

55

Chronik der Totalisatoren

Handbuch zu den Niederschlags-Totalisatoren

Behandelt werden alle Apparate vom Typ Mougins, welche seit Betriebsbeginn im Jahre 1913 in den Annalen der SMA aufgeführt sind

von Hermann Wolfensberger

Veröffentlichung der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt

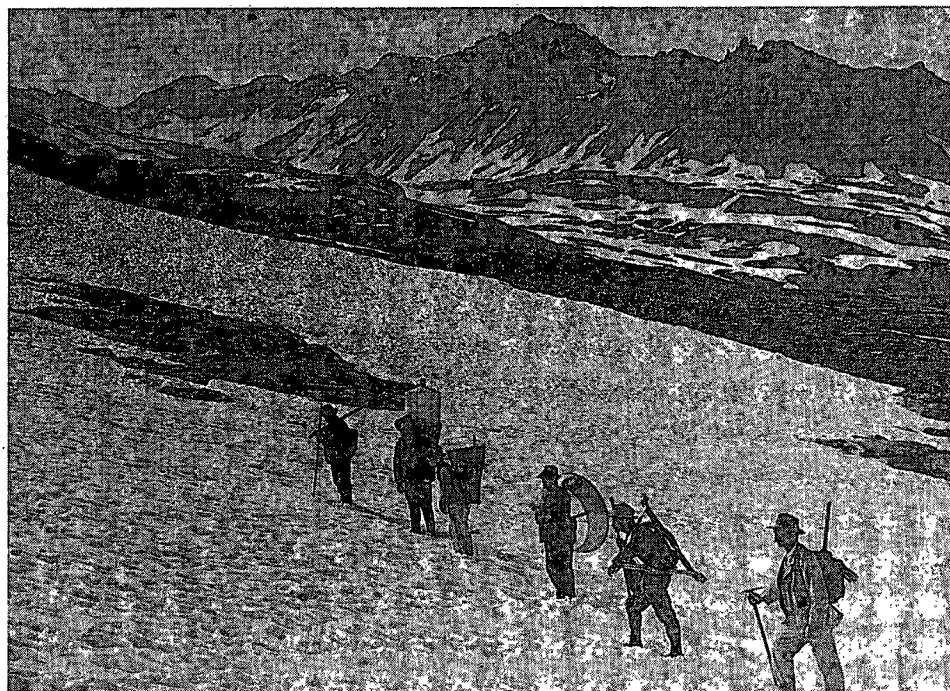
CHRONIK DER TOTALISATOREN

Handbuch zu den Niederschlags-Totalisatoren. Behandelt werden alle Apparate vom Typ Mougins, welche seit dem Betriebsbeginn im Jahre 1913 in den Annalen der SMA aufgeführt sind.

von

Hermann Wolfensberger

Juli 1994



Trägerkolonne auf dem Anmarsch zum Piz Scalotta, 2965 m ü.M.

Aufstellung des Totalisators am 07.06.1915.

DANK

Am 1. November 1955 hat Hermann Wolfensberger seine Tätigkeit an der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt aufgenommen. Er arbeitete vorerst im damaligen Wetterdienst, wo er mit dem Zeichnen von Bodenwetterkarten beschäftigt war. Bald darnach wurde er in die Wetterbeobachtung eingeführt, was ihm die Interpretation des Wettergeschehens in Verbindung mit der Wetterkarte erleichterte. Zudem konnte er hie und da die Ablösungen auf Bergstationen, z.B. auf dem Säntis, übernehmen und so auch als Wetterwart seine Kenntnisse anwenden.

Seinen Vorgesetzten blieb nicht verborgen, dass er sich stets stark mit der Natur verbunden fühlte, und Wandern und Skitouren zu seinen bevorzugten Freizeitbeschäftigungen gehörten. Aus diesem Grunde wurde er gebeten, bei Schneemessungen mitzuhelfen, die jeweils im Frühjahr auf dem Claridenfirn durchgeführt wurden.

Seine Liebe zur Natur, seine Berggängigkeit, und selbstverständlich seine Fachkenntnisse, gepaart mit einem hohen Pflichtbewusstsein, haben ihn geradezu prädestiniert, die Betreuung der Gebirgsniederschlagsmessungen zu übernehmen. Seit 1960 war also die Obliegenheit der Niederschlagstotalisatoren fest in seinem Pflichtenheft verankert. Hier hat Hermann Wolfensberger seine breite Berufserfahrung umsetzen können. Diese 35 Jahre werden nachhaltig in die Geschichte unserer Totalisatorenmessungen eingehen. Diese lange Zeitspanne wird verbunden bleiben mit seinem Namen und mit seiner Liebe zu diesem Stationsnetz im Hochgebirge.

Persönlich freue ich mich, dass es möglich war, Hermann Wolfensberger für die Bearbeitung der vorliegenden umfassenden Chronik freizustellen. Mit grosser Umsicht und aufopferndem Engagement hat er sein Werk "Chronik der Totalisatoren" zu Ende geführt. Diese Chronik wird ein wertvolles Nachschlagewerk ergeben für den Bereich der Niederschlagsmessung im Hochgebirge.

Für die langjährige und vorzügliche Betreuung des Stationsmessnetzes der Totalisatoren, welche mit dieser Chronik ihren stilvollen Abschluss findet, sprechen wir Herrn Hermann Wolfensberger unseren herzlichen Dank aus.

Walter Kirchhofer

Ohne die Voraussicht von *G. Müller* und *W. Kirchhofer* hätte die Chronik der Totalisatoren nicht so schnell verwirklicht werden können. Sie ermöglichten dem Autor, dass er von seinen Routinearbeiten entlastet wurde, um vor seiner Pensionierung sich ganz der vorliegenden Arbeit widmen zu können. Ihnen ist er sehr zu Dank verpflichtet.

Des weiteren waren für die verschiedensten Bereiche folgende Personen in verdankenswerter Weise sehr engagiert:

O. Gisler: Er stand jederzeit mit grosser Hilfsbereitschaft für Beratung bei Sach- und Textfragen zur Verfügung; *U. Reichmuth*: Textverarbeitungsprogramm und Beratung; *R. Egger*: EDV-Programmierung; *R. Wyss* und *R. Caldara*: Mithilfe bei der nachträglichen Rekonstruktion ehemaliger Totalisatorenstandorte und Gemeinden; *J. Quiby*: Übersetzungen ins Französische und Englische; *F. Spinedi*: Kontaktperson für Beobachter und Institutionen der italienischen Schweiz sowie Übersetzungsarbeiten; *H. Müller-Lemans*: Manuskriptdurchsicht.

Ihnen allen danke ich bestens für ihre Hilfsbereitschaft und grosszügige Unterstützung.

Hermann Wolfensberger

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit soll eine Beschreibung zum Werdegang des schweizerischen Totalisatorennetzes vermitteln. Ausgangspunkt ist das Modell Mougins (benannt nach dem savoyischen Forstinspektor P. L. Mougins, Konstrukteur eines der ersten gebirgstüchtigen Apparate). Dieser Sammler ist in den meisten Fällen in der Lage - mit entsprechendem Frostschutz (CaCl_2) sowie einer verdunstungsverhindernden Ölschicht versehen - den Niederschlag über ein ganzes Jahr hindurch zu „totalisieren“.

J. Maurer erkannte als ehemaliger SMA-Direktor schon früh die Nützlichkeit und Tauglichkeit dieses Messinstrumentes für die unbewohnten Alpenregionen und liess 1913 die ersten Apparate (nun „Schweizer“ Modell genannt) durch die Eidg. Landeshydrologie im Jungfrau- und Rhonegletschergebiet installieren. Die Jahresergebnisse dieses Apparatetyps werden regelmässig in den Annalen der SMA veröffentlicht.

Die Erfassung sämtlicher, namentlich der in den Annalen publizierten Totalisatoren aus der Pionierzeit bis heute, war das Hauptziel der vorliegenden „Chronik der Totalisatoren“. In der Chronik sind die im Laufe der Zeit aus irgendwelchen Gründen aufgehobenen Stationen, wie auch die heute in Funktion stehenden Apparate - zum kleinen Teil stammen sie noch aus der Pionierzeit - enthalten. Die Arbeit sorgt damit für einen zusammenhängenden und - soweit möglich - lückenlosen Überblick über jeden einzelnen Totalisator.

Das Zustandekommen dieser Chronik wurde ermöglicht durch den grossen persönlichen Einsatz eines jeden Beobachters, die grosszügige finanzielle und personelle Unterstützung verschiedenster Institutionen, sowie vielfältige Erfahrungen und Ideen diverser Wissenschaftler. *Als Ergänzung zur Chronik sind sämtliche ausfindig gemachten Totalisatorenmesswerte der Zeit ab 1914 als bearbeitete Werte in einem beschränkt aufgelegten separaten Anhang an der SMA vorhanden.*

RÉSUMÉ

Le présent travail se veut être une description du réseau suisse des totalisateurs. L'instrument utilisé est le totalisateur dit de Mougins, développé par P.L. Mougins, inspecteur forestier savoyard, qui a conçu l'un des premiers totalisateurs utilisables en haute montagne. Grâce à l'emploi d'un antigel (du CaCl_2) et d'une couche d'huile pour empêcher l'évaporation, cet appareil est capable d'accumuler les précipitations d'une année entière.

J. Maurer reconnut rapidement, lorsqu'il fut directeur de l'ISM, l'utilité de cet instrument pour les régions alpines sans habitat et fit installer en 1913 par le service hydrologique fédéral les premiers appareils (appelés aujourd'hui "modèle suisse") dans les régions de la Jungfrau et du Glacier du Rhône. Les mesures annuelles de ce type d'appareils sont publiées régulièrement dans les Annales de l'ISM.

Le rassemblement des données relatives aux totalisateurs publiées dans les Annales de l'ISM depuis le début des mesures jusqu'à aujourd'hui fut le but de cette "Chronik der Totalisatoren". Dans cette chronique figurent les stations qui furent supprimées au cours du temps ainsi que celles en fonction aujourd'hui et dont certaines le sont depuis l'époque du début des mesures. Ainsi nous avons à disposition en un seul recueil la collection complète - pour autant que cela fut possible - des données pour chaque totalisateur.

L'existence aujourd'hui de cette chronique est le résultat de l'engagement personnel de nombreux observateurs et du généreux soutien financier et en personnel d'Institutions les plus diverses ainsi que de l'intérêt et de l'expérience de divers scientifiques. *En complément de cette chronique, toutes les observations de totalisateurs qui ont été trouvées depuis 1914 ont été rassemblées dans une annexe qui est disponible en nombre limité auprès de l'ISM.*

RIASSUNTO

La presente ricerca vuole fornire la cronistoria dello sviluppo della rete svizzera dei totalizzatori. Punto di partenza è il modello Mougín (il cui nome deriva dall'ispettore forestale savoiaro P. L. Mougín, costruttore di uno dei primi apparecchi di misura delle precipitazioni idonei per le regioni di montagna). Nella maggior parte dei casi questo raccogliitore è in grado, se munito della relativa protezione contro il gelo (CaCl_2) e di uno strato d'olio per impedire l'evaporazione dell'acqua, di "totalizzare" le precipitazioni per la durata di un anno intero.

J. Maurer, ai tempi direttore dell'ISM, riconobbe presto l'utilità e l'idoneità di questo strumento di misura per le regioni alpine disabitate e nel 1913 fece installare i due primi apparecchi (ora chiamati modello "svizzero") dal Servizio idrologico nazionale di Berna nella regione del ghiacciaio della Jungfrau e del Rodano. Le misure annuali degli apparecchi di questo tipo vengono regolarmente pubblicate negli annali dell'ISM.

L'obiettivo principale del presente lavoro è stata la raccolta e la compilazione di tutte le informazioni dei totalizzatori mai riportati negli annali dell'ISM dal periodo pionieristico fino ad oggi. È così nato il titolo di "Chronik der Totalisatoren". Le stazioni che nel corso degli anni per un qualsiasi motivo sono state soppresse, come pure gli apparecchi ancora oggi funzionanti, in parte risalenti ancora al tempo delle prime installazioni, sono contenute in questo rapporto e forniscono una coerente, e per quanto possibile, completa visione di ogni singolo totalizzatore.

La riuscita di questa cronistoria è stata possibile grazie al grosso impegno personale di ogni osservatore, alla generosità finanziaria e al sostegno personale di diverse Istituzioni, come pure all'esperienza e alle idee di molti ricercatori. Oltre alla cronistoria stessa, la ricerca raccoglie tutti i valori delle misure dei totalizzatori di cui sono state trovate indicazioni a partire dal 1914, dati che sono disponibili all'ISM in un annesso separato.

SUMMARY

The present work is thought as a review of the history of the swiss accumulative raingauge network. The basic instrument is the so-called Mougín accumulative raingauge, after P.L. Mougín, a french forest surveyor. He developed one of the first accumulative raingauge suitable for the severe highmountainous conditions. His raingauge has in most of the cases the capacity to accumulate the precipitations for one whole year. Evaporation is minimized by the presence of an oil layer over the water, kept liquid by the adjunction of an antifreeze (Ca Cl_2).

J. Maurer, a former director of the Swiss Institute of Meteorology, realised very soon the utility of that device for the inhabitant void areas of the Alps and let install in 1913 by the Federal Hydrological Service the first instruments (today known as "swiss model") in the regions of the Jungfrau and of the Rhone Glacier. The yearly observations of these instruments are regularly published in the "Annalen der SMA".

To assemble in one volume all the data published in our yearly annals from the pioneering time until today was the main aim of this "Chronicle of the accumulative raingauges". To be found in this chronicle are not only the data of the instruments in operation today - a small number of them still originates from the pioneering time - but also the data of the stations that have been abandoned in the course of the time, whatever the reason. We now have at hand in one volume a complete set of data - as far as this was possible - for each accumulative raingauge.

The realisation of this work has only been possible by the great dedication of numerous observers and by the financial and personal support of various Institutions as well as by the experience and interest of several scientists. All the raingauge readings found since 1914 have been put together in an annex to this chronicle and is available in a limited number at the Swiss Meteorological Institute.

VORWORT

Seit dem Beginn von Niederschlagsmessungen mit Totalisatoren (Typ Mougin) im Jahre 1913 sind nun bis heute über 80 Jahre verflossen. In den Anfangsjahren wurde das Messnetz ständig ausgebaut, dann hat es wieder, aus verschiedenen Gründen, stagniert, oder die Anzahl Apparate ist sogar wieder rückläufig geworden. In den letzten 20 Jahren wurden jährlich ungefähr 125 Totalisatoren-Stationen in unseren Annalen veröffentlicht.

Die Initianten dieses Messnetzes erwarteten mit grosser Spannung die ersten Messresultate, und sie sollten nicht enttäuscht werden. Endlich war es möglich, aus gänzlich unbewohnten Gebieten der Schweiz Niederschlagsangaben zu erhalten.

„Dergleichen Apparate sind bereits seit Sommer und Herbst 1913, teils im Jungfrau- und Aletschgletschergebiet, teils am oberen Rhonegletscher, dann auch am Gotthardmassiv, usw. bis zu Höhen von 3500 m plaziert worden; sie haben, soweit sich das bis jetzt aus dem ersten Beobachtungsjahr schliessen lässt, schon recht interessante Ergebnisse geliefert, so dass wir den Herren Kollegen diese neuen Instrumente nur bestens empfehlen können. Namentlich, wenn es sich darum handelt, für die Zwecke der immer mehr in den Vordergrund des Interesses tretenden „Wasserwirtschaft“ mit ihren grossen Projekten, die oft stark in die Hochgebirgsregion übergreifen, zuverlässige Überschlagswerte von Jahresbeträgen der Niederschlagsmengen zu erhalten, ist die Aufstellung solcher Niederschlagssammler mit Jahresfüllung geradezu das einzige zur Verfügung stehende und zudem noch verhältnismässig billigste Mittel. Auf andere Weise ist diesem Desiderat ja gar nicht beizukommen“ (Maurer, 1915, S. 18).

Die grossen Erwartungen der Anfangsphase an diese Geräte, mussten später wieder etwas relativiert werden, nachdem weitere Jahresergebnisse vorlagen. Verständlicherweise brachte der Weiterausbau auch Probleme mit sich. Nicht immer konnten ideale Standorte für die Apparate gefunden werden, was teilweise zu Verunsicherungen führte. Ein Zweites kam dazu: Nachdem viele Apparate bald ein Jahrzehnt im Gebrauch waren, stellten sich die ersten Defekte ein. Einige Apparate hatten undichte Hahnen oder Lötstellen, was eine Reparatur oder sogar eine Auswechslung des schadhafte Sammlers zur Folge hatte.

In der Pionierzeit mussten regelrechte Transportkolonnen organisiert werden, wenn eine Ersatz- oder Neuaufstellung erforderlich wurde. Die schwierigen wirtschaftlichen Verhältnisse der dreissiger Jahre zwangen die Verantwortlichen zudem zu rigorosen Sparmassnahmen; in dieser Zeit wurde noch mit dem einzelnen Franken gerechnet! Rückblickend erstaunt es, wie trotz der vielen auftauchenden Schwierigkeiten der Weiterausbau des Totalisatorennetzes zielstrebig vorangetrieben wurde.

Die Anstrengungen zahlten sich aber mit den Jahren aus. Die Betriebsdauer der einzelnen Stationen nahmen zu, und damit die Vergleichsmöglichkeiten und die Beurteilung der Jahresergebnisse der einzelnen Stationen.

Die beiden Weltkriege brachten auch in der neutralen Schweiz für das Totalisatorennetz einige Probleme, mussten doch etliche Beobachter (speziell Bergführer) ihrem Militäraufgebot Folge leisten. In einzelnen Fällen mussten deswegen Messungen unterbleiben; dies waren allerdings geringe Sorgen, gemessen an den Verheerungen, die das übrige Europa erleiden musste.

An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass die vorliegende Arbeit ausschliesslich jenen Totalisatoren gilt, die seit dem Jahr 1913 mit Namensbezeichnung in den Annalen der SMA aufgeführt sind. Unsere eigenen Apparate und diejenigen anderer Institutionen, die zum Teil bis heute in unserem Jahrbuch erscheinen, haben uns bei der Rückwärtsbearbeitung genügend in Atem gehalten, so dass kein Raum mehr für etwas anderes vorhanden war.

Beschickungs- und Auswertungsmethoden, sofern bekannt, gehören ebenso zum Bericht wie anderes mehr. Aber oft waren die Abklärungen ein schwieriges Unterfangen, besonders für Stationen, die schon vor 1950 in Betrieb waren, weil notwendige Unterlagen zur ausführlichen Dokumentation fehlten.

Am wichtigsten erscheint uns indessen darauf hinzuweisen, dass alle in diesem Bericht publizierten Totalisatoren-Messresultate Rohwerte darstellen. Es entzieht sich unserer Kenntnis, wie verfeinert (korrigiert) die Annalen-Ergebnisse der frühesten Jahre sind. Es ist jedoch fast mit Sicherheit anzunehmen, dass die Messungen keinem Verfahren unterzogen worden waren; die z.B. den windbedingten Verlust, den Haftwasser- oder den Verdunstungsverlust - um nur einige Punkte aufzuführen - berücksichtigt hätten. In der neueren Zeit jedenfalls wurden solche Korrekturmethode bei den veröffentlich-

ten Totalisatorenmessresultaten nicht angewandt. Einige Sachverständige auf dem Gebiet der Hydrologie sind jedoch der Ansicht, dass solche systematische Fehlerquellen berücksichtigt werden sollten; zumindest betrachten sie es als wünschenswert.

Aus verschiedenen Gründen sehen wir in absehbarer Zeit keine Möglichkeit, an den gewohnten herkömmlichen Messmethoden und Auswertungen etwas zu verändern. Funktionstüchtige Apparate, zuverlässige Beobachter, die den Niederschlag exakt messen, dem Instrument Sorge tragen und den Standort ordentlich aufräumen, betrachten wir als das Wesentliche. Die so ermittelten Rohwerte können in einer späteren Phase immer noch weiter bearbeitet werden.

INHALTSVERZEICHNIS	Seite
1. Einleitung	9
1.1 Zielsetzung und Dank den Wissenschaftlern der Pionierzeit	9
1.2 Verfügbarkeit der Datenquellen	9
1.3 Zum Aufbau der „Chronik der Totalisatoren“	9
1.4 Die ZWOTOT-Liste	11
2. Zur Entwicklung des SMA-Totalisatorenmodells	13
2.1 Grundsätzliches	13
2.1.1 Der Windschutzschirm	13
2.1.2 Der Niphersche Windschutztrichter	13
2.1.3 Der abgeänderte Niphersche Trichter	13
2.1.4 Der Windschutzschirm Maurer	13
2.2 Die Totalisatorenmodelle	13
2.2.1 Das Modell P.L. Mougin	13
2.2.2 Der „Schweizer“ Niederschlagssammler	14
2.2.3 Das Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen	14
2.2.4 Das Brunschweilermodell mit Verlängerung (anstelle von Hahnen)	14
2.2.5 Das Modell Typ „SMA V 79“	15
2.2.6 Das Modell Typ „SMA V 86“	15
2.2.7 Der Totalisator „Typ Kraftwerke“	15
2.3 Schema: Zur Entwicklung des „Schweizer“ Totalisatorenmodells	16
3. Messmethoden	17
3.1 Messung und Beschickung	17
3.2 Abstichmethoden (mit Metermass oder Elektrosonde)	17
3.3 Die chemische Methode	17
3.4 Umstellung beim Versand des Beschickungsmaterials etc.	17
3.5 Die Beschickungsmenge	18
3.6 Die Wärmeentwicklung der Chlorcalciumlösung (Ca Cl ₂)	18

INHALTSVERZEICHNIS	Seite
4. Fehlerquellen	19
4.1 Mängel des Systems	19
4.2 Zur Wahl des Messstandortes	19
4.3 Behandlung der Grenzzonen, Geländeeinfluss	20
4.4 Bewertung der Messergebnisse	20
4.5 Die Genauigkeit des Schweizer Sammlers	20
4.6 Haftwasserverluste	20
5. Interpolationen, Berechnungs- und Korrekturmethode	21
5.1 Fehlende oder falsche Messungen interpolieren	21
5.2 Eis im Behälter	21
5.3 Fremdkörper im Sammler	22
5.4 Zusammengefasste Messungen interpolieren	22
6. Reduktion auf das Hydrologische Jahr	23
6.1 Hydrologisches Jahr	23
6.2 Reduzierung	23
6.3 Vergleichsstationen als Ursache von Abweichungen (als Beispiel)	23
7. Chronik der Totalisatoren (aktuelle und aufgehobene Stationen)	25
7.1 Gebietsverzeichnis und Legenden	25
7.2 Alphabetisches Register aller 233 Stationen	28
7.3 Behandlung der einzelnen Gebiete	35
8. Totalisatoren-Sachbearbeiter der SMA	381
8.1 Rudolf Bohner, 1924-1955	381
8.2 Hermann Bernhard, 1956 bis anfangs 1961	382
8.3 Hermann Wolfensberger, anfangs 1961-1993	382
9. Biographisches Register	383
10. Literatur	385

1. EINLEITUNG

1.1 Zielsetzung und Dank den Wissenschaftlern der Pionierzeit

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war die Erfassung aller namentlich in den Annalen der SMA erwähnten Niederschlags-Totalisatoren seit Beginn der Messungen mit diesem Apparatetyp. **Die Ausnahme bildet das ehemalige Testgebiet Wäggital, welches vom Geographischen Institut ETH bearbeitet wurde (Lepori, 1993).**

Die Ziele der vorliegenden Chronik sind direkt und einfach. Wir erheben keinen Anspruch auf literarische Vollkommenheit. Viel Material zur Stationsgeschichte stammt von zuverlässigen Beobachtern, deren Berichte wir oftmals in direkter Sprache wiedergegeben haben und dabei des öfteren in die Lage versetzt wurden, verschiedene Zeitformen zu benutzen. Wichtig dabei war, nach bestem Wissen und Können ein Handbuch zur Stationsgeschichte zu erstellen, in dem praktisch alle vorhandenen Informationen zusammengetragen sind und das als Grundlage für diverse Auswertungen beigezogen werden kann.

Von namhafter Seite wurde schon in vielen älteren Publikationen über die Erfahrungen mit dieser Art von Niederschlagsmessung geschrieben. Dies gibt uns die Gelegenheit, die grossen Pionierleistungen früherer Wissenschaftler hervorzuheben. Vor allem gilt dies O. Lüschtg, der in zahlreichen Schriften sein reiches Wissen und seine Erfahrungen mit Totalisatoren bekannt gab. Ebenfalls zu erwähnen sind die Leistungen ehemaliger Direktoren der Meteorologischen Zentralanstalt nämlich J. Maurer, P.-L. Mercanton und R. Billwiller jun. Diesen Herren verdanken wir wertvolles Untersuchungsmaterial und Leitgedanken, die für die Niederschlagsmessung mit Totalisatoren auch heute noch ihre Gültigkeit haben.

Vom reichen Wissen und den Erfahrungen der oben genannten Personen profitierte auch der Autor. So ist es selbstverständlich, dass ihre grundlegenden Erkenntnisse vollumfänglich übernommen werden konnten, da sie mit unseren Erfahrungen in bestem Einklang stehen. Namen und Werke dieser Pionier-Wissenschaftler werden deshalb in der vorliegenden Arbeit immer wieder zitiert.

1.2 Verfügbarkeit der Datenquellen

Abgesehen von kurzen Mitteilungen in den jährlichen Publikationen „Ergebnisse der im Alpengebiet aufgestellten Niederschlagssammler“ (aus Annalen, Anhang 2 und 3) wurde bis heute keine chronologische Zusammenfassung erwähnenswerter Vorkommnisse zu den einzelnen Totalisatorenstationen geschrieben. Ausnahmen bildeten einzelne Testgebiete früherer Jahre, welche jedoch eher in Form von Zahlenmaterial anstelle von Text beschrieben wurden.

Inzwischen existieren einzelne Stationen, die über eine 80-jährige Betriebsdauer verfügen und von denen ebensoviele jährliche Messergebnisse vorliegen. Im Rahmen der Bearbeitung von klimatologischem Datenmaterial der letzten Klimaperiode 1961-1990 zuhanden der WMO, wurde das gesamte Totalisatorenmaterial miteinbezogen. Die Rückwärtsbearbeitungen der einzelnen Stationen waren teilweise mit grossen Schwierigkeiten verbunden, da erst ab 1950 lückenlos informative Resultatblätter (Originale) in der SMA vorhanden sind. Zum Glück wurden von den Sachbearbeitern einzelne ältere Schriften und Notizen sorgfältig aufbewahrt. Zudem waren die Annalen ab 1913 (dem Beginn mit Totalisatorenmessungen) bis 1929 eine wertvolle Informationsquelle für die nachfolgende Arbeit.

1.3 Zum Aufbau der „Chronik der Totalisatoren“

Im Verlaufe der vorliegenden Ermittlungen hat der Autor noch kräftig dazu gelernt. Dabei blieb ihm nicht erspart, auch auf eigene Fehler zu stossen. Die vorgängig zu den Chroniken der einzelnen Gebiete aufgeführten Kapitel 2 bis 6 beruhen nicht zuletzt auf solchen Erfahrungen und haben u.a. auch den Zweck, zukünftige Sachbearbeiter auf gewisse Fehlerquellen aufmerksam zu machen.

Das Kapitel 7 erforderte den grössten Aufwand. Sämtliche erfassbaren (aktuelle wie aufgehobene) Totalisatorenstationen mit ihren Dokumentationen, sind entsprechend ihrem Standort auf die Gebiete 1 bis 24 verteilt worden.

Unter Punkt 7.2 figuriert ein alphabetisches Register aller 233 Stationen mit der entsprechenden Gebietsnummer.

Ein Vorwort zum Beginn jedes Gebietes leitet zu der eigentlichen Chronik über. Anschliessend folgen die betreffenden Stationen, die Referenzstation meistens als erste. Aufgehobene Stationen sind am Schluss einer Region aufgeführt. Für jedes Gebiet ist mindestens eine Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags *im weitesten Sinne* erstellt worden. Diese Tabellenwerte (Jahresmittel, reduziert auf das Hydrologische Jahr) wurden der bereinigten ZWOTOT-Liste entnommen (Wolfensberger, 1994).

Alle Stationsbeschreibungen haben den folgenden Aufbau: - Stationsparameter. - Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen. - Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode. - Beobachternamen. - Messergebnisse.

Jede Station wurde zu Beginn einer Einschätzung bezüglich Exposition und Niederschlagsresultaten unterzogen. Die 5 Klassen sind wie folgt definiert:

Klasse 1 entspricht der Einschätzung „gut“.

Klasse 1,5 wie Klasse 1, mit geringem Vorbehalt.

Klasse 2 entspricht der Einschätzung „mässig gut“.

Klasse 2,5 wie Klasse 2, mit gewisser Einschränkung.

Klasse 3 entspricht der Einschätzung „weniger gut“.

Die unter den Stationsparametern eines Totalisators vorkommenden Werte für den Gebietsniederschlag entstammen aus 3 Quellen: a) Angaben ohne weitere Vermerke stellen berechnete Werte dar: Uttinger (1949), z.B. 120 cm. b) Angaben mit dem Vermerk: (unkorrigiert) wurden aus den Niederschlagskarten nach Uttinger (1949) und jener des Hydrologischen Atlases der Schweiz: Kirchhofer und Sevruck (1992) bestimmt, z.B. 120 cm (unkorrigiert). c) Angaben mit einem prozentuellen Zuschlag zu einem langjährigen Mittelwert stellen Erfahrungswerte des Autors dar, z.B. ... +30% Zuschlag. Diese Werte des Gebietsniederschlags beanspruchen nicht, den Gebietsniederschlag in jedem Fall genau wiederzugeben, sondern sollen in erster Linie als Vergleichsgrösse dienen.

2. ZUR ENTWICKLUNG DES SMA-TOTALISATORENMODELLS

2.1 Grundsätzliches

Seit dem offiziellen Beginn der Niederschlagsmessungen mit Totalisatoren in der Schweiz im Jahre 1913, hat sich bis heute an den Massen der SMA-Apparate nichts geändert. Nach wie vor haben die folgenden Masse Gültigkeit: Auffangfläche = 200 cm², Durchmesser des Sammlers = 500 mm. Das Fassungsvermögen beträgt ungefähr 100 Liter (dies entspricht etwa einer Niederschlagshöhe von 4000 mm). Um die Betriebssicherheit der Apparate zu verbessern, sind im Laufe der Zeit hingegen kleinere Details abgeändert worden (vgl. Wolfensberger, 1985).

2.1.1 Der Windschutzschirm

Die Niederschlagsmessung im Hochgebirge wird bekanntlich durch den Wind gewaltig erschwert. Deshalb haben Wissenschaftler schon im letzten Jahrhundert mit verschiedenen Windschutz-Modellen versucht, diesem Übel etwas abzuwehren, d. h. den Windeinfluss über der Auffangfläche nach unten abzuleiten; damit er nicht wie bei ungeschützten Apparaten darüber weht und dadurch dem Niederschlag (speziell in Form von Schnee) den Eintritt in den Sammler verwehrt.

2.1.2 Der Niphersche Windschutztrichter

Da auch heute noch die Bezeichnung Nipherscher Windschutz Verwendung findet, wird kurz auf den Ursprung dieser Benennung eingegangen. Herr F.-E. Nipher, Director of the Missouri Weather Service, hat 1878 einen konischen, den eigentlichen Regenmesser umhüllenden Trichter konstruiert, dessen engerer Teil das untere Ende des Auffanggefäßes umschliesst, und dessen oberer, weiterer Rand in gleicher (oder ein wenig grösserer) Höhe wie die Auffangfläche liegt. Dieser Trichter hat den Zweck, den sich am Regenmesser stauenden Wind nach unten abzuleiten, so dass er nicht - wie beim ungeschützten Regenmesser - mit verstärkter Geschwindigkeit über die Auffangfläche weht, sondern dass über dieser Fläche annähernd die gleiche Luftbewegung wie in der Umgebung herrscht.

2.1.3 Der abgeänderte Niphersche Trichter

Nachdem der Niphersche Trichter einige Jahre erprobt war, wurde festgestellt, dass bei reichlichem Schneefall der Schutztrichter bald vollgeschneit wird und dann seinen Dienst versagt. Herr R. Billwiller jun. (späterer Direktor der MZA) hat dann um 1909 mit einer Modifikation diesem Übel abgeholfen, indem er den Trichter unten offen liess, damit der eingefallene Schnee unten wieder austreten kann.

2.1.4 Der Windschutzschirm Maurer

Wie schon unter Kapitel 2.1 erwähnt, wurde an den Totalisatoren-Modellen seit Beginn der Messungen nichts Wesentliches abgeändert; dies gilt auch für den Windschutzschirm. Herr J. Maurer (1905-1933 Direktor der MZA), hat den bis heute verwendeten Windschutzschirm (in Zusammenarbeit mit R. Billwiller jun.) eingeführt; daher auch der öfters genannte Name "Windschutz Maurer". Diese konzentrisch im Abstand von 38 cm um die Auffangfläche angebrachte Windschutz-Konstruktion, hat die Gestalt eines umgestürzten Kegels. Die Masse sind folgende: Durchmesser oben = 900 mm, unten = 700 mm, Höhe = 240 mm. Mit dem ursprünglichen "Nipherschen Windschutz" blieb somit nicht mehr viel Ähnlichkeit. Trotzdem wird auch diese Bezeichnung heute noch verwendet.

2.2 Die Totalisatorenmodelle

2.2.1 Das Modell P.L. Mougin

Das Mougin-Modell (ohne Windschutz) trägt den Namen des Savoyischen Forstinspektors P.L. Mougin, der ab 1910 seine Konstruktion für Forschungszwecke verwendete. Aus diesem Prototyp ist unser "Schweizermodell" entstanden.

2.2.2 Der "Schweizer" Niederschlagssammler

Die Niederschlagsmessungen im Hochgebirge begannen in der Schweiz 1913 (im Wallis) mit dem Standardmodell P.L. Mougins, ausgerüstet mit Windschutz Maurer. Bei den ersten Anfertigungen trat jedoch bald eine Fehlerquelle auf, und zwar beim Verbindungsstück, zwischen Sammler und konischem Oberteil, wo sich wegen defekten Dichtungen Spalten bildeten, die zu Luftzirkulationen führten, welche den natürlichen Eintritt der Niederschläge in das Sammelgefäss zu stören vermochten. Dieser Konstruktionsfehler wurde aber bald behoben, indem das kegelförmige Verbindungsstück satt mit dem Sammler verbunden wurde; danach traten solche Störungen nicht mehr auf. An vielen Standorten im Alpengebiet wird noch heute dieser Totalisatorentyp (auch Brunschweilermodell genannt) verwendet.

Zu erwähnen ist noch, dass zwischen einem starken Modell der MZA und einem leichteren Modell des Amtes für Wasserwirtschaft, unterschieden wurde. "Das letztere erwies sich als etwas zu schwach und in einzelnen Fällen als zu wenig hoch. Dies galt namentlich für den Windschutz-Mantel; so wurden diejenigen auf dem Fluchthorn und am Nägelisgrätli vom Wind vollständig weggerissen, bei anderen Regenmessern erfolgte ein Zerreißen des Blechmantels, namentlich an ihren Befestigungsstellen" (Lütschg, 1926, S. 116).

2.2.3 Das Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen

Die Metallwarenfabrik A. Brunschweiler & Cie., Küssnacht ZH, hatte der MZA jahrzehntelang Qualitätsware geliefert. In den siebziger Jahren, als sich die Firma - bedingt durch das fortgeschrittene Alter des Firmeninhabers A. Brunschweiler - in Auflösung befand, wirkte sich dies auch auf uns (als Kunde) aus, indem der eine oder andere Apparat nicht mehr ganz unseren Anforderungen genügen konnte. Dies - und vor allem der Entschluss, die Metallwarenfabrik zu verkaufen - zwang uns, einen anderen Totalisatoren-Hersteller zu suchen.

2.2.4 Das Brunschweilermodell mit Verlängerung (anstelle von Hahnen)

Bei diesem Modell ist anstelle des Hahnen eine sog. "Verlängerung" am Kegelstumpf des Apparates eingelötet (+ GF + - Rohrstück, 3/8", 70 mm lang). Ein Abschlusszapfen (mit Gewinde) verhindert das Ausfliessen des Inhalts. Sobald nun dieser Zapfen entfernt wird, fliesst der gesammelte Niederschlag heraus. Es ist somit keine Regulierung möglich, wie bei einem Hahnen. Totalisatoren-Beobachter der SMA, die einen solchen Typ betreuen, erachten es als eine Zumutung, dass die Inhaltsmessung auch dort verlangt wird, wo statt des Hahnes nur eine "Verlängerung" vorhanden ist. Der Sachbearbeiter SMA kann dem nur beipflichten, sind ihm doch aus eigener Erfahrung bekannt, dass beim Versuch mit diesem System den Inhalt zu messen, Kleiderverschmutzungen zur Regel werden. Zudem ist es fast unmöglich, nach dem Entfernen des Abschlusszapfens (ohne Hahnenregulation) eine genaue Inhaltsmessung vorzunehmen.

Der Grund, dass die SMA noch solche Modelle in ihrem Netz verwendet, ist folgender: Auf Ersuchen der ETHZ (Abteilung Hydrologie) begann die Firma Brunschweiler & Co., Küssnacht ZH, (ungefähr ab 1974) mit dem Einbau von "Verlängerungen" (Verzicht auf Hahnen). Der vermeintliche Vorteil dabei war: Keine defekten Hahnen mehr und somit weniger anfällige Apparate. Zur Orientierung: die ETHZ (Abt. Hydrologie) begnügt sich damit, Abstichmessungen vorzunehmen und verzichtet auf Inhaltsmessungen.

Die SMA hingegen legt Wert darauf, dass ihre Beobachter auch die Volumenmessung durchführen, welche als Kontrolle zur Abstichmessung dient (Abstich- und Volumenmessung sollten bei exakter Messung ungefähr das gleiche Resultat ergeben). Ferner ermöglicht unsere Messmethode, den in einem Messgefäss aufgefangenen chlor- und ölhaltigen Inhalt in einiger Entfernung vom Apparat, in einen Steinhaufen oder ein Loch auszuschütten, damit der leicht giftige Inhalt keinen Schaden an der Vegetation anrichten kann. Dieses Vorgehen ist bei den mit einer Verlängerung (an Stelle des Hahnen) ausgerüsteten Sammlern mit grösseren Schwierigkeiten verbunden und dort, wo keine Volumenmessungen verlangt werden, lässt man den Inhalt nach Entfernen des Abschlusszapfens einfach auf den Boden unmittelbar unter den Apparat fließen, was abgeschwemmte Erde, Pflanzen oder Moose u.a.m. zur Folge hat. Dieses Verfahren gereicht nicht zum Vorteil der umliegenden Natur.

Wie erwähnt war die Firma Brunschweiler auch der Lieferant von Totalisatoren für die MZA. So kam es dazu, dass die Firmenleitung der Meinung war, auch die MZA verzichte in Zukunft auf den Einbau von Hahnen und liess deshalb eine grössere Serie Totalisatoren ausgerüstet mit "Verlängerungen" anfertigen. Da wir in der damaligen Zeit gerade einen Bedarf an neuen Apparaten hatten, mussten wir

wohl oder übel eine Serie dieses Modells übernehmen, mit den erwähnten grossen Nachteilen.

Die folgenden 5 Stationen besitzen Ende 1993 noch Modelle mit "Verlängerungen": 8007 Chessy, 8009 Gressaley, 7172 Furgghorn, 3763 Drusberg, 4006 Albert Heim Hütte.

2.2.5 Das Modell Typ "SMA V 79"

Im Juli 1978 wurde die Firma VECO AG in Horgen für die Herstellung unserer Totalisatoren ausgewählt. Das Modell Typ „SMA V 79“ wurde vom Sachbearbeiter SMA gemeinsam mit der Firma auf der Grundlage des "Brunschweilermodells" entwickelt. Dabei wurden namhafte Kapazitäten, wie Alusuisse und die Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (EMPA) um Rat und schriftliche Gutachten gebeten. An unserem Prinzip - keine Änderung der Masse - ist festgehalten worden. Hingegen wurde an der Konstruktion einiges verbessert. Es sollen nur 2 Details erwähnt werden: a) Beim Modell Typ „SMA V 79“ ist der Zylinder mit dem konischen Oberteil zusammengeschweisst und gestattet auch dann eine Volumenmessung, wenn der aufgefangene Niederschlag den Zylinderteil übersteigt. Dies ist beim "Brunschweilermodell" mit lediglich angeschraubtem Oberteil nicht möglich. b) Eine weitere Verbesserung bringt der auswechselbare Kugelhahnen, der den eingelöteten Messingreiberhahnen beim alten Modell ablöst. Neben den Vorteilen des neuen Typs darf aber nicht verschwiegen werden, dass die frühere hervorragende Feuerverzinkung der "Brunschweilermodelle" beim neuen Modell nicht annähernd erreicht wurde. Dadurch könnte die Betriebsdauer wegen Rostschäden wesentlich verkürzt sein. Die "Brunschweilermodelle" mochten ihre Konstruktionsfehler haben, aber ein Durchrosten hat der Sachbearbeiter während seiner über 30-jährigen Tätigkeit an keinem alten Modell festgestellt.

2.2.6 Das Modell Typ "SMA V 86"

Ersatz-Neuaufstellungen für die in die Jahre gekommenen „Brunschweilermodelle“ oder für defekte Apparate, liessen es als notwendig erscheinen, eine Serie von 20 weiteren Totalisatoren bei der Firma VECO AG, Horgen, in Auftrag zu geben. Bei diesem Typ ist eine wesentliche Änderung vorgenommen worden, indem die ganze Konstruktion (Windschutzschirm, Sammelgefäss und Tragsäulen) mittels 3 Trapezträgern fixiert wird, d.h. die einzelnen Teile sind mit den Trapezträgern verschraubt. Tragbriden wie bei den früheren Modellen, die den Sammler gehalten und fixiert haben, fallen somit weg. Bei der Neukonstruktion von "SMA V 86" wurde aus bekannten Gründen auch der Feuerverzinkung grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Die Beratung eines Spezialisten, den wir beigezogen hatten, wies auf die verschiedenen Schwachstellen bei der Feuerverzinkung hin. Daraufhin wurde eine verbesserte Schweissttechnik (Schutzgasschweissung) vorgeschlagen und beim neuen Typ realisiert. Wir können nur hoffen, dass sich dies bei der Neukonstruktion niederschlagen wird und uns Rostschäden möglichst lange erspart bleiben.

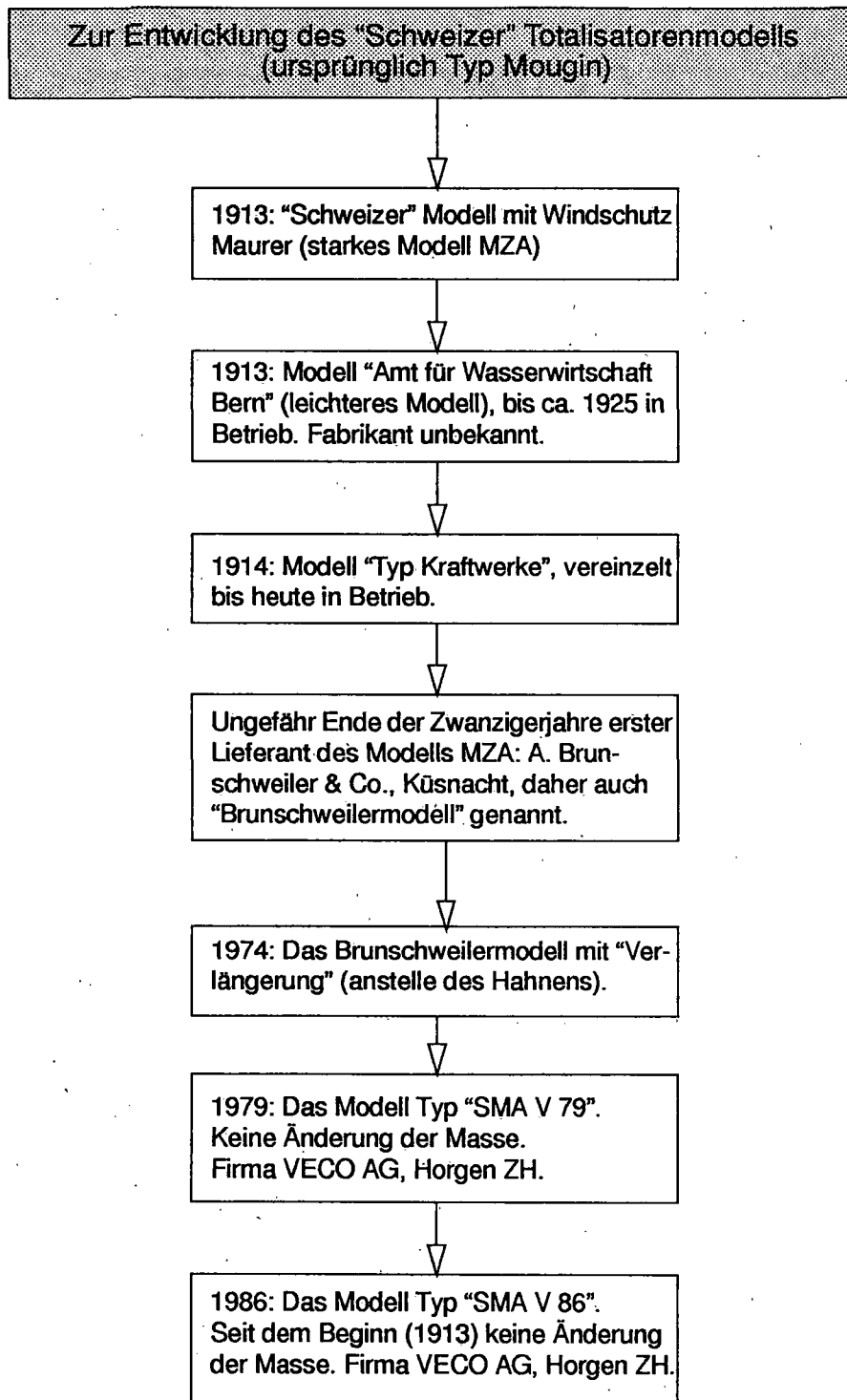
2.2.7 Der Totalisator "Typ Kraftwerke"

Dieser Apparatetyp wurde auf Initiative der Rhätischen Werke für Elektrizität AG, Thusis, für ihre Zwecke konstruiert und im Jahre 1923 im Greina- und Rhätischen Alpengebiet sowie auf dem Albula-Hospiz aufgestellt. Von diesem Apparatetyp existieren nur noch wenige Exemplare (sie wurden nach und nach durch SMA-Modelle ersetzt). Erst in jüngster Zeit, beim Durchsehen von Konstruktionsplänen, wurde festgestellt, dass die Masse der Auffangfläche gegenüber unseren Modellen abweichen. Der Durchmesser der Auffangöffnung beträgt beim "Typ Kraftwerke" 170 mm, dies ergibt eine Fläche von 227 cm², also eine etwas grössere Auffangfläche als bei unserem Modell (201 cm²). (Der Durchmesser des Sammlers beträgt wie bei unserem Modell 500 mm.) Auf Grund dieser Feststellung müssten die Niederschlagswerte aller ehemaligen und der aktuellen Totalisatoren "Typ Kraftwerke" die nach 1961 in Betrieb waren mit dem Reduktionsfaktor 0.8855 multipliziert werden, um zu richtigen Messwerten zu gelangen. Um diese Differenz auszugleichen, wurden vermutlich bis 1961 die Messwerte von den Rhätischen Werken direkt korrigiert.

Bei den Arbeiten zu diesem Bericht wurden wir noch auf eine zweite Institution aufmerksam, welche ebenfalls noch Totalisatoren vom "Typ Kraftwerke" verwendet. Es betrifft dies die Kraftwerke Oberhasli AG, mit vier entsprechenden Messgeräten (vgl. "10. Grimsel-, Gelmer- und Rhonegletscher-Gebiet").

Noch ein Detail zur Vorbeugung von Haftwasserverlusten: Beim Apparatetyp "Kraftwerke" ragt die zylinderförmige Fortsetzung des Auffangringes 14.7 cm in den Apparat hinein (vgl. Kapitel 4.6).

2.3 Schema:



3. MESSMETHODEN

3.1 Messung und Beschickung

Unter Messung verstehen wir die Abstich- und Volumenmessung. Als Beschickung (Neubeschickung) bezeichnen wir eine Zugabe von Chemikalien in den Messbehälter zur Verhinderung von Frostschäden und Verdunstung (Wolfensberger, 1985).

Abstich- und Volumenmessung: Ab 1969 sind die Abstichmessungen für die Publikationen massgebend, nur in Zweifelsfällen wird auf die Volumenmessung zurückgegriffen (wenn sie realistischer scheint).

3.2 Abstichmethoden (mit Metermass oder Elektrosonde)

“Die Genauigkeit der Abstichmethode Lütshg kann durch eine sinnreiche Einrichtung dadurch erhöht werden, dass die Abstiche auf die Lösungsoberfläche nicht wie bei uns üblich vom Rande, sondern von der Mitte der Auffangfläche ausgeführt werden, wobei ferner die Berührung der Spitze des Abstichstabes mit der Lösung im Sammelgefäss nicht mehr von blossem Auge, sondern auf elektrischem Wege (Elektrosonde) durch einen Summton wahrgenommen wird (Mercanton P.-L. und Lugeon J., 1936). Wir haben diese veränderte Abstichmethode reichlich ausprobiert. Sie hat ihre Vorteile. Dennoch möchten wir sie auf bestimmte Fälle beschränkt wissen, vor allem, weil sie mehr Zeit in Anspruch nimmt und für Bergbewohner zu kompliziert ist. In unseren Forschungsgebieten müssen nämlich am gleichen Tage möglichst viele Stationen bedient werden. Nur das Einfachste ist im Hochgebirge zuverlässig“ (Lütshg-Loetscher, 1945, S. 17).

3.3 Die chemische Methode

“Um die Niederschlagsmenge mehrmals während eines Jahres auf möglichst einfache und wenig kostspielige Weise erfahren zu können, benutzte Prof. Mercanton, Lausanne, die chemisch-volumetrische Analyse. Er geht hierbei von folgenden Gesichtspunkten aus: Wenn man den Grad der Konzentration der Salzlösung (Ca Cl_2) für die Anfangs- und Endlösung und die verschiedenen Zwischenlösungen bestimmt, und die Ergebnisse dieser Untersuchungen mit der Niederschlagsmenge des Jahres in Beziehung bringt, so besitzt man alle Elemente für die Berechnung der Zwischenwerte. Unter Mitwirkung von Prof. R. Mellet, Lausanne, hat Prof. Mercanton Versuche ausgeführt, die sehr ermunternde Ergebnisse gezeigt haben der Fehler geht nicht über 1%. Da die Methode mittelst des Abstichverfahrens noch einfacher ist als die chemische, so kommt der letzteren hauptsächlich nur als Kontrollmethode besonderer Verwendungswert zu“ (Lütshg, 1926, S. 116). Dieser chemischen Methode zur Ermittlung des gesammelten Niederschlages blieb schlussendlich der entscheidende Durchbruch versagt, weil für die Beobachter die öftere Entnahme und das Einsenden der Flüssigkeit an das jeweilige Institut zu umständlich war. Die chemische Analyse in den Labors kostete den verantwortlichen Stellen zudem viel Zeit.

3.4 Umstellung beim Versand des Beschickungsmaterials und bei der Handhabung der Beschickung ab Herbst 1963

Bis zu diesem Zeitpunkt wurde das Chlorcalcium (Ca Cl_2) jeweils vom Drogisten in 2 Messbüchsen abgefüllt und inkl. Vaselineöl (Glasflasche) in eine Kartonschachtel verpackt und dem Beobachter auf diese Art zugestellt. Damit die Messbüchsen vom Beobachter zur Inhaltsmessung des Niederschlages benutzt werden konnten, musste das Ca Cl_2 zuerst aus den Büchsen auf ein Packpapier entleert werden. Nach der Messung wurde das Ca Cl_2 in die Messbüchsen zurückgeschüttet, darauf mit Wasser die Anfangslösung zubereitet und anschliessend in den Sammler entleert (dabei bestand die Gefahr des Verschüttens der Lösung). Nach beendeter Arbeit sandte der Beobachter die Messbüchsen sowie die leere Glasflasche in der vom ersten Transport her schon leicht beschädigten Kartonschachtel (mit beigelegter Adresstikette) an die SMA retour. Die Messbüchsen bedurften dann meist einer gründlichen Reinigung durch den Sachbearbeiter (Öl- und Ca Cl_2 -Rückstände). Nicht selten reklamierte die PTT wegen ölverschmierten Kartonschachteln, die sie uns von unordentlichen Beobachtern zustellen musste. Das Versorgen der Drogerie mit sauberen Messbüchsen und Glasflaschen geschah etappenweise, da öfters zu wenig Büchsen vorhanden waren (der Verschickungskreislauf kam bei diesem aufwendigen Verfahren oftmals ins Stocken)! Dem wurde nun Abhilfe geschaffen, indem das Ca Cl_2 vom

Drogisten in Plastiksäcke verpackt und das Öl in eine Plastik-Wegwerfflasche abgefüllt wird. Die Beobachter wurden gebeten, die Messbüchsen zu Hause sauber aufzubewahren. Zur Neubeschickung wird nun zuerst das Quantum Wasser und anschliessend das Chlorcalcium in den Sammler geschüttet, darauf mit einem Holzstock durch Umrühren zur Auflösung gebracht. Zum Schluss wird noch das Vaselineöl beigegeben.

3.5 Die Beschickungsmenge

a) Das Beschickungsquantum bei den ersten installierten Apparaten (Pionierstationen) betrug 6 kg Chlorcalcium und 5 dl Vaselineöl. b) Ab 1954 bei den höher gelegenen Stationen 8 kg sowie 4 dl Öl (bei den übrigen 7 kg). c) Seit 1967 für alle Totalisatoren 8 kg und 4 dl Öl, welches 1973 oder 1974 einheitlich auf 5 dl erhöht wurde.

Die Beschickung hat ihren Einfluss auf die Niederschlagsberechnung. Deshalb muss die beigegebene Menge Chemikalien bei der Berechnung berücksichtigt werden. Für die Messkorrekturen der Abstich- und Inhaltsmessung dienen vorberechnete Tabellen. Damit diese Tabellen verwendet werden können, muss das Verhältnis der Anfangsbeschickung stimmen (gleichviel Liter Wasser und kg Chlorcalcium). Darum ist die Kenntnis der Dotation wichtig, und sie wird nach Möglichkeit in die Stationskurzgeschichte eingeflochten.

3.6 Die Wärmeentwicklung der Chlorcalciumlösung (Ca Cl_2)

Die Auflösung von Chlorcalcium in Wasser ist bekanntlich mit einer erheblichen Wärmeentwicklung verbunden. Nach Abkühlung der Lösung auf Temperatur der umgebenden Luft (in etwa 1 bis 2 Std.), senkt sich der Inhalt ungefähr $1 \frac{1}{2}$ mm; dies entspricht 15 mm Niederschlagshöhe. Um den Beobachter nicht unnötig am Beobachtungsort ausharren zu lassen, wird auch eine unmittelbare Abstichmessung nach der Neubeschickung (nachdem das Vaselineöl hineingeschüttet wurde) akzeptiert und somit eine geringfügige Fehlerquelle in Kauf genommen. Am günstigsten ist, wenn der Beobachter den Zeitpunkt der Abstichmessung nach der Neufüllung bekannt gibt.

4. FEHLERQUELLEN

4.1 Mängel des Systems

Es treten Verfälschungen sowohl nach oben wie nach unten auf: "Man hat sich dabei zu erinnern, dass diese Apparate nur einen Ersatz für die täglichen Messungen geben und dass ihnen gewisse, das Jahresergebnis eventuell mehr oder weniger beeinflussende Unvollkommenheiten anhaften. Am störendsten kann sich folgendes geltend machen: Der in den Sammler fallende Schnee wird nämlich nicht immer sofort geschmolzen; der Sammler wird dann voll geschneit und nimmt eine Zeitlang keinen Schnee mehr auf. Es lassen sich verschiedene Ursachen dafür denken: entweder das Vorhandensein einer, wenn auch nur dünnen Oberflächen-Eisschicht vor dem Schneefall, oder massenhafter Schneefall, der namentlich bei tiefer Temperatur nicht rasch genug geschmolzen wird oder endlich Zuschneien der Öffnung des Sammlers, besonders bei anhaltendem Schneefall aus ein und derselben Himmelsrichtung" (Annalen 1925, Anhang 2, 11).

"In dieser Beziehung scheint die zur Vermeidung von Verdunstungsverlusten auf die Chlorcalciumflüssigkeit gegossene Vaselineöl-schicht ungünstig zu wirken; die Schmelzung des in den Rezipienten fallenden Schnees und die Diffusion und Mischung des Schmelzwassers mit der Chlorcalciumlösung würde ohne dieselbe wohl eine raschere sein" (Annalen 1919, Anhang 2, 11). "Soweit ich sehe, gibt der Totalisator wegen dieses zeitweiligen Versagens im allgemeinen zu wenig Niederschlag, da diesen Verlusten gegenüber ein Zuviel wegen Auffangen schon gefallenen Schnees bei Schneetreiben eine untergeordnete Rolle spielen dürfte. Wenigstens bei dem Modell der Zentralanstalt, wo der Rezipient recht hoch aufgehängt ist. Schliesslich muss für die Beurteilung der Totalisatoren-Resultate auch bedacht werden, dass der Windschutz der Auffangfläche auch nur ein relativer ist" (Annalen 1925, Anhang 2, 11).

Ausfliessen des Inhalts bei starkem Wind (ist nur bei den älteren Modellen möglich): "Eine andere Fehlerquelle, auf die wir erst in allerletzter Zeit aufmerksam wurden, ist folgende: Ist der Rezipient annähernd gefüllt, so kann es bei windexponiertem Standort und hochhängendem Apparat vorkommen, dass der letztere bei starkem Winde in Schwingungen gerät, wodurch etwas von dessen Inhalt ausfliessen kann, da der obere, konische Teil dem eigentlichen Rezipienten nicht wasserdicht aufgesetzt ist. Das letztere sollte postuliert werden für neue Apparate, wenn man es nicht vorzieht, für Gebiete mit voraussichtlich grossen Niederschlägen den Rezipienten höher machen zu lassen. Für 1919/20 haben wir direkte Beweise für das Ausfliessen von Flüssigkeit aus zwei Totalisatoren; ob es im Berichtjahr (1918/19) vorkam, muss dahingestellt bleiben. Am ehesten wäre es möglich gewesen bei den Apparaten auf Clariden und am Scopi" (Annalen 1919, Anhang 2, 11).

4.2 Zur Wahl des Messstandortes

"Die Hochgebirgswelt stellt an die Wahl des Messortes hohe Anforderungen. Es ist klar, dass im Hochgebirge, wo ein Hindernis dem andern folgt, wo die Mannigfaltigkeit des Geländes eine unaussprechliche ist, den Forderungen, die an eine einwandfreie Station gestellt werden müssen, nicht immer nachgelebt werden kann. Auch dem erfahrensten Hochgebirgshydrologen dürfte es deshalb nie möglich werden, sich von vornherein durch passende Wahl der Messstelle vom Geländeeinfluss so zu befreien, dass der gewählten Lage auch die gewünschte Einflusszone (Areal) zukommt. Aus diesem Grunde kann auch die Genauigkeit der Niederschlagsmessung nie vollkommen befriedigend sein; schon die ungleiche Höhenlage der winterlichen Schneedecke verhindert eine homogene Aufstellung. Dagegen ist heute, bei richtiger und genügender Kontrolle der Beobachtungsorte und der Stationen, ein einwandfreies Beobachtungs- und Messergebnis doch erreichbar. Es setzt dies allerdings ein geschultes und getreues Beobachtungspersonal voraus, das im Hochgebirge nicht immer leicht zu finden ist" (Lütschg-Loetscher, 1945, S. 8).

"Allgemein lässt sich sagen, dass die Zahl der für Niederschlagsmessungen wirklich geeigneten Lagen im Hochgebirge recht beschränkt ist. Neben den Wind- und Schneeverhältnissen muss auch die Zugänglichkeit der Messstelle berücksichtigt werden. Trotz aller Sorgfalt haften dennoch gewisse Mängel jeder Station an" (Lütschg-Loetscher, 1945, S. 9).

4.3 Behandlung der Grenzzonen, Geländeeinfluss

„Auf zwei weitere Umstände, die bei der Einrichtung des Stationsnetzes nicht ausser acht gelassen werden dürfen, soll hier noch besonders hingewiesen werden: Hangaufwärts gerichteter Wind trägt nicht selten einen Teil, manchmal sogar fast allen Niederschlag, vor allem wenn er in Schneeform fällt, über die Öffnung des Sammlers hinweg; umgekehrt führt oft hangabwärts gerichteter Wind zuviel Niederschlag in das Messgefäss. Solchen Fehlermöglichkeiten muss von vornherein durch geeignete Standortwahl begegnet werden. Ihre Beseitigung erfordert allerdings enge Stationsnetze“ (Lütschg-Loetscher, 1945, S. 5).

4.4 Bewertung der Messergebnisse

„Sehr wichtig und dringend erforderlich ist, die gemessenen Niederschlagsmengen - ich spreche von gesunden Ergebnissen - trotz den oft auf kurze Entfernungen eintretenden grossen Differenzen, unverändert, ungefälscht, d. h. nicht am grünen Tisch gefühlsmässig korrigiert, für die Berechnung der Niederschlagsmenge des Gebietes zu verwenden¹. Selbstverständlich gilt dies nicht für Ergebnisse, die offenkundig mit Fehlern behaftet sind! Die oft zutage tretenden, manchmal recht erheblichen und überraschenden Unterschiede benachbarter Stationen tragen durchaus nichts Unnatürliches an sich. Sie werden oft, meist zu Unrecht, der Konstruktion des Niederschlagsmesser zugeschrieben. In der Regel sind es aber örtliche Verhältnisse, die dafür verantwortlich gemacht werden müssen“ (Lütschg-Loetscher, 1945, S. 12).

4.5 Die Genauigkeit des Schweizer Sammlers

„Der Schneeverhältnisse wegen, muss im Hochgebirge die Auffangfläche der Sammler oft in einer Höhe von 4-5 m über Boden angebracht werden. Die Vergleichbarkeit der Niederschlagsmessungen an verschiedenen Orten kann dadurch beeinflusst werden, denn die dynamischen Vorgänge im Bereich der Niederschlagssammler ändern sich auch mit der Höhe der Schneedecke. Es sind dies alles Faktoren, die in diesem oder jenem Sinne die Grösse der Niederschlagsmasse im Sammler mitbestimmen“ (Lütschg-Loetscher, 1945, S. 18-19).

„Alle diese Mängel sind nicht vollständig zu beheben, da sie aber nur selten eintreten, trüben sie die Endwerte nicht allzusehr. Die Feldtüchtigkeit des geschützten Regenmessers darf bei richtiger Beschickung und Kontrolle als erwiesen betrachtet werden. Den durchschnittlichen Fehler der Jahresergebnisse schätzt der Verfasser auf ± 8 bis 10%“ (Lütschg, 1926, S. 117).

4.6 Haftwasserverluste

Um solche Verluste etwas verringern zu helfen, wurde bei allen Apparaten als Fortsetzung des Auffangringes, eine zylinderförmige Vorrichtung aus Eisenblech angebracht, die ca. 7 cm in den konischen Oberteil hineinragt. Dieser kleine Zylinder soll den Niederschlag direkt in den Sammler (in die Oberfläche) leiten und verhindern, dass Wassertropfen oder Schneekristalle an der Innenwand vom konischen Oberteil und Sammler hängenbleiben und danach verdunsten können.

1. So vermögen exzessive Niederschläge von kurzer Dauer (1 bis 3 Tage) die Niederschlagssummen nicht nur eines Monats, sondern des ganzen Jahres entscheidend zu beeinflussen, daher die oft grossen Schwankungen der Niederschlagshöhe von Jahr zu Jahr.

5. INTERPOLATIONEN, BERECHNUNGS- UND KORREKTURMETHODEN

5.1 Fehlende oder falsche Messungen interpolieren

Fällt eine Jahresmessung aus irgend einem Grund aus, wird sie mit Hilfe von Nachbarstationen interpoliert. Dabei werden Totalisatoren-Stationen, wie Stationen mit täglichen Niederschlagsmessungen beigezogen. In untenstehendem Beispiel mussten die unsicheren Messwerte der Station *Furgghorn des Jahres 1978* mittels "Quotienten"-Methode interpoliert werden. Dazu wurden folgende Vergleichsstationen verwendet:

Zermatt (tägliche Messung), Gandegg (Tot), Monte Rosa-Plattje (Tot), Findelen (Tot), Gornergrat (Tot).

Beispiel einer Interpolation (Jahreswerte = Hydrologisches Jahr)						
Jahr	<i>Furgghorn</i> cm	Zermatt cm	Gandegg cm	Mte. Rosa-Pl. cm	Findelen cm	Gornergrat cm
1967	350	83	77	99	59	96
1968	337	62	74	90	59	58
1969	276	81	85	102	79	102
1970	322	71	92	93	55	85
1971	238	71	79	81	56	80
1972	229	67	75	95	65	90
1973	239	64	61	77	52	69
1974	250	59	58	82	43	81
1975	283	86	88	112	81	97
1976	176	53	66	69	52	74
1977	427	108	119	147	105	145
1978	361*	96	104	118	80	115
Summe 1967-1977	3127	805	874	1047	705	997
Mittel 1967-1977	284.3	73.2	79.5	95.2	64.1	90.6
Vergl. Station / <i>Furgghorn</i> = Quotient (V)		0.26	0.28	0.33	0.23	0.32
1978 / Quotient (V)		369	371	358	348	359
* <i>Furgghorn</i> interpolierter mittlerer Wert = 361 cm (= Mittelwert von 1978 / Quotient (V))						

Anmerkung: Der reduzierte interpolierte Wert (362 cm) in den Annalen Jahrgang 1978 ist richtig, weil Gornergrat ebenfalls interpoliert werden musste.

5.2 Eis im Behälter

Zum Vorgehen, wenn Eis im Sammler vorgefunden wird: Nach unseren Richtlinien für Beobachter sollte bei einer Oberflächen-Eisschicht diese soweit verkleinert werden, dass die Flüssigkeitsoberfläche (Öl) erreicht wird. Danach kann die Abstichmessung vorgenommen werden. Herausragende schwimmende Eisstücke verändern die Höhe des Flüssigkeitsspiegels nicht; dieser wäre auch nach Schmelzen des Eises unverändert.

In solchen Fällen sieht es in der Praxis meistens etwas anders aus. Es ist mühsam, zwischen Eisbrocken noch eine vernünftige Abstichmessung durchzuführen. Eine Variante wäre die, dass der Beobachter vor der Abstichmessung das Eis entfernt und zugleich das Gewicht des Eises grob schätzt und auf dem Resultatblatt die Menge angibt. Tritt ein solcher Fall auf, muss die Messung wie folgt korrigiert werden (Beispiel):

Vor der Abstichmessung ca. 6 kg (Liter) Eis aus dem Sammler entfernt. 0.9 = spezifisches Gewicht von Eis. 1 Liter = 5 mm Niederschlagshöhe im Sammler.

Korrektur der Abstichmessung:		
Mittel (ohne Eis)	=	65.73 cm
		- 2.70 cm (5.4 * 5 mm = 27 mm)
Korrigierte Abstichmessung	=	63.03 cm

Korrektur der Volumenmessung:		
Inhaltsmessung (ohne Eis)	=	58.0 l
		+ 5.4 l (0.9 * 6 Liter)
		63.4 l
		- 0.5 l (Vaselinöl)
Inhalt nach Korrektur	=	62.9 Liter

5.3 Fremdkörper im Sammler

Beispiel der Berechnung: Steine im Gesamtvolumen von 0.85 Liter im Totalisator.

- a) Verhältnis 1 m² zu Zylinder = 1 : 5.
- b) 0.85 Liter im Zylinder x 5 = 4.25 mm N-höhe im Behälter.
- c) Zu den Abstichmessungen 4.25 mm addieren.

Anmerkung: Die Möglichkeit besteht, dass die Wasserverdrängung bei der Entfernung von Eis oder Fremdkörpern im Sammler bei den Auswertungen teilweise nicht berücksichtigt wurde. Insbesondere bei den folgenden Stationen: Mönchsgrat und Kranzberg (Eis); Auf dem Hagen und La Mathoulaz (Fremdkörper).

5.4 Zusammengefasste Messungen interpolieren

Für Interpolationen mit Vergleichsstationen werden Einzeljahresmessungen bei mehrjährig zusammengefassten Niederschlagsresultaten mit nachstehendem Verfahren bestimmt:

	Magenhorn (Messung aufzuteilen auf Einzeljahre) mm	Vergleichsstation 1		Vergleichsstation 2		Gemittelter Anteil am Zweijahresniederschlag (B + C) / 2 = D	Magenhorn interpoliert (A * D) / 100
		Binn (B) mm	%	Saas-Fee (C) mm	%		
1. Jahressumme	X	817	47	729	45	46	X = 1483
2. Jahressumme	Y	922	53	879	55	54	Y = 1741
Summe zweier Jahre (%)	100%	-	100	-	100	100	-
Summe zweier Jahre (mm)	3224 (A)	1739	-	1608	-	-	= 3224

6. REDUKTION AUF DAS HYDROLOGISCHE JAHR

6.1 Hydrologisches Jahr

Die ersten Jahresergebnisse von 1914 wurden auf die Periode 19.08.1913 bis 18.08.1914 reduziert, um zusammen mit regulären Stationen Vergleichsmöglichkeiten zu erhalten. Ab 1915 galt dann die Periode 01.09. bis 31.08. Im Jahre 1929 ist das Hydrologische Jahr eingeführt worden (Periode 01.10. bis 30.09.) und zwar aus folgenden Überlegungen: „Nach den bisherigen Forschungen in unserem Hochgebirge, fällt im Mittelwert der Beginn des Winters auf den 1. Oktober. Ab diesem Zeitpunkt beginnen in der Regel die Niederschläge mehrheitlich in fester Form zu fallen, womit ihr Hauptteil nicht mehr zum Abfluss gelangt“ (Lütschg. O., 1929, S. 2). *Anmerkung:* Die Annalenwerte sind grösstenteils erst ab dem Hydrologischen Jahr 1929/30 auf die oben erwähnte Periode reduziert worden.

6.2 Reduzierung

In der Regel werden die Totalisatoren in Abhängigkeit ihrer Höhenlage im Laufe des Spätsommers neu beschickt. Um einheitliche Messperioden zu erhalten, werden die Messergebnisse mit Hilfe täglicher Beobachtungen von Vergleichsstationen unter Anwendung eines einfachen Dreisatzes auf das Hydrologische Jahr reduziert (vgl. Wolfensberger, 1985). Wenn nun das Datum der Leerung stark vom Termin des Hydrologischen Jahres abweicht, können Fehler von einigen Zentimetern die Werte der Totalisatoren trüben, was allerdings sehr wenig ist, gegenüber der allgemein geringen Genauigkeit der Methoden zur Niederschlagsmessung.

6.3 Vergleichsstationen als Ursache von Abweichungen (als Beispiel)

Bei der Totalisatoren-Station Medelserhütte SAC ergaben Kontroll-Nachrechnungen abweichende Werte, gegenüber den veröffentlichten Annalenwerten. Kontrolliert wurde der reduzierte Wert der drei Hydrologischen Jahre 1959-1961.

Vor 1956 wurden die Resultat-Auswertungen auf eine gegenüber heute abweichende Art vorgenommen; die frühere Auswertungsmethode ist uns nicht bekannt. Der Hauptgrund für die Abweichungen dürfte jedoch zur Hauptsache in der Unkenntnis der damals verwendeten Vergleichsstationen zu suchen sein.

Für die Kontroll-Nachrechnung wurden folgende Regenmess-Stationen (Vergleichsstationen) verwendet: Disentis, Platta (Medels), Vrin, Surrhein (ab 1960/61 Vals) und Comprovasco. Mit diesen Vergleichsstationen wurden nachstehende Differenzen ermittelt:

Medelserhütte SAC: Quotient = N (red.) / A (red.)				
Hydrologische Jahre	Nachrechnung (N) reduziert	Annalenwert (A)		Quotient
		gemessen	reduziert	
1958/1959	183 cm	184 cm	182 cm	1.01
1959/1960	392 cm	316 cm	407 cm	0.96
1960/1961	179 cm	227 cm	176 cm	1.02

Kommentar: Die Darstellung zeigt, dass die Wahl der Vergleichsstationen einen gewissen Einfluss auf die Reduzierung ausüben kann. Die Sachbearbeiter werden eben gelegentlich gezwungen, für aufgehobene fixe Vergleichsstationen eine passende Ersatzstation zu wählen; damit sind schon kleinere Differenzen vorgegeben. Für mehrjährige Mittelwerte ist der Effekt allerdings vernachlässigbar.

Aufschlussreich ist auch das Hydrologische Jahr 1959/60 in der obigen Tabelle. Die Messperiode des Totalisators war vom 23.09.59 bis 03.09.60. Der gemessene Wert betrug 316 cm und die Reduzierung ergab 407 cm! *Anmerkung:* Der September 1960 war sehr niederschlagsreich.

7. CHRONIK DER TOTALISATOREN (aktuelle und aufgehobene Stationen)

7.1 Gebietsverzeichnis und Legenden

Anmerkung: Die vorliegende Chronik umfasst 24 Gebiete, denen die entsprechenden Totalisatorenstationen zugeordnet sind. Für jedes Gebiet wurde eine Referenzstation ausgewählt, dabei wurde auf eine zweckmässige Verteilung in Bezug auf das Gesamt-Totalisatorennetz der SMA Rücksicht genommen. Von den zur Zeit in den Annalen publizierten aktuellen 131 Totalisatoren-Ergebnisse, konnten auf diese Art alle Stationen und Gebiete umfassend berücksichtigt und das vorhandene Datenmaterial ausgenützt werden. Dazu kommen noch 102 ehemalige Stationen, von denen ebenfalls alle verfügbaren Daten und soweit bekannt, ihre Stationsgeschichte bearbeitet wurden.

Legende für die Stationsnamen:

REFERENZSTATIONEN = GROSSSCHREIBUNG
 Standardstationen = Standardschrift
 Aufgehobene Stationen = *Kursiv*
 Stationen ohne Indikativ = 0000

Gebiete und Indikative mit Stationsnamen (in Klammer = Anzahl aktuelle Stationen, <i>kursiv</i> = aufgehoben)	Seite
01. GREINA-GEBIET: (5/2) 0070 GREINABODEN-WEST, 0073 Medelserhütte SAC, 0074 Alp Cugn, 0076 Alp Nadéls, 0077 Alp Naustgel, 0071 <i>Greinaboden-Ost</i> , 0072 <i>Alp Sutgletschér</i> .	35
02. RHÄTISCHES ALPEN-GEBIET: (5) 0292 ÄLPETLISTOCK, 0278 Gemskanzel-Rheinwaldfirn, 0310 Crapet Prassignola, 0350 Piz Curvèr, 0355 Muotaulta-Annarosa.	45
03. JULIER- und ALBULA-GEBIET: (5) 0385 PIZ SCALOTTA, 0370 Julier-Hospiz, 9854 Albula-Hospiz, 0485 Keschhütte SAC, 0505 Elahütte SAC.	53
04. SILVRETTA- und DAVOSERSEE-GEBIET: (7/1) 0655 SILVRETTAHÜTTE, 0654 Silvrettagletscher-(Vorfeld), 0656 Alp Novai, 0000 <i>Eckhorn</i> , 0651 Drussetscha, 0438 Seehorn-Hürel, 0436 Salezer Meder, 0648 Totalpsee.	63
05. KANTON SCHAFFHAUSEN und ZÜRICH: (2) 1405 AUF DEM HAGEN (Randen), 3699 Zürich SMA/E.	75
06. SÄNTIS- und SPEER-GEBIET: (3) 2219 SÄNTIS, 0877 Chreialp, 3308 Chli Speer.	83
07. TAMINA- und CLARIDEN-GEBIET: (3/7) 0750 PANÄRAALP, 0751 <i>St. Martin</i> , 0752 <i>First (Wasserböden)</i> auch <i>Brändlisberg</i> genannt, 0762 <i>Vättneralpi</i> (auch <i>Ladils</i> genannt), 0000 <i>Gelbberg</i> , 0000 <i>Vindels</i> , 3090 Geissbüztistock, 3091 Claridenhütte SAC, 0000 <i>Muttsee (Hüenderbüel)</i> , 0000 <i>Muttsee (Scheidseeli)</i> .	93

Gebiete und Indikative mit Stationsnamen	Seite
08. GLATTALP- und DRUESBERG-GEBIET: (3) 4190 GLATTALP, 3763 Druesberg (Chalbergrat), 3764 Biet (Alp Hinterofen).	109
09. TITLIS-, PILATUS-, NAPF-, GOTTHARD(NORD)-GEBIET: (3/13) 4415 TRÜBSEE, 4570 Märensclag, 4006 Albert Heim Hütte, 0000 Sustenpass (Titlisgebiet), 0000 Hinterfeldalp (Meiental), 0000 Göschenalp (Dammastockgebiet), 0000 Bergsee (oberhalb Göschenalp), 0000 Calmot (Oberalppass), 0000 Gufernalp (Maderanertal), 0000 Brunniboden (Maderanertal), 0000 Andermatt (Talboden), 0000 Rotondohütte SAC (Gotthard-Gebiet), 0000 Sperbelgraben (2), 0000 Rappengraben (2).	117
10. GRIMSEL-, GELMER- und RHONEGLETSCHER-GEBIET: (5/9) 5008 OBERAARJOCH, 7015 Sidelhorn, 5004 Abschwung, 5006 Pavillon Dollfus, 5020 Gelmer-Bärgli, 0000 Oberaaralp, 0000 Grimsel-Hospiz I (Ost), 0000 Grimsel-Hospiz II (West), 0000 Triftlimmi (Rhonegl.), 0000 Scheidfluh (Rhonegl.), 0000 Ruhstein (Rhonegl.), 0000 Hühnerboden (Rhonegl.), 0000 Nägelisgrätli (Rhonegl.), 0000 Gletsch (Rhonegl.).	131
11. WILDSTRUBEL-GEBIET: (3/5) 5223 LÄMMERENGRAT, 5224 Lämmerenhorn, 5332 Weisshorn. 5221 Daubenhorn, 5222 Steghorn, 5225 Lämmerenplatten, 5226 Schneehorn, 5227 Lämmerenalp.	151
12. STOCKHORN-GEBIET: (2/2) 5385 OBERSTOCKENSEE (Spätberglisee), 5383 Chrindi. 5388 Hinterstockensee (Schlafbühi), 0000 Cheibenhornsattel.	165
13. DIABLERETS-GEBIET: (5/3) 5568 SANETSCHALP, 5565 Oldenalp, 7936 Cabane des Diablerets, 7934 Sex Rouge, 7920 Col de Bretaye, 0000 Lac des Audannes (4 Stationen), 0000 Sommet des Diablerets, 7935 Becca d'Audon.	171
14. SUCHET-GEBIET (JURA): (2/2) 6075 SUCHET (Chalet), 6077 La Mathoulaz, 6076 La Mathoulaz I, 0000 Suchet (Sagne).	189
15. JUNGFRAU-, ALETSCHE- und SIMPLON-GEBIET: (6/7) 7120 MÖNCHSGRAT, 7122 Kranzberg, 7123 Konkordia, 5105 First (Grindelwald), 7124 Aletschwald, 7121 Trugberg, 0000 Jungfraujoch, 0000 Sphinx (Südhang), 0000 Eggishorn, 7135 Magenhorn, 0000 Geisspfadsee (Oberhalb Binn), 0000 Saflisch I (Simplon), 0000 Saflisch II (Simplon).	195
16. MATTMARK-GEBIET: (13/11) 7145 MONDELLIPASS, 7153 Schwarzbergkopf, 7157 Plattjen, 7146 Thäliboden, 7150 Ofentalpass, 7151 Stelli-Weisstal, 7152 Schwarzberggletscher, 7155 Allalingletscher, 7147 Galmen, 7148 Seewinen-West, 7149 Seewinen-Ost, 7154 Schwarzbergbach, 7156 Kessjen, 0000 Galmenhorn, 0000 Mattmark (Seestein), 0000 Rothorn, 0000 Fluchthorn, 0000 Weisstal, 0000 Seewinenberg, 0000 Schwarzberg-Weisstor, 0000 Monte Rosa-Sattel, 0000 Almagell, 0000 Plattje ob A.B.C. Guffer, 0000 Distelalp.	223

Gebiete und Indikative mit Stationsnamen	Seite
17. MONTE ROSA- und GRANDE DIXENCE-GEBIET: (20/1)	241
7169 Monte Rosa-Plattje, 7170 Klein Matterhorn, 7172 FURGGHORN, 7176 Gandegg, 7178 Gornergrat, 7179 Riffelsee (Rotenboden), 7189 Findelen (Haupt), 7192 Trift, 7193 Täschalp, 7186 Schönbiel, 7195 Hohlicht (Schali), 7171 <i>Theodulhütte</i> , 7453 Mont Miné, 7461 Dent Blanche (Bricola), 7450 Bouquetins, 7456 Arolla, 7455 Les Fontanesses (früher Col de Rietmatten), 7457 Ferpècle, 7459 Bréona, 7458 Crettaz, 7460 Vouasson.	
18. MONT BLANC- und EMOSSON-GEBIET: (5/19)	269
Mont Blancgebiet: 7652 COL D'ORNY, 7667 La Peule (Val Ferret). Emössongebiet: 7720 Mont Ruan, 7227 Nant de Drance (Emosson), 7763 Emaney. <i>Barberinegebiet: 0000 Tour Sallière, 0000 La Chaux-Derrière, 0000 La Chaux-Devant, 0000 Fontanabran, 7723 Col de Tenneverge, 0000 Lac de Barberine, 0000 Bel' Oiseau, 0000 Lac Vert, 0000 Col du Grenairon, 0000 Fenêtre de la Veudale, 0000 Le Vieux Emosson, 0000 Ponte de la Feniva, 0000 Plateau d'Emosson, 0000 Château d'Eau. Salanfegebiet: 0000 La Tour (Salanfe), 0000 Mine d'Arsenic, 0000 Plateau de Salanfe, 0000 Plan Nevé, 0000 Gagnerie.</i>	
19. BAYE DE MONTREUX-GEBIET: (3/1)	293
8007 CHESSY, 8008 Les Pontets, 8009 Gresaleys, 0000 <i>Rocher-de-Naye (Sommet)</i> .	
20. GOTTHARD(SÜD)-, LUKMANIER- und CRISTALLINA-GEBIET: (3/9)	303
9034 LAGO RITOM, 9032 Alpe di Piora, 0000 <i>Fibbia (Gotthard)</i> , 0000 <i>Gotthardpass</i> , 0030 Lukmanier, 0000 <i>Scopi (alt)</i> , 0000 <i>Scopi (neu)</i> , 0000 <i>Lago Sfundau (Cristallina/Breona)</i> , 0000 <i>Lago di Naret (Cristallina/Lavizzara)</i> , 0000 <i>Lago Bianco (Cristallina)</i> , 0000 <i>Campo-Bavona (Cristallina/Bavona)</i> , 0000 <i>Peccia-Bolla (Cristallina/Peccia)</i> .	
21. MAGGIA- und BLENIO-GEBIET: (12/3)	325
9328 ALPE QUADRELLA (Vallemaggia), 9326 Campo (Vallemaggia), 0000 <i>Alpe Sfii (Vallemaggia)</i> , 9336 <i>Grossalp Klubhütte (Bosco/Gurin)</i> , 9338 <i>Grossalp Teil (Bosco/Gurin)</i> , 9383 Palagnedra Paese (Centovalli), 9297 Cavagnoli-Diga (Val Bavona), 9296 Robiei (Val Bavona), 9303 Alpe Froda (Valle di Peccia), 9066 Camadra di Dentro (Val Camadra/Blenio), 9067 Luzzone-Garsotto (Olivone/Blenio), 9064 Alpe Predasca (Campo Blenio), 9068 Passo Muaz (Olivone/Blenio), 9063 Pian Segno (Valle Sta. Maria/Blenio), 9071 Adula (Valle di Carassino/Blenio).	
22. VALLE DI ROGGIASCA- und V. DI MUGGIO-GEBIET: (3/6)	339
9206 Laghetti Boga, 9428 GENEROSO, 9443 Alpe di Castello, 9429 <i>Scudellate</i> , 9430 <i>Dosso Bello</i> , 9431 <i>Bonello</i> , 9432 <i>Crotta</i> , 9433 <i>Cavazza</i> , 0000 <i>Melera I - VI (5 Stationen)</i> .	
23. OBERENGADIN und POSCHIAVINO-GEBIET: (8)	351
9805 SILS, 9826 St. Moritz, 9828 Stazerwald, 9847 Punt Muragl, 9843 Aguagliouls (Val Roseg), 9842 Bovalhütte SAC, 9615 Val Laguné (Berninapass), 9635 Val Varuna (V. Poschiavo).	
24. MITTEL-, UNTERENGADIN und OFENPASS-GEBIET: (5/1)	369
9885 CLUOZZA (Blockhaus), 0000 <i>Alp Murtèr</i> , 9860 Zuoz, 9866 Stabelchod, 9864 Jufplau (Ofenpass), 9863 Valbella (Ofenpass).	

7.2 Alphabetisches Register aller 233 Stationen

Anmerkungen: 131 aktuelle Totalisatoren. Die 102 ehemaligen Stationen sind kursiv aufgeführt. Lac des Audannes (4 Stationen) und Melera I - VI (5 Stationen) werden als je eine Station gezählt.

STATIONSNAME	Seite	NR. UND GEBIET (1 - 24)
A		
Abschwung	138	10. Grimsel-, Gelmer- und Rhonegletscher-Gebiet
Adula	338	21. Maggia- und Blenio-Gebiet
Aguagliouls	356	23. Oberengadin und Poschiavino-Gebiet
Albert Heim Hütte	121	09. Titlis-, Pilatus-, Napf-, Gotthard(Nord)-Gebiet
Albula-Hospiz	57	03. Julier- und Albula-Gebiet
Aletschwald	208	15. Jungfrau-, Aletsch- und Simplon-Gebiet
Allalingslètscher	228	16. Mattmark-Gebiet
<i>Almagell</i>	238	16. Mattmark-Gebiet
Äpetlistock	45	02. Rhätisches Alpen-Gebiet
Alp Cugn	39	01. Greina-Gebiet
<i>Alp Murtèr</i>	373	24. Mittel-, Unterengadin und Ofenpass-Gebiet
Alp Nadéls	40	01. Greina-Gebiet
Alp Naustgel	41	01. Greina-Gebiet
Alp Novai	66	04. Silvretta- und Davosersee-Gebiet
<i>Alp Sutglatschèr</i>	43	01. Greina-Gebiet
Alpe di Castello	343	22. Valle di Roggiasca- und V. di Muggio-Gebiet
Alpe di Piora	307	20. Gotthard(Süd)-, Lukmanier- und Cristallina-Gebiet
Alpe Froda	336	21. Maggia- und Blenio-Gebiet
Alpe Predasca	337	21. Maggia- und Blenio-Gebiet
Alpe Quadrella	325	21. Maggia- und Blenio-Gebiet
<i>Alpe Sfiì</i>	330	21. Maggia- und Blenio-Gebiet
<i>Andermatt</i>	127	09. Titlis-, Pilatus-, Napf-, Gotthard(Nord)-Gebiet
Arolla	262	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
Auf dem Hagen	75	05. Kanton Schaffhausen und Zürich
B		
<i>Becca d'Audon</i>	185	13. Diablerets-Gebiet
<i>Bel' Oiseau</i>	285	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
<i>Bergsee</i>	125	09. Titlis-, Pilatus-, Napf-, Gotthard(Nord)-Gebiet
Biet (Alp Hinterofen)	114	08. Glattalp- und Druesberg-Gebiet
<i>Bonello</i>	346	22. Valle di Roggiasca- und V. di Muggio-Gebiet
Bovalhütte SAC	358	23. Oberengadin und Poschiavino-Gebiet
Bouquetins	261	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
Bréona	265	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
<i>Brunniboden</i>	126	09. Titlis-, Pilatus-, Napf-, Gotthard(Nord)-Gebiet

STATIONSNAME	Seite	NR. UND GEBIET (1 - 24)
C		
Cabane des Diablerets	174	13. Diablerets-Gebiet
<i>Calmot</i>	126	09. Titlis-, Pilatus-, Napf-, Gotthard(Nord)-Gebiet
Camadra di Dentro	337	21. Maggia- und Blenio-Gebiet
Campo (Vallemaggia)	328	21. Maggia- und Blenio-Gebiet
<i>Campo-Bavona</i>	322	20. Gotthard(Süd)-, Lukmanier- und Cristallina-Gebiet
Cavagnoli-Diga	335	21. Maggia- und Blenio-Gebiet
<i>Cavazza</i>	348	22. Valle di Roggiasca- und V. di Muggio-Gebiet
<i>Château d'Eau</i>	287	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
<i>Cheibenhornsattel</i>	169	12. Stockhorn-Gebiet
Chessy	294	19. Baye de Montreux-Gebiet
Chli Speer	90	06. Säntis- und Speer-Gebiet
Chreialp	88	06. Säntis- und Speer-Gebiet
Chrindi	167	12. Stockhorn-Gebiet
Claridenhütte SAC	104	07. Tamina- und Clariden-Gebiet
Cluozza (Blockhaus)	369	24. Mittel-, Unterengadin und Ofenpass-Gebiet
Col de Bretaye	177	13. Diablerets-Gebiet
<i>Col de Tenneverge</i>	284	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
<i>Col du Grenairon</i>	285	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
Col d'Orny	269	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
Crapet-Prassignola	48	02. Rhätisches Alpen-Gebiet
Crettaz	266	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
<i>Crotta</i>	347	22. Valle di Roggiasca- und V. di Muggio-Gebiet
D		
<i>Daubenhorn</i>	158	11. Wildstrubel-Gebiet
Dent Blanche (Bricola)	261	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
<i>Distelalp</i>	239	16. Mattmark-Gebiet
<i>Dosso Bello</i>	345	22. Valle di Roggiasca- und V. di Muggio-Gebiet
Druesberg (Chalbergrat)	112	08. Glattalp- und Druesberg-Gebiet
Drussetscha	71	04. Silvretta- und Davosersee-Gebiet
E		
<i>Eckhorn</i>	68	04. Silvretta- und Davosersee-Gebiet
<i>Eggishorn</i>	215	15. Jungfrau-, Aletsch- und Simplon-Gebiet
Elahütte SAC	60	03. Julier- und Albula-Gebiet
Emaney	280	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet

STATIONSNAME	Seite	NR. UND GEBIET (1 - 24)
F		
<i>Fenêtre de la Veudale</i>	286	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
Ferpècle	264	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
<i>Fibbia (Gotthard)</i>	308	20. Gotthard(Süd)-, Lukmanier- und Cristallina-Gebiet
Findelen (Haupt)	251	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
First (Grindelwald)	207	15. Jungfrau-, Aletsch- und Simplon-Gebiet
<i>First (Wasserböden)</i>	95	07. Tamina- und Clariden-Gebiet
<i>Fluchthorn</i>	236	16. Mattmark-Gebiet
<i>Fontanabran</i>	284	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
Furgghorn	244	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
G		
<i>Gagnerie</i>	292	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
Galmen	228	16. Mattmark-Gebiet
<i>Galmenhorn</i>	233	16. Mattmark-Gebiet
Gandegg	246	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
Geissbützistock	98	07. Tamina- und Clariden-Gebiet
<i>Geisspfadsee (Oberhalb Binn)</i>	219	15. Jungfrau-, Aletsch- und Simplon-Gebiet
<i>Gelbberg</i>	97	07. Tamina- und Clariden-Gebiet
Gelmer-Bärgli	141	10. Grimsel-, Gelmer- und Rhonegletscher-Gebiet
Gemskanzel-Rheinwaldfirn	46	02. Rhätisches Alpen-Gebiet
Generoso	341	22. Valle di Roggiasca- und V. di Muggio-Gebiet
Glattalp	109	08. Glattalp- und Druesberg-Gebiet
<i>Gletsch (Rhonegl.)</i>	149	10. Grimsel-, Gelmer- und Rhonegletscher-Gebiet
Gornergrat	247	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
<i>Göscheneralp</i>	125	09. Titlis-, Pilatus-, Napf-, Gotthard(Nord)-Gebiet
<i>Gotthardpass</i>	310	20. Gotthard(Süd)-, Lukmanier- und Cristallina-Gebiet
Greinaboden-West	35	01. Greina-Gebiet
<i>Greinaboden-Ost</i>	42	01. Greina-Gebiet
<i>Grimsel-Hospiz I (Ost)</i>	144	10. Grimsel-, Gelmer- und Rhonegletscher-Gebiet
<i>Grimsel-Hospiz II (West)</i>	145	10. Grimsel-, Gelmer- und Rhonegletscher-Gebiet
<i>Grossalp Klubhütte</i>	331	21. Maggia- und Blenio-Gebiet
<i>Grossalp Teil</i>	332	21. Maggia- und Blenio-Gebiet
<i>Gufernalp</i>	126	09. Titlis-, Pilatus-, Napf-, Gotthard(Nord)-Gebiet
H		
<i>Hinterfeldalp</i>	124	09. Titlis-, Pilatus-, Napf-, Gotthard(Nord)-Gebiet
<i>Hinterstockensee (Schlafbühl)</i>	168	12. Stockhorn-Gebiet
Hohlicht (Schali)	257	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
<i>Hühnerboden (Rhonegl.)</i>	149	10. Grimsel-, Gelmer- und Rhonegletscher-Gebiet

STATIONSNAME	Seite	NR. UND GEBIET (1 - 24)
J		
Jufplaun (Ofenpass)	377	24. Mittel-, Unterengadin und Ofenpass-Gebiet
Julier-Hospiz	55	03. Julier- und Albula-Gebiet
Jungfrauojoch	213	15. Jungfrau-, Aletsch- und Simplon-Gebiet
K		
Keschhütte SAC	59	03. Julier- und Albula-Gebiet
Kessjen	230	16. Mattmark-Gebiet
Klein Matterhorn	242	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
Konkordia	203	15. Jungfrau-, Aletsch- und Simplon-Gebiet
Kranzberg	200	15. Jungfrau-, Aletsch- und Simplon-Gebiet
L		
<i>La Chaux-Derrière</i>	283	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
<i>La Chaux-Devant</i>	284	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
La Mathoulaz	191	14. Suchet-Gebiet (Jura)
<i>La Mathoulaz I</i>	192	14. Suchet-Gebiet (Jura)
La Peule	278	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
<i>Lac de Barberine</i>	285	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
<i>Lac des Audannes (4 Stationen)</i>	179	13. Diablerets-Gebiet
<i>Lac Vert</i>	285	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
<i>La Tour (Salanfe)</i>	291	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
Laghetti Boga	340	22. Valle di Roggiasca- und V. di Muggio-Gebiet
<i>Lago Bianco</i>	322	20. Gotthard(Süd)-, Lukmanier- und Cristallina-Gebiet
<i>Lago di Naret</i>	321	20. Gotthard(Süd)-, Lukmanier- und Cristallina-Gebiet
Lago Ritom	303	20. Gotthard(Süd)-, Lukmanier- und Cristallina-Gebiet
<i>Lago Sfundau</i>	321	20. Gotthard(Süd)-, Lukmanier- und Cristallina-Gebiet
Lämmerenalp	162	11. Wildstrubel-Gebiet
Lämmerengrat	152	11. Wildstrubel-Gebiet
Lämmerenhorn	154	11. Wildstrubel-Gebiet
<i>Lämmerenplatten</i>	160	11. Wildstrubel-Gebiet
<i>Le Vieux Emosson</i>	286	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
Les Fontanesses	263	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
Les Gresaleys	296	19. Baye de Montreux-Gebiet
Les Pontets	295	19. Baye de Montreux-Gebiet
Lukmanier	311	20. Gotthard(Süd)-, Lukmanier- und Cristallina-Gebiet
Luzzone-Garsotto	337	21. Maggia- und Blenio-Gebiet

STATIONSNAME	Seite	NR. UND GEBIET (1 - 24)
M		
Magenhorn (Simplon)	216	15. Jungfrau-, Aletsch- und Simplon-Gebiet
Märenschiag	119	09. Titlis-, Pilatus-, Napf-, Gotthard(Nord)-Gebiet
<i>Mattmark (Seestein)</i>	234	16. Mattmark-Gebiet
Medelserhütte SAC	37	01. Greina-Gebiet
<i>Melera I - VI (5 Stationen)</i>	350	22. Valle di Roggiasca- und V. di Muggio-Gebiet
<i>Mine d'Arsecin</i>	291	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
Mönchsgrat	195	15. Jungfrau-, Aletsch- und Simplon-Gebiet
Mondellipass	224	16. Mattmark-Gebiet
Mont Miné	260	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
Mont Ruan	278	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
Monte Rosa-Plattje	241	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
<i>Monte Rosa-Sattel</i>	238	16. Mattmark-Gebiet
Muotaula-Annarosa	49	02. Rhätisches Alpen-Gebiet
<i>Muttsee (Hüenderbüel)</i>	108	07. Tamina- und Clariden-Gebiet
<i>Muttsee (Scheidseeli)</i>	108	07. Tamina- und Clariden-Gebiet
N		
<i>Nägelisgrätli (Rhonegl.)</i>	149	10. Grimsel-, Gelmer- und Rhonegletscher-Gebiet
Nant de Drance	280	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
O		
<i>Oberaaralp</i>	144	10. Grimsel-, Gelmer- und Rhonegletscher-Gebiet
<i>Oberaarjoch</i>	133	10. Grimsel-, Gelmer- und Rhonegletscher-Gebiet
Oberstockensee (Spätberglisee)	165	12. Stockhorn-Gebiet
Ofentalpass	226	16. Mattmark-Gebiet
Oldenalp	173	13. Diablerets-Gebiet
P		
Palagnedra Paese	335	21. Maggia- und Blenio-Gebiet
Panäraalp	93	07. Tamina- und Clariden-Gebiet
Passo Muaz	337	21. Maggia- und Blenio-Gebiet
Pavillon Dollfus	140	10. Grimsel-, Gelmer- und Rhonegletscher-Gebiet
<i>Peccia-Bolla</i>	322	20. Gotthard(Süd)-, Lukmanier- und Cristallina-Gebiet
Pian Segno	338	21. Maggia- und Blenio-Gebiet
Piz Curvèr	49	02. Rhätisches Alpen-Gebiet
Piz Scalotta	53	03. Julier- und Albula-Gebiet
<i>Plan Nevé</i>	292	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
<i>Plateau d'Emosson</i>	287	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
<i>Plateau de Salanfe</i>	291	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
<i>Plattje ob A.B.C. Guffer</i>	239	16. Mattmark-Gebiet

STATIONSNAME	Seite	NR. UND GEBIET (1 - 24)
P		
Plattjen	225	16. Mattmark-Gebiet
<i>Pointe da la Feniva</i>	286	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
Punt Muragl	355	23. Oberengadin und Poschiavino-Gebiet
R		
<i>Rappengraben (oberer T.)</i>	130	09. Titlis-, Pilatus-, Napf-, Gotthard(Nord)-Gebiet
<i>Rappengraben (unterer T.)</i>	130	09. Titlis-, Pilatus-, Napf-, Gotthard(Nord)-Gebiet
Riffelsee (Rotenboden)	250	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
Robiei	335	21. Maggia- und Blenio-Gebiet
<i>Rocher-de-Naye (Sommet)</i>	301	19. Baye de Montreux-Gebiet
Rothorn	235	16. Mattmark-Gebiet
Rotondohütte SAC	127	09. Titlis-, Pilatus-, Napf-, Gotthard(Nord)-Gebiet
<i>Ruhstein (Rhonegl.)</i>	148	10. Grimsel-, Gelmer- und Rhonegletscher-Gebiet
S		
<i>St. Martin</i>	95	07. Tamina- und Clariden-Gebiet
St. Moritz	352	23. Oberengadin und Poschiavino-Gebiet
<i>Saflisch I (Simplon)</i>	219	15. Jungfrau-, Aletsch- und Simplon-Gebiet
<i>Saflisch II (Simplon)</i>	220	15. Jungfrau-, Aletsch- und Simplon-Gebiet
Salezzer Meder	72	04. Silvretta- und Davosersee-Gebiet
Sanetschalp	171	13. Diablerets-Gebiet
Säntis	84	06. Säntis- und Speer-Gebiet
<i>Scheidfluh (Rhonegl.)</i>	148	10. Grimsel-, Gelmer- und Rhonegletscher-Gebiet
<i>Schneehorn</i>	161	11. Wildstrubel-Gebiet
Schönbiel	255	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
Schwarzbergbach	229	16. Mattmark-Gebiet
Schwarzberggletscher	227	16. Mattmark-Gebiet
Schwarzbergkopf	225	16. Mattmark-Gebiet
<i>Schwarzberg-Weisstor</i>	238	16. Mattmark-Gebiet
<i>Scopi (alt)</i>	317	20. Gotthard(Süd)-, Lukmanier- und Cristallina-Gebiet
<i>Scopi (neu)</i>	318	20. Gotthard(Süd)-, Lukmanier- und Cristallina-Gebiet
<i>Scudellate</i>	344	22. Valle di Roggiasca- und V. di Muggio-Gebiet
Seehorn-Hürelì	71	04. Silvretta- und Davosersee-Gebiet
<i>Seewinenberg</i>	237	16. Mattmark-Gebiet
Seewinen-Ost	229	16. Mattmark-Gebiet
Seewinen-West	229	16. Mattmark-Gebiet
Sex Rouge	176	13. Diablerets-Gebiet
Sidelhorn	136	10. Grimsel-, Gelmer- und Rhonegletscher-Gebiet
Sils im Engadin	351	23. Oberengadin und Poschiavino-Gebiet
Silvrettagletscher-(Vorfeld)	65	04. Silvretta- und Davosersee-Gebiet

STATIONSNAME	Seite	NR. UND GEBIET (1 - 24)
S		
Silvrettahütte SAC	63	04. Silvretta- und Davosersee-Gebiet
<i>Sommet des Diablerets</i>	184	13. Diablerets-Gebiet
<i>Sperbelgraben (oberer T.)</i>	130	09. Titlis-, Pilatus-, Napf-, Gotthard(Nord)-Gebiet
<i>Sperbelgraben (unterer T.)</i>	130	09. Titlis-, Pilatus-, Napf-, Gotthard(Nord)-Gebiet
<i>Sphinx (Südhang)</i>	214	15. Jungfrau-, Aletsch- und Simplon-Gebiet
Stabelchod	375	24. Mittel-, Unterengadin und Ofenpass-Gebiet
Stazerwald	353	23. Oberengadin und Poschiavino-Gebiet
<i>Steghorn</i>	159	11. Wildstrubel-Gebiet
Stelli-Weisstal	227	16. Mattmark-Gebiet
Suchet (Chalet)	189	14. Suchet-Gebiet (Jura)
<i>Suchet (Sagne)</i>	193	14. Suchet-Gebiet (Jura)
<i>Sustenpass</i>	124	09. Titlis-, Pilatus-, Napf-, Gotthard(Nord)-Gebiet
T		
Täschalp	254	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
Thäliboden	226	16. Mattmark-Gebiet
<i>Theodulhütte</i>	258	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
Totalpseeli	72	04. Silvretta- und Davosersee-Gebiet
<i>Tour Sallière</i>	283	18. Mont Blanc- und Emosson-Gebiet
Trift	254	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
<i>Triftlimmi (Rhonegl.)</i>	147	10. Grimsel-, Gelmer- und Rhonegletscher-Gebiet
Trübsee	117	09. Titlis-, Pilatus-, Napf-, Gotthard(Nord)-Gebiet
<i>Trugberg</i>	211	15. Jungfrau-, Aletsch- und Simplon-Gebiet
V		
Valbella (Ofenpass)	378	24. Mittel-, Unterengadin und Ofenpass-Gebiet
Val Laguné (Berninapass)	360	23. Oberengadin und Poschiavino-Gebiet
Val Varuna (V. Poschiavo)	366	23. Oberengadin und Poschiavino-Gebiet
<i>Vättnerälppli</i>	96	07. Tamina- und Clariden-Gebiet
<i>Vindels</i>	97	07. Tamina- und Clariden-Gebiet
Vouasson	267	17. Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet
W		
Weisshorn	155	11. Wildstrubel-Gebiet
<i>Weisstal</i>	236	16. Mattmark-Gebiet
Z		
Zuoz	374	24. Mittel-, Unterengadin und Ofenpass-Gebiet
Zürich SMA/E	80	05. Kanton Schaffhausen und Zürich

7.3 Behandlung der einzelnen Gebiete

01. GREINA-GEBIET

Vorwort: Im Zusammenhang mit der Abflussforschung im Gebiet des Somvixerreins wurden 1937 durch das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern, im Auftrag der Rhätischen Werke für Elektrizität AG, Thusis, 7 Totalisatoren aufgestellt. Die Apparate waren Eigentum der Rhätischen Werke und ab 1963 der NOK, Baden. Seit 1966 ist der Betrieb in Händen der SMA (vorher Abt. Hydrologie der VAW, ETHZ) und ab 1973 sind wir Eigentümer derselben. Inzwischen sind sämtliche Apparate des ursprünglichen Typs Kraftwerke¹ durch SMA-Modelle ersetzt worden. Die in der ZWOTOT-Liste² aufgeführten reduzierten Ergebnisse der Jahre 1938-1943 stammen aus dem Tabellenwerk (Lütschg-Loetscher, 1945). Ab 1944 sind die Messergebnisse in unseren Annalen veröffentlicht.

Anlässlich von Gefechtsschiessen zwischen dem 04.10.72 und 17.10.72 wurde der Totalistor Alp Naustgel von Schüssen durchlöchert (ebenso die 3 Stützrohre), der Apparat musste ersetzt werden. Um solche unliebsamen Vorkommnisse in Zukunft nach Möglichkeit zu verhüten, wurde ein Schreiben an den Oberfeldkommissär des Eidg. Militärdepartements abgefasst, mit der Bitte um Weiterleitung. Die Direktion der Eidg. Militärverwaltung, der Chef der Rechtsabteilung (Herr Virot), nahm dazu folgendermassen Stellung:

“Wir nehmen Bezug auf Ihr Schreiben vom 20. August 1973 an den Oberfeldkommissär, das uns zur weiteren Behandlung überwiesen wurde. Aus der Rücksprache mit der interessierten Dienststelle ergaben sich folgende zwei Mittel, um im Rahmen des Möglichen Schiessschäden an Ihren Niederschlags-Totalisatoren in Zukunft zu vermeiden:

1. Die Standorte dieser Anlagen werden in die vorhandenen Schiessplatz-Karten eingetragen. Dadurch erhält der Truppenkommandant die Möglichkeit bei der Vorbereitung seiner Übungen auf Ihre Einrichtungen Rücksicht zu nehmen.
2. Die Koordinationsstellen für die Belegung der verschiedenen Übungsgebiete werden in Zukunft bei der Zuweisung der Schiessplätze die Kommandanten auf das Vorhandensein Ihrer Niederschlags-Totalisatoren aufmerksam machen.

Der Stab der Gruppe für Ausbildung, Abteilung Waffen- und Schiessplätze, 3000 Bern 25, ordnet die entsprechenden Massnahmen an. Wir bitten Sie, bei Errichtung weiterer Totalisatoren rechtzeitig mit dieser Abteilung Fühlung aufzunehmen, um bereits durch die Wahl des Standortes Kollisionen mit dem militärischen Schiessbetrieb vermeiden zu können”. (Virot, 13.11.1973, Verhütung von Schiessschäden an Niederschlags-Totalisatoren im Gebirge).

Anmerkung: Der Totalistor Alp Naustgel wurde seither vom Militär in Ruhe gelassen.

Aktuelle Stationen: 5 Totalisatoren

0070 GREINABODEN-WEST: 2345 m ü.M. (Referenzstation).

LK: 1233. Koordinaten: 718000/163740. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Vrin GR. Gebietsniederschlag: 198 cm. Standort und Exposition: Auf Hügelkuppe, direkt über dem Bacheinschnitt des Rein da Sumvitg, 60 m östlich von Punkt 2348. Relativ offene Lage, trotzdem ist die Plazierung gut. Die Aufstellung erfolgte am 29.09.1937 durch Luzius Monn, Val, im Auftrage der Rhätischen Werke für Elektrizität AG, Thusis. Flussgebiet: Rein da Sumvitg, Vorderrhein. *Anmerkung:* Die Stationshöhe ist im Tabellenwerk Lütschg mit 2327 m ü.M. aufgeführt.

1. Vgl. Kap. 2.2.7

2. Für sämtliche im Bericht aufgeführten Totalisatoren-Ergebnisse (gemessen und reduziert) ist die ZWOTOT-Liste massgebend; alle darin enthaltenen Werte sind kontrolliert (Wolfsberger, 1994).

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: DISENTIS. TRUN. VRIN. OLIVONE. HINTERRHEIN (ab 1982). Surrhein (bis 1962). Platta (bis 1974). Val (bis 1979).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsmaterial beträgt zu Beginn der Messungen 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O sowie 1 Liter Vaselineöl. Bis 1966 wurden unterschiedliche Quanten verwendet, z.T. bis 10 kg Ca Cl₂, die Menge Wasser war unbekannt.

1937: Messung (29.09.). Luzius Monn.

A 1944: Das defekte Auffanggefäss wird (nach Brief, 08.08.1944 an die MZA) im Oktober von Personal der Rhätischen Werke für Elektrizität, Thusis, ausgewechselt. In unseren Dokumenten wurde aber keine Bestätigung dafür gefunden.

* 1949: Nach Nachbarstationen interpolierter reduzierter Wert (206 cm). Nach Auffassung des Sachbearbeiters (R. Bohner¹) schien der gemessene Wert von 247 cm zu gross (zu viel Niederschlag).

* 1958: Die Messstelle war im Herbst wegen dem vielen Schnee nicht mehr zugänglich, deshalb keine Messung.



Abbildung 2:

Greinaboden-West: 2345 m ü.M.

Totalisatorenmodell: „Typ Kraftwerke“.

Aufnahme 30.08.1972.

Masse der Totalisators (in Klammer diejenigen des SMA-Modells):

a) Auffangfläche: Durchmesser = 170 mm (160).

b) Windschutzring: Durchmesser oben = 1200 mm (900), Durchmesser unten = 840 mm (700), Höhe = 445 mm (240).

c) Sammelgefäss (Zylinder): Durchmesser = 500 mm (500), Höhe = 500 mm (465).

d) Kegelstumpf: Höhe = 127 mm (95). Fassungsvermögen: Total = ~ 153 l (~ 100 l).

* 1959: Zeitdauer der Beobachtung: 11.10.57 bis 24.09.59: Die 2-jährige Niederschlagssumme der direkten Messung beträgt 347 cm. Dieser Wert wurde, dem Witterungsverlauf entsprechend, auf die beiden Hydrologischen Jahre 1958 (190 cm) und 1959 (159 cm) verteilt.

1962: Erste Messung von Alfons Monn (06.10.).

1966: Ab 01.10. Betrieb durch MZA, früher Hydrologie ETHZ.

1967: Messung (25.09.). Alfons Monn. Alles in Ordnung. Ab diesem Datum beträgt das Beschickungsquantum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl. Notiz zu den Annalen 1967: Die beiden Messwerte von Greinaboden-West und Ost sind verwechselt worden. Für die richtigen Werte siehe ZWOTOT-Liste.

1971: Letzte Messung von A. Monn (26.08.). Totalisator in Ordnung.

1972: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (30.08.). Entleerung und Neubeschickung. Instruktion für den neuen Beobachter Walter Degonda. Zustand des Apparates: Messingrand

1. Vgl. Kap. 8.1

Westseite stark zerschlagen (Kerben). Verlötete Gewehrschusslöcher, keine Abschlusschraube vorhanden. Der Apparat ist jedoch funktionstüchtig. Standort auf Fels (Bohrlöcher), die Stützrohre sind einbetoniert. Wetter: Stark bewölkt, Cu, Ac, ztw. etwas Regen.

1973: Messung (04.10.). W. Degonda. Apparat in Ordnung, Inhalt sauber. Der Beobachter hat das Hinweisschild angebracht.

1974: Messung (17.08.). W. Degonda. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1976: Messung (22.09.). W. Degonda. „Alles in Ordnung. 25-30 cm Neuschnee, Anmarsch sehr erschwert“.

1977: Letzte Messung von W. Degonda (01.09.). Totalisator in Ordnung.

1978: Erste Messung von Paul Mathias Cathomas (10.09.). Zustand des Apparates: Zwei Sicherungsschrauben für Hahnenkappe unbrauchbar.

1983: Messung (10.09.). Paul M. Cathomas. Zustand des Apparates: Eine Mutterschraube am Hahnen ist abgebrochen. Der Hahnen ist aber noch dicht, sollte aber gelegentlich ersetzt werden.

1984: Am 09.08 an Paul M. Cathomas folgendes Material versandt: 1 Schlauch (dick), 1 Schlauch (dünn) mit Nippel, 5 Paar Steigbriden (1 1/2 -Zoll).

1989: Messung (27.08.). Paul M. Cathomas. Zustand des Apparates: Steht nur noch auf 2 Stützrohren, muss ersetzt werden. Inhalt: Viel Saharastaub.

A 1990: Am 30./31.07. den schadhaften Totalisator "Typ Kraftwerke" abgebrochen und durch das Modell "SMA V 86"¹ ersetzt. Der ehemalige Apparat war durchgerostet und die Stützrohre gespalten. Die neuen Stützrohre stehen in den selben Felslöchern wie beim früheren Sammler (keine Standortverschiebung)! Gutes mit Armierungseisen versehenes Fundament. Das Hinweisschild wieder montiert. Steigbriden sind an den Stützrohren befestigt. Hervorragender Einsatz von Vater Paul Mathias und Sohn Paul Cathomas. Der defekte Totalisator wurde im Tal verschrottet. Anwesend der Sachbearbeiter SMA und Jolanda Cathomas (Ehefrau von Paul Mathias). Wetter: Am 30.07.90 Gewitter mit Regen, am 31.07.90 ganzer Tag regnerisch und kühl.

1992: Messung (18.08.). Paul M. Cathomas. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 29.09.1937 bis 02.10.1961: Luzius Monn (und Sohn), zur Post, Val. b) 06.10.1962 bis 26.08.1971: Alfons Monn, Casa Pauli, Disentis. c) 30.08.1972 bis 01.09.1977: Walter Degonda, Revierförster, Rabius. d) 10.09.1978 bis heute: Paul Mathias Cathomas (früher Rest. Alpenrose, Val); heute Künggass, Thal SG.

Messergebnisse: Dieser Totalisator liefert schon über Jahrzehnte hinweg "vernünftige" Messwerte und wurde deshalb als Referenzstation für das Greinagebiet ausgewählt.

0073 MEDELSERHÜTTE SAC: 2470 m ü.M.

LK: 1233. Koordinaten: 713130/166950. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Medel (Lucmagn) GR. Gebietsniederschlag: 214 cm. Standort und Exposition: Bergkessel, geschützte Lage, ungefähr 450 m nordnordöstlich der Medelserhütte. Die Aufstellung erfolgte im September 1937 durch Luzius Monn und / oder Leonhard Lutz, Förster im Auftrage der Rhätischen Werke für Elektrizität AG, Thusis. Flussgebiet: Rein da Vigliuts, Rein da Sumvitg, Vorderrhein. *Anmerkung:* Die Stationshöhe wird im Tabellenwerk Lüttschg mit 2480 m ü.M. angegeben.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: DISENTIS. TRUN. VRIN. OLIVONE. ANDERMATT (ab 1982). Surrhein (bis 1962). Platta (bis 1974). Val (bis 1979).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsmaterial beträgt zu Beginn der Messungen 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O sowie 1 Liter Vaselineöl. Bis 1966 wurden unterschiedliche Quanten verwendet, z.T. bis 10 kg Ca Cl₂, die Menge Wasser war unbekannt (nicht immer ein Verhältnis von 1:1).

1937: Erste Messung ab 18.10. in der MZA vorhanden. Beobachter: Leonhard Lutz.

1. Vgl. Kap. 2.2.6

1938: Messung (14.05.). Leonhard Lutz. Meldung: Das Instrument steht vollständig im Schnee bis zur Auffangfläche, aber alles ist in Ordnung.

* 1951: Das Messergebnis (224 cm), mitgeteilt von den Rhätischen Werke war vermutlich wegen den ungewöhnlichen Schneeverhältnissen, unrichtig. In den Annalen wurde deshalb der nach Nachbarstationen interpolierte Wert von 240 cm publiziert.

* 1960: Eine Kontroll-Nachrechnung des reduzierten Wertes in den Annalen (Hydrologisches Jahr 1959/60) ergab 392 cm (statt 407 cm). Die ZWOTOT-Liste wurde in diesem Sinne korrigiert.

* 1966 und 1968: Zu viel Niederschlag im Sammler, vermutlich infolge Schneeverwehungen. In der ZWOTOT-Liste ist der interpolierte Wert aufgeführt. In den Annalen sind die unkorrigierten Werte publiziert. Der Hüttenwart V. Lutz meldet am 23.09.1968 dazu folgendes: "Eine so hohe Wassermenge wurde von mir seit über 2 Jahrzehnten nie gemessen". Die Notiz von V. Lutz bestätigt zudem, dass er zu diesem Zeitpunkt schon mindestens 20 Jahre den Dienst als Beobachter versah. Ab 30.09.1967 beträgt das Beschickungsquantum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

* 1970: Messung (05.09.). V. Lutz. "Nach meiner Ansicht entspricht der Inhalt nicht dem Niederschlag der letzten Periode (1969-1970)". Es wurden keine Korrekturen in den Annalen und ZWOTOT-Liste vorgenommen.

1972: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (31.08.). Entleerung und Neubeschickung. Instruktion für den neuen Beobachter Walter Degonda. Zustand des Apparates: Risse im Windschutz, dazu ist der Zylinder stark verbeult. Inhalt: Am Schluss der Entleerung kamen 3.5 Liter Öl zum Vorschein (wurde früher nie abgelassen). Hinweisschild angebracht. Die Messutensilien werden vom Hüttenwart Herr Bundi gelagert. Wetter: Leicht bewölkt, Cu, mässig warm.

1973: Messung (27.10.). Walter Degonda. „Zustand des Apparates: Windschutz wie 1972, Inhalt sauber. Wetter: Sehr schön, aber kalt (- 6 Grad), ab 2000 m ü.M. ca. 60-80 cm Neuschnee. Die späte Beschickung ist auf die un stabile Schlechtwetterperiode und auf militärische Schiessübungen zurückzuführen“.

1974: Messung (24.08.). W. Degonda. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1976: Messung (23.09.). W. Degonda. Zustand des Apparates wie früher. Wetter: Sehr schön und mild. 50 cm Neuschnee, der Anmarsch war sehr mühsam.

1977: Messung (24.09.). W. Degonda. „1/4 des Windschutzbleches wurde durch eine Lawine oder Steinschlag gerissen. Die Nietung wurde aufgebrochen und das Blech stark eingeschlitzt. Ich konnte die noch verschraubte Seite lösen und den demolierten Teil mitnehmen. Für die Nachmachung des Teiles steht das alte Blech als Modell zur Verfügung. Ein ganzer Neuersatz wäre fast zu empfehlen, da die restlichen 3/4 auch nicht mehr einwandfrei sind. Wetter: Schön, Südwind“.

1978: Messung (15.09.). Der zukünftige Beobachter Paul Mathias Cathomas wird von W. Degonda (letzte Messung) instruiert. Der beschädigte Windschutzteil wurde ersetzt. Neuer Hüttenwart der Meldelserhütte ist Herr Giuseppe Albin, Sedrun.

1982: Messung (05.09.). Paul M. Cathomas. Schaden am Kegelstumpf (trat erst nach der Neubeschickung auf). Am 31.10. haben der Beobachter und O. Deplazes an Ort den Schaden repariert. Der Vorgang der Arbeiten wird wie folgt beschrieben: „Den Sammler abmontiert, kopfabwärts gelötet und verstärkt und neu montiert. Anschliessend wieder eine Neubeschickung vorgenommen. Die Wasserdichtheit ist wieder garantiert“.

* 1983: Messung (20.08.). Paul M. Cathomas. Der Apparat ist trotz aller Bemühungen des Beobachters undicht geblieben (festgestellt bei der Auswertung). Der entstandene Messausfall wurde nach Nachbarstationen interpoliert.

A 1984: Der schadhafte Totalisator "Typ Kraftwerke" wurde abgebrochen und durch das Modell "SMA V 79"¹ ersetzt (07./08.08.). Die alten Stützrohre mit Cobrabohrmaschine ausgebohrt, anschliessend die neuen Stützrohre (2-Zoll) in die selben Löcher einbetoniert und mit Armierungseisen versehen. 7 Std. Bohrarbeit! Hinweisschild angebracht. Hervorragende Arbeit von Paul Mathias Cathomas, Toni Cathomas und dem Maurer von der Bauunternehmung Berther, Disentis. Ebenfalls anwesend der Sachbearbeiter SMA. Die erneute Messlücke wurde nach Nachbarstationen interpoliert. Wetter: Am 07.08. stark bewölkt, am 08.08. Regen. Zeitaufwand für Aufstieg Curaglia bis Hütte 15.00h bis 17.40h.

1989: Messung (20.08.). Paul M. Mathias. „Alles in Ordnung, viel Saharastaub im Sammler“.

1990: Neuer Hüttenwart der Medelserhütte ist Roland Hilfiker, Sedrun.

1992: Messung (16.08.). Paul M. Cathomas. Die Station ist in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 18.10.1937 bis ungefähr 1947: Leonhard Lutz, Förster und Hüttenwart, Curaglia. b) Ungefähr ab 06.10.1948 bis 21.09.1971: Vinzenz Lutz, Hüttenwart (Curaglia). c) 31.08.1972 bis 15.09.1978: Walter Degonda, Revierförster. d) 15.09.1978 bis heute: Paul Mathias Cathomas, (früher Rest. Alpenrose, Val); heute Künggass, Thal SG.

Messergebnisse: Dieser Apparat fängt vom betreffenden Gebiet die grösste Niederschlagsmenge auf. Das ist in erster Linie auf die geschützte Lage zurückzuführen. Allerdings könnte auch noch Trieb-
schnee einen gewissen Einfluss auf das Geschehen nehmen:

0074 ALP CUGN: 2190 m ü.M.

LK: 1233. Koordinaten: 719580/169650. Zuteilung in Klasse 2. Gemeinde: Somvix GR. Gebietsniederschlag: 143 cm. Standort und Exposition: Steht auf einem Felsbrocken (Bohrlöcher), 125 m östlich Cugn Sut, beim Fussweg. Offene Westhanglage. Die Aufstellung erfolgte am 30.09.1937 durch Luzius Monn, Val, im Auftrage der Rhätischen Werke für Elektrizität AG, Thusis. Flussgebiet: Rein da Sumvitg, Vorderrhein. *Anmerkung:* Die Stationshöhe ist im Tabellenwerk Lutschg mit 2154 m ü.M. aufgeführt.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: DISENTIS. TRUN. VRIN. OLIVONE. ANDERMATT (ab 1982). Surrhein (bis 1962). Platta (bis 1974). Val (bis 1979).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsmaterial beträgt zu Beginn der Messungen 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O sowie 1 Liter Vaselineöl. Bis 1966 wurden unterschiedliche Quanten verwendet, z.T. bis 10 kg Ca Cl₂, die Menge Wasser war unbekannt (nicht immer ein Verhältnis von 1:1).

1937: Messung (30.09.). *Beobachter:* Luzius Monn.

1967: Messung (27.09.). Alfons Monn. Alles in Ordnung. Ab diesem Datum beträgt das Beschickungsquantum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1972: *Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (29.08.). Entleerung und Neubeschickung. Instruktion für den neuen Beobachter Walter Degonda. Zustand des Apparates: Verliert eventuell etwas Niederschlag (unten am Zylinder, bei der verlöteten Stelle). Der Hahnen hat für das Gewinde keine Abschlusschraube. Inhalt sauber. Hinweisschild angebracht. Standort auf Fels (Bohrlöcher), die Stützrohre sind gut einbetoniert.*

1974: Messung (31.08.). Walter Degonda. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1977: *Letzte Messung (16.09.) von W. Degonda. „Inhalt sauber. Wetter: Bodennebel, kühl, Nordwind“.*

1978: *Erste Messung (03.09.) von Paul M. Cathomas. Hahnenkappe aus Blech leicht defekt. Inhalt sauber. Wetter: Schön, mild, leichter Nordwind.*

1985: *Messung (23.08.). Paul M. Cathomas. „Am unteren äusseren Kegelstumpf haben sich starke Rostblasen gebildet. Da der Boden kurz vor dem Durchrosten steht, sollte der Totalisator nächstes Jahr ausgewechselt werden“.*

A 1986: Der schadhafte Totalisator "Typ Kraftwerke" wurde am 18.08. abgebrochen und durch das Modell "SMA V 79" ersetzt. Die alten Stützrohre mit Cobrabohrmaschine ausgebohrt, anschliessend die neuen Stützrohre (2-Zoll) in die selben Löcher einbetoniert und mit Armierungseisen versehen. Hinweisschild angebracht. Die Arbeiten wurden von Paul Mathias Cathomas sowie seiner Frau Jolanda und Toni Cathomas (ev. weitere Helfer) ausgeführt. Der defekte Totalisator wurde ins Tal transportiert und entsorgt. Die Messlücke wurde nach Nachbarstationen interpoliert. Wetter: Stark bewölkt, stürmischer Föhn und zeitweise Hagel.

1992: Messung (19.08). Paul M. Cathomas. Der Zustand des Totalisators ist gut.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 30.09.1937 bis 28.09.1961: Luzius Monn (und Sohn), zur Post, Val. b) 08.10.1962 bis 27.08.1971: Alfons Monn, Casa Pauli, Disentis. c) 29.08.1972 bis 16.09.1977: Walter Degonda, Revierförster, Rabi-us. d) 03.09.1978 bis heute: Paul Mathias Cathomas (früher Rest. Alpenrose, Val); heute Künggass, Thal SG.

Messergebnisse: Die nach Westen völlig offene Hanglage beeinträchtigt das Auffangen von Niederschlag (Hangaufwinde). Die Station liefert aber im Vergleich zu den übrigen 6 Stationen regelmässige Ergebnisse, somit bleibt wenigstens die Kontinuität gewahrt.

0076 ALP NADÉLS: 1925 m ü.M.

LK: 1213. Koordinaten: 717880/174040. Zuteilung in Klasse 2. Gemeinde: Trun GR. Gebietsniederschlag: 124 cm. Standort und Exposition: Steht auf einem grossen Felsbrocken 300 m unterhalb der Alpgebäude (Punkt 1987) und 190 m ost-südöstlich von Kapelle. Leicht geneigte Südwesthanglage. Windexponiert. Die Aufstellung erfolgte am 27.09.1937 durch Luzius Monn, Val, im Auftrage der Rhätischen Werke für Elektrizität AG, Thusis. Flussgebiet: Rein da Sumvitg, Vorderrhein. *Anmerkung:* Die Stationshöhe ist im Tabellenwerk Lüttschg mit 1880 m ü.M. aufgeführt.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: DISENTIS. TRUN. VRIN. OLIVONE. ANDERMATT (ab 1982). Surrhein (bis 1962). Platta (bis 1974). Val (bis 1979).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsmaterial beträgt zu Beginn der Messungen 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O sowie 1 Liter Vaselineöl. Bis 1966 wurden unterschiedliche Quanten verwendet, z.T. bis 10 kg Ca Cl₂, die Menge Wasser war unbekannt (nicht immer ein Verhältnis von 1:1).

1937: Messung (27.09.). Beobachter: Luzius Monn.

1967: Messung (26.09.). Alfons Monn. Alles in Ordnung. Ab diesem Datum beträgt das Beschickungsquantum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1972: *Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (28.08.). Entleerung und Neubeschickung. Instruktion für den neuen Beobachter Walter Degonda. Zustand des Apparates: Auf der Nordseite kleine Beule, sonst in Ordnung. Inhalt sauber. Hinweisschild angebracht. Standort auf Fels (Bohrlöcher), die Stützrohre sind gut einbetoniert. Wetter: Stark bewölkt bis bedeckt, ztw. Regen.*

1974: Messung (07.09.). Walter Degonda. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1977: *Letzte Messung (17.09.) von W. Degonda. „Inhalt sauber. Wetter: Bodennebel, kühl, Nordwind“.*

1978: *Erste Messung (27.08.) von Paul M. Cathomas. „Die drei Sicherungsschrauben für Hahnenkappe sind fast rund statt sechskantig. Wetter: Leicht bewölkt, schwacher Südwind“.*

* 1989: *Messung (18.08.). Paul M. Cathomas. Der geringe Inhalt des Sammlers lässt auf einen Schaden schliessen. Der Messverlust wurde nach Nachbarstationen interpoliert.*

A 1990: Der durchgerostete Totalisator "Typ Kraftwerke" wurde am 01.08. abgebrochen und am 02.08. durch das Modell "SMA V 86" ersetzt. Die alten Stützrohre mit Cobrabohrmaschine ausgebohrt, anschliessend die neuen Stützrohre (2-Zoll) in die selben Löcher einbetoniert und mit Armierungseisen versehen. Hinweisschild angebracht. Steigbriden sind an Stützrohre befestigt. Die hervorragend ausgeführten Arbeiten besorgten Paul Mathias Cathomas und Paul Cathomas (Sohn). Anwesend waren ferner die Ehefrau von Paul Mathias und der Sachbearbeiter SMA. Der defekte Totalisator wurde ins Tal transportiert und entsorgt. Die Messlücke wurde nach Nachbarstationen interpoliert. Wetter: Am 01.08. zuerst leicht, später eher stark bewölkt, Cu. Am 02.08. ganzer Tag leicht bewölkt, warm, fast windstill.

1992: Messung (20.08.). Paul M. Cathomas. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 27.09.1937 bis 29.09.1961: Luzius Monn (und Sohn), zur Post, Val. b) 05.10.1962 bis 24.08.1971: Alfons Monn, Casa Pauli, Disentis. c) 28.08.1972 bis 17.09.1977: Walter Degonda, Revierförster, Rabi-us. d) 27.08.1978 bis heute: Paul Mathias Cathomas (früher Rest. Alpenrose, Val); heute Künggass, Thal SG.

Messergebnisse: Der Totalisator sammelt wegen der exponierten Luvlage die geringste Menge Niederschlag im betreffenden Gebiet, dennoch ermöglichen die über Jahrzehnte hinweg ermittelten Ergebnisse dieser Station gute Vergleiche zu den übrigen 6 Totalisatoren.

0077 ALP NAUSTGEL: 1965 m ü.M.

LK: 1213. Koordinaten: 713810/171655. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde Somvix GR. Gebietsniederschlag: 141 cm. Standort und Exposition: Relativ geschützte Lage, im Talkessel der Alp, 200 m nord-östlich von Punkt 1978 (unterhalb Alphütten). Aufstellung 28.09.1937 durch Luzius Monn, Val, im Auftrage der Rhätischen Werke für Elektrizität AG, Thusis. Flussgebiet: Rein da Sumvitg, Vorderrhein. **Anmerkung:** Die Stationshöhe ist im Tabellenwerk Lüttschg mit 1945 m ü.M. aufgeführt.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: DISENTIS. TRUN. VRIN. OLIVONE. ANDERMATT (ab 1982). Surrhein (bis 1962). Platta (bis 1974). Val (bis 1979).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsmaterial beträgt zu Beginn der Messungen 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O sowie 1 Liter Vaselineöl. Bis 1966 wurden unterschiedliche Quanten verwendet, z.T. bis 10 kg Ca Cl₂, die Menge Wasser war unbekannt (nicht immer ein Verhältnis von 1:1).

1937: Messung (28.09.). Beobachter: Luzius Monn.

* 1948: der Totalisator war beschädigt, daher Messausfall. Die Messlücke wurde für die Annalen nach Nachbarstationen interpoliert.

* 1951: Das Messergebnis (241 cm), mitgeteilt von den Rhätischen Werke war, vermutlich wegen den ungewöhnlichen Schneesverhältnissen, unrichtig. In den Annalen wurde deshalb der nach Nachbarstationen interpolierte Wert von 160 cm publiziert.

1963: Die Greina-Totalisatoren sind ab diesem Jahr Eigentum der NOK Baden.

1966: Ab 01.10. Betrieb durch die MZA, früher Hydrologie ETHZ.

1967: Messung (28.09.). Alfons Monn. Alles in Ordnung. Ab diesem Datum beträgt das Beschickungsquantum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1972: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (29.08.). Entleerung und Neubeschickung. *Instruktion für den neuen Beobachter Walter Degonda.* Guter Zustand des Apparates. Inhalt: Ein faustgrosser Stein befand sich im Behälter. Standort auf Fels (Bohrlöcher), die Stützrohre sind einbetoniert. Wetter: Stark bewölkt, Cb im Norden, Cu, Ac 3.

A 1973: Der vom Militär zusammengeschossene Apparat (Typ Kraftwerke) wurde durch ein Brunschweiler-Modell (mit Hahnen) ersetzt (26.06.). Standort auf Fels (Bohrlöcher), die neuen Stützrohre wurden in die alten Löcher einbetoniert. Hinweisschild angebracht. Ausführende: W. Degonda und 2 Forstangestellte sowie der Sachbearbeiter MZA. Der Messverlust wurde für das Hydrologische Jahr 1972/73 aufgrund von Nachbarstationen interpoliert (vgl. "Vorwort" zu diesem Gebiet). Wetter: Schön und warm. **Anmerkung:** am 11.10. wurden vom Beobachter Steigbriden an die Stützrohre angebracht, diese werden jeweils nach beendeter Messung wieder abmontiert.

1974: Messung (07.09.). W. Degonda. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1977: Messung (15.09.). W. Degonda. „Inhalt sauber. Hahnensicherung: Das erwähnte Schloss (1976) wurde nicht angebracht. Sicherung mit Draht“.

1978: Messung (26.08.). Der zukünftige Beobachter Paul Mathias Cathomas wird von W. Degonda (letzte Messung) instruiert. Mit der Station ist alles in Ordnung.

1992: Messung (15.08.). Paul M. Cathomas. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 28.09.1937 bis 27.09.1961: Luzius Monn, zur Post, Val (und Sohn). b) 09.10.1962 bis 25.08.1971: Alfons Monn, Casa Pauli, Disentis. c) 29.08.1972 bis 26.08.1978: Walter Degonda, Revierförster, Rabinus. d) 26.08.1978 bis heute: Paul Mathias Cathomas (früher Rest. Alpenrose, Val); heute Künggass, Thal SG.

Messergebnisse: Dieser Totalisator sammelt ungefähr den mittleren Niederschlag aller 7 Apparate des Greinagebietes. Der leeseitige Standort im Alptalkessel kann somit als gut bezeichnet werden.

Ehemalige Stationen im Greinagebiet: 2 Totalisatoren

0071 GREINABODEN-OST: 2245 m ü.M.

LK: 1233. Koordinaten: 719770/164010. Zuteilung in Klasse 2. Gemeinde: Vrin GR. Gebietsniederschlag: 155 cm (40-jähriger Mittelwert 1951-1990 +30% Zuschlag). Betriebsdauer: 29.09.1937 bis 31.07.1990. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf grasbewachsenem Hügel, am Ausgang des Val Canal, nach allen Seiten offen, daher sehr windexponiert (Passlage). Die Aufstellung erfolgte durch Luzius Monn, Val, im Auftrage der Rhätischen Werke für Elektrizität AG, Thusis. Flussgebiet: Rein da Sumvitg, Vorderrhein. *Anmerkung:* Die Stationshöhe ist im Tabellenwerk Lütshg mit 2327 m ü.M. aufgeführt.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: DISENTIS. TRUN. VRIN. OLIVONE. HINTERRHEIN (ab 1982). Surrhein (bis 1962). Platta (bis 1974). Val (bis 1979).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsmaterial beträgt zu Beginn der Messungen 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O sowie 1 Liter Vaselineöl. Bis 1966 wurden unterschiedliche Quanten verwendet, z.T. bis 10 kg Ca Cl₂, die Menge Wasser war unbekannt (nicht immer ein Verhältnis von 1:1).

1937: Messung (29.09.). Beobachter: Luzius Monn.

* 1958: Die Messstelle war im Herbst wegen dem vielen Schnee nicht mehr zugänglich, deshalb keine Messung.

* 1959: Zeitdauer der Beobachtung: 11.10.57 bis 24.09.59. Die 2-jährige Niederschlagssumme der direkten Messung beträgt 222 cm. Dieser Wert wurde, dem Witterungsverlauf entsprechend, auf die beiden Hydrologischen Jahre 1958 (122 cm) und 1959 (101 cm) verteilt.

1967: Messung, Alfons Monn. Ab 25.09. beträgt das Beschickungsquantum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl. Die beiden Messwerte von Greinaboden-West und Ost sind verwechselt worden. Für die richtigen Werte siehe ZWOTOT-Liste.

1972: *Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (30.08.) Entleerung und Neubeschickung. Instruktion für den neuen Beobachter (Walter Degonda). Relativ guter Zustand des Apparates. Inhalt sauber. Hinweisschild montiert. Wetter: Bedeckt, ztw. Regen, mässiger Nordwind.*

1973: Messung (04.10.). W. Degonda. Alles in Ordnung. Wetter: Sehr schön, 10 cm Neuschnee ab SAC Hütte.

1974: Messung (16.08.). W. Degonda. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1975: Messung (21.08.). W. Degonda. „Im nächsten Jahr eventuell Hahnen auswechseln“.

1976: Messung (22.09.). W. Degonda. „Der Hahnen konnte infolge der knappen Zeit nicht ausgewechselt werden. Wetter: Bewölkt, starker kalter Südwind. 25-30 cm Neuschnee, Marschweg sehr streng“.

1977: *Letzte Messung (01.09.) von W. Degonda. „Inhalt sauber. Wetter: Bedeckt, kalter Nordwind“.*

1978: *Erste Messung (10.09.) von Paul M. Cathomas. „Hahnenkappe aus Blech leicht defekt. Eine Sicherungsschraube unbrauchbar. Inhalt sauber. Wetter: Bedeckt, kalter Nordwind“.*

1979: Messung (04.09.). Paul M. Cathomas. „Zustand des Totalisators: Kleinere Mängel ausgenommen, zufriedenstellend (rostig). Wetter: Leicht bewölkt, Nordwind, kühl“.

1981: Messung (30.08.). Paul M. Cathomas. „Inhalt sauber, jedoch durch eine tote Bergdohle beeinflusst“.

1989: Messung (26.08.). Paul M. Cathomas. „Entleerungshahnen ausgewechselt, Apparat sehr rostig. Wetter: Bewölkt, kühler Nordwind“.

A 1990: Letzte Messung am 31.07. Der Totalisator wurde vom Beobachter Paul M. Cathomas abgebrochen (die Stützrohre zu ebener Erde abgesägt). Die defekte Station wird nicht mehr ersetzt, der Standort war zu exponiert. Der demontierte Sammler wurde ins Tal transportiert und dort entsorgt. Das Hinweisschild wurde vom Beobachter an die SMA zurückgeschickt. Wetter: Ganzer Tag regnerisch und kühl.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 29.09.1937 bis 02.10.1961: Luzius Monn (und Sohn), zur Post, Val. b) 06.10.1962 bis 26.08.1971: Alfons Monn, Casa Pauli, Disentis. c) 30.08.1972 bis 01.09.1977: Walter Degonda, Revierförster, Rabi-us. d) 10.09.1978 bis heute: Paul Mathias Cathomas (früher Rest. Alpenrose, Val); heute Künggass, Thal SG.

Messergebnisse: Der Umstand der oben beschriebenen Exposition bewirkte, dass zu wenig Niederschlag in den Sammler gelangen konnte. Nachdem die Station während 53 Jahren immer ähnliche tiefe Messergebnisse lieferte und der Totalisator zudem reparaturbedürftig war, wurde im Sommer 1990 beschlossen, diese Station aufzuheben.

0072 ALP SUTGLATSCHÈR: 1420 m ü.M.

LK: 1233. Koordinaten: 718540/168080. Zuteilung in Klasse 2. Gemeinde: Somvix GR. Gebietsniederschlag: 185 cm (37-jähriger Mittelwert 1938-1974 +15% Zuschlag). Betriebsdauer: 01.10.1937 bis 04./05.04.1975 (durch Lawine zerstört). Ehemaliger Standort: Auf Fels (Bohrlöcher), zwischen Punkt 1407 und unterhalb Punkt 1437.3, auf linker Seite von Rein da Sumvitg (Brücklein), auf der mit Felsbrocken übersäten Alpwiese. Relativ geschützte Lage. Die Aufstellung erfolgte durch Luzius Monn, Val, im Auftrage der Rhätischen Werke für Elektrizität AG, Thusis. Flussgebiet: Rein da Sumvitg, Vorderrhein.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: DISENTIS. TRUN. VRIN. OLIVONE. Surrhein (bis 1962). Platta (bis 1974).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsmaterial beträgt zu Beginn der Messungen 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O sowie 1 Liter Vaselineöl. Bis 1966 wurden unterschiedliche Quanten verwendet, z.T. bis 10 kg Ca Cl₂, die Menge Wasser war unbekannt (nicht immer ein Verhältnis von 1:1).

1937: Messung (01.10.). Beobachter: Luzius Monn.

1967: Messung (25.09.). Beobachter: Alfons Monn. Ab diesem Datum beträgt das Beschickungsquantum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

* 1972: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (30.08.). Nur Entleerung. Der Hahnen rinnt, wurde zur Reparatur gegeben. Inhalt: 2 Tannzapfen, 1 Kugelschreiber. Keine Neubeschickung. Instruktion für den neuen Beobachter Walter Degonda. Hinweisschild montiert. Wetter: Bedeckt, ztw. Regen. Am 16.09. wurde vom Beobachter ein neuer Hahnen montiert. Schutzkappe konnte nach Abänderung am 07.10. angebracht werden. Die Messlücke wurde nach Nachbarstationen interpoliert.

1974: Messung (31.08.). W. Degonda. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

A 1975: Totale Zerstörung des Totalisators durch eine Lawine vom 4./5.04. Der neue Hahnen wurde vom Beobachter W. Degonda vor der Verlochung des Apparates, für eine weitere Verwendung abmontiert.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 01.10.1937 bis 28.09.1961: Luzius Monn, zur Post, Val (und Sohn). b) 08.10.1962 bis 26.08.1971: Alfons Monn, Casa Pauli, Disentis. c) 30.08.1972 bis 21.08.1975 (Entsorgung des Totalisators): Walter Degonda, Revierförster, Rabi-us.

Messergebnisse: Der Sammler lieferte die dritthöchste Niederschlagsmenge dieses Gebietes, wurde aber wegen dem ungünstigen Standort (Lawinenzug) nicht mehr ersetzt.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags:

Unter Einbezug der homogenisierten Werte der Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949), konnten mit Ausnahme von Greinaboden-Ost alle mittleren Werte des Greinagebietes, seit Beginn dieses Jahrhunderts, aufgeführt werden.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Greinaboden-West</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)													
Messperi- oden der 7 Totalisa- toren	<i>Greinabo- den-West</i> 2345 m ü.M. \bar{X} cm	<i>Greina- boden-Ost</i> 2245 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	<i>Alp Sutgletschër</i> 1420 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	<i>Medelser- hütte SAC</i> 2470 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	<i>Alp Cugn</i> 2190 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	<i>Alp Nadéls</i> 1925 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	<i>Alp Naust- gel</i> 1965 m ü.M. \bar{X} Quotient cm						
Periode 1901-1940	198	-	-	180	0.91	214	1.08	143	0.72	124	0.63	141	0.71
Periode 1938-1950	195	125	0.64	162	0.83	193	0.99	134	0.69	117	0.60	132	0.68
Periode 1951-1960	213	136	0.64	171	0.80	228	1.07	145	0.68	123	0.58	145	0.68
Periode 1938-1960	203	130	0.64	166	0.82	208	1.02	139	0.68	120	0.59	138	0.68
Periode 1961-1970	200	117	0.59	160	0.80	213	1.07	130	0.65	114	0.57	143	0.72
Periode 1971-1980	193	106	0.55	a) 127	0.66	192	0.99	122	0.63	107	0.55	124	0.64
Periode 1981-1990	204	119	0.58	-	-	199	0.98	133	0.65	113	0.55	133	0.65
Periode 1961-1990	199	114	0.57	-	-	201	1.01	128	0.64	111	0.56	133	0.67

a) Alp Sutgletschër: Periode 1971-1980 Mittelwert = 4 Jahre (1971-1974),
im Winter 1975 von Lawine zerstört.

02. RHÄTISCHES ALPEN-GEBIET

Vorwort: Das Hinterrheingebiet, dem östlichen Teil der Rhätischen Alpen zugehörig, wurde 1923 von den Rhätischen Werken für Elektrizität AG, Thusis ausgewählt, um im Zusammenhang mit der Abflussforschung 5 Totalisatoren aufzustellen. 1961 gingen die Apparate in den Besitz der Kraftwerke Hinterrhein AG (KHR), über. Ab diesem Zeitpunkt beginnt auch der Versand unserer Norm-Resultatformulare an die KHR. Die Auswertungen erfolgen nun direkt mit Hilfe dieser zurückgesandten Original-Formulare. Die Volumenmessung wird nun ebenfalls durchgeführt, was eine zusätzliche Kontrolle bedeutet.

Die in der ZWOTOT-Liste aufgeführten reduzierten Ergebnisse der Jahre 1924-1943 stammen aus dem Tabellenwerk (Lütschg-Loetscher, 1945), dabei bestehen zwischendurch Differenzen zu den Annalenergebnissen, nicht zuletzt wegen der ungleichen Reduzierungsperiode (alle Lütschg-Werte sind auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduziert). Anmerkung: In den Annalen der SMA werden die Ergebnisse der ehemals im Besitze der Rhätischen Werke für Elektrizität AG, befindlichen 5 Totalisatoren erst ab dem Hydrologischen Jahr 1943/1944 vollständig und regelmässig publiziert.

Zur Beachtung: Die Rhätischen Werke für Elektrizität AG, haben seinerzeit den Totalisator "Typ Kraftwerke" konstruiert. Erst in jüngster Zeit, beim Erhalt der Konstruktionspläne, wurde festgestellt, dass die Masse der Auffangfläche gegenüber unseren Modellen abweichen. Der Durchmesser beträgt beim "Typ Kraftwerke" 170 mm, dies ergibt eine Fläche von 227 cm², also eine etwas grössere Auffangfläche als bei unserem Modell (201 cm²). Um diese Differenz auszugleichen, wurden vermutlich bis 1961 die Messwerte von den Rhätischen Werken direkt korrigiert.

Auf Grund dieser Feststellung müssten die Niederschlagsmesswerte der 4 noch in Betrieb stehenden Totalisatoren Äpetlistock, Gemskanzel-Rheinwaldfirn, Crapet-Prassignola und Piz Curvèr mindestens ab 1962 mit dem Reduktionsfaktor 0.8855 multipliziert werden, um zu richtigen Messwerten zu gelangen. (Die Station Muotaulta-Annarosa ist seit 1987 mit einem Modell der SMA ausgerüstet).

Aktuelle Stationen: 5 Totalisatoren

0292 ÄLPETLISTOCK: 2393 m ü.M. (Referenzstation).

LK: 1255. Koordinaten: 743800/153300. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Splügen GR. Gebietsniederschlag: 205 cm. Standort und Exposition: Westlich vom Splügenpass, auf Felskopf, 70 m westnordwestlich von Punkt 2394 (Äpetlistock). Freie Exposition. Aufstellung 27.08.1923. Flussgebiet: Tambobach, Hinterrhein, Rhein.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: HINTERRHEIN. ANDEER. SAN BERNARDINO. SPLÜGEN DORF (ab 1982).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsmaterial beträgt zu Beginn der Messungen 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O sowie 10 dl Vaselineöl.

1923: Montage: vom 25.08. bis 27.08. Erste Füllung: 27.08.1923, 12.00h.

* 1924: Messung (17.09.). Der reduzierte Wert in der Tabelle Lütschg ist mit einem Interpolationszeichen versehen, Grund der Interpolation unbekannt.

A 1925: Feststellung: Die Flüssigkeit war ausgeronnen. Der defekte Apparat wurde am 24.11. ersetzt. Die Messlücke wurde interpoliert.

1926: Messung (01.09.). Station in Ordnung.

A 1942: Feststellung (30.08.). Löcher im Totalisatorenbehälter. Unklar, ob der Sammler ausgewechselt oder an Ort repariert wurde. Der reduzierte Wert im Tabellenwerk Lütschg ist ohne Interpolationszeichen.

1965: Messung (07.10.). Beobachter: Julius Dettli. Das Beschickungsmaterial beträgt ab diesem Datum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1973: Messung (04.08.). Beobachter: Hans Dettli. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1974: Wegen der grossen Neuschneemenge war die Messstelle im Herbst nicht mehr zugänglich.

* 1975: Zeitdauer der Beobachtung: 04.08.73 bis 14.08.75. Die 2-jährige Niederschlagssumme der direkten Messung beträgt 318 cm. Dieser Wert wurde, dem Witterungsverlauf entsprechend, auf die beiden Hydrologischen Jahre 1974 (156 cm) und 1975 (180 cm) verteilt.

1976: Messung (20.07.). Beobachter: Hermo Conrad, Philipp Reymond, Eduard Immer. Neuer Reiberhahn montiert.

1977: Letzte Messung (16.08.) von Hermo Conrad, Sachbearbeiter KHR (sehr zuverlässiger Beobachter), hat schon in früheren Jahren seine Nachfolger instruiert.

1987: Messung (01.09.). Beobachter: Philipp Reymond. Alles in Ordnung.

1989: Messung (06.09.). Silvio Canetg, Christian Burger. Plombe wurde von böswilliger Hand abgerissen.

1990: Messung (20.08.). S. Canetg, A. Roncon. Ein Stützrohr ist beschädigt, eventuell von einem Gewehrschuss.

1991: Messung (21.08.). Ernst Eichenberger, Martin Maron. Die vom Beobachter mitgeteilten Masse lauten: Umfang Auffangfläche: = 50 cm. Durchmesser der Auffangfläche = 15.9 cm. Die Sicherungsplombe am Hahn wurde von böswilliger Hand abgerissen.

1992: Messung (17.09.). Christian Burger, Angelo Roncon. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 27.08.1923 bis 28.08.1960: Personal der Rhätischen Werke für Elektrizität AG, Thusis. b) 28.08.1961 bis 07.10.1965: Julius Dettli, Sufers, (KHR). c) 20.08.1966 bis 04.08.1973: Hans Dettli, Sufers, (KHR). d) 14.08.1975 bis heute: Verschiedene Mitarbeiter der KHR, u.a. Hermo Conrad (Sachbearbeiter KHR), Philipp Reymond (Sachbearbeiter, Nachfolger von Hermo Conrad), Eduard Immer, Roman Dalbert, Guido Casanova, Paul Juon, Silvio Canetg (Sachbearbeiter, Nachfolger von Philipp Reymond), Christian Burger, Angelo Roncon, Ernst Eichenberger, Martin Maron (alle KHR).

Messergebnisse: Der homogenisierte Wert von 205 cm für die Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949) und derjenige für die Kurzperiode 1924-1930 (214 cm) liegen einiges über dem Durchschnitt der übrigen Perioden dieser Station. Im übrigen liefert die Station trotz ihrer exponierten Luvlage erstaunlich gute Ergebnisse (relativ viel Niederschlag) und wurde deshalb als Referenzstation ausgewählt. Dieser Totalisator sammelt auch die grössten Jahresmengen aller 5 Apparate dieses Gebietsabschnittes.

0278 GEMSKANZEL-RHEINWALDFIRN: 2916 m ü.M.

LK: 1253. Koordinaten: 724450/149800. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Hinterrhein GR. Gebietsniederschlag: 185 cm (40-jähriger Mittelwert 1951-1990 +30% Zuschlag). Standort und Exposition: Auf der Ostflanke von Gemskanzel (Felsinsel), mitten im Paradiesgletscher. Kein Lee-Effekt. Aufstellung 23.08.1923. Flussgebiet: Hinterrhein, Rhein.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: HINTERRHEIN. OLIVONE. SAN BERNARDINO.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsmaterial beträgt zu Beginn der Messungen 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O sowie 10 dl Vaselineöl.

1923: Montage: vom 20.08. bis 23.08. Erste Füllung: 23.08.1923, 16.00h.

* 1924: Der reduzierte Wert in der Lütschg-Tabelle ist interpoliert, Grund unbekannt.

* 1925: Feststellung: Die Flüssigkeit war ausgeronnen. Die Messlücke wurde interpoliert.

A 1926: Der Apparat wurde am 02.09. ersetzt, Wert interpoliert.

1927: Messung (25.08.). Station in Ordnung.

* 1932: Der reduzierte Wert in der Lütschg-Tabelle ist interpoliert, Grund unbekannt.

- * 1939: Der reduzierte Wert in der Lütschg-Tabelle ist interpoliert, Grund unbekannt.
- * 1940: Der reduzierte Wert in der Lütschg-Tabelle ist interpoliert, Grund unbekannt.
- * 1947: Feststellung (29.09.): Der Reiberhahnen wurde mutwillig entfernt. Die Messlücke wurde interpoliert.
- * 1952: Wegen der grossen Neuschneemenge war die Messstelle im Herbst nicht mehr zugänglich.
- * 1953: Zeitdauer der Beobachtung: 16.09.1951 bis 30.08.1953. Die 2-jährige Niederschlagssumme der direkten Messung (269 cm) wurde dem Witterungsverlauf entsprechend, auf die beiden Hydrologischen Jahre 1952 (150 cm) und 1953 (128 cm) verteilt.
- * 1954: Der Annalenwert wurde nach Nachbarstationen interpoliert, Grund unbekannt.
- 1962: Messung am 03.09. (angegeben wurde 03.08.), daher falsche Reduzierung. Der Annalenwert muss daher wie folgt korrigiert werden: 160 cm (statt 172 cm). In der ZWOTOT-Liste ist der richtige reduzierte Wert eingetragen.
- 1965: Messung (31.10.). Beobachter: Julius Dettli. Das Beschickungsmaterial beträgt ab diesem Datum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.
- 1973: Messung (17.08.). Hans Dettli. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.
- * 1974: Wegen der grossen Neuschneemenge war die Messstelle im Herbst nicht mehr zugänglich.
- * 1975: Zeitdauer der Beobachtung: 17.08.1973 bis 15.08.1975. Die 2-jährige Niederschlagssumme der direkten Messung beträgt 298 cm. Dieser Wert wurde, dem Witterungsverlauf entsprechend, auf die beiden Hydrologischen Jahre 1974 (146 cm) und 1975 (169 cm) verteilt.
- 1976: Messung (21.07.). Philipp Reymond, Eduard Immer, Hermo Conrad. Neuer Reiberhahnen montiert.
- * 1981: Im Spätsommer wird die Begehung jeweils wegen militärischem Schiessbetrieb schwierig. Als Folge des frühen Wintereinbruchs, konnte dann der Standort im Herbst nicht mehr aufgesucht werden.
- * 1982: Zeitdauer der Beobachtung: 14.08.1980 bis 22.07.1982. Die 2-jährige Niederschlagssumme der direkten Messung beträgt 263 cm. Die reduzierten Werte der beiden Hydrologischen Jahre 1981 (180 cm) und 1982 (167 cm) mussten interpoliert werden. Beobachter: Philipp Reymond, Roman Dalbert.
- 1988: Messung (22.07.). Johann Schudel. Plombe wurde von böswilliger Hand abgerissen.
- 1989: Messung (04.08.). J. Schudel, M. von Ow. Plombe wurde von böswilliger Hand abgerissen.
- 1990: Messung (12.07.). J. Schudel, Kurt Stössel. „Vor der Entleerung wurden die vielen Fliegen mit einem Sieb entfernt. Nach der Entleerung den Sammler ausgespült“.
- 1992: Messung (14.07.). J. Schudel, E. Eichenberger. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 23.08.1923 bis 04.09.1960: Personal der Rhätischen Werke für Elektrizität AG, Thusis. b) 02.09.1961 bis 31.10.1965: Julius Dettli, Sufers, (KHR). c) 24.08.1966 bis 17.08.1973: Hans Dettli, Sufers, (KHR). d) 15.08.1975 bis heute: Verschiedene Mitarbeiter der KHR, u.a. Hermo Conrad (Sachbearbeiter KHR), Philipp Reymond (Nachfolger von Hermo Conrad), Eduard Immer, Roman Dalbert, Christian Burger, Werner Candrian, Silvio Canetg (Sachbearbeiter, Nachfolger von Philipp Reymond), Johann Schudel, Markus von Ow, Kurt Stössel, Ernst Eichenberger (alle KHR).

Messergebnisse: Aus nicht ganz erklärbaren Gründen erreicht der Sammler nicht die Niederschlagsmenge von Aelpetlistock, obwohl über 500 m ü.M. höher gelegen. Zu bemerken ist ferner, dass aus unterschiedlichen Ursachen relativ viele Jahreswerte interpoliert werden mussten. Die Messwerte dieser Station sind in diesem Zusammenhang deshalb etwas kritischer zu betrachten.

0310 CRAPET-PRASSIGNOLA: 2650 m ü.M.

LK: 1275. Koordinaten: 758800/137650. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Soglio GR. Gebietsniederschlag: 153 cm. Standort und Exposition: Auf Gratausläufer, östlich des kleinen Gletschers Vadrec da Gallagiun. Steht 100 m westlich von Punkt 2597 (Fussweg zum südlich gelegenen Pass da la Prassignola). Relativ geschützte Lage. Aufstellung 01.10.1923. *Anmerkung:* Der Stationsname ist in den Annalen 1929 als Piz Gallegione angegeben. Flussgebiet: Ägua da Madris, Madriserrhein, Ragn da Ferrera, Rein Posterior, Rhein.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: AVERS AM BACH. SOLIO. HINTER-RHEIN (ab 1982). SILS/MARIA (ab 1982).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Der Apparat wurde seit Beginn fälschlicherweise mit Drahtseilen gesichert, wobei der auf die Seile drückende Schnee die Messstation in den Winterhalbjahren oftmals schief drückte. Die Beobachter wurden am 07.06.1993 angehalten, die Seile bei Gelegenheit zu entfernen. Das Beschickungsmaterial beträgt zu Beginn der Messungen 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O sowie 10 dl Vaselineöl.

1923: Montage: vom 29.09. bis 01.10. Erste Füllung: 01.10.1923, 12.00h.

1924: Messung (28.08.). Der Apparat ist eventuell defekt, zeigt feine Risse.

* 1925: Der Apparat ist defekt, interpolierter reduzierter Wert.

A 1926: Der defekte Sammler wurde am 26.10. ersetzt. Der Messverlust wurde interpoliert.

1927: Messung (30.08.). Die Station ist wieder in Ordnung.

* 1932: Der reduzierte Wert in der Lüttschg-Tabelle ist interpoliert, Grund unbekannt.

* 1933: Der reduzierte Wert in der Lüttschg-Tabelle ist interpoliert, Grund unbekannt.

* 1958: Wegen der grossen Neuschneemenge war die Messstelle im Herbst nicht mehr zugänglich.

* 1959: Zeitdauer der Beobachtung: 05.10.1957 bis 19.09.1959. Die 2-jährige Niederschlagssumme der direkten Messung (260 cm) wurde dem Witterungsverlauf entsprechend, auf die beiden Hydrologischen Jahre 1958 (153 cm) und 1959 (109 cm) verteilt.

1965: Messung (13.10.). Beobachter: Albert Veraguth. Das Beschickungsmaterial beträgt ab diesem Datum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl. „Auf nächstes Jahr müssen die Seile ersetzt werden, da diese vom Rost ziemlich angefressen sind. Alles andere ist in richtigem Zustand“.

1973: Messung (27.08.). Albert Veraguth. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1974: Wegen der grossen Neuschneemenge war die Messstelle im Herbst nicht mehr zugänglich.

* 1975: Zeitdauer der Beobachtung: 27.10.1973 bis 04.09.1975. Die 2-jährige Niederschlagssumme der direkten Messung beträgt 248 cm. Dieser Wert wurde, dem Witterungsverlauf entsprechend, auf die beiden Hydrologischen Jahre 1974 (127 cm) und 1975 (144 cm) verteilt. Beobachter: Philipp Reymond, Eduard Immer. „Reiberhahnen auswechseln. Resultat ist mit Vorbehalt zu betrachten, eventuell war Hahnen nicht dicht“.

1976: Messung (13.08.). Philipp Reymond, Roman Dalbert. Neuer Reiberhahnen montiert.

1989: Messung (31.08.). Silvio Ganetg, Giancarlo Tondini. Plombe wurde von böswilliger Hand abgerissen.

1992: Messung (06.08.). P. Reymond, Felix Imhof. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 01.10.1923 bis 27.09.1960: Personal der Rhätischen Werke für Elektrizität AG, Thusis. b) 22.09.1961 bis 27.10.1973: Albert Veraguth, Campsut GR, (1964: J. Veragut). c) 04.09.1975 bis heute: Verschiedene Mitarbeiter der KHR, u.a. Philipp Reymond (Sachbearbeiter, Nachfolger von Hermo Conrad), Eduard Immer, Roman Dalbert, Werner Casutt, Christian Burger, Werner Candrian, Silvio Ganetg (Sachbearbeiter, Nachfolger von Philipp Reymond), Daniel Künzler, Giancarlo Tondini, Ernst Eichenberger, Bruno Christoffel, Felix Imhof (alle KHR).

Messergebnisse: Dieser Totalisator liefert ungefähr den erwarteten Niederschlag des betreffenden Gebietes.

0350 PIZ CURVÈR: 2810 m ü.M.

LK: 1235. Koordinaten: 757650/163800. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Zillis-Reischen GR. Gebietsniederschlag: 135 cm (40-jähriger Mittelwert 1951-1990 +30% Zuschlag). Standort und Exposition: 50 m südwestlich unterhalb von Punkt 2850, Nordwestgrat dem Piz Curvèr vorgelagert und im Regenschatten desselben. Aufstellung 13.10.1923. Flussgebiet: Ual da Reischen, Rein Posterior, Rhein.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: ANDEER. SAVOGNIN. HINTERRHEIN (ab 1982). SPLÜGEN DORF (ab 1982). AVERS AM BACH (ab 1988).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsmaterial beträgt zu Beginn der Messungen 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O sowie 10 dl Vaselineöl.

1923: Montage: vom 12.10. bis 13.10. Erste Füllung: 13.10.1923, 13.00h.

* 1925: Feststellung: Die Flüssigkeit war ausgeronnen. Der Messverlust wurde interpoliert.

A 1926: Der Apparat wurde am 04.09. ausgewechselt, Wert interpoliert.

1927: Messung (27.08.). Station in Ordnung. *Im Tabellenwerk Lütschg keine Interpolationszeichen für die Jahre 1925 und 1926 vorhanden, obwohl diese beiden Jahre interpoliert werden mussten.*

1965: Messung (09.10.). *Beobachter: Julius Dettli.* Das Beschickungsmaterial beträgt ab diesem Datum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1973: Messung (12.08.). Hans Dettli. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1974: *Wegen der grossen Neuschneemenge war die Messstelle im Herbst nicht mehr zugänglich.*

* 1975: Zeitdauer der Beobachtung: 12.08.1973 bis 20.08.1975. Die 2-jährige Niederschlagssumme der direkten Messung beträgt 199 cm. Dieser Wert wurde, dem Witterungsverlauf entsprechend, auf die beiden Hydrologischen Jahre 1974 (93 cm) und 1975 (110 cm) verteilt. *Beobachter: Hermo Conrad, Philipp Reymond.* Totalisator in Ordnung.

1976: Messung (04.08.). Philipp Reymond, Eduard Immer. *Neuer Reiberhahnen montiert.*

1984: Messung (17.08.). Christian Burger. *Plombe wurde von böswilliger Hand abgerissen.*

1991: Messung (06.09.). Hans Peter Buchli, Angelo Roncon. *Plombe wurde von böswilliger Hand abgerissen.*

1992: Messung (16.09.). Martin Maron, Markus von Ow. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 13.10.1923 bis 30.08.1960: Personal der Rhätischen Werke für Elektrizität AG, Thusis. b) 01.09.1961 bis 09.10.1965: Julius Dettli, Sufers, (KHR). c) 21.08.1966 bis 12.08.1973: Hans Dettli, Sufers, (KHR). d) 20.08.1975 bis heute: Verschiedene Mitarbeiter der KHR, u.a. Hermo Conrad (Sachbearbeiter KHR), Philipp Reymond (Nachfolger von Hermo Conrad), Eduard Immer, Werner Candrian, Roman Dalbert, Christian Burger, Paul Juon, Ernst Eichenberger, Silvio Canetg (Sachbearbeiter, Nachfolger von Philipp Reymond), Daniel Künzler, Hans Peter Buchli, Giancarlo Tondini, Bruno Christoffel, Angelo Roncon, Martin Maron, Markus von Ow (alle KHR).

Messergebnisse: Dieser Sammler erhält die geringste Menge Niederschlag aller 5 Apparate (vermutlich wegen der exponierten Gratlage). Der Totalisator liefert aber regelmässige Messergebnisse, daher brauchbar.

0355 MUOTAULTA-ANNAROSA: 2800 m ü.M.

LK: 1235. Koordinaten: 743900/164000. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Casti-Wergenstein/Grenze Safien GR. Gebietsniederschlag: 155 cm (40-jähriger Mittelwert 1951-1990 +15% Zuschlag). Standort und Exposition: Gipfelgrat, bei Punkt 2801.0 (Muttolta), steht auf grossem Felsbrocken (Bohrlöcher). Exponierte Lage, nach allen Seiten offen. Aufstellung 30.09.1923. Flussgebiet: Fundogn, Hinterrhein, Rhein.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: HINTERRHEIN. ANDEER. SPLÜGEN DORF (ab 1982). VALS (ab 1982).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsmaterial beträgt zu Beginn der Messungen 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O sowie 10 dl Vaselineöl.

1923: Montage: vom 27.09. bis 30.09. Erste Füllung: 30.09.1923, 12.00h.

* 1925: Feststellung: Die Flüssigkeit war ausgeronnen. Der Messverlust wurde interpoliert.

A 1926: Der Apparat wurde am 05.09. ausgewechselt, Wert interpoliert.

1927: Messung (24.08.). Station in Ordnung.

1962: Messung am 05.09. (angegeben wurde 05.08.), daher falsche Reduzierung. Der Annalenwert muss daher wie folgt korrigiert werden: 140 cm (statt 162 cm). In der ZWOTOT-Liste ist der richtige reduzierte Wert eingetragen.

? 1964: Zu wenig Niederschlag im Sammler, Messwert fraglich.

1965: Messung (04.10.). Beobachter: Julius Dettli. Das Beschickungsmaterial beträgt ab diesem Datum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1973: Messung (05.08.). Beobachter: Hans Dettli. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1974: Wegen der grossen Neuschneemenge war die Messstelle im Herbst nicht mehr zugänglich.

* 1975: Zeitdauer der Beobachtung: 05.08.1973 bis 01.09.1975. Die 2-jährige Niederschlagssumme der direkten Messung beträgt 277 cm. Dieser Wert wurde, dem Witterungsverlauf entsprechend, auf die beiden Hydrologischen Jahre 1974 (122 cm) und 1975 (144 cm) verteilt. Beobachter: Philipp Reymond, Eduard Immer.

1976: Messung (18.08.). Beobachter: Philipp Reymond, Kuoni Gees. Neuer Reiberhahnen montiert.

> 1986: Messung (01.10.). Philipp Reymond. „Totalisator ist nicht mehr 100% dicht, ein kleiner Riss an der Schweissnaht ist zu beachten, Wasserverlust ist sehr gering“.



Abbildung 3:

Muotaula-Annarosa: 2800 m ü M.
Totalisator „Typ Kraftwerke“.

Beginn der Demontage, Heraus-
spitzen der Stützrohre (von Hand),
mühsame Arbeit.

Ersatzneuaufstellung mit Modell
„SMA V 86“ am 12.08.1987.

A 1987: Am 10.08. und 12.08. wurde der defekte Totalisator „Typ Kraftwerke“ durch Personal der KHR demontiert und die alten Stützrohre in mühsamer Arbeit herausgespitzt. (Vorgängig normal gemessen, eine Interpolation des Messwertes wurde nicht notwendig.) Ersatzneuaufstellung mit Modell „SMA V 86“. Keine Standortverschiebung. Die neuen 2-Zoll Rohre wurden gut einbetoniert. Hinweisschild montiert. Die Neubeschickung erfolgte am 12.08. Der alte Totalisator wurde ins Tal transportiert und entsorgt. Beteiligte an den Arbeiten: Philipp Reymond, Silvio Canetg, Johann Schudel (alle KHR) und der Sachbearbeiter SMA. Wetter: Am 12.08. zuerst stark bewölkt, später bedeckt und ztw. leichter Regen, mässig starker Westwind. Temperatur ca. 5 Grad. *Verschiedenes:* Dem zukünftigen Beobachter Ph. Reymond abgegeben: Talmeter, Schlüssel zu Worcester Kugelhahnen, 2 Schlüsselchen zu Vorhänge-schloss. Anreise: Am 12.08. mit Auto ab Thusis 06.30h, Ankunft auf Alp Curtginatsch ca. 07.45h, dann 1 1/2 Std. bis zum Totalisator. 15.00h Abmarsch nach Alp (17.38h ab Thusis).

1992: Messung (03.09.). Giancarlo Tondini, Bruno Christoffel. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 30.09.1923 bis 01.09.1960: Personal der Rhätischen Werke für Elektrizität AG, Thusis. b) 07.09.1961 bis 04.10.1965: Julius Dettli, Sufers, (KHR). c) 27.08.1966 bis 05.08.1973: Hans Dettli, Sufers, (KHR). d) 01.09.1975 bis heute: Verschiedene Mitarbeiter der KHR, u.a. Philipp Reymond (Nachfolger von Hermo Conrad), Ernst Eichenberger, Kuoni Gees, Eduard Immer, Paul Juon, Silvio Canetg (Sachbearbeiter, Nachfolger von Philipp Reymond), Kurt Stössel, Christian Burger, Markus von Ow, Giancarlo Tondini, Bruno Christoffel (alle KHR).

Messergebnisse: Ungefähr dieselben Verhältnisse betreffend Standort wie beim Totalisator Piz Curvèr, sammelt aber mehr Niederschlag als die erwähnte Station.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlages:

In der folgenden Tabelle sind auch zwei homogenisierte Werte der Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949) miteinbezogen. Es betrifft dies die Referenzstation Äpetlistock und Crapet-Prassignola. In der Messperiode von 1924-1930 weisen alle aufgeführten Stationen wesentlich mehr Niederschlag auf, als in allen folgenden Perioden. Dies wird auch auf die berechneten Werte der ersten Periode ihren Einfluss gehabt haben, der bei beiden Stationen etwas zu hoch ausgefallen sein dürfte. Im grossen und ganzen vermittelt die Tabelle jedoch einen ausgeglichenen Eindruck über alle Perioden hinweg, womit die Zweckmässigkeit der Niederschlagsmessung für dieses Gebiet erbracht ist.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Äpetlistock Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)									
Messperi- oden der 5 Totalisa- toren	Äpetli- stock 2393 m ü.M. \bar{X} cm	Gemskanzel- Rheinwaldfirn 2916 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Crapet- Prassignola 2650 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Piz Curvèr 2810 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Muotaulta- Annarosa 2800 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1901-1940	205	-	-	153	0.75	-	-	-	-
Periode 1924-1930	214	154	0.72	163	0.76	114	0.53	150	0.70
Periode 1931-1940	208	142	0.68	154	0.74	112	0.54	143	0.69
Periode 1941-1950	157	135	0.86	138	0.88	99	0.63	138	0.88
Periode 1951-1960	194	139	0.72	156	0.80	110	0.57	144	0.74
Periode 1931-1960	186	139	0.75	149	0.80	107	0.58	142	0.76
Periode 1961-1970	165	150	0.91	146	0.88	112	0.68	139	0.84
Periode 1971-1980	159	141	0.89	143	0.90	94	0.59	124	0.78
Periode 1981-1990	167	145	0.87	155	0.93	103	0.62	133	0.80
Periode 1961-1990	164	145	0.88	148	0.90	103	0.63	132	0.80

03. JULIER- UND ALBULA-GEBIET

Vorwort: Die Region nördlich des Julierpasses, dem Rhätischen Alpengebiet zugeordnet, besitzt mit *Piz Scalotta* (Flussgebiet Rhein) und *Julier-Hospiz* (Wasserscheide Rhein/Inn) zwei Totalisatoren mit einer langen Messreihe, beide Apparate wurden 1915 vom Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern, aufgestellt. Dieses Amt, bis 1925 zuständig für die Messungen und Auswertungen, übergab die beiden Sammler anschliessend der MZA, für den Weiterbetrieb. *Die in der ZWOTOT-Liste aufgeführten reduzierten Ergebnisse (Periode 01.10.-30.09.) der Jahre 1919-1943 stammen aus der Tabelle (Lütschg-Loetscher, 1945). Fragliche und fehlende Messwerte sind in dieser Tabelle interpoliert. Ungleiche Reduzierungsperiode zu den Annalenwerten (bis und mit 1928).*

Dem *Albulagebiet* sind drei Totalisatoren zugeordnet: *Albula-Hospiz*, Aufstellungsjahr 1923, sowie die beiden Totalisatoren *Keschhütte* und *Elahütte*, welche 1972 von der MZA im Auftrage der Landeshydrologie (früher Amt für Wasserwirtschaft, Bern) für ihr hydrologisches Untersuchungsgebiet "Albula" aufgestellt wurden. Diese 3 Stationen gehören ebenfalls zum Rhätischen Alpengebiet und geben wegen ihren unterschiedlichen Expositionen interessante Niederschlagsvergleiche ab.

JULIERGEBIET: 2 aktuelle Totalisatoren

0385 PIZ SCALOTTA: 2965 m ü.M. (Referenzstation).

LK: 1256. Koordinaten: 765650/149075. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Bivio GR. Gebietsniederschlag: 209 cm. Standort und Exposition: Ob Stalla-Bivio, auf der Ostseite des Gipfels. Relativ exponierte Lage. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Aufstellung: 07.06.1915. Flussgebiet: Eva da Sur Ragn, Gelgia, Albula, Hinterrhein. *Anmerkung:* Die Stationshöhe wurde in den Annalen bis 1948 mit 2970 m ü.M. angegeben.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: BIVIO. AVERS AM BACH. SAVOGNIN (ab 1982). SPLÜGEN DORF (ab 1982). In den Pionierzeiten: Stalla/Bivio. Avers Cresta. Sils/Maria.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Für die Beschickung wurde anfangs 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 5 dl Vaselineöl verwendet.

A 1919: Der Niederschlag wurde durch Pickelhiebe von böswilliger Hand zum Auslaufen gebracht. Der reduzierte Wert ist interpoliert. "Der Rezipient musste vollständig erneuert werden, bei den gegenwärtigen Materialpreisen und Arbeitslöhnen keine billige Sache. Überhaupt ist zu bemerken, dass die Aufstellung und Besorgung der Mouginapparate in Anbetracht ihrer abgelegenen und hohen Standorte mit recht grossen Kosten verbunden sind; die Zahl derselben kann daher nicht in dem Masse vermehrt werden, wie es eigentlich wünschenswert wäre" (Annalen 1919, Anhang 2, 11).

* 1927-1929: Die Werte dieser beiden Jahre sind interpoliert, weil der Sammler undicht war. Unbekannt, wann oder ob der defekte Apparat überhaupt ersetzt wurde.

1930 und 1932: Instruktion für den Beobachter Andrea Grisch, ausgeführt von R. Bohner (Sachbearbeiter MZA) und O. Lütschg.

1935: Erstes Resultatformular in der MZA vorhanden (27.09.). Beobachter: Andrea Grisch. Der Totalisator ist in gutem Zustand.

* 1938: Im Abschlussbecher befand sich Wasser. Meldung durch A. Grisch (30.09.). Interpolierte Werte, weil die direkten Messungen vom Sachbearbeiter (R. Bohner) in Frage gestellt wurden.

1939: Messung (02.10.). Andrea Grisch. Der Totalisator befindet sich in gutem Zustand. Die Messwerte in den Annalen sind mit Fragezeichen (?) versehen.

1941: Messung (26.09.). A. Grisch. „Dichtung am Hahnen nicht besonders gut. Musste die Neubeschickung beizeiten vornehmen, da die Wetterverhältnisse hier oben, Ende Monat meistens besonders schlecht sind! Letztes Jahr musste ich sie bei Schneesturm durchführen!“

* 1942: Messung (30.09.). Andrea Grisch. „Apparat in gutem Zustand“. *Anmerkung:* Dies wird vom

Sachbearbeiter MZA (R. Bohner) angezweifelt. In der Tabelle Lütschg interpolierter Wert.

1943: Messung (02.10.). A. Grisch. Am 26.09.1941 gemeldet: Hahnen undicht!

1944: Am 03.03. Abstichmessung durch E. Wanner¹. Messung (04.10.). A. Grisch. „Mangel an Abdichtung des Auslaufhahnen, somit Blechkapsel voll Wasser. Verspätung der Neubeschickung wegen schlechtem Wetter (Schneesturm)“. Keine Interpolation.

1945: Messung (10.10.). Andrea Grisch. „Totalisator gut, Hahnen defekt“!

1947: Messung (19.09.). A. Grisch. „Zustand des Totalisators gut. Hahnen mit Papier abgedichtet“.

1948: Messung (30.09.). A. Grisch. „Der Hahnen ist nicht ganz dicht, da sich Wasser in der Abschlusskapsel befand“.

A 1949: Der defekte Apparat wurde am 27.09. durch einen neuen Sammler ersetzt. Die Standorthöhe wird neu mit 2965 m ü.M. angegeben (vorher 2970 m ü.M.). Beteiligte an den Arbeiten: R. Bohner (Sachbearbeiter MZA), Andrea und Theodor Grisch, Bivio. Menge der Neufüllung: 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O und vermutlich 4 dl Vaselineöl. Interessanterweise sammelt der Apparat ab dem neuen Jahrzehnt (1951 bis heute) bedeutend weniger Niederschlag als früher.

1950: Messung (20.09.). Andrea Grisch. Totalisator in gutem Zustand.

1951: Messung (09.10.). Giulio Grisch.

1953: Letzte Messung (22.09.) von Andrea Grisch. Apparat in gutem Zustand.

1954: Messung (23.09.). Giulio Grisch. Ab diesem Datum werden folgende Quanten für die Beschickung verwendet: 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1960: Messung (27.09.). Giulio Grisch. Alles in Ordnung.

* 1966: Eine Messung war für den Beobachter in diesem Herbst nicht möglich.

* 1967: Der gemessene Zweijahreswert von 269 cm in der Zeitspanne 21.09.1965 bis 29.08.1967 wurde auf die beiden Jahre verteilt. 1966 = 110 cm und 1967 = 159 cm.

1968: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (30.08.). Über den Zustand des Totalisators: Der Hahnen lässt sich etwas schwer öffnen, sonst gut erhalten. Inhalt sauber. Guter Eindruck vom Beobachter G. Grisch. Schlauch abgegeben. Wetter: Anfangs bewölkt, später bedeckt, Niederschlag (Regen mit Schnee vermischt), 2 cm Neuschnee.

1973: Messung (06.10.). G. Grisch. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1974: Wegen der grossen Neuschneemenge war der Standort im Herbst nicht mehr zugänglich.

* 1975: Der gemessene Zweijahreswert von 266 cm der Zeitspanne 06.10.1973 bis 22.09.1975 wurde auf die beiden Jahre verteilt. 1974 = 126 cm und 1975 = 144 cm.

* 1976: Eine Messung war für den Beobachter in diesem Herbst wiederum nicht möglich.

* 1977: Der gemessene Zweijahreswert für die Zeitspanne 22.09.1975 bis 07.09.1977 beträgt 226 cm, diese Summe wurde als zu gering befunden. Die reduzierten Werte sind deshalb interpoliert. 1976 = 99 cm und 1977 = 155 cm.

1985: Messung (11.09.). Giulio Grisch. Alles in Ordnung.

1992: Nach telefonischer Rücksprache am 25.11.92, erklärt der Beobachter Giulio Grisch, dass mit der Totalisatorstation Piz Scalotta alles in Ordnung sei, und dass seines Wissens die Station nie verlegt wurde. *Anmerkung:* Herr Grisch, heute 70 Jahre alt, hat schon 1934, damals als zwölfjähriger bei den Messungen am Totalisator mitgeholfen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 07.06.1915 bis 22.09.1953: Andrea Grisch, Bivio (vermutlich ab Beginn der Messungen) und Helfer Giulio Grisch. b) 23.09.1954 bis heute: Giulio Grisch, Bivio.

Messergebnisse: Der errechnete homogenisierte Mittelwert für die Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949) (209 cm) wurde nach 1936 nie mehr erreicht. Im Gegenteil, ab dem neuen Jahrzehnt (1941-1980) nahmen die gesammelten Niederschläge stetig ab. Erst im letzten Jahrzehnt (1981-1990) konnte wieder ein leichter Zuwachs festgestellt werden. Die Frage ist nun a): haben die Niederschläge in diesem Ge-

1. Vgl. Kap. 9.

biet ab 1936 so deutlich abgenommen (es könnten meteorologische Gründe dafür in Betracht gezogen werden). b): hat eventuell dennoch ein Standortwechsel stattgefunden. c): oder liegt sogar ein heimtückischer Defekt vor (die schadhafte Stelle kann nicht ausgemacht werden). Trotz gewissen Unsicherheiten wurde dieser Totalisator als Referenzstation ausgewählt, zum einen wegen ihrer langen Messreihe; zudem erfolgte nur eine Sabotagehandlung (1919), im Gegensatz zu Julier- und Albula-Hospiz.

0370 JULIER-HOSPIZ: 2315 m ü.M.

LK: 1256. Koordinaten: 774950/148675. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Bivio GR. Gebietsniederschlag: 150 cm. Standort und Exposition: 80 m über der Strassenkulmination (La Veduta?), direkt nördlich der Juliersäulen und am Weg nach Leg Grevasalvas. Passlage, daher stark windexponiert. Aufstellung: Juni 1915 (genaues Datum unbestimmt). Apparatetyp: Brunschweilemodell mit Messingreiherröhren. Flussgebiet: Gelgia, Albula, Hinterrhein. *Anmerkung:* In den Annalen verschiedene Höhenangaben. Zu Beginn 2360 m ü.M., ab 1920: 2361 m ü.M., ab 1929: 2310 m ü.M., ab 1949: 2315 m ü.M.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: BIVIO. SILS/MARIA. AVERS AM BACH (ab 1982). In den Pionierzeiten: Stalla/Bivio. Avers/Cresta. Savognin.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Für die Beschickung wurde anfangs 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 5 dl Vaselineöl verwendet.

* 1916: „Rechnet man dazu noch den auf der Julierpasshöhe in 2360 m Höhe (80 m über der Strassenkulmination, direkt nördlich der Juliersäulen) stationierten Apparat, der allerdings im Berichtjahr kein Resultat ergab - es fand sich bei der Leerung keine Flüssigkeit darin, wohl aber Erde und Steine! -, so sind es nunmehr 15 Totalisatoren“ (Annalen 1916, Anhang 2, 11).

1917: Messung (23.07.). „Sehr ungünstig, weil viel zu windexponiert, scheint auch der Apparat auf dem Julierpass aufgestellt zu sein, der mit 99 cm bedeutend weniger Niederschlag hat als Stalla-Bivio (159 cm) einerseits und Sils-Maria (135 cm) andererseits, während im Apparat auf Piz Scalotta entsprechend dem relativen Niederschlagsreichtum des Jahres in diesem Alpengebiet 272 cm gemessen wurde und auch das sonst niederschlagsarme Silvrettaggebiet auf 179 cm kam“ (Annalen 1917, Anhang 2, 11).

A 1921: „Noch keine Resultate liegen vor von dem im Sommer 1920 mutwillig zerstörten Apparat am Konkordiaplatz, sowie demjenigen auf dem Julier, die beide erst im Berichtjahre wieder instand gestellt werden konnten“ (Annalen 1921, Anhang 2, 10). Wert interpoliert.

1922: Messung (22.09.). „Von der Juliergruppe blieb Piz Scalotta um ca. 1/4 unter dem normalen Betrag; offenbar ist hier das Niederschlagsregime der Alpensüdseite massgebend; Julierpass, von dem zum erstenmal ein Jahresresultat aus der neuen Aufstellung des Apparates vorliegt, dürfte annähernd normal sein“ (Annalen 1922, Anhang 2, 12).

* 1933: Kein Messergebnis vorhanden, Grund unbekannt. Wert Interpoliert.

* 1935: Messung (30.09.). Alfred Felix (Aushelfer). Erstes Resultatformular in der MZA vorhanden. Die Messung wurde angezweifelt, daher Wert interpoliert (die Beobachtung war unbrauchbar).

1936: Messung (01.09.). Cäsar Cotti. „Anbei übersende ich Ihnen die Messung vom Wassermesser am Julier. Zu bemerken ist, dass der Auslauf zu klein ist, so dass man nicht sauber durchspülen kann. Ich habe z.B. mit 20 Liter Wasser ausgespült, bringe den Sammler aber nicht ganz sauber, denn das Öl kann nicht ganz ausfliessen. C.V. Cotti“.

* 1938: Kein Resultat erhalten. Interpolierter Wert.

* 1939: Messung (30.09.). Kaspar Cotti. Wiederum unbrauchbar (Wechsel zu neuem Beobachter, Kaspar Cotti). Interpolierter Wert. K. Cotti meldet, dass der Hahnen 1938 nicht richtig verschlossen wurde, so dass Wasser ausgelaufen ist. Des weiteren wurden im Sammler sehr viele Steine vorgefunden (erneut Sabotage!).

1942: Messung (01.10.). Cäsar Cotti (jun.), Restaurant neues Berghaus. Zustand des Apparates gut.

1943: Messung (24.09.). Cäsar Cotti. „Leider konnte ich dieses Jahr die Messung nicht wie gewohnt am 01.10. vornehmen, da ich am 26. September in den Militärdienst einrücken muss. C. Cotti“.

1944: Abstichmessung (05.03.). Ernst Wanner (MZA).

1946: Messung (30.09.). Cäsar Cotti. „Der Hahnen ist schwer zu öffnen, ohne Zange geht es nicht“.

1948: Letzte Messung (11.10.). von Cäsar Cotti. „Hahnen verrostet, geht schwer zum öffnen“.

A 1949: Am 26.09. Apparat vollständig demontiert, Briden ausgefeilt, neues Sammelgefäss montiert, gereinigt und wieder in Betrieb gestellt. Verschlusskapsel gelötet. Beteiligte an den Arbeiten: R. Bohner (Sachbearbeiter MZA), Andrea Grisch (zukünftiger Beobachter) und Theodor Grisch, Bivio.

1950: Erste Messung (19.09.) von Andrea Grisch. Totalisator in gutem Zustand.

1951: Messung (22.09.). Andrea Grisch. Alles in Ordnung. Beschickung: 7 kg Ca Cl₂ + 4 dl Vaselineöl.

1953: Letzte Messung (16.09.) von Andrea Grisch. Totalisator in gutem Zustand.

1954: Erste selbständige Messung (18.09.) von Giulio Grisch.

1959: Durch einen Militär-Helikopterabsturz im November 1959 wurde ein Stützrohr vom Totalisator leicht beschädigt. Der Schaden wurde von der Militärverwaltung wieder in Ordnung gebracht. Kein Messausfall.

1962: Messung (22.09.). G. Grisch. Ab diesem Datum werden folgende Quanten für die Beschickung verwendet: 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1968: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (29.08.) zusammen mit dem Beobachter Giulio Grisch. Über den Zustand des Totalisators: Das nach Osten gerichtete Stützrohr ist leicht verbogen, Messingrand mit Kerben, sonst in ziemlich gutem Zustand. Inhalt: 4 Steine von ca. 1020 cm³. Messung korrigiert. Ein Touristenweg führt knapp am Totalisator vorbei, daher immer wieder diese böswilligen Handlungen am Apparat! Wetter: Während den Arbeiten starke Regenschauer.

1970: Messung (17.09.). Das Hinweisschild wurde vom Beobachter G. Grisch angebracht.

1973: Messung (09.10.). G. Grisch. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

A 1975: Der Totalisator wurde im Winter 1974/75 von der Aussenlast eines Helikopters vollständig zerstört, eine Meldung dazu erfolgte vom Pilot nie! Das Hinweisschild war unauffindbar. Die Neuaufrichtung (23.09.) erfolgte am gleichen Standort wie früher (die Stützrohre wurden an der gleichen Stelle einbetoniert). Der neue Sammler hat an der unteren Bodenkante (herrührend vom Transport) eine Beule. Neues Hinweisschild angebracht. Beteiligte an den Arbeiten: G. Grisch (Beobachter), 1 Maurer und der Sachbearbeiter MZA. Der Messverlust wurde mit Hilfe von Nachbarstationen interpoliert. Wetter: Stark bewölkt, Cu, mässig warm.

1976: Im Zusammenhang mit den bevorstehenden Arbeiten im Poschiavogebiet, Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (07.09.). Der Apparat ist in gutem Zustand. Wetter: Sehr schön (wolkenlos), eine 5-10 cm dicke Schneedecke war vorhanden. 14.34h Weiterfahrt nach St. Moritz und Poschiavo.

1982: Messung (20.09.). G. Grisch. Der Apparat ist am unteren Rand leicht beschädigt durch Stein- oder Stocks Schlag.

1988: Messung (18.10.). G. Grisch. Wiederum Steine im Totalisator.

1989: Messung (03.10.). G. Grisch. Im Sammler wurden Steine und sonstiger Abfall vorgefunden, wahrscheinlich wurde auch der Hahnen geöffnet. In nächster Zeit wird vom Beobachter ein Sicherheitsschloss angebracht.

1992: Messung (14.10.). Giulio Grisch. Keine besonderen Bemerkungen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz (sofern bekannt): a) Juni 1915 (genaues Datum unbekannt) bis 30.09.1934 (vermutlich): Wirt vom Julier-Hospiz (Name unbekannt). b) 30.09.1935: Alfred Felix. c) 01.09.1936 bis 1939: Cäsar Cotti (Sohn von Kaspar) und Kaspar Cotti, Julier-Hospiz (ab 1937 Restaurant neues Berghaus, Julier-Passhöhe, Besitz: Familie C.V.Cotti). d) 29.09.1940 bis 11.10.1948: Cäsar Cotti, Junior. e) 19.09.1950 bis 16.09.1953: Andrea Grisch, Bivio. f) 18.09.1954 bis heute: Giulio Grisch, Bivio.

Messergebnisse: Bei dieser Station wurde der errechnete homogenisierte Mittelwert für die Periode 1901-1940 (= 150 cm) nur einmal, im Jahre 1951 (= 159 cm) erreicht (da wurde früher eine zu optimistische Prognose gewagt). In den übrigen Jahren blieb der Niederschlag im Durchschnitt (Mittelwert der Periode 1961-1990 = 100 cm) um ein Drittel zurück. Es handelt sich hier eben um eine Passage,

mit dem bekannten Windeffekt, der dem Niederschlag in vielen Fällen den Eintritt in den Sammler verwehrt. Dennoch kann nicht von einem schlechten Standort gesprochen werden, höchstens von miesen Touristen mit ihren dauernden Sabotagehandlungen, die oftmals das Messergebnis "versauen".

ALBULAGEBIET: 3 aktuelle Totalisatoren

9854 ALBULA-HOSPIZ: 2315 m ü.M. (Erstaufstellung 31.07.1923).

2. Standort: Ab 19.10.1937. LK: 1237. Koordinaten: 784150/161870. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Bergün GR. Gebietsniederschlag: 105 cm (40-jähriger Mittelwert 1951-1990 +30% Zuschlag). Standort und Exposition: Ungefähr 300 m östlich vom Hospiz, und 75 m südlich der Passstrasse, in der Nähe von Gebäude Punkt 2304. Passlage, daher stark windexponiert. Ab 1962 Eigentum der MZA (käuflich erworben). Flussgebiet: Ova d'Alvra, Inn.

1. Standort: 31.07.1923 bis 19.10.1937. (Koordinaten 783900/161800 ca.), 2315 m ü.M. Die Aufstellung erfolgte durch die Rhätische Werke für Elektrizität AG, Thusis. Ehemaliger Standort: Ungefähr 100 m südöstlich vom Hospiz. Modell "Typ Kraftwerke". Mit der Erstaufstellung des Totalisators wurde zugleich ein Niederschlagsmesser für tägliche Beobachtung (mit Nipher-Schutztrichter) aufgestellt. Bei der Standortverschiebung 1937 wurde der tägliche Niederschlagsmesser ebenfalls versetzt und zwar vom alten Standort (1923) ca. 250 m gegen die Engadinerseite hin, im Abstand von 6.70 m voneinander, quer zur Talrichtung. Diese Vergleichsmessungen wurden vermutlich am 28.10.1939 eingestellt.

Der Tagesmesser und der Totalisator hatten im Verlaufe der Beobachtungszeit stark voneinander abweichende jährliche Niederschlagshöhen ergeben. Anlässlich eines Augenscheins von O. Lütisch (Fachberater) mit dem Zuständigen der Rhätischen Werke für Elektrizität, wurde festgestellt, dass der grosse Unterschied der Messergebnisse nur auf die sehr ungünstige Plazierung des Tagesmessers zurückzuführen ist, der dem Aufwind von Nordwesten her noch in viel stärkerem Masse ausgesetzt ist, als der Totalisator. Daraus und aus den zweifellos sehr verschiedenartigen Niederschlags- und Windverhältnissen ergaben sich die grossen Differenzen. Der Standort beider Apparate war ungünstig und eine Verlegung der letzteren deshalb unerlässlich. Als Beispiel der Mittelwert von 11 Jahren (31.07.24. bis 10.10.35): Regenmesser = 809 mm, Totalisator = 921 mm (+ 112 mm).

Die Rhätischen Werke, die während 37 Jahren für einen vorbildlichen Betrieb besorgt waren, verkauften im Jahre 1961 ihren Anteil an der 50 kV-Fernleitung über den Albulapass sowie das Albula-Hospiz. Die MZA erwarb darauf für einen geringen Preis den Totalisator. Auf Anfrage erhielt der Sachbearbeiter SMA im Juni 1991 von dieser Gesellschaft in verdankenswerter Weise sämtliche Originalmesswerte der Periode 1923-1960 zum Kopieren zur Verfügung gestellt. Mit diesen Unterlagen konnten bestehende Lücken in unseren Annalen für die Zeitspanne 1923-1939 aufgearbeitet werden. Die notwendigen Reduzierungen auf die Periode 01.10. - 30.09. wurden mit Hilfe der Vergleichsstation Bevers (mit täglicher Niederschlagsmessung) vorgenommen. In der ZWOTOT-Liste konnten somit alle Messlücken geschlossen werden. Ab 1939 werden auch in den Annalen die Ergebnisse publiziert und von 1940 an für die oben erwähnte Liste verwendet.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: LATSCH. SAMEDAN. Bever (bis 1982). Preda (bis 1974).

Anmerkung: Die direkten Messergebnisse stammen von Beginn an bis zum Jahr 1960 aus der Volumenmessung (Anzahl Liter im Sammler). Ab 1961 gilt dann die Abstichmessung als direkt gemessener Wert (die Volumenmessung dient nun als Kontrolle).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1923: Montage am 23./24.07.1923. Erste Füllung am 31.07. um 07.30h. Für die Beschickung wurde anfangs 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 1 Liter Vaselineöl verwendet.

A 1925: Apparat defekt, zeigt feine Risse (Meldung vom Beobachter, am 28.08.25). Messresultat daher zweifelhaft. Der Sammler wurde am 25.11.1925 ersetzt.

1926: Die Station am 06.11.26 in Ordnung.

A 1937: Der Totalisator und der tägliche Regenmesser sind am 19.10.1937 vom alten Standort ca. 250 Meter gegen die Engadinerseite hin versetzt worden.

1961: Besichtigung (18.08.) des von den Rhätischen Kraftwerke für Elektrizität, Thusis, übernommenen Totalisators (während den Ferien des Sachbearbeiters MZA). Instruktion für den Beobachter Traugott Poltera. Altes Modell, "Typ Kraftwerke", aber in gutem Zustand. Zeichen am Apparat: Ru 1923. Talmeter abgegeben.

1962: Messung (30.09.). Traugott Poltera. Ab diesem Jahr werden folgende Quanten Beschickungsmaterial verwendet: 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1970: Messung (29.09.). Traugott Poltera. Das Hinweisschild wurde vom Beobachter angebracht.

1973: Messung (19.09.). T. Poltera. Alles in Ordnung. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1974: Der Wirt T. Poltera hatte das Hospiz anfangs Oktober verlassen. Später war der Pass wegen den grossen Schneemengen geschlossen, deshalb konnte in diesem Jahr keine Messung mehr ausgeführt werden.

* 1975: Letzte Messung (05.09.) von T. Poltera. Die Beobachtungsperiode erstreckt sich auf zwei Jahre (19.09.1973 bis 05.09.1975). Der gemessene 2-Jahreswert von 186 cm wurde reduziert und auf die Jahre 1974 (= 84 cm) und 1975 (= 95 cm) verteilt.

1976: Messung (25.09.). Neuer Beobachter: Henry Perk: „Am Hahnen fehlt die Abschlusschraube“.

* 1977: Messung (24.09.). H. Perk. „Der Hahnen tropft, vermutlich ist auch am Sammler ein Schaden“. Am 01.10. wurde der Hahnen vom Beobachter H. Perk ersetzt. Interpolierter reduzierter Wert.

A 1978: Kontrolle (07.07.) durch H. Perk. „Das Sammelgefäss ist unten an der Naht undicht, es sind eindeutig Tropfen vom Inhalt feststellbar“. Trotz aller Mühe von H. Perk, ist der Sammler nun doch defekt. Ersatzneuaufstellung (02.09.). Der neue Apparat wurde 2 m östlich vom alten Standort aufgestellt. Die Stützrohre wurden gut einbetoniert. Neuer Apparatetyp Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Hinweisschild angebracht. Der Messausfall wurde interpoliert. Verschiedenes: Material vorhanden: 3 Paar Steigbriden, am Apparat befestigt. Abgegeben an H. Perk: 1 Talmeter, 2 Paar Steigbriden. Der alte Totalisator wurde nach Samedan gebracht und entsorgt. Vorbereitungsarbeiten von H. Perk am 01.09. abends und am 02.09. morgens um 07.00h! Mitbeteiligte an den Arbeiten: W. Eckert, und der Sachbearbeiter SMA. Wetter: Bewölkt, Sc, Ac, ziemlich starker Westwind, Neuschneeflecken.

1983: Messung (14.09.). H. Perk. Steine im Sammler (ca. 400 cm³) = 4 dl Volumen.

1984: Messung (12.09.). H. Perk. Steine im Sammler, sonst in Ordnung.

1990: Letzte Messung (13.09.) von H. Perk. „Viel brauner Schlamm am Boden des Sammlers, vermutlich Kuhmist oder Lehm (ungefähr 250 cm³)“.

1991: Erste Messung (27.08.) von Ueli Bärzfuss. „Totalisator in Ordnung. Wetter: Schön, sehr starker Nordwind“.

1992: Messung (28.08.). Ueli Bärzfuss. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz (sofern bekannt): a) 31.07.1923 bis 20.10.1934 (ungefähr): Angestellte der Rhätischen Kraftwerke für Elektrizität, Thusis. b) 1935: H. Friedrich, Leitungswärter. c) 22.09.1936 (ungefähr) bis 05.09.1975: Traugott Poltera, Thusis (Wirt, Pächter von Hospiz). d) 25.09.1976 bis 13.09.1990: Henry Perk, Borgonovo GR. e) 27.08.1991 bis heute: Ueli Bärzfuss(-Grädel), Chesa Nuschpigna, Samedan.

Messergebnisse: Diese Passstation sammelt noch weniger Niederschlag als Julier-Hospiz, zudem nimmt die Menge ungefähr ab 1971 stetig ab, was einigermaßen beunruhigt. Die Station sollte aber in Ordnung (dicht) sein, andernfalls hätten uns die zuverlässigen Beobachter (H. Perk / U. Bärzfuss) Nachricht hinterlassen. Hier werden zum Glück etwas weniger Sabotagehandlungen als am Julier-Totalisator festgestellt (dies wird schon als kleiner Erfolg gewertet)!

0485 KESCHHÜTTE SAC: 2570 m ü.M.

LK: 1237. Koordinaten: 786475/168725. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Bergün GR. Gebietsniederschlag: 145 cm (20-jähriger Mittelwert 1973-1992 +20% Zuschlag). Standort und Exposition: Am nördlichen Rande des grossen Moränenplateaus Vadret da Porchabella. Distanzmässig ungefähr 175 m südwestlich, unterhalb der Keschhütte SAC. Relativ geschützte Lage. Die Aufstellung erfolgte am 15.08.1972 durch die MZA im Auftrage der Landeshydrologie. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhaken. Gutes Betonfundament. Hinweisschild angebracht. Flussgebiet: Ava da Salect, Ava da Tuors, Albula, Hinterrhein. Beteiligte bei der Neuaufstellung: Sig. Paulo (Maurer), Ruedi Käser (Beobachter) und der Sachbearbeiter MZA. Wetter: Stark bewölkt, 15.15h schwaches Gewitter mit etwas Regen.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: DAVOS (ab 1979 Dorf). LATSCH. ZERNEZ. SAMEDAN. Bever (bis 1982).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Für die Beschickung werden folgende Quanten verwendet: 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl. Im Sommerhalbjahr wurden für die Landeshydrologie (LH) bis zum 09.07.1984 monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Ab 1985 nur noch Frühjahrsabstichmessungen (Winterniederschlag). Alle Abstichmessungen sind in der SMA unbearbeitet vorhanden.

1973: Abstichmessung (23.04.). R. Käser. „Schneehöhe bis knapp 10 cm unter dem Sammelgefäss“. Besichtigung der Station (27.09.) durch den Sachbearbeiter MZA. Entleerung und Neubeschickung. Zustand: Der Totalisator hat nach Nordosten leichte Schlagseite, ist vermutlich im Moränenschutt eingesunken (stand letztes Jahr absolut gerade). Instruktion für Frau E. Käser (Hüttenwartin und Ersatzbeobachterin für ihren Mann, der als Skilehrer in Kanada weilt). Wetter: Bedeckt, leichter Schneefall, Schneehöhe 10 cm. Aufstieg: Bergün 10.40h, Keschhütte 14.40h.

1974: Messung (09.10.). Ernst Beck und Ruedi Käser. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1975: Abstichmessung (19.04.). R. Käser. „Schneehöhe bis ca. 20 cm unter den obersten Rand des Totalisators“. Beschickung (06.10.): Alles in Ordnung. Abstichmessung (27.11.). „Schneehöhe beim Totalisator ca. 60-70 cm“.

1977: Abstichmessung (30.01.). R. Käser. „Schneehöhe bis 50 cm unter dem Ausguss des Totalisators“. (14.04.). Paul Züllig. „Schneehöhe - 25 cm“ (unklar).

1978: Abstichmessung (12.07.). R. Käser. „Schneehöhe beim Totalisator ca. 80 cm“.

1982: Messung (04.10.). E. Beck und R. Käser. „Der östliche Sockel wurde etwas angehoben und frisch einbetoniert. Da zu erwarten ist, dass sich der Sockel noch etwas senkt, wurde er ein wenig übers Niveau angehoben, so dass in ein - zwei Jahren das Auffanggefäss genau horizontal sein wird. Zugleich wurde vor und nach den Bauarbeiten je eine Abstichmessung vorgenommen“. Ausführer: E. Beck (SLF).

1983: Abstichmessung (06.05.). R. Käser. „Schneedecke kommt bis ca. 50 cm an den oberen Rand des Totalisators“. (04.06.). „Schneehöhe 233 cm (beim Totalisator). An Pfingsten über 300 cm und vom Totalisator war nichts mehr zu sehen“. (09.07.). „Schneehöhe beim Totalisator 70-80 cm“. (05.11.). „Noch kein Schnee beim Totalisator“.

1984: Die Landeshydrologie teilt in einem Schreiben vom 10.07.1984 der SMA mit, dass sie nur noch an Frühjahrsabstichmessungen interessiert ist.

1989: Frühlingmessung (29.03.). R. Käser. „Wenig Schnee. Sehr warm, 0 Grad auf ca. 3000 m ü.M.“. Herbstmessung (14.10.). R. Käser. „Alles in Ordnung. Ungefähr 15 cm Schnee“.

1991: Messung (15.10.). Beobachter Ruedi Käser. Die Anfangs-Abstichmessung wurde vergessen. Der Inhalt war stark verschmutzt wegen zwei toten Vögel.

1992: Frühlingmessung (21.04.). R. Käser. „Totalisator schaut ca. 50 cm aus dem Schnee heraus“. Herbstmessung (26.09.). „Im Sammler befanden sich Federn von totem Vogel“.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen war der folgende Beobachter im Einsatz: a) 15.08.1972 bis heute: Ruedi Käser (Hüttenwart/Skilehrer), Wiesen GR, zeitweise auch Frau E. Käser und E. Beck (SLF).

Messergebnisse: Die Station liefert regelmässige Ergebnisse (keine Pannen), allerdings wäre etwas mehr Niederschlag wünschbar. Durch die nordwestlich vorgelagerte Piz Forungruppe und dem südlich gelegen Keschmassiv werden dem Sammler aber vermutlich einiges an Niederschlag entzogen. In Berücksichtigung dieser geographischen Verhältnisse, dürfte der Standort aber ein nicht allzu schlechter sein.

0505 ELAHÜTTE SAC: 2300 m ü.M.

LK: 1236. Koordinaten: 772550/165275. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Filisur GR. Gebietsniederschlag: 100 cm (20-jähriger Mittelwert 1973-1992 +10% Zuschlag). Standort und Exposition: Distanzmässig 250 m südlich, oberhalb der SAC-Hütte und 150 m östlich von Punkt 2302. Plateauartiges Gelände, mit Gras überwachsen und mit kleinen Felsbrocken übersät. Offene Lage, zugänglich für Nord- und Südwinde, dazu im Lee des Grates Fil da Stidier. Die Aufstellung erfolgte am 16.08.1972 durch die MZA im Auftrage der Landeshydrologie. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberrahmen. Gutes Betonfundament. Hinweisschild angebracht. Flussgebiet: Selabach, Albula, Hinterrhein. Beteiligte bei der Neuaufstellung: Sig. Paulo (Maurer), Ernst Beck (Beobachter) und der Sachbearbeiter MZA. Wetter: Bedeckt, ztw. Nieseln.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAVOGNIN. LATSCH. FILISUR.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Für die Beschickung werden folgende Quanten verwendet: 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl. Für die Landeshydrologie (LH) wurden bis Mitte 1984 monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Diese Messungen wurden anschliessend bis heute vom Beobachter E. Beck in unregelmässigen Abständen weitergeführt. Alle Abstichmessungen sind in der SMA unbearbeitet vorhanden.

1973: Besichtigung der Station (28.09.) durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung von Ernst Beck (SLF). Messung. Zustand: Am oberen Behälterrund (Zylinder) hat sich schon Rost angesetzt, sonst gut erhalten. Der Totalisator steht absolut senkrecht. Beim Totalisator ca. 2 cm Neuschnee. Wetter: Während des Aufstieges sonnig und warm, später 6/8 Ci spissatus und kalt.

1974: Messung (05.10.). Ernst Beck. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert. „Wegen ungünstigen Schneeverhältnissen (Lawinengefahr) konnten dieses Jahr keine Ablesungen mehr gemacht werden“.

1975: Abstichmessung (31.05.). E. Beck. „Im Aufstieg liegt noch relativ viel Lawinenschnee und -Wurfholz“.

1976: Abstichmessung (28.02.). E. Beck. „Der Schneedecke nach zu schliessen hat es gegen Filisur etwas mehr Niederschlag gegeben seit dem 31. Januar, als am Totalisator gemessen wurde (Grenze ungefähr bei Alp Prosutt)“.

1979: Abstichmessung (28.04.). E. Beck. „Habe selten eine so gleichmässige, mächtige Schneedecke in der unmittelbaren Umgebung des Totalisators festgestellt (80 cm). Weniger Wind bei Schneefallperioden? Eventuell Südwindeinfluss? (Windschatten von Aela und Tinzenhorn)“.

1984: Die Landeshydrologie teilt in einem Schreiben vom 10.07.1984 der SMA mit, dass sie keine zwischenjährliche Abstichmessungen mehr benötigt, da die entsprechenden hydrologischen Untersuchungsgebiete aufgehoben sind.

1990: Abstichmessung (13.01.). E. Beck. „Minimale Schneelage, jedes kleine Rinnsal wächst zu gigantischen Eiswülsten“.

1992: Messung (27.09.). Ernst Beck. „Der Ablasshahn geht etwas streng. Sonst alles in Ordnung“.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen war folgender Beobachter im Einsatz: a) 16.08.1972 bis heute: Ernst Beck (SLF).

Messergebnisse: Die Station liefert etwas geringe, aber regelmässige Ergebnisse. Filisur und das südlich davon gelegene Val Spadlatscha gelten als nicht gerade niederschlagreiches Gebiet. Deshalb verwundert es nicht, dass auch der Totalisator, am oberen Talbeginn (noch oberhalb der Selabachquelle) aufgestellt, auch nicht viel mehr gesammelten Niederschlag hervorbringt. Interessant ist dabei immerhin die beachtliche Differenz zwischen dem maximalen gemessenen Niederschlag im Jahre 1981 (= 117 cm) und dem Minimum im Jahre 1984 (= 77 cm). Diese Messresultate zeigen doch auf, dass es auch in diesem Gebiet ordentlich Niederschlag geben kann.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags:

Beim Betrachten der errechneten Quotienten hinterlässt die Tabelle ein etwas zwiespältiges Bild, da mit der Referenzstation Piz Scalotta, aus bekannten Gründen, kein repräsentativer Vergleich zu den übrigen Stationen gegeben ist. Es wird daher auf die jeweilige Rubrik Messergebnisse verwiesen, die jeder Station am Schluss der Beschreibungen zugeordnet sind.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Piz Scalotta</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)									
Messperi- oden der 5 Totalisa- toren	Juliergebiet			Albulagebiet					
	<i>Piz Scalotta</i>	Julier-Hospiz		Albula-Hospiz		Keschhütte		Elahütte SAC	
	2965 m ü.M. \bar{X} cm	2315 m ü.M. \bar{X} cm	Quotient	2315 m ü.M. \bar{X} cm	Quotient	2570 m ü.M. \bar{X} cm	Quotient	2300 m ü.M. \bar{X} cm	Quotient
Periode 1901-1940	209	150	0.72	-	-	-	-	-	-
Periode 1916-1923	247	a) 92	0.37	-	-	-	-	-	-
Periode 1924-1930	248	117	0.47	93	0.38	-	-	-	-
Periode 1931-1940	161	112	0.70	90	0.56	-	-	-	-
Periode 1941-1950	152	101	0.66	90	0.59	-	-	-	-
Periode 1951-1960	140	117	0.84	92	0.66	-	-	-	-
Periode 1931-1960	151	110	0.73	91	0.60	-	-	-	-
Periode 1961-1970	128	111	0.87	90	0.70	-	-	-	-
Periode 1971-1980	118	94	0.80	80	0.68	b) 122	1.03	c) 92	0.78
Periode 1981-1990	128	94	0.73	66	0.52	121	0.95	92	0.72
Periode 1961-1990	124	100	0.81	78	0.63	b) 122	0.98	c) 92	0.74

- a) Julier-Hospiz: Periode 1916-1923 Mittelwert = 7 Jahre (1916 fehlt).
- b) Keschhütte SAC: Periode 1971-1980 Mittelwert = 8 Jahre (Betriebsbeginn 1972).
Periode 1961-1990 Mittelwert = 18 Jahre (1973-1990).
- c) Elahütte SAC: Periode 1971-1980 Mittelwert = 8 Jahre (Betriebsbeginn 1972).
Periode 1961-1990 Mittelwert = 18 Jahre (1973-1990).

04. SILVRETTA- UND DAVOSERSEE-GEBIET

Vorwort: Geographisch und hydrologisch passen die beiden Gebiete gut zueinander, zudem werden die Wasserkräfte beider Regionen von der AG Bündner Kraftwerke, Klosters, seit 1922 ausgenützt.

3 aktuelle Stationen und eine ehemalige Station (Eckhorn) bilden das Rückgrat der Niederschlagsmessung im *Silvrettagebiet*. Die Installationen der beiden Totalisatoren *Eckhorn* und *Silvrettahütte* erfolgte durch die im Winter 1913/14 gegründete "Zürcher Gletscherkommission" der Physikalischen Gesellschaft Zürich. Die Gründungsmitglieder waren: Ing. F. Rutgers (Präsident), Dr. R. Billwiller (Schriftführer), Prof. A. De Quervain und Prof. A. Schweitzer. Grund der Aufstellung: Hauptprogrammpunkte waren die Ermittlung des Niederschlages und die Firnzunahme auf einigen Gletschern, u.a. auch im *Silvrettagebiet*.

Davoserseegebiet: Der AG Bündner Kraftwerke, Klosters, unter der ehemaligen Leitung von Dir. Ing. G. Lorenz (in Zusammenarbeit mit Dr. O. Lütschg-Loetscher), ist es zu verdanken, dass 1927 die nachfolgend aufgeführten "Davoser" Totalisatoren aufgestellt wurden. In unseren Annalen existieren von diesen 4 Apparaten allerdings nur Messergebnisse der Jahre 1928 und 1929. Im Band "Zur Hydrologie der Landschaft Davos" (Lütschg-Loetscher, 1944) wird über dieses Forschungsgebiet ausführlich berichtet, u.a. sind für die Periode 1927 bis 1937 auch Jahresmessresultate dieser Totalisatoren in Tabellenform vorhanden. Später wurde angenommen, die Messungen seien eingestellt worden.

Im Verlauf der Arbeiten zu dieser Chronik, stellte sich zum Glück heraus, dass die vermeintlichen Aufhebungen der 4 Totalisatorenstationen Drussetscha, Seehorn-Hürel, Salezer Meder und Totalpseeli nicht stattgefunden haben. Die AG Bündner Kraftwerke hat seit 1927 bis heute in eigener Initiative die Messungen weiter betrieben sowie ausgewertet und stellte der SMA auf Anfrage im Herbst 1992 in verdankenswerter Weise alle Jahresmesswerte zur Verfügung. Diese Messwerte wurden vom Sachbearbeiter nach SMA-Norm bearbeitet und mit der Vergleichsstation Davos-Platz mit täglicher Niederschlagsmessung (ab 1978/79 mit der ANETZ-Station Davos-Dorf) auf die Periode 01.10. - 30.09. reduziert. Es bestehen nur geringe Abweichungen zwischen den beiden Auswertungsmethoden, in der ZWOTOT-Liste ist jedoch aus Kontinuitätsgründen die SMA-Methode berücksichtigt (Wolfensberger, 1985). Diese langjährigen Messreihen stehen nun den interessierten Kreisen zur Verfügung.

SILVRETTAGEBIET: 3 aktuelle Totalisatoren

0655 SILVRETTAHÜTTE SAC: 2380 m.ü.M. (Referenzstation).

LK: 1198. Koordinaten: 798500/192650. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Klosters GR. Gebietsniederschlag: 146 cm. Standort und Exposition: Südhanglage, auf kleinem Absatz, 100 m oberhalb der *Silvrettahütte*. Den Süd- und Westwinden ausgesetzt. Trotz der etwas zu offenen Lage, ist der Standort nicht schlecht gewählt. Aufstellung 11.10.1914. Flussgebiet: Medjibach, Verstanclabach, Landquart, Rhein. Apparatetyp: System P. L. Mougins, mit Windschutz J. Maurer (Brunschweiler-Modell). Die Stationshöhe wurde in den Annalen ab Beginn bis 1948 mit 2370 m ü.M. angegeben.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: KLOSTERS. WEISSFLUHJOCH. SUSCH. DAVOS (ab 1979 Dorf). St. Antonien (bis 1971).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Messungen vorerst einmal jährlich im Herbst. Später auch Abstichmessungen im Spätfrühling, verbunden mit der Firnmessung (Resultatblätter in der SMA vom 17.05.1960 bis 08.06.1983 vorliegend). Nicht genau bekannt ist das Beschickungsquantum, zu Beginn der Messungen betrug es vermutlich 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 1 l Vaselineöl.

* 1925: Der Sammler war undicht, daher Messausfall, keine Interpolation. *Anmerkung:* Der Apparat konnte vermutlich bei der selben Begehung, an Ort wieder instand gestellt werden.

1935: Messung (14.09.). Beobachter Heinrich Uttinger, MZA (von der Zürcher Gletscherkommission). Ab diesem Datum erstes Resultatblatt in der MZA vorhanden.

1943: Ein Schreiben der MZA an J. Gühler-Schlöpfer, Hüttenwart, Klosters, vom 18.10. "Geehrter Herr, Sie erhalten dieser Tage den von Ihnen geforderten Betrag von Fr. 25.- für den Transport der Chlorcalciumbüchsen nach Silvrettahütte. Wir erlauben uns zu bemerken, dass uns dieser Betrag etwas hoch erscheint, im Vergleich zu der Zustellung der Büchsen nach anderen SAC-Hütten. Wollen Sie dies das nächste Jahr berücksichtigen. Hochachtend".

1946: Messung (25.09.). Emil Welti. (2. Resultatblatt). Zustand des Totalisators: Etwas Überhang nach Nordosten, sonst in Ordnung. Das Beschickungsmaterial beträgt 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1947: Messung (18.09.). Walter Kuhn, MZA. Zustand des Apparates gut. Inhalt etwas schlammig.

1948: Messung (20.09.). Beobachter: August Michaud, Emil Welti, Walter Studer, Max Schüepp. Station in Ordnung.

1949: Messung (26.09.). August Michaud, M. Schüepp, Theodor Zingg. Mitteilung: Am Schluss schwierige Entleerung. Künftig wie beim Eckhorn oben abschöpfen, anstatt unten das Vaselineöl durch die enge Hahnenöffnung ablassen.

1950: Messung (03.10.). Welti, Studer, Kuhn. In den Annalen wird (04.10.) angegeben.

1964: Ab diesem Jahr neuer Hüttenwart: Valetin Caviezel, Gamprin-Bendern FL.

1966: Messung (12.09.). Theodor Zingg. „Die Stützrohre neigen sich etwas gegen das Tal“.

1968: Messung (25.09.). Beobachter Ernst Beck, Bruno Federer. Ab diesem Datum werden für die Beschickung 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl verwendet.

1969: Messung (24.09.). Beobachter E. Beck. Hahnen hält vermutlich nicht dicht.

1970: Messung (29.09.). E. Beck. Der Sammler wurde gründlich von den Öl- und Schmutzrückständen gereinigt. Keine Apparateauswechslung.

1971: Messung (23.09.). E. Beck. Das Hinweisschild wurde angebracht.

1973: Messung (29.09.). E. Beck. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1974: Messung (19.10.). E. Beck. „Der Apparat müsste eventuell einmal ausgewechselt werden, da altes Brunschweilermodell (Ablasshahnen ohne Schraubenverschluss und ohne Verschlusskappe)“.

1984: Messung (04.09.). E. Beck. „Der Felsbrocken, auf welchem der Totalisator montiert ist, scheint sich etwas talwärts zu neigen“. Abstichmessung (10.10.).

1986: Messung 21.09.). E. Beck. „Eine Tragsäule ist durchgerostet und sollte ersetzt werden“.

A 1987: Besichtigung der Station (20.07.) durch den Sachbearbeiter SMA in Begleitung von E. Beck. Abstichmessung. Zustand: Südwestrohr (10 cm über Boden) durchgerostet. Wetter: Stark bewölkt (Ac, Sc, Cu), mässiger Westwind, warm. Aufstieg Sardasca - Silvrettahaus 1 1/2 Std.

Am 23.09.1987 Abbruch der alten defekten Station und Ersatz-Neuaufstellung mit Modell "SMA V 86". Kein Messverlust. Mit Hiltibohrer die alten Rohre ausgebohrt und die neuen Rohre in die vergrösserten Felslöcher einbetoniert; alle 3 Rohre mit je einem Armierungseisen versehen. Hinweisschild angebracht. Am 24.09.87 Risse auf der Oberfläche des Betonfundaments festgestellt, rührt vermutlich vom nächtlichen Frontdurchgang her (starker Wind). Der Hüttenwart (V. Caviezel) hat versprochen, den Schaden in den nächsten Tagen mit Zement auszubessern. Der ehemalige Totalisator wurde vom Hüttenwart entsorgt. Beteiligte an den Arbeiten: Ernst Beck, Moritz Nigg (Maurer), der Sachbearbeiter MZA und ztw. Valetin Caviezel. *Anmerkungen:* An Ernst Beck abgegeben: 1 Hahenschlüssel zu Worcester Kugelhahnen und 2 Schlüsselchen zu Vorhängeschloss. Wetter am 23.09.: Stark bewölkt (Sc, Ac, Ci, Cs), mässig starker Südwind (Föhn).

1992: Messung (22.09.). E. Beck. Keine Bemerkungen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter (sofern bekannt) im Einsatz: a) 11.10.1914 bis 25.09.1934: Die ersten Beobachter waren vermutlich Mitglieder der Gletscherkommission, Hüttenwarte könnten auch mitbeteiligt gewesen sein. b) 14.09.1935 bis 13.09.1945: Zürcher Gletscherkommission (u.a. Heinrich Uttinger, MZA). c) 25.09.1946: Emil Welti, Zürich. d) 18.09.1947: Walter Kuhn, MZA. e) 20.09.1948: August Michaud, Bergführer, Klosters. Emil Welti, Walter Studer, Dr. Max Schüepp (MZA). f) 26.09.1949: August Michaud, Dr. Max Schüepp, Dr. Theodor Zingg. g) 03.10.1950 bis 10.09.1956: Emil Welti, Walter Studer, Walter Kuhn, August Michaud, Dr. Max Schüepp, Jean Rieker, Oskar Lüthi, (am 09.09.1953 auch Eugen Eitle Hüttenwart). h) 26.09.1957 bis 26.09.1960: Dr. Theodor Zingg, Peter Brantschi und Melchior Schild (alle SLF). i)

30.08.1961 bis 12.09.1966: Dr. Theodor Zingg und Mitarbeiter (SLF), u.a. (Ernst Beck, 18.09.1964). k)
19.09.1967 bis heute: Hauptbeobachter wird Ernst Beck (SLF), als Messhelfer verschiedene weitere
Mitarbeiter SLF, u.a. Georg Krüsi, Dr. Bruno Federer, Sievi Gliott.

Messergebnisse: Die Station liefert regelmässige, aber wegen ihrer exponierten Lage, im Vergleich zu den 3 Nachbarstationen, etwas zu geringe Werte. Der Totalisator wurde aufgrund seiner langen Messreihe als Referenzstation ausgewählt.

0654 SILVRETTAGLETSCHER-(VORFELD): 2470 m ü.M.

LK: 1198. Koordinaten: 799275/192925. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Klosters GR. Gebietsniederschlag: 184 cm (33-jähriger Mittelwert 1958-1990). Standort und Exposition: Unterhalb Gletscher auf leicht geneigter Moränenhalde (Geröll). Relativ geschützte Lage. Die Aufstellung erfolgte am 02.10.1957 durch die AG Bündner Kraftwerke, Klosters, in Zusammenarbeit mit dem Schweiz. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Weissfluhjoch-Davos (SLF) und der MZA. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Als Fundament dient nur ein aufgerichteter Steinhauften, die Rohre sind nicht einbetoniert. Beteiligt an der Neuaufstellung u.a. der Hüttenwart von Silvretta (Eugen Eitle) und Theodor Zingg (SLF). Zweck der Aufstellung: Untersuchungen für Wasserwirtschaft und Glaziologie. *Dient als Ersatz für die aufgehobene Station Eckhorn.* Flussgebiet: Medjibach, Verstanclabach, Landquart, Rhein.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: KLOSTERS. WEISSFLUHJOCH. SUSCH. DAVOS (ab 1979 Dorf).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Für die Beschickung wurde anfangs 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O und 4 dl Vaselineöl verwendet. Den Transport des Beschickungsmaterials zur Hütte sowie Ocker für die Firmmessungen besorgte vorerst H. Gschwend, Bergführer und Hüttenwart, Klosters; später bis heute Valetin Caviezel, Gamprin-Bendern FL. Ab 17.05.1960 bis 08.06.1983 wurden im Spätfrühling, in Verbindung mit den Firmbohrungen, Abstichmessungen vorgenommen.

1958: Messung (08.09.). Beobachter: Theodor Zingg und Peter Brantschi.

1959: Messung (22.09.). Beobachter: Theodor Zingg und Melchior Schild.

1964: Messung (18.09.). Beobachter: Theodor Zingg (und Ernst Beck, das erste Mal). Beim zweiten Einfüllen Hahnendefekt, ausgeleert infolge Henkeldefekt (Beschickungsmenge ungenügend)? Ab diesem Jahr neuer Hüttenwart: Valetin Caviezel, Gamprin-Bendern FL.

* 1967: Messung (13.09.). Beobachter: Ernst Beck und Georg Krüsi. Den durch Schneedruck beschädigten Windschutzschirm ausgewechselt. Im Vergleich mit Nachbarstationen zu viel Niederschlag im Behälter, der Messwert wurde deshalb für die ZWOTOT-Liste interpoliert. *Die Annalenwerte Jahrgang 1967 sind inkl. Datum (19.09.) unrichtig.*

1968: Messung (25.09.). E. Beck, Bruno Federer. Beim Inhalt ist vermutlich noch Triebschnee mitbeteiligt. Nächste Umgebung war Geb. WK-Lagerplatz! Ab diesem Datum werden für die Beschickung 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl verwendet.

1970: Messung (29.09.). E. Beck. „Der Sammler wurde gründlich gereinigt und der durch Schneedruck total deformierte Windschutzring ersetzt. Der Totalisator war im schneereichen Winter 1969/70 zugeschnitten, es stellt sich daher die Frage, ob in Zukunft nicht längere Tragsäulen verwendet werden sollten“.

1973: Messung (29.09.). E. Beck. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1974: Messung (19.10.). E. Beck. Schwierigkeiten bei der Messung im Herbst infolge vereistem Inhalt, daher kein Ergebnis in den Annalen. Eine ordentliche Beschickung wurde am 03.12.74 nachgeholt. „Da dieser Totalisator bei überdurchschnittlichen Schneehöhen - wie sie im vergangenen Winter vorherrschten - eben eingeschneit ist und mehr als Triebschneefalle wirkt, denn als Niederschlags-sammler, ist es im nächsten Herbst unbedingt erforderlich eine Erhöhung vorzunehmen (1 bis 1.5 m)“.

A 1975: Am 05.06.75 konnte der Totalisator nicht aufgefunden werden, weil total zugeschnitten. Der Beobachter (E. Beck) hat in der Umgebung eine mittlere Schneehöhe von 324 cm gemessen.

Der Apparat wurde am 18.09.1975 mit längeren Tragsäulen versehen. Die Auffangfläche des Sammlers befindet sich nun 5.20 m über Boden (früher 3.50 m). Kein Messverlust. Anmerkung: Diese Massnahme könnte sich eventuell negativ auswirken (windanfälliger, somit weniger Niederschlag im Behälter).

Wegen verschiedenen Vorkommnissen bei den Messungen der letzten beiden Jahre, wurden für die Annalen Jahrgang 1975 die zwei direkten Messungen der Jahre 1974 und 1975 addiert (521 cm) und dem Witterungsverlauf entsprechend, auf die Hydrologischen Jahre 1974 (268 cm) und 1975 (250 cm) verteilt und reduziert.

1976: Am 27.06. an E. Beck versandt: Steigbriden und langer Ablassschlauch.

1978: Frühlingsmessung (22.04.). E. Beck. „Erhöhung hat sich bewährt. Bei der Schneelage von über 300 cm wäre er auf der alten Höhe wieder unter dem Schnee“.

1979: E. Beck. Messung mit Schwierigkeiten (20.09.). Nur Abstich-, keine Inhaltmessung, da Hähnen total verharzt und verklemmt. Nur mit 8 kg Ca Cl₂ beschickt und 2 dl Vaselineöl beigefügt. Kein Messverlust.

A 1980: Am 06.05. durch E. Beck Auswechslung des Sammlers wegen Hahndefekt. Der neu eingewechselte Apparat stammt aus der Reserve SLF (ebenfalls Brunschweilermodell mit Hähnen). Kein Messverlust.

1987: Besichtigung der Station (20.07.) durch den Sachbearbeiter SMA in Begleitung von E. Beck. Abstichmessung. Zustand des Apparates gut. Auffangfläche 5.20 m über Boden. Wetter: Zunehmend bewölkt (Ci, Ac, Sc), schwacher Westwind, warm. Schneehöhe beim Totalisator 100 cm.

Am 23.09.1987 war der Sachbearbeiter SMA (anlässlich der Arbeiten bei der Hütte), als Helfer für E. Beck ebenfalls bei der Entleerung und Neubeschickung dabei. Apparat in Ordnung. Brunschweilermodell mit Messingreiberhähnen. Hinweisschild vorhanden. Wetter: Stark bewölkt (Sc, Cu), Südwestlage (Föhnende).

1991: Messung (06.10.). E. Beck. „Zwei tote Schwalben aus dem Sammler gefischt. Sonst alles in Ordnung“.

1992: Messung (22.09.). E. Beck. Eine tote Schwalbe aus dem Sammler gefischt:

Beobachter: a) 02.10.1957 bis 16.09.1966: Verschiedene Mitarbeiter der SLF, u.a. Dr. Theodor Zingg, Peter Brantschi, Melchior Schild, Hanspeter Hürlimann, Georg Krüsi. b) 13.09.1967 bis heute: Ernst Beck (SLF) und Helfer.

Messergebnisse: Von den 4 Totalisatoren (nach Aufhebung der Station Eckhorn), nun die höchstgelegene Station im Silvrettagebiet, sammelt dank ihrer relativ geschützten Lage am meisten Niederschlag in diesem Gebiet.

0656 ALP NOVAI: 1355 m ü.M.

LK: 1197. Koordinaten: 792250/191900. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Klosters GR. Gebietsniederschlag: 149 cm (33-jähriger Mittelwert 1958-1990). Standort und Exposition: 260 m südwestlich Alphütte auf grosser, von Wald umgebener Alpweide, in der Nähe befindet sich Unterholz. Relativ geschützte Tallage (nordöstlich des Vereinabaches). Alp Novai liegt ca. 3.5 km oberhalb Monbiel. Die Aufstellung erfolgte am 05.10.1957 durch die AG Bündner Kraftwerke, Klosters, in Zusammenarbeit mit dem Schweiz. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Weissfluhjoch-Davos (SLF) und der MZA. Zweck: Untersuchungen für Wasserwirtschaft und Glaziologie. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhähnen. Flussgebiet: Vereinabach, Landquart, Rhein.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: KLOSTERS. WEISSFLUHJOCH. SUSCH. DAVOS (ab 1979 Dorf).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Für die Beschickung wurde anfangs 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O und 4 dl Vaselineöl verwendet. An dieser Station wurde um den Stichtag (01.10.) oft nur eine Abstichmessung vorgenommen, die Entleerung und Neubeschickung erfolgte dann bis zu einem Monat später. Deshalb sind Abweichungen des Datums in der Chronik gegenüber den Annaleneintragungen möglich. Ab 18.05.1960 bis 09.06.1983 wurden im Spätfrühling Abstichmessungen vorgenommen.

- 1958: Messung (02.09.). Beobachter: Theodor Zingg und Peter Brantschi (SLF).
- 1961: Messung (18.09.). T. Zingg. Inhalt: Ein Jutensack, ca. 1 1/2 Liter Niederschlagsverlust.
- 1967: Messung (17.10.). Beobachter: Ernst Beck (das erste Mal) und Peter Brantschi.
- 1968: Messung (30.10.). E. Beck. Ab diesem Datum werden für die Beschickung 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl verwendet.
- 1970: Messung (29.10.). E. Beck. „Der Sammler wurde einer gründlichen Reinigung unterzogen. Hinweischild angebracht“.
- 1971: Messung (01.11.). E. Beck. „Der Hahnen ist leicht feucht, möglicherweise verliert der Sammler im Laufe der Zeit etwas Flüssigkeit“.
- 1972: Messung (11.11.). E. Beck. Abstichmessung (26.09.).
- 1973: *Frühlingsmessung (16.05.). E. Beck. „Ablasshahnen wurde im Herbst 1972 fester angezogen, scheint nun nicht mehr zu rinnen“.* Messung (02.11.). „Seit dem letzten Abstich (29.09.) wurde der Totalisator im Verlaufe der Wiesendüngung über und über mit Jauche bespritzt. Möglicherweise gerieten auch einige Spritzer in den Sammler!“ Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.
- 1978: Abstichmessung (19.09.). E. Beck. Messung (01.11.). „Viele Fliegen im Sammler (Alpweide)“.
- 1986: Abstichmessung (21.09.). E. Beck. Messung (11.10.). „Totalisator stark mit Fliegen bestückt, sollte in den nächsten Jahren wohl wieder einmal abgedeckt und gereinigt werden“.
- 1987: Besichtigung der Station (20.07.) durch den Sachbearbeiter SMA in Begleitung von E. Beck. Abstichmessung. Zustand des Apparates gut. Solides Fundament (3 Betonsockel). *Inhalt: Zwei tote Schwalben.* Wetter: Bewölkt, leichter Westwind, warm.
- Am 24.09.1987 war der Sachbearbeiter SMA (anlässlich der Arbeiten bei der Silvrettahütte), als Helfer für E. Beck ebenfalls bei der Entleerung und Neubeschickung dabei. Zustand des Apparates: Äusserlich gut. Einige Tropfen chlorhaltiges Wasser zwischen Hahnen und Abschlusschraube. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Inhalt: Zersetzter Vogel, Sammler gereinigt. Hinweischild vorhanden. Wetter: Stark bewölkt (Sc, Cu, Ac), warm, windstill.
- 1992: Messung (22.09.). E. Beck. Viele Fliegen im Totalisator (Viehweide im Sommer).
- Beobachter:* a) 05.10.1957 bis 22.09.1966: Verschiedene Mitarbeiter der SLF, u.a. Dr. Theodor Zingg, Peter Brantschi, Hanspeter Hürlimann. b) 17.10.1967 bis heute: Ernst Beck und andere Mitarbeiter (SLF).
- Messergebnisse:* Die tiefst gelegene Totalisatorenstation des Silvrettagebietes. Sie hat einen relativ geschützten Standort und erbringt deshalb den erwarteten Niederschlag.

Ehemalige Station im Silvrettagebiet:	1 Totalisator
---------------------------------------	---------------

0000 ECKHORN: 3145 m ü.M.

LK: 1198. Koordinaten: 802600/192180. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Klosters GR. Gebietsniederschlag: 157 cm. Betriebsdauer 11.09.1920 bis 23.09.1959. Ehemaliger Standort und Exposition: Unterhalb des Gipfels, exponierte Lage. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhaken (vgl. Billwiller, 1924, p. 16). Flussgebiet: Verstanclabach, Landquart, Rhein.

“Das vom Amte für Wasserwirtschaft und der meteorologischen Zentralanstalt unterhaltene Netz von Totalisatoren funktionierte auch im Berichtjahr befriedigend. Es wurde erweitert durch einen von der Gletscherkommission der Physikalischen Gesellschaft Zürich am *Eckhorn* in ca. 3150 m aufgestellten Apparat, dessen Ergebnisse in Parallele gesetzt werden sollen zu den Resultaten der Firnbohrungen...” (Annalen 1921, Anhang 2, 10).

Sparübung bei der MZA im Jahre 1922: “Mit wenigen Ausnahmen funktionierten die Apparate wieder recht befriedigend. Neue Apparate kamen keine hinzu; im Gegenteil scheint dem Netze aus Sparrück-sichten Gefahr zu drohen. Der Berichtstatter begreift sehr wohl, dass solche, gegenwärtig auch von den staatlichen wissenschaftlichen Instituten verlangt werden müssen. Ob sie für uns gerade beim Totalisatornetz einsetzen sollen, mag man nach folgenden Erwägungen beurteilen. Aus Praxis und Wissenschaft herausgewachsenen Forderungen nach Erweiterung unserer Kenntnisse der Niederschlagsmengen auch in den unbewohnten Regionen des Hochgebirges liessen das Totalisatornetz sukzessive seit 1913/14 entstehen, mit recht beträchtlichen Kosten für die Apparate und namentlich deren Installation in den abgelegenen Gegenden. *Besonders die Kriegs- und Nachkriegszeit verdrei- bis vierfachte diese Kosten (sie betragen beispielsweise für den im Herbst 1920 am Eckhorn gestellten Totalisator 750 Fr.!).* Wird nun die weitere Indiensthaltung des Netzes aufgegeben, so sind wenigstens für die erst in den letzten Jahren aufgestellten Apparate diese Aufwendungen und nicht zuletzt all die Mühen der Installation sozusagen umsonst gewesen. *Denn man täusche sich nicht: Werden die Apparate nicht dauernd in Betrieb gehalten, so werden sie in kürzester Zeit unbrauchbar. Die Möglichkeit, dieselben nach ein paar Jahren - wenn wieder leichter Geld dafür flüssig gemacht werden kann - wieder in Betrieb zu nehmen, besteht nicht*” (Annalen 1922, Anhang 2, 10).

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: KLOSTERS. WEISSFLUHJOCH. SUSCH. DAVOS (ab 1979 Dorf). St. Antönien (bis 1971).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Nicht genau bekannt ist das Beschickungsquantum, zu Beginn der Messungen betrug es vermutlich 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 1 l Vaselineöl.

1935: Messung (14.09.). Beobachter Heinrich Uttinger, MZA (von der Zürcher Gletscherkommission). Ab diesem Datum erstes Resultatblatt in der MZA vorhanden. Die Betonierung des Fundamentes scheint nicht mehr in Ordnung zu sein.

* 1944: Die Annalenergebnisse sind unklar und wurden deshalb durch Bohner-Daten ersetzt.

* 1945: Die Annalenergebnisse sind unklar und wurden deshalb durch Bohner-Daten ersetzt.

1946: Messung (25.09.). Emil Welti. (2. Resultatblatt). Zustand des Totalisators: Etwas Überhang nach Südosten, sonst in Ordnung. Das Beschickungsmaterial beträgt 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1947: Messung (03.10.). Beobachter: August Michaud, Klosters. “Am Totalisator fehlt nichts. Wir hatten es nur nie bemerkt, dass eine Säule tiefer liegt und das fehlt natürlich oben! Es war fast kein Schlamm, es ist ziemlich klar ausgelaufen und zuletzt gänzlich ausgelaufen”.

1950: Messung (04.10.). Beobachter: Emil Welti, Walter Studer, Walter Kuhn (MZA), August Michaud. „Zustand des Totalisators gut. Schwierige Entleerung, weil Ausfluss durch Papierfetzen verstopft“!

1957: Messung (27.09.). Theodor Zingg (SLF). Am 06.06. Abstichmessung = 784.9 mm.

1958: Messung (09.09.). Theodor Zingg und Peter Brantschi. Zustand des Apparates in Ordnung. Bei Neufüllung 6 l aus Inhalt nach 18 l Auslauf, und 1 l Schmelzwasser.

1959: Letzte Messung (23.09.). Beobachter: Melchior Schild, H. Gschwend. Zustand des Apparates gut. Folgende Bemerkungen von Dr. Theodor Zingg zu der Einstellung der Messungen am Totalisator Eckhorn: "Weitere Bedienung hat keinen Sinn, da Niederschlagsmessungen weder im Winter noch im Sommer stimmen können. Die Wasserwertmessungen auf dem Gletscher an Hand des Winterschnees belegen dies eindeutig, ebenso die Sommermessungen mit den übrigen Totalisatoren der Umgebung. Der Totalisator soll eventuell im Frühjahr demontiert und allfällig anderswo aufgestellt werden".

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter (sofern bekannt) im Einsatz: a) 11.09.1920 bis 25.09.1934: Die ersten Beobachter waren vermutlich Mitglieder der Gletscherkommission, Hüttenwarte könnten auch mitbeteiligt gewesen sein. b) 14.09.1935 bis 13.09.1945: Zürcher Gletscherkommission (u.a. Heinrich Uttinger, MZA). c) 25.09.1946: Emil Welti, Zürich. d) 03.10.1947: August Michaud, Bergführer, Klosters. e) 22.09.1948: August Michaud, Emil Welti, Walter Studer, Dr. Max Schüepp (MZA). f) 27.09.1949: August Michaud, Dr. Max Schüepp, Dr. Theodor Zingg. g) 04.10.1950 bis 09.09.1956: Emil Welti, Walter Studer, Walter Kuhn (MZA), August Michaud, Dr. Max Schüepp, Jean Rieker, Oskar Lüthi, (am 10.09.1953 auch Eugen Eitle, Hüttenwart). h) 27.09.1957 bis 23.09.1959: Dr. Theodor Zingg, Peter Brantschi, Melchior Schild (alle SLF), H. Gschwend, Bergführer und Hüttenwart. Klosters.

Messergebnisse: Die ehemalige höchstgelegene Station des Silvrettagebiets wurde seinerzeit etwas voreilig ausser Betrieb gesetzt. Dieser Sammler lieferte während seiner 39-jährigen Betriebsdauer gegenüber Silvrettahütte mehr Niederschlag. Allgemein wurde von dieser Station aber ein besseres Ergebnis erwartet. Nachdem diese Erwartungen nicht eintrafen, entschlossen sich die Verantwortlichen zur Einstellung der Messungen.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschläges: (Silvrettagebiet)

Die Tabelle bestätigt die vorangegangenen Stationskommentare für das Silvrettagebiet. Sie zeigt weiter auf, wie wertvoll eine langjährige Messreihe sein kann, auch wenn der Standort dieser Station nicht ein optimaler ist (Vergleiche mit Totalisatoren, welche eine bedeutend kürzere Messdauer aufweisen). Zudem könnten auch die homogenisierten Werte der Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949) der beiden in den "Pionierzeiten" aufgestellten Totalisatoren Silvrettahütte und Eckhorn miteinbezogen werden.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Silvrettahütte SAC</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)							
Messperi- oden der 4 Totalisa- toren	<i>Silvretta- hütte SAC</i> 2380 m ü.M. \bar{X} cm	<i>Silvretta- gletschervorf.</i> 2470 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		<i>Alp Novai</i> 1355 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		<i>Eckhorn</i> 3145 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
		Periode 1901-1940	146	-	-	-	-
Periode 1915-1920	148	-	-	-	-	-	-
Periode 1921-1930	a) 146	-	-	-	-	128	0.88
Periode 1931-1940	153	-	-	-	-	147	0.96
Periode 1941-1950	138	-	-	-	-	154	1.12
Periode 1951-1960	140	b) 179	1.28	c) 145	1.04	d) 128	0.91
Periode 1931-1960	144	-	-	-	-	d) 144	1.00
Periode 1961-1970	139	190	1.37	146	1.05	-	-
Periode 1971-1980	133	185	1.39	148	1.11	-	-
Periode 1981-1990	136	179	1.32	153	1.13	-	-
Periode 1961-1990	136	185	1.36	149	1.10	-	-

a) Silvrettahütte: Periode 1921-1930 Mittelwert = 9 Jahre (1925 fehlt).

b) Gletschervorfeld: Periode 1951-1960 Mittelwert = 3 Jahre (Betriebsbeginn 1957).

c) Alp Novai: Periode 1951-1960 Mittelwert = 3 Jahre (Betriebsbeginn 1957).

d) Eckhorn: Periode 1951-1960 Mittelwert = 9 Jahre (1951-1959).
Periode 1931-1960 Mittelwert = 29 Jahre (1959 Betriebseinstellung).

Davosersee-Gebiet: 4 aktuelle Totalisatoren

Anmerkungen: Wie schon anfangs erwähnt existiert im Band "Zur Hydrologie der Landschaft Davos" (Lütschg-Loetscher, 1944) eine Tabelle. Diese Messergebnisse stimmen nicht exakt mit unseren Auswertungen überein, dies z.T. wegen den ungleichen Reduzierungsperioden und andererseits infolge unbekannter Berechnungsmethoden. In dieser Tabelle sind noch weitere Niederschlagsmessungen aus jener Zeit vorhanden, diese stammen jedoch von sog. "kleinen Totalisatoren", deren Ergebnisse wir nicht aufführen, weil dieser Instrumententyp nicht unserem Totalisatoren-Standardmodell entspricht.

Ab Beginn der Messungen bis 1992 wurden für die Beschickungen folgende Quanten verwendet: 6 kg $\text{Ca Cl}_2 + 6 \text{ l H}_2\text{O}$ und 1 l Vaselineöl. Ab 1993 einheitlich (wie für alle in unseren Annalen aufgeführten Totalisatorenstationen) 8 kg $\text{Ca Cl}_2 + 8 \text{ l H}_2\text{O}$ und 5 dl Vaselineöl. *Aus den zugesandten Unterlagen der AG Bündner Kraftwerke ist ersichtlich, dass die Beobachtungen während der ganzen Beobachtungsperiode ausschliesslich von Personal dieser Gesellschaft vorgenommen und äusserst sorgfältig durchgeführt wurden. Alle 4 Totalisatoren sind Eigentum der AG Bündner Kraftwerke, Klosters.*

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (gültig ab 1993): WEISSFLUHOCH. DAVOS-DORF. KLOSTERS. SUSCH (vgl. „Vorwort“ zum 4. Gebiet).

0651 DRUSSETSCHA: 1745 m ü.M.

LK: 1197. Koordinaten: 785660/189250. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Davos GR. Gebietsniederschlag: 119 cm. Standort und Exposition: Am südlichen Waldrand von Geisswaldji, unmittelbar hinter dem letzten nördlichst stehenden Heuschopf von Drussetscha. Relativ geschützte Lage. Aufstellung: 05.10.1927. Flussgebiet: (Landwasser/Landquart, kleine Wasserscheide): Stützbach, Landquart, Rhein. *Anmerkung:* Frühere Bezeichnung für die Station: Drusatscha (auch Drusatscha-Atzung).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

- * 1952: Totalisator defekt. Der Messausfall wurde mit Hilfe der drei Nachbarstationen interpoliert.
- * 1953: Neuer Apparat montiert. Der Messausfall wurde mit Hilfe der drei Nachbarstationen interpoliert.
- * 1958: Wiederum Messausfall wegen defektem Apparat. Der Messausfall wurde mit Hilfe der drei Nachbarstationen interpoliert.
- * 1959: Apparat wieder instand gestellt. Der Messausfall wurde mit Hilfe der drei Nachbarstationen interpoliert.

Messergebnisse: Ihrer geschützten Lage wegen sammelt diese Station den erwarteten Niederschlag, die zweitgrösste Menge aller 4 Totalisatoren.

0438 SEEHORN-HÜRELI: 2260 m ü.M.

LK: 1197. Koordinaten: 786220/188060. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Davos GR. Gebietsniederschlag: 85 cm (40-jähriger Mittelwert 1951-1990 +30% Zuschlag). Standort und Exposition: Auf Gratrücken zwischen Seehorn und Hüreli, südlich von Punkt 2262. Exponierte Lage. Aufstellung: 08.10.1927. Flussgebiet: Stützbach, Landquart, Rhein. *Anmerkung:* Frühere Bezeichnung für die Station: Seehorn-Hörnli, und die Stationshöhe wird mit 2240 m ü.M. angegeben.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Nichts besonderes bekannt.

Messergebnisse: Die freie Lage zu den herrschenden Winden bilden den Hauptgrund für den geringen gemessenen Niederschlag.

0436 SALEZER MEDER: 1990 m ü.M.

LK: 1197. Koordinaten: 783160/188740. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Davos GR. Gebietsniederschlag: 112 cm. Standort und Exposition: Zwischen den beiden Punkten 1991 und 1984.9, südlich vom Tobel. Im Regenschatten von Salezer Horn. Aufstellung: 10.10.1927. Flussgebiet: Bach (Einmündung beim Seebüel in den Totalpbach), Landwasser, Albula, Hinterrhein. Anmerkung: Frühere Bezeichnung für die Station: Salezer Mäder, und die Stationshöhe wird mit 2000 m ü.M. angegeben.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Nichts besonderes bekannt.

Messergebnisse: Der homogenisierte Wert von 112 cm der Periode 1901-1940 mag etwas hoch gegriffen sein; diese Summe wurde bei den direkten Messungen nie erreicht. Allerdings überrascht die etwas geringe Niederschlagsmenge. Der Grund dürfte in der beschriebenen Exposition zu suchen sein.

0648 TOTALPSEELI: 2505 m ü.M.

LK: 1197. Koordinaten: 780910/190060. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Davos GR. Gebietsniederschlag: 178 cm. Standort und Exposition: Am südlichen Ende des Totalpseeli, geschützte Lage zwischen Weissfluh und Schwarzhorn. Aufstellung: 07.10.1927. Flussgebiet: Totalpbach, Landwasser, Albula, Hinterrhein. Anmerkung: Die Stationshöhe wurde früher mit 2520 m ü.M. angegeben.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Nichts besonderes bekannt.

Messergebnisse: Die grosse gesammelte Niederschlagsmenge erstaunt ein wenig bei dieser Station, obwohl zwischen dem berechneten (homogenisierter Wert von 1901-1940) und dem effektiv gemessenen Niederschlag während den vergangenen 62 Jahre bis heute absolute Übereinstimmung besteht. Dazu lässt sich nur sagen: Freuen wir uns, dass es hier einmal "etwas Richtiges" zum Messen gibt, umgekehrte Verhältnisse stimmen viel nachdenklicher.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags:

Aus der nachstehenden Tabelle ist die bekannte, deutliche Niederschlagsdifferenz zwischen dem Raum Klosters (Alp Novai +60%) gegenüber dem Davoser-Raum (exklusive Totalp), klar erkennbar. Mittelwert der Periode 1961-1990 der Stationen Drussetscha, Seehorn-Hürel, Salezer Meder = 89 cm / 149 cm (Alp Novai). Des weiteren geht hervor, dass die Zone des maximalen Niederschlags im Davoserseegebiet den obersten, gegen Westen gelegenen Teil der Totalp umfasst (logischerweise ist es die Leeseite). Die Zone des minimalen Niederschlags erstreckt sich über die Gipfelzone des Seehorns. Salezer Meder wiederum sammelt nicht einmal die Hälfte des Niederschlags von Totalpseeeli. Hier dürfte der Grund darin liegen, dass die Station zu stark im Regenschatten vom Salezer Horn steht. Drussetscha liefert den zu erwartenden Niederschlag. Schlussendlich zeigt sich einmal mehr, wie ungleich einzelne Teile einer Gebirgslandschaft (Täler, Hänge und Gipfel) vom Niederschlag überschüttet werden. Daraus wird ersichtlich, wie schwierig es ist, einen repräsentativen Messstandort zu finden.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Silvretthütte SAC</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)														
Messperioden der 7 Totalisatoren	Silvrettagebiet					Davoserseegebiet								
	<i>Silvretthütte SAC</i> 2380 m ü.M. \bar{X} cm	Silvrettagletschervorfeld 2470 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	Alp Novai 1355 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	Drussetscha 1745 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	Seehorn-Hürel 2260 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	Salezer-Meder 1990 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	Totalpseeeli 2505 m ü.M. \bar{X} Quotient cm							
Periode 1901-1940	146	-	-	-	119	0.82	-	-	112	0.77	178	1.22		
Periode 1915-1927	a) 149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1928-1940	150	-	-	-	94	0.63	65	0.43	94	0.63	172	1.15		
Periode 1941-1950	138	-	-	-	95	0.69	64	0.46	90	0.65	178	1.29		
Periode 1951-1960	140	-	-	-	b) 103	0.74	69	0.49	94	0.67	179	1.28		
Periode 1931-1960	144	-	-	-	97	0.67	66	0.46	94	0.65	178	1.24		
Periode 1961-1970	139	190	1.37	146	1.05	114	0.82	61	0.44	89	0.64	183	1.32	
Periode 1971-1980	133	185	1.39	148	1.11	114	0.86	64	0.48	86	0.65	169	1.27	
Periode 1981-1990	136	179	1.32	153	1.13	117	0.86	70	0.51	88	0.65	181	1.33	
Periode 1961-1990	136	185	1.36	149	1.10	115	0.85	65	0.48	88	0.65	178	1.31	

a) Silvretthütte SAC: Periode 1915-1927 Mittelwert = 12 Jahre (1925 fehlt).

b) Drussetscha: Periode 1951-1960 (die Jahreswerte 1952, 1953, 1958 und 1959 sind interpoliert).

05. KANTON SCHAFFHAUSEN UND ZÜRICH

Vorwort: Das Randengebiet, dieser nördlichst gelegene Teil der Schweiz, zählt zu den niederschlagsärmsten Gegenden unseres Landes, dies wurde durch die Aufstellung des Totalisators Auf dem Hagen sowie mit den täglichen Niederschlagssammlern (Regenmessstationen) der umliegenden Dörfer eindeutig bestätigt.

Unser Sammler *AUF DEM HAGEN*, steht in einer der schönsten Höhenlandschaften der Schweiz - praktisch unüberbaut, ein abwechslungsreiches Gelände aus Wies- und Waldlandschaft, mit einer grossen Vielfalt an selten gewordenen Pflanzen und Kleintieren. Rund ein Viertel des Schaffhauser Kantonsgebietes gehört zum Randen (Jura), und ist auch im Bundesinventar der schützenswerten Landschaften verzeichnet.

Heil ist die Welt aber auch im Gebiet des Randen schon lange nicht mehr: Der Wald ist auch hier nicht mehr der gesündeste, und die Intensivierung der Landwirtschaft, unter anderem durch Getreideanbau, hat Magerwiesen, Hecken und Unterholz immer mehr verdrängt. Als zusätzliche Belastung kommt der Ausflugs-tourismus dazu. Der Vandalismus hat bei unserem Totalisator schon in frühen Jahren (mindestens seit 1935) begonnen. Erst mit dem Anbringen unseres Hinweisschildes und die regelmäßige Kontrolle des Totalisators durch den Beobachter verbesserte sich die Lage merklich. In einer nachstehenden Liste werden diese Zusammenhänge dargestellt.

Der zweite unter Zürich aufgeführte Totalisator *Zürich SMA/E* ist im Areal unserer Anstalt am Zürichberg aufgestellt. Mit diesem Sammler hatten wir nie Schwierigkeiten, da er praktisch immer unter Aufsicht der Sachbearbeiter stand. Die Nähe desselben ermöglichte dem Sachbearbeiter zudem interessante Niederschlagsvergleiche mit anderen im Garten der SMA aufgestellten Niederschlagsmessern (Wolfensberger, 1985).

Kanton Schaffhausen: 1 aktueller Totalisator

1405 AUF DEM HAGEN (Randen): 915 m ü.M. (Referenzstation).

LK: 1011. Koordinaten: 684675/292250. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Merishausen SH. Gebietsniederschlag: 83 cm. Standort und Exposition: 80 m nordöstlich vom Aussichtsturm, zwischen dem westlichen und östlichen Waldrand (schmalste Stelle der Waldwiese) und 120 m südsüdöstlich der Pfandfinderhütte. Im Regenschatten des Schwarzwaldes. Relativ geschützte Lage. Flussgebiet: Durbach, Rhein. Aufstellung: 12.11.1927 (Samstag), montiert vom Baudepartement des Kt. Schaffhausen (Strasseninspektor E. Pletscher, Ing.); Dr. A. Meyer, Ing. Chem., Dielsdorf und Rudolf Bohner MZA. Zweck: Niederschlagsvergleiche mit Stationen der näheren Umgebung, die den Niederschlag täglich messen. Apparatetyp: Modell Brunschweiler mit Messingreiberhahnen (ohne Spalt zwischen Konus und Zylinder). Eigentum MZA. *Anmerkung:* Frühere Höhenangabe: 913 m ü.M. (bis 1930).

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: MERISHAUSEN. SCHLEITHEIM. LOHN. SCHAFFHAUSEN.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die Menge der Neufüllung betrug zu Beginn 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 3 dl Vaselineöl. Die direkten Ergebnisse sind seit Beginn auf die Periode 01.10.-30.09. reduziert. Ab 07.05.1980 sind in der SMA vierteljährliche unbearbeitete Abstichmessungen vorhanden.

1928: Abstichmessung (11.01.) von A. Meyer, adressiert an O. Lütshg, Leonhardstrasse, Zürich. Aus der Anfangszeit existieren in der MZA einige zwischenjährliche Abstichmessungen vom Randengebiet, meistens ausgeführt von A. Meyer, Dielsdorf.

1935: Messung (01.11.). Mitteilung vom Beobachter Theodor Zingg¹. Einige Steine im Sammler, relativ wenig Schlamm. Zustand gut. Ab diesem Datum 1. ordentliches Resultatblatt in der MZA vorhanden.

1. Vgl. Kap. 9.

1942: Messung (30.09.). Beobachter Theodor Zingg. „Die Quellen der Umgebung hatten kein Wasser, so dass die Lösung verwendet werden musste. Sie ergab ca. 11.0 Liter. Der Sommer wird in der Gegend als sehr trocken bezeichnet. Menge der Neufüllung: 6 kg Ca Cl₂ + 8 l Lösung, Menge Öl 3-4 dl“.

1943: Messung (01.10.). Theodor Zingg. „Am oberen Konushals hat der Totalisator eine Beschädigung durch irgend einen spitzen Gegenstand erhalten, beeinflusst vermutlich die Resultate nicht“.

1944: Messung (02.10.). Beobachter R. Bohner, MZA. „Im Auffangtrichter, 25 cm unterhalb des Messingringes ist ein Loch von 7/9 mm zu löten. 4 Löcher sind bereits repariert. Neukonstruktion Konus abgebogen. Kein Spalt. Säulen verbogen“.

1945: Letzte Messung (04.10.) von Theodor Zingg. „In den oberen Konus wurde ein Loch geschlagen. Durch Aushämmern ausgebessert (mitgenommener Lötapparat war defekt). Zudem waren eine grössere Anzahl Tannzapfen im Sammler“.

1946: Resultatblatt von diesem Jahr nicht auffindbar.

1947: Messung (07.10.). R. Bohner. „Ein Loch im Konus des Auffanggefässes, 10 cm unterhalb Messingring. 8 Tannzapfen im Sammelgefäss (Volumenkorrektur berücksichtigen)“. Für die Neubeschickung werden 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O und 4 dl Vaselineöl verwendet.

1948: Messung (12.10.). R. Bohner. „2 Schusslöcher im Auffanggefäss (nächstes Jahr löten). Ein Loch ausgehämmt. 14 Tannzapfen entnommen, Volumenkorrektur“.

1949: Messung (06.10.). R. Bohner. „Auffang- und Sammelgefäss demontiert, 2 Schusslöcher im Auffanggefäss gelötet., Apparat gründlich gereinigt, montiert und neu beschickt. Nach Reparatur wieder vollständig in Ordnung“.

1950: Messung (05.10.). R. Bohner und Kurt Bylang. Zustand des Totalisators in Ordnung.

1951: Messung (26.09.). R. Bohner. „Zustand des Apparates gut. Gefäss mit Wasserwaage horizontal gestellt. Keine Rückstände. Ausnahmsweise keine Tannzapfen im Sammler. Gründliche Reinigung mit warmen Wasser“.

1952: Messung (25.09.). R. Bohner. Alles in Ordnung.

1953: Messung (18.09.). R. Bohner. „Den Sammler gereinigt. A-Fläche 1964 cm². Das Volumen eines Steines und Tannzapfen von 180 cm³ im Behälter, ist beim Endabstich zu berücksichtigen“.

1954: Messung (05.10.). R. Bohner und H. Altmann. „Säulen ein wenig verbogen (senkrecht gestellt). 9 Tannzapfen herausgefischt, Apparat gründlich gereinigt“.

1955: Am 12.10. letzte Messung von Rudolf Bohner (vor seiner Pensionierung). „Nur der elektr. Schweissung unten im Sammelgefäss beginnt zu rosten (löten). Mantel des Verschlusshahmens anlöten. Säulen senkrecht stellen (benötigt 2 Rohrzangen). Das Volumen von 23 Tannzapfen und einem Stein im Sammler, gesamthaft 833 cm³. (Berechnung: Flüssigkeitsaufsaugung 1.5 dl. Abstichdifferenz = 25 x 25 cm x Pi = 1963 cm² x 4.3 mm = 844 cm³)“.

1956: Erste Messung (28.09.) von Hermann Bernhard¹, neuer Sachbearbeiter MZA. „Säulen leicht verdreht. Messingring der Auffangöffnung stark gekerbt. Inhalt: 1 Stein von 0.5 l Volumen herausgenommen. 3 kleinere Steine im Sammelgefäss belassen, ca. 2.5 dl Volumen“.

1957: Messung (03.10.). H. Bernhard. „Zustand des Apparates: Schlüsselführung lose, die Befestigung für Verschlusskapsel abgebrochen. Messingring stark gekerbt. Inhalt: 4 Steine, 9 Tannzapfen, 2 Äste. Apparat ausgekippt, jedoch nicht ganz von Unrat befreit“.

1958: Messung (30.09.). H. Bernhard. „Zustand: Wand Auffanggefäss an einer Stelle durchgerostet. Auffangring stark gekerbt, Schlüsselführung und Verschlusskapsel defekt; Apparat ersetzt. Inhalt: Verschiedene Steine, Tannzapfen und Äste sowie Patronenhülsen im Apparat. Komplett entleert und gründlich gereinigt“.

A 1959: Messung (30.09.). H. Bernhard, E. Müller. „Nach der Abstichmessung den Totalisator gegen neuen Apparat ausgewechselt. Neue Briden montiert. Alle 3 Betonsockel sind nicht mehr fest im Boden verankert und weisen Risse auf, weil der Apparat von Lausbuben immer geschüttelt und darauf herumgeklettert wird. Vorschlag: Gelegentlich 3 neue Sockel mitnehmen und einbetonieren“.

1. Vgl. Kap. 8.2

1960: Am 05.10. letzte Messung von H. Bernhard (hat die MZA 1961 verlassen). „Inhalt: Die Verschlusskapsel wurde in das Sammelgefäß geworfen, dazu 34 Tännzapfen, Plastiksack und kleinere Äste“.

1961: Erste Messung (26.09.) von Hermann Wolfensberger, neuer Sachbearbeiter MZA (jeweils in Begleitung von Ernst Müller, MZA). Zustand des Apparates gut. Inhalt: 3 Tännzapfen, kleinere Steine und Papier. Wetter: Bis Schaffhausen Nebel. Auf dem Randen schön, 1/8 Ac bis 12.30h, nachher bewölkt, sehr warm.

1962: Messung (02.10.). Zustand gut, Schrauben am Windschutz das nächste Mal mit Mennige streichen, da leicht rostig. Inhalt: 2 Tännzapfen, 1 Flaschenhals, Baumrinde, 1 Büchse, 1 Wollhandschuh, Glasstücke und kleinere Steine. Messkorrektur vorgenommen. Wetter: Sehr schön und warm.

1963: Messung (26.09.). Zustand gut. Inhalt: Papierfetzen, sonst über Erwärmen sauber!

1964: Messung (18.09.). Zustand: Schrauben der Querträger rostig, sonst in Ordnung: Inhalt: 2 Tännzapfen, ein Stein ungefähr 149 cm³, 1 Sugus, sonst sauber.

1965: Messung (01.10.). Zustand gut. Inhalt: 1 Stein und 1 Tännzapfen im Sammler, Verdrängung 200 cm³ = 2 dl. Wetter: 5-6/8 Gesamtbewölkung, 1/8 Sc, 3/8 Ac, 5/8 Ci, mässig warm.

1966: Messung (14.10.). Zustand gut. Inhalt: 1 Plastiksack und 2 faustgrosse Steine. Messingrand etwas zerschlagen. Wetter: Anfangs Nebeltreiben, Ostwind, später Auflösen des Nebels. Mittlere und hohe Bewölkung. Föhn tendenz, leicht dunstig, Alpen nur schwach sichtbar.

1967: Messung (26.09.). Zustand des Apparates gut. Inhalt: Nur ein Holzknebel von ca. 30 cm Länge, Durchmesser 2 cm. Zur grossen Freude des Beobachters haben sich die Besucher des Randengebietes im Berichtsjahr gegenüber unserem Sammler anständig benommen. Ab diesem Datum werden folgende Quanten für die Beschickung verwendet: 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1968: Messung (25.09.). Zustand des Apparates gut. Inhalt: 7 Steine und eine Batterie, Wasserverdrängung = 1.1 Liter. Wetter: Bewölkt, schwache Westlage.

1969: Messung (23.09.). Inhalt: 1 Holzknebel 38 x 2 cm, 1 Tännzapfen, 1 kleiner Holzknebel, 1 Grasziegel. Das Hinweisschild "Naturfreund" montiert. Wetter: 3/8 Sc, Cu (Nordhalbraum), warm.

1970: Messung (01.10.). Alles in Ordnung. Inhalt ausserordentlich sauber (wegen Hinweisschild)? Wetter: Bedeckt, ztw. Regenschauer, kalt.

1971: Messung (23.09.). Inhalt vollständig sauber, keine Fremdkörper! Wetter: Bewölkt, C_M 4, warm, Föhn tendenz.

1972: Messung (10.10.). Inhalt: Ausserordentlich sauber, nicht die geringste Verschmutzung von seiten der Wanderer (Hinweisschild)? Wetter: Zuerst neblig, dann Auflösen des Nebels, später bewölkt, Ac.

1973: Messung (24.09.). Inhalt: Etwas schlammig, Insekten, keine Fremdkörper! Wetter: Stark bewölkt, Sc, Cu, Ac, As, am Morgen vereinzelte Regentropfen, nicht kalt.

1974: Messung (26.09.). Apparat in gutem Zustand. Inhalt: Etwas schlammig, keine Fremdkörper! Es darf gestaunt werden, in den letzten 5 Jahren absolut keine Fremdkörper im Sammler! Die erhoffte Wirkung des Hinweisschildes ist nicht ausgeblieben. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert. Wetter: Regenschauer, Nebel, kalt.

1975: Messung (29.09.). Inhalt: 1 Tännzapfen, ein kleiner Vogel, Laub, Insekten und Schlamm. Wetter: Leicht bewölkt, sehr warm.

1976: Messung (28.09.). Inhalt: Viele Insekten, sonst sauber, Keine Fremdkörper! Alle Schrauben wurden mit Rostschutz (Noverox) behandelt, sonst ist der Apparat in gutem Zustand. Wetter: Auf dem Hinweg (10.00h) starke Regenschauer, auf dem Hagen föhnige Aufhellungen, später wieder stark bewölkt.

1977: Messung (29.09.). Abschlussbecher trocken und sauber, Hahnen hält dicht. Apparat in gutem Zustand. Inhalt: Einige Falter, etwas schlammig sonst sauber. Keine Fremdkörper! Wetter: Auf der Strecke (09.30h) ztw. starker Regen, auf dem Hagen dichter Nebel, aber kein Niederschlag, mild.

1978: Messung (21.09.). Apparat in gutem Zustand, Abschlussbecher trocken und sauber, Hahnen hält dicht. Inhalt: Einige Insekten, etwas schlammig, sonst sauber keine Fremdkörper! Wetter: Stark bewölkt (Ac), mässig warm.

* 1979: Messung (17.09.). Sabotage: Lausbuben schütteten über 40 l Wasser oder Schnee in den Behälter. Zudem wurde am Totalisator stark gerüttelt, so dass Niederschlag auslief (Ölspuren an der Aussenwand des Zylinders weisen darauf hin). Der gemessene Wert betrug 292 cm. Wegen diesem blöden Streich ging eine ganze Jahresmessung verloren. Fast ein Jahrzehnt keine Beeinträchtigungen mehr und nun dieser Rückfall! Zustand des Apparates: Draht am Abschlussbecher war weggerissen. Der Totalisator ist sonst in Ordnung. Inhalt: Veloglockendeckel und viele Insekten. Der reduzierte Wert wurden nach Nachbarstationen interpoliert. Wetter: Sehr schön und warm (1/8 Ci).

Bei der Messung am 17.09.1979 war auch zufällig der Revierförster H. Ehrat, Merishausen anwesend, der sich auf Anfrage bereit erklärte, die Aufgaben als Beobachter ab 1980 zu übernehmen. Herr Ehrat hält sich beruflich auch während des Jahres öfters im Gebiet auf, und hat deshalb die Möglichkeit beim Totalisator nach dem Rechten zu sehen.

1980: Am 07.05 wurde die 20-jährige Beobachtertätigkeit des Sachbearbeiters SMA am Totalisator AUF DEM HAGEN beendet. Instruktion für Hanspeter Ehrat, Forstverwalter, Merishausen. Entleerung und Neubeschickung. Zustand des Apparates gut. Keine Fremdkörper im Sammler. Herr Ehrat führt vierteljährliche Abstichmessungen aus. Folgendes Material wurde dem neuen Beobachter abgegeben: 1 Plastikkübel (10 l), 1 Messgefäss (1 l), 1 Talmeter, 2 grüne Messbüchsen zu 7 l (mit Eichstab), 1 Schlauch, 2 Paar Steigbriden, 1 Vierkantschlüssel (9 mm). Wetter: Bedeckt, ab 10.45h Regenschauer. Am 30.09.80 erste selbständige Messung ausgeführt vom neuen Beobachter Hanspeter Ehrat. Alles in Ordnung.

1981 bis 1992: Nach einem Telefongespräch mit dem Beobachter Hanspeter Ehrat vom 09.12.1992, wird dem Sachbearbeiter SMA bestätigt, dass von Jugendlichen ab 1981 mit dem Totalisator kein Schabernack mehr betrieben wurde (keine Fremdkörper mehr im Sammler und Beschädigungen am Apparat). Nach Meinung des Sachbearbeiters ist dies auf zwei wichtige Punkte zurückzuführen:

a) Das Hinweisschild von 1969 mit folgendem Text:

Lieber Naturfreund,
dieser Apparat, der jeweilen im Herbst entleert wird, gibt uns Angaben über die Niederschlagsverhältnisse in diesem Gebiet. Wir bitten Sie, unsere Messungen nicht künstlich zu beeinflussen. Klettern Sie bitte auch nicht am Apparat herum, und werfen Sie keine Gegenstände hinein! Wir danken für Ihr Verständnis.
Schweiz. Meteorologische Zentralanstalt Zürich

Tafel in Leichtmetallguss, mit Rand, Schrift in Relief. Tafelgrösse 40 x 27 cm.

b) Die mehrmalige Begehung zum Niederschlagsmesser durch unseren zuverlässigen Beobachter Hanspeter Ehrat, wenn sich dies mit seinen Tätigkeiten als Forstverwalter einrichten lässt (von Zürich aus ist dies nicht möglich). Oft beantwortet er auch Fragen von Touristen betreffend der Totalisatorenaufstellung. Dieser Kontakt zum Volk wiederum führt dann zum besseren Verständnis und zur Respektierung unserer Belange. Die vierteljährlichen Messungen, die Herr Ehrat ausführt, geben zusätzliche Sicherheiten, ob mit dem Apparat alles in Ordnung ist.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 12.11.1927 bis 27.10.1934: (vermutlich) Dr. A. Meyer, Chemische Fabrik, Dielsdorf. b) 01.11.1935 bis 04.10.1945: Dr. Theodor Zingg, Zivilflugplatz Dübendorf (später SLF). (02.10.1944, Rudolf Bohner). c) 03.10.1946 bis 12.10.1955: Rudolf Bohner, Sachbearbeiter MZA. d) 28.09.1956 bis 05.10.1960: Hermann Bernhard (Sachbearbeiter), Ernst Müller (beide MZA). e) 26.09.1961 bis 07.05.1980: Hermann Wolfensberger (Sachbearbeiter), Ernst Müller (beide SMA). f) 07.05.1980 bis heute: Hanspeter Ehrat, Forstverwalter, Merishausen.

Messergebnisse: Trotz den in früheren Jahren oftmals verfälschten Messungen durch Sabotageakte stehen die Totalisatorenergebnisse in gutem Einklang zu den Stationen der näheren Umgebung, welche den Niederschlag täglich messen; es sind dies Merishausen, Schleithelm und Lohn (früher Klimastation).

Verzeichnis der Sabotagehandlungen am Totalisator AUF DEM HAGEN (Erstaufstellung 12.11.1927) Statistik über den Zusammenhang "Hinweisschild" und Überwachung während des Jahres.		
JAHR	FREMDKÖRPER IM SAMMLER	(B)ESCHÄDIGUNGEN / VORKEHRUNGEN
1935	Einige Steine.	Erste uns bekannte böswillige Handlung.
1943		B Beschädigung des konischen Oberteils (Loch) durch spitzen Gegenstand.
1944		B Die Neukonstruktion konischer Oberteil ist abgebogen. 4 Löcher von früher sind bereits repariert.
1945	Eine grosse Anzahl Tannzapfen.	Loch durch Aushämmern ausgebessert.
1947	8 Tannzapfen.	Korrektur der Messung.
1948	14 Tannzapfen.	B 2 Schusslöcher im Auffanggefäss. Ein Loch ausgehämmert.
1949		Sammelgefäss demontiert, Schusslöcher am Zylinder gelötet.
1953	Stein und Tannzapfen, 180 cm ³ .	
1954	9 Tannzapfen.	B Säulen ein wenig verbogen.
1955	23 Tannzapfen und 1 Stein, 833 cm ³ .	Korrektur der Messung.
1956	1 Stein, 0.5 l Volumen, 3 kleinere Steine.	
1957	4 Steine, 9 Tannzapfen, 2 Äste.	B Schlüsselführung zu Hahnen lose. Die Befestigung für Verschlusskapsel abgebrochen. Messingrand stark gekerbt (durch Steinschläge).
1958	Verschiedene Steine, Tannzapfen und Äste sowie Patronenhölsen.	Komplett entleert und gründlich gereinigt.
1959		Apparat ausgewechselt, neue Querträger montiert.
1960	34 Tannzapfen, Plastiksack und kleinere Äste.	B Verschlusskapsel abgerissen.
1961	3 Tannzapfen, kleinere Steine und Papier.	
1962	2 Tannzapfen, 1 Flaschenhals, Baumrinde, Steine, Büchse, Wollhandschuh, Glasstücke.	Korrektur der Messung. Sammler gründlich gereinigt.
1963	Papierfetzen, sonst über erwarten sauber!	
1964	2 Tannzapfen, Stein, 149 cm ³ , 1 Sugus.	
1965	Stein, 1 Tannzapfen, Verdrängung 200 cm ³ = 2 dl.	
1966	1 Plastiksack und 2 faustgrosse Steine.	B Messingrand von Steinen gekerbt. Korrektur.
1967	Holzkebel 30 x 2 cm.	
1968	7 Steine und eine Batterie, Verdrängung 1.1 Liter.	Korrektur der Messung.
1969	Holzkebel 38 x 2 cm, 1 Tannzapfen, kleiner Holzkebel, Grasziegel.	
23.09.1969		Das Hinweisschild "Lieber Naturfreund" montiert.
1970-1974	Während diesen 5 Jahren keine Fremdkörper mehr im Sammler vorgefunden!	
1975	1 Tannzapfen.	"Natürliche Objekte": Vogel, Laub, Insekten.
1979	40 Liter Wasser oder Schnee von Lausbuben hineingeschüttet, 1 Veloglockendeckel.	
07.05.1980		Betreuung durch den Beobachter Hanspeter Ehrat

Auswirkung der Montage von "Hinweisschild" und der Betreuung durch den Beobachter (als Beispiel der Totalisator AUF DEM HAGEN)			
JAHRE	FREMDKÖRPER IM SAMMLER	BESCHÄDIGUNGEN AM APPARAT (B)	FREMDKÖRPER + BESCHÄDIGUNGEN
1928-1969	20 (69.0 %)	7 (24.1 %)	27 (93.1 %)
1970-heute	2 (6.9 %)	0 (0 %)	2 (6.9 %)
Total	22 (75.9 %)	7 (24.1 %)	29 (100 %)

Stadt Zürich (am Zürichberg): 1 aktueller Totalisator

3699 ZÜRICH SMA/E: 569 m ü.M.

LK: 1091. Koordinaten: 685150/248080. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Zürich ZH. Gebietsniederschlag: 110 cm (36-jähriger Mittelwert 1955-1990 +5% Zuschlag). Standort und Exposition: Das Messfeld der SMA befindet sich auf einer nach Südwesten orientierten Hangterrasse, eingebettet zwischen den Gebäuden und Gärten des Zürichberges. SMA-Gebäude und Vegetation lassen nur aus westlicher Richtung eine mehr oder weniger ungehinderte Ventilation des Messgeländes zu, daher relativ geschützte Lage. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Die Aufstellung erfolgte am 01.04.1954, montiert von Rudolf Bohner (Sachbearbeiter MZA). Zweck: Niederschlagsvergleiche mit Hellmann-Regenmesser im Garten der MZA. Flussgebiet: Limmat, Rhein.

Vergleichsstation mit täglicher Niederschlagsmessung: ZÜRICH SMA.



Abbildung 4:

Zürich SMA/W: 569 m ü.M.

„Seegrörni-Winter“.

Instrumentengarten: Am 12.01.1963 war der Windschutz vollständig mit Pulverschnee ausgefüllt und die Öffnung nahezu zugeschnitten. Bei der Abstichmessung war das Öl dickflüssig (halbgefroren).

Dieser Apparat (Modell Brunschweiler mit Messingreiberhahnen) musste im Frühjahr 1980 wegen Bauarbeiten für das Metalert-Gebäude abgebrochen werden (Wolfensberger, 1985).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Für die Beschickung wurde anfangs 7 kg Ca Cl₂ + 7 Liter H₂O und 4 dl Vaselineöl verwendet. Die eigentlichen Messungen begannen am 1. Oktober 1954. Bis am 31.10.1984 wurden während des Jahres Abstichmessungen ausgeführt, anschliessend nur noch eine jährliche Messung. Die Jahresergebnisse werden ab 1967 in den Annalen publiziert.

A 1959: Der Sammler wurde am 03.09. abmontiert und nach dem Clariden transportiert, weil kein Reserveapparat vorhanden war. Am 01.10.1959 wiederum ein neues Brunschweilermodell mit Messingreibern montiert.

1962/1963: "Seegfröni-Winter": Die Ölschicht war teilweise mit einer dünnen Eisdecke überzogen (05.12.1962). Bei der Abstichmessung am 12.01.1963 war das Öl dickflüssig (halbgefroren).

1967: Ab 25.09. werden folgende Quanten für die Beschickung verwendet: 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter frisches Wasser und 4 dl Vaselineöl.

1973: Ab 25.09. werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1966-1968: Die direkt gemessenen Ergebnisse stammen aus der Inhaltsmessung (Volumen) anstelle der sonst üblichen Abstichmessung, daher kleinere Differenzen zwischen den reduzierten Annalenwerten und der ZWOTOT-Liste (Die Messwerte wurden nachträglich aufgearbeitet.) Am 08.02.1968 wurde der Buchenbusch neben dem Totalisator ausgegraben (nun etwas ungeschützt).

1978: Eventuell Einfluss von Schneeschleuder gegen den Totalisator.

1984: Am Totalisator wird ab 31.10. nur noch einmal im Jahr die übliche Entleerung und Neubeschickung vorgenommen.

1992: Messung (23.09.). Neuer Sachbearbeiter SMA für den Aussendienst: Peter Fischer. Apparat in Ordnung. Inhalt: Einiges Laub und Insekten. Wetter: Bedeckt, regnerisch.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 01.04.1954 bis 03.01.1956: Rudolf Bohner. b) 03.01.1956 bis 06.04.1961: Hermann Bernhard. c) 06.04.1961 bis 24.09.1991: Hermann Wolfensberger. d) 23.09.1992 bis heute: Peter Fischer.

Messergebnisse: Die Vergleiche im Messgelände der SMA in den Jahren 1955-1980 zwischen Totalisator SMA/E und dem Hellmann-Tagessammler ergaben für den Totalisator ein Niederschlagsdefizit von 15%. Die relativ grosse Differenz ist teilweise auf die unterschiedlichen Messprinzipien zurückzuführen (auch Hellmannmessungen sind nicht über alle Zweifel erhaben), andererseits spielen noch verschiedene andere bekannte Faktoren mit, welche in diesem Bericht im Kap. 4 aufgeführt sind. Nach Meinung des Sachbearbeiters liefert der Totalisator aber gute Messergebnisse.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags:

Wie schon bei anderen Gebieten festgestellt, war die Periode 1971-1980 auch für das Randengebiet und für unsere Zürcher-Messstelle ein relativ trockenes Jahrzehnt. Im übrigen sammeln beide Totalisatoren den erhofften Niederschlag, wobei Zürich SMA/E den erwarteten Mehrbetrag liefert. Somit können die beiden Apparate als repräsentativ bezeichnet werden.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>AUF DEM HAGEN</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)			
Messperioden der 2 Totalisatoren	Schaffhausen	Stadt Zürich (Zürichberg)	
	<i>Auf dem Hagen</i> 915 m ü.M. \bar{X} cm	Zürich SMA/E 569 m ü.M. \bar{X} cm	Quotient
Periode a) 1901-1940	83	-	-
Periode 1928-1930	b) 73	-	-
Periode 1931-1940	91	-	-
Periode 1941-1950	86	-	-
Periode 1951-1960	99	c) 104	1.05
Periode 1931-1960	92	-	-
Periode 1961-1970	86	103	1.20
Periode 1971-1980	78	99	1.27
Periode 1981-1990	94	109	1.16
Periode 1961-1990	86	104	1.21

- a) Periode 1901-1940: (Uttinger, 1949).
- b) Auf dem Hagen: Periode 1928-1930 (Betriebsbeginn 1927).
- c) Zürich SMA/E: Periode 1951-1960 Mittelwert = 6 Jahre (Betriebsbeginn 1954).

06. SÄNTIS- UND SPEER-GEBIET

Vorwort: Die permanente Besetzung der Wetterwarte SÄNTIS ausnützend, wurde 1919 auf dem Observatoriumdach ein Niederschlags-Totalisator aufgestellt. Die Initianten erhofften sich interessante Erkenntnisse über das Verhalten dieses Apparatetyps, unter extremen Wetterbedingungen. Solche speziellen Vorkommnisse traten dann öfter ein als den interessierten Kreisen recht war, u.a. in Form von Rauhreifbildungen¹.

Dieser Rauhreif wurde zum besonders lästigen Störenfried für die Niederschlagsmessung. In besonderen Wetterlagen vermag er die Auffangfläche des Sammlers teilweise oder vollständig zu verstopfen. E. Hostettler, Wetterwart, schreibt von einer Rauhreifbildung am 11. März 1939: "Die Eiskappe der Totalisatorenöffnung unter der Schneehaube bestand aus blankem Wassereis von etwa 8 cm Dicke. Ohne mechanische Reinigung würde ein solcher Verschluss einige Wochen anhalten" (Lütschg-Loetscher, 1949, S. 169).

"Rauhreif und Eisbildungen treten aber nicht nur am Totalisator auf dem Säntis, sondern auch an anderen freien Objekten dieses selbständigen Bergmassivs bei jeder Schlechtwetterperiode von September bis Mai auf. Der stärkste Ansatz vollzieht sich jedoch von Oktober bis März bei feuchtem Nebel, Schneefall, starkem Wind und Temperaturen von -1 bis -8 Grad. Wenn diese Faktoren zusammentreffen, dann vermögen oft Rauhreif- und Eisbildung unglaubliche Dimensionen anzunehmen. Bei solchem Wetter ist der Wetterwart genötigt, morgens und abends die Auffangfläche des Totalisators von den Rauhreifansätzen zu befreien, ansonst sie sich innerhalb von ein bis zwei Tagen völlig schliessen würde. Der sich bei stürmischem Wind ansetzende Rauhreif ist sehr hart und vermag sich bei tiefbleibender Temperatur wochenlang zu erhalten".

"Um sich ein Bild von der Stärke solcher Gebilde im Säntisgebiet zu machen, sei nachstehendes wiedergegeben. Die Starkstromleitung der Säntisbahn besteht aus 12 mm starken Stahldrahtseilen. Bei starkem Rauhreif wachsen diese Seile zuweilen innerhalb 2-3 Tagen zu 20-25 cm dicken Walzen an, was wegen Überlastung in der Regel zu Kabelbrüchen führt". (Lütschg-Loetscher, 1949, S. 169). *Anmerkung:* Ebenso wird die Hilfsseilbahn zwischen Bergstation der Säntisbahn und dem alten Gasthaus Dörig-Manser von diesen Rauhreifablagerungen an ihren Seilen betroffen, so dass während dieser Zeit oft keine Materialtransporte durch die Säntiswirte ausgeführt werden können.

"Aus vorstehenden Ausführungen muss der Schluss gezogen werden, dass an Totalisatoren, aufgestellt in klimatisch mit dem Säntisgebiet verwandten Gegenden, ähnliche Vorgänge möglich sind, d. h., dass grosse Schneefälle, eingeleitet durch vorangehende, meist ein- bis mehrtägige Stürme bei dichtem Nebel und Temperaturen von -2 bis -10 Grad, nur zum Teil in den Niederschlagssammler gelangen; sie zeigen ferner, dass dem Rauhreif in bestimmten Bezirken, hydrologisch beurteilt, grosse Bedeutung zukommt. Es ist deshalb notwendig, vom Bau von Niederschlagsstationen in Gegenden mit Rauhreifbildungen² nach Möglichkeit abzusehen. Wo sich solche über weite Flächen ausdehnen, erfordert der Beobachtungsdienst eine besonders sorgfältige Wartung und Beaufsichtigung der Messgeräte" (Lütschg-Loetscher, 1949, S. 169).

In der Zeit vom Spätherbst 1957 bis Frühjahr 1970 war der Autor selbst wochenlang während den Winterhalbjahren als Ferienablöser auf dem Säntis im Einsatz. Er kann deshalb aus eigener Anschauung alles Aufgeführte nur bestätigen. Aus den vorhergehenden Aussagen müsste nun angenommen werden, dass der Totalisator zu wenig Niederschlag aufnahm, wegen Verstopfung der Auffangfläche durch Rauhreif.

Aber gerade das Gegenteil war der Fall! Im Vergleich mit dem Ombrometer (tägl. Niederschlagsmessung) lieferte der Totalisator z.B. während der Periode 1931-1960 wesentlich mehr Niederschlag, der Quotient von 0.66 zeigt dies deutlich auf. Dies hat vermutlich folgende Gründe:

a) Bei der Erwärmung des Sammlers durch die Sonne (Metall erwärmt sich schnell) gelangten be-

1. C. Kassner unterscheidet den kristallinen Rauhreif (Fiedern oder Plattchen), dann den aus unterkühlten Tröpfchen und Sublimation in kegel- oder kugelförmigen Zapfen gebildeten Rauhreif und das klare oder undurchsichtige, nicht kristallinische Rauheis, aus erstarrten Wassertropfen ähnlich dem Glatteis entstanden. Im Gegensatz zu dem auf waagrechtter Fläche sich bildenden Reif entstehen die Rauhformen an der Windseite von senkrechten Flächen (C. Kassner: Wolken und Niederschläge, Berlin 1926).

2. Reifbildungen in grossem Ausmasse sind vor allem ein Phänomen von Berggipfeln und Bergkämmen in besonderer Lage und Höhe.

trächtliche Rauhreifbrocken in den Sammler (was beim Ombrometer mit tägl. Messung nicht der Fall war), der Rauhreif wurde überhaupt nicht gemessen).

b) Oftmals erreichte die Schneedecke (Wächte) die Höhe der Auffangfläche des Totalisators, was ein Hineinwehen von Treibschnee sehr begünstigte (der Weg zum Ombrometer wurde eher frei gelegt, da er zweimal im Tag zurückgelegt werden musste, Neuschnee wurde in Richtung Totalisator geschaufelt).

c) Im Windschutzring verfiel sich der Schnee. Hier wurde wegen der geringen Höhe über Boden der Windschutz "zum Bumerang", d. h. der Windschutz, der ansonsten das Auffangen von Niederschlag begünstigen sollte, bewirkte in diesem Fall das Gegenteil, nämlich das Auffangen von unerwünschtem Treibschnee. Die Stützrohre wurden schon bei der Erstinstallation verkürzt, weil das Höherstellen des Apparates bei starkem Wind zu heftigen Vibrationen geführt hätte. Diese hätten das Dach der Wetterwarte beschädigen können. Die Höhe der Auffangfläche blieb somit über all die Jahre die selbe. Beim Standortwechsel von 1975 änderten sich dann die Verhältnisse entscheidend, diese Veränderungen sind unter Messergebnissen beschrieben.

Auf der *CHREIALP* unterhalb des Zwinglipasses steht die zweite Totalisatorenstation des Sämtisgebietes. Die Aufstellung erfolgte 1974 durch die SMA im Auftrage der Landeshydrologie (LH), früher Amt für Wasserwirtschaft, Bern, für ihr hydrologisches Untersuchungsgebiet "Simmi". Der Apparat ist Eigentum der SMA. In einem Schreiben vom 10.07.1984 teilt die LH (Dr. M. Spreafico) mit, dass kein Interesse mehr an Messungen von dieser Station bestünde, da das entsprechende hydrologische Untersuchungsgebiet aufgehoben sei. Die SMA führt seither die Messungen und Publikationen für ihre Zwecke weiter, weil es sich um ein interessantes Gebiet handelt.

Ähnlich verhält es sich mit dem Totalisator *CHLI SPEER*, im Testgebiet "Steinenbach" gelegen. Auch dieser Apparat, 1974 aufgestellt, erfüllte seinen Dienst für die LH bis zum Sommer 1984. Seither werden die Messergebnisse für die Bedürfnisse der SMA genutzt. Diese Station, zwischen der Linthebene und dem Toggenburg gelegen, ermöglicht wertvolle Niederschlagsvergleiche zu den zwei Totalisatoren im Sämtisgebiet.

SÄNTISGEBIET: 3 aktuelle Totalisatoren

2219 SÄNTIS: 2490 m ü.M. Referenzstation. (Erstaufstellung 29.07.1919).

2. Standort: Ab 31.07.1975. LK: 1115. Koordinaten: 744130/234900. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Wildhaus SG. Gebietsniederschlag: 255 cm (17-jähriger Mittelwert 1976-1992 +10% Zuschlag). Standort und Exposition: Auf der Dachterrasse des PTT-Mehrzweckgebäudes, ca. 15 m südöstlich des Gebäudeaufbaues. Im Aufwind der Südwestwinde. Sehr offene Lage. Apparatetyp: Neues Brunschweilermodell mit Messingreißerhahnen. Das Fundament besteht aus einem Betonsockel mit 3 Löchern, die Stützrohre wurden eingegossen. Beteiligte an den Arbeiten: Josef Lenherr u.a., sowie der Sachbearbeiter SMA. Wetter: 3/8 Cu, 4/8 Ci, fast windstill, warm. Flussgebiet: Sämtisthur, Thur, Rhein.

1. Standort: 29.07.1919 bis 18.06.1974. Koordinaten: 744200/234925, 2500 m ü.M. Gemeinde: Schwende AI. Gebietsniederschlag: 387 cm (54-jähriger Mittelwert 1920-1973). Aufstellung durch Dr. Robert Billwiller II¹, Wissenschaftler MZA. Ehemaliger Standort: Zuerst auf dem Gipfelfelsen, ca. 7 m westlich vom Ombrometer (vgl. nachfolgende Stationsgeschichte). Ab 11.10.1920 neben dem Ombrometer an der Nordostecke des Observatoriumdaches. Zweck der Aufstellung: Ausnutzung der permanenten Besetzung der Wetterstation, um das Funktionieren des Totalisators (insbesondere des Windschutzschirmes) bei allen Witterungsverhältnissen zu überprüfen. Modell Brunschweiler mit Messingreißerhahnen. Der Apparat musste infolge der grossen Niederschlagsmengen auch im Spätfrühling entleert und neu beschickt werden. Die Auffangfläche war ca. 1.80 m über Boden (zu geringe Höhe, daher wurde viel Treibschnee in den Sammler verfrachtet). Eigentum MZA. Flussgebiet: Schwendibach, Sitter, Thur, Rhein. Anmerkung: Von 1919-1968 wurde in den Annalen die Stationshöhe mit 2504 m ü.M. angegeben.

"Im Berichtsjahre stand zum erstenmal auch ein Totalisator auf dem Sämtis im Betrieb. Sowohl die Möglichkeit, das Funktionieren des Mouginaapparates bei allen Witterungsverhältnissen kontrollieren zu

können, wie auch die prinzipielle Bedeutung, welche dem daran angebrachten Schutztrichter zukommt, hatten die Aufstellung eines solchen auf diesem Bergobservatorium schon seit längerer Zeit wünschbar gemacht. Die Platzierung bot allerdings Schwierigkeiten; die Anstaltsleitung wagte zunächst nicht, den Apparat direkt neben das in der Ecke des Hausdaches befindliche Hellmann'sche Ombrometer zu stellen, um Beschädigungen des Holzzementdaches zu vermeiden. So wurden die Aufhängestangen des Rezipienten noch ausserhalb des Daches in den anstehenden Fels des auf gleichem Niveau liegenden Gipfelplateau eingelassen und der Rezipient möglichst hoch gehängt; denn obgleich der Apparat an diesem Standort nur ca. 7 Meter westlich vom Ombrometer entfernt war, lagert sich hier der Schnee schon in grosser Mächtigkeit ab, während das an der Dachkante stehende Ombrometer nie eingeschneit wird. Trotz der hohen Aufhängung erreichte die Schneehöhe aber bei den enormen Dezember- (1919) und Januar- (1920) Schneefällen die Oberkante des Auffanggefässes, und der Beobachter hatte grosse Mühe, sie durch Schneeschaufeln etwas darunter zu halten. So musste man, als der Rezipient schon anfangs Mai gefüllt war, dieser Tatsache etwas kritisch gegenüberstehen und an die Möglichkeit denken, dass eine erhebliche Menge von Treibschnee in denselben hineingeweht worden sei: dem Totalisatorenhalt von ca. 4000 mm standen nämlich nur 2695 mm täglich im Ombrometer gemessene Niederschläge gegenüber (vom 29. Juli 1919 bis 6. Mai 1920). Für eine schlüssige Vergleichung von Totalisator und Ombrometer schien es daher nicht zu umgehen, den ersteren direkt neben das Ombrometer zu plazieren, was denn auch dem Schreibenden im Oktober 1920 befriedigend gelang. Es sein nun - dem nächstjährigen Bericht vorgehend - jetzt schon mitgeteilt, dass auch in der neuen Aufstellung der Totalisator im allerdings schneearmen Winter 1920/21 prozentual einen ebenso grossen oder sogar noch etwas grösseren Mehrbetrag gegenüber dem Ombrometer geliefert hat. So scheint derselbe der Wirkung des Niphertrichters¹ zugeschrieben werden zu müssen; dafür sprechen auch die Verhältniszahlen für die Monate mit vorwiegend wässrigem Niederschlag, wo ein Hineinwirbeln von Schnee ausgeschlossen ist. Das Fazit wäre, dass bei Anwendung eines Windschutzes auch der Säntis noch eine ganz wesentlich grössere Niederschlagsmenge aufweisen würde, während wir bis jetzt annahmen, dass auf dem Säntis die örtlichen Verhältnisse eine von der schädlichen Windwirkung relativ unabhängige Ombrometernaufstellung ermöglichen². Der nächste Bericht wird darüber weiteren Aufschluss bringen" (Annalen 1920, Anhang 2, 12).

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: STARKENBACH. SÄNTIS (Ombrometer). SCHWÄGALP. WILDHAUS. Schönenboden (bis 1979). In den Pionierzeiten: Rigi-Kulm. Urnäsch.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die Menge der Neufüllung: 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und ? dl Vaselineöl. Die direkten Ergebnisse sind bis inkl. 1929 auf die Periode 01.09 bis 31.08. reduziert. Weil diese Messungen viele Unsicherheiten und grosse Abweichungen zum Reduzierungstermin aufweisen wurden sie in der ZWOTOT-Liste nicht aufgeführt. Die reduzierten Werte der Jahre 1921-1929 stammen aus Mitteilungen der Hydrologischen Abteilung (Lütschg, 1929, S. 16). Ab 03.05.1977 werden vom PTT-Personal monatliche Abstichmessungen ausgeführt, diese Messresultate sind in der SMA unbearbeitet vorhanden.

1920: In den Annalen ist als erstes Messergebnis nur der reduzierte Wert aufgeführt (497 cm).

* 1922: Der Totalisator erhielt nach seiner Entleerung am 20.05. keine Normalfüllung mehr, so dass bis zum Herbst die darin gefallenen Niederschläge ohne verdunstungsschützende Ölschicht gesammelt wurden. Der interpolierte reduzierte Wert beträgt 560 cm. Die Summe der täglichen Messungen in der Zeit vom 01.09.21 bis 31.08.22 mit dem Ombrometer, der keinen Windschutz besitzt, betrug immerhin auch 451 cm. Am 22. bis 24.09. Inspizierung der Station durch Dr. R. Billwiller II (vgl. Visitationsbuch Nr. 6, S. 62).

1923: Der Verdunstungsschutz (Vaselineöl auf der Chlorcalciumflüssigkeit) fehlte für eine unbestimmte Zeit auch im Berichtjahr, trotzdem wurde erstaunlicherweise wieder eine ansehnliche Menge Niederschlag gesammelt (540 cm).

* 1924: Keine Übereinstimmung von Abstich- und Volumenmessung. Das reduzierte Ergebnis in der Tabelle Lütschg ist interpoliert.

* 1925: Der Totalisator hatte bei seiner Entleerung vom 28.07.1924 keine Chlorcalciumlösung und kein Vaselineöl erhalten, daher im Berichtjahr zu wenig Niederschlag im Sammler. Der aufgeführte Wert in der Tabelle Lütschg ist interpoliert.

1. Vgl. Kap. 2.1.2

2. Vgl. R. Billwiller: Der Niederschlag auf dem Säntis. Meteorologische Zeitschrift 1906, S. 378.

1927: Abstichmessungen am 01.08 und 23.09, Entleerung am 22.10. (aus erstem vorhandenem Messbeleg). Beobachter Peter Steyer. Bearbeiter der Daten in der MZA war Dr. Robert Billwiller II.

1929: Abstichmessung am 01.09, Entleerung am 26.09. Beobachter Peter Steyer. "Die leeren Büchsen wird der Sântisträger das nächste Mal zu Tal und zur Post bringen".

1930: Neue Zeitspanne für das Hydrologische Jahr: 01.10.-30.09.

* 1931: In den Annalen ist keine Totalisatorenmessung publiziert, der Grund für den Messausfall könnte der Beobachterwechsel sein, Übergang P. Steiner / E. Hostettler (keine Instruktion für den neuen Wetterwart). Der fehlende Messwert wurde nicht interpoliert.

1935: Bis anhin wurden die Messergebnisse dem Institut für Gewässerkunde an der Eidg. Technischen Hochschule, Abteilung Hydrologie, St. Leonhardstrasse 25, Zürich 1 zugestellt. In einem Brief vom 11.06.1935 bittet R. Bohner den Sântiswetterwart (E. Hostettler), in Zukunft die Messresultate direkt der MZA zuzustellen, weil die Hydrologische Abteilung als solche aufgehoben wurde und nun der ETH angegliedert ist. Ferner ersucht R. Bohner um monatliche Abstichmessungen am Totalisator.

Messung (30.09.1935). E. Hostettler. Zustand des Apparates: Der Messingrand vom Auffang ist stark zerschlagen (rührt vermutlich von der Schneeräumung her). Diese Kerben ergeben unsichere Abstichmessungen.

Am 31. Juli 1935 Eröffnung der Sântisschwebbahn. Bis zu diesem Zeitpunkt mussten sämtliche Lebensmittel und das benötigte Material durch Träger vom Tal heraufgetragen werden, was bei schwierigen Schneebedingungen nicht immer ungefährlich war! Allerdings kamen mit der Sântisbahn auch unruhige Zeiten. "Vieles hat hier oben das Ideale verdrängt, seit jedermann heraufkommen kann" (Aussage von Wetterwart E. Hostettler.)

* 1936: Die beiden Werte (gem. u. red., je 428 cm) stammen aus der korrigierten Bohnerliste¹; die Annalenwerte mit 486 cm scheinen unrichtig. Der Ombrometer (tägl. Niederschlagsmessung) weist für die gleiche Periode (Hydrologisches Jahr) 261 cm auf, was einem Quotienten von 1.86 entsprechen würde. Zu der Neubeschickung am 01.10. meldet der Beobachter E. Hostettler: Messung unzuverlässig, weil eine 15 cm dicke Eisschicht im Sammler ist.

1940 bis 1945: Für den Fliegerbeobachtungsdienst stand während ca. 5 Jahren direkt beim Windmesserhäuschen auf dem Gipfel eine Blockhütte des Militärs. Diese verursachte eine ganz abnormale Ablagerung des Schnees und damit unzuverlässige Niederschlagsmessungen (Aussage von E. Hostettler, Wetterwart.)

1942: Messung (01.10.). E. Hostettler. Zustand des Apparates: Messingrand mit Kerben. Verankerung der Säulen defekt. Das Beschickungsquantum beträgt 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 3.3 dl Vaselineöl.

* 1943: Messung (30.09.). E. Hostettler. Die Säulenverankerungen sind teilweise locker. Aus Inspektionsbericht von Dr. R. Billwiller vom 05.10.1943: "Der Totalisator beginnt bei starkem Wind zu rütteln, was bei fortschreitender Lockerung zu Beschädigungen des Daches führen müsste. Da nun 22 Jahre Kontrollmessungen mit den täglichen Niederschlagsmessungen vorliegen, soll nächstes Jahr der Apparat demontiert werden". In der handgeschriebenen Bohnerliste werden die beiden Werte (gem. u. red.) mit 347 cm angegeben. Der Annalenwert der beiden Messungen beträgt 352 cm, dieser wurde in die ZWOTOT-Liste übernommen.

1944: Messung (30.09.). E. Hostettler. Verankerung der Säulen ist defekt. Spalt² zwischen konischem Aufsatz und unterem Sammelgefäss ist sehr verschieden (1-3 mm). Asbestschnur hinaufgestopft. Abstiche vor der Beschickung nicht sehr zuverlässig, weil Inhalt teilweise gefroren.

1948: Messung (08.10.). E. Hostettler. Am 27. 07. 40 Liter abgezogen. Am 08.10. 68.8 Liter. Totalinhalt 108.8 Liter. Büchsen mit Chlorcalcium erst am 07.10. erhalten. Ab diesem Datum werden für die Neubeschickung 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl verwendet.

1952: Messung (30.09.). E. Hostettler. Im Sammler eine 10 cm dicke Eisschicht vorgefunden, diese musste mit 20 l kochendem Wasser geschmolzen werden.

1953: Messung (30.09.). E. Hostettler. Wegen Erneuerung des Flachdaches musste der Totalisator anfangs August vorübergehend disloziert werden. Derselbe steht nun wieder am alten Platz auf einem soliden Betonklotz, die Stützrohre sind fest eingegossen. Am 24.07. hat der Beobachter 80 Liter Wasser abgezogen. Totale Flüssigkeitsmenge ergibt 94.5 Liter.

1. Handgeschriebene Liste vom früheren Sachbearbeiter MZA (R. Bohner).

2. Vgl. Kap. 2.2.2

1954: Messung (30.09.). E. Hostettler. Für die Neubeschickung werden ab diesem Datum folgende Quanten verwendet: 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1955: Messung E. Hostettler. Am 30.09. vom Inhalt des Totalisators 30 Liter an das Physikalische Institut der Universität Bern verschickt (Prof. Houtermans, Direktor).

1957: Am 28.09. letzte Totalisatorenbetreuung von Ernst Hostettler.

1958: Am 30.09. erste selbständige Messung von Walter Utzinger, neuer Wetterwart. Mit dem Totalisator ist alles in Ordnung.

1969: Am 08.09. letzte Totalisatorenbetreuung von W. Utzinger.

1970: Erste Messung von PTT-Personal (04.06.). Beobachter: Albert Ramsauer und Bruno Hanimann. Inhalt: Verschmutzt, schlammig, kleine Steinchen (rührt von Bau- und Sprengarbeiten her).

1973: Messung (26.09.). Beobachter: Anton Stamm und Bruno Hanimann. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1974: Wegen PTT-Bauarbeiten musste der auf dem Dach des Observatoriums stehende Totalisator am 18.06.1974 abgebrochen werden. Er wurde anschliessend verschrottet. Das Dach wird nach den baulichen Veränderungen dem Publikum zugänglich gemacht. Der fehlende Messwert für das Berichtsjahr wurde nicht interpoliert. Beteiligte bei den Abbrucharbeiten: Albert Ramsauer, Josef Lenherr.

A 1975: Standortverschiebung. Am 31.07.1975 Neuaufstellung auf der Dachterrasse des Mehrzweckgebäudes PTT (siehe oben). Der fehlende Messwert für das Berichtsjahr wurde nicht interpoliert.

1976: Am 25.08. Besichtigung der neuen Totalisatorenaufstellung und Instruktion für die Beobachter Josef Lenherr, Josef Wyler durch den Sachbearbeiter SMA. Inhalt: Einige grosse Falter sonst sauber. Mit heissem Seifenwasser zweimal durchgespült. Apparat in gutem Zustand. Folgendes Material ist vorhanden: Eine grüne Messbüchse (mit Eichstab) zu 8 Liter, 1 Talmeter, 1 Schlauch.

1977: Ab 03.05. regelmässig monatliche Abstichmessungen durch das PTT-Personal.

1980: Abstichmessung (13.01.). Albert Ramsauer. Am Monatsanfang wegen Vereisung keine Messung möglich.

1986: Am 01.01. letzte Messung vom zuverlässigen Beobachter Albert Ramsauer, der bald darauf schwer erkrankte.

1992: Messung (02.10.). Hansueli Schälli. Am Totalisator leichter Rostansatz. Inhalt: Verschmutzt durch Staub und Insekten.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz (es sind nur diejenigen Beobachter seit Bestehen des Totalisators aufgeführt): a) 03.10.1889 bis 16.10.1919: Jakob Bommer-Müller (war vermutlich noch bei der Erstaufstellung des Totalisators am 29.07.1919 mitbeteiligt). b) Ab Mitte Oktober 1919 bis 21.02.1922: Heinrich Haas-Räss (Herr und Frau Haas wurden von Gregor Kreuzpointer ermordet). c) 17.03.1922 bis 10.07.1922: Max Bachmann (interimistisch). d) 10.07.1922 bis 05.10.1931: Peter Steyer-Leardini. e) 05.10.1931 bis 01.10.1957: Ernst Hostettler-Wirth. f) 01.10.1957 bis Dezember 1969. Walter Utzinger-Meier (letzter ständiger Wetterwart). g) 04.06.1970 bis heute: Personal der Mehrzweckanlage PTT, u.a.: Albert Ramsauer, Bruno Hanimann, Anton Stamm, Josef Lenherr, Stefan Ambühl, Josef Wyler, Hansueli Schälli, Claudius Bleisch, Willi Kobler und Peter Kühne.

Messergebnisse: Die Auswirkungen an den beiden Standorten (Observatoriumdach und Dachterrasse Mehrzweckgebäude PTT) waren für die Niederschlagsmessungen sehr unterschiedlich. Während sich der Standort Observatorium im Lee der Hindernisse Windmesserhäuschen und Säntisgipfel befand und u.a. wegen dieser Begünstigung zu viel Niederschlag erhielt, wurden die Verhältnisse nach der Versetzung (1975) auf die Dachterrasse PTT gerade umgekehrt. Der nun an windexponierter Stelle, im Luv vom Säntisgipfel stehende Totalisator weist gegenüber dem ersten Standort noch einen Koeffizienten von 0.59 auf.

0877 CHREIALP: (Zwinglipass) 1817 m ü.M. (Erstaufstellung 12.08.1974).

2. Standort: Ab 24.07.1980. LK: 1115. Koordinaten: 746725/232650. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Wildhaus SG. Gebietsniederschlag: 231 cm (13-jähriger Mittelwert 1980-1992). Standort und Exposition: Steht auf dem die Alphütten überragenden Hügel (Seilbahnhügel, 50 m nördlich davon). Relativ geschützte Lage. Apparatetyp: "SMA V 79"¹. Solides Fundament, die Stützrohre wurden gut einbetoniert und anschliessend mit Stacheldraht umwickelt; dazu mit 4 Pfählen ein Stacheldrahthag errichtet. Das Hinweisschild vom ehemaligen Apparat wurde wieder angebracht. Beteiligte an den Arbeiten: P. Gegenschatz (Unternehmer/Maurer, Wildhaus), Hans Mühlestein (Beobachter), Walter Eckert und der Sachbearbeiter (beide SMA). Verschiedenes: 1 Hahnenschlüssel zu Worcester Kugelhahnen und 2 Schlüsselchen für das Hängeschloss dem Beobachter abgegeben. Wetter: Am 23. und 24. 07.1980 schön und warm. Flussgebiet: Simmi, Rhein.

1. Standort: 12.08.1974 bis 03.12.1979 (letzte Abstichmessung). Koordinaten: 746400/232975, 1920 m ü.M. Gebietsniederschlag: 179 cm (5-jähriger Mittelwert 1975-1979): Ehemaliger Standort und Exposition: Leicht geneigter Südosthang, mitten im Kalksteingebiet (in den Scheren), durchsät mit Löchern und Furchen. Die Rohre wurden in 3 Kalksteinlöcher einbetoniert. Hinweisschild angebracht. Der Totalisator stand ungefähr 450 m nordwestlich, oberhalb des heutigen Standortes. Relativ geschützte Lage, aber offener als beim jetzigen Apparat. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiherrahnen. 2 Steigbriden sind an einem Stützrohr befestigt. Das Material musste ab Seilbahn Chreialp nach dem Standort hinauf getragen werden, zum Glück viele freiwillige Helfer (Alp-Feriengäste). Anmerkung: Die in der Umgebung des Sammlers befindlichen Kalksteinlöcher und Spalten halten das Vieh vom Standort fern. Beteiligte: Hans Mühlestein (erster Beobachter), Rosam Aberhalden sen., Landwirt, Schönenboden und der Sachbearbeiter SMA, dazu Privat: Dr. von Wartburg, Frl. Schnorf und 2 Sennen). Wetter: Am 12.08.1974 stark bewölkt, am 13.08.1974 schön, 1/8 Ci, warm und gute Sicht. Übernachtung im Heu.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: STARKENBACH. SÄNTIS (Ombrometer). SCHWÄGALP. WILDHAUS. Schönenboden (bis 1979).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt ab Beginn 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 5 dl Vaselineöl. Solange es die Schneeverhältnisse erlaubten, wurden für die Landeshydrologie ab 30.09.1974 bis inkl. 02.08.1984 monatliche Abstichmessungen ausgeführt.

1975: Abstichmessung (27.02.). Beobachter Hans Mühlestein. „Der Apparat ist in Ordnung. Die Schneehöhe bergseits bis 40 cm unter Oberkante Windschutz“.

Abstichmessung (29.06.1975). H. Mühlestein. „Wegen Krankheit konnte ich die beiden letzten Messungen nicht machen. 2 Stützrohre sind vermutlich vom Schnee etwas gestaucht. Oberhalb einer Muffe, auf halber Höhe, ist eine Stange halb durchgebrochen (beim letzten Gewindegang)“.

Am 01.09.1975 ist der Sachbearbeiter SMA mit H. Mühlestein ab Wildhaus in 3 Std. zum Totalisator aufgestiegen. Mitgetragen wurde: 1 Ersatzrohrerteil und 2 Rohrzangen, dazu das übliche Beschickungsmaterial. Wetter: Bewölkt, zeitweise sonnig, warm. Zustand des Totalisators: Sämtliche Stützrohre wurden vom Schneedruck nach Südosten abgebogen, wobei des Westrohr oberhalb der Muffe am Gewinde fast durchgebrochen war. Dieses Oberteil wurde ausgewechselt. Dazu wurden alle Rohre einzeln von den Querträgern gelöst und so gut es ging gerade gedrückt. Der Apparat steht schief ist aber vorläufig betriebstüchtig. Die Rohre müssen vor dem 27.02.1975 schiefgedrückt worden sein und nicht erst nach dem grossen Schneefall im April 1975. Inhalt: Etwas schlammig, sonst sauber. Keine Beschädigungen durch Touristen am Totalisator! Neubeschickung.

H. Mühlestein am 31.10.1975: „Die Oberfläche des Totalisatoreninhaltes ist nicht sauber und glatt, wie vor der Entleerung. Sie ist teilweise mit einer dünnbreiigen Schicht bedeckt. Diese besteht aus Öl und einer schokoladebraunen, cremartigen Masse. Ob sich wohl der Frostschutz nicht sauber aufgelöst hat?“

1976: Abstichmessung (01.03.). H. Mühlestein. „Schneehöhe am beim Totalisator 30 cm“. Abstichmessung (29.05). „Standplatz beim Totalisator schneefrei“.

1978: Abstichmessung (30.04.). H. Mühlestein. „Schneehöhe beim Totalistor 65 cm“.

1979: Abstichmessung (29.05.). H. Mühlestein. Auf Anfrage des Sachbearbeiters SMA betreffend Versetzung der Station, teilte der Beobachter folgendes mit: "Meines Erachtens bringt eine Versetzung in das Gelände unterhalb der SAC-Hütte keine Vorteile, da Gefährdung durch Schneedruck trotzdem besteht. Oberhalb der SAC-Hütte bleibt weniger Schnee liegen, dafür hat aber der Wind viel mehr Zutritt. Ausserdem müsste die Station wahrscheinlich wegen dem Vieh eingezäunt werden". Abstichmessung (03.12.). H. Mühlestein. „Am Standplatz des Totalisators liegt noch kein Schnee. Die Mulde nördlich anschliessend ist hingegen eben aufgefüllt“.

A 1980: Brief von H. Mühlestein an die SMA vom (14.06.). „Ich muss Ihnen mitteilen, dass der Totalisator Chreialp nun endgültig umgestürzt ist. Es muss dies schon im Vorwinter geschehen sein. Jetzt guckt er etwas zum Schnee heraus. Ob die Trägerstangen abgebrochen oder verbogen sind, konnte ich noch nicht ermitteln. Auf alle Fälle ist der Windfang beschädigt. Wenn er neu gestellt werden soll, so schlage ich einen Platz etwa 30 Meter südwestlich des jetzigen Standortes vor. Es bleibt dort viel weniger Schnee liegen. In Frage käme auch eine Stelle in der Nähe der Zwinglipasshütte. Ausserdem wäre eine solidere Trägerkonstruktion erwünscht. Mit besten Grüssen“.

Am 23.07.1980 wurde der niedergedrückte Totalisator (lag mit total verbogenen Stützrohren am Boden) abgebrochen, die Rohre wurden zu ebener Erde abgesägt. Der zerstörte Apparat wurde nach der Chreialp hinunter geschleppt und später durch R. Abderhalden in Schönenboden verschrottet. Die Messlücke für das Berichtjahr (letzte Messung 03.12.1979) wurde nach Nachbarstationen interpoliert.

Standortverschiebung: Die neue Ersatzstation wurde am 24.07.1980 in Betrieb genommen (vgl. 2. Standort, oben).

1981: Abstichmessung (30.09.). H. Mühlestein. „Am Standplatz des Totalisators ca. 30 cm Neuschnee“.

1982: Abstichmessung (30.05.). H. Mühlestein: „Kleiner Schaden durch Schneedruck: Grössere Delle am Windfang, bei der Trägerstrebe auf der Ostseite. Kleine Delle dort, wo die Strebe am kegelförmigen Teil des Sammlers befestigt ist. Ich habe den Schaden schon etwas korrigieren können und werde ihn bei nächster Gelegenheit ganz beseitigen. d. h. den Windfang wieder in die ursprüngliche Lage bringen“. Derzeitige Schneehöhe beim Totalisator noch 220 cm“. Dem Beobachter 1 Paar 2-Zoll Steigbriden gesandt.

1984: Die Landeshydrologie teilt in einem Schreiben vom 10.07.1984 der SMA mit, dass sie keine Zwischenabstichmessungen mehr benötigt, da die entsprechenden hydrologischen Untersuchungsgebiete aufgehoben sind. Am 02.08. wurde von H. Mühlestein für die LH die letzte Zwischenabstichmessung ausgeführt.

1987: Letzte Messung (01.09.) vom sehr zuverlässigen Beobachter Hans Mühlestein. Alles in Ordnung.

A 1988: Mitteilung (16.06.) von H. Mühlestein: „Wie mir mein Sohn meldet, ist der Totalisator durch Schneedruck beschädigt worden. Der Windschutz sei eingedrückt worden. Am Behälter befestigte Streben wären teilweise abgerissen. Dabei seien zwei Löcher entstanden. Da Herr Tschirky ja oft auf die Chreialp geht, könnte er den Schaden anschauen und sicher auch Vorschläge zu dessen Behebung machen. Mit besten Grüssen“.

Am 22.07.1988 hat der Sachbearbeiter SMA mit dem neuen Beobachter R. Tschirky den defekten Apparat durch ein Modell "SMA V 86"¹ ersetzt und zugleich den Beobachter instruiert. Der ehemalige Sammler wurde vom Schneedruck (vermutlich Wächte) stark beschädigt. Der Windschutz war deformiert und der Übergang vom konischen Teil zum Zylinder aufgerissen. Der defekte Apparat wurde im Tal verschrottet (Hahnen und Schutzkapsel können wieder verwendet werden). Die 3 Sockelrohre sind intakt, Fundament gut, nur das Bergragrohr ist leicht nach innen verbogen. Die Höhe der Auffangfläche ist 303 cm über Boden. Hinweisschild angebracht und die Neubeschickung vorgenommen. Wetter: Leicht bewölkt, warm, schwacher Wind. Anmerkung: R. Tschirky übernahm das Material vom ehemaligen Beobachter H. Mühlestein, der altershalber zurückgetreten ist.

Abstichmessung (29.09.1988). R. Tschirky. „Alles in Ordnung. Die Verschlusskappe und den Hahnen des alten Totalisators konnte ich besorgen. Sie liegen dem Bericht bei“.

1989: Herbstmessung (05.09.). R. Tschirky. „Einige Kieselsteine im Behälter! Wetter: Schön, etwas neblig, Temperatur ca. 12 Grad, Schneegrenze ziemlich genau auf Höhe des Totalisators“. Ab diesem Datum werden halbjährliche Abstichmessungen vorgenommen.

1. Vgl. Kap. 2.2.6

1990: R. Tschirky hat eine Viehabschrankung mit Eisenstangen erstellt, die jeweils im Herbst aus der Verankerung herausgehoben und im darauffolgendem Frühsommer wieder montiert wird (vgl. Fotos vom 21.08.1990 in der Stationsmappe).

1991: Frühlingsmessung (21.05.). R. Tschirky. „Auf Höhe Messstation Chreialp liegt zur Zeit noch ca. 100 cm Schnee“.

1992: Frühlingsmessung (05.06.). R. Tschirky. „Abschrankungszaun wieder aufgestellt“. Herbstmessung (04.10.). „Alles in Ordnung. Viehabschrankung demontiert“.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 12.08.1974 bis 01.09.1987: Hans Mühlestein (Wildhüter), Wildhaus. b) 22.07.1988 bis heute: Robert Tschirky (Staatl. Jagdaufseher), Stein.

Messergebnisse: Der ehemalige Standort (1974-1980), etwas offener gelegen, sammelte weniger Niederschlag als die heutige Aufstellung bei den Alphütten Chreialp. Der ab 1981 vom neuen Standort erhaltene Niederschlag entspricht den Erwartungen. Somit kann der erzwungene Standortwechsel als gelungen bezeichnet werden, sofern nicht wieder Schneewächten (wie auch schon), auch hier gravierendere Schäden verursachen.

3308 CHLI SPEER: 1610 m ü.M.

LK: 1134. Koordinaten: 727338/228050. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Schänis SG. Gebietsniederschlag: 203 cm (18-jähriger Mittelwert 1975-1992). Standort und Exposition: Knapp südwestlich des vom Speer über Chli Speer nach dem Wannenberg verlaufenden Grates. 500 m ost-südöstlich der Ob. Rossalp (1569 m ü.M.) Etwas nahe oberhalb dem Touristenfussweg. Relativ geschützte Lage. Die Aufstellung erfolgte am 04.06.1974 durch die SMA im Auftrage der Landeshydrologie (früher Amt für Wasserwirtschaft, Bern) für ihr hydrologisches Untersuchungsgebiet. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Die Stützrohre wurden gut einbetoniert (stehen gerade) und sind mit Stacheldraht umwickelt. Hinweisschild angebracht. Beteiligte bei der Neuaufstellung: Hans Schirmer (zukünftiger Beobachter), Herr Treppe (Gemeindekanzlei Schänis) und der Sachbearbeiter MZA. Wetter: Wechselnd bewölkt, Sc, Cu, warm. Flussgebiet: Wengibach, Steinenbach, Linth, Limmat.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: STARKENBACH. SCHWÄGALP. GLARUS. WEESEN. SCHÄNIS.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt ab Beginn 8 kg $\text{Ca Cl}_2 + 8 \text{ l H}_2\text{O}$ und 5 dl Vaselineöl. Während der Sommerhalbjahre wurden ab 08.06.1974 bis inkl. 06.06.1976 für die Landeshydrologie monatliche Abstichmessungen ausgeführt.

1974: Besichtigung der Station (08.06.) durch den Sachbearbeiter MZA. Abstichmessung, Instruktion für den Beobachter Hans Schirmer. Der Apparat steht absolut gerade, gutes Betonfundament. Die Stützrohre wurden mit Stacheldraht umwickelt. Weiterer Teilnehmer Herr Schoch (Chauffeur). Wetter: Am Morgen leicht bewölkt, später Bewölkungszunahme (Ci, Ac), gegen Abend Aufhellungen.

1975: Messung (22.09.). Beobachter: Der Sachbearbeiter und Hans Schirmer, Schänis sowie H. Ballmann (Chauffeur), Benken. Apparat in sehr gutem Zustand. Inhalt: Einige Insekten, sonst sauber. Wetter: Bis 12.00h sonnig, später ansteigen des Nebelmeers, Sc, Cu, warm.

1976: Messung (22.09.). Beobachter: Der Sachbearbeiter, Hans Schirmer und H. Ballmann. Zustand des Apparates: Schrauben etwas rostig, sonst sehr gut erhalten. Inhalt: Kein Fremdkörper, nur einige Insekten, sonst sauber. Folgendes Material ist beim Beobachter vorhanden: 1 grüne Messbüchse 7 Liter (mit Eichstab), 1 Messbecher 1 Liter, 1 Plastikbehälter 10 Liter, 1 Schlauch, 1 Talmeter. Die Steigbriden sind an einem Stützrohr befestigt. Wetter: 2/8 Gesamtbewölkung, Sc, Ci von Westen, warm.

1977: Messung (21.09.). Beobachter: Der Sachbearbeiter und Hans Schirmer. Apparat in sehr gutem Zustand. Abschlussbecher sauber, der Sämmler verliert keinen Tropfen Niederschlag. Inhalt: Einige Falter sonst sauber. Keine Fremdkörper im Behälter! Wetter: Nebel und kalt, Rauhreif an den Bäumen! Schneeflecken.

1978: Messung (19.09.). Beobachter: Der Sachbearbeiter und Hans Schirmer. Zustand des Apparates: Draht am Abschlussbecher war aufgerissen, Der Abschlussbecher war sauber, keine Ca Cl_2 -Rückstände, aber der Hahnenabschluss neigt nach Osten (ist verschoben). Mit diesem Teil war etwas ge-

schehen (eventuell Schneedruck)? Kleiner Riss an verzinkter Aussenkante (Transportbeule). Schrauben am Windschutz und die Rohrabschlüsse rosten. Inhalt: Sauber, keine Fremdkörper! Wetter: Stark bewölkt, Ac, St, kühl. Aufstieg zum Totalisator über Ebnat-Kappel: 08.45h bis 12.20h (3 Std. 35 Min.).

1979: Messung (14.09.). Beobachter: Der Sachbearbeiter und Hans Schirmer. Apparat in gutem Zustand (wie letztes Jahr), alles in Ordnung. Inhalt: Ausser vielen Insekten sauber, keine Fremdkörper! Wetter: Bewölkt (Sc, Cu), ziemlich warm, mässiger Südwestwind. Vorläufig letzte Beteiligung des Sachbearbeiters.

1984: Messung (03.09.). Hans Schirmer. Apparat in gutem Zustand. Wetter: Sonnig und warm.

1990: Am 25.08. letzte Messung durch den Beobachter Hans Schirmer, der immer exakte Arbeit leistete und nun noch für einen zuverlässigen Nachfolger gesorgt hat.

1991: Am 29.08. Instruktion für den neuen Beobachter Kurt Schoch, Schänis. Zustand des Apparates: Der Abschlussbecher war sauber, keine chlorhaltigen Rückstände. Der Hahnenabschlussteil ist leicht abgebogen. Die Schrauben am Windschutz und der Oberteil der Stützrohre rosten. Der äussere Zylinderenteil ist mit Ölrückständen behaftet (könnte vom geringen Überlauf bei starkem Wind herrühren). Der Apparat ist soweit in Ordnung (Zustand wie 1978 beschrieben). Inhalt: Nur natürliche Fremdkörper (Insekten, Falter). Mitbeteiligt an den Messungen: Patrick Hächler und der Sachbearbeiter (beide SMA). Wetter: Schön, 1/8 Sc, leichte Bise, später etwas mehr Bewölkung.

1992: Am 27.08. erste selbständige Messung von Kurt Schoch. Zustand des Apparates: Abschlussbecher sauber, keine Rückstände. Rost am oberen Ende der Stützrohre. An den Stützrohren Richtung Norden sind Wegweisertafeln montiert worden. Rostige Schrauben der Trapezträger durch rostfreie Schrauben ersetzt (M10). Inhalt: Natürliche Fremdkörper (Falter, Insekten). Wetter: Anfangs ziemlich bewölkt, später schön (leicht bewölkt), mit schwachem Südwind.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 04.06.1974 bis 25.08.1990: Hans Schirmer, Schänis. b) 29.08.1991 bis heute: Kurt Schoch, Schänis.

Messergebnisse: Die jährlichen Messresultate zeigen auf, dass der Standort dieser Station ein hervorragender ist, die aufgefangenen (erwünschten Quanten) Niederschläge bestätigen dies. Der mittlere gemessene Jahreswert passt somit gut ins Bild des Hydrologischen Atlases der Schweiz (Kirchhofer und Sevrük, 1992). Was bei dieser Station noch zusätzlich erfreut, ist die Tatsache, dass der Sammler in einem von Touristen stark frequentierten Gebiet bis heute (18 Jahre) völlig in Ruhe gelassen wurde; möge dies so anhalten!

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags:

Der ehemalige Totalisator auf dem Dach des Observatoriums (1921-1974) sammelte wegen Rauhref-ablagerungen, Treibschnee und der Leewirkung eindeutig zu viel Niederschlag im Vergleich mit dem ohne Windschutz ausgerüsteten Ombrometer. Mit der Standortverschiebung auf die Dachterrasse PTT änderte sich die Situation gründlich. Der nun auf der Luvseite des Säntisgipfels stärkeren West- und Nordwestwinden ausgesetzte und zudem höher gestellte Apparat (Auffangfläche ca. 3 m über Boden) erbringt weniger als 2/3 des früher gesammelten Niederschlages. Beim ebenfalls versetzten täglichen Niederschlagsmesser, nun mit Niphertrichter ausgerüstet, sind die Verhältnisse etwas besser, aber auch hier ergibt sich ein Niederschlagsdefizit. Hier mögen jedoch noch andere Gründe mitspielen.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Säntis (Totalisator) Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)							
Messperi- oden der 4 Stationen	S ä n t i s g e b i e t					Speergebiet	
	Säntis (Totalisator) 2490 m ü.M. \bar{X} cm	Säntis (Ombrometer) 2490 m ü.M. \bar{X} cm	Quotient	Chreialp 1817 m ü.M. \bar{X} cm	Quotient	Chli Speer 1610 m ü.M. \bar{X} cm	Quotient
		b)					
Periode 1901-1910	-	240	-	-	-	-	-
Periode 1911-1920	a)	249	-	-	-	-	-
Periode 1921-1930	434	249	0.57	-	-	-	-
Periode 1931-1940	392	254	0.65	-	-	-	-
Periode 1941-1950	366	250	0.68	-	-	-	-
Periode 1951-1960	388	247	0.64	-	-	-	-
Periode 1931-1960	a) 381	250	0.66	-	-	-	-
Periode 1961-1974	a) 386	245	0.63	-	-	-	-
Periode 1921-1974	385	249	0.65	-	-	-	-
Periode 1975-1980	a) 225	b) 187	0.83	182	0.81	207	0.92
Periode 1981-1990	237	231	0.97	234	0.99	203	0.86

a) Säntis (Totalisator): a) 1920 nicht miteinbezogen wegen anderem Standort. a) Periode 1931 -1960 = 29 Jahre (1931 fehlt). a) Periode 1961-1974 = 13 Jahre (1974 fehlt). Am 31.07.1975 Standortverschiebung auf die Dachterrasse des Mehrzweckgebäudes PTT. a) Periode 1975-1980 = 5 Jahre (1975 fehlt).

b) Säntis (Ombrometer): Täglicher Niederschlagsmesser in der Nordostecke des Observatoriumdaches bis anfangs September 1975 (= Zylinder mit 500 cm² Öffnung). Zur Messung des Niederschlages diente ein grösseres Messglas (Spezialeinteilung). Die Daten von 1901 bis 1960 stammen aus Klimatologie der Schweiz (Uttinger, 1965). b) Am 03.09.1975 auf Neubauterrasse Mehrzweckgebäude PTT versetzt. Ab 01.11.1975 Modell Hellmann. Ab 05.12.1977 ANETZ-Station und bis 29.12.1978 ohne Niphertrichter.

07. TAMINA- UND CLARIDEN-GEBIET

Vorwort: Die Abteilung für Hydrologie und Glaziologie der VAW an der ETH Zürich hat ihre langjährigen Niederschlagsbeobachtungen im TAMINAGEBIET anfangs Juni 1975 beendet. Von den ursprünglich 6 Totalisatoren dieses Gebietes wird heute nur noch die Station Panäraalp (von der SMA) weiter betrieben. Die ehemaligen Stationen sind aber wegen ihrer langen Messreihe ebenfalls in die Tabelle und in die Stationsbeschreibungen miteinbezogen. Die Aufstellungen erfolgten 1929 auf Veranlassung von Prof. Heim und R. Bohner (MZA), zwecks Untersuchung über den Einfluss des Niederschlages auf das Abflussregime der Therme Pfäfers. Eigentum: Zuerst Baudepartement des Kt. St. Gallen, ab 1930 Abt. für Hydrologie und Glaziologie der VAW an der ETHZ, seit 01.07.1975 im Besitz der MZA. Als Referenzstation für die beiden Gebiete wurde Panäraalp gewählt.

Im CLARIDENGEBIET existieren die beiden Totalisatoren Geissbützistock, mit einer langen Messreihe (ab 1915) und Claridenhütte (ab 1958). Die Installation des Totalisators Geissbützistock erfolgte durch die "Zürcher Gletscherkommission" der Physikalischen Gesellschaft Zürich. "Sie bezweckte vor allem, den jährlichen Firnzuwachs im Akkumulationsgebiet von Gletschern der Zentral- und Ostschweiz zu beobachten, um damit Grundlagen für die Untersuchung der Gletscherschwankungen zu gewinnen und um die spärlichen Kenntnisse über die Niederschläge im Hochgebirge zu erweitern" (Müller H. und Kappenberger G., 1991).

Aus dem Heft der beiden oben erwähnten Autoren "Claridenfirn-Messungen 1914-1984" wurde folgendes übernommen: "Die Clariden-Messreihe ist in ihrer Länge einmalig. Sie ermöglicht es, Gletscher-Klima-Beziehungen zu untersuchen und dabei u.a. folgende Themen zu behandeln: Niederschlagsverhältnisse in der Gletscherregion, Beziehungen zwischen Abschmelzung und Klimafaktoren, und längerfristige Gletscherschwankungen. Diese Schritte beinhalten auch die Auswertung der zusätzlichen Daten des Clariden-Programmes (u.a. Totalisatorenmessungen an zwei Standorten in unmittelbarer Gletschernähe) und bleiben späteren Untersuchungen vorbehalten" (Müller H. und Kappenberger G., 1991).

Im Hinblick auf die geplante Homogenisierung der beiden Clariden-Totalisatoren wurde sämtliches in der SMA vorgefundenes Datenmaterial (meistens in Form von Resultatblätter) in die Stationsgeschichte miteinbezogen. Die einfachen Kommentare wurden dabei meistens in ihrer Originalform übernommen.

TAMINAGEBIET: 1 aktueller Totalisator

0750 PANÄRAALP: 2021 m ü.M. (Referenzstation).

LK: 1175. Koordinaten: 746450/197070. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Pfäfers SG. Gebietsniederschlag: 157 cm. Standort und Exposition: 180 m südwestlich der Alphütte, auf einer nach Nordosten abfallenden Graskuppe, unmittelbar östlich des Tümpels (Alp Obersäss). Trotz der relativ offenen Lage, guter Standort. Aufstellung 1929. Flussgebiet: Tamina, Rhein. *Anmerkung:* Die Stationshöhe wurde zu Beginn bis 1968 in den Annalen mit 2028 m ü.M. angegeben.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (gilt für alle 6 Apparate im Taminagebiet): CHUR. PLANTAHOF. VÄTTIS. BAD RAGAZ. WEISSTANNEN.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die Menge des Beschickungsmaterials, welches zu Beginn verwendet wurde, sowie der Apparatetyp ist nicht bekannt. Obwohl die Station schon 1929 aufgerichtet wurde, existieren die ersten Ergebnisse in den Annalen erst ab dem Hydrologischen Jahr 1930/31.

1940: Ab diesem Jahr erste Resultatblätter (Dokumente) in der SMA vorhanden. Abstichmessungen vom 19.06., 22.07., 14.08., und Entleerung und Neubeschickung am 18.10., ausgeführt von Albert Kühne (Wildhüter), Vättis. Die Messresultate gingen zur Auswertung an die Eidg. Technische Hochschule, Institut für Gewässerkunde, Zürich und wurden anschliessend der MZA zur Publikation in die Annalen zugesandt.

1941: Abstichmessung 23.07. und 30.08. *Beobachter Albert Kühne*. "Nachdem ich aus dem Militärdienst zurück bin, wurde die Abstichmessung des Niederschlagsammlers auf der Alp Panära durchgeführt. Wie mir R. Pfiffner, Wildhüter, Valens, mitteilt, hat er die übrigen Abstichmessungen auf St. Martin, Brändlisberg und Ladils durchgeführt und Ihnen das Ergebnis zugestellt".

Entleerung und Neubeschickung am 18.11.1941. *Beobachter Albert Kühne*. "Mit grosser Mühe habe ich diese Arbeit bei viel Schnee und Lawinengefahr ausgeführt. Es wäre mir recht, wenn Sie nächstes Jahr die Pakete etwas früher senden könnten, bevor es soviel Schnee hat. Senden Sie mir noch 8 Etiketten zur Rückspedition der Büchsen und Flaschen. Zeichnet mit vorzüglicher Hochachtung".

1942: Die Messresultate werden von den Beobachtern neu an folgende Adresse versandt: Versuchsanstalt für Wasserbau an der ETH Zürich, Abteilung für Hydrologie (Abteilungschef: E. Hoeck).

* 1964: *Messung (08.09.)*. *Beobachter vermutlich ETH-Personal (Heinrich Widmer)*. *Im Winter 1963/64 durch Staublawine schiefgedrückt. Der reduzierte Wert ist interpoliert. Bei der VAW (Markus Aellen) ist vom Juni 1964 eine Aufnahme vom beschädigten Totalisator vorhanden. Photograph: Albert Jäger (Wildhüter), Vättis.*

A 1969: Der Apparat wurde am 03.10. von ETH-Personal (Heinrich Widmer) ausgewechselt. Der Sammler ist nur mit einer Verlängerung¹ anstelle eines Hahnen ausgerüstet. Am 11.11.1969 Koordinaten- und neue Höhenangabe (siehe oben), übermittelt von der Abt. für Hydrologie und Glaziologie VAWE, ETH (Heinrich Widmer).

* 1974: *Wegen zu grossen Neuschneemengen war der Standort im Herbst 1974 nicht mehr zugänglich. Der in den Annalen aufgeführte interpolierte reduzierte Wert von 173 cm ist ungültig.*

* 1975: *Zeitdauer der Beobachtung: 05.10.73 bis 25.08.75. Die 2-jährige Niederschlagssumme der direkten Messung beträgt 295 cm. Dieser Wert wurde dem Witterungsverlauf entsprechend, auf die beiden Hydrologischen Jahre 1974 (152 cm) und 1975 (158 cm) verteilt.*

Am 25.08.1975 Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung von Hans Jäger (neuer Beobachter) und H. Haas (Hydrologie ETH). Abstichmessung (die Neubeschickung wurde am 19.06. vorgenommen). Zustand des Totalisators: N-Rohr innen 20 cm über Boden leicht eingedrückt. Sämtliche Schrauben vom oberen Querträger ersetzt. Neues 2-teiliges Stützrohr einbetoniert. Hinweisschild angebracht. Apparat in gutem Zustand, jedoch nur Verlängerung anstelle eines Hahnen. Wetter: Bedeckt, Schneefall.

1976: *Messung (24.08.)*. *Beobachter Hans Jäger*. *Totalisator in Ordnung. Die Beschickungsmenge beträgt ab diesem Datum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 5 dl Vaselineöl.*

1978: Am 02.06. Schlauch mit Nippel an Hans Jäger gesandt.

1991: *Messung (21.08.)*. *Hans Jäger (Revierförster), Vättis*. „Die Volumenmessung war nicht sehr einfach, da der Inhalt grösstenteils oben ausgeschöpft werden musste“. Sonst keine anderen Mitteilungen.

A 1992: *Ersatz-Neuaufstellung mit Modell "SMA V 86". Keine Standortverschiebung. Am 09.06.1992 alter Totalisator demontiert. Am 16.06. neuer Apparat nach Panära transportiert und die 2-Zoll-Stützrohre einbetoniert. Vollständige Montage und Neubeschickung am 19.06.1992. Das Hinweisschild wurde wieder angebracht. Der ehemalige Totalisator wurde im Tal entsorgt. Die Arbeiten wurden durch Mitarbeiter der Kraftwerke Sarganserland AG, Zentrale Mapragg, hervorragend ausgeführt (die alten Stützrohre wurden mit einem Benzinbohrer ausgebohrt). Ehemaliger Apparat war undicht.*

Die Station wurde vom Sachbearbeiter SMA am 24.08.1992 inspiziert und die neuen Beobachter instruiert. Apparat in Ordnung. Inhalt: Zu Beginn kein Abfluss, weil das Ca Cl₂ kristallisiert war, der Durchbruch gelang mit einem Nagel. Beteiligte an den Arbeiten: H. Jäger, Revierförster (das letzte mal als Beobachter tätig) und die beiden Mitarbeiter Karl Kohler und Robert Gort der Kraftwerke Sarganserland AG, Zentrale Mapragg, dazu Peter Fischer SMA. *Vom 19.06. bis 24.08.1992 sammelte der Totalisator das beträchtliche Quantum Niederschlag von 238 mm; in der gleichen Periode wurde in Vättis 190 mm Niederschlag gemessen.*

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 1929 bis 19.06.1975: Verschiedene, u.a. Albert Kühne (Wildhüter), Vättis und R. Pfiffner, (Wildhüter), Valens sowie Personal der Abt. für Hydrologie und Glaziologie ETHZ (Heinrich Widmer). b) 20.06.1975 bis 24.08.1992: Hans Jäger (Revierförster), Vättis. c) 09.06.1992 bis heute: Karl Kohler

1. Vgl. Kap. 2.2.4

und Robert Gort (Kraftwerke Sarganserland AG, Zentrale Mapragg).

Messergebnisse: Die Station liefert knapp den erwarteten Gebietsniederschlag, aber mit ihren regelmässig guten Messergebnissen (praktisch keine Ausfälle) erbringt sie einen guten Vergleich zu den Nachbarstationen.

Ehemalige Stationen im Taminagebiet: 5 Apparate

0751 ST. MARTIN: 1380 m ü.M.

LK 1175: (Koordinaten: 746170/198450 ca.). Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Pfäfers SG. Gebietsniederschlag: 146 cm. Ehemaliger Standort: Nördlich oberhalb der Kirche, an steilen Wiesenhang, direkt unter dem Waldrand (nach Foto von Heinrich Widmer, VAW). Zweck der Aufstellung: Die selben Beweggründe wie bei Panäraalp. Betriebsdauer: 1929 bis 18.06.1975. Flussgebiet: Tamina, Rhein. *Anmerkung:* Die Stationshöhe wurde zu Beginn bis 1968 in den Annalen mit 1396 m ü.M. angegeben.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die Menge des Beschickungsmaterials, welches verwendet wurde, sowie der Apparatyp ist nicht bekannt. Obwohl die Station schon 1929 aufgerichtet wurde, existieren die ersten Ergebnisse in den Annalen erst ab dem Hydrologischen Jahr 1930/31.

1940: Ab diesem Jahr erste Resultatblätter (Dokumente) in der SMA vorhanden. Abstichmessungen vom 01.05., 13.06., 13.07., 17.08., und Entleerung und Neubeschickung am 18.10., ausgeführt vom Beobachter Albert Kühne (Wildhüter), Vättis.

1941: Die Resultatblätter vom Beobachter R. Pfiffner sind nicht vorhanden. Abstichmessung (03.09.). Entleerung und Neubeschickung am 28.10. Beobachter Albert Kühne.

1969: Am 11.11. wurden der MZA von der Abt. für Hydrologie und Glaziologie VAW, ETH (Heinrich Widmer) neue Koordinaten- und Höhenangaben übermittelt.

A 1975: Die Station wurde am 18.06. demontiert; ausgeführt von der Abteilung Hydrologie und Glaziologie VAW, ETH, Voltastrasse 24, Zürich. Die Messungen dieses Jahres wurden nicht mehr ausgewertet.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 1929 bis 18.06.1975: Verschiedene, u.a. Albert Kühne (Wildhüter, Hauptbeobachter), Vättis und R. Pfiffner (Wildhüter), Valens sowie Personal der Abt. für Hydrologie und Glaziologie ETHZ (Heinrich Widmer).

Messergebnisse: Die Station erbrachte den erwarteten Gebietsniederschlag. Keine Messspannen. Die 44 Jahresmessungen ergaben einen Mittelwert von 143 cm.

0752 FIRST (Wasserböden): (auch Brändlisberg genannt). 2203 m ü.M.

LK: 1175. Koordinaten: 747960/198770. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Pfäfers SG. Gebietsniederschlag: 120 cm (44-jähriger Mittelwert 1931-1974 +20% Zuschlag). Ehemaliger Standort: Wasserböden, vermutlich zu offen. Zweck der Aufstellung: Die selben Beweggründe wie bei Panäraalp. Betriebsdauer: 1929 bis 17.06.1975. Flussgebiet: Hochbach, Tamina, Rhein. *Anmerkungen:* Die Stationshöhe wurde zu Beginn bis 1968 in den Annalen mit 2200 m ü.M. angegeben. Die Standortbeschreibung stammt aus den Bohner-Listen und entspricht nicht genau der Koordinate, welche uns von der Abtl. Hydrologie, ETH mitgeteilt wurde.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die Menge des Beschickungsmaterials, welches verwendet wurde, sowie der Apparatyp ist nicht bekannt. Obwohl die Station schon 1929 aufgerichtet wurde, existieren die ersten Ergebnisse in den Annalen erst ab dem Hydrologischen Jahr 1930/31.

1940: Ab diesem Jahr erste Resultatblätter (Dokumente) in der SMA vorhanden. Abstichmessungen vom 13.06., 13.07., 17.08., und Entleerung und Neubeschickung am 17.10., ausgeführt vom Beobachter Albert Kühne, Wildhüter, Vättis.

1941: Abstichmessung (04.07.). *Beobachter R. Pfiffner*. Abstichmessung (06.08. und 03.09.), Entleerung und Neubeschickung am 15.11. *Beobachter Albert Kühne*.

* 1951: Der August-Niederschlag ist interpoliert.

* 1969: Messung (30.09.). Der Messwert wurde interpoliert, Grund unbekannt. Am 11.11. wurden der MZA von der Abt. für Hydrologie und Glaziologie VAW, ETH (Heinrich Widmer) neue Koordinaten- und Höhenangaben übermittelt.

* 1970: Der Messwert wurde interpoliert, Grund unbekannt.

* 1971: Messungen gestört, daher Interpolation.

* 1974: Wegen zu grossen Neuschneemengen war der Standort im Herbst 1974 nicht mehr zugänglich. Der in den Annalen aufgeführte reduzierte Wert ist interpoliert.

A 1975: Die Station wurde am 17.06. demontiert; ausgeführt von der Abteilung Hydrologie und Glaziologie VAW, ETH, Voltastrasse 24, Zürich. Die Messungen dieses Jahres wurden nicht mehr ausgewertet.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 1929 bis 17.06.1975: Verschiedene, u.a. Albert Kühne (Wildhüter, Hauptbeobachter), Vättis und R. Pfiffner (Wildhüter), Valens sowie Personal der Abt. für Hydrologie und Glaziologie ETHZ (Heinrich Widmer).

Messergebnisse: Die gemessenen Mengen waren geringer als erwartet. Die 44 Jahresmessungen ergaben einen Mittelwert von 100 cm.

0762 VÄTTNERÄLPLI: (auch Ladlis genannt). 1880 m ü.M.

LK: 1175. Koordinaten: 752375/199480. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Pfäfers SG. Gebietsniederschlag: 127 cm. Ehemaliger Standort: 125 m südöstlich der Hütten (Sunnigweid); *Standortangaben ohne Gewähr*. Zweck der Aufstellung: Die selben Beweggründe wie bei Panäraalp. Betriebsdauer: 1929 bis 16.06.1975. Flussgebiet: Tamina, Rhein. *Anmerkungen:* Die Stationshöhe wurde zu Beginn bis 1968 in den Annalen mit 1885 m ü.M. angegeben. Die Standortbeschreibung stammt aus den Bohner-Listen und entspricht nicht genau der Koordinate, welche uns von der Abtl. Hydrologie, ETH mitgeteilt wurde.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die Menge des Beschickungsmaterials welches verwendet wurde, sowie der Apparatyp ist nicht bekannt. Obwohl die Station schon 1929 aufgerichtet wurde, existieren die ersten Ergebnisse in den Annalen erst ab dem Hydrologischen Jahr 1930/31.

1940: Ab diesem Jahr erste Resultatblätter (Dokumente) in der SMA vorhanden. Abstichmessungen vom 07.05., 06.06., 03.07. und 13.08. (*ausgeführt vom Beobachter Albert Kühne, Wildhüter, Vättis*). Entleerung und Neubeschickung am 25.11., *Beobachter R. Pfiffner*.

1941: Abstichmessung (04.07.). *Beobachter R. Pfiffner*. Abstichmessung (19.08. und 03.09.), Entleerung und Neubeschickung am 14.11. *Beobachter Albert Kühne*.

1969: Am 11.11. wurden der MZA von der Abt. für Hydrologie und Glaziologie VAW, ETH (Heinrich Widmer) neue Koordinaten- und Höhenangaben übermittelt.

* 1974: Wegen zu grossen Neuschneemengen war der Standort im Herbst 1974 nicht mehr zugänglich. Der in den Annalen aufgeführte reduzierte Wert ist interpoliert.

A 1975: Die Station wurde am 16.06. demontiert; ausgeführt von der Abteilung Hydrologie und Glaziologie VAW, ETH, Voltastrasse 24, Zürich. Die Messungen dieses Jahres wurden nicht mehr ausgewertet.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 1929 bis 16.06.1975: Verschiedene, u.a. Albert Kühne (Wildhüter, Hauptbeobachter), Vättis und R. Pfiffner (Wildhüter), Valens sowie Personal der Abt. für Hydrologie und Glaziologie ETHZ (Heinrich Widmer).

Messergebnisse: Die Station erbrachte den erwarteten Gebietsniederschlag. Die 44 Jahresmessungen ergaben einen Mittelwert von 129 cm.

0000 GELBBERG: 2083 m ü.M.

LK: 1175. (Koordinaten: 751000/198790 ca.) Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Pfäfers SG. Gebietsniederschlag: 154 cm. Ehemaliger Standort: 150 m nordwestlich der Hütte (Standortangaben ohne Gewähr). Zweck der Aufstellung: Die selben Beweggründe wie bei Panäraalp. Betriebsdauer: 1929 bis 08.10.1934. Flussgebiet: (Chrüzbach), Tamina, Rhein. Die Standortbeschreibung stammt aus den Bohner-Listen, die dazugehörenden Koordinaten mussten aus der Landeskarte der Schweiz (1:25000) ermittelt werden.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die Menge des Beschickungsmaterials welches verwendet wurde, sowie der Apparatyp ist nicht bekannt. Obwohl die Station schon 1929 aufgerichtet wurde, existieren die ersten Ergebnisse in den Annalen erst ab dem Hydrologischen Jahr 1930/31.

A 1935: Der Totalisator wurde im Winter 1934/1935 durch den Luftdruck einer Lawine zerstört und nicht mehr ersetzt.

Messergebnisse: Die Station lieferte gute Ergebnisse. Der Mittelwert der Periode 1931-1934 beträgt 152 cm.

0000 VINDELS: (heute Findels). 1623 m ü.M.

LK: 1175. (Koordinaten 754180/200680 ca.) Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Pfäfers SG. Gebietsniederschlag: Unbestimmt. Ehemaliger Standort: 220 m südöstlich der Hütte (Kapelle), Punkt 1653; Standortangaben ohne Gewähr. Zweck der Aufstellung: Die selben Beweggründe wie bei Panäraalp. Betriebsdauer: 1929 bis 20.10.1934. Flussgebiet: Tamina, Rhein. Die Standortbeschreibung stammt aus den Bohner-Listen, die dazugehörenden Koordinaten mussten aus der Landeskarte der Schweiz (1:25000) ermittelt werden.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die Menge des Beschickungsmaterials welches verwendet wurde, sowie der Apparatyp ist nicht bekannt. Obwohl die Station schon 1929 aufgerichtet wurde, existieren die ersten Ergebnisse in den Annalen erst ab dem Hydrologischen Jahr 1931/32.

A 1935: Der Totalisator wurde im Winter 1934/1935 durch den Luftdruck einer Lawine zerstört und nicht mehr ersetzt.

Messergebnisse: Kurze Messperiode. Die Station lieferte relativ wenig Niederschlag. Der Mittelwert der Periode 1932-1934 beträgt 111 cm.

CLARIDENGEBIET:	2 aktuelle Totalisatoren
------------------------	---------------------------------

3090 GEISSBÜTZISTOCK: 2710 m ü.M.

LK: 1193. Koordinaten: 713000/189800. Zuteilung in Klasse: 1/3. Gemeinde: Linthal GL. Gebietsniederschlag: 345 cm. Standort und Exposition: Hinter-Geissbützistock, in der Nähe Punkt 2719.2, hügelartige Erhebung am Rand des Claridenfirns bzw. Gletscherabbruchs. Relativ offene Lage. Die Aufstellung erfolgte am 09.08.1915 durch die Zürcher Gletscherkommission. Flussgebiet: Walenbach, Limmerenbach, Linth, Limmat.

Das älteste in der MZA vorliegende Originaldokument vom Claridengebiet stammt aus dem Jahr 1929. Der Verfasser war Rudolf STREIFF-BECKER, der von 1920 bis 1947 an fast jeder Begehung teilnahm und für den 14./15. September 1929 folgenden Bericht schrieb: "Am 14. September fährt R. Streiff-Becker, mit Träger Balz Knobel von Schwändi, mit dem 6 Uhr Zug von Glarus nach Linthal und steigt sofort über Krummlau zur Clubhütte des SAC auf Altenörenstock hinauf. Eine Hochnebelschicht in 2400/600 m Höhe verdeckt die Gipfel. Gegen 9 Uhr Aufhellung unter Bildung von Haufenwolken. Windstille, warm. Zum ersten Mal sehe ich das Tal des Walenbaches bis zum Firnboden hinauf ohne irgendwelchen Schneeflecken! Zunehmende Bewölkung. Ankunft in der Hütte 11 h. 30'. Gleich nachher fängt es an kräftig zu regnen. Der Träger wird entlassen. Knobel ist ein junger, noch bescheidener Mann.

Nachmittags mit Hüttenwart Dürst und Sohn trotz Regen Abmarsch über den völlig aperen und von vielen Spalten durchzogenen Gletscher zum Totalisator auf dem Geissbützistock 2700 m. Die Oberfläche der Flüssigkeit ist 55.5 cm vom oberen Rand der Öffnung. Die Leerung ergab einen Inhalt von 70.5 Liter, davon gehen ab Beschickung 6.0 Liter. Netto Inhalt 1928/29: 64.5 Liter. Gereinigt und neu beschickt mit 6 Liter reinem Wasser, 6 kg Ca Cl₂, 0.3 Liter Vaselineöl.

Um 15 h. 30' Abmarsch zur unteren Boje. Aufhellungen und Regengüsse wechseln ab, doch erlauben die Wolken nicht die sichere Feststellung des Fixpunktes. Wir begnügen uns für heute mit Vorarbeiten und kehren vor Einbruch der Dunkelheit zur Hütte zurück. Eine Stunde später, von 20 h. bis 21 h 30' fällt ein sehr starker Gewitterregen. Nachher hellt es auf und wird kälter".

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: URNERBODEN. BRAUNWALD. TIERFEHD (bis 1969 Auen/Linth). DISENTIS (ab 1982). BISISTHAL (mindestens ab 1976). Val (bis 1979). In den Pionierzeiten eventuell auch Panix (noch heute in Betrieb).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Der an die "Zürcher Gletscherkommission" abgegebene Totalisator (Typ Mougin) stammt aus dem Bestand der MZA. Die reduzierten Werte sind bis inkl. 1929 auf die Periode 01.09. bis 31.08. berechnet. Die Neufüllungen werden zu Beginn mit 6 kg Ca Cl₂ + 6 Liter H₂O gemacht, die verwendete Ölmenge ist nicht bekannt.

1916: Messung (14.08.). "Überraschend gross war auch der im Totalisator auf Clariden aufgespeicherte Niederschlag (403 cm), trotzdem auch hier die regulären Beobachtungsposten - die sich allerdings nur auf den Talsohlen finden - sehr grosse Niederschlagsmengen vermuten liessen (z.B. Auen-Linth 188 cm)" (Annalen 1916, Anhang 2, 13).

Keine Übereinstimmung zwischen Wasserwert (Boje 2708 m ü.M.) und dem Totalisator. Schon das erste Messergebnis des Totalisators Geissbützistock (in unmittelbarer Nähe der Boje 2708 m ü.M.) ergab zwischen Totalisator und Bohrung eine grosse Differenz (ungefähr das Doppelte der Bohrung). Das Zuviel im Totalisator wird dem Schneetreiben, Schnee- und Rauhreifansatz zwischen Trichter und Auffanggefäss angelastet.

1917: Messung (08.08.). In den Annalen keine Bemerkungen.

1918: Messung (18.09.). In den Annalen keine Bemerkungen.

1919: Messung (16.09.). Ausfliessen des Inhalts bei starkem Wind (war nur bei den älteren Modellen möglich): "Eine andere Fehlerquelle, auf die wir erst in allerletzter Zeit aufmerksam wurden, ist folgende: Ist der Rezipient annähernd gefüllt, so kann es bei windexponiertem Standort und hochhängendem Apparate vorkommen, dass der letztere bei starkem Winde in Schwingungen gerät, wodurch etwas von dessen Inhalt ausfliessen kann, da der obere, konische Teil dem eigentlichen Rezipienten nicht wasserdicht aufgesetzt ist. Das letztere sollte postuliert werden für neue Apparate, wenn man es nicht vorzieht, für Gebiete mit voraussichtlich grossen Niederschlägen den Rezipienten höher machen zu

lassen. Für 1919/20 haben wir direkte Beweise für das Ausfliessen von Flüssigkeit aus zwei Totalisatoren; ob es im Berichtjahr (1918/19) vorkam, muss dahingestellt bleiben. Am ehesten wäre es möglich gewesen bei den Apparaten auf Clariden und am Scopi" (Annalen 1919, Anhang 2, 11).

> 1920: Messung (25.09.). An der Aussenseite des Sammlers waren Spuren (breite Ölbänder) sichtbar, hervorgerufen durch Schwingungen bei starkem Wind.

1921: Messung (15.09.). 1922: Messung (25.09., nach Feldbuch 24.09.). 1923: Messung (12.09.). In den Annalen keine Bemerkungen.

> 1924: Messung (17.09.). Der Apparat war gefüllt und auf der Oberfläche schwammen nur noch Ölreste. Die Jahressumme beträgt im Minimum 390 cm.

1925: Messung (01.09.). In den Annalen keine Bemerkungen.

> 1926: Messung (10.09.). "Eine grössere als nach den Basisstationen zu erwartende Jahresmenge sammelte der Apparat am Claridenfirn, mit mindestens 400 cm (er begann zu überlaufen); doch wird man sich dabei der noch mehr ausser Proportion zu den Fussstationen stehenden Jahressummen von Rigi und Säntis erinnern müssen" (Annalen 1926, Anhang 2, 12).

> 1927: Messung (22.09.). "Der Apparat auf dem Claridenfirn war wieder angefüllt; die mit 373 cm angegebene Jahresmenge stellt daher das Minimum dar, wenn auch bei der Entleerung noch vorhandenes Öl auf der Oberfläche anzudeuten schien, dass nicht allzuviel Niederschlag verloren ging, sollte man doch bei dem Niederschlagreichtum dieses Gebietes den Rezipienten gegen einen grösseren auswechseln. Der Apparat ist ohnehin einer der ältesten in Betrieb stehenden" (Annalen 1927, Anhang 2, 12).

1928: Messung (12.09.). In den Annalen keine Bemerkungen.

1929: Messung (14.09.). *Beobachter Rudolf Streiff-Becker.* Das Quantum Beschickungsmaterial beträgt 6 kg Ca Cl₂, 6 Liter H₂O sowie 3 dl Vaselineöl.

1930: Messung (26.09.). 1931: Messung (15.09.). 1932: Messung (14.09.). 1933: Messung (12.09., nach Annalen 15.09.32-12.09.33). 1934: Messung (19.09.). 1935: Messung (17.09.). 1936: Messung (21.09.). 1937: Messung (20.09.).

1930-1937: Von dieser Zeitspanne sind keine weiteren Dokumente in der SMA vorhanden und in den Annalen keine speziellen Bemerkungen aufgeführt.

1938: (2. Dokument). *Jakob Dürst teilt in einem Schreiben vom 27.07. mit, dass er das Amt als Clariden-Hüttenwart abgegeben hat. Sein Nachfolger wird Fridolin Legler, Linthal, der auch die Messung am 13.10.1938 ausführte (nach Feldbuch 13.09.). Für die Beschickung werden neu 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.*

1939: Messung (23.09.). 1940: Messung (25.09.). 1941: Messung (17.09.). 1942: Messung (14.09.). 1943: Messung (17.09.). 1944: Messung (13.09.). 1945: Messung (12.09.). 1946: Messung (11.09.).

1939-1946: Von dieser Zeitspanne sind keine weiteren Dokumente in der SMA vorhanden und in den Annalen keine speziellen Bemerkungen aufgeführt.

1947: Messung (11.09.). *Beobachter Walter Kuhn.* Nichts Besonderes. Das Beschickungsquantum beträgt 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1948: Messung (20.09.). *W. Kuhn.* „Zustand des Apparates: Gut, Rand hat einige Kerben. Betonfüsse bröckeln ab, Stangen stehen aber noch fest. Von den total 81 Liter wurden 30 l am 15.08. durch den neuen Hüttenwart Balz Marti abgezapft. Alle Abstiche von Spitze Elektrosonde bis Unterkant Führungsrohr. Ansatz am Rand des Totalisators (150 mm zu Ablesung addieren)“.

1949: Messung (21.09.). *W. Kuhn.* Am 29.08. Zwischenentnahme durch Hüttenwart Marti: 40 Liter.

1950: Messung (13.09.). *Beobachter M. Schüepp und W. Kuhn.* Entnahme am 28.08. durch B. Marti (30 l).

1951: Messung (12.09.). *W. Kuhn.* Am 24.08. wurden bereits 30 l abgezapft. Totaler Inhalt (inkl. Öl) 84.4 Liter.

1952: Messung (17.09.). *W. Kuhn.* Zustand des Totalisators gut. (In den Annalen 16.09.).

1953: Messung (17.09.). *W. Kuhn.* „Zu diesen 51.5 Liter kommen noch 30 l hinzu von der Vorentnahme durch B. Marti am 12.08. Total also 81.5 Liter. Zustand des Totalisators: Betonverkleidung der Säulenfüsse aufgesprungen, sonst gut“.

1954: Messung (03.09.). W. Kuhn. Messingkante leicht gekerbt, sonst alles gut. Beschickungsmaterial: 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O, Öl vermutlich 4 dl.

1955: Messung (18.09.). W. Kuhn. "Beton an Säulenfüssen bröckelt ab. Gefäss etwas schief, wurde von uns durch Rutschen der Träger ungefähr horizontal gerichtet. Am 14. 08. wurden 30 l abgezapft, nachdem bereits etwas Flüssigkeit (hauptsächlich Öl) übergelaufen war, ca. 1 dl. Bei unserer Messung schwamm eine Eisplatte von 1 kg auf der Flüssigkeit. Sie wurde geschmolzen; die Schmelze ist in den obigen 62,1 l enthalten. Die totale Flüssigkeitsmenge inkl. Öl beträgt also $J = 62.1 + 30.1 = 92.2$ Liter minus 0.4 dl Öl, dies entspricht $N = 4045 \text{ mm}^3$ ".

1956: Messung (16.09.). Beobachter W. Kuhn und Lenzlinger. Am 09.08. wurden von Hüttenwart Marti 30 Liter abgezapft. Diese sind im obigen Total (75.85 l) enthalten.

1957: *Frühlingsmessung (18.05.)*. Max Schüepp und H. Wolfensberger. *Herbstmessung (11.09.)* W. Kuhn. Vorentnahme M. Schüepp am 18.05.57: 10 l Flüssigkeit. B. Marti am 26.08.57: 20 l. Unsere Entleerung 11.09.57: 42.3 Liter. Totale Flüssigkeitsmenge inkl. Vorentnahmen: 72.3 Liter. Zustand des Apparates gut. Die Beschickung betrug 8 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1958: (Frühlingsmessung fehlt in der SMA). Messung (10.09.). Beobachter Hermann Bernhard und Walter Kuhn. Entnahme am 01.06. 10 l Flüssigkeit. Total 85.8 Liter. Nach der Entleerung wurde der Sammler gut durchgespült. Zwei kleine Steinchen konnten nicht entfernt werden. Das Beschickungsquantum beträgt ab diesem Datum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1959: *Frühlingsmessung (17.05.)*. Max Schüepp. *Herbstmessung (09.09.)*. H. Bernhard und W. Kuhn. Total 72.5 Liter, einschliesslich der von M. Schüepp am 17.05.1959 abgezapften 5 Liter.

* 1960: Der Standort war im Herbst 1960 wegen ungewöhnlich vielem Schnee nicht mehr zugänglich, die Messung ist deshalb unterblieben. Der reduzierte Wert ist nach Nachbarstationen interpoliert.

* 1961: Messung (13.09.). Beobachter W. Kuhn und H. Wolfensberger. Überlauf, weil im Herbst 1960 keine Entleerung stattfand. Der reduzierte Wert ist nach Nachbarstationen interpoliert. Zustand des Apparates: Verschlusskapsel fehlt, Messingrand zerhackt, läuft schlecht ab. Inhalt: Schwalbe im Behälter, sonst sauber.

1960-1961: Von den Frühlingsmessungen keine Resultatblätter in der SMA vorhanden.

1962: *Frühlingsmessung (27.04.)*. Beobachter Max Schüepp und H. Wolfensberger. 20 Liter vom Inhalt abgelassen. *Herbstmessung (13.09.)*. Teilnehmer: R. Schneider, A. Lemans, W. Kuhn. Am 27.04.1962 wurden 20 Liter abgelassen. Diese sind noch zu den 61.75 Liter zu addieren (Total 81.75 Liter). Die Auswertung von W. Kuhn ergibt für die direkte Messung den leicht abweichenden Wert von 354 cm für das Berichtjahr.

1963: *Frühlingsmessung (25.05.)*. Max Schüepp und H. Wolfensberger. Entleerung und Neubeschickung. Unklare Verhältnisse, das Resultatblatt ging vermutlich verloren. *Herbstmessung (18.09.)*. Beobachter Adolf Lemans. Zustand: Abschlussdeckel fehlt, aber der Deckel aus dem Schrank passt nicht. Die Auswertung von W. Kuhn ergibt für die direkte Messung den leicht abweichenden Wert von 271 cm für das Berichtjahr.

1964: Messung (29.09.). Beobachter Emil Lips und H. Wolfensberger. Zustand: Verschlusskapsel fehlt, Apparat sonst in Ordnung. Eine Schraube am Windschutz ersetzt. Inhalt: Sauber, aber läuft schlecht ab (Hahnenöffnung zu klein). Wetter: 2/8 Ci, relativ warm.

1965: Messung (16.09.). Beobachter Hans Kamm und H. Wolfensberger. Zustand: Verschlusskapsel fehlt, Hahnen hält dicht, läuft schlecht ab (altes Totalisatorenmodell). Inhalt: Am Schluss der Entleerung etwas schlammig. Wetter: 5/8 Sc, Cu.

1964-1965: Von den Frühlingsmessungen keine Resultatblätter in der SMA vorhanden.

A 1966: Messung am 16.05.66, anschliessend Querträger und Sammler ausgewechselt. Neues Brunschweilermodell, mit Messingreiberhahnen. Neubeschickung. Grund der Auswechslung war der schlechte Zustand und die zu kleine Hahnenöffnung. Höhe der Auffangfläche über Boden praktisch gleich wie bisher. Beteiligte an den Arbeiten: Wolfensberger, Kummer und der Pilot Donau. *Herbstmessung (21.09.)*. A. Lemans und H. Wolfensberger. Zustand gut, Inhalt etwas schlammig.

> 1967: *Frühlingsmessung (20.06.)*. Beobachter Emil Lips. Nach der Teilentleerung von 20 Litern, Abstichmessung: 832.3 mm (vorher 730.9 mm). Zustand: "Messingstutzen, in den man den Schlüssel einführt, lose. Inhalt abnormal gering. Jemand hat vermutlich Wasser entnommen". *Herbstmessung (15.09.)*. Beobachter Emil Lips. Inhalt abnormal gering.

1968: *Frühlingsmessung (26.05.)*. Beobachter A. Lemans und E. Lips. Nach der Teilentleerung von 20 Litern, Abstichmessung: 866.3 mm (vorher 765.3 mm). Zustand: Am Windschutz fehlt eine Schraube. *Herbstmessung (18.09.)*. A. Lemans und E. Lips. Am Windschutz fehlt eine Schraube. Inhalt: Grauer Schlamm (Staub vom Tödi)? am Boden, leicht auszuspülen. Wetter: Nebel, ztw. körniger Schneefall, ab 17.00h Aufhellung.

1969: (Frühlingsmessung fehlt in der SMA). Messung (12.09.). A. Lemans. Am Windschutz eine Schraube eingesetzt.

1970: *Frühlingsmessung (15.06., nach Feldbuch 16.06.)*. Beobachter E. Lips und W. Schweizer. Nur Abstichmessung. *Herbstmessung (23.09.)*. A. Lemans und W. Schweizer. Inhalt: Sauber, nur etwas grauer Schlamm.

1971: *Messung (26.09.)*. A. Lemans. *Apparat in Ordnung*. Im Oktober wurde das Hinweisschild angebracht. Beteiligte Robert Marti (Sohn des Hüttenwartes) und H. Wolfensberger. *Mühsame Begehung zum Geissbüztistock wegen dem vielen Neuschnee (ca. 50 cm)*.

> 1972: *Messung (23.09.)*. A. Lemans. Deckel trocken, nach lösen der Schraube fallen ca. 10 Tropfen. *Die Station hat seit der Apparateauswechslung im Jahr 1966 auffallend weniger Niederschlag. Das Minimum aller Jahre vor 1966 beträgt 240 cm (im Jahr 1921)*.

1973: *Messung (12.10.)*. A. Lemans. Der Totalisator ist äusserlich in Ordnung.

1974: *Messung (14.09.)*. A. Lemans. Etliche Wassertropfen im Deckel, sonst in Ordnung. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1975: *Messung (15.09.)*. Beobachter Adolf Lemans und Michael Butscher. Zu den Messungen keine Mitteilungen.

> 1976: *Messung (25.09.)*. Adolf Lemans. "Sehr viel rötlicher Staub. Der Hahnen tropft langsam. Der Neuschnee am Boden wies ein richtiges Loch auf. Auch der Deckel rinnt (Lötfehler) und füllt sich deswegen nicht. Ein Tropfen in 66 Sekunden entspricht 478'000 Tropfen/Jahr, also 20 bis 30 Liter Verlust, falls das Tropfen bei jeder Witterung stattfindet".

A 1977: *Am 02.08.77 Querträger und Sammler ausgewechselt. Das neue Brunschweiler-Modell besitzt nur eine sog. Verlängerung anstelle eines Hahnen*. Keine Messung vor der Entleerung, da der Sammler fast leer war (ungefähr 20 Liter). Der Messverlust wurde nach Nachbarstationen interpoliert. Verschiedenes: 14.00h ab Materialplatz Linthal, 16.45h wieder in Linthal! Die Arbeiten konnten Dank Mithilfe des Piloten Oblt. Schmid und Mechanikers Bättig bestens erledigt werden. Mit der Bahn 17.10h ab Linthal. Wetter: Stark bewölkt, ztw. Nebel und Nebeltreiben auf Geissbüztistock und bei der Hütte. Windstill, Temperatur 5 Grad. An A. Lemans am 15.08.77 abgegeben: 1 Vierkantschlüssel Nr. 10, Abschlusschraube (10), 1 Paar Steigbriden, Schlauch. *Am 16.10.77 Abstichmessung. A. Lemans*.

1971-1977: *Von den Frühlingsmessungen keine Resultatblätter in der SMA vorhanden*.

1978: *Frühlingsmessung (21.06.)*. Beobachter Giovanni Kappenberger. "Der Niederschlag seit 16.10.1977 ist nur 3% grösser als am Altenoren-Totalisator. Das Verhältnis ist also gleich wie beim ersetzten, defekten Apparat". *Herbstmessung (17.09.)*. Adolf Lemans. "Ziemlich viel Schlamm. Bedienung umständlich; eine Gummiglocke nötig, um die Lösung von oben zurück zu halten". *Letzte Messung von Adolf Lemans, der während vielen Jahren, mit viel Interesse und Sachverständnis die Messungen im Claridengebiet ausgeführt hat*.

1979: *Frühlingsmessung (28.05.)*. G. Kappenberger. Nichts Besonderes. *Herbstmessung (16.09.)*. G. Kappenberger. In Ordnung. *Die Unsicherheit betreffend der wahren Niederschlagsmengen an dieser Station bleibt vorderhand bestehen. Eventuell muss auch der im August 1977 neu montierte Sammler wegen eines möglichen Defektes wieder ersetzt werden*.

1980: *Frühlingsmessung (07.06.)*. G. Kappenberger. Nichts Besonderes. *Herbstmessung (23.09.)*. Nichts Besonderes.

1981: (Frühlingsmessung fehlt in der SMA). *Herbstmessung (01.10.)*. G. Kappenberger. In Ordnung.

1982: *Frühlingsmessung (26.05.)*. G. Kappenberger. In Ordnung. *Herbstmessung (15.09.)*. "Auslauf war trocken! Weiterhin kein Hahnen; trotzdem in Ordnung".

1983: *Frühlingsmessung (05.06.)*. G. Kappenberger. "Ca. 10 cm Schnee unter dem Totalisator" (beim Apparat Claridenhütte waren es 50 cm)! *Herbstmessung (09.09.)*. Apparat in Ordnung, Deckel trocken.

1984: *Frühlingsmessung (09.06.)*. Beobachter Balz Marti. Schlechte Wetterbedingungen am 27.05, daher Abstichmessung durch Hüttenwart. *Herbstmessung (28.10.)*. G. Kappenberger. Deckel trocken, alles in Ordnung.

1985: *Frühlingsmessung (26.05.)*. G. Kappenberger. Zustand gut. *Herbstmessung (06.10.)*. Keine Bemerkungen.

1986: *Frühlingsmessung (17.05.)*. G. Kappenberger. In Ordnung. *Herbstmessung (14.10.)*. Zustand gut. "Weiterhin ungünstige Entleerung. Eventuell für nächsten Herbst ein Abflusstück mit Hähnchen einsetzen?"

A 1987: *Frühlingsmessung (25.05.)*. G. Kappenberger. Zustand gut. Die Auffangöffnung ragt ca. 250 cm aus dem Schnee. *Herbstmessung (13.09.)*. Deckel etwas feucht, 3 Tröpfchen.

Am 17.09.1987 Ersatz-Neuaufstellung mit Modell "SMA V 86". Der ehemalige Sammler war vermutlich schadhaft, dazu nur mit einer unbequemen "Verlängerung" anstelle eines Hahnen ausgerüstet. Keine Standortverschiebung. Die neuen Stützrohre im Fels einbetoniert (in die vergrößerten Löcher des ehemaligen Fundamentes). Hinweisschild wieder angebracht und die Beschickung vorgenommen. Standort aufgeräumt. Der alte Totalisator wurde am 18.09. ins Tal geflogen und entsorgt. Beteiligte an den Arbeiten: Balz Marti mit Arbeiter Louis und H. Wolfensberger. Wetter: Schön und warm, am Nachmittag vereinzelt Cu.



Abbildung 5:

Geissbützistock: 2710 m ü.M.

Demontage des alten und nur mit einer Verlängerung (statt Hahnen) ausgerüsteten Brunschweilermodells mit montiertem Hinweisschild.

Im Bild der Hüttenwart Balz Marti (mit Cobra-bohrmaschine) und Helfer Louis beim ausbohren der alten 1 1/2 Zoll Stützrohre.

Am 17.09.1987 Ersatzneuaufstellung mit Modell „SMA V 86“.

Materialabgabe: Für G. Kappenberger wurde in der Claridenhütte folgendes Material deponiert: 2 Doppelgabelschlüssel 13/17 mm (in grüner Metallbüchse MZA Nr. 87). 1 Gabelschlüssel 10 mm (in grüner Metallbüchse MZA Nr. 87). 1 Hahnenschlüssel (für Worcester Kugelhahnen, in grüner Metallbüchse MZA Nr. 87). 2 Schlüsselchen zu Vorhängeschloss (Totalisator Geissbützistock, in grüner Metallbüchse MZA Nr. 87). 1 Schöpfkelle für Unrat (dient zugleich zum Umrühren der Anfangsbeschickung).

1988: *Frühlingsmessung (28.05.)*. G. Kappenberger. Kein Schnee an den Füßen des Totalisators. Höhe Windschutzoberkante: 280 cm im Norden (295 cm bei den übrigen Richtungen). *Herbstmessung (10.09.)*. Totalisator In Ordnung, sehr stabil, horizontiert, trocken.

1989: *Frühlingsmessung (25.05.)*. G. Kappenberger. "Alles in Ordnung. Der neue Totalisator hat den Winter gut überstanden". *Herbstmessung (19.09.)*. Beobachter Ludwig Braun (Hydrologe ETH). Der Kübel wurde am 3 Stangengestell 10 cm höher gesetzt, damit er genau dieselbe Höhe über Boden hat, wie der vorgängige Kübel, d.h. 302 cm.

1990: *Frühlingsmessung (25.05.)*. G. Kappenberger. In Ordnung. *Herbstmessung (29.09.)*. In Ordnung (im Inneren blättert etwas Farbe weg)¹.

1991: *Frühlingsmessung (22.05.)*. G. Kappenberger. "In Ordnung. Der seit einigen Jahren neu installierte Apparat hat eine ca. 2 cm grosse Höhendifferenz zwischen Windschildoberrand und Auffangring (2 cm tiefer); wobei dies wohl so gedacht ist)? Seit 1978 ist es das zweite Mal (dritte Mal?), wo beim Totalisator Schnee liegt, bei der Frühjahrsbegehung, ca. 50 cm Schneedecke (an der Nordstange seit Mitte April 1991). Wetter: Sonnig und warm, windstill". *Herbstmessung (16.09.)*. Alles in Ordnung, ausser dass die innere Beschichtung des Sammlers abbröckelt und die Entleerung erschwert (verstopfen).

1992: *Frühlingsmessung (19.05.)*. G. Kappenberger. In Ordnung. Star (Vogel)? in der Flüssigkeit zunächst entfernt. Praktisch kein Schnee beim Apparat. Wetter: Heiter, niederschlagsfrei. *Herbstmessung (19.09.)*. G. Kappenberger. „Leichte Probleme (Verstopfung) wegen Ablätterung der inneren Schicht des Apparates, sonst in Ordnung (ein Vogel entfernt)“.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 09.08.1915 bis 11.09.1946: Zürcher Gletscherkommission, u.a. Robert Billwiller (späterer Direktor der MZA, Verfasser der Gletscherkommissions-Berichte Nr. 4. bis 33). Rudolf Streiff-Becker (Privatgelehrter), Jakob Dürst und Sohn Robert Dürst, (Hüttenwarte der Claridenhütte SAC), Fridolin Legler (ebenfalls Hüttenwart). b) 11.09.1947 bis 26.09.1971: Schweizerische Meteorologische Zentralanstalt, Leiter der Claridenfirn-Messungen und Verfasser der Berichte war bis 1962 Walter Kuhn (Meteorologe). Weitere Teilnehmer waren u.a.: Balz Marti (Hüttenwart), Dr. Max Schüepp (Meteorologe), Jakob Schuler (Bergführer), Adolf Lemans (Meteorologe), Emil Lips (FWZ). c) 23.09.1972 bis 17.09.1978: Adolf Lemans (privat), Nachfolger von W. Kuhn, unterstützt von der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der ETH. d) 21.06.1978 bis heute: Giovanni Kappenberger (ETH-Naturwissenschaftler, OTL), ab 1983 Projektleiter der Claridenfirn-Messungen und Verfasser der Berichte. Dazu weitere Teilnehmer als Messhilfen.

Messergebnisse: Die Einteilung in die Klasse 3 erfolgte aufgrund des seit 1967 auftretenden geringen Niederschlages, der im Sammler vorgefunden wurde. Ein heimtückischer Defekt, der jahrelang nicht bemerkt wurde, ist ein Grund dafür. Nachdem jedoch der Schaden behoben war, konnte keine wesentliche Zunahme des Niederschlages festgestellt werden. Diese unerklärliche Tatsache verursacht uns einiges Kopfzerbrechen. Zur Illustration lassen wir nachstehend einige Zahlen sprechen:

Der Mittelwert der 10-jährigen Periode 1941-1950 beträgt 336 cm, für die Periode 1981-1990 (mit intaktem Sammler) jedoch nur noch 203 cm. Dies entspricht einem Rückgang von 60% Niederschlag.

1. Vgl. Kap. 2.2.5

Der Versuch mit Interpolationen:

Im Dezember 1977 wurde der Versuch unternommen, die Messwerte der Jahre 1967 bis 1977 zu interpolieren, um die früheren Niederschlagswerte einigermaßen zu erreichen. Diese Interpolationen wurden aber nie verwendet; in den Annalen und der ZWOTOT-Liste sind nur die direkt gemessenen und reduzierten Ergebnisse aufgeführt. Die Resultate der Berechnungen werden aber trotzdem (nur) an dieser Stelle aufgeführt:

Für die Interpolationen ^{a)} GEISSBÜTZISTOCK wurden folgende Vergleichsstationen verwendet: Claridenhütte, Auen-Linthal/Tierfeh ^{b)} , Urnerboden, Braunwald											
Jahr	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
cm	362	361	319	395	287	231	307	343	394	255	340

a) Siehe Kapitel 5.1

b) Auen-Linthal bis 1969, ab 1970 Tierfeh (Linthal).

Schlusskommentar für Geissbüztistock: Die vergleichbaren Zeitabschnitte der beiden Totalisatoren zeigen das unerklärliche Verhalten von Geissbüztistock *nach 1966 bis heute* deutlich auf. Dieser Umstand muss noch näher untersucht werden, es könnten auch meteorologische Gründe dafür in Betracht gezogen werden.

Vergleiche im Claridengebiet (b / a) Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)			
Geissbüztistock (= a) 2710 m ü. M.		Claridenhütte (= b) 2475 m ü.M.	
Messperiode	\bar{X} cm	\bar{X} cm	Quotient
Periode 1961-1966	323	201	0.62
Periode 1967-1970	204	203	1.00
Periode 1971-1980	199	182	0.91
Periode 1981-1990	203	192	0.95
Periode 1967-1990	201	190	0.95

3091 CLARIDENHÜTTE SAC: 2475 m ü.M.

LK: 1193. Koordinaten: 714460/190890. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Linthal GL. Gebietsniederschlag: 210 cm (32-jähriger Mittelwert 1959-1990 +10% Zuschlag). Standort und Exposition: 480 m nordöstlich SAC-Hütte und 50 m östlich Punkt 2458 (Altenorenstock). Gipfellage. Die Aufstellung erfolgte am 19.09.1958; Transport und Montage: KW Linth-Limmern und Hüttenwart B. Marti. Apparatetyp: Revidiertes Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Eigentum SMA. Flussgebiet: Walenbach, Limmernbach, Linth, Limmat.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: URNERBODEN. BRAUNWALD. TIERFEHD (bis 1969 Auen/Linthal). DISENTIS (ab 1982). BISISTHAL (mindestens ab 1976). Val (bis 1979).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsquantum beträgt 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O und 4 dl Vaselineöl.

A 1959: Aus einem Schreiben von Balz Marti, abgefasst am 28.08.59: "Sehr geehrter Herr Kuhn, der Totalisator bei der Hütte ist nicht mehr dicht. Der Kessel ist dort wo sich der eingelötete Hahnen befindet rostig und vermutlich dadurch undicht geworden, es tropft ganz leicht durch. Am besten wäre, ein

ganz neuer gut erhaltener Kessel (ersetzen). Sie müssten ihn aber sofort schicken, da wir ja nicht mehr lange hier in der Hütte sind und nur alle Samstag Ware zur Hütte transportieren. Beiliegend Wasser aus der Büchse, die wir unten am Totalisator befestigt hatten, zur Kontrolle. Sie können den Salzgehalt darin feststellen".

Am 09.09.1959 das Sammelgefäß ausgewechselt. Der eingewechselte Apparat stammt aus dem Instrumentenpark (MZA/E), weil kein Reserveapparat vorhanden war. Wieder Brunschweilermodell (dessen Anstrich mangelhaft ist) mit Messingreiberhahnen ausgerüstet. Für nächstes Jahr Messingbürste und Farbe mitnehmen. Die Messwerte in den Annalen und in der ZWOTOT-Liste (gem. 171 cm, red. 172 cm) sind mit Vorsicht aufzunehmen, da der ehemalige Sammler bekanntlich Flüssigkeit verloren hat. Die Installation und die Messungen wurden von Walter Kuhn, Hermann Bernhard und Balz Marti ausgeführt.

1960: Der Standort war im Herbst 1960 wegen ungewöhnlich vielem Schnee für die "Firmessequipe" nicht mehr zugänglich. Die Totalisatorenmessung wurde vom Hüttenwart Balz Marti am 14.12.60 ausgeführt. Nach der Entleerung blieb ein nicht bestimmtes Quantum Eis im Gefäß übrig, das vom Beobachter vor der Neubeschickung entfernt wurde. Die Volumenmessung ist deshalb nicht brauchbar. Die Annalenwerte sind falsch, gem. 272 (statt 267 cm), red. 226 (statt 221 cm). In der ZWOTOT-Liste sind die richtigen Ergebnisse eingetragen (die Auswertungen stammen von W. Kuhn).

* 1961: Messung (12.09.). Beobachter B. Marti, H. Wolfensberger, W. Kuhn. Zustand gut. Zeitdauer der Beobachtung 14.(15.) 12.60 bis 12.09.61. Zeitdauer und Reduzierung unsicher.

1959-1961: Von den Frühlingmessungen keine Resultatblätter in der SMA vorhanden.

1962: (Frühlingmessung fehlt in der SMA). Messung (12.09). Beobachter W. Kuhn, A. Lemans, R. Schneider. Zustand des Totalisators gut.

1963: *Frühlingmessung (26.05.)*: Beobachter M. Schüepp und H. Wolfensberger. Die Auffangfläche ragt 119 cm über den Schnee, sonst nichts Besonderes. *Herbstmessung (19.09.)*. Beobachter A. Lemans. Keine Bemerkungen.

1964: Messung (30.09.). Beobachter Emil Lips und H. Wolfensberger. Zustand gut, Inhalt sauber. Wetter: Wolkenlos, warm.

1965: Messung (15.09.). Beobachter A. Lemans, Hans Kamm, H. Wolfensberger. Alles in Ordnung, Inhalt sauber. Wetter: 2/8 Sc, Cu, warm.

1964-1965: Von den Frühlingmessungen keine Resultatblätter in der SMA vorhanden.

1966: *Frühlingmessung (02.04., nach Feldbuch weitere Messung am 16.06.)*. Beobachter Balz Marti. (Nach Schneehöhen-Meldekarte vom 19.04). *Herbstmessung (22.09.)*. A. Lemans und H. Wolfensberger. Zustand gut, keine Bemerkungen. Der Sommerniederschlag scheint zu gross, vielleicht hat sich jemand damit einen bedauerlichen Scherz geleistet (02.04.66-22.09.66 = 170 cm).

1967: *Frühlingmessung (20.06.)*. Beobachter Emil Lips. Nichts Besonderes. *Herbstmessung (13.09.)*. E. Lips. Inhalt sauber und auch sonst in Ordnung.

1968: *Frühlingmessung (26.05.)*. A. Lemans. Von den 6 Schrauben, womit der Windschutz am oberen Kegelstumpf befestigt ist, fehlen 4. *Herbstmessung (18.09.)*. A. Lemans und E. Lips. Ein Träger des Windschutzes ist ganz lose. Er wurde mit einer Schraube am oberen Kegel befestigt. Somit ist der Windschutz an allen 3 Seiten durch je 1 Schraube gehalten (statt 6). Wetter. Leicht bewölkt, Wetterleuchten im Norden.

* 1969: (Frühlingmessung fehlt in der SMA). *Herbstmessung (13.09.)*. A. Lemans. „Am Windschutz eine grosse Schraube eingesetzt“. *Steine im Gesamtvolumen von 0.85 Liter lagen im Totalisator; nachträglich korrigiert. Die Annalenwerte ergeben für den gem. Wert 179 cm (statt 183), red. 172 cm (statt 175). Zur Berechnung: a) Verhältnis 1 m² zu Zylinder 1:5. b) 0.85 Liter im Zylinder x 5 = 4.25 mm N-höhe im Behälter. c) Zu den Abstichmessungen 4.25 mm addieren.*

1970: *Frühlingmessung (15.06., nach Feldbuch 16.06.)*. A. Lemans. Keine Änderung. *Herbstmessung (23.09.)*. A. Lemans und W. Schweizer. Inhalt sauber, *Hinweisschild angebracht.*

1971: Messung (28.09.). A. Lemans. „Etwas vom Bodensatz konnte nicht weggespült werden. Schlechte Sicht wegen Nebel und dichtem Schneefall“.

1972: Messung (24.09.). A. Lemans. Keine Bemerkungen.

1973: Messung (12.10.). A. Lemans. Alles in Ordnung.

1974: Messung (14.09.). A. Lemans. Befestigung des Windschutzes mit nur 3 Schrauben, weiterhin unbefriedigend. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1975: Messung (18.09.). Adolf Lemans und Michael Butscher. Keine Bemerkungen

1976: Messung (26.09.). A. Lemans. Keine Bemerkung.

1977: Messung (16.10.). A. Lemans. Hahnen leicht verstopft. Im Deckel befand sich 1/2 dl Flüssigkeit (in der Inhaltsmessung inbegriffen).

1971-1977: Von den Frühlingmessungen keine Resultatblätter in der SMA vorhanden.

1978: Erste Frühlingmessung (21.06.) von Giovanni Kappenberger. "Da der Windschutz nur an 3 Schrauben hängt (schlecht passende Löcher), wurde versucht, noch andere Schrauben zu befestigen". Herbstmessung (15.09.). Alles in Ordnung. Letzte Messung von Adolf Lemans, der während vielen Jahren, mit viel Interesse und Sachverständnis die Messungen im Claridengebiet ausgeführt hat.

1979: Frühlingmessung (27.05.). G. Kappenberger. Keine Bemerkungen. Herbstmessung (16.09.). Deckel innen leicht feucht.

1980: Frühlingmessung (07.06.). G. Kappenberger. Oberer Rand 180 cm über Schneedecke. Herbstmessung (23.09.). Keine Bemerkungen.

1981: (Frühlingmessung fehlt in der SMA). Herbstmessung (01.10.). G. Kappenberger. Deckel nass, doch Verschluss scheint in Ordnung.

1982: Frühlingmessung (26.05.). G. Kappenberger. Alles in Ordnung. Herbstmessung (15.09). Im Deckel leicht feucht; jedoch kein Verlust, da Hahnen verklebt und der Deckel schliesst so dicht, dass keine Verdunstung stattfindet. In Ordnung.

1983: Frühlingmessung (05.06.). G. Kappenberger. Zustand gut., ca. 50 cm Schneehöhe. Herbstmessung (08.09.). Totalisator in Ordnung. Im Deckel waren ca. 20-30 Tropfen (kaum Kondenswasser, fraglich was). Nach Neubeschickung (16.00h) wurde kontrolliert und kein Tropfen beobachtet, d.h. Abfluss dicht.

1984: Frühlingmessung (26.05.). G. Kappenberger. "Föhn. In der Nacht Föhnzusammenbruch und am Abend des 27.05. bereits 30 cm Neuschnee bei der Hütte. Abbruch der Messungen und wegen Zwischenfall Rückflug mit Heli. Messung Geissbüztistock an Balz Marti in Auftrag gegeben". Herbstmessung (28.10.). Deckel trocken, alles in Ordnung.

1985: Frühlingmessung: (26.05.). G. Kappenberger. Gut. Herbstmessung (06.10.). Keine Bemerkungen.

1986: Frühlingmessung (18.05.). G. Kappenberger. In Ordnung. Herbstmessung (14.10.). In Ordnung.

1987: Frühlingmessung (24.05.). G. Kappenberger. Zustand gut. Ein toter Vogel war im Sammler, vor der Messung entfernt. Der Oberrand vom Totalisator ragt ca. 200 cm aus dem Schnee. Herbstmessung (13.09.). Ein Tropfen am Hahnen, 4 oder 5 Tropfen im Deckelzylinder.

1988: Frühlingmessung (27.05.). G. Kappenberger. Nur etwa 40 cm Schnee am Boden um den Totalisator. Herbstmessung (10.09.). In Ordnung, trocken.

1989: Frühlingmessung (25.05.). G. Kappenberger. In Ordnung. Herbstmessung (18.09.). Abstichmessung warmer Zustand, 18.19h: = 882.0 mm. Kalter Zustand, 19.15h: = 881.7 mm.

1990: Frühlingmessung (25.05.). G. Kappenberger. "Eine Messung am Vorabend (24.05., 16.00h) ergab (784 785 782 781 / 785 786 784 782 mm) 16 mm weniger Niederschlag im Totalistor. Tatsächlich hatte es am Vormittag bis 13.00h vom (25.05.) geschneit, wobei am oberen Pegel der Wasserwert des Neuschnees 27 mm betrug". Herbstmessung (29.09.). In Ordnung.

1991: Frühlingmessung (22.05.). G. Kappenberger. In Ordnung. "Relativ viel Neuschnee (d.h. Schnee von Mitte April an). Die Auffangöffnung vom Totalisator ist 170 cm über der Schneeoberfläche. Wetter: Sonnig und mild, windstill". Herbstmessung (15.09.). In Ordnung.

1992: Frühlingmessung (18.05.). G. Kappenberger und U. Steinegger. In Ordnung. Schwalbe in der Flüssigkeit zunächst entfernt. Es liegt ca. 150 cm Schnee beim Apparat, er ragt ungefähr 190 cm aus dem Schnee. Wetter: Heiter. Herbstmessung (19.09.). In Ordnung, ein Vogel entfernt.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 19.09.1958 bis 16.10.1978: Balz Marti (Hüttenwart), Adolf Lemans (Meteorologe) und verschiedene andere Mitarbeiter der MZA (vgl. Chronik). b) 21.06.1978 bis heute: Giovanni Kappenberger (ETH-Naturwissenschaftler, OTL), ab 1983 Projektleiter der Claridenfirm-Messungen und Verfasser der Berichte. Dazu weitere Teilnehmer als Messhilfen.

Messergebnisse: Die Station erbringt wegen des exponierten Standortes nicht ganz den erwarteten Gebietsniederschlag.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlages:

Von einigen Stationen existieren dank ihren langen Messreihen homogenisierte Werte der Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949) und ermöglichen entsprechende Vergleiche. Die Tamina-Totalisatoren schneiden dabei mit ihren regelmässigen Beobachtungen recht gut ab. Das gleiche gilt auch für den im Claridengebiet stehenden Totalisator Geissbützistock (mit einem beträchtlichen Niederschlagsüberschuss gegenüber dem Taminagebiet). Ab 1967 änderte sich dann das Erscheinungsbild zuungunsten von Geissbützistock aus unbekanntem Gründen gewaltig.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Panāraalp</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)													
Messperioden der 7 Totalisatoren	Taminagebiet								Claridengebiet				
	<i>Panāraalp</i> 2021 m ü.M. \bar{X} cm	St. Martin 1380 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	First (Was- serböden) 2203 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	Vättneräpli 1880 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	Gelbberg 2083 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	Geissbützi- stock 2710 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	Clariden- hütte SAC 2475 m ü.M. \bar{X} Quotient cm						
Periode 1901-1940	157	146	0.93	-	-	127	0.81	154	0.98	345	2.20	-	-
Periode 1916-1930	-	-	-	-	-	-	-	-	-	352	-	-	-
Periode 1931-1940	163	153	0.94	104	0.64	132	0.81	a)	0.93	349	2.14	-	-
Periode 1941-1950	147	142	0.97	93	0.63	128	0.87	-	-	336	2.29	-	-
Periode 1951-1960	157	144	0.92	110	0.70	131	0.83	-	-	346	2.20	-	-
Periode 1931-1960	155	146	0.94	102	0.66	130	0.84	-	-	344	2.22	-	-
Periode 1961-1974	146	136	0.93	96	0.66	126	0.86	-	-	245	1.68	192	1.32
Periode 1961-1970	153	140	0.92	100	0.65	133	0.87	-	-	275	1.80	202	1.32
Periode 1971-1980	147	-	-	-	-	-	-	-	-	199	1.35	182	1.24
Periode 1981-1990	168	-	-	-	-	-	-	-	-	203	1.21	192	1.14
Periode 1961-1990	156	-	-	-	-	-	-	-	-	226	1.45	192	1.23

a) Gelbberg: Periode 1931-1940 Mittelwert = 4 Jahre (Lawine, Winter 1934/35).

2 ehemalige Totalisatoren-Stationen im Muttseegebiet:

0000 MUTTSEE (HÜENDERBÜEL): 2475 m ü.M.

LK: 1193. (Koordinaten 720610/191020 ca.). Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Linthal GL. Gebietsniederschlag: 165 cm. Ehemaliger Standort: Südwestlich von Muttsee, in der Nähe von Punkt 2475. Apparatetyp und Betriebsdauer unbekannt. Flussgebiet: Muttenbach, Limmerebach, Linth, Limmat. *Anmerkung:* Früherer Stationsname Muttensee.

0000 MUTTSEE (SCHEIDSEELI): 2495 m ü.M.

LK: 1193. (Koordinaten 720400/190800 ca.). Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Linthal GL. Gebietsniederschlag: 174 cm (6-jähriger Mittelwert 1923-1928). Ehemaliger Standort: Ungefähr 125 m westlich der Muttseehütte SAC. Apparatetyp und Betriebsdauer unbekannt. Flussgebiet: Muttenbach; Limmerebach, Linth; Limmat. *Anmerkung:* Früherer Stationsname Muttensee.

Anmerkungen: Die beiden Totalisatoren erschienen nur einmal in einer Zusammenfassung im Jahre 1928 in den Annalen; dazu folgende Notiz: „Diese Ergebnisse sind uns in verdankenswerter Weise von den St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke AG. zur Verfügung gestellt worden“ (Annalen 1928, Anhang 2, 18).

Nachstehend die auf die Periode 01.09-31.08. reduzierten 6 Jahresergebnisse der Jahre 1923 bis 1928. Erfreulicherweise existiert ein homogenisierter Wert der Periode 1901-1940, dieser wird mit 165 cm angegeben (Uttinger, 1949). Beide Stationen sind in der ZWOTOT-Liste aufgeführt.

Station	m ü.M.	1923	1924	1925	1926	1927	1928	\bar{x}
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Muttsee (Hüenderbüel)	2475	167	190	128	177	189	138	165
Muttsee (Scheidseeli)	2495	173	198	137	190	194	151	174

08. GLATTALP- UND DRUESBERG-GEBIET

Vorwort: Die Aufstellung des Totalisators *Glattalp* erfolgte 1955 auf Initiative des Elektrizitätswerkes des Bezirkes Schwyz (EBS), Kraftwerk Bisisthal (A. Suter). Der ehemalige Sachbearbeiter SMA, R. Bohner wirkte dabei als Fachberater. Bis zum Jahr 1970 wurden die Messergebnisse nur intern ausgewertet (R. Bohner/EBS). Nach Kontaktaufnahme des heutigen Sachbearbeiters SMA mit dem Kraftwerkchef wurde vereinbart, die Messdaten auch in die Annalen aufzunehmen. Das Datenmaterial musste vorerst von R. Bohner angefordert werden, da er nach seiner Pensionierung (Ende 1955) im Besitze der Messergebnisse blieb. Die Ergebnisse mussten danach auf das Hydrologische Jahr reduziert werden. Als Vergleichsstation diente Muotathal mit täglichen Niederschlagsbeobachtungen. In der ZWOTOT-Liste sind sämtliche Jahreswerte publiziert. *Ab dem ersten Messjahr wurden monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Alle Messresultate sind in der SMA lückenlos vorhanden, jedoch nicht weiter bearbeitet.* Die Schneehöhe wird in ca. 40 m Abstand vom Einstiegschacht auf einer Meereshöhe von 1850 m, auf ebenem und dem mehr oder weniger windgeschütztem Schafpferchboden gemessen.

Aus den berechneten Werten ging hervor, dass sich die Investition dieses Sammlers gelohnt hat. Die interessierten Kreise erhalten somit wertvolle Niederschlagsangaben von dieser Region, wo im Winter zum Teil extrem tiefe Minustemperaturen gemessen werden (Kaltluftsee Glattalp). Die Messungen werden zum Vorteil der Genauigkeit um den Stichtag (30.09.) ausgeführt, somit erübrigt sich meistens eine Reduktion. Der gemessene Wert entspricht demnach in den meisten Fällen dem reduzierten Wert für das Hydrologische Jahr (01.10. bis 30.09.). Dem initiativen Kraftwerkchef (A. Suter) verdanken wir zudem die uns jährlich zugesandten wertvollen Jahrestabellen, mit den monatlichen Abstichmessungen, inkl. Temperaturangaben und Schneehöhen. Auch ist ihm die Inbetriebnahme der Regenmessstation Bisisthal im November 1955 zu verdanken, wobei seine lückenlose Tabelle "Ergebnisse der täglichen Niederschlagsmessungen vom Kraftwerk Bisisthal 1956-1990" ein sehr wertvolles Werk darstellt.

Zur Ergänzung unseres Messnetzes wurden 1969 im Voralpengebiet (*Hoch-Ybrig*), mit tatkräftiger Unterstützung der Etzelwerk AG, Altendorf SZ (Dir. Ziegler und Josef Baumann), die beiden Totalisatoren Druesberg (Hang-Muldenlage, später Gratlage) und Biet (offene Alp) aufgestellt. Sie liefern ansprechende Resultate, entsprechen aber nicht ganz den Erwartungen (zu wenig Niederschlag). Im Sommer 1976 musste der Totalisator Druesberg versetzt werden, nachdem der Apparat zeitweise als Zielscheibe für militärische Schiessübungen aufs Korn genommen worden war. Der neue Standort ist noch wesentlich ungünstiger, weil in Gratlage und deshalb offener. Dafür hebt sich der Totalisator nun auf der Kante gut ab und kann vom Militär besser eingesehen werden; seither wird er in Ruhe gelassen (vgl. Vorwort zu "01. Greinagebiet", Brief Viro, 1973, *Verhütung von Schiessschäden an Niederschlags-Totalisatoren im Gebirge*).

GLATTALP-GEBIET: 1 Totalisator

4190 GLATTALP: 1858 m ü.M. Referenzstation. (Erstaufstellung: 12.09.1955).

2. Standort: Ab 01.10.1969. LK: 1173. Koordinaten: 709600/197050. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Muotathal SZ. Gebietsniederschlag: 249 cm (23-jähriger Mittelwert 1970-1992). Standort und Exposition: Der Totalisator steht auf dem Betondach der Apparatekammer (3 m über Grund, Schafboden). Die Stützrohre sind an eine solide Eisenkonstruktion montiert. Gegenüber ehemaligem Standort offenere Lage, dafür nur noch seltenes Zuschneien des Apparates, dies dürfte der Grund für die Standortverschiebung gewesen sein. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhaken. Flussgebiet: Glattalpsee, Hinterer Läckibach, Muota, Vierwaldstättersee (bei Brunnen), Reuss, Aare, Rhein.

1. Standort: 12.09.1955 bis 01.10.1969. (Koordinaten 711900/198250 ca.), 2038 m ü.M. Zuteilung in Klasse: 1.5. Gebietsniederschlag: 221 cm (14-jähriger Mittelwert 1956-1969). Ehemaliger Standort und Exposition: Bei den Rappenschnäbel, ca. 500 m nördlich oberhalb Glattalpsee. Südhanglage, relativ geschützt, war im Winterhalbjahr oft eingeschneit. Eigentum EBS.

Vergleichstationen mit täglichen Beobachtungen: BRAUNWALD. BISISTHAL. MUOTATHAL.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum betrug zu Beginn 9 kg Chlorcalcium (Ca Cl_2) + 9 Liter Wasser (H_2O) und 4 dl Vaselineöl. Die Messergebnisse werden ab 1970 in den Annalen veröffentlicht.

1962: Am 16.04. war der Totalisator eingeschneit. Schneehöhe 420 cm, verweht, starker Föhn. Ab 24.04. Auffangfläche wieder ausserhalb von Schnee.

1963: Abstichmessung (31.01.). Totalisator eisfrei. Wetter: Schön.

1964: Abstichmessungen: (29.02.). Der Beobachter Josef Föhn war 6 Wochen krank. Am 10.04. Beobachter Oswald, Schneehöhe 143 cm. Wetter: Schön.

1965: Am 31.03. war der Apparat zugedeckt, Schneehöhe 420 m. Am 03.05. Apparat zugedeckt, Schneehöhe 440 cm.

1966: Am 07.04. war der Apparat zugeschneit, Schneehöhe 410 cm.

1967: Am 12.01. den Totalisator wegen dichtem Nebel und Schneefall nicht gefunden. Am 07.03. Sammler eingeschneit, Schneehöhe 370 cm. Am 11.04. eingeschneit (100 cm über Oberkannte Totalisator), Schneehöhe 520 cm. Am 01.05. eingeschneit (65 cm über Oberkannte Totalisator), Schneehöhe 480 cm.

1968: Im Januar wegen grossen Schneemengen keine Messungen. Am 02.03. Sammler eingeschneit (20 cm über Oberkannte Totalisator), Schneehöhe 385 cm. Am 30.03. Sammler eingeschneit (10 cm über Oberkannte Totalisator), Schneehöhe 400 cm.

A 1969: Am 01.10. Standortverschiebung; steht nun auf Apparatekammer (EBS), vgl. 2. Standort, oben.

1970: Am 17.09. Besichtigung des neuen Standortes durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung des Hauptbeobachters Josef Föhn und Anton Suter (Chef der Zentrale Bisisthal). Wetter: Leicht bewölkt (3/8 Ci), Boden mit Schnee bedeckt. Das Beschickungsquantum beträgt ab diesem Datum 8 kg Ca Cl_2 + 8 l H_2O und 4 dl Vaselineöl.

1973: Ab 01.10. werden 5 dl Vaselineöl (statt 4 dl) verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1975: Am 12.04. war der Totalisator zugeschneit, desgleichen am 18.04. Schneehöhe 550 cm.

1976: Messung (01.10.). Mitteilung von der Zentrale Bisisthal: "Im Totalisator waren dieses Jahr überaus viel Ungeziefer, wie Fliegen, Mücken etc. enthalten. Der Standort vom Totalisator ist unverändert und die Messeinrichtung in Ordnung und plan gerichtet. Maximale Schneehöhe am 31.01.76 = 225 cm. Schneefrei am 20.06.76. Alpauflahrt am 10.07.76 und Alpfahrt am 01.09.76. Beilage: 1 Tabelle mit den monatlichen Abstichmessungen vom 01.10.75 bis 01.10.76." (Der Kraftwerkchef: A. Suter). Anmerkung: Diese Mitteilung dient als Beispiel für die jeweils jährlich zugestellten, pflichtbewussten Kommentare.

1992: Am 01.04. war der Totalisator zugeschneit, Schneehöhe 430 cm.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 12.09.1955 bis 1962: Vater Josef Föhn, Wasserwärter (1962 gestorben). b) 1962 bis heute: Josef Föhn, jun., Wasserwärter.

Messergebnisse: Glattalp gehört zu jener Kategorie von Totalisatorstationen die unseren Erwartungen bestens entsprechen. Seit dem Standortwechsel (ab 1969) werden im Mittel 12% mehr Niederschlag gemessen. Hinzu kommt natürlich die gute Betreuung der monatlich besuchten Station; Unregelmässigkeiten würden bald erkannt werden.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlages:

Alle 3 Apparate weisen ungefähr die selbe Höhe ü.M. auf (maximal 68 m Differenz). Dennoch ist das Niederschlagsdefizit der Hoch-Ybrig-Totalisatoren gegenüber Glattalp beträchtlich. Beim Totalisator Druesberg (Chalbergrat) ist es eindeutig der ungünstige Standort, welche den erwarteten Gebietsniederschlag nicht erreichen lässt. Biet (Alp Hinterofen) hinkt auch etwas hintendrein, obwohl dort nicht dieselben grossen Mengen erwartet werden dürfen, wie bei den beiden anderen Standorten (vgl. Kap. 4.2).

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Glattalp</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)					
Messperi- oden der 3 Totalisa- toren	GLATTALP	HOCH - YBRIG			
	<i>Glattalp</i> 1858 m ü.M. \bar{X} cm	Druesberg (Chalbergrat) 1850 m ü.M. \bar{X} cm	<i>Quotient</i>	Biet (Alp Hinterofen) 1790 m ü.M. \bar{X} cm	<i>Quotient</i>
Periode 1956-1960	199	-	-	-	-
Periode 1961-1970	242	-	-	-	-
Periode 1971-1980	240	176	0.73	170	0.71
Periode 1981-1990	254	169	0.67	187	0.74
Periode 1961-1990	245	a) 172	0.70	b) 179	0.73

- a) Druesberg: Periode 1961-1990 Mittelwert = 20 Jahre (1971-1990).
 b) Biet (Alp Hinterofen): Periode 1961-1990 Mittelwert = 20 Jahre (1971-1990).

HOCH-YBRIG-GEBIET: 2 Totalisatoren

3763 DRUESBERG (Chalbergrat): 1850 m ü.M. (Erstaufstellung: 15.07.1969).

2. Standort: Ab 09.07.1976. LK: 1152. Koordinaten: 705630/207225. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Oberiberg SZ. Gebietsniederschlag: 200 cm (16-jähriger Mittelwert 1977-1992 +20% Zuschlag). Standort und Exposition: Auf Chalbergrat, ungefähr 150 m nordöstlich unterhalb von Chalberstock (Punkt 1886) und in der Mitte zwischen Twäriberg und Forstberg gelegen, dazu 600 m nordwestlich von Druesberg. Eigentum MZA. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Verlängerung. Die Stützrohre wurden gut einbetoniert (stehen gerade) sie sind wegen des Viehs mit Stacheldraht umwickelt. Hinweisschild angebracht. Flussgebiet: Quelle Rosstellli, Waag, Sihlsee, Sihl, Limmat, Aare, Rhein. Wetter: Stark bewölkt, gewitterhaft. Beteiligte bei der Ersatz-Neuaufstellung: Josef Baumann (Beobachter), A. Ochsner, Albin Lagler (Älpler) und der Sachbearbeiter SMA. Anmerkung: Früherer Stationsname: Drusberg.

1. Standort: 15.07.1969 bis 09.07.1976. Koordinaten: 705575/207375, 1810 m ü.M. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gebietsniederschlag: 194 cm (7-jähriger Mittelwert 1970-1976). Ehemaliger Standort und Exposition: 200 m westlich, unterhalb Punkt 1821 und 200 m nördlich von Chalberstock. Nordwesthang, aber Muldenlage, daher sehr geschützt. Der Totalisator wurde in den Winterhalbjahren hie und da zugeschneit. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Wetter: 1/8 Sc, Cu, sehr warm. Wir wurden von Fliegen und Brämen gequält. Beteiligte bei der Erstaufstellung: Josef Baumann (zukünftiger Beobachter), A. Ochsner (Etelwerk AG, Stauanlagen Sihlsee) sowie der Sachbearbeiter MZA.

Vergleichstationen mit täglichen Beobachtungen: OBERIBERG. EUTHAL (ab 1987). Sihlsee (bis 1986). MUOTATHAL. GLARUS.

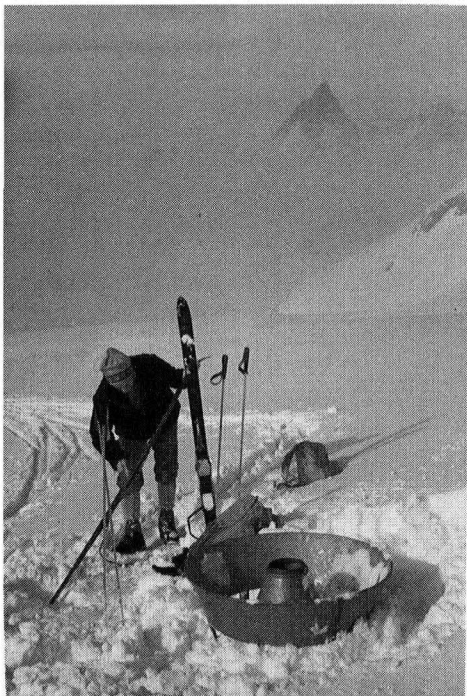


Abbildung 6:

Druesberg (ehemaliger Standort): 1810 m ü.M.

Der Totalisator war am 14.03.1970 ~ 20 cm unter dem Schnee begraben. Schneehöhe in der Umgebung 350 bis 400 cm. Die Öberfläche war mit Schnee durchtränkt, aber kein Eis. Es wurde eine Abstichmessung vorgenommen. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen.

Die Muldenlage in einem nach Nordwesten gerichteten Hang ergab für den Apparat einen sehr geschützten Standort in diesem niederschlagsreichen Gebiet.

Leider war dieses Gelände auch ein Ort für militärische Schiessübungen; diese setzten den Totalisator allmählich ausser Betrieb (abbruchreif).

Am 09.07.1976 Ersatzneuaufstellung mit Standortwechsel auf den exponierten Chalbergrat (kann nun vom Militär gut eingesehen werden). Seither keine Schäden mehr, dafür aber einiges weniger an Niederschlag.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsquantum beträgt 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1969: Erste Inspektion (20.09.) durch den Sachbearbeiter MZA. Vor der Entleerung musste zuerst ein kristallisierter Chlorcalciumpfropfen im Hahnenhals mit einem Nagel durchschlagen werden. Am Schluss wurden noch 2 Steine (Wasserverdrängung 2.2 dl) entfernt. Das Hinweisschild angebracht. Druesberg war die erste Station, die mit dem Schild ausgerüstet wurde. Beteiligte Personen: Josef Baumann, Dir. Ziegler (beide Etzelwerk AG), Dr. G. Gensler (MZA). Wetter: Nebel, ztw. Nebelregen.

1970: Am 14.03. (15.30h) Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (privat, mit Ski). Die Station war ca. 20 cm unter dem Schnee begraben! Schneehöhe in der Umgebung 350 bis 400 cm. Der Windschutz und die Auffangfläche wurde sorgfältig aus den Schneemassen befreit. Die Oberfläche war mit Schnee durchtränkt, aber kein Eis. Es konnte keine Schaden am Apparat festgestellt werden. Abstichmessung vorgenommen. Teilnehmer René Gloor, Langnau am Albis. Wetter: Bewölkt, leichte Föhnlage, ab 15.30h rasche Dunsthebung von 700 auf 1900 m ü.M.

1971: Am 03.04. Abstichmessung (14.15h) durch den Sachbearbeiter MZA (privat, mit Ski). Zustand: Südstützrohr leicht nach aussen verbogen, Apparat sonst gut erhalten, durch Sonneneinstrahlung war der Sammler sehr erwärmt. Wetter: 3/8 C_L2, fast windstill, warm, Föhnmauer. Abfahrt Richtung Südwesten, unterhalb Sädel-Wanghütte.

Am 08.09.1971 Messung. Beobachter: J. Baumann, Dir. Ziegler. „Inhalt fliesst nicht gut ab. Totalisator musste etwas gerichtet werden“.

1972: Messung (30.09.). Beobachter: J. Baumann, A. Ochsner. Wasser fliesst schlecht ab. Schiessschäden (Schusslöcher im oberen Teil des Zylinders), jedoch kein Messverlust. Der Schaden wurde vermutlich durch Militär verursacht

1973: Messung (29.09.). Beobachter: J. Baumann, A. Ochsner. Ausser den letztjährig gemeldeten Schäden keine Veränderungen. Inhalt: 2 kleine Steine (wie Baumnüsse), sonst in Ordnung. Ab diesem Datum 5 dl Vaselineöl, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1974: Wegen des frühen Wintereinbruchs (zu viel Neuschnee) wurde die Messung im Herbst nicht ausgeführt.

* 1975: Messung (15.09.). Beobachter J. Baumann, A. Ochsner. Der Wasserspiegel war unterhalb den Schusslöchern. Das bergseitige Stützrohr ist oberhalb der Muffe gebrochen. Der Apparat ist allgemein in schlechtem Zustand. Die Beobachtungsperiode erstreckt sich auf 2 Jahre (1973-1975). Der gemessene 2-Jahreswert von 412 cm wurde auf die beiden Jahre verteilt. Reduzierter Wert für 1974 = 196 cm, 1975 = 219 cm.

A 1976: Am 26.06. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter SMA, anlässlich Rekognoszierung für neuen Standort. Abstichmessung. Der Sammler und die Stützrohre weisen Schusslöcher und Splitterschäden auf. Diese stammen vermutlich von militärischen Handfeuerwaffen und Handgranaten, dazu Druckschäden von Artilleriegeschossen. Die Station ist abbruchreif! Weitere Teilnehmer: J. Baumann, A. Ochsner, H. Eckert. Wetter um 11.15h: Schön, später bewölkt (Cu).

Am 09.07.1976 (10.30-14.00h) Ersatz-Neuaufstellung. Standortverschiebung (siehe oben, 2. Standort). Den defekten Totalisator abgebrochen (14.15-16.00h). Die Stützrohre wurden knapp über Boden abgesägt, der Rest der Rohre gut in den Boden geschlagen (damit sich das Vieh nicht verletzt). Wetter: Gewitter mit z.T. heftigen Regenschauern.

Am 24.09.1976 nur Abstichmessung. Apparat in Ordnung. Beobachter Josef Baumann.

1977: Abstichmessungen (03.09.). Beobachter: J. Baumann, R. Ochsner und der Sachbearbeiter SMA. Der Apparat ist in gutem Zustand. Inhalt: Einige Insekten sonst sauber, keine Fremdkörper. Im Abschlussbecher befanden sich aber Chlorcalciumrückstände und einige Tropfen chlorhaltiges Wasser. Eventuell hält die Verschlusschraube der Verlängerung nicht dicht. Inhalt: Einige Insekten, sonst sauber, keine Fremdkörper! Wetter: Stark bewölkt, Cu, mässig warm. Folgendes Material an J. Baumann versandt: 2 Plastikkübel und Schlauch mit Nippel.

1982: Letzte Messung (10.09.) von Josef Baumann (pensioniert). Hauptbeobachter wird Adelrich Ochsner. Anwesend auch German Lacher. Apparat in gutem Zustand, keine Fremdkörper in Sammler. Wetter: Schön.

1992: Messung (16.09.). Beobachter Adelrich Ochsner und Paul Fuchs. Die Station am neuen Standort ist seit 1976 immer in Ordnung befunden worden, Inhalt sauber, keine Fremdkörper!

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 15.07.1969 bis 10.09.1982: Josef Baumann, Etzelwerk AG, Stauanlagen Sihlsee (Hauptbeobachter), Adelrich Ochsner (ab 1972), German Lacher (ab 1980). b) 08.09.1983 bis heute: Adelrich Ochsner, Etzelwerk AG, Stauanlagen Sihlsee (Hauptbeobachter), Felix Knuchel (1984), Paul Fuchs (ab 1986).

Messergebnisse: Der gesammelte Niederschlag entspricht, wie schon eingangs erwähnt, nicht ganz unseren Vorstellungen. Dieser Effekt wurde durch die gezwungenermassen notwendige Versetzung der Station im Jahr 1976 verstärkt, seither ist das Niederschlagsdefizit noch angewachsen. Der Samm-

ler liefert aber regelmässige Ergebnisse, somit werden dennoch nützliche Messergebnisse erzielt.

3764 BIET (ALP HINTEROFEN): 1790 m ü.M.

LK: 1152. Koordinaten: 706525/210050. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Oberiberg SZ. Gebietsniederschlag: 190 cm (21-jähriger Mittelwert 1970-1990 +5% Zuschlag). Standort und Exposition: 250 m nordöstlich Alp Hinterofen und 500 m südlich Biet. Südhanglage, relativ offen. Aufstellung: 16.07.1969, in Zusammenarbeit mit Etzelwerk AG (Dir. Ziegler und Josef Baumann), als Ergänzung zu unserem Totalisatorennetz. Eigentum MZA. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Die Stützrohre wurden gut einbetoniert (stehen gerade) und sind mit Stacheldraht umwickelt. Flussgebiet: (Kleine Wasserscheide): Sihl, (Waag), Sihlsee, Sihl, Limmat, Aare, Rhein. Wetter: 1/8 Cu, sehr warm, Fliegen und Brämen! Beteiligte bei der Neuaufstellung: Josef Baumann (zukünftiger Beobachter), A. Ochsner, Dir. Ziegler und der Sachbearbeiter MZA.

Vergleichstationen mit täglichen Beobachtungen: OBERIBERG. EUTHAL (ab 1987). Sihlsee (bis 1986). KLÖNTAL. GLARUS.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsquantum beträgt 8 kg Chlorcalcium + 8 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl.

1969: Erste Inspektion (20.09.) durch den Sachbearbeiter MZA. Messung. Vor der Entleerung musste zuerst ein kristallisierter Chlorcalciumpfropfen im Hahnenhals mit einem Nagel durchschlagen werden. Inhalt: 1 Holzstück im Behälter. *Hinweisschild angebracht.* Wetter: Nebel, zeitweise Nebeltreiben. Weitere Teilnehmer: J. Baumann und Dir. Ziegler (Etzelwerk AG), Dr. G. Gensler (MZA).

1970: Am 14.03. (13.05h) Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (privat). Bedeutend weniger Schnee als auf der anderen Seite (Druesberg). Schneehöhe in der Umgebung ca. 40 cm. Abstichmessung, kein Eis im Sammler. 7 Gemen am Südostfuss des Biet gesichtet. Wetter: Bewölkt, Ci, leichte Föhnlage. Teilnehmer: René Gloor, Langnau am Albis.

1971: Am 03.04. Abstichmessung durch den Sachbearbeiter MZA (privat, Alleingang). Apparat in gutem Zustand. Hinweisschild unbeschädigt. *Routenbeschreibung:* Mit Ski und Fellen ab Weglosen 09.30h; 11.20h Ankunft beim Totalisator Alp Hinterofen. 11.45h Aufstieg zum Gipfel (Biet). 12.45h ab Alp Hinterofen nach Totalisator Druesberg. Wetter: 2/8 C_L2, 1/8 C_H1, windstill, warm, Föhnmauer.

1973: Messung (29.09.). Ausführende: J. Baumann, Adelrich Ochsner. Zustand des Apparates gut. Im Sammler befanden sich 6 Konservenbüchsendeckel. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, das übrige Beschickungsquantum ist unverändert.

* 1974: Wegen des frühen Wintereinbruchs (zu viel Neuschnee) wurde die Messung im Herbst nicht ausgeführt.

* 1975: Messung (15.09.). J. Baumann, A. Ochsner. Alles in Ordnung. Die Beobachtungsperiode erstreckt sich auf 2 Jahre (1973-1975). Der gemessene 2-Jahreswert von 362 cm wurde auf die beiden Jahre verteilt. Reduzierter Wert für 1974 = 175 cm, 1975 = 189 cm.

1976: Besichtigung (26.06.) durch den Sachbearbeiter SMA, anlässlich Rekognoszierung für neuen Standort Druesberg. Abstichmessung. Im Abschlussbecher befand sich chlorhaltiges Wasser, dies könnte auf eine undichte Stelle hinweisen. Teilnehmer: J. Baumann, A. Ochsner, H. Eckert.

Am 10.07.1976 Entleerung und Neubeschickung. Beobachter J. Baumann, A. Ochsner sowie der Sachbearbeiters MZA, anlässlich der Neuaufstellung Druesberg. Der Zustand des Apparates ist gut. Inhalt: 3 Konservenbüchsendeckel, 1 Dosenschlüssel, viele Insekten. Gut durchgespült, sauber. Folgendes Material ist beim Beobachter vorhanden: 2 Messbüchsen zu 8 Liter (grüne Büchsen mit Eichstab), Messbecher, Schlauch. Wetter: Am 09.07, abends Gewitter. Während der Nacht Regenschauer, morgens erneute, z.T. heftige Schauer beim Aufstieg zu der Alp Hinterofen, ab 11.00h Ende Regen.

Am 24.09.1976 nur Abstichmessung. Apparat in Ordnung. Beobachter Josef Baumann.

1977: Abstichmessungen (03.09.). Ausführende J. Baumann, R. Ochsner und der Sachbearbeiter SMA. Der Apparat ist in gutem Zustand. Inhalt: Insekten, sonst sauber, keine Fremdkörper! Zwischen Hahnen und Abschlusschraube waren einige Tropfen chlorhaltiges Wasser, Abschlussbecher leicht verschmutzt. Wetter: Zeitweise Nebeltreiben (Cu). Beim Abstieg zur Seilbahn Regentropfen, im Gebiet von Weglosen starker Regenschauer.

1978: Messung (08.09.). Ausführende: Josef Baumann, Adelrich Ochsner. Der Apparat ist in gutem Zustand. Inhalt: Insekten, sonst sauber, keine Fremdkörper. Etwas chlorhaltiges Wasser ausserhalb des Abschlussbechers (innerhalb war der Becher trocken). Wetter: Beim Abstieg von der Hinterofenhöchi dichter Nebel, Sichtweite zeitweise nur 10 m, dann plötzliches Aufreissen des Nebeldecke, verbunden mit starkem kühlen Wind.

1980: Messung (12.09.). Josef Baumann, Adelrich Ochsner, German Lacher. Zustand: Unten beim Verschluss etwas feucht und zwar seitlich beim Drehverschluss. Abschlusszapfen dicht. Inhalt: Ausser einigen Insekten keine Fremdkörper.

1982: Messung (10.09.). Ausführende: J. Baumann, German Lacher, A. Ochsner. Zustand des Apparates: Verschlussbecher innen etwas feucht. Abschlusszapfen trocken. Drehverschluss etwas feucht, Zustand jedoch gut. Wetter: Aufkommende Quellbewölkung. *Letzte Messung von Josef Baumann, er wird Ende Jahr pensioniert, er war ein sehr zuverlässiger Beobachter! (Hauptbeobachter wird Adelrich Ochsner).*

1992: Messung (16.09.). *Bis heute meldet der Beobachter A. Ochsner keine Beanstandungen am Apparat, auch werden keine Fremdkörper mehr im Sammler vorgefunden!*

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz (wie bei Druesberg): a) 15.07.1969 bis 10.09.1982: Josef Baumann (Hauptbeobachter), Etzelwerk AG, Stauanlagen Sihlsee, Adelrich Ochsner (ab 1972), German Lacher (ab 1980). b) 08.09.1983 bis heute: Adelrich Ochsner (Hauptbeobachter), Etzelwerk AG, Stauanlagen Sihlsee, Felix Knuchel (1984), Paul Fuchs (ab 1986).

Messergebnisse: Dieser Sammler, zeitweise vermehrt dem Unverstand von Touristen ausgesetzt, weist ebenfalls ein Niederschlagsdefizit auf. Es ist jedoch anzunehmen, dass in diesem Nordteil des Hoch-Ybrig-Gebietes weniger Niederschlag fällt, als im Mittelteil (Druesberg). Somit dürfte sich hier der Fehlbetrag in Grenzen halten.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlages (für das Hoch-Ybrig-Gebiet):

Die Tabelle bestätigt das vorher Gesagte. Um die Standortverschiebung von Totalisator Druesberg hervorzuheben, wurde die Periode 1970-1980 zweigeteilt. Die entsprechenden Zahlenwerte vor und nach der Verlegung sprechen eine deutliche Sprache.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Glattalp</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)					
Messperioden der 3 Totalisatoren	GLATTALP	HOCH - YBRIG			
	<i>Glattalp</i> 1858 m ü.M. \bar{X} cm	Druesberg (Chalbergrat) 1850 m ü.M. \bar{X} cm	Quotient	Biet (Alp Hinterofen) 1790 m ü.M. \bar{X} cm	Quotient
Periode 1970-1976	244	194	0.80	166	0.68
Periode 1977-1980	256	166	0.65	184	0.72
Periode 1981-1990	254	169	0.67	187	0.74
Periode 1970-1990	251	177	0.71	179	0.71

09. TITLIS-, PILATUS-, NAPP-, GOTTHARD(NORD)-GEBIET

Vorwort: Die Aufstellung des Totalisators *Trübsee* erfolgte 1928 durch Herr A. Höchli, Ing., Direktor der Draht- und Luftseilbahn Engelberg-Gerschnialp-Trübsee in Zusammenarbeit mit der SMA. Die Station liegt ziemlich isoliert, es fiel deshalb für den Berichtersteller schwer, passende Vergleichs-Totalisatoren heranzuziehen. Mit den beiden aktuellen Stationen *Märenschlag* (20 km nordwestlich) und *Albert Heim Hütte* (20 km südlich von Trübsee) gelegen, wurde von der Distanz her die bestmögliche Variante ausgewählt.

Als wertvolle Ergänzung dienen aber noch 9 ehemalige Apparate, die das Ingenieurbüro Theodor Frey, Zürich, im Auftrage des Studiensyndikat des Grossakkumulierwerkes Andermatt (Adresse: Bank für elektrische Unternehmungen, Bahnhofstr. 30, Zürich), zu Studienzwecken anfangs der vierziger Jahre im *Gotthard(Nord)-Gebiet* aufgestellt hatte. Nachdem das Stauseeprojekt Urseren nicht mehr aktuell war, wurden die Niederschlagsmessungen der zwischen 5 und 9 Jahre in Dienst stehenden Totalisatoren eingestellt. *Eine ausführliche Darstellung zum Verlauf dieser Messreihe existiert in der Chronik für den Totalisator Albert Heim Hütte.*

TITLISGEBIET: 1 aktueller Totalisator

4415 TRÜBSEE: 1790 m ü.M. Referenzstation. (Erstaufstellung 01.10.1928).

2. Standort: Ab 25.07.1971. LK: 1191. Koordinaten: 673150/182950. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Wolfenschiessen NW. Gebietsniederschlag: 218 cm. Standort und Exposition: Südwestlich des Hotels Trübsee (oberhalb Staldiegg), am nördlichen Rand des Bergkessels, relativ geschützte Lage. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Die Aufstellung erfolgte am 01.10.1928. Flussgebiet: Trübenbach, Engelberger-Aa, Reuss, Aare, Rhein.

1. Standort: 01.10.1928 bis 25.07.1971. Koordinaten: 673225/182900, 1800 m ü.M. Ehemaliger Standort und Exposition: Ungefähr 100 m westlich des Hotels, ziemlich geschützte Lage.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: ENGELBERG, GADMEN.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die Erstbeschickung erfolgte am 15.10.28. Das Beschickungsquantum beträgt zu Beginn 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl. Alle Messwerte sind auf die Periode 01.10.-30.09. reduziert.

1934: Messung (09.10.). Beobachter Alex Höchli. Das älteste in der MZA vorliegende Dokument mit den Resultaten der Messungen datiert vom 16.10.1934.

1935: Messung (07.10.). Alex Höchli. Für die Neubeschickung werden neu verwendet: 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1941: Messung (01.10.). Erste Messung von Chefmaschinist Joseph Bütler, der schon in früheren Jahren mit A. Höchli die Beschickungen ausgeführt hat. Zustand: Öse an Gefässkapsel abgeschlagen. "Der Niederschlagsmesser steht an einem sehr ungünstigen Platz. Ferienkinder klettern darauf und werfen jedes Jahr Steine hinein und anderes mehr".

1943: Messung (04.10.). Joseph Bütler. An diesem Termin wurden 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl verwendet.

1944: Messung (05.10.) Anmerkung von J. Bütler: Verschluss an Kapsel ersetzen! Für die Neubeschickung wiederum 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1948: Messung (10.10.). J. Bütler. Beschickungsmenge: 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1953: Messung (05.10.). Letzte Messung vom zuverlässigen Beobachter Joseph Bütler.

1954: Erste Messung (02.10.) von Theodor Waser (Chefmaschinist). Öse immer noch nicht repariert.

1955: Alexander Höchli, Dipl. Ing., Direktor der Schwebebahn AG, Engelberg wird gebeten, 30 Liter vom Totalisatoreninhalt nach Bern an Prof. Houtermans, Direktor des Physikalischen Instituts der Universität Bern zu senden (zur Radioaktivitätsuntersuchung). Brief R. Bohner, 27.09.1955.

1956: Messung (22.09.). Theodor Waser. *Nebst des Niederschlages waren Papier und einige kleine Steine (Volumen 1 dl) im Sammler.*

1959: Messung (12.10.). *Der Beobachter Theodor Waser meldet: "Viele grosse Fliegen. Von Ende Oktober 1958 bis 15. Juni 1959 wurde mittels einer Seilbahn genau über dem Totalisator Kies transportiert, teils triefendes aus dem Wasser, und ich habe die Vermutung, dass das Messgerät unnatürlich Zuwachs bekommen hat. Es ist dies eine Vermutung, weil trotz wenig Niederschläge verhältnismässig viel Inhalt war. Hochachtend grüsst der Messer".*

1960: Messung (05.10.). Th. Waser. "Nichts Besonderes. Am Messgefäss haftete so gelbes Pulver, wie Blütenstaub von Tannen".

1962: Messung (28.09.). Th. Waser. "Viele grosse Fliegen, weil in der Nähe eines Viehstalles und 2 Stück Karton und etwas undefinierbares".

1964: Messung (05.10.). Th. Waser. *Keine Defekte. Hahnen ist dicht, alles in Ordnung. "Ich finde, dass trotz des schneearmen Winters und schönen Sommers, viel Inhalt war".*

1965: Messung (03.10.). Th. Waser. *Der Windschutz hat infolge Sprengarbeiten ein nussgrosses Loch.*

1966: Messung (05.10.). Th. Waser. "Beim Entfernen des Abschlussdeckels zum Hahnen, stellte ich fest, dass der Deckel tropfte, beim Entfernen war er voll Wasser. Nach dem Einfüllen wartete ich eine Stunde, um zu kontrollieren, ob vielleicht der Hahnen undicht sei, es blieb alles trocken und somit glaube ich, dass es Kondenswasser sein müsste. Auch war oberhalb vom Verschlusszapfen kein Wasser festgestellt worden". Für das Berichtjahr keine Interpolation.

1967: Messung (18.09.). Th. Waser. "Beim Entfernen des Abschlussdeckels war er voll Wasser und ist sogar überlaufen. Nach meiner Feststellung ist der Hahnen undicht, obwohl zwischen Hahnen und Abschlusszapfen kein Wasser war. Ich werde jeden Monat den Verlust im Abschlussdeckel kontrollieren und eventuell melden". Neue Beschickungsmenge: 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl. Für das Berichtjahr keine Interpolation.

A 1968: Am 12.09. hat der Sachbearbeiter MZA mit dem Beobachter Theodor Waser die Querträger und den defekten Apparat durch ein neuwertiges Brunschweilermodell mit Reiberhahnen ersetzt. Wetter: Bewölkt, später stark bewölkt. An den 67-jährigen Theodor Waser folgendes Material gesandt: Schlauch, Meter, Messbecher, Messbüchse. Für das Berichtjahr keine Interpolation.

1970: Messung (21.09.). Th. Waser. *Der Totalisator ist in einwandfreien Zustand. Das Hinweisschild wurde vom Beobachter angebracht.*

A 1971: Vom 28.05.71 bis zu seiner Neuaufstellung (mit Standortverschiebung) am 25.07.71 war der Sammler wegen Bauarbeiten ausser Betrieb. Die Ersatzneuaufstellung erfolgte durch eine Baufirma (Hess). Diese Firma hat eigene Stützrohre verwendet. Die Auffangfläche ist 3 m über Boden. Gegenüber dem ehemaligen Standort nun ungefähr 10 m tiefer gelegen (früher 1800 m ü.M.). Das Hinweisschild wieder montiert. Der entstandene Messausfall wurde mit Hilfe von Nachbarstationen (Vergleichsstationen) interpoliert. Am 30.09.1971 letzte Messung vom sehr zuverlässigen Beobachter Theodor Waser.

1972: Messung (29.08.). Neuer Beobachter: Hans Jnfanger. *Stellenweise leichte Rostflecken infolge Beschädigung durch Sprengungen.*

1973: Messung (27.09.). Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1974: Messung (21.10.). Hans Jnfanger. "Infolge starken Schneefalls bleibt ein Gemisch von Schnee und Öl (ca. 1 Liter) im Totalisator zurück. Schneehöhe beim Totalisator ca. 105 cm. Schneehöhe am 1. Oktober: ca. 45 cm.

1976: Am 15.09. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA. Entleerung und Neubeschickung in Zusammenarbeit mit dem Beobachter Hans Jnfanger. Inhalt: 1 Büchse (voll mit Kirschen) im Behälter. Zustand: Im Abschlussbecher befand sich chlorhaltiges Wasser. Die oberen Partien der Säulen (überragen den Sammler) sind rostig. Der Trichter ist etwas verbeult und an diesen Stellen rostig. Die 3 Stützrohre sind gut einbetoniert. Der Sammler wurde mit warmen Seifenwasser durchge-

spült und vor der Neubeschickung sauber gereinigt. Folgendes Material ist vorhanden: 1 grüne Messbüchse (mit Eichstab) zu 7 Liter, 1 Messbecher (1 Liter), 1 Schlauch. Wetter: Zuerst föhnlige Aufhellung, gegen Mittag stark bewölkt, ab 13.30h Beginn von starkem Regen.

1977: Messung (05.09.). Hans Jnfanger. „Inhalt gut, aber viel (kein Dreck). Sabotage mit Schneeballen?“

1978: Messung (21.09.). Hans Jnfanger. Inhalt war erstaunlich rein; keine Fliegen.

1983: Messung (22.9.). Hans Jnfanger. „Totalisator in Ordnung. Auffallend, überhaupt keine Fliegen auf dem Öl“.

1991: Letzte Messung (30.09.) vom zuverlässigen Beobachter Hans Jnfanger. „Un glaublich grosser Inhalt!“ Sonst keine weiteren Bemerkungen.

1992: Erste Messung (02.10.) von Franz Jnfanger. Keine besonderen Bemerkungen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 01.10.1928 bis 28.09.1940: Alexander Höchli (Direktor), Engelberg. b) 01.10.1941 bis 05.10.1953: Josef Bütler (Chefmaschinist), Engelberg. c) 02.10.1954 bis 30.09.1971: Theodor Waser (Chefmaschinist), Engelberg. d) 29.08.1972 bis 30.09.1991: Hans Jnfanger (Chefmaschinist), Engelberg. e) 02.10.1992 bis heute: Franz Jnfanger (Kassier bei der Titlisbahn), Stalden, Engelberg.

Messergebnisse: Mangels Nachbarstationen geringe Vergleichsmöglichkeiten. Die Station liefert aber schon über 60 Jahre hervorragende Ergebnisse. Es ist höchstens zu bedauern, dass der Sammler zeitweise dem Unverstand von meist jüngeren Touristen ausgesetzt ist, indem viel „Mist“ in den Sammler geworfen und am Apparat herum manipuliert wird. Dieses Übel wurde schon 1941 von unserem Beobachter erwähnt, leider kommt dieser Vandalismus bis heute zeitweise immer wieder vor.

PILATUSGEBIET: 1 aktueller Totalisator

4570 MÄRENSCHLAG: 1310 m ü.M.

LK: 1170. Koordinaten: 658350/201325. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Alpnach OW. Gebietsniederschlag: 220 cm (18-jähriger Mittelwert 1975-1992). Standort und Exposition: Der Totalisator steht an der Südwestseite des Pilatus, auf einer nach Süden geneigten Sumpfwiese. Relativ geschützte Lage. Die Aufstellung erfolgte am 16.05.1974. Gutes Betonfundament. Hinweisschild angebracht. Grund der Aufstellung: Auf Wunsch der Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf (Dr. Hans M. Keller, Sektionsleiter, forstliche Hydrologie). Unser Brunschweilermodell dient als Windschutzvergleich zu einem Modell dessen Windschutz aus Lamellen besteht. Flussgebiet: Wängenschliere, Chli Schliere, Reuss, Aare, Rhein. Beteiligte an den Arbeiten: H. Vogler, Forsting., Walter Wallimann (Förster, zukünftiger Beobachter) und der Sachbearbeiter MZA. Wetter: Schön und warm.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SARNEN. EIGENTHAL.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt ab Beginn 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 5 dl Vaselineöl. Nur spärliche Zwischen-Abstichmessungen vorhanden.

1975: Am 08.09. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA. Entleerung und Neubeschickung, gemeinsam mit dem Beobachter Walter Wallimann und H. Vogler. Inhalt: Ziemlich sauber, Fliegen. Apparat in gutem Zustand, Abschlusschraube fehlte, wurde ersetzt. Es wird in Zukunft von W. Wallimann Mitte April eine Abstichmessung vorgenommen, dazu im Spätsommer die übliche Beschickung. Wetter: Stark bewölkt, Sc, Cu, warm.

1977: Messung (20.09.). Beobachter Walter Wallimann. Förster, Aecherli, Alpnachdorf. Keine Mitteilungen.

* 1978: Messung (19.09.). W. Wallimann. Unsichere Messung. Auf die Angabe des Messwertes der Beobachtungsperiode wurde deshalb verzichtet. Der reduzierte Wert wurde nach Nachbarstationen interpoliert.

1982: Messung (30.09.). W. Wallimann. Der Totalisator ist in einwandfreiem Zustand.

> 1986: Messung (29.09.). W. Wallimann. "Totalisator nicht mehr dicht, die Dose unten beim Schloss war voll Wasser und am Boden sah es so aus, als würde es schon längere Zeit tropfen. Ich machte heute am 07.10.86 eine Kontrolle, dabei stellte ich fest, dass kein Wasser mehr ausfloss".

1987: Messung (19.09.). W. Wallimann. "Keine Besonderheiten, der Hahnen scheint wieder dicht zu sein".

1990: Am 08.06. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA. Abstichmessung, gemeinsam mit dem Beobachter Walter Wallimann. Der Totalisator ist in mässig gutem Zustand. Das bergwärts gerichtete Stützrohr steht etwas schräg. Die Schutzkapsel ist mit Chlorcalcium-Rückständen verschmutzt. Die Abschlusschraube sitzt zu locker im Abflussgewinde. (Neue Abschlusschraube und Vierkantschlüssel, 8 mm Ø senden). Hinweistafel vorhanden, ebenso 2 Paar Steigbriden. Viel Vogelgedreck am Windschutz. Wetter: Regen (am Morgen Frontdurchgang). *Neubeschickung (02.10.). W. Wallimann. Alles in Ordnung.*

1992: Messung (21.09.). W. Wallimann. Zustand des Apparates in Ordnung.

Beobachter: a) 16.05.1974 bis heute: Walter Wallimann. Förster, Aecherli, Alpnachdorf.

Messergebnisse: Die Station liefert den erwarteten Niederschlag.

GOTTHARD(NORD)-GEBIET: 1 aktueller Totalisator

4006 ALBERT HEIM HÜTTE: 2530 m ü.M.

1. *Betriebsdauer: 16.10.1942 bis 29.09.1951 (letzte Messung)*. LK: 1231. Koordinaten: 678675/162460. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Realp UR. Gebietsniederschlag: 185 cm (18-jähriger Mittelwert 1975-1992 +5% Zuschlag). Standort und Exposition: Auf kleinem Felsplateau über dem Lochbergtal, 180 m östlich der Hütte. Windexponiert. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Die Aufstellung (16.10.1942) und der Betrieb stand unter der Leitung von Theodor Frey, Ingenieurbureau, Stadelhoferstr.12, Zürich. Flussgebiet: Lochbergbach, Furkareuss, Reuss, Aare, Rhein.

In einem Brief vom 30. Juli 1945 schreibt Theodor Frey folgendes: "In nachträglicher Beantwortung Ihrer Zuschrift vom 29. Juni a.c. können wir Ihnen mitteilen, dass wir in Aussicht nehmen, Ihnen die weiteren Ergebnisse unserer Niederschlagsmessungen an bestehenden und in Aufstellung begriffenen Totalisatoren im Einzugsgebiet der Urserenkraftwerke jeweils bekanntzugeben und dass wir bis auf weiteres mit deren Publikation in den Annalen einverstanden sind.

Bei dieser Gelegenheit richten wir die Frage an Sie, ob Sie Ihrerseits damit einverstanden wären, die Apparate Ihrem Schutz zu unterstellen in dem Sinne, dass daran beispielsweise ein Schild angebracht wird "Schweiz. meteorologische Zentralanstalt (und ev. "es wird gebeten, die Apparate unberührt zu lassen" oder "Die Apparate sind dem Schutz des Publikums empfohlen"). Wir hoffen dadurch eine Verminderung von mutwilligen Beschädigungen oder gedankenlosen Störungen zu erreichen. Die Apparate verbleiben nach wie vor unser Eigentum, würden durch uns besorgt und es bliebe uns auch vorbehalten, bei Nichtkonvenierung die Beobachtungen einzustellen. In Erwartung Ihrer geschätzten Rückäusserung zeichnen wir mit vorzüglicher Hochachtung Studienbureau des S.S.U."

Die Anregung zur Anfertigung eines Schildes nahm die MZA wie ersichtlich positiv auf, wurde doch bei der Reaktivierung des Totalisators Albert Heim Hütte ein solcher Hinweis mit folgendem Text angetroffen (dieses Schildchen ist als einziges in der SMA noch vorhanden):

SCHWEIZ.
METEOROLOGISCHE ZENTRALANSTALT
Bitte die
Apparate nicht berühren

Schild in Leichtmetallguss, mit Rand, Schrift in Relief. Tafelgrösse 15.9 x 5.7 cm.

In den folgenden Jahren wurden der MZA die Resultate der 10 nachstehenden Totalisatoren vom Ingenieurbureau Theodor Frey zugestellt, hier ausgewertet (reduziert) und anschliessend wieder zurückgesandt. Es handelte sich um die Apparate Rotondohütte, *Albert Heim Hütte (noch einzige aktuelle Station)*, Calmot (Oberalppass), Andermatt (Talboden), Bergsee (ob Göscheneralp), Göscheneralp (Talboden), Sustenpass, Hinterfeldalp (Meiental-Sustenpass), Brunniboden (Seitentale des Maderanertales), Guferalp (Talboden, Maderanertal). Für die Messungen an den Totalisatoren wurden verschiedene Beobachter eingesetzt.

Nachdem 1951 an mindestens 4 Totalisatoren Schäden oder Totalverlust infolge Lawinen aufgetreten waren, zeichnete sich ab, dass in absehbarer Zeit die Messungen an den Apparaten eingestellt würden. Aus einer Aktennotiz von Rudolf Bohner ist folgendes zu entnehmen: "Am 6. und 22. Sept. 1952 Herrn Ing. Frey telefonisch angefragt, ob die 8 Totalisatoren auch diesen Herbst neu beschickt werden. Über diese Frage wurde von der Urserenkraftwerke noch keine Entscheidung gefällt. Wenn die MZA Interesse hätte, würden ihr die Apparate für weitere Messungen zur Verfügung gestellt". In dieser Angelegenheit ist einer weiteren Notiz zu entnehmen: "Die Direktion der MZA übernimmt die Kosten nicht. Laut Besprechung vom 6. Sept. 1952".

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: GÜTSCH. ANDERMATT. GRIMSEL HOSPIZ.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsquantum beträgt zu Beginn 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und vermutlich 4 dl Vaselinöl.

1947: Messung (06.10.). Beobachter Peter Frey. Wetter: Schön, schneefrei (erstes vorhandenes Resultatblatt in der MZA).

1948: Messung (25.09.). Beobachter Rohner (Vorname nicht bekannt). Wetter: Sehr schön.

1949: Messung (07.10.). Peter Frey. Wetter: Bewölkt.

1950: Messung (25.09.). Rohner. Wetter: Teilweise bewölkt, kühl.

1951: Messung (29.09.). Peter Frey.

* 1952: Im Herbst Infolge anhaltend ungünstiger Witterung keine Bedienung.

1953: Ab diesem Jahr keine Messung mehr (Betrieb eingestellt); zu unserem Vorteil unterblieb jedoch die Demontage des Totalisators.

2. Betriebsdauer: 16.07.1974 bis heute. Reaktivierung des Apparates. Den Totalisator für die Zwecke der MZA "requiriert" (der Sachbearbeiter MZA wurde vom Hüttenwart Karl Russi auf diesen, 1951 ausser Dienst gestellten Apparat, aufmerksam gemacht). Im Sammler befanden sich ca. 20 Liter Wasser, nach der Entleerung kam am Boden 3 cm feiner Sand zum Vorschein, dazu 2 grosse Steine. Der Totalisator wurde gründlich gereinigt und anschliessend mit 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O und 5 dl Vaselinöl neu beschickt. Karl Russi half bei der Reaktivierung wacker mit. Der Sammler scheint wieder zu funktionieren - und das nach 23 Jahren Unterbruch! Wetter: Stark bewölkt (Cu, Ci), zeitweise aber sonnig. Ab 1415 in Realp Donner hörbar, etwas Regen.

1975: Messung (19.08.). Beobachter H. Wolfensberger, Karl Russi. Etwas chlorhaltiges Wasser im Abschlussbecher, 1 Schraube vom Windschutzhalter (Norden) locker. Abschlusschraube ausgewechselt, sonst in gutem Zustand. Hinweisschild angebracht. Wetter: Nebel und Nebeltreiben, ztw. Nebelregen, mässig warm (ganze Nacht Regen).

1976: Messung (31.08.). H. Wolfensberger, K. Russi. Zustand: Der Abschlussbecher war 3/4 voll mit chlorhaltigem Wasser. Der Apparat hat nun doch das lange ausser Dienst stellen nicht schadlos überstanden und muss nächstes Jahr ersetzt werden, der Messwert wurde für das Berichtjahr jedoch nicht interpoliert. Inhalt: Sand und einige Falter, der Sammler wurde gut durchgespült. Folgendes Material wird in der Hütte aufbewahrt: 1 Plastikbehälter zu 10 Liter, 1 Messbecher (1 Liter), 1 Schlauch, 1 Talmeter. Wetter: Bedeckt, Cu, ab 13.45h Schneefall. Marschzeiten: Tiefenbach bis Albert Heim: 11.00-11.50h, Albert Heim nach Realp: 13.55-15.40h.

A 1977: Am 16.08. wurden die Querträger und der schadhafte Apparat ersetzt, nun Brunschweilermode mit Verlängerung (anstelle von Hahnen). Hinweisschild wieder montiert. 2 Steigbriden sind an einem Stützrohr befestigt (*wegen den Touristen in genügender Höhe*). Beteiligte an den Arbeiten: H. Wolfensberger, Walter Eckert (beide MZA) und als freiwilliger Helfer Tourist Näf. Zusätzliches Material: 1 Vierkantschlüssel (Ø 10 mm) für Abschlusschraube in der Hütte vorhanden. Schlauch für grössere Öffnung notwendig. Wetter: Bedeckt, ztw. leichter Regen, nicht kalt. Am 16.10.1977 Abstichmessung, Karl Russi.

1978: Messung (25.08.). Beobachter H. Wolfensberger und Franz Anderrüthi, Bergführer, Schwyz. Einige Chlorcalciumflecken am Boden des Abschlussbeckers, sonst aber trocken. Inhalt: Sauber, keine Fremdkörper! *Schwierige Entleerung ohne Hahnen*. Zusätzliches Material in der Hütte: 1 Schlauch mit Nippel. Der Sammler wurde am Morgen des 26.08, 08.15h nochmals kontrolliert, er hält dicht. Aufstieg und Wetter: Realp ab 15.15h, Ankunft Hütte 17.45h (schön, einige Ci). Am Freitagabend Nebeltreiben, Sc, Ci. Samstagvormittag zuerst sonnig, später Nebeltreiben, Cu, oberhalb Realp wieder sonnig.

1979: Messung (01.09.). Beobachter H. Wolfensberger und Heinz Eckert. Der Apparat ist in gutem Zustand. Inhalt sauber, keine Fremdkörper. Wetter: 2/8 Cu hum, 1/8 Ci, ziemlich warm. Aufstieg über Tiefenbach: 09.30-10.20h, Abstieg nach Realp 2 1/2 Std, Abfahrt 16.00h.

1980: Messung (06.09.). Beobachter H. Wolfensberger, H. Eckert, A. Fluor. Zustand: 1 Tropfen Kondenswasser im Abschlussbecher. Inhalt sauber, keine Fremdkörper. Instruieren von H. Eckert. Wetter: Zuerst stark bewölkt (Sc), kalt, ab 14.00h schönes Spätsommerwetter.

1981: Messung (05.09.). Beobachter H. Eckert, A. Fluor. Apparat in Ordnung. Kein Rost. Wetter: Wind schwach, 5/8 Cu (C₁2).

1982: Messung (04.09.). H. Eckert, A. Fluor. "Totalisator befindet sich in sehr gutem Zustand, Wetter bei Messung: Heiter und sehr warm Beobachter haben den Sonnenbrand geholt!"

1983: Messung (10.09.). H. Eckert, A. Fluor. In Ordnung. Wetter: Starker Föhn, bedeckt.

1984: Messung (22.09.). H. Eckert, Guido Züger. In gutem Zustand. Kleiner Vogel im Sammler, wurde entfernt. Wetter: Starker Schneefall, kalt.

1985: Messung (22.09.). H. Eckert, V. Muggli. Apparat in gutem Zustand. Wetter: 1/8 Ci, 1/8 Cotra.

1986: Messung (27.09.). H. Eckert, A. Fluor. Regenschirm innen verschmutzt. Wetter: Leicht bewölkt, gute Fernsicht.

1987: Messung (22.09.). H. Wolfensberger und Frau Anneliese. Zustand: Äusserlich gut. Einige Tropfen chlorhaltiges Wasser im Abschlussbecher. Inhalt: Zersetzter Vogel im Behälter (viele Federn), Sammler gereinigt. Neue Verschlusschraube zur Verlängerung angebracht. Hinweisschild vorhanden. Zur Messung: Gemessen wurden 48 Liter. Verlust beim Versuch den Nippel an der Verlängerung anzubringen, deswegen Zuschlag von 2 Liter. Offensichtlich ging aber weniger verloren (Differenz Abstich minus Volumenmessung = 77 mm). Allgemeines: Der Hüttenwart war am 22.09. nicht in der Hütte (trotz Abmachung). In der Hütte versorgt: 1 Plastikkübel (10 Liter), 1 Messbecher (1 Liter), 1 Plastikschlauch mit Nippel. Vierkantschlüssel und Meter nicht gefunden (zum Glück wurde Reservematerial im Rucksack mitgebracht). Wetter: Bewölkt (AC, Cu), warm, schwacher Südwestwind.



Abbildung 7:

Albert Heim Hütte: 2530 m ü.M.

Apparatetyp: Brunschweilermode-
ll mit *Verlängerung* (anstelle
eines Hahnen). Die Entleerung
ist dadurch sehr problematisch!

Hahnen oder Verlängerung sind
durch eine Blechkapsel ge-
schützt, daher ist äusserlich
kein Unterschied feststellbar.

Aufnahme vom 26.08.1978. In
der Bildmitte Galenstock.

1988: Messung (08.09.). H. Wolfensberger und Frau, sowie Tochter Gabi. Apparat in Ordnung, Abschlussbecher trocken. Inhalt: Einige Vogelfedern und Insekten, sonst sauber. Wetter: Grande beau.

1989: Messung (21.09.). H. Wolfensberger und Frau. Zustand des Apparates in Ordnung. Inhalt: Einige Insekten, sonst sauber. 1 Schöpfkelle in der Hütte deponiert. Wetter: Im Osten 1/8 Sc, mässiger Ostwind, gute Fernsicht.

1990: Messung (13.09.). H. Wolfensberger und Frau. Guter Zustand, neue Abschlusschraube für die Verlängerung. Einige Insekten im Sammler, sonst sauber, keine Fremdkörper! Wetter: 5/8 Ci, 1/8 Sc, schwachwindig, mässig warm.

1991: Messung (10.09.). H. Wolfensberger und Frau. Zustand gut, Abschlussbecher sauber und trocken. Inhalt: Einige Insekten, sonst tadellos sauber. Wetter: 1/8 Sc, 3/8 Ci, schwach windig, warm.

1992: Messung (16.09.). H. Wolfensberger und Frau Anneliese. Zustand: Abschlussbecher sauber, Sicherheitslappen trocken, aber sämtliche Schrauben rostig, sonst Apparat in Ordnung. Inhalt: Ausser vielen Fliegen sauber. Den Sammler gut durchgespült. Wetter: Wolkenlos, sehr klare Sicht, mässiger Ostwind. *Anmerkung:* In den Annalen 1992 ist das aufgeführte Messdatum (16.10.) falsch.

1993: *Letzte Messung (22.09.) von H. Wolfensberger und Frau Anneliese. Zustand des Totalisators wie 1992. Der Inhalt war bis zum Boden des Sammlers glasklar. Wetter: Im Gotthardgebiet den ganzen Tag Regenschauer, mit kurzen Unterbrechungen, dazu immer wieder Blitze und Donner, mässig starker Wind aus südlicher Richtung. Eine nasse Angelegenheit!*

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 16.10.1942 bis 29.09.1951: Peter Frey und Rohner (Vorname unbekannt). b) 16.07.1974 bis 16.09.1980: Hermann Wolfensberger (SMA). c) 05.09.1981 bis 27.09.1986: Heinz Eckert (privat). d) 22.09.1987 bis 22.09.1993: Hermann Wolfensberger (SMA).

Messergebnisse: Die Ergebnisse von dieser Station sind trotz der offenen Lage gut (ansehnliche Mengen Niederschlag).

AUFGEHOBENE STATIONEN IM GOTTHARD(NORD)-GEBIET:	9 Totalisatoren
--	------------------------

Anmerkung: Die ermittelten Koordinatenangaben der Stationen Bergsee, Gufernalp, Brunniboden und Rotondohütte sind mit Vorsicht aufzunehmen, weil in den Annalen der betreffenden Jahrgängen, ausser der Standorthöhe, keine weiteren Stationsangaben vorhanden sind. Bei den übrigen Stationen konnte der ungefähre Standort überhaupt nicht eruiert werden.

0000 SUSTENPASS: (Titlisgebiet): 2260 m ü.M.

LK: 1211. Koordinaten unbekannt. Gebietsniederschlag: 150 (7-jähriger Mittelwert 1946-1952 +30% Zuschlag). Betriebsdauer: 02.10.1945 bis 07.10.1952. Ehemaliger Standort: Unbekannt. Flussgebiet: Meienreuss, Reuss, Aare, Rhein.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (möglich wären): Meirigen. Gadmen. Guttannen. Göschenen. Engelberg.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1947: Messung (11.10.). Beobachter Peter Frey. Wetter: Schön und warm, Nebelmeer (erstes vorhandenes Resultatblatt in der MZA).

1948: Messung (23.09.). Beobachter Rohner, Techniker (Vorname nicht bekannt). Wetter: Sehr schön.

1949: Messung (06.10.). Peter Frey. Wetter: Regnerisch.

1950: Messung (29.09.). Rohner. Wetter: Sehr schön, warm.

1951: Messung (24.09.). Peter Frey.

1952: Letzte Messung (07.10.). Rohner/A. Gelta. Totalisator abmontiert. Wetter: Neblig.

Messergebnisse: Die Station lieferte geringe Messergebnisse, der 7-jährige Mittelwert beträgt 114 cm.

0000 HINTERFELDALP: (Meiental). 1675 m ü.M.

LK: 1211. Koordinaten unbekannt. Gebietsniederschlag: 199 cm (5-jähriger Mittelwert 1946-1950). Betriebsdauer: 04.10.1945 bis 29.09.1950. Ehemaliger Standort: Im Meiental, vermutlich nördlich von Gross Griessenhorn (3202). Flussgebiet: Meienreuss, Reuss, Aare, Rhein.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (möglich wären): Meirigen. Gadmen. Guttannen. Göschenen. Engelberg.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1947: Messung (11.10.). Beobachter Peter Frey. Wetter: Schön und warm, Nebelmeer (erstes vorhandenes Resultatblatt in der MZA).

1948: Messung (23.09.). Beobachter Rohner (Vorname nicht bekannt). Wetter: Leicht bewölkt, föhnig.

1949: Messung (06.10.). Peter Frey. Wetter: Bewölkt.

1950: Letzte Messung (29.09.). Rohner. Wetter: Sehr schön, warm.

A 1951: Der Totalisator wurde von einer Lawine zerstört (Brief Theodor Frey, 16.10.1951).

1952: Kein Resultat mehr.

Messergebnisse: Die Messungen ergaben ansehnliche Niederschlagsbeträge, leider sind nur 5 Jahreswerte vorhanden.

0000 GÖSCHENERALP: (Dammastockgebiet). 1718 m ü.M.

LK: 1231. Koordinaten unbekannt. Gebietsniederschlag: 150 cm (8-jähriger Mittelwert 1945-1952 +10% Zuschlag). Betriebsdauer: 29.12.1944 bis 08.10.1952. Ehemaliger Standort: Unbekannt. Flussgebiet: Alper Reuss, Reuss, Aare, Rhein. *Anmerkung:* In den Annalen Jahrgänge 1944-1946 wird die Stationshöhe mit 1715 m ü.M. angegeben.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (möglich wären): Göschenen. Guttannen. Andermatt. Airolo.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1947: Messung (08.10.). Beobachter Peter Frey. Wetter: Bedeckt, neblig und kühl (erstes vorhandenes Resultatblatt in der MZA).

1948: Messung (29.09.). Beobachter Rohner (Vorname nicht bekannt). Wetter: Sehr schön.

1949: Messung (30.09.). Rohner. Wetter: Leicht bewölkt.

1950: Messung (03.10.). Rohner. Wetter: Stark bewölkt, kühl.

* 1951: Messung (29.09.). Beschädigt, aber dennoch entleert und beschickt (Brief Theodor Frey, 16.10.1951). Der Wert musste trotzdem interpoliert werden.

1952: Letzte Messung (08.10.). A. Gelta. Totalisator abmontiert. Wetter: Schneefall.

Messergebnisse: Die Messungen an dieser Station ergaben leicht unterdurchschnittliche Ergebnisse gegenüber dem erwarteten Gebietsniederschlag. Der 8-jährige Mittelwert beträgt 138 cm.

0000 BERGSEE: (Oberhalb Göscheneralp). 2420 m ü.M.

LK: 1231. (Koordinaten 679600/167800 ca.). Gebietsniederschlag: 183 cm (8-jähriger Mittelwert 1946-1953). Betriebsdauer: 12.10.1945 bis 25.09.1953. Ehemaliger Standort: Vermutlich in der Nähe von Punkt 2414 (südwestlich von Bergsee). Flussgebiet: Chelenreuss, Alper Reuss, Reuss, Aare, Rhein.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (möglich wären): Göschenen. Guttannen. Andermatt. Airolo.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1947: Messung (09.10.). Beobachter Peter Frey. Wetter: Bedeckt, kühl. (Erstes vorhandenes Resultatblatt in der MZA.)

1948: Messung (28.09.). Beobachter Rohner (Vorname nicht bekannt). Wetter: Sehr schön.

1949: Messung (29.09.). Wetter: Leicht bewölkt.

1950: Messung (03.10.). Rohner. Wetter: Nebel, bedeckt, starker Wind.

1951: Messung (07.10.). A. Gelta. Kleinere Schäden am Totalisator, konnten sofort behoben werden (Brief Theodor Frey, 16.10.1951). Wetter: Sehr schön.

* 1952: Im Herbst infolge anhaltend ungünstiger Witterung keine Messung.

* 1953: Letzte Messung (25.09.). Nach dem 2-jährigen Messergebnis (345 cm Volumen) 1951/53 interpoliert. Der Totalisator wurde nach der Entleerung demontiert.

Messergebnisse: Die Station lieferte gute Messergebnisse.

0000 CALMOT: (Oberalppass). 2190 m ü.M.

LK: 1232. Koordinaten unbekannt. Gebietsniederschlag: 160 cm (9-jähriger Mittelwert 1943-1951 +20% Zuschlag). Betriebsdauer: 05.10.1942 bis 24.09.1951. Ehemaliger Standort: Oberalpgebiet. Flussgebiet: Unbestimmt. *Anmerkung:* Folgende Stationshöhen wurden in den Annalen aufgeführt: 1943: ca. 2310 m ü.M. 1944: 2220 m ü.M. 1945: 2140 m ü.M. Ab 1946: 2190 m ü.M.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (möglich wären): Göschenen. Andermatt. Disentis. Airolo.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1947: Messung (06.10.). Beobachter Peter Frey. Wetter: Schön, schneefrei (erstes vorhandenes Resultatblatt in der MZA).

1948: Messung (30.09.). Beobachter Rohner (Vorname nicht bekannt). Wetter: Leicht bewölkt, windig.

1949: Messung (09.10.). Peter Frey. Wetter: Neblig.

1950: Messung (27.09.). Rohner. Wetter: Schneefall, Lufttemperatur 0 Grad.

* 1951: Letzte Messung (24.09.). Peter Frey. Brief von R. Böhner vom 19.12.1951: "Da die Verschlusskapsel des Totalisators Calmot voll Lösung und vermutlich überlaufen war, haben wir das Messresultat um 100 mm erhöht".

A 1952: Keine Messung mehr möglich. Brief Theodor Frey an R. Böhner, vom 17.01.1953: "Derjenige auf Calmot (Oberalp) wurde offenbar von Unbekannten geleert. Alle die genannten Totalisatoren sind nun vollständig abmontiert worden".

Messergebnisse: Die Station lieferte unterdurchschnittliche Ergebnisse, der 9-jährige Mittelwert beträgt 135 cm.

0000 GUFERNALP: (Maderanertal). 1295 m ü.M.

LK: 1212. (Koordinaten 702300/181900 ca.). Gebietsniederschlag: 204 cm (8-jähriger Mittelwert 1945-1952). Betriebsdauer: 06.11.1944 bis 09.10.1952. Ehemaliger Standort: Vermutlich Ruppelten (oberes Maderanertal). Flussgebiet: Chärstelenbach, Reuss, Aare, Rhein.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (möglich wären): Altdorf. Muotathal. Engelberg. Göschenen.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1947: Messung (14.10.). Beobachter Rohner. Wetter: Teilweise bedeckt, Westwind, föhnig warm (erstes vorhandenes Resultatblatt in der MZA).

1948: Messung (22.09.). Beobachter Rohner (Vorname nicht bekannt). Wetter: Sehr schön.

1949: Messung (28.09.). Rohner. Wetter: Sehr schön.

1950: Messung (05.10., ev. 09.10.). Rohner. Wetter: Sehr schön.

1951: Messung (10.10.). A. Gelta. Wetter: Sehr schön.

1952: Letzte Messung (09.10.). A. Gelta. Totalisator abmontiert. Wetter: Schön.

Messergebnisse: Die Messungen ergaben gute Ergebnisse (ansehnliche Beträge).

0000 BRUNNIBODEN: (Maderanertal). 2040 m ü.M.

LK: 1212. (Koordinaten 704300/180100 ca.). Gebietsniederschlag: 189 cm (7-jähriger Mittelwert 1946-1952). Betriebsdauer: 11.10.1945 bis 10.10.1952. Ehemaliger Standort: Vermutlich im Talboden von Brunnital (sumpfiges Gelände), südöstliches Seitental des Maderanertals. Flussgebiet: Brunnibach, Chärstelenbach, Reuss, Aare, Rhein.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (möglich wären): Altdorf. Muotathal. Engelberg. Göschenen.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1947: Messung (13.10.). Beobachter Rohner (Vorname nicht bekannt). Wetter: Sehr schön, leichte Bise, kühl (erstes vorhandenes Resultatblatt in der MZA).

1948: Messung (22.09.). Rohner. Wetter: Sehr schön, neblig.

1949: Messung (27.09.). Rohner. Wetter: Leicht bewölkt.

1950: Messung (04.10.). Rohner. Wetter: Sehr schön.

1951: Messung (10.10.). G. Jauch. Wetter: Sehr schön.

1952: Letzte Messung (10.10.). A. Gelta. Totalisator abmontiert. Wetter: Bewölkt.

Messergebnisse: Auch diese Station lieferte gute Messergebnisse.

0000 ANDERMATT: (Talboden). 1440 m ü.M.

LK: 1231. Koordinaten unbekannt. Gemeinde: Andermatt UR. Gebietsniederschlag: 168 cm (9-jähriger Mittelwert 1944-1952). Betriebsdauer: 28.12.1943 bis 08.10.1952. Ehemaliger Standort: Unbekannt. Flussgebiet: Reuss, Aare, Rhein. *Anmerkung:* In den Annalen Jg. 1944 wird die Stationshöhe mit 1443 m ü.M. angegeben.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (möglich wären): Andermatt (Klima). Göschenen. Airolo. Disentis.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1947: Messung (07.10.). Beobachter Peter Frey. Wetter: Schön (erstes vorhandenes Resultatblatt in der MZA).

1948: Messung (30.09.). Beobachter Rohner (Vorname nicht bekannt). Wetter: Teilweise bedeckt, warm.

1949: Messung (08.10.). Peter Frey. Messergebnis wahrscheinlich zu gross (vgl. 1951). Wetter: Bewölkt.

* 1950: Messung (26.09.). Rohner. Der Wert ist nach Nachbarstationen interpoliert (vgl. 1951).

1951: Messung (24.09.). Peter Frey. Brief von R. Bohner an Theodor Frey, vom 19.12.1951: "Der Totalisator Andermatt ergab vom 08.10.1949 bis 26.09.1950 ein Resultat von 219 cm, das im Verhältnis zum Normal-Niederschlagsmesser Andermatt mit 126 cm zu gross ist. Auch im Jahre 1948/49 war dies der Fall; von diesem Jahre setzten wir den Messwert unverändert ein, jedoch für 1949/50 korrigierten wir das Resultat von 219 auf 187 cm nach dem langjährigen, maximalen Verhältniswert von 1.48. Das Ergebnis von 1950/51 ist wieder absolut richtig. Es muss daher angenommen werden, dass Schnee in den Totalisator geworfen wurde (1948/49 und 1949/50)".

1952: Letzte Messung (08.10.). Rohner/A. Gelta. Totalisator abmontiert. Wetter: Leichter Schneefall.

Messergebnisse: Die Messungen an dieser Station ergaben beachtliche Niederschlagsmengen.

0000 ROTONDOHÜTTE SAC: (Gotthardgebiet). 2550 m ü.M.

LK: 1251. (Koordinaten 680200/155340 ca.). Gemeinde: Realp UR. Gebietsniederschlag: 187 cm (8-jähriger Mittelwert 1943-1950). Betriebsdauer: 14.10.1942 bis 26.09.1950. Ehemaliger Standort: Bei der Hütte. Flussgebiet: Witenwasserrenreuss, Furkareuss, Reuss, Aare, Rhein. *Anmerkung:* Folgende Stationshöhen wurden in den Annalen aufgeführt: 1943: ca. 2570 m ü.M. 1944: 2585 m ü.M. 1945: 2580 m ü.M. Ab 1946: 2550 m ü.M.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (möglich wären): Grimsel. Oberwald. Andermatt. Airolo.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1944: Keine Messung.

- * 1945: Messung (21.11.). Aufteilung der 2-Jahressumme (gemessen 426 cm). 1944: 199/183 cm.
1945: 227/211 cm (vgl. auch ZWOTOT-Liste).
- 1947: Messung (07.10.). Beobachter Peter Frey. Wetter: Schön, 40 cm Neuschnee (erstes vorhandenes Resultatblatt in der MZA).
- 1948: Messung (25.09.). Beobachter Rohner (Vorname unbekannt). Wetter: Sehr schön.
- 1949: Messung (08.10.). Peter Frey. Wetter: Bedeckt.
- 1950: Letzte Messung (26.09.). Rohner. Wetter: Schneefall, stürmisch.
- A 1951: Durch Lawine zerstört (Brief Theodor Frey, 16.10.1951).
- 1952: Kein Resultat mehr. Datum der Demontage unbekannt.
- Messergebnisse:* Die Niederschlagsmessungen ergaben annähernd den erwarteten Gebietsniederschlag (Uttinger, 1949).

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlages:

Die Tabelle mit den vielen leeren Feldern dazu die Fussnoten zeigen auf, dass langjährige Messreihen in den betreffenden Gebieten rar sind. Somit müssen wir uns mit den vorhandenen Werten begnügen, die jedoch recht zuverlässige Anhaltspunkte liefern. Zudem besitzen wir mit der Station Trübsee den homogenisierten Wert der Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949).

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Trübsee</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)													
Messperi- oden der 7 Totalisa- toren	Titlisgebiet			Pilatus- gebiet		Göschener- alp		Maderaner- tal		Gotthard(Nord)-Gebiet			
	<i>Trübsee</i> 1790 m ü.M. \bar{X} cm	Hinterfeld- alp 1675 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Mären- schlag 1310 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Bergsee 2420 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Gufernalp 1295 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Albert Heim- Hütte SAC 2530 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Rotondo- hütte SAC 2550 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1901-1940	218	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1929-1940	220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1941-1953	211	a) 199	0.94	-	-	b) 183	0.87	c) 204	0.97	d) 187	0.89	e) 187	0.89
Periode 1954-1960	216	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1931-1960	215	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1961-1970	216	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1971-1980	192	-	-	†) 221	1.15	-	-	-	-	d) 184	0.96	-	-
Periode 1981-1990	207	-	-	220	1.06	-	-	-	-	170	0.82	-	-
Periode 1961-1990	205	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1971-1990	199	-	-	†) 220	1.11	-	-	-	-	d) 175	0.88	-	-

a) Hinterfeldalp: Periode 1941-1953 Mittelwert = 5 Jahre (1946-1950).

b) Bergsee: Periode 1941-1953 Mittelwert = 8 Jahre (1946-1953).

c) Gufernalp: Periode 1941-1953 Mittelwert = 8 Jahre (1945-1952).

d) Albert Heim Hütte: Periode 1941-1953 Mittelwert = 9 Jahre (1943-1951).

Periode 1971-1980 Mittelwert = 6 Jahre (1975-1980).

Periode 1971-1990 Mittelwert = 16 Jahre (1975-1990).

e) Rotondohütte: Periode 1941-1953 Mittelwert = 8 Jahre (1943-1950).

f) Märenschiag: Periode 1971-1980 Mittelwert = 6 Jahre (1975-1980).

Periode 1971-1990 Mittelwert = 16 Jahre (1975-1990).

4 ehemalige Totalisatoren-Stationen im Napfgebiet:

Anmerkungen: Die 4 aufgehobenen Totalisatoren erschienen nur einmal in einer Zusammenfassung von 1929 in den Annalen; dazu folgende Notiz: „Die nachstehenden 4 Niederschlagsammler im Sperbel- und Rappengraben liegen auf dem Gebiet der bernischen Gemeinde Sumiswald an den westlichen Ausläufern des Napf. Ihre Ergebnisse bilden einen Bestandteil der Untersuchungen über den Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer, welche die Schweizerische Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen seit 1900 in diesem Bezirke ausführt. Die Ergebnisse dieser Niederschlagsmessungen sind uns durch den Vorstand dieser Anstalt, Herrn Prof. M. Badoux in verdankenswerter Weise zur Verfügung gestellt worden¹“ (Annalen 1929, Anhang 2, 17).

0000 SPERBELGRABEN (UNTERER TOTALISATOR): 910 m ü.M.

LK: 1148. (Koordinaten 630580/207030 ca.). Gemeinde: Sumiswald BE. Ehemaliger Standort: Hinter dem Hof der Kurzeneialp, oberhalb Wassen. Waldrand. Apparatetyp und Betriebsdauer unbekannt. Flussgebiet: Churzeneibach, Grüene, Emme, Aare.

0000 SPERBELGRABEN (OBERER TOTALISATOR): 1055 m ü.M.

LK: 1148. (Koordinaten 630970/207230 ca.). Gemeinde: Sumiswald BE. Ehemaliger Standort: Bei der Kurzeneialp oberhalb Wassen. Waldlichtung. „Die nähere Umgebung des Apparates ist seit einigen Jahren gelichtet worden, da vorher starker Blatt- und Nadelfall die Messungen beeinträchtigte“ (Annalen 1929, Anhang 2, 17). Flussgebiet: Churzeneibach, Grüene, Emme, Aare.

0000 RAPPENGRABEN (UNTERER TOTALISATOR): 1000 m ü.M.

LK: 1148. (Koordinaten 634130/207210 ca.). Gemeinde: Sumiswald BE. Ehemaliger Standort: Bei Riedbad, oberhalb Wasen. Waldlichtung. Apparatetyp und Betriebsdauer unbekannt. Flussgebiet: Hornbach, Grüene, Emme, Aare.

0000 RAPPENGRABEN (OBERER TOTALISATOR): 1110 m ü.M.

LK: 1148. (Koordinaten 634340/207120 ca.). Gemeinde: Sumiswald BE. Ehemaliger Standort: Bei Riedbad, oberhalb Wasen. Waldlichtung (Westhang). Apparatetyp und Betriebsdauer unbekannt. Flussgebiet: Hornbach, Grüene, Emme, Aare.

Nachstehend die auf die Periode 01.11-31.10 reduzierten 8 Jahresergebnisse der Jahre 1922 bis 1929. Diese 4 Totalisatorenstationen sind in der ZWOTOT-Liste nicht aufgenommen.

Station	m ü.M.	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	\bar{x}
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Sperbelgraben (unterer)	910	-	144	159	120	152	172	121	127	142
Sperbelgraben (oberer)	1055	199	167	170	134	161	184	144	143	163
Rappengraben (unterer)	1000	-	156	174	130	166	180	134	141	154
Rappengraben (oberer)	1110	173	136	153	122	120	161	117	125	138

1. Nähere Angaben über die Lage dieser Forschungsgebiete, sowie über die bisher veröffentlichten Ergebnisse dieser Studien finden sich in der bahnbrechenden Arbeit von A. Engler: „Untersuchungen über den Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer“ (Mitteilungen der Schweizerischen Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen, Bd. XII. Zürich 1919).

10. GRIMSEL-, GELMER-, RHONEGLETSCHER-GEBIET

Vorwort: Die Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen (KWO), ermöglichen mit ihren traditionell langjährigen Niederschlagsmessungen mit Totalisatoren wertvolle Erkenntnisse für die Niederschlagsforschung im Gebirge. In Zusammenarbeit mit der Schweizerischen Landeshydrographie, Bern, stellte die KWO im Jahre 1914 einen der ersten Apparate im Grimsel-Hospiz auf. 1918 folgten weitere Aufstellungen in ihrem Gebiet. Heute sind noch 5 Totalisatoren in Betrieb. *Das Grimsel- sowie das benachbarte Rhonegletscher-Gebiet wurden seinerzeit in die sog. "Forschungsgebiete im Schweizer Hochgebirge" miteinbezogen.* Diese Projekte standen unter der Leitung von Ing. O. Lütschg, vom Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Seinen umfassenden Beiträgen, u.a. in den Werken "Zum Wasserhaushalt des Schweizer Hochgebirges" (Lütschg-Loetscher, 1945), verdanken wir wertvolle Hinweise zu den Totalisatorenbelangen. Aus den darin enthaltenen Tabellen konnte der Berichterstatter auch viele Messwerte für die ZWOTOT-Liste, als Ergänzung für fehlende Annalenwerte, verwenden. So stammen die auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduzierten Ergebnisse der hydrologischen Jahre 1920-1928 aus diesen Publikationen. Des weiteren konnte auch auf das zuverlässige Datenmaterial der KWO zurückgegriffen werden. Das erste in der SMA vorhandene Dokument der KWO stammt vom 25.10.1930. *Anmerkung:* Zu Beginn der Messungen mit Totalisatoren wurden die direkten Ergebnisse auf die Periode 1. September bis 31. August reduziert. Seit 1929 werden die Messwerte für die Periode 01.10. bis 30.09. berechnet. Trotzdem die Messungen mit Totalisatoren im *Rhonegletschergebiet* schon lange eingestellt sind, werden auch sie weiter hinten im Bericht relativ ausführlich beschrieben.

Zusätzliche Informationen zum Totalisatorenbetrieb der KWO (chronologisch aufgeführt):

1915: Die KWO korrigierte seit Beginn der Messungen (Grimsel-Hospiz I, Aufstellung 1914) ihre direkten Messwerte selbst, anschliessend wurden sie der MZA zugesandt und vom Sachbearbeiter für die Annalen-Publikation reduziert.

1930: Das Beschickungsmaterial (60 kg Chlorcalcium in Blechtrommel sowie 2 1/2 l Vaselineöl in Blechkanne) wurden in den "Pionierzeiten" von der Abteilung für Hydrologie MZA der KWO kostenlos zur Verfügung gestellt (aus Dokument KWO, 25.10.1930). Als Gegenleistung werden unserem Institut die Messresultate zugesandt. Danach (nach Aufhebung der Abtl. Hydrologie, Ende 1934) wird die gleiche Zusammenarbeit direkt über die Schweiz. Meteorologische Zentralanstalt abgewickelt.

1931: Mitteilung der KWO, 29.04.1931: "Bei der Berechnung der Niederschlagsmenge haben wir die Volumenvergrösserung berücksichtigt und entsprechend die sich aus den Abstichen ergebende Niederschlagsmenge um 11% verkleinert".

1935: Brief der KWO vom 26. Juli an die MZA: „Die Totalisatoren wurden in der Tat durch die Kraftwerke Oberhasli aufgestellt, und sie sind bisher auch durch unsere Unternehmung bedient worden. Die Bedienung erfolgt zur Zeit durch Herrn Geometer Flotron in Meiringen in unserem Auftrage. Hingegen wurde uns bis anhin das Material für die Füllungen der Totalisatoren von der Abteilung für Hydrometrie der Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt jeweils auf Bestellung hin zur Verfügung gestellt. Die Resultate der Beobachtungen wurden von uns der Abteilung für Hydrometrie bekanntgegeben.

Wir haben nun davon Kenntnis genommen, dass die Abteilung für Hydrometrie der MZA aufgehoben ist, und wir werden somit in Zukunft die Resultate der Beobachtungen, sowie die Bestellungen für Füllungen der Totalisatoren einfach an die Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt adressieren“.

1948: Totalisatoren-Modelle mit ungleichen Massen: Aus Brief (28.07.1948) von R. Bohner ist ersichtlich, dass die KWO zwei verschiedene Modelle besitzen.

a) 5 alte Totalisatoren (Typ Kraftwerke). b) Die Station Sidelhorn besitzt dagegen das Modell SMA (seinerzeit eingewechselt aus der Reserve von Grimsel II, West).

c) Der Unterschied zwischen diesen beiden Apparatetypen liegt bei den ungleichen Massen der Auffangfläche und des Sammelgefässes (Zylinder). Beim Modell b) kann ungefähr mit einem Verhältnis von 1:10 zwischen Auffangfläche und Zylinder gerechnet werden. Die Abstichmessung muss dabei mit 10 multipliziert werden, um den richtigen Messwert zu erhalten. Beim Typ Kraftwerke hingegen ist das Verhältnis zwischen den beiden Grössen ein anderes.

Ist nun die Auffangfläche zum Zylinder oder umgekehrt, ungleich einem Verhältnis von 1:10, muss demnach ein Zuschlag- oder Abzugsfaktor (Quotient) zum ermittelten Abstichresultat errechnet werden.

1950: In einem weiteren Schreiben vom 21.07.1950 macht R. Bohner die KWO auf verschiedene Punkte aufmerksam: "Wir beziehen uns auf Ihr Schreiben vom 19. crt. und beehren uns, Ihnen mitzuteilen, dass wir 55 kg Chlorcalcium und 6 l Vaselineöl für die Neubeschickung Ihrer Totalisatoren bei der Drogerie Noblet & Cie., Zürich am 20. crt. zur Lieferung an Ihre Adresse nach Station Meiringen bestellt haben.

Nach der nächsten Neufüllung der Apparate bitten wir um Ihre Mitteilung, wie Sie die Verteilung des Chlorcalciums und Öls ausführen liessen. Wir nehmen an, dass Sie immer das gleiche Quantum Chlorcalcium und gleiches Gewicht frisches Wasser pro Totalisator verwendeten und die Abstichmessungen erst nach vollständiger Abkühlung der Beschickungslösung vornahmen. Wenn die Lösung sogleich nach der Mischung in den Blechbüchsen dem Apparat zugeführt wird, senkt sich der Spiegel der Anfangslösung infolge der Konzentration und der Ausgangsabstich wird um 2 - 3 mm grösser, was einem Fehler von 20 - 30 mm Niederschlag entspricht. Um eine raschere Abkühlung auf Lufttemperatur zu erzielen empfiehlt es sich, eine 3. Blechbüchse zu verwenden. Nach 1 1/2 Stunden bis 2 Std. ist dies möglich". *Anmerkung: Wird vom Sachbearbeiter heutzutage nicht mehr unbedingt verlangt, die Differenz zwischen erwärmtem - und gekühltem Zustand beträgt nur ungefähr 15 mm Niederschlagshöhe.*

"Sollte es bei den Totalisatoren Oberaarjoch und ev. Abschwung nicht möglich sein, frisches Wasser (Schmelzwasser) zu finden, bitten wir um den Vermerk: Beschickung mit Lösung aus dem Totalisator. Auch ersuchen wir Sie um jeweilige Mitteilung, ob ev. von der Reserve Chlorcalcium für die Nachbeschickung des Totalisators Oberaarjoch verwendet wurde. Für die Konzentrationsberechnung sind diese Angaben notwendig.

Gleichzeitig machen wir Sie höflich darauf aufmerksam, dass der Durchmesser des Sammelgefässes vom Totalisator Kl. Sidelhorn (neues Modell) 500 mm beträgt. Die Abstichdifferenzen dieses Apparates mal 10 ergeben den Niederschlag in mm, während diejenigen der 5 übrigen, alten Apparate mit dem Reduktionsfaktor 0.982 zu multiplizieren sind. Für Kl. Sidelhorn ergeben sich demnach vom 30. Aug. 1948 bis 27. Sept. 1949 = 1320 mm statt 1296 mm Niederschlag nach Ihrer Berechnung. Eine Reduktionstabelle für die alten Apparate werden Sie besitzen, sonst werden wir Ihnen eine solche zustellen".

1954: In letzter Zeit häufen sich die Unklarheiten betreffend verschiedener Punkte. Brief R. Bohner an die KWO, 10.08.1954: "Wir haben jeweils die Differenzen der Anfangsabstiche nach den Neubeschickungen, die sich deshalb ergeben, weil die Anfangslösung erst nach Abkühlung auf Lufttemperatur, ca. 5 Stunden später, den richtigen Abstich ergeben würde, berechnet. Die Anfangsabstiche sind daher, je nach dem verwendeten Quantum Chlorcalcium um 1.8 - 2.8 mm grösser x 9.82 = Niederschlagsdifferenz 18-27 mm für die erste Messperiode nach den Neubeschickungen.

Ferner ist die Konzentration des Chlorcalciums in Betracht zu ziehen. Wegen des Überganges von der übersättigten Anfangslösung zu der verdünnten Endlösung resultieren für Ihre Totalisatoren Jahresmehrbeträge bis max. 35 mm, die je nach den in den verschiedenen Messperioden in das Sammelgefäss gelangten Niederschlägen berechnet und zur Abstichdifferenz addiert werden müssen. Diese Konzentrationen bestimmen wir mit dem jeweils verwendeten Chlorcalcium für 1-8 malige Verdünnungen der Lösung in unserem Labor. Nach 7 maliger Verdünnung der Anfangslösung bleibt der Endwert der Konzentration konstant.

Unter Berücksichtigung der Differenzen der Anfangsabstiche und der Konzentrationen des Ca Cl_2 ergeben sich demnach für Ihre Totalisatoren Jahres-Mehrbeträge bis maximal 62 mm.

Gleichzeitig ersuchen wir Sie höflich um Mitteilung, ob wir Ihnen wie früher 55 kg Chlorcalcium und 6 Liter Öl für die Neubeschickung Ihrer Totalisatoren sofort zustellen sollen".

1958: Aktennotiz von H. Bernhard vom 30.11.1959: Laut Telefon mit Herrn Flotron¹, Meiringen, sind in den zugesandten Messresultaten die Zuschläge wegen Abnahme der Chlorcalcium-Konzentration noch nicht berücksichtigt. Siehe Tabelle MZA (N = 100 D + C).

Der Notiz ist weiter zu entnehmen, dass die Differenz zwischen Abstich- und Niederschlagshöhe wegen den ungleichen Massen von Auffangfläche und Zylinderfläche ihrer Sammelgefässe (Typ Kraftwerke) zurückzuführen ist. (Multiplikation mit Reduktionsfaktor 0.982).

Anmerkung: Die MZA erhält von der KWO eine jährliche Aufstellung der gemessenen und korrigierten Abstichmessungen. In dieser Aufstellung wird zwischen Abstichmessung und effektivem Niederschlag unterschieden, daher die vermeintlichen Differenzen.

1. Ingenieurbüro: A. Flotron AG, Meiringen. Früher Vater A. Flotron, Grundbuchgeometer, beide (Vater und Sohn) arbeiten schon seit Jahrzehnten für die KWO, (u.a. Erstellen von Niederschlagsgutachten und Gletschervermessungen).

1963: *Versand von SMA-Resultatblätter*: 22.09.1963: Ab diesem Datum beginnt auch der Versand unserer Norm-Resultatformulare an die KWO, z. H. der Beobachter. Die Auswertungen erfolgen nun direkt mit Hilfe dieser zurückgesandten Original-Formulare. Die Volumenmessung wird nun ebenfalls durchgeführt, was eine zusätzliche Kontrolle bedeutet.

1992: Bei der Einführung dieses neuen Verfahrens ist dem Verantwortlichen der SMA jedoch entgangen, dass die Abstichmessungen der 4 verbliebenen Totalisatoren: Abschwung, Gelmer Bärkli, Pavillon Dollfuss und Oberaarjoch infolge anderer Masse ab 1963 bis heute nachträglich noch eine geringe Korrektur erfordern würden (vom Sachbearbeiter SMA erst bei den Arbeiten zu diesem Bericht realisiert). Die KWO wurde deswegen im Sommer 1992 ersucht, eine Prüfung der Masse an ihren Totalisatoren vorzunehmen, um sicher zu gehen, ob solche Massnahmen angebracht sind. *Anmerkung*: Die Totalisatortypen des Grimsel- und Gelmergebietes der KWO sind dem heutigen Sachbearbeiter unbekannt (in der SMA sind keine Fotos vorhanden).

Die nachstehenden Masse der 5 Kraftwerk-Totalisatoren wurden uns am 28.10.1992 übermittelt (von Hand an den Apparaten nachgemessen.)

Masse der Totalisatoren	SMA	Sidelhorn	Abschwung	Pavillon Dollfuss	Oberaarjoch	Gelmer-Bärkli
a) = Auffangfläche cm ²	201.06	196.27	196.27	198.76	201.27	201.27
b) = Sammelgefäss cm ²	1963.50	2034.16	1988.55	1988.55	2001.19	2029.06
Quotient = (b / a)	9.77	10.36	10.13	10.00	9.94	10.08
Faktor = SMA / Kraftwerke	1.0	0.9431	0.9645	0.9770	0.9829	0.9692

Wir gehen davon aus, dass die Masse der SMA-Apparate der Norm entsprechen. Aufgrund der gelieferten Masse müssten die Niederschlagsmesswerte der Totalisatoren Abschwung, Pavillon Dollfuss, Oberaarjoch und Gelmerbärkli mit den oben berechneten Faktoren ab 22.09.1963 multipliziert werden.

Umstellung beim Versand des Beschickungsmaterials und bei der Handhabung der Beschickung¹: Bis zum 22.09.1963 wurde das Chlorcalcium (Ca Cl₂) in einem Fass (ca. 45 kg) und das Vaselineöl in einer Kanne (ca. 2.5 l) an die Kraftwerke Oberhasli versandt. In Zukunft wird das Ca Cl₂ vom Drogisten in 5 Plastiksäcke (zu je 8 kg) und das Vaselineöl in Plastikflaschen (zu je 0.4 l) abgefüllt: Die KWO erhalten somit für alle 5 Totalisatoren das gleiche Quantum Beschickungsmaterial.

Schlussbemerkungen: In Anbetracht der langen, guten Messreihen und deren weiteren Nützlichkeit, sowohl für die Kraftwerke Oberhasli AG, wie für die SMA, wäre es angebracht, die alten und nach unserem Dafürhalten ausgedienten Apparate durch neue SMA-Modelle zu ersetzen. Der Aufwand würde sich lohnen und damit wäre das Grimsel- und Gelmergebiet für die nächsten paar Jahrzehnte wieder mit einwandfreien Totalisatoren bestückt.

GRIMSEL- und GELMERGEBIET: 5 aktuelle Totalisatoren

5008 OBERAARJOCH: 3333 m ü.M. (Referenzstation).

LK: 1250. Koordinaten: 656425/152790. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Fieschertal VS. Gebietsniederschlag: 272 cm. Standort und Exposition: 175 m südlich vom Oberaarjoch, bei Punkt 3333. Trotz der relativ offenen Exposition erstaunlich guter Standort. Die Aufstellung erfolgte 1918, durch die Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen (KWO). Zweck: Wasserwirtschaft. Flussgebiet: Oberaar, Aare, Rhein. *Anmerkung*: Die Stationshöhe wurde in den Annalen seit der ersten Publikation im Jahre 1928 bis 1969 mit 3310 m ü.M. angegeben.

Zu den Messwerten in der ZWOTOT-Liste: Die auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduzierten Ergebnisse der Hydrologischen Jahre 1920-1928 stammen aus dem Tabellenwerk (Lütschg-Loetscher, 1945),

1. Vgl. Kap. 3.4

dabei bestehen wegen der ungleichen Reduzierungsperiode (01.09.-31.08.) Differenzen zu den 1928 erschienen Nachträgen in den Annalen. Die ZWOTOT-Liste ist dem Tabellenwerk Lütshg angepasst. Ab 1929 sind sowohl die direkten wie die reduzierten Ergebnisse in den Annalen lückenlos vorhanden und in die Liste übernommen worden.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: GRIMSEL HOSPIZ. OBERWALD. ULRI-CHEN (ab 1991). Reckingen (bis 1981). Zeitweise auch Fiesch.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Ab 31.03.1931 bis 18.07.1975 sind vom Totalisator ungefähr vierteljährliche Abstichmessungen vorhanden, diese Ablesungen sind in der MZA (unbearbeitet) aufbewahrt.

1930: Messung (17.10.). Vom 25.10.30 ist das erstes Schreiben der Kraftwerke Oberhasli AG in der MZA vorhanden, mit Messergebnissen von 7 Totalisatoren-Stationen.

1931: *Frühlingsmessung (31.03.)*. Mitteilung der KWO, 29.04.1931: "Der Behälter des Totalisators war ganz mit Eis angefüllt und es war nur am Rande des Behälters etwas Flüssigkeit zu bemerken.

Bei der Berechnung der Niederschlagsmenge haben wir die Volumenvergrösserung berücksichtigt und entsprechend die sich aus den Abstichen ergebende Niederschlagsmenge um 11% verkleinert".

1935: *Frühlingsmessungen (27.03. und 27.06.)*.

1936: Im Herbst 1936 werden 65 kg Ca Cl₂ und 7 Liter Vaselineöl nach der Bahnstation Meiringen versandt (für 8 Totalisatoren, inkl. Grimsel II; wurde am 27.11.1935 erstmals abgelesen).

1937: Im Herbst 1937 werden 75 kg Ca Cl₂ und 8 Liter Vaselineöl von der KWO verlangt und von der Drogerie nach der Bahnstation Meiringen versandt.

1938: Im Herbst 1937 werden 68 kg Ca Cl₂ und 7 Liter Vaselineöl von der KWO verlangt und von der Drogerie nach der Bahnstation Meiringen versandt.

1942: *Im Frühling wegen schlechtem Wetter nicht besucht. Herbstmessung (18.09.)*. Beobachter Hans Rufibach. "Am 18.09.42 herrschte auf dem Oberaarjoch Sturm und dadurch konnte die Flüssigkeit nicht gemessen werden". Abstichmessung vorhanden. Für die Neubeschickung wurden 12 kg Ca Cl₂ und 11 Liter H₂O verwendet, die Ölmenge beträgt vermutlich 1 Liter. Dieser Totalisator wurde am 09.06. teilweise entleert, wobei die Flüssigkeitsmenge nicht gemessen wurde.

1944: Im Spätsommer werden jeweils ca. 55 kg Ca Cl₂ und 5 1/2 Liter Vaselineöl von der KWO verlangt und von unserer Drogerie (Finsler im Meiershof AG) nach der Bahnstation Meiringen versandt.

Herbstmessung (18.10.1944). Aus Brief KWO, 23.02.1945: "Sämtliche Totalisatoren wurden Mitte Juni besucht und die Abstiche und Messungen gemacht. Die ordentliche Neubeschickung im September 1944 konnte nur bei den Stationen Kleines Sidelhorn (Neumontieren des Totalisators) und Gelmer-Bergli erfolgen. Wegen den sehr schlechten Wetterverhältnissen erfolgte die Neubeschickung des Totalisators Oberaaralp erst am 18. Oktober. Beim gleichzeitigen Besuch der Station Oberaarjoch konnte die Neubeschickung nicht ausgeführt werden. Beim damals herrschenden Sturm war es nicht möglich, das im Behälter befindliche Eis aufzutauen. Hingegen wurde das vorhandene Wasser abgelassen und 1 kg Chlorcalcium eingefüllt. Die Neubeschickung der Stationen Pavillon Dollfus und Abschwung musste unterbleiben. Bei der nächsten Kontrolle Ende Dezember wurden diese Totalisatoren entleert und neu gefüllt. Der Totalisator Oberaarjoch konnte auch bei der Dezemberkontrolle nicht besucht werden".

1945: *Frühlingsmessung (20.03.)*. Aus Brief KWO, 05.03.1946: "Sämtliche Totalisatoren wurden im März 1945 besucht; einzig bei der Messstation Oberaarjoch wurde eine starke Eisbildung festgestellt, und der entsprechende Abstich kann nicht in Berücksichtigung gezogen werden". Im Herbst 1945 werden 50 kg Ca Cl₂ und 5 Liter Vaselineöl von der KWO verlangt und von der Drogerie nach der Bahnstation Meiringen versandt.

? 1945: *Herbstmessung (16.10.)*. Der gemessene Wert für die Periode 18.10.1944 bis 16.10.1945 (gem. 227 cm / red. 244 cm) wird in den Annalen Jahrgang 1945 als fraglich angegeben. Brief R. Böhner, 14.03.1946 an die KWO: "Es besteht die Möglichkeit, dass der in exponierter Lage aufgestellte Totalisator Oberaarjoch im Winter 1944/45 nach anhaltenden Stürmen teilweise überschneit wurde und der Niederschlag deshalb nicht restlos in das Auffanggefäss gelangte. Zur Verhütung der Eisbildung im Sammelgefäss ist es ratsam, bei jeder Begehung im Winter den Inhalt der Totalisatoren gut zu mischen. Die grössere Differenz zwischen dem gemessenen und reduzierten Wert von Oberaarjoch im Verhältnis zu Grimsel-Hospiz und Eigergletscher, ist auf die Interpolation von 1944 zurückzuführen".

* 1947: Brief R. Bohner an die KWO: "Da von der Station Oberaarjoch keine Abstichmessung vom Herbst 1947 vorliegt, haben wir den Wert vom 17.06.47 bis 30.09.47 aufgrund der Resultate der Nachbarstationen interpoliert".

1952: Am 19.12. Versand von 10 kg Ca Cl₂ (in 2 Büchsen) und 5 dl Vaselineöl durch die MZA an Hans Rufibach, Messgehilfe, Guttannen. Die nachträgliche Messung vom 09.01.1953 war nicht erfolgreich, da der Inhalt z.T. schon gefroren und für die Neubeschickung deshalb zu wenig Wasser vorhanden war.

* 1953: Die beiden Werte (gem. 339 cm, red. 300 cm) wurden für die Annalen Jg. 1953 nach Vergleichsstationen interpoliert. Grund: Im Herbst 1952 konnte wegen des frühen Wintereinbruchs keine ordentliche Messung durchgeführt werden.

1954: Bericht von A. Flotron sen. (Grundbuchgeometer), Meiringen, im Auftrage der KWO, 08.06.54: "Die Totalisatoren im Grimsel- und Gelmergebiet wurden im Berichtjahr viermal besucht und die Abstiche für die Bestimmung der Niederschlagsmengen erhoben. Beim Bau der Oberaar-Staumauer wurde der Totalisator Oberaaralp im Sommer 1953 abmontiert. Wie im letztjährigen Bericht erwähnt ist, konnte der Totalisator Oberaarjoch erst am 9. Januar 1953 neu beschickt werden. Darum ist es hier nicht möglich die jährliche Niederschlagsmenge zu bestimmen. Die übrigen Totalisatoren, Behälter und Gestänge befinden sich in gutem Zustand. Es wurden keine Schäden oder Mängel festgestellt".

1956: Messung (23.11.). Mitteilung der KWO, 15.07.1957: "Im Totalisator wurde beim Besuch im Spätherbst 1956 eine 25 cm starke Eisschicht vorgefunden. Die Abstiche konnten bis auf die Flüssigkeitsoberfläche gemessen werden, nachdem die Eisschicht im Apparat zerschlagen wurde. Mit der Flüssigkeit aus dem Totalisator wurde eine stark konzentrierte, heisse Lösung hergestellt, mit welcher es gelang, alles Eis im Apparat zu schmelzen. Die zweiten Abstiche wurden gemessen, nachdem der Inhalt des Totalisators auf Lufttemperatur abgekühlt war. Alle Apparate wurden beim Besuch im November 1956 in gutem Zustand vorgefunden und neu beschickt".

1963: Messung (22.09.). Beobachter Ernst Rufibach (Bergführer), Guttannen. Ab diesem Datum erstes "Norm-Resultatformular MZA" von der KWO retour erhalten. Das Beschickungsquantum beträgt ab diesem Zeitpunkt 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1966: Messung (13.09.). Ernst Rufibach. "Säulen stehen nicht mehr fest, am Windschutz fehlen Schrauben. Am 18.06.1966 liessen wir 14 Liter Inhalt ab, gibt also im Total Flüssigkeitsabgang vom 23.09.1965 bis 13.09.1966 von 84.9 Liter".

1969: Messung (12.09.). H. Rufibach. Keine Bemerkungen.

1970: Messung (20.09.). Alexander v. Bergen. Keine Bemerkungen.

1973: Messung (13.09.). Ernst Rufibach. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, das übrige Beschickungsquantum ist unverändert.

1974: Messung (09.11.). Ernst Rufibach. "Totalisator ganz vereist, mussten den oberen Teil wegnehmen, daher die Unsicherheit des Masses vor der Entleerung". Transport mit Helikopter. Anmerkung: Ende September war sehr schlechtes Wetter (früher Wintereinbruch), daher das späte Messdatum.

1978: Messung (08.09.). Ernst Rufibach. "Die Messung vom 09.04.78 konnte nicht stimmen, es irritierte mich dann am 15.07.78 daheim. Obwohl ich 10 cm mehr gemessen habe, schrieb ich die Messung 10 cm weniger ein, warum weiss ich nicht. Der Totalisator steht schräg, die Verankerung z.T. zerrissen, daher sind die 3 Stützen, die den Totalisator tragen, bei Sturm Schwankungen ausgesetzt" Anmerkung: Keine Verankerungen wären besser (wegen ungleichem Schneedruck auf die Seile). Die Tragsäulen werden durch Verankerungen verbogen!

1980: Messung (14.09.). Ernst Rufibach: "Abgang des Inhalts erschwert, da starker Wind".

1981: Messung (20.09.). P. von Bergen. Keine Bemerkungen.

1982: Messung (12.09.). H. Rufibach, KWO, Guttannen. Keine Bemerkungen.

1983: Messung (25.09.). Beat Rufibach. Keine Bemerkungen.

1984: Messung (30.09.). Beobachter Alexander von Bergen. "Da der Inhalt des Totalisators schon zum Teil vereist war, ist die Menge des Abgangs nicht genau, ca. 63.75 Liter".

1985: Messung (15.09.). Beat Rufibach. Keine Bemerkungen.

1986: Messung (13.09.). Alexander von Bergen. "Messung des Inhalts nicht genau, wegen starkem Wind" (Keine Volumenmessung).

1987: Messung (20.09.). Beat Rufibach. Keine Bemerkungen.

1990: Messung (25.09.). Beat Rufibach. "Der Rand des Totalisators war mit einer ca. 5 cm dicken Eisschicht bedeckt".

1992: Messung (13.09.). Beobachter Theo Maurer. Die vom Sachbearbeiter SMA verlangten Masse: Umfang des Totalisators (Mitte) = 158.5 cm, Durchmesser Eintrittsöffnung = 16 cm. Sonst keine weiteren Bemerkungen über Inhalt und Zustand des Totalisators.

Beobachter: In der Pionierzeit vermutlich Angestellte der Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen. Später übernahm das Ingenieurbüro A. Flotron AG, Meiringen die Delegation zur Durchführung der Messungen an den Grimsel- und Gelmer-Totalisatoren. Ab 1942 sind uns namentlich die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren oder heute noch aktiv tätig sind: Hans Rufibach (Bergführer), Guttannen. Ernst Rufibach (Bergführer), Guttannen. P. von Bergen. H. Rufibach (KWO), Guttannen. Beat Rufibach. Alexander von Bergen. Theo Maurer. Alternierend.

Messergebnisse: Trotz der Höhenlage von 3333 m ü.M. (*der vierthöchste gelegene Standort von den in unseren Annalen veröffentlichten Totalisatoren-Stationen*) und seines etwas exponierten, windanfälligen Standortes, liefert die Station gute Messergebnisse (erstaunlich viel Niederschlag). Gelegentliche Vereisungen und Sturmwinde während der nun schon langen Messreihe (über 70 Jahre) müssen in Kauf genommen werden. Vermutlich ist der Zustand des Apparates aber nicht der beste.

7015 SIDELHORN: 2428 m ü.M. (Erstaufstellung 1918).

2. Standort: Ab 21.09.1944. LK: 1250. Koordinaten: 668190/156190. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Oberwald VS. Gebietsniederschlag: 234 cm. Exposition: 1200 m östlich von Sidelhorn, in der Nähe von Punkt 2432. Auf Geländerippe, relativ offene Lage. Modell Brunschweiler (aus Reserve Grimsel II, West). Die Aufstellung erfolgte 1918, durch die Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen (KWO). Zweck: Wasserwirtschaft. Flussgebiet: Rotten Rhone. *Anmerkungen:* Die Stationshöhe wurde in den Annalen seit der ersten Publikation im Jahre 1928 bis 1969 mit 2430 m ü.M. angegeben. In den Annalen lautete der Stationsname bis 1992 *Kl. Sidelhorn*.

1. Standort: 1918 bis 20.09.1944. (Koordinaten 668190/156190 ca.), 2430 m ü.M. Ehemaliger Standort und Exposition: Östlich des Sidelhorns, Hanglage. Apparatemodell vermutlich Typ Kraftwerke. Eingemauerter Totalisator, also nicht wie üblich an Tragsäulen aufgehängt. Die geringe Niederschlags-Auffanghöhe begünstigte dadurch das Auffangen des Niederschlages (weniger windanfällig), aber auch das Einfangen von Tribschnee, dies erklärt die relativ grosse Niederschlagsmenge dieser Station bis zur Einstellung der Messungen an diesem Standort. Des weiteren ist die Gefahr der Beschädigung viel grösser als bei den auf Säulen montierten Apparaten.

Zu den Messwerten in der ZWOTOT-Liste: Die auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduzierten Ergebnisse der Hydrologischen Jahre 1920-1928 stammen aus dem Tabellenwerk (Lütschg-Loetscher, 1945), dabei bestehen wegen der ungleichen Reduzierungsperiode (01.09.-31.08.) Differenzen zu den 1928 erschienen Nachträgen in den Annalen. Die ZWOTOT-Liste ist dem Tabellenwerk Lütschg angepasst. Ab 1929 sind sowohl die direkten wie die reduzierten Ergebnisse in den Annalen lückenlos vorhanden und in die Liste übernommen worden.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: GRIMSEL HOSPIZ. OBERWALD. ULRI-CHEN (ab 1991). Reckingen (bis 1981). Zeitweise auch Fiesch.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Ab 25.03.1931 bis 21.07.1975 sind vom Totalisator ungefähr vierteljährliche Abstichmessungen vorhanden, diese Ablesungen sind in der MZA (unbearbeitet) aufbewahrt.

1930: Messung (30.08.). Vom 25.10.30 ist das erstes Schreiben der Kraftwerke Oberhasli AG in der MZA vorhanden, mit Messergebnissen von 7 Totalisatoren-Stationen.

1931: *Frühlingmessung (25.03.).* Mitteilung der KWO, 29.04.1931: "Bei der Kontrolle wurde im Behälter ein Eiskuchen von ca. 5 cm Dicke vorgefunden, der sich aber beim Zerschlagen und Untertauchen bald auflöste. Bei der Berechnung der Niederschlagsmenge haben wir die Volumenvergrösserung berücksichtigt und entsprechend die sich aus den Abstichen ergebende Niederschlagsmenge um 11% verkleinert".

1942: Messung (14.09.). Hans Rufibach, Guttannen. Zustand des Apparates gut. Beschickungsquantum: 13 kg Ca Cl₂ + 12 Liter H₂O, die Ölmenge ist nicht bekannt.

1943: Messung (25.10.). Mitteilung der KWO, 13.12.1943: Die Abstichmessung müsste ungefähr 521.000 mm ergeben. "Dieser Wert wurde proportional den Werten der übrigen Totalisatoren berechnet. Der Abstich 557.500 ist falsch, vermutlich wurde in der Zeit vom Juni - Oktober durch Unbefugte Wasser abgelassen. Der Windschutz des Totalisators Kl. Sidelhorn ist schadhaft und der Kübel stark verbeult. Da es sich um einen am Boden eingemauerten Totalisator handelt, ist die Gefahr der Beschädigung viel grösser als bei den auf Stangen montierten Totalisatoren. Wäre es nicht ratsam, den Totalisator Grimsel II, anstelle des schadhafte Totalisators Sidelhorn, auf dem Grat des Kleinen Sidelhorns aufzustellen? Wir erwarten Ihren Bericht in dieser Angelegenheit und werden bis zum Sommer 1944 weiterhin den bisherigen Totalisator beobachten".

A 1944: Der Apparat wurde am 20.09.1944 abgebrochen und am 21.09.1944 durch die aufgehobene Station (Grimsel II, West) ersetzt; Standortverschiebung. Der neu aufgestellte Totalisator wurde mit 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 0.6 l Vaselineöl beschickt. Beteiligt an den Arbeiten war R. Bohner, Sachbearbeiter MZA (vgl. 2. Standort, oben).

* 1946: Mitteilung von R. Bohner an die KWO, 28.07.1948: "Wir bitten Sie noch höflich, in den Annalen Jahrgang 1946 eine Korrektur anzubringen: Der Totalisator von Kl. Sidelhorn ist ein neueres Modell, die Abstichresultate sind daher nicht zu reduzieren und ergeben für den gemessenen Wert 269 cm (statt 264) und für den reduzierten Wert 273 cm (statt 268)". In der ZWOTOT-Liste sind die richtigen Werte eingetragen.

1950: Mitteilung von R. Bohner an die KWO, 21.07.1950: "Wir machen Sie höflich darauf aufmerksam, dass der Durchmesser des Sammelgefässes vom Totalisator Kl. Sidelhorn (neues Modell) 500 mm beträgt. Die Abstichdifferenzen dieses Apparates mal 10 ergeben den Niederschlag in mm, während diejenigen der 5 übrigen, alten Apparate mit dem Reduktionsfaktor 0.982 zu multiplizieren sind. Für Kl. Sidelhorn ergeben sich demnach vom 30. Aug. 1948 bis 27. Sept. 1949 = 1320 mm statt 1296 mm Niederschlag nach Ihrer Berechnung. Eine Reduktionstabelle für die alten Apparate werden Sie besitzen, sonst werden wir Ihnen eine solche zustellen".

1951: Messung (17.09.). Für die Beschickung wurden 9 kg Ca Cl₂ und 1 Liter Vaselineöl verwendet, die Wasserzugabe ist unbekannt.

1953: Messung (21.09.). Es wurden keine Schäden oder Mängel festgestellt.

1954: Bericht von A. Flotron sen. (Grundbuchgeometer), Meiringen, im Auftrage der KWO, 08.06.54: "Die Totalisatoren im Grimsel- und Gelmergebiet wurden im Berichtjahr viermal besucht und die Abstiche für die Bestimmung der Niederschlagsmengen erhoben. Beim Bau der Oberaar-Staumauer wurde der Totalisator Oberaaralp im Sommer 1953 abmontiert. Die übrigen Totalisatoren, Behälter und Gestänge befinden sich in gutem Zustand. Es wurden keine Schäden oder Mängel festgestellt".

1963: Messung (18.09.). Beobachter Ernst Rufibach (Bergführer), Guttannen. Ab diesem Datum erstes "Norm-Resultatformular MZA" von der KWO retour erhalten. "Da wir das Wasser an den meisten Orten ziemlich weit mitnehmen müssen, haben wir hier 3 dl zu wenig gehabt, also nur 7.7 Liter". Das Beschickungsquantum beträgt ab diesem Zeitpunkt 8 kg Ca Cl₂ + 8 (7.7) Liter H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1969: Messung (15.09.). H. Rufibach. Keine Bemerkungen.

1970: Messung (10.10.). A. v. Bergen. Keine Bemerkungen.

1971: Messung (23.09.). Alexander v. Bergen. Keine Bemerkungen.

1972: Messung (02.10.). Alexander v. Bergen. "Messungen ev. nicht sehr genau, weil sehr starker Wind".

1973: Messung (07.09.). Ernst Rufibach. "Manchmal habe ich das Gefühl dieser Totalisator rinnt, beim Verschlussahnen". Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, das übrige Beschickungsquantum ist unverändert.

1974: Messung (09.11.). Ernst Rufibach. "Es ist nicht ausgeschlossen, ob dieser Totalisator ganz wenig rinnt. Auch hier Eis gehabt, daher der Abgang vielleicht ungenau".

1976: Messung (18.09.). Ernst Rufibach. "Nach meiner Meinung rinnt der Verschluss ein wenig".

1979: Messung (16.09.). Alexander v. Bergen. Keine Bemerkungen.

1980: Messung (20.09.). Ernst Rufibach. Keine Bemerkungen.

1982: Messung (16.09.). H. Rufibach.

1983: Messung (10.09.). Beat Rufibach. Keine Bemerkungen.

1984: Messung (29.09.). Ernst Rufibach. Keine Bemerkungen.

1986: Messung (20.09.). Beat Rufibach. Keine Bemerkungen.

1991: Messung (07.09.). Ernst Rufibach. Keine Bemerkungen.

1992: Messung (30.09.). Ernst Rufibach. Die vom Sachbearbeiter SMA verlangten Masse: Umfang des Totalisators (Mitte) = 159.8 cm, Durchmesser Eintrittsöffnung = 15.8 cm. Sonst keine weiteren Bemerkungen über Inhalt und Zustand des Totalisators.

Beobachter: In der Pionierzeit vermutlich Angestellte der Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen. Später übernahm das Ingenieurbüro A. Flotron AG, Meiringen die Delegation zur Durchführung der Messungen an den Grimsel- und Gelmer-Totalisatoren. Ab 1942 sind uns namentlich die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren oder heute noch aktiv tätig sind: Hans Rufibach (Bergführer), Guttannen. Ernst Rufibach (Bergführer), Guttannen. H. Rufibach (KWO), Guttannen. Beat Rufibach. Alexander von Bergen. Alternierend.

Messergebnisse: Ab 1945 wesentlich kleinere Werte als am ursprünglichen Standort, z.T. weil sich die Auffangfläche, infolge Verwendung von Stützrohren, bedeutend höher über Boden befindet.

5004 ABSCHWUNG: 2824 m ü.M.

LK: 1250. Koordinaten: 656186/157609. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Guttannen BE. Gebietsniederschlag: 218 cm. Standort und Exposition: 500 m nordöstlich von Abschwunghorn, bei Punkt 2824. Ziemlich exponierte Lage. Aufstellung 1918, durch die Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen (KWO). Zweck: Wasserwirtschaft. Flussgebiet: Aare, Rhein. *Anmerkung:* Die Stationshöhe wurde in den Annalen seit der ersten Publikation im Jahre 1928 bis 1969 mit 2900 m ü.M. angegeben.

Zu den Messwerten in der ZWOTOT-Liste: Die auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduzierten Ergebnisse der Hydrologischen Jahre 1920-1928 stammen aus dem Tabellenwerk (Lütschg-Loetscher, 1945), dabei bestehen wegen der ungleichen Reduzierungsperiode (01.09.-31.08.) Differenzen zu den 1928 erschienen Nachträgen in den Annalen. Die ZWOTOT-Liste ist dem Tabellenwerk Lütschg angepasst. Ab 1929 sind sowohl die direkten wie die reduzierten Ergebnisse in den Annalen lückenlos vorhanden und in die Liste übernommen worden.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: GRIMSEL HOSPIZ. GRINDELWALD. OBERWALD. ULRICHEN (ab 1991). Reckingen (bis 1981). Zeitweise auch Fiesch.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Ab 01.04.1931 bis 19.07.1975 sind vom Totalisator ungefähr vierteljährliche Abstichmessungen vorhanden, diese Ablesungen sind in der MZA (unbearbeitet) aufbewahrt.

1930: Messung (07.09.). Vom 25.10.30 ist das erstes Schreiben der Kraftwerke Oberhasli AG, in der MZA vorhanden mit Messergebnissen von 7 Totalisatoren-Stationen.

1931: *Frühlingmessung (01.04.).* Mitteilung der KWO, 29.04.1931: "Bei der Kontrolle wurde im Behälter ein Eiskuchen von ca. 5 cm Dicke vorgefunden, der sich aber beim Zerschlagen und Untertauchen bald auflöste".

Bei der Berechnung der Niederschlagsmenge haben wir die Volumenvergrößerung berücksichtigt und entsprechend die sich aus den Abstichen ergebende Niederschlagsmenge um 11% verkleinert".

1942: Messung (19.09.). Hans Rufibach (Bergführer), Guttannen. Die Menge der Neufüllung beträgt 11 kg Ca Cl₂ und 10 Liter H₂O, die Ölmenge ist unbekannt. Zustand des Apparates gut.

1944: Messung (17.06.). Beschickung: 10 kg Ca Cl₂ + 10 Liter Wasser und 1 Liter Vaselineöl. Mitteilung der KWO, 23.02.1945: "Sämtliche Totalisatoren wurden Mitte Juni besucht und die Abstiche und Messungen gemacht. Die ordentliche Neubeschickung im September 1944 konnte nur bei den Stationen Kleines Sidelhorn (Neumontieren des Totalisators) und Gelmer-Bergli erfolgen. Wegen den sehr schlechten Wetterverhältnissen erfolgte die Neubeschickung des Totalisators Oberaaralp erst am 18. Oktober. Die Neubeschickung der Stationen Pavillon Dollfus und Abschwung musste unterbleiben. Bei der nächsten Kontrolle Ende Dezember wurden diese Totalisatoren entleert und neu gefüllt".

1951: Messung (19.09.). Die Menge der Neubeschickung beträgt 8 kg Ca Cl₂ + 9 Liter H₂O und 1 Liter Vaselineöl.

* 1953: Brief R. Bohner an die KWO: "Zum Abstichergebnis der Station Abschwung vom 04.07.1952 bis 23.09.1953 ist anhand Ihrer Zusammenstellung vom 6. April a.c. zu bemerken, dass der Wert von 157 mm im Vergleich mit denjenigen der anderen Stationen mit fast gleicher Periode: Grimsel 344 mm, Pavillon Dollfus 201 mm, Gelmer 275 mm und Kl. Sidelhorn 235 mm zu klein ist, und es ergäbe daher für den Totalisator Abschwung mindestens 100 mm mehr, also 257 mm. Wir haben das interpolierte Jahresresultat von 216 cm in Klammer () gesetzt. Die Niederschlagsmengen im Grimselgebiet für das Hydrologische Jahr 1952/53 entsprechen annähernd dem Normalwert". *Anmerkung: In den Annalen Jahrgang 1953 sind folgende Werte aufgeführt: gem. 248 cm, red. 216 cm und unverändert in die ZWOTOT-Liste übernommen worden.*

1954: Bericht von A. Flotron sen. (Grundbuchgeometer), Meiringen, im Auftrage der KWO, 08.06.54: "Die Totalisatoren im Grimsel- und Gelmergebiet wurden im Berichtjahr viermal besucht und die Abstiche für die Bestimmung der Niederschlagsmengen erhoben. Beim Bau der Oberaar-Staumauer wurde der Totalisator Oberaaralp im Sommer 1953 abmontiert. Die übrigen Totalisatoren, Behälter und Gestänge befinden sich in gutem Zustand. Es wurden keine Schäden oder Mängel festgestellt".

1963: Messung (23.09.). Beobachter Ernst Rufibach (Bergführer), Guttannen. Ab diesem Datum erstes "Norm-Resultatformular MZA" von der KWO retour erhalten. Das Beschickungsquantum beträgt ab diesem Zeitpunkt 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1965: Messung (05.10.). Ernst Rufibach. Am Windschutz fehlen 2 Schrauben.

1968: Messung (14.09.). Ernst Rufibach, Alexander v. Bergen, Alexander Imbaumgarten (KWO). Keine Bemerkungen.

1969: Messung (13.09.). H. Rufibach. Keine Bemerkungen.

1970: Messung (19.09.). Ernst Rufibach. Keine Bemerkungen.

1971: Messung (14.09.). A. v. Bergen. Keine Bemerkungen.

1972: Messung (23.09.). Walter v. Bergen. Keine Bemerkungen.

1973: Messung (14.09.). Ernst Rufibach. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, das übrige Beschickungsquantum ist unverändert.

1974: Messung (09.11.). E. Rufibach. "Da ziemlich vereist Abgang nicht gemessen".

1982: Messung (11.09.). H. Rufibach (KWO).

1983: Messung (10.09.). Beat Rufibach. Abgang des Wassers nicht messbar, da sehr starker Sturm.

1984: Messung (11.10.). Ernst Rufibach. "Da das Wetter von Mitte September immer sehr unbeständig war, haben wir diese Messung auch so spät ausführen können".

1985: Messung (21.09.). Beat Rufibach. Keine Bemerkungen.

1987: Messung (19.09.). Ernst Rufibach. Keine Bemerkungen.

1988: Messung (21.09.). Beat Rufibach. Keine Bemerkungen.

1990: Messung (30.09.). Adolf Rufibach (Bergführer), Werner Schläppi (KWO). Keine Bemerkungen.

1991: Messung (05.10.). Alexander v. Bergen. Keine Bemerkungen.

1992: Messung (27.09.). Theo Maurer. Die vom Sachbearbeiter SMA verlangten Masse: Umfang des Totalisators (Mitte) = 158 cm, Durchmesser Eintrittsöffnung = 15.8 cm. Sonst keine weiteren Bemerkungen über Inhalt und Zustand des Totalisators.

Beobachter: In der Pionierzeit vermutlich Angestellte der Kraftwerke Oberhasli AG, Innerkirchen. Später übernahm das Ingenieurbüro A. Flotron AG, Meiringen die Delegation zur Durchführung der Messungen an den Grimsel- und Gelmer-Totalisatoren. Ab 1942 sind uns namentlich die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren oder heute noch aktiv tätig sind: Hans Rufibach (Bergführer), Guttannen. Ernst Rufibach (Bergführer), Guttannen. H. Rufibach (KWO), Guttannen. Alexander von Bergen. Walter v. Bergen. Beat Rufibach. Adolf Rufibach (Bergführer). Werner Schläppi (KWO). Theo Maurer. Alternierend.

Messergebnisse: Diese Station liefert während ihrer nun schon 71-jährigen Betriebsdauer, mit nur einer Messspanne (1953) und trotz der offenen Lage, hervorragende Messergebnisse (relativ viel Niederschlag) und erbringt somit die von uns erwarteten Messergebnisse.

5006 PAVILLON DOLLFUS: 2412 m ü.M. (*Benannt nach einem Fabrikant aus dem Elsass, heute Lauteraarhütte SAC*).

LK: 1250. Koordinaten: 660120/157990. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Guttannen BE. Gebietsniederschlag: 160 cm. Standort und Exposition: 70 m nordöstlich, oberhalb Lauteraarhütte SAC. Flussgebiet: Aare, Rhein. Aufstellung 1918, durch die Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen (KWO). Zweck: Wasserwirtschaft. *Anmerkung:* Die Stationshöhe wurde in den Annalen seit der ersten Publikation im Jahre 1928 bis 1969 mit 2415 m ü.M. angegeben.

Zu den Messwerten in der ZWOTOT-Liste: Die auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduzierten Ergebnisse der Hydrologischen Jahre 1920-1928 stammen aus dem Tabellenwerk (Lütschg-Loetscher, 1945), dabei bestehen wegen der ungleichen Reduzierungsperiode (01.09.-31.08.) Differenzen zu den 1928 erschienen Nachträgen in den Annalen. Die ZWOTOT-Liste ist dem Tabellenwerk Lütschg angepasst. Die auf 365 Tage reduzierten Werte der Jahre 1930 und 1931 stammen aus einer Tabelle der KWO vom 25.02.1937. Ab 1932 sind sowohl die direkten wie die reduzierten Ergebnisse in den Annalen lückenlos vorhanden und in die Liste übernommen worden.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: GRIMSEL HOSPIZ. GRINDELWALD. OBERWALD. ULRICHEN (ab 1991). Reckingen (bis 1981). Zeitweise auch Fiesch.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Ab 26.03.1931 bis 19.07.1975 sind vom Totalisator ungefähr vierteljährliche Abstichmessungen vorhanden, diese Ablesungen sind in der MZA (unbearbeitet) aufbewahrt.

1930: Messung (04.09.). Vom 25.10.30 ist das erste Schreiben der Kraftwerke Oberhasli AG, in der MZA vorhanden mit Messergebnissen von 7 Totalisatoren-Stationen.

1931: *Frühlingmessung (26.03.). Mitteilung der KWO, 29.04.1931: "Bei der Berechnung der Niederschlagsmenge haben wir die Volumenvergrößerung berücksichtigt und entsprechend die sich aus den Abstichen ergebende Niederschlagsmenge um 11% verkleinert".*

1942: *Messung (19.09.). Hans Rufibach (Bergführer), Guttannen. Die Menge der Neufüllung beträgt 12 kg Ca Cl₂ und 11 Liter H₂O, die Ölmenge ist unbekannt. Zustand des Apparates gut. „Infolge sehr starkem Sturm konnte die Flüssigkeitsmenge nicht gemessen werden“.*

1944: *Messung (16.06.). Beschickung: 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter Wasser und 1 Liter Vaselineöl. Mitteilung der KWO, 23.02.1945: "Sämtliche Totalisatoren wurden Mitte Juni besucht und die Abstiche und Messungen gemacht. Die ordentliche Neubeschickung im September 1944 konnte nur bei den Stationen Kleines Sidelhorn (Neumontieren des Totalisators) und Gelmer-Bergli erfolgen. Wegen den sehr schlechten Wetterverhältnissen erfolgte die Neubeschickung des Totalisators Oberaaralp erst am 18. Oktober. Die Neubeschickung der Stationen Pavillon Dollfus und Abschwung musste unterbleiben. Bei der nächsten Kontrolle Ende Dezember wurden diese Totalisatoren entleert und neu gefüllt".*

1946: *Messung (09.01.). Mitteilung der KWO, 05.03.1946: "Anfangs Januar 1946 wurden die Messstationen abermals besucht, und dabei konnte in keinem der Behälter eine Eisbildung festgestellt werden".*

1951: *Messung (19.09.). Die Menge der Neubeschickung beträgt 9 kg Ca Cl₂ + 10 Liter H₂O und 1 Liter Vaselineöl.*

1954: *Bericht von A. Flotron sen. (Grundbuchgeometer), Meiringen, im Auftrage der KWO, 08.06.54: "Die Totalisatoren im Grimsel- und Gelmergebiet wurden im Berichtjahr viermal besucht und die Abstiche für die Bestimmung der Niederschlagsmengen erhoben. Beim Bau der Oberaar-Staumauer wurde der Totalisator Oberaaralp im Sommer 1953 abmontiert. Die übrigen Totalisatoren, Behälter und Gestänge befinden sich in gutem Zustand. Es wurden keine Schäden oder Mängel festgestellt".*

1963: *Messung (23.09.). Beobachter Ernst Rufibach (Bergführer), Guttannen. Ab diesem Datum erstes "Norm-Resultatformular MZA" von der KWO retour erhalten. Das Beschickungsquantum beträgt ab diesem Zeitpunkt 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.*

1969: *Messung (13.09.). A. v. Bergen. Keine Bemerkungen.*

1972: *Messung (23.09.). Walter v. Bergen. Keine Bemerkungen.*

1973: *Messung (14.09.). Ernst Rufibach. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, das übrige Beschickungsquantum ist unverändert.*

1977: *Am 21.07. an J. Lucek (KWO) das Hinweisschild "Lieber Naturfreund" versandt, zur Montage an den Totalisator Pavillon Dollfus.*

1982: Messung (11.09.). H. Rufibach (KWO). Keine besonderen Bemerkungen.

1983: Messung (10.09.). Alexander v. Bergen.

1985: Messung (21.09.). Beat Rufibach. Keine Bemerkungen.

1986: Messung (21.09.). Peter v. Bergen. Keine Bemerkungen.

1987: Messung (19.09.). Ernst Rufibach. Keine Bemerkungen.

1988: Messung (21.09.). Beat Rufibach. Keine Bemerkungen.

1990: Messung (30.09.). Dres. v. Bergen, W. Maurer. Keine Bemerkungen.

1991: Messung (05.10.). Alexander v. Bergen. Keine Bemerkungen.

1992: Messung (27.09.). Theo Maurer. Die vom Sachbearbeiter SMA verlangten Masse: Umfang des Totalisators (Mitte) = 158 cm, Durchmesser Eintrittsöffnung = 15.9 cm. Sonst keine weiteren Bemerkungen über Inhalt und Zustand des Totalisators.

Beobachter: In der Pionierzeit vermutlich Angestellte der Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen. Später übernahm das Ingenieurbüro A. Flotron AG, Meiringen die Delegation zur Durchführung der Messungen an den Grimsel- und Gelmer-Totalisatoren. Ab 1942 sind uns namentlich die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren oder heute noch aktiv tätig sind: Hans Rufibach (Bergführer), Guttannen. Ernst Rufibach (Bergführer), Guttannen. Alexander von Bergen. Walter v. Bergen. H. Rufibach (KWO), Guttannen. Beat Rufibach. Dres. v. Bergen. W. Maurer. Theo Maurer. Alternierend.

Messergebnisse: Die Station weist in allen 10-jährigen Perioden regelmässige Messungen auf (keine grossen Schwankungen), zudem ist die Station während der ganzen 77-jährigen Messdauer vor Messausfällen verschont geblieben. Der Gebietsniederschlag wird ebenfalls annähernd erreicht, somit kann von einem guten Standort gesprochen werden.

5020 GELMER-BÄRGLI: 2141 m ü.M.

LK: 1230. Koordinaten: 669400/163100. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Guttannen BE. Gebietsniederschlag 195 cm. Standort und Exposition: Auf westlichem Absatz von Bärkli, zwischen Älplibach und Tellti, relativ geschützte Lage. Flussgebiet: (Älplibach oder Tellti), Aare, Rhein. Aufstellung 1918, durch die Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen (KWO). Zweck: Wasserwirtschaft. *Anmerkungen:* Die frühere Stationsbezeichnung lautete: *Gelmersee und Gelmer Bärkli*. Die Stationshöhe wurde in den Annalen seit der ersten Publikation im Jahre 1928 bis 1969 mit 2144 m ü.M. angegeben.

Zu den Messwerten in der ZWOTOT-Liste: Die auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduzierten Ergebnisse der Hydrologischen Jahre 1920-1928 stammen aus dem Tabellenwerk (Lütschg-Loetscher, 1945), dabei bestehen wegen der ungleichen Reduzierungsperiode (01.09.-31.08.) Differenzen zu den 1928 erschienen Nachträgen in den Annalen. Die ZWOTOT-Liste ist dem Tabellenwerk Lütschg angepasst. Der Messwert von 1929 ist den Annalen entnommen. Die auf 365 Tage reduzierten Werte der Jahre 1930-1933 sowie 1935 und 1936 stammen aus einer Tabelle der KWO vom 25.02.1937. Ab 1937 sind sowohl die direkten wie die reduzierten Ergebnisse in den Annalen lückenlos vorhanden und in die Liste übernommen worden.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: GRIMSEL HOSPIZ. GUTTANNEN. GADMEN. MEIRINGEN.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Ab 02.04.1931 bis 20.07.1975 sind vom Totalisator ungefähr vierteljährliche Abstichmessungen vorhanden, diese Ablesungen sind in der MZA (unbearbeitet) aufbewahrt.

* 1929: Messung (07.09.). "Das Ergebnis ist mit Vorbehalt aufzunehmen, da der Totalisator im Frühjahr durch eine Lawine etwas verschoben und geneigt wurde. Es ist möglich, dass dadurch Flüssigkeit verloren ging" (Annalen 1929, Anhang 2, 8).

1930: Messung (12.09.). Vom 25.10.30 ist das erstes Schreiben der Kraftwerke Oberhasli AG, in der MZA vorhanden mit Messergebnissen von 7 Totalisatoren-Stationen.

1931: *Frühlingsmessung (02.04.). Mitteilung der KWO, 29.04.1931: "Bei der Berechnung der Niederschlagsmenge haben wir die Volumenvergrösserung berücksichtigt und entsprechend die sich aus den Abstichen ergebende Niederschlagsmenge um 11% verkleinert".*

1937: Mitteilung der KWO, 04.08.1937: "Da der Gelmersee am 18.12.1937 nicht zugefroren war, konnte der Totalisator Gelmer Bergli nicht besucht werden".

1942: Messung (15.09.). Hans Rufibach (Bergführer), Guttannen. Die Menge der Neufüllung betrug 12 kg Ca Cl₂ und 11 Liter H₂O, die Ölmenge ist unbekannt. Zustand des Apparates gut.

1944: Messung (19.06.). Es wurden folgende Quanten verwendet: 11 kg Ca Cl₂, die Menge Wasser und Öl ist nicht bekannt. Mitteilung der KWO, 23.02.1945: "Sämtliche Totalisatoren wurden Mitte Juni besucht und Abstiche ausgeführt. Die ordentliche Neubeschickung im September 1944 konnte nur bei den Stationen Kleines Sidelhorn (Neumontieren des Totalisators) und Gelmer-Bergli (28.09.) erfolgen".

1946: Mitteilung der KWO, 05.03.1946: "Anfangs Januar 1946 wurden die Messstationen abermals besucht, und dabei konnte in keinem der Behälter eine Eisbildung festgestellt werden. Der Totalisator Gelmer-Bergli konnte infolge Wetterumschlag nicht besucht werden; dies wird sobald als möglich nachgeholt".

1951: Messung (20.09.). Die Menge der Neubeschickung beträgt 10 kg Ca Cl₂ + 12 Liter H₂O und 1 Liter Vaselineöl.

1954: Bericht von A. Flotron sen. (Grundbuchgeometer), Meiringen, im Auftrage der KWO, 08.06.54: "Die Totalisatoren im Grimsel- und Gelmergebiet wurden im Berichtjahr viermal besucht und die Abstiche für die Bestimmung der Niederschlagsmengen erhoben. Beim Bau der Oberaar-Staumauer wurde der Totalisator Oberaaralp im Sommer 1953 abmontiert. Die übrigen Totalisatoren, Behälter und Gestänge befinden sich in gutem Zustand. Es wurden keine Schäden oder Mängel festgestellt".

1963: Messung (19.09.). Beobachter Ernst Rufibach (Bergführer), Guttannen. Ab diesem Datum erstes "Norm-Resultatformular MZA" von der KWO retour erhalten. Das Beschickungsquantum beträgt ab diesem Zeitpunkt 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 4 dl Vaselineöl. "Nach der Neubeschickung sollte die Höhe doch ziemlich genau wie bei Totalisator Sidelhorn sein. Trotzdem ist eine Differenz von 1 cm, was aber nicht auf eine falsche Ablesung zurück zu führen ist". Anmerkung: Im Gegensatz zu Sidelhorn handelt es sich hier um ein altes Modell Typ Kraftwerke mit anderen Massen.

1968: Messung (21.09.). Alexander v. Bergen, Ernst Rufibach (Bergführer), Alexander Imbaumgarten (KWO). Keine Bemerkungen.

1969: Messung (20.09.). Alexander v. Bergen. Keine Bemerkungen.

1970: Messung (11.10.). Ernst Rufibach. Keine Bemerkungen.

1971: Messung (25.09.). A. v. Bergen. Keine Bemerkungen.

1973: Messung (09.09.). Ernst Rufibach. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, das übrige Beschickungsquantum ist unverändert.

1978: Messung (23.09.). A. v. Bergen. Keine Bemerkungen.

1979: Messung (15.09.). Ernst Rufibach. Keine Bemerkungen.

1982: Messung (17.09.). H. Rufibach (KWO). Keine besonderen Bemerkungen.

1983: Messung (18.09.). Beat Rufibach. Keine Bemerkungen.

1985: Messung (14.09.). Ernst Rufibach. Keine Bemerkungen.

1987: Messung (22.09.). Beat Rufibach. Keine Bemerkungen.

1991: Messung (14.09.). Ernst Rufibach. Keine Bemerkungen.

1992: Messung (10.10.). Theo Maurer. Die vom Sachbearbeiter SMA verlangten Masse: Umfang des Totalisators (Mitte) = 159,6 cm, Durchmesser Eintrittsöffnung = 16 cm. Sonst keine weiteren Bemerkungen über Inhalt und Zustand des Totalisators.

Beobachter: In der Pionierzeit vermutlich Angestellte der Kraftwerke Oberhasli AG, Innerkirchen. Später übernahm das Ingenieurbüro A. Flotron AG, Meiringen die Delegation zur Durchführung der Messungen an den Grimsel- und Gelmer-Totalisatoren. Ab 1942 sind uns namentlich die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren oder heute noch aktiv tätig sind: Hans Rufibach (Bergführer), Guttannen. Ernst Rufibach (Bergführer), Guttannen. Alexander von Bergen. Alexander Imbaumgarten. H. Rufibach (KWO), Guttannen. Beat Rufibach. Theo Maurer. Alternierend.

Messergebnisse: In den ersten 21 Jahren (1920-1940) wurde einiges mehr Niederschlag im Sammler vorgefunden, als in den folgenden 50 Jahren. Das Verhältnis beträgt 194 cm zu 169 cm, dies ergibt nur noch einen Quotient von 0.87. Eine Standortverschiebung ist uns nicht bekannt, die Gründe müs-

sten demnach anderswo liegen. Diese Diskrepanz kommt auch beim homogenisierten Wert von 195 cm der Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949) zum Ausdruck. Somit wird bei dieser Station der Gebietsniederschlag schon über viele Jahrzehnte hinweg nicht mehr ganz erreicht. Die Beurteilung dieser Messstation ist etwas schwierig, ihre Toleranz ist jedoch eindeutig auf der zulässigen Seite.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlages:

Bei allen 5 Totalisatoren konnten auf die homogenisierten Werte der Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949) zurückgegriffen werden. Die untenstehenden Vergleiche ergeben, dass in der Periode 1971-1980 bei allen Stationen die kleinste Menge Niederschlag gemessen wurde. Des weiteren zeigt die Station Sidelhorn ab der Periode 1941-1950 einen deutlichen Abfall der Niederschlagsmenge auf, die Ursache dafür ist vorgängig beschrieben worden. Bei dieser Station darf aber auch ein heimtückischer (schwer feststellbarer) Defekt nicht ganz ausgeschlossen werden, welcher ebenfalls zum Defizit beitragen könnte. Die übrigen Stationen liefern mehr oder weniger die erwarteten Ergebnisse, wobei aber nicht ausser acht gelassen werden darf, dass alle Apparate in die Jahre gekommen sind und sich damit allmählich Ersatz aufdrängt.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Oberaarjoch</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)									
Messperioden der 5 Totalisatoren	<i>Oberaarjoch</i> 3333 m ü.M. \bar{X} cm	Sidelhorn 2428 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Abschwung 2824 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Pavillon-Dollfus 2412 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Gelmer-Bärgli 2141m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1901-1940	272	234	0.86	218	0.80	160	0.59	195	0.72
Periode 1920-1930	252	206	0.82	213	0.85	159	0.63	194	0.77
Periode 1931-1940	282	259	0.92	217	0.77	158	0.56	193	0.68
Periode 1941-1950	297	216	0.73	213	0.72	148	0.50	169	0.57
Periode 1951-1960	284	179	0.63	206	0.73	162	0.57	177	0.62
Periode 1931-1960	288	218	0.76	212	0.74	156	0.54	180	0.63
Periode 1961-1970	297	162	0.55	203	0.68	160	0.54	171	0.58
Periode 1971-1980	257	161	0.63	184	0.72	146	0.57	162	0.63
Periode 1981-1990	290	174	0.60	213	0.73	160	0.55	165	0.57
Periode 1961-1990	282	166	0.59	200	0.71	155	0.55	166	0.59

Ehemalige Stationen im Grimselgebiet: 3 Totalisatoren

0000 OBERAARALP: 2257 m ü.M.

LK: 1250. Koordinaten unbekannt. Betriebsdauer: 1918 bis 01.04.1953. Gebietsniederschlag: 180 cm (34-jähriger Mittelwert 1920-1953 +30% Zuschlag). Ehemaliger Standort und Exposition: Auf Felsrippe, bei den Hütten (Heutiger Stausee, in der Nähe der Staumauer). Windexponiert. Die Aufstellung erfolgte 1918, durch die Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen (KWO). Zweck: Wasserwirtschaft. Flussgebiet: Oberaarbach, Aare, Rhein.

Zu den Messwerten in der ZWOTOT-Liste: Die auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduzierten Ergebnisse der Hydrologischen Jahre 1920-1928 stammen aus dem Tabellenwerk (Lütschg-Loetscher, 1945), dabei bestehen wegen der ungleichen Reduzierungsperiode (01.09.-31.08.) Differenzen zu den 1928 erschienen Nachträgen in den Annalen. Die ZWOTOT-Liste ist dem Tabellenwerk Lütschg angepasst. Der Messwert von 1929 ist den Annalen entnommen. Die auf 365 Tage reduzierten Werte der Jahre 1930 bis 1933 stammen aus einer Tabelle der KWO vom 25.02.1937. Ab 1934 sind sowohl die direkten wie die reduzierten Ergebnisse in den Annalen bis zum Betriebsende lückenlos vorhanden und in die Liste übernommen worden.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: Unbestimmt.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode

Anmerkungen: Ab 31.03.1931 bis 01.04.1953 sind vom Totalisator ungefähr vierteljährliche Abstichmessungen vorhanden, diese Ablesungen sind in der MZA (unbearbeitet) aufbewahrt.

1930: Messung (18.10.). Vom 25.10.30 ist das erste Schreiben der Kraftwerke Oberhasli AG, in der MZA vorhanden, mit Messergebnissen von 7 Totalisatoren-Stationen.

1942: Messung (18.09.). Beobachter Hans Rufibach, Guttannen. Zustand des Apparates gut.

1944: Für die Beschickung wurden folgende Quanten verwendet: 8 kg Ca Cl₂ + 8 l Wasser + 1 l Öl.

* 1953: Der Wert ist nach Vergleichsstationen interpoliert. Beim Bau der Oberaar-Staumauer wurde der Totalisator im Juli 1953 demontiert.

Beobachter: In der Pionierzeit vermutlich Personal (Grimselwärter) der Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen. Später übernahm das Ingenieurbüro A. Flotron AG, Meiringen die Delegation zur Durchführung der Messungen. Ab 1942 bis zum Betriebsende war Hans Rufibach (Bergführer), Guttannen, als Beobachter tätig.

Messergebnisse: Die Station sammelte regelmässige, aber zu geringe Niederschläge. Das Defizit dürfte zum grössten Teil der windexponierte Lage wegen aufgetreten sein. Der 34-jährige Mittelwert beträgt nur 139 cm.

0000 GRIMSEL-HOSPIZ I (OST): 1900 m ü.M.

LK: 1230. Koordinaten unbestimmt. Gemeinde: Guttannen BE. Betriebsdauer: 28.12.1914 bis 19.09.1944. Gebietsniederschlag: 185 cm (30-jähriger Mittelwert 1915-1944). Ehemaliger Standort und Exposition: Am Rand des heutigen Grimsel-Stausees, westlich des Nollen. Erstellt durch das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern, 1923 der MZA übergeben. Apparatetyp MZA (vgl. Mercanton und Billwiller, 1936, Nr. 7a). Flussgebiet: Aare, Rhein. *Anmerkung:* Frühere Höhenangaben in den Annalen: Ab 1914-1919: 1820 m ü.M. 1920: 1900 m ü.M. (Lütschg-Tabelle). 1943: 1978 m ü.M. (Annalen).

Zu den Messwerten in der ZWOTOT-Liste: Die ersten Messwerte der Jahre 1915-1919 sind den Annalen entnommen. Die auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduzierten Ergebnisse der Hydrologischen Jahre 1920-1928 stammen aus dem Tabellenwerk (Lütschg-Loetscher, 1945), dabei bestehen wegen der ungleichen Reduzierungsperiode (01.09.-31.08.) Differenzen zu den 1928 erschienen Nachträgen in den Annalen. Die ZWOTOT-Liste ist dem Tabellenwerk Lütschg angepasst. Die auf 365 Tage reduzierten Werte der Jahre 1932 und 1933 stammen aus einer Tabelle der KWO vom 25.02.1937. Ab 1934 sind sowohl die direkten wie die reduzierten Ergebnisse in den Annalen bis zum Betriebsende lückenlos vorhanden und in die Liste übernommen worden.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: Unbestimmt.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Ab 11.09.1930 bis 11.09.1935 sind vom Totalisator ungefähr vierteljährliche Abstichmessungen vorhanden. Im Zusammenhang mit der Neuaufstellung von Grimsel II (West) vom 27.11.1935 bis 19.09.1944 (Betriebsende), monatliche Abstichmessungen. Diese Ablesungen sind in der MZA (unbearbeitet) aufbewahrt. Zu Beginn wurden für die Beschickung: 7 kg Ca Cl₂ + 7 l Wasser + 1 l Öl verwendet.

1930: Messung (18.10.). Vom 25.10.30 ist das erste Schreiben der Kraftwerke Oberhasli AG, in der MZA vorhanden, mit Messergebnissen von 7 Totalisatoren-Stationen.

1931: Aus Schreiben der KWO vom 29.04.1931 an die MZA: "Gleichzeitig senden wir die von Ihnen vor kurzem gewünschten Ergebnisse der Ablussumengen der Aare, Rätherichsboden, 11 Blätter, 1918-1928. Der Grimselsee wurde 1929 eingestaut; wir besitzen daher seit Ende 1928 keine Beobachtungen der Aare im Rätherichsboden".

1936: Am 02.06.1936 wurde ein Hahnendefekt festgestellt, wieder repariert.

1942: Messung (14.09.). Beobachter Hans Rufibach, Guttannen. Zustand des Apparates gut.

1943: Messung (03.10.). Beschickungsmaterial: 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O und 1 Liter Vaselineöl.

1944: Bemerkungen von R. Bohner über den Apparat anlässlich seiner Inspektionsreise am 19.09. "Apparat gelötet und genietet, Hähnen verrostet, war nur mit Zange zu öffnen. Schrauben am Windschutz fehlen". Demontage (unklar).

Beobachter: In der Pionierzeit vermutlich Personal (Grimselwärter) der Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen. Später übernahm das Ingenieurbüro A. Flotron AG, Meiringen die Delegation zur Durchführung der Messungen. Ab 1942 bis zum Betriebsende war Hans Rufibach (Bergführer), Guttannen, als Beobachter tätig.

Messergebnisse: Ähnlich wie bei Gelmer-Bärgli, wurde ab Beginn der Messungen bis 1931 bedeutend mehr Niederschlag aufgefangen, als darauf anschliessend. Über einen eventuellen Standortwechsel ist auch von dieser Station nichts bekannt. Die Auswirkungen auf das Niederschlagsgefälle sind in der später folgenden Tabelle deutlich zu sehen.

0000 GRIMSEL-HOSPIZ II (WEST): 1900 m ü.M.

LK: 1230. Koordinaten unbestimmt. Gemeinde: Guttannen BE. Betriebsdauer: 27.11.1935 bis 19.09.1944. Gebietsniederschlag: Unbestimmt. Ehemaliger Standort und Exposition: Am Rand des heutigen Grimsel-Stausees, westlich des Nollen. Die Aufstellung erfolgte durch die Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen (KWO). Zweck: Wasserwirtschaft. Apparatetyp MZA (vgl. Mercanton und Billwiller, 1936, Nr. 7a). Flussgebiet: Aare, Rhein. *Anmerkung:* Frühere Höhenangaben in den Annalen: Ab 1942: ca. 1880 m ü.M. 1943: 1978 m ü.M.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: Unbestimmt.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die Werte erscheinen nur in den Jahren 1942 bis 1944 in den Annalen, das 3-jährige Jahresmittel beträgt 149 cm. Monatliche Abstichmessungen und alle Ablesungen der ganzen Messdauer sind in der MZA lückenlos (unbearbeitet) vorhanden. Zu Beginn wurden für die Beschickung 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 1/2 l Vaselineöl verwendet.

1936: Aus einem Schreiben der KWO an die MZA vom 01.02.1936 ist folgendes zu entnehmen: "In Erledigung Ihres geehrten Schreibens vom 27. Januar bedauern wir, Ihnen mitteilen zu müssen, dass uns eine Fotografie der beiden Totalisatoren Grimsel nicht zur Verfügung steht. Wir werden jedoch eine solche bei nächster Gelegenheit aufnehmen und Ihnen zustellen. Die beiden Totalisatoren sind unmittelbar nebeneinander aufgestellt und u. E. den gleichen Windverhältnissen ausgesetzt, so dass uns die beobachtete Differenz der Resultate der beiden Apparate unverständlich ist. Anhand der Zeichnungen haben wir uns auch überzeugt, dass der neue Totalisator (es handelt sich um das Modell SMA) nach den gleichen Dimensionen ausgeführt ist wie der alte, so dass die Auswertung von uns richtig durchgeführt wurde. Ihrem Wunsche gemäss haben wir unsere Grimselwärter angewiesen, darauf zu

achten, ob sich zwischen dem Gefäss und dem Schirm eine Anhäufung von Schnee bildet und dort liegen bleibt. Wir werden Sie über unsere Beobachtungen unterrichten". *Anmerkung: In der MZA sind keine Fotos vorhanden (vgl. Mercanton und Billwiller, 1936, Nr. 7a).*

1937: Aus Schreiben der KWO vom 05.01.1937 an die MZA: "Der Totalisator Grimsel II wurde am 27. November 1935 erstmals abgelesen und es sind sämtliche Ablesungen bis und mit 21. Dezember 1936 richtig". Aus Schreiben vom 12.11.1937: "Der Windschutzschirm des Totalisators Grimsel II wurde am 13. Oktober a.c. versetzt. Da die uns zugesandten Eisen zu kurz waren, wurden dieselben neu gebohrt, um den Windschutzschirm möglichst auf gleicher Höhe wie bei Totalisator Grimsel I zu montieren. Der Windschutzschirm ist um 5 cm tiefer, als der Behälterrand und entsprechend auch 5 cm tiefer als der Windschutzschirm bei Totalisator Grimsel I".

1942: Messung (14.09.). Beobachter Hans Rufibach, Guttannen. Zustand des Apparates gut.

1943: Messung (03.10.). Beschickungsmaterial: 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O und 1 Liter Vaselineöl.

1944: Am 19.09. letzte Messung, dann Demontage und Versetzung nach dem Sidelhorn. Beteiligt an den Arbeiten R. Bohner, MZA.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags:

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Oberaarjoch Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)							
Messperioden der 4 Totalisatoren	Oberaarjoch 3333 m ü.M. \bar{X} cm	Oberaaralp 2257 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Grimsel I (Ost) 1900 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Grimsel II (West) 1900 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
	Periode 1915-1930	a) 252	b) 137	0.54	211	0.84	-
Periode 1931-1940	282	137	0.49	159	0.56	-	-
Periode 1941-1950	297	136	0.46	c) 146	0.49	d) 149	0.50
Periode 1951-1953	340	160	0.47	-	-	-	-
Periode 1915-1953	a) 282	b) 139	0.49	c) 185	0.66	-	-

a) Oberaarjoch: Periode 1915-1930 Mittelwert = 11 Jahre (1920-1930).
Periode 1915-1953 Mittelwert = 34 Jahre (1920-1953).

b) Oberaaralp: Periode 1915-1930 Mittelwert = 11 Jahre (1920-1930).
Periode 1915-1953 Mittelwert = 34 Jahre (1920-1953).

c) Grimsel I: Periode 1941-1950 Mittelwert = 4 Jahre (1941-1944).
Periode 1915-1953 Mittelwert = 30 Jahre (1915-1944).

d) Grimsel II: Periode 1941-1950 Mittelwert = 3 Jahre (1942-1944).

RHONEGLETSCHERGEBIET: 6 ehemalige Totalisatoren

Vorwort: In den Annalen Jahrgang 1919 liegen erstmals Resultate von 5 neuen Totalisatoren vor, welche den Rhonegletscher umsäumen. „Die Aufstellung dieser vom Amte für Wasserwirtschaft auf Veranlassung der Gletscherkommission der S.N.G. besorgten Apparate gereicht dem Berichtersteller (Billwiller II)¹ zur besonderen Befriedigung; hatte er doch schon 1912 in einer Eingabe an diese Kommission angeregt, der Ermittlung der Niederschläge im Gebiete des Rhonegletschers, als des einzigen genau kontrollierten schweizerischen Gletschers, die nötige Aufmerksamkeit zu schenken, um zu einer besseren Erkenntnis seines Haushaltes zu gelangen. Dies führte dann zur Aufstellung des Totalisators an der Scheidfluh (2800 m) im Sommer 1913; die seither beschlossene Untersuchung von Niederschlag und Abfluss im Rhonegletschergebiet machte nun weitere Totalisatoren wünschenswert; mit dem Berichtjahre traten daher solche in Funktion in Gletsch (1770 m), auf dem Nägelisgrätli (2393 m), auf dem Hühnerboden (2700 m), dem Ruhstein (2780 m) und auf der Triftlimmi (3130 m)“ (Annalen 1919, Anhang 2, 10).

Anmerkungen: Die Positionen für die Ermittlung der Koordinaten stammen aus einer kleingedruckten Relief-Übersichtskarte des Rhonegletschers und sind darin mit einem Punkt markiert, entnommen aus dem Tabellenwerk (Lütsch-Loetscher, 1945). Der genaue Standort ist daraus nicht ersichtlich, die Koordinaten- und Expositionsangaben sind deshalb mit Vorsicht aufzunehmen.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (gilt für das ganze Gebiet): Gletsch. Oberwald. Reckingen. Fiesch. Kippel.

0000 TRIFTLIMMI (RHONEGL.): ca. 3130 m ü.M.

LK: 1230. (Koordinaten 672320/165470 ca.). Betriebsdauer: 17.09.1918 bis 13.09.1921. Gebietsniederschlag 242 cm. Aufstellung durch das Amt für Wasserwirtschaft Bern, auf Veranlassung der Gletscherkommission der SNG. Zweck: Rhonegletschervermessung. Eigentum der MZA. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf Felsrippe des vergletscherten Nordostgrates von Tialplistock, bei Punkt 3137. Relativ offene Lage. Flussgebiet: Rotten Rhone. *Anmerkung:* (Gebietsbeschreibung aus Bohnerliste): 3130 m ü.M., unterer Pass, südwestlich des Limmistockes. Exponierte Passlage.

Zu den Messwerten in der ZWOTOT-Liste: Die ersten Messwerte der Jahre 1919-1920 sind den Annalen entnommen. Die auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduzierten Ergebnisse der Hydrologischen Jahre 1921-1923 stammen aus dem Tabellenwerk Nr. 11 (Lütsch-Loetscher, 1945). *Der 5-jährige Mittelwert von 1919-1923 beträgt 244 cm.*

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1920: *Anmerkung:* Der folgende Auszug aus den Annalen gilt für alle 6 ehemaligen Stationen. „Von der Rhonegletscherguppe weisen die Apparate auf dem Hühnerboden wie namentlich auch derjenige auf der Triftlimmi mehr Niederschlag auf als im Vorjahr, während Gletsch übereinstimmend mit der Regensmessstation Oberwald ungefähr den letztjährigen Betrag ergab, Nägelisgrätli und Eggishorn dagegen nicht unbedeutend weniger. Es ist nicht leicht zu entscheiden, ob damit die tatsächlichen Verhältnisse richtig wiedergegeben sind, es würde daraus ein besonderer Niederschlagsreichtum der Zone von 2800 Meter an aufwärts folgen, oder ob dem Mouginsapparate und -prinzipie anhaftende, im letzten Jahresberichte aufgezählte Unvollkommenheiten die Ursache sind. Immerhin soll nicht unerwähnt bleiben, dass auch auf der Nordseite der Berneralpen sich Anhaltspunkte für einen relativen Niederschlagsreichtum der höchsten Regionen ergeben: Talstationen und sogar Eigergletscher (2320 m ü.M.) weniger Niederschlag als im Vorjahr, Jungfrauoch dagegen gleich viel“ (Annalen 1920, Anhang 2, 11).

* 1922: Resultat unbrauchbar (Annalen 1922, Anhang 2, 11). Lütsch hat vermutlich interpoliert.

* 1923: Mit Fragezeichen (?) versehen (Annalen 1923, Anhang 2, 10). Lütsch hat vermutlich interpoliert.

A 1924: Die Station wird in den Annalen ab diesem Jahr nicht mehr aufgeführt.

0000 SCHEIDFLUH (RHONEGL.): 2800 m ü.M.

Bis 1918 hiess die Station Rhonegletscher und gehört neben Konkordiaplatz und Jungfrauoch zu den Erstaufstellungen in der Schweiz. LK: 1231. (Koordinaten 672800/163150 ca.). Betriebsdauer: 19.08.1913 bis 10.09.1930, (1931 nicht mehr in Betrieb gesetzt). Gebietsniederschlag: 230 cm. Aufstellung durch das Amt für Wasserwirtschaft Bern, auf Veranlassung der Gletscherkommission der SNG. Zweck: Rhonegletschervermessung. Eigentum MZA. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf Felsband (Scheidflüe), 800 m südsüdöstlich von Tällistock, relativ offene Lage. Flussgebiet: Rotten Rhone. *Anmerkungen:* (Gebietsbeschreibung aus Bohnerliste): Südlich von Thälstock, auf Felsinsel des oberen Rhonegletschers. Neuer Typ mit kurzen Säulen, ca. 2.20 m hoch (vgl. Maurer und Collet, 1914, S. 8).

Zu den Messwerten in der ZWOTOT-Liste: Die ersten Messwerte der Jahre 1914-1919 sind den Annalen entnommen. Die auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduzierten Ergebnisse der Hydrologischen Jahre 1920-1928 stammen aus dem Tabellenwerk Nr. 8 (Lütschg-Loetscher, 1945), dabei bestehen wegen der ungleichen Reduzierungsperiode (01.09.-31.08.) Differenzen zu den 1928 erschienenen Nachträgen in den Annalen. Die ZWOTOT-Liste ist in dieser Periode dem Tabellenwerk Lütschg angepasst. Die Messwerte der Jahre 1929-1930 sind wiederum den Annalen entnommen. *Der 17-jährige Mittelwert beträgt 229 cm.*

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1928: Interpolierter reduzierter Wert.

1930: Messung (10.09.). Letzter Eintrag in den Annalen.

A 1931: Station vermutlich aufgegeben.

0000 RUHSTEIN (RHONEGL.): 2780 m ü.M.

LK: 1231. (Koordinaten 673460/162040 ca.). Betriebsdauer: 07.09.1918 bis 27.08.1923. Gebietsniederschlag: Unbestimmt. Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern, auf Veranlassung der Gletscherkommission der SNG. Zweck: Rhonegletschervermessung. Eigentum der MZA. Ehemaliger Standort und Exposition: Unterhalb Felsrippe, nördlich des Galengletschers. An der Westflanke oberhalb Rhonegletscher. Exponierte Lage. Flussgebiet: Rotten Rhone. *Anmerkung:* (Gebietsbeschreibung aus Bohnerliste): Auf Felsinsel westlich von Galengrättli.

Zu den Messwerten in der ZWOTOT-Liste: Die ersten Messwerte der Jahre 1919 und 1920 (defekt) sind den Annalen entnommen. Die auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduzierten Ergebnisse der Hydrologischen Jahre 1921-1923 stammen aus dem Tabellenwerk Nr. 11 (Lütschg-Loetscher, 1945). *Der 4-jährige Mittelwert beträgt 132 cm.*

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1919: Von den neuen Apparaten zeigt derjenige auf dem Ruhstein am Rhonegletscher ein auffallend kleines Resultat. Wie sich seither im Sommer 1920 ergab, war der Behälter undicht; möglicherweise traf dies schon für 1918/19 zu! (Annalen 1919, Anhang 2, 11).

* 1920 Im Sommer undicht.

A 1924: Im September 1924 wurde die Station aufgegeben. Vom Berichtsjahr ist keine Ergebnis mehr vorhanden.

Messergebnisse: „Die Gletscherkommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft hat südlich und nördlich der Vereinigung des Galengletschers mit dem Rhonegletscher, nämlich auf dem „Hühnerboden“, 2700 m ü.M. und auf dem „Ruhstein“, 2780 m ü.M. je einen Niederschlagsammler aufgestellt. Die Entfernung der Apparate beträgt rund 1300 m. 07.09.1918 bis 03.09.1919 = 122 cm. 01.09.1920 bis 14.09.1921 = 124 cm. 14.09.1921 bis 02.09.1922 = 153 cm“ (Lütschg, 1926, S. 111).

0000 HÜHNERBODEN (RHONEGL.): 2700 m ü.M.

LK: 1231. (Koordinaten 673090/161240 ca.). Betriebsdauer: 03.09.1918 bis 27.08.1923. Gebietsniederschlag: 314 cm. Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern, auf Veranlassung der Gletscherkommission der SNG. Zweck: Rhonegletschervermessung. Eigentum der MZA. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf Hühnerboden, 1200 m westlich des Sidelenhorns. Geschützte Lage. Flussgebiet: Rotten Rhone. *Anmerkung:* (Gebietsbeschreibung aus Bohnerliste): Östlich von Punkt 2679 beim roten Profil, westlich von Zeltgrat.

Zu den Messwerten in der ZWOTOT-Liste: Die ersten Messwerte der Jahre 1919 und 1920 sind den Annalen entnommen. Die auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduzierten Ergebnisse der Hydrologischen Jahre 1921-1923 stammen aus dem Tabellenwerk Nr. 11 (Lütschg-Loetscher, 1945). *Der 5-jährige Mittelwert beträgt 315 cm. Der homogenisierte Mittelwert der Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949) wurde mit 314 cm errechnet.*

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

A 1924: Station vermutlich aufgegeben.

Messergebnisse: „Auf den Hühnerboden fällt im Mittel der vorliegenden dreijährigen Periode genau 2.25 mal mehr Niederschlag als auf den Ruhstein. Die merkwürdig grossen Differenzen in den Ergebnissen der beiden benachbarten Niederschlagssammler sind durch dreijährige Beobachtungen und Messungen gewährleistet. Die Ursache dieser Erscheinung ist zur Zeit nicht bekannt. 03.09.1918 bis 03.09.1919 = 309 cm. 01.09.1920 bis 14.09.1921 = 270 cm. 14.09.1921 bis 01.09.1922 = 319 cm“ (Lütschg, 1926, S. 111).

0000 NÄGELISGRÄTLI (RHONEGL.): 2393 m ü.M.

LK: 1230. (Koordinaten 671400/159200 ca.). Betriebsdauer: 13.09.1918 bis 1928. Gebietsniederschlag: Unbestimmt. Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern, auf Veranlassung der Gletscherkommission der SNG. Zweck: Rhonegletschervermessung. Eigentum der MZA. Ehemaliger Standort und Exposition: Östlich von Nägelisgrätli, im Gletschersaas, 100 m südlich Punkt 2449 (schwierige Standortbestimmung). Flussgebiet: Rotten Rhone. *Anmerkung:* (Gebietsbeschreibung aus Bohnerliste): 2393 m ü.M., südwestlich von Punkt 2303, auf Felsplateau.

Zu den Messwerten in der ZWOTOT-Liste: Der Messwert des Jahres 1919 ist den Annalen entnommen. Die auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduzierten Ergebnisse der Hydrologischen Jahre 1920-1928 stammen aus dem Tabellenwerk Nr. 8 (Lütschg-Loetscher, 1945). *Der 10-jährige Mittelwert beträgt 169 cm.*

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1920: Seit diesem Jahr ohne Niphertrichter, wurde am 25.02.1920 auf dem Rhonegletscher aufgefunden.

* 1924: Im September wurde der Apparat zerstört angetroffen, nicht mehr in Betrieb gesetzt. Die Hydrologischen Jahre 1924 bis 1928 sind interpolierte Werte.

0000 GLETSCH (RHONEGL.): 1770 m ü.M.

LK: 1250. (Koordinaten 670700/157250 ca.). Gemeinde: Oberwald VS. Betriebsdauer: 04.09.1918 bis 09.09.1930. Gebietsniederschlag: 174 cm (12-jähriger Mittelwert 1919-19130). Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern, auf Veranlassung der Gletscherkommission der SNG. Zweck: Rhonegletschervermessung. Eigentum der MZA. Ehemaliger Standort und Exposition: Nördlich, oberhalb Gletsch, relativ geschützte Lage. Flussgebiet: Rotten Rhone. *Anmerkung:* (Gebietsbeschreibung aus Bohnerliste): Oberhalb Hotel Gletsch.

Zu den Messwerten in der ZWOTOT-Liste: Der Messwert des Jahres 1919 ist den Annalen entnommen. Die auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduzierten Ergebnisse der Hydrologischen Jahre 1920-1928 stammen aus dem Tabellenwerk Nr. 8 (Lütschg-Loetscher, 1945), dabei bestehen wegen der ungleichen Reduzierungsperiode (01.09.-31.08.) Differenzen zu den 1928 erschienen Nachträgen in den Annalen. Die ZWOTOT-Liste ist in dieser Periode dem Tabellenwerk Lütschg angepasst. Die Messwer-

te der Jahre 1929-1930 sind wiederum den Annalen entnommen. Das 12-jährige Jahresmittel beträgt 174 cm.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1925: Interpolierter Wert, weil sich der Windschutzschirm über die Öffnung verschoben hatte.

A 1931: Der Apparat wurde im Berichtjahr nicht mehr beschickt.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlages:

Rhonegletscher: Vergleich der Niederschlagswerte zur Totalisatorenstation Gletsch Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)											
Messperioden der 6 Totalisatoren	Gletsch 1770 m ü.M. \bar{X} cm	Triftlimmi 3130 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Scheidfluh 2800 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Ruhstein 2780 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Hühnerboden 2700 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Nägelisgrätli 2393 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1901-1940	-	242	-	230	-	-	-	314	-	-	-
Periode 1914-1930	a) 174	b) 244	1.40	229	1.32	c) 132	0.76	d) 315	1.81	e) 169	0.97

Die mittleren Jahressummen des Niederschlages der Periode 1901-1940 sind der Broschüre „Die Niederschlagsmengen in der Schweiz“ (Uttinger, 1949) entnommen.

- a) Gletsch: Periode 1914-1930 Mittelwert = 12 Jahre (1919-1930).
- b) Triftlimmi: Periode 1914-1930 Mittelwert = 5 Jahre (1919-1923).
- c) Ruhstein: Periode 1914-1930 Mittelwert = 4 Jahre (1919-1923, 1920 fehlt).
- d) Hühnerboden: Periode 1914-1930 Mittelwert = 5 Jahre (1919-1923).
- e) Nägelisgrätli: Periode 1914-1930 Mittelwert = 10 Jahre (1919-1928).

11. WILDSTRUBEL-GEBIET

Vorwort: Zum Projekt der wirtschaftlichen Nutzung des Daubensees: Umrahmt wird dieser See vom östlich gelegenen Rinderhorngebiet (3453 m ü.M.) und westlich vom Wildstrubelmassiv (3243 m ü.M.). Im Südwesten durch das Daubenhorn (2942 m ü.M.), welches durch den Plattenhörnergrat (mit Gemnipass im Süden) in nordöstlicher Richtung mit dem Rinderhorn verbunden ist. Die ganze Region weist ein beachtliches Potential an Gletschern auf, welche den See mit ihren natürlichen Wasservorräten speisen. Noch während des ersten Weltkrieges wurden Wirtschaftsfachleute auf dieses Reservoir aufmerksam, und es wurden Vorbereitungen zu dessen elektrischer Nutzung in die Wege geleitet.

Vorerst wurde der Gebietsniederschlag untersucht. Dies geschah mit dem einzig sinnvollen Instrument der damaligen Zeit - einem Totalisator (Typ Mougín). Initiator für die Messungen war Monsieur le Directeur Girardet - de la Compagnie des chemins de fer électriques de Loèche les Bains. Die Erstaufstellung erfolgte am 22. Dezember 1917. Standort war Lämmerenboden, 2400 m ü.M., auf einer mit Felsbrocken übersäten Alpwiese (die Koordinaten sind nicht bekannt). *Die Niederschlagsmessungen dauerten nur 3 Jahre, dann wurde der Apparat 1920 von Hirten oder Touristen zerstört. Das Jahresmittel betrug 150 cm.* Der defekte Totalisator wurde nicht mehr ersetzt, weil der oben genannten Gesellschaft Abflussmessungen genügte. Nachdem bekannt wurde, dass der Daubensee einen unterirdischen Abfluss habe, wurde das Projekt vorläufig nicht mehr verfolgt, da eine Betonierung des Seebodens wegen den hohen Kosten unrealistisch wurde.

Ob in der Zwischenzeit das Projekt Daubensee nochmals aktuell war, entzieht sich unserer Kenntnis. Bekannt ist jedoch, dass 1956 die Société Anonyme de L'ÉNERGIE DE L'OUËST-SUISSE (EOS) sich mit der erneuten Aufstellung von Totalisatoren rund um das Lämmerenhorn befasste. Hans Schönholzer, EOS, Bureau de Génie Civil, mit Standort Sporthotel Wildstrubel auf der Gemmi, wurde beauftragt, im oben erwähnten Gebiet 7 Totalisatoren aufzustellen, dabei gelangte er um fachliche Auskünfte an die MZA. Als Gegenleistung konnten ab 1957 die 7 Messresultate des Wildstrubelgebietes in unsere Annalen aufgenommen werden.

1963 äusserte die EOS den Wunsch, dass die Betreuung der Apparate durch die MZA geschehen sollte (die EOS blieb weiterhin im Besitz derselben). Nachdem dem Wunsche entsprochen wurde, unternahm der Sachbearbeiter MZA im Mai 1963 eine Inspektionstour, zugleich erhielt der Beobachter Richard Griching, Wildhüter, Leukerbad, eine Nachinstruktion. Die Standorte waren soweit gut ausgesucht, die Aufstellungen jedoch kein erfreulicher Anblick, wurden doch alle 7 Totalisatoren nur von Steinhäufen gehalten und erhielten dadurch Jahr um Jahr mehr Schlagseite.

1970 haben wir von der EOS erfahren, dass sie am Projekt Daubensee und damit auch an den Niederschlagssammlern nicht mehr gross interessiert waren. Darauf wurden auf Wunsch des Sachbearbeiters MZA die Totalisatoren auch rechtlich uns überlassen. Im Sommer 1975 mussten alle 7 Apparate des schlechten Zustandes wegen demontiert werden, anschliessend wurden sie zur Verschrottung ins Tal geflogen. Vom gesamten ehemaligen Netz wurden die zwei Standorte Lämmerenegrat und Lämmerenhorn für Ersatz-Neuaufstellungen ausgewählt, um die langjährigen Messungen im Wildstrubelgebiet nicht ganz abbrechen zu lassen. *Um das Projekt Daubensee ist es mittlerweile wieder ruhig geworden, aber inzwischen haben sich aus diesem Gebiet die 150 cm mittlerer Jahresniederschlag aus dem Jahr 1920 mehr oder weniger bestätigt, somit hat sich der grosse Aufwand gelohnt.*

In einem anderen Zusammenhang steht die Aufstellung des Totalisators WEISSHORN, ca. 5 km südwestlich vom Wildstrubel entfernt; zwischen diesen beiden Punkten liegt nur die imposante Fläche des Glacier de la Plaine Morte. Eine glückliche Standortwahl traf dabei Walter Ellenberger vom Geographischen Institut der Universität Bern, der 1971 für seine Diplomarbeit "Erforschung der hydrologischen Verhältnisse des oberen Simmentales" den Apparat aufgestellt hat. Noch im selben Jahr wurde der im Besitz des Geographischen Institutes stehende Totalisator von der MZA käuflich erworben. Im Sommer 1992 musste der defekte Sammler ersetzt werden. Die Investition durch die SMA hat sich bei dieser Station gelohnt! Dieser Totalisator liefert hervorragende Messergebnisse (eine sehr ansehnliche Menge) und erreicht somit den erwarteten Gebietsniederschlag. Alle 8 Totalisatoren-Stationen werden nachfolgend ausführlich beschrieben.

Wildstrubelgebiet: 3 aktuelle Totalisatoren

5223 LÄMMERENGRAT: 2615 m ü.M. (Referenzstation). Erstaufstellung: 26.09.1956.

2. Standort: Ab 22.07.1975. LK: 1267. Koordinaten: 611025/139450. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Leukerbad VS. Gebietsniederschlag: 190 cm (16-jähriger Mittelwert 1976-1991 +20% Zuschlag). Standort und Exposition: Ungefähr 280 m nordnordöstlich vom ehemaligen Standort entfernt. Auf kleinem Hügel der Gratkette, zwischen Lämmerental und Lämmerengrat. Grund der Verschiebung war, eine Verbesserung gegenüber dem exponierten 1. Standort zu erreichen, jedoch ohne Erfolg. Nun eher noch geringere Niederschläge gegenüber früher. Die Station ist somit sehr windanfällig. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Die Löcher wurden schon zum grössten Teil am 18.07. gespitzt. Die Totalarbeitszeit betrug 6-7 Std. Die Rohre konnten nicht gut zusammengeschaubt werden, weil die Gewinde z.T. zerschlagen waren. Die Stützrohre wurden gut einbetoniert. Hinweisschild angebracht. Flussgebiet: Lämmerental, Schwarzbach, Kander, Aare. Material: 2 Paar Steigbriden am Fusse eines Rohres. Beteiligte an den Arbeiten: Adolf Grichting (zukünftiger Beobachter), B. Zumofen und der Sachbearbeiter SMA. Wetter: Bewölkt, kühl.

1. Standort: Vom 26.09.1956 bis 17.07.1975. Koordinaten: 610900/139200, 2600 m ü.M. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf Grat, im Norden über der Lämmerenalp, bei Punkt 2606, sehr windexponiert. Erhält am meisten Niederschlag aus Süden (bei Föhn) und aus Nordosten. Wird im Winter nicht zugeschneit. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Aufstellung durch EOS (Hans Schönholzer), mitbeteiligt an den Arbeiten: Richard Grichting.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (gilt für alle 7 Wildstrubel-Totalisatoren): KANDERSTEG. ADELBODEN. GEILS (ab 1979). LEUKERBAD. MONTANA. Engstligenalp (bis 1978).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt 8 kg Chlorcalcium + 8 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl. Ab 17.04.1957 bis 30.09.1961 wurden im Sommerhalbjahr monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Die Jahresmesswerte werden ab 1957 in den Annalen veröffentlicht.

1956: Am 26.09. wurde der Apparat das erste Mal beschickt. Beobachter Richard Grichting.

1957: Beschickung (17.04.). Einer Mitteilung vom Beobachter Peter Grichting ist zu entnehmen, dass der Zustand des Apparates nach 1/2 Jahren Betriebsdauer nicht der Beste ist. Der Hahnen war eingeroftet und deshalb nicht benützbar, der Sammler musste aus den Querträgern gehoben und ausgeschöpft werden. Unklar, ob bei der Neuaufstellung ein neues Brunschweilermodell verwendet wurde. Abstichmessung (04.06.), Richard Grichting (Wildhüter). Abstichmessungen (28.06. und 29.07.), Peter Grichting. Abstichmessung (29.08.), Richard Grichting. Beschickung (02.10.), Peter Grichting. Abstichmessung (31.10.), Richard Grichting und Ewald Loretan. Abstichmessung (30.11.), Peter Grichting.

1961. Am 30.09. vorläufig letzte Messung durch Peter Grichting. Nachfolger wird Richard Grichting. Auf dem Resultatblatt sind keine Bemerkungen aufgeführt, somit ist anzunehmen, dass der Apparat noch einigermaßen funktioniert.

1962: Unstimmigkeiten im Frühling. Ein Beobachter hat irrtümlich eine Entleerung vorgenommen, wobei die Messdaten teilweise nicht stimmen (aus Brief EOS, 11.12.1962). Die aufgeführten Werte in der ZWOTOT-Liste sind richtig.

1963: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (29.05.). Der Zustand des Apparates ist sehr schlecht! Der Hahnen und die Hahnenkapsel sind von böswilliger Hand schon im ersten Betriebsjahr vollständig demoliert worden, eine Öffnung ist dadurch nicht mehr möglich. Wird nun mit einem grossem Schlauch, der während des Jahres um den Sammler gewickelt ist, abgesogen. Der Apparat ist aber sonst dicht. Inhalt: Schwalbe im Behälter, sonst sauber. Altes Modell. Aufstellung: Steht auf Grat im Norden über der Lämmerenalp. Sehr windexponiert. Erhält den Niederschlag aus Süden (bei Föhn) und aus Nordosten. Wird im Winter nicht zugeschneit. Das Beschickungsmaterial war ausnahmsweise folgendes: 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 4 dl Vaselineöl. Teilnehmer: Richard Grichting (neuer Hauptbeobachter), wurde instruiert.

1969: Letzte Messung von Richard Grichting (09.08). Der Zustand des Totalisators ist immer noch derselbe.

1970: Erneute Übernahme der Messungen durch Peter Grichting (22.08.), weil Richard Grichting schwer erkrankt ist. Der Sammler funktioniert immer noch! *Anmerkung:* Am 21.10.1970, im Alter von 54 Jahren, ist der zuverlässige Beobachter Richard Grichting gestorben.

1973: Messung (25.08.). Beobachter Peter Grichting. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1974: Messung (25.08.). Beobachter Konstantin Grichting. Den Abstichen zufolge steht der nur von Steinhäufen gehaltene Totalisator immer schiefer.

A 1975: Abstichmessung. Die in sehr schlechtem Zustand befindliche Station wurde am 17.07. demonstert. Der Totalisator wurde für den späteren Abtransport nach Leukerbad zum Depot Lämmerenboden geschleift. Beteiligte bei den Abbrucharbeiten: Adolf Grichting (zukünftiger Beobachter) und der Sachbearbeiter SMA. Wetter: Bewölkt, warm. Am 22.07.1975 Ersatzneuaufstellung (vgl. 2. Standort. oben).



Abbildung 8: Lämmerengrat: 2615 m ü.M. Anders als vor 60 Jahren, als noch Trägerkolonnen unterwegs waren (und alle Leute genügend Zeit hatten), werden heute Helikopter für unwegsames Gelände benutzt (bequemer, aber gemütlicher bestimmt nicht). Ersatzneuaufstellung am 22.07.1975. Apparatyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhaken.

1976: Besichtigung der Station (14.08.) durch den Sachbearbeiter SMA. Inhalt: Das Ca Cl_2 war vom letzten Jahr her nicht ganz aufgelöst (dieser Zustand tritt nach der ersten Neubeschickung öfters auf). Der Sammler wurde gut durchgespült. Keine Fremdkörper. Zustand des Apparates in Ordnung. Beteiligte an den Messungen: Adolf Grichting (erhielt Instruktionen). Wetter: Im Aufstieg (Leiterli) zum Lämmerenhorn von mässig starkem Gewitter mit Schneeschauer überrascht. Unterschlupf in Felsunterstand gefunden.

1977: Messung (30.07.). Beobachter: Adolf Grichting. Zustand des Apparates gut, Inhalt sauber. Exakte Messung.

* 1978: Unsichere Messung (19.08.). A. Grichting. Der reduzierte Wert von 223 cm ist interpoliert.

1979: Besichtigung (09.09.) der Station durch den Sachbearbeiter SMA. Nachinstruktion für den Beobachter Adolf Grichting. Apparat in gutem Zustand. Inhalt: Sauber, keine Fremdkörper. Die Steigbriden sind am Fuss eines Stützrohrs befestigt. Weiterer Teilnehmer: W. Eckert, SMA. Wetter: Bewölkt, Sc, Cu, mässiger Südwestwind. Abmarsch nach Stock bei Kandersteg (3.40 Std.).

1984: Messung (19.09.). Adolf Grichting. Der Apparat ist in gutem Zustand. Der Inhalt ist leicht verschmutzt (Ursache unbekannt). 30 cm Neuschnee.

1991: Messung (09.10.). Adolf Grichting. Der Apparat ist in gutem Zustand. Im Behälter befand sich ein toter Vogel.

1992: Keine Messung. Der Beobachter wurde vom frühen Wintereinbruch überrascht und konnte deshalb die Begehung in diesem Jahr nicht mehr ausführen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 26.09.1956 bis 25.08.1974: Peter Grichting, und Richard Grichting (beide Hauptbeobachter), Ewald Loretan, Konstantin Grichting. b) 17.07.1975 bis heute: Adolf Grichting, Bergführer/Lehrer, später Musiker (alle Beobachter von Leukerbad).

Messergebnisse: Dieser Standort, im Lee von Lämmerenhorn und seinem zum Steghorn verlaufenden Grat lieferte im Mittel der Periode 1957-1974 die zweitgrösste Menge Niederschlag des Lämmerengebietes. Trotzdem wird der erhoffte Gebietsniederschlag nicht erreicht (eventuell zu nahe an der oben erwähnten Bergkette und dadurch im Regenschatten). Nach der Versetzung von 1975 wurde das Verhältnis noch etwas ungünstiger.

5224 LÄMMERENHORN: 2806 m ü.M. Erstaufstellung: 25.09.1956.

2. *Standort:* Ab 22.07.1975. LK: 1267. Koordinaten: 610100/139150. Zuteilung in Klasse: 3. Gemeinde: Leukerbad VS. Gebietsniederschlag: 165 cm (16-jähriger Mittelwert 1976-1992 +30% Zuschlag). Standort und Exposition: Auf Felsplateau südlich des Lämmerenhorns, ca. 40 m südwestlicher als die ehemalige Station, Punkt 2806. Die selbe Überlegung wie bei Lämmerenboden (die Hoffnung auf eine weniger windanfällige Stelle), führte zu dieser Verschiebung, jedoch ohne Erfolg. Die exponierte Lage bleibt auch hier erhalten. Flussgebiet: Lämmerendalu, Schwarzbach, Kander, Aare. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Die Löcher wurden schon zum grössten Teil am 18.07. gespitzt. Wetter: Am frühen Nachmittag des selben Tages erlebten wir den Beginn eines starken Gewitters. Alles war elektrisch aufgeladen, ab dem Werkzeug sprühten Elmsfeuer, die Haare standen senkrecht und knisterten. Uns blieb nur noch unter dem einsetzenden Hagel die Flucht hinunter zur Lämmerenhütte, die wir zum Glück heil erreichten. Nach Ende des Gewitters nochmals Aufstieg zum Lämmerenhorn. Die Totalarbeitszeit war wiederum beträchtlich. Am 22.07. Montage. Die Stützrohre wurden gut einbetoniert. Hinweisschild angebracht. Material: 2 Paar Steigbriden am Fusse eines Rohres. Beteiligte an den Arbeiten: Adolf Grichting (zukünftiger Beobachter), B. Zumofen (Bergführer) und der Sachbearbeiter SMA. Wetter am 22.07: Leicht bewölkt, mässig warm.

1. *Standort:* Vom 25.09.1956 bis 18.07.1975. Koordinaten: 610100/139165, 2804 m ü.M. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf Felsplateau südlich des Lämmerenhorns, in der Nähe von Punkt 2806. Exponierte Lage, war im Winter nie zugeschnitten. Der Totalisator wurde nur von Steinhaufen gehalten (es wurde keine Beton verwendet). Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Aufstellung durch EOS (Hans Schönholzer), mitbeteiligt an den Arbeiten: Peter Grichting.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt 8 kg Chlorcalcium + 8 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl. Ab 18.04.1957 bis 30.09.1961 wurden im Sommerhalbjahr monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Die Jahresmesswerte werden ab 1957 in den Annalen veröffentlicht.

1956: Am 25.09. wurde der Apparat das erste Mal beschickt. Beobachter Peter Grichting. Der Sammler hat eine kleine Beule, Fehler 1/4 dl.

1957: Beschickung (18.04.). Beobachter Peter Grichting. Keine Bemerkungen. Abstichmessung (04.06.), Ewald Loretan. Abstichmessungen (28.06. und 29.07.), Peter Grichting. Abstichmessung (29.08.), Richard Grichting (Wildhüter). *Beschickung (02.10.), Peter Grichting. Zustand es Apparates: Kleine Beule, ergibt Fehler von 1/4 dl. Korrektur, mitgeteilt von der EOS: „Der Abstich Nord und Ost von 580 mm ist offensichtlich falsch, und heisst 805 mm. Bei der Volumenmessung fehlen mit 23.0 lt. genau 8.0 lt (eine Büchsenfüllung) und lautet 31.0 lt“.* Abstichmessung (31.10.), Richard Grichting und Ewald Loretan. Abstichmessung (30.11.), Peter Grichting.

1961: Am 30.09. vorläufig letzte Messung durch Peter Grichting. Nachfolger wird Richard Grichting. Auf dem Resultatblatt sind keine Bemerkungen aufgeführt, somit ist anzunehmen, dass der Apparat noch einigermassen funktioniert.

* 1962: Unstimmigkeiten im Frühling. Ein Beobachter hat irrtümlich eine Entleerung vorgenommen, wobei die Messdaten teilweise nicht stimmen (aus Brief EOS, 11.12.1962). Der interpolierte reduzierte Wert (141. cm) in der ZWOTOT-Liste ist richtig.

1963: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (31.05.). Der Totalisator steht auf Fels und wird von Steinhäufen gehalten. Hat Schlagseite, ungefähr 30 cm Überhang nach Süden. Der Zustand des Apparates ist gut, neues Brunschweilermodell. Inhalt: Insekten, sonst sauber, läuft gut ab. Erhält den Niederschlag aus Süden und Norden. Exponierte Lage, wird im Winter nicht zugeschneit. Das Beschickungsmaterial war ausnahmsweise folgendes: 6 kg Ca Cl_2 + 6 l H_2O und 4 dl Vaselineöl. Teilnehmer: Richard Grichting (neuer Hauptbeobachter), wurde instruiert. Im Herbst (12.09.) Messung. Beteiligte: Othmar und Richard Grichting.

1968: Messung (24.08.). Beteiligte: Richard und Benno Grichting. Alles in Ordnung.

1969: Letzte Messung von Richard Grichting (10.08). Der Zustand des Totalisators ist immer noch derselbe

1970: Erneute Übernahme der Messungen durch Peter Grichting (22.08.), weil Richard Grichting schwer erkrankt ist. Zustand des Apparates: Der Beobachter meldet, dass der Hahn feucht ist, vielleicht liegt ein Defekt vor.

1973: Messung (17.08.). Peter Grichting. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1974: Messung (24.08.) Der Beobachter Konstantin Grichting meldet, dass der Hahn defekt ist. Die gemessene Summe von 238 cm wird vom Sachbearbeiter SMA angezweifelt. In der ZWOTOT-Liste ist der richtige reduzierte interpolierte Wert (138 cm) aufgeführt.

A 1975: Abstichmessung. Die in sehr schlechtem Zustand befindliche Station wurde am 18.07. demonstrierend. Der Totalisator wurde für den späteren Abtransport nach Leukerbad zum Depot Lämmerenboden geschleift. Beteiligte bei den Abbrucharbeiten: Adolf Grichting (zukünftiger Beobachter), B. Zumofen und der Sachbearbeiter SMA. Am 22. 07.1975 Ersatzneuaufstellung (vgl. 2. Standort, oben).

1976: Besichtigung der Station (14.08.) durch den Sachbearbeiter SMA. Zustand des Apparates: Sehr gut, steht gerade. Inhalt: Nach der Entleerung kristallisiertes Ca Cl_2 am Boden des Sammlers, konnte nicht alles entfernt werden, sonst sauber, keine Fremdkörper. Auffallend wenig Niederschlag. Wetter: Abnehmend bewölkt, frisch. Ankunft in Lämmerenhütte 20.45h. Teilnehmer: Adolf Grichting (Beobachter).

* 1978: Unsichere Messung (20.08.). Adolf Grichting. Der reduzierte Wert von 170 cm ist interpoliert. Inhalt etwas verschmutzt, jedoch keine grossen Gegenstände (unklar). Der Zustand des Apparates ist in Ordnung. Anmerkung des Sachbearbeiters: Eine Nachinstruktion wird notwendig.

1979: Besichtigung (08.09.) durch den Sachbearbeiter SMA. Inhalt: Sauber, keine Fremdkörper. Apparat in gutem Zustand. 2 Paar Steigbriden am Fuss eines Rohrs befestigt. Wetter: stark bewölkt, Cu, Sc, fast windstill. Route: Gemmipass-Lämmerenhütte: 12.00-13.20h. Aufstieg Lämmerenhütte-Leiterli-Lämmerenhorn: 13.45-15.40h. Abstieg wieder über Leiterli. Teilnehmer: W. Eckert, SMA.

1984: Messung (20.09.). Adolf Grichting. Alles in Ordnung. 40 bis 50 cm Schnee. Wetter: Schön.

1992: Keine Messung. Der Beobachter wurde vom frühen Wintereinbruch überrascht und konnte deshalb die Begehung in diesem Jahr nicht mehr ausführen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 25.09.1956 bis 24.08.1974: Peter Grichting, und Richard Grichting (beide Hauptbeobachter), Ewald Loretan, Konstantin Grichting. b) 18.07.1975 bis heute: Adolf Grichting, Bergführer/Lehrer, später Musiker (alle Beobachter von Leukerbad).

Messergebnisse: An fünfter Stelle aller 7 Lämmerenapparate, liegt dieser windanfällige Niederschlags-sammler betreffend der aufgefundenen Menge. Die Standortverschiebung von 1975 erbrachte auch hier keine Wende zum Besseren.

5332 WEISSHORN: 2910 m ü.M. (Erstaufstellung: 23.08.1971).

Zweite Aufstellung: Am 28.08.1992. LK: 1267. Koordinaten: 602710/136870. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Lenk BE. Gebietsniederschlag: 225 cm (21-jähriger Mittelwert 1972-1992). Ersatzneuaufstellung mit Modell "SMA V 86". Der ehemalige Apparat war undicht (Hahnendefekt). *Geringe Standortverschiebung (1.5 m nach Norden).* Auffangfläche 320 cm ab Boden. Gutes Betonfundament (mit Hilti-Bohrmaschine) 3 Löcher in den Fels gebohrt dazu Steinhäufen um die Stützrohre aufgebaut (Zustand wie beim ehemaligen Totalisator). Standort und Exposition: Ungefähr 35 m ab Baracke, auf aus-

serstem südöstlichen Punkt des Plateau. Trotz der offenen Lage sammelt dieser Apparat erstaunlich viel Niederschlag, allerdings dürfte auch noch eine gewisse Menge Triebsschnee daran beteiligt sein. Der Totalisator ist zeitweise dem Schneedruck ausgesetzt (wegen Wächte). Hervorragende Unterstützung durch Mitarbeiter des BAMF (Chef: W. Griessen). Weitere Teilnehmer: P. Fischer und der Sachbearbeiter SMA. Die Aufstellung erfolgte an zwei Tagen. Am 27. 08. wurden die Löcher gebohrt und die Stützrohre einbetoniert. Am 28.08. die Neubeschickung vorgenommen und der defekte Totalisator abgebrochen. Wetter: Föhnig, mässig starker Wind, an beiden Tagen leicht bewölkt. Flussgebiet: Glacier de la Plaine Morte (Wasserscheide), Rezigletscherseeli, Trüebbach, Simme, Thunersee, Aare (oder Ertentse, La Liène, Rhone bei St-Léonard).

Erste Aufstellung: 23.08.1971, durch Walter Ellenberger, Geographisches Institut der Universität Bern, für seine Diplomarbeit "Erforschung der hydrologischen Verhältnisse des oberen Simmentales". Eigentum der Universität Bern, später MZA. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Die Stützrohre wurden seinerzeit gut einbetoniert. Auffangfläche ca. 310 cm ab Boden.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: ADELBODEN. GEILS (ab 1979). ZWEISIMMEN. LEUKERBAD. MONTANA. Engstligenalp (bis 1978).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt 8 kg Chlorcalcium + 8 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl. Die Messergebnisse werden ab 1972 in den Annalen veröffentlicht.

1972: Messung (18.07.). W. Ellenberger. „Inhalt sauber, kein Ungeziefer. Der Totalisator hat nicht die geringste Beschädigung erfahren“. *Abstichmessung (25.09.)*.

1973: Messung (05.07.). W. Ellenberger. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert. *Abstichmessung (25.09.)*.

1975: Messung (02.10.). W. Ellenberger. Inhalt war in Ordnung. Am Apparat Spuren von Blitzschlag? Rezipient nicht defekt. Hinweisschild angebracht.



Abbildung 9: *Weisshorn: 2910 m ü.M.* Der defekte Brunschweilerapparat (links) wird durch das Modell SMA V 86" (rechts) ersetzt, wobei bei dieser Konstruktion (Windschutzschirm, Sammelgefäss und Tragsäulen) mittels 3 Trapezträger fixiert, d.h. die einzelnen Teile mit den Trapezträgern verschraubt sind (die Masse sind noch die selben wie beim ersten „Schweizermodell“)! Die Ersatzneuaufstellung erfolgte am 28.08.1992. Der alte Apparat wurde anschliessend demontiert.

1980: Messung (14.08.). W. Ellenberger. Zustand des Apparates: Die Auffangfläche (Konus) durch Kriechschnee 7 mm schräg gedrückt, von BAMF "geflickt". Rezipient in Ordnung.

1981: Messung (09.10.). W. Ellenberger: „Gerät war etwas schräg, wurde zwischen den beiden Messungen neu gerichtet“.

1982: Messung (04.10.). W. Ellenberger. Durch BAMF-Mitarbeiter wurden im Frühsommer die Stützrohre besser verschraubt (durch Schneedruck beeinträchtigt).

1985: Erste Messung (30.09.) von Walter Griessen. Keine speziellen Bemerkungen.

1990: Messung (01.10.). W. Griessen. Der Hahnen sollte bei der nächsten Beschickung ersetzt werden, er bittet um Ersatz.

A 1992: Ersatzneuaufstellung am 28.08. (vgl. zweite Aufstellung, oben).

1993: Am 22.04. telefonische Mitteilung von W. Griessen: Der Totalisator war 60 cm unter dem Schnee begraben und wurde heute z.T. frei geschaufelt. Wenige Meter vom Totalisator entfernt, Richtung Reservoir, befindet sich eine 10 m hohe Schneewächte.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 23.08.1971 bis 01.10.1984: Walter Ellenberger, Lic.phil.nat, Sachbearbeiter Kanton Bern für hydrologische Fragen, Unterseen. b) 30.09.1985 bis heute: Walter Griessen, BAMF-Dienststelle Weisshorn (Chef).

Messergebnisse: Der geringe Lee-Effekt, hervorgerufen durch die leichte Hanglage (südöstlich auf der Rückseite des Seilbahnhügels inkl. der Baracken), genügt bei dieser Station, damit ansehnliche Mengen Niederschlag in den Sammler gelangen. Dieser günstigen Konstellation wegen, entsprechen die erhaltenen Messergebnisse unseren Vorstellungen.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags (nur die 3 aktuellen Stationen):

Die Zweiteilung der Periode 1971-1980 hat den Zweck, aufzuzeigen, wie sich die beiden Standortverschiebungen von 1975 auf die Lämmerenapparate ausgewirkt haben. Der anschliessende Rückgang an gesammeltem Niederschlag, im Vergleich mit Weisshorn, ist dadurch deutlich feststellbar. Des weiteren weist die Tabelle auf den beachtlichen Niederschlagsüberschuss von Weisshorn gegenüber den beiden anderen Sammlern hin.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Lämmerengrat, Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)					
Messperioden der 3 Totalisatoren	Lämmerengrat 2615 m ü.M. \bar{X} cm	Lämmerenghorn 2806 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Weisshorn 2910 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1971-1975	172	130	0.76	a) 206	1.20
Periode 1976-1980	161	123	0.76	217	1.35
Periode 1981-1990	158	129	0.82	244	1.54
Periode 1971-1990	162	128	0.79	a) 229	1.41

a) Weisshorn: Periode 1971-1975 Mittelwert = 4 Jahre (Betriebsbeginn 1971).
Periode 1971-1990 Mittelwert = 19 Jahre.

Ehemalige Stationen im Wildstrubelgebiet: 5 Totalisatoren

5221 DAUBENHORN: 2600 m ü.M.

LK: 1267. Koordinaten: 611775/137700. Zuteilung in Klasse: 3. Gemeinde: Leukerbad VS. Gebietsniederschlag: 175 cm (18-jähriger Mittelwert 1957-1974 +30% Zuschlag). Betriebsdauer: 04.10.1956 bis 19.07.1975. Aufstellung durch Hans Schönholzer. Eigentum EOS, Lausanne; ab 1970 Übernahme durch die SMA. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf einem nach Nordwesten gerichteten Grat, ca. 500 m unterhalb Daubenhornletscher. Relativ offene Lage. Flussgebiet: Lämmerendalu, Schwarzbach, Kander, Aare.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: KANDERSTEG. ADELBODEN. GEILS. LEUKERBAD. MONTANA. Engstligenalp (bis 1978).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Zu Beginn wurden 8 kg Chlorcalcium + 8 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl verwendet. Ab 10.04.1957 bis 29.09.1961 wurden im Sommerhalbjahr monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Die Jahresmesswerte sind ab 1957 in den Annalen veröffentlicht.

1956: Am 04.10. wurde der Apparat erstmals beschickt. Beobachter war Hans Schönholzer (EOS).

1957: Beschickung (10.04.). Peter Grichting. Keine Bemerkungen. Abstichmessung (04.06.), Richard Grichting (Wildhüter). Abstichmessung (27.06.), Ewald Loretan. Abstichmessung (29.07.), Anton Loretan. Abstichmessungen (30.08.), Beschickung (03.10.), Abstichmessungen (31.10. und 29.11.), Peter Grichting.

1962: Unstimmigkeiten im Frühling. Ein Beobachter hat irrtümlich eine Entleerung vorgenommen, wobei die Messdaten teilweise nicht stimmen (aus Brief EOS, 11.12.1962). Die aufgeführten Werte in der ZWOTOT-Liste sind richtig.

1963: Am 29.05. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA. Zustand des Apparates in Ordnung, Inhalt sauber, läuft gut ab. Aufstellung: Steht unterhalb Daubenhorn, auf Nordwestgrat. Exponierte Lage. Erhält den Niederschlag vermutlich grösstenteils aus West bis Nord. Wird im Winter nicht zugeschneit. Das Beschickungsmaterial war ausnahmsweise folgendes: 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 4 dl Vaselineöl. Teilnehmer Richard Grichting. Messung (10.09.). Beobachter Othmar und Richard Grichting. „Hahnen irgendwie verstellt“.

1964: Messung (14.08.). Richard Grichting. Eine Schraube ersetzt. 2 tote Dohlen im Sammler.

1968: Messung (10.08.). Richard Grichting. Zustand des Apparates gut. Wetter: Schnee und kalt.

1969: Am 09.08. letzte Messung von Richard Grichting. Zustand des Apparates gut.

1970: Erneute Übernahme der Messungen durch Peter Grichting (06.09.), weil Richard Grichting schwer erkrankt ist. Die Station ist in Ordnung.

1973: Messung (08.09.). Peter Grichting. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1974: Messung (25.08.). Beobachter Konstantin Grichting. Keine Bemerkungen.

A 1975: Die letzte Abstichmessung vom 19.07. wurde in den Annalen und der ZWOTOT-Liste nicht mehr aufgeführt. Im Sammler befand sich ein Holzstock, der aus der Auffangöffnung herausragte. Abbruch des Totalisators und für die Entsorgung nach dem Depot im Lämmerenboden geschleift. Teilnehmer: A. Grichting, B. Zumofen und Sachbearbeiter SMA. Wetter: Stark bewölkt, kühl.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 04.10.1956 bis 25.08.1974: Peter Grichting, und Richard Grichting (beide Hauptbeobachter), Ewald Loretan, Anton Loretan, Konstantin Grichting.

Messergebnisse: Diese Station hat, der exponierten Lage wegen, im Jahresmittel der Periode 1957-1974 die geringste Menge Niederschlag aller 7 Lämmerenapparate aufgefangen.

5222 STEGHORN: 2889 m ü.M.

LK: 1267. Koordinaten: 610750/140150. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Leukerbad VS. Gebietsniederschlag: 190 cm (17-jähriger Mittelwert 1957-1973 +5% Zuschlag). Betriebsdauer: 26.09.1956 bis 18.07.1975. Aufstellung durch Hans Schönholzer und Richard Grichting. Eigentum EOS, Lausanne; ab 1970 Übernahme durch die SMA. Ehemaliger Standort und Exposition: Wenige Meter oberhalb vom Steghornletscher, auf Südwestgrat, der nach dem Lämmerenhorn verläuft. Hoch über dem Lämmerental, im Lee von Strubelegga und Grossstrubel. Nicht so exponiert wie es den Anschein macht. Boden felsig, wird von Steinhaufen gehalten. Flussgebiet: Lämmerental, Schwarzbach, Kander, Aare.

Anmerkungen: Zu Beginn wurden 8 kg Chlorcalcium + 8 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl verwendet. Ab 17.04.1957 bis 30.09.1961 wurden im Sommerhalbjahr monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Die Jahresmesswerte sind ab 1957 in den Annalen veröffentlicht.

1956: Erste Messung (26.09.). Beobachter Hans Schönholzer. Ausnahmsweise wurden für die Beschickung 9 kg Ca Cl₂ + 9 l H₂O und 5 dl Vaselineöl verwendet.

1957: Beschickung (17.04.). Peter Grichting. Keine Bemerkungen. Abstichmessung (04.06.), Ewald Loretan. Abstichmessungen (28.06. und 29.07.), Peter Grichting. Abstichmessung (29.08.), Richard Grichting (Wildhüter). Beschickung (02.10.), Peter Grichting. Abstichmessung (31.10.), Richard Grichting und Ewald Loretan. Abstichmessung (30.11.), Peter Grichting.

* 1962: Unstimmigkeiten im Frühling. Ein Beobachter hat irrtümlich eine Entleerung vorgenommen, wobei die Messdaten teilweise nicht stimmen (aus Brief EOS, 11.12.1962): Der interpolierte reduzierte Wert (155 cm) in der ZWOTOT-Liste ist richtig.

1963: Am 31.05. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA. Zustand des Apparates in Ordnung, läuft gut ab, Inhalt sauber. Neues Modell. Aufstellung: Steht auf Südwestgrat des Steghorns. Boden felsig, wird von Steinhaufen gehalten. Bei unserer Ankunft hatte er starke Schlagseite Richtung Nordwesten. Überhang ungefähr 1 m! Wurde von uns wieder aufgerichtet und die Steine neu geschichtet. Erhält den Niederschlag aus Nord und Süd (bei Föhn). Wird im Winter nicht zugeschnitten. Das Beschickungsmaterial war ausnahmsweise folgendes: 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 4 dl Vaselineöl. Teilnehmer Richard Grichting.

1968: Messung (24.08.). Richard und Benno Grichting. Die Beobachter haben den Totalisator etwas aufgerichtet.

1969: Am 10.08. letzte Messung von Richard Grichting. „Der Zustand des Totalisators ist gut, aber die Lage sehr schlecht (schief)“.

1970: Erneute Übernahme der Messungen durch Peter Grichting (22.08.), weil Richard Grichting schwer erkrankt ist. Der Totalisator steht schräg.

1973: Messung (16.08.). Peter Grichting. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1974: Messung (24.08.). Konstantin Grichting. Die Station steht ganz schief, Verankerung erneuern. Der unsichere Messwert (259 cm) wurde nicht reduziert, somit 1973 letzte Messung an diesem Apparat.

A 1975: Am 18.07. wurde der Totalisator abgebrochen, eine Abstichmessung war nicht mehr möglich, da der Totalisator zuviel Schlagseite hatte! Anschliessend wurde er nach dem Depot im Lämmerenboden geschleift. Wegen Gewitter an diesem Tag zwei Aufstiege nach Steghorn (ab Lämmerenhütte SAC). Teilnehmer: Adolf Grichting, B. Zumofen und der Sachbearbeiter SMA. Wetter: Bedeckt, Gewitter und später Regen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 26.09.1956 bis 24.08.1974: Peter Grichting, und Richard Grichting (beide Hauptbeobachter), Ewald Loretan, Konstantin Grichting.

Messergebnisse: Im Vergleich mit den übrigen Lämmerenstationen hat sie gute Ergebnisse gebracht. Mit dem Jahresmittel der Periode 1957-1974 liegt diese betreffend Niederschlagsmenge an dritter Stelle. Vermutlich hat die Schräglage Richtung Nordwesten dazu verholfen, das Auffangen von Niederschlag zu erleichtern.

5225 LÄMMERENPLATTEN: 2468 m ü.M.

LK: 1267. Koordinaten: 612325/139425. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Leukerbad VS. Gebietsniederschlag: 235 cm (18-jähriger Mittelwert 1957-1974). Betriebsdauer: 24.09.1956 bis 16.07.1975. Aufstellung durch Hans Schönholzer. Eigentum EOS, Lausanne; ab 1970 Übernahme durch die SMA. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf dem Plateau bei Punkt 2468, zwischen Lämmerenplatten im Nordosten und Kummen im Süden. Geschützte Lage, im Lee von Lämmerengrat. Flussgebiet: Lämmerendalu, Schwarzbach, Kander, Aare.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Zu Beginn wurden 8 kg Chlorcalcium + 8 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl verwendet. Ab 01.04.1957 bis 29.09.1961 wurden im Sommerhalbjahr monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Die Jahresmesswerte sind ab 1957 in den Annalen veröffentlicht.

1956: Am 24.09. wurde der Apparat das erste Mal beschickt. Beobachter Hans Schönholzer (EOS). Der Sammler hat eine kleine Beule, Fehler 1/2 dl. Kontroll-Abstichmessung (24.10.), H. Schönholzer.

1957: Beschickung (01.04). Peter Grichting. Altes (renoviertes) Brunschweilermodell. Der Hahn konnte nicht geöffnet werden. Der Behälter wurde herausgehoben und am Boden ausgeschöpft. Abstichmessung (04.06.), Richard Grichting (Wildhüter). Abstichmessung (27.06.), Ewald Loretan. Abstichmessung (29.07.), Anton Loretan. Abstichmessungen (31.08.), Beschickung (03.10.), Abstichmessungen (30.10. und 29.11.), Peter Grichting.

1962: Unstimmigkeiten im Frühling. Ein Beobachter hat irrtümlich eine Entleerung vorgenommen, wobei die Messdaten teilweise nicht stimmen (aus Brief EOS, 11.12.1962). Die aufgeführten Werte in der ZWOTOT-Liste sind richtig.

1963: Am 30.05. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA. Die Beschaffenheit des Fundamentes konnte wegen dem vielen Schnee nicht eingesehen werden. Zustand des Apparates: Windschutz stark verbogen. Sammelgefäß verbeult. Am unteren Halter fehlen Schrauben. Abschlusskapsel sitzt fest, somit kann der Hahn nicht betätigt werden. Der Inhalt wurde mit Schlauch abgesogen und nach der Entleerung wieder um den Apparat gewickelt. Altes Modell. Inhalt: Viele Fliegen im Gefäß, sonst sauber. Aufstellung: Steht südwestlich, ungefähr 300 m unterhalb des höchsten Punktes von Lämmerenplatten. Wird im Winter zugeschnitten. Der Niederschlag kommt aus Westen und lagert sich am Hang ab. Das Beschickungsmaterial war ausnahmsweise folgendes: 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 4 dl Vaselineöl. Teilnehmer Richard Grichting.

1964: Messung (13.08.). Richard Grichting. Wird mit einem Schlauch entleert, weil der Hahn demoliert ist.

* 1965: Messung (14.08.). Richard Grichting. Behälter verbeult. Hahn defekt, mit Schlauch entleert. Der gemessene Wert von 391 cm wird angezweifelt. Die Annalenwerte sind falsch. Der interpolierte reduzierte Wert ergibt 325 cm und ist in der ZWOTOT-Liste aufgeführt.

1968: Messung (11.08.). Richard Grichting. Der Windschutzhalter ist gebrochen.

1969: Am 09.08. letzte Messung von Richard Grichting. Der Totalisator ist abbruchreif!

1970: Erneute Übernahme der Messungen durch Peter Grichting (06.09.), weil Richard Grichting schwer erkrankt ist.

1973: Messung (24.08.). Peter Grichting. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1974: Messung (24.08.). Beobachter Konstantin Grichting. Keine Bemerkungen.

A 1975: Vor dem Abbrechen der Station am 16./17.07. keine Messung, da Überlauf. Die Stützrohre konnten nur mit grösster Mühe aus dem sumpfigen Gelände gezogen werden. Auch an diesem Standort war kein Betonfundament vorhanden. Der Totalisator wurde für den späteren Abtransport nach Leukerbad am 17.07. zum Depot Lämmerenboden geschleift. Teilnehmer: Adolf Grichting und der Sachbearbeiter SMA. Wetter: Gewitterhaft, warm, im Südosten Donner hörbar.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 24.09.1956 bis 24.08.1974: Peter Grichting, und Richard Grichting (beide Hauptbeobachter), Ewald Loretan, Anton Loretan, Konstantin Grichting.

Messergebnisse: Lämmerenplatten sammelte von allen 7 Apparaten dieser Region am meisten Niederschlag; der Grund war hier die geschützte Leelage. Im Winter wurde der Sammler aber öfters eingeschneit. Die zeitweise hohe Schneedecke, die vermutlich das Hineinwehen von Triebsschnee noch etwas begünstigte, hat zum guten Ergebnis sicher noch das ihrige beigetragen.

5226 SCHNEEHORN: 2708 m ü.M.

LK: 1267. Koordinaten: 609415/138200. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Leukerbad VS. Gebietsniederschlag: 180 cm (18-jähriger Mittelwert 1957-1974 +5% Zuschlag). Betriebsdauer: 25.09.1956 bis 17.07.1975. Aufstellung durch Hans Schönholzer und Peter Grichting. Eigentum EOS, Lausanne; ab 1970 Übernahme durch die SMA. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf nordnordöstlichem Grat- ausläufer des Schneehorns, zwischen Wildstrubel- und Lämmerengletscher. Steht auf Moränenhügel bei Punkt 2707. Trotz der offenen Lage relativ geschützt. Flussgebiet: Lämmerental, Schwarzbach, Kander, Aare.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Zu Beginn wurden 8 kg Chlorcalcium + 8 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl verwendet. Ab 18.04.1957 bis 30.09.1961 wurden im Sommerhalbjahr monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Die Jahresmesswerte sind ab 1957 in den Annalen veröffentlicht.

1956: Am 25.09. wurde der Apparat das erste Mal beschickt. Beobachter Peter Grichting. Der Sammler ist in gutem Zustand.

1957: Beschickung (18.04.). Peter Grichting. Abstichmessung (04.06.), Ewald Loretan. Abstichmessungen (28.06. und 29.07.), Peter Grichting. Abstichmessung (29.08.), Richard Grichting (Wildhüter). Beschickung (03.10.), Peter Grichting. Abstichmessung (31.10.), Richard Grichting und Ewald Loretan. Abstichmessung (30.11.), Peter Grichting.

* 1962: Unstimmigkeiten im Frühling. Ein Beobachter hat irrtümlich eine Entleerung vorgenommen, wobei die Messdaten teilweise nicht stimmen (aus Brief EOS, 11.12.1962). Der interpolierte reduzierte Wert (179 cm) in der ZWOTOT-Liste ist richtig.

1963: Am 31.05. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA. Die Stützrohre werden nur von Steinhäufen gehalten. Der Zustand des Apparates ist gut. Neues Brunschweilermodell mit Messingreiberhaken. Beim Öffnen des Hahnen 1/2 l Niederschlagsverlust. Inhalt sauber, läuft gut ab. Aufstellung: Steht auf Moränenhügel, ungefähr 800 m nordöstlich, unterhalb Schneehorn. Erhält den Niederschlag grösstenteils aus Westen. Exponierte Lage, wird nicht eingeschneit. Das Beschickungsmaterial war ausnahmsweise folgendes: 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 4 dl Vaselineöl. Teilnehmer Richard Grichting. Messung (12.09.). Beobachter Richard und Othmar Grichting.

1968: Messung. (23.08.). Richard Grichting. Wetter: Hagel und Schneefall.

1969: Am 10.08. letzte Messung von Richard Grichting.

1970: Erneute Übernahme der Messungen durch Peter Grichting (19.09.), weil Richard Grichting schwer erkrankt ist.

1973: Messung (10.09.). Peter Grichting. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1974: Messung (25.08.). Beobachter Konstantin Grichting. Keine Bemerkungen.

A 1975: Die letzte Abstichmessung vom 17.07. wurde in den Annalen und der ZWOTOT-Liste nicht mehr aufgeführt. Im Behälter war ein Holzstock welcher aus der Auffangsöffnung herausragte, dazu ein grosser Singvogel. Der Totalisator wurde abgebrochen und für die Entsorgung nach dem Depot Lämmerenboden geschleift. Teilnehmer: Adolf Grichting und der Sachbearbeiter SMA. Wetter: Leicht bewölkt, warm.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 25.09.1956 bis 25.08.1974: Peter Grichting, und Richard Grichting (beide Hauptbeobachter), Ewald Loretan, Konstantin Grichting.

Messergebnisse: Diese Station sammelte ungefähr den mittleren Jahresniederschlag aller 7 Apparate (174 cm) während ihrer Betriebsdauer. Somit kann der ehemalige Standort als günstig bezeichnet werden.

5227 LÄMMERENALP: 2325 m ü.M.

LK: 1267. Koordinaten: 611450/138550. Zuteilung in Klasse: 3. Gemeinde Leukerbad VS. Gebietsniederschlag: 175 cm (18-jähriger Mittelwert 1957-1974 +30% Zuschlag). Betriebsdauer: 24.09.1956 bis 16.07.1975. Aufstellung durch Hans Schönholzer. Eigentum EOS, Lausanne; ab 1970 Übernahme durch die SMA. Ehemaliger Standort und Exposition: Leichte Hanglage, auf der Luvseite der Hügelkette, in der Nähe von Punkt 2334.8., ca. 140 m südwestlich der beiden Alphütten. Relativ offen. Flussgebiet: Lämmerendal, Schwarzbach, Kander, Aare.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Zu Beginn wurden 8 kg Chlorcalcium + 8 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl verwendet. Ab 01.04.1957 bis 29.09.1961 wurden im Sommerhalbjahr monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Die Jahresmesswerte sind ab 1957 in den Annalen veröffentlicht.

1956: Am 24.09. wurde der Apparat das erste Mal beschickt. Beobachter Hans Schönholzer (EOS). Der Sammler ist in gutem Zustand. Kontroll-Abstichmessung (24.10.), H. Schönholzer.

1957: Beschickung (01.04.). Beobachter Peter Grichting. Abstichmessung (04.06.), Richard Grichting. Abstichmessung (27.06.), Peter Grichting. Abstichmessung (29.07.), Anton Loretan. Abstichmessung (31.08), Beschickung (03.10.), (30.10. und 29.11.), Peter Grichting.

1962: Unstimmigkeiten im Frühling. Ein Beobachter hat irrtümlich eine Entleerung vorgenommen, wobei die Messdaten teilweise nicht stimmen (aus Brief EOS, 11.12.1962). Die aufgeführten Werte in der ZWOTOT-Liste sind richtig.

1963: Am 29.05. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA. Auch hier wurde für das Fundament kein Beton verwendet, die Stützrohre waren nur in vorbereitete Löcher im Boden gestellt und mit Steinen verstärkt. Der Zustand des Apparates ist schlecht, Windschutz stark verbogen, ein Windschutzhalter ist abgebrochen. Der Hahn geht mühsam auf. Der Sammler wurde früher einmal ausgebeult. Inhalt sauber. Die Neubeschickung wurde ausnahmsweise mit 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 4 dl Vaselineöl ausgeführt. Aufstellung: Steht auf kleinem Hügel, 300 m nördlich der Schutzhütte. Erhält den Niederschlag vermutlich aus allen Richtungen. Wird im Winter nicht zugeschneit. Teilnehmer Richard Grichting. Messung (10.09.). Richard und Othmar Grichting. Ein Windschutzhalter gebrochen, sonst guter Zustand.

1962: Unstimmigkeiten im Frühling. Ein Beobachter hat irrtümlich eine Entleerung vorgenommen, wobei die Messdaten nicht stimmen (aus Brief EOS, 11.12.1962). Die aufgeführten Werte in der ZWOTOT-Liste (gem. = 130 cm, red. = 129 cm) sind richtig.

1964: Messung (13.08.). Richard Grichting. Wird mit Schlauch entleert, weil der Hahn defekt ist.

1968: Messung (11.08.). Richard Grichting. Windschutzhalter gebrochen. Hahn defekt, wird mit Schlauch entleert.

1969: Am 09.08. letzte Messung von Richard Grichting. Zustand des Apparates unverändert schlecht.

1970: Erneute Übernahme der Messungen durch Peter Grichting (06.09.), weil Richard Grichting schwer erkrankt ist.

1973: Messung (13.09.). Peter Grichting. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1974: Messung (24.08.). Beobachter Konstantin Grichting. Zustand des Apparates unverändert schlecht.

A 1975: Die letzte Abstichmessung vom 16.07. wurde in den Annalen und der ZWOTOT-Liste nicht mehr aufgeführt. Demontage. Der Totalisator wurde am 19.07. für den späteren Abtransport nach Leukerbad, zum Depot Lämmerenboden geschleift. Teilnehmer: Adolf Grichting und der Sachbearbeiter SMA. Wetter: Bewölkt, warm.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 24.09.1956 bis 24.08.1974: Peter Grichting, und Richard Grichting (beide Hauptbeobachter), Anton Loretan, Konstantin Grichting.

Messergebnisse: Der mittlere Jahresniederschlag von Lämmerenalp ist der zweitkleinste aller 7 Apparate. *Anmerkung:* Diese Standortauswahl zeigt auf, wie schwierig es in gewissem Gelände ist, die richtige Wahl zu treffen (oftmals ist es Glückssache)!

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags (Lämmergebiet, ohne Weisshorn):

Auch hier wird mit der Zweiteilung der Periode 1971-1980 nochmals auf die beiden Standortverschiebungen der zwei noch aktuellen Stationen hingewiesen. Nachdem das Lämmergebiet vom Sachbearbeiter SMA erst in jüngerer Zeit gründlich bearbeitet wurde, muss im nachhinein festgehalten werden, dass die "falschen" Standorte für den weiteren Betrieb ausgewählt wurden. Heute würde der Verantwortliche die beiden Standorte Steghorn und Schneehorn auswählen. Somit ist ausgesagt, dass mit den letztgenannten Totalisatoren sowie mit Lämmerenplatten gute Standorte zur Niederschlagsmessung im Lämmergebiet vorhanden sind. Die von der EOS (Hans Schönholzer), 1956 installierten Apparate sind demnach nicht ganz für die "Katz" aufgestellt worden! Die Investitionen haben sich im Nachhinein sicher gelohnt. Nicht über allen Zweifel erhaben sind die beiden Jahresmittel der Stationen Lämmerenplatten und Schneehorn von der 10-jährigen Messperiode 1961-1970. Die relativ hohen Niederschlagsmengen fallen etwas aus dem Rahmen.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Lämmerengrat													
Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)													
Messperioden der 7 Totalisatoren	Lämmerengrat 2615 m ü.M. \bar{X} cm	Lämmerenhorn 2806 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Daubenhorn 2600 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Steghorn 2889 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Lämmerenplatten 2468 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Schneehorn 2708 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Lämmerenalp 2325 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1957-1960	195	165	0.85	121	0.62	165	0.85	203	1.04	148	0.76	136	0.70
Periode 1961-1970	196	157	0.80	145	0.74	195	0.99	267	1.36	199	1.02	144	0.73
Periode 1971-1975	172	130	0.76	a) 112	0.65	b) 162	0.94	c) 187	1.09	d) 124	0.72	e) 117	0.68
Periode 1957-1974	186	151	0.81	133	0.72	b) 182	0.98	235	1.26	171	0.92	136	0.73
Periode 1976-1980	161	123	0.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1981-1990	158	129	0.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1976-1990	159	127	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1961-1990	174	138	0.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- a) Daubenhorn: Periode 1971-1975 Mittelwert = 4 Jahre (letzte brauchbare Messung 1974).
- b) Steghorn: Periode 1971-1975 Mittelwert = 3 Jahre (letzte brauchbare Messung 1973).
Periode 1957-1974 Mittelwert = 17 Jahre (1974 fehlt).
- c) Lämmerenplatten: Periode 1971-1975 Mittelwert = 4 Jahre (letzte brauchbare Messung 1974).
- d) Schneehorn: Periode 1971-1975 Mittelwert = 4 Jahre (letzte brauchbare Messung 1974).
- e) Lämmerenalp: Periode 1971-1975 Mittelwert = 4 Jahre (letzte brauchbare Messung 1974).

12. STOCKHORN-GEBIET

Vorwort: In der Region des Stockensees, auf der linken Talseite der Simme und nördlich von Erlenbach i.S. (in einer mittleren Höhe von 1680 m ü.M.), wurden von der Société Générale pour l'Industrie, Genève, anfangs 1958 zur Ermittlung der Niederschlagssituation, 3 Totalisatoren in Betrieb gestellt. Die oben erwähnte Gesellschaft wünschte daraufhin die Betreuung dieser Apparate unter Aufsicht der MZA (Brief SGI, vom 21.12.1957). Die Koordination der Niederschlagsmessungen übernahm Herr E. Stalder, Ing., Bauleiter der Simmentaler Kraftwerke AG, Erlenbach i.S. (SKW) in Oey-Diemtigen. Zu erwähnen ist noch, dass die SGI schon 1946 im Auftrage der SKW den Ausbau Stockenseen (Stollenbauten) in Angriff genommen hat und sich deshalb später auch mit der Niederschlagsmessung befasste. Die Beobachtungen werden seit Beginn der Messungen bis heute vom Personal der SKW ausgeführt und die Apparate waren Eigentum dieses Kraftwerkes. Ende 1965 gelangten die 3 Totalisatoren in den Besitz der MZA, sie wurden zu einem bescheidenen Preis käuflich erworben.

Von den ursprünglich 3 Totalisatoren wurde *Cheibenhornsattel* schon im Winter 1962/63 durch eine Lawine zerstört und nicht mehr ersetzt. Der Totalisator *Hinterstockensee* musste wegen dem aufkommenden Skitourismus versetzt werden. Somit verbleibt von den ehemaligen 3 Sammlern nur noch Spätberglisee übrig (*heute Oberstockensee genannt*). Neu hinzugekommen ist 1971 die Totalisatorenstation *Chrindi*, als Ersatz für Hinterstockensee; wobei die beiden Expositionen aber völlig verschieden sind.

2 aktuelle Totalisatoren

5385 OBERSTOCKENSEE: (SPÄTBERGLISEE) 1687 m ü.M. (Referenzstation).

LK: 1207. Koordinaten: 606000/170700. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Erlenbach i.S. BE. Gebietsniederschlag: 185 cm (32-jähriger Mittelwert 1959-1990 +5% Zuschlag). Standort und Exposition: Leichte Hanglage nach Osten, 40 m bis zum Seeufer und 100 m südsüdwestlich von Spätbergl. Relativ geschützte Lage. Aufstellung: Ende 1957 durch Société Générale pour l'Industrie, Genève. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Der Apparat wurde seit Beginn fälschlicherweise mit Drahtseilen gesichert, wobei der auf die Seile drückende Schnee die Messstation in den Winterhalbjahren jedesmal schief drückte. 1974 wurden die Seilverankerungen entfernt, worauf sich die Standfestigkeit des Totalisators merklich besserte. Flussgebiet: Walalpbach, Bunschenbach, Simme, Kander, Aare. *Anmerkung:* Früherer Stationsname: Spätberglisee.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (gilt für alle 4 Totalisatoren im Stockhorngebiet): ZWEISIMMEN. BOLTIGEN. WIMMIS. JAUN.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt zu Beginn der Messungen 7 kg Chlorcalcium + 7 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl. Bis September 1969 wurden, wenn es die Wetterverhältnisse erlaubten, monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Später geschah dies unregelmässig nur noch halbjährlich. Die Messergebnisse werden ab 1961 in den Annalen veröffentlicht.

* 1958: Erste Messung (31.01.). Der Beobachter Robert Theilkäs, SKW, meldet, dass der Hahnen nicht dicht ist, wurde repariert (Reiber des Hahnen mit Papierstreifen umwickelt; muss bei der nächsten Entleerung mit Draht durchstoßen werden). Messung (02.11.). Hahnenschutzkapsel von Säure angefressen und defekt, musste stückweise herausgerissen werden, damit der Hahnen betätigt werden konnte, Ersatz notwendig. Erste Messperiode 31.01.1958 bis 26.09.1958 = 93 cm (Abstichmessung), keine Reduktion.

1959: Messung (03.06.). Verschlusskapsel fehlt. Ein Ankerseil ist locker, musste angezogen werden. Messung (01.09.). Beobachter: Robert Theilkäs und Hr. Bühler. Hahnen verrostet, Schlüsselansatz defekt, bei der nächsten Entleerung kann deswegen der Hahnen nicht mehr mit Schlüssel geöffnet werden. Der Hahnen war seit Beginn nie dicht und muss mit Holzäpfchen abgedichtet werden.

Zweite Messperiode 26.09.1958 bis 21.10.1959 (Abstichmessung). Reduktion mit Zweisimmen. Daten in der ZWOTOT-Liste vorhanden.

1960: Messung (06.05.). Immer noch alles rund um den Hahnen im Provisorium. Dritte Messperiode 21.10.1959 bis 23.12.1960 (Abstichmessung). Reduktion mit Zweisimmen. Daten in der ZWOTOT-Liste vorhanden.

1961: Messung (06.03.). R. Theilkäs. Der Viehschutz muss bei allen 3 Apparaten aufgerichtet werden, sobald der Schnee geschmolzen ist.

Am 22.09.1961: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA. Zustand des Apparates nicht der beste, Hahnen immer noch nicht repariert. Messung. Inhalt: Stark verschlammt. Teilnehmer: Rudolf Schöni (Zentralenchef SKW), Erlenbach i.S.

1962: Messung (24.09.). Beobachter Willi Spichiger und R. Theilkäs. Der Hahnen wurde repariert, neue Dichtung.

1963: Messung (01.10.). Beobachter R. Theilkäs. Ankerseile locker, nach der Entleerung angezogen.

* 1964: Messung (27.11.). Beobachter Rudolf Schöni und Sohn. „Neubeschickung, aber keine Abstichmessung. Zustand des Apparates: Hahnen undicht. Das Reservegefäß (in der Zentrale gelagert) wird gelegentlich instand gestellt und dann eingewechselt (wenn möglich noch diesen Herbst)“. Der aufgeführte reduzierte Wert in der ZWOTOT-Liste ist interpoliert.

1965: Messung (04.08.). Beobachter R. Schöni. Der Hahnen war dicht, trotzdem wurden vor der Neubeschickung die Dichtungen ersetzt und der Reiber neu eingestellt. Inhalt: Insekten.

A 1967. Messung (02.02.). Beobachter R. Schöni. Inhalt in Ordnung. Die Ankerseile werden im Mai-Juni wieder instandgestellt. Schneehöhe ca. 200 cm.

Am 08.09.1967 wurde der Sammler wegen des Hahnendefektes ausgewechselt und zur Reparatur nach der Zentrale genommen (nun Reserveapparat). Messung. Die verbogenen Stützrohre neu gerichtet und die Ankerseile ersetzt. Beobachter R. Schöni. Ab diesem Datum beträgt das Beschickungsmaterial neu $8 \text{ kg Ca Cl}_2 + 8 \text{ l H}_2\text{O}$ und 4 dl Vaselineöl.

1969: Messung (01.04.). Beobachter R. Schöni. Alles in Ordnung. 40 cm Neuschnee.

1970: Messung (29.08.). Beobachter R. Schöni. Der Windschutztrichter von Schneelasten verbogen. Hinweisschild angebracht.

1971: Am 29.06. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA, anlässlich Rekognoszierung für die vorgesehene Station Chrindi. Abstichmessung. Zustand wie letztes Jahr. Teilnehmer: Willi Spichiger. Messung (04.08.) R. Schöni. Die ganze Anlage wurde instand gestellt. Abstichmessung (10.12.).

1973: Messung (19.08.). R. Schöni. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1974: Abstichmessung (19.06.). R. Schöni. „Windschutz leicht verbogen, wird demnächst instand gestellt“. Endlich konnte der Beobachter überzeugt werden, dass die Ankerseile eher das Gegenteil bewirken - nämlich das Deformieren des Apparates - ausgelöst durch ungleichen Schneedruck auf die Seile; diese wurden deshalb entfernt. Wegen des frühen Wintereinbruchs (zu viel Neuschnee) wurde die Messung im Herbst nicht ausgeführt.

* 1975: Messung (29.07.). R. Schöni. Die Messstation ist in Ordnung, Niveau wird neu eingestellt. Die Beobachtungsperiode erstreckt sich auf 2 Jahre (1973-1975). Der gemessene Zweijahreswert von 324 cm wurde auf die beiden Jahre verteilt. Reduzierter Wert für 1974 = 161 cm, 1975 = 183 cm.

1976: Abstichmessung (11.10.). R. Schöni. „Das Gefäß neigt leicht nach Westen. Korrektur Ende Oktober. Der Kaliberring (Messingring, Begrenzung der Auffangfläche) ist durch Steine von Sprengarbeiten leicht verletzt“.

1978: Messung (22.10.). R. Schöni. Behälter und Gerüst in gutem Zustand.

1984: Messung (01.10.). R. Schöni. Alles in Ordnung. Das Entfernen der Spannseile hat sich bewährt.

1990: Messung (20.09.). R. Schöni. Anlage leicht schief. Windschutz durch Steinschlag leicht beschädigt, aber funktionstüchtig. Die drei Stützrohre wurden mit Beton gefestigt (Fundament ausgebessert).

1992: Messung (15.10.). R. Schöni. Keine Veränderungen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 31.01.1958 bis 01.10.1963: Robert Theilkäs (Hauptbeobachter), Angestellter SKW, Erlenbach i.S. Helfer: Hr. Bühler, Rudolf Schöni; Willi Spichiger. b) 27.11.1964 bis heute: Rudolf Schöni (Hauptbeobachter), Zentralenchef SKW, Erlenbach i.S. (nach seiner Pensionierung 1983, Thun).

Messergebnisse: Die Station Spätberglisee, heute Oberstockensee benannt (aus Landeskarte der Schweiz, 1:25'000) weist im Jahresmittel ein ansehnliches Quantum Niederschlag auf und erreicht annähernd den erwünschten Gebietsniederschlag. Dies ist zum grossen Teil auf die gute Standortwahl zurückzuführen. Ein Nachteil ist jedoch vorhanden, indem in niederschlagsreichen Wintern die Anlage, ihrer leichten Hanglage wegen, dem Schneedruck ausgesetzt ist und dadurch öfters kleinere Schäden aufweist.

5383 CHRINDI: 1620 m ü.M.

LK: 1207. Koordinaten: 607850/170300. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Erlenbach i.S. BE. Gebietsniederschlag: 205 cm (20-jähriger Mittelwert 1973-1992). Standort und Exposition: Ca. 100 m nordwestlich Seilbahnstation LEST, am Beginn eines mit Grasnarben durchzogenen Fels- und Waldgrates. Sehr geschützte Lage. Flussgebiet: Wildenbach, Simme, Kander, Aare. Aufstellung: 04.08.1972 unter der Leitung von Zentralenchef der SKW, Erlenbach i.S. (Rudolf Schöni). Der Totalisator, ein Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen, stammt vom ehemaligen Standort Hinterstockensee (Schafbühl), demontiert am 29.06.1971. Wegen Bauarbeiten auf dem Chrindi hat sich hier die Montage um ein Jahr verzögert.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt zu Beginn der Messungen 8 kg Chlorcalcium + 8 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl. Zeitweise werden halbjährlich Abstichmessungen ausgeführt. Die Messergebnisse werden ab 1973 in den Annalen veröffentlicht.

1971: Am 29.06. rekognoszieren des Standortes im Zusammenhang mit dem Besuch der Station Spätberglisee.

1972: Am 04.08. Aufstellung und Neubeschickung. Hauptbeobachter R. Schöni. Hinweisschild angebracht.

1973: Messung (19.08.). R. Schöni. Inhalt sauber, mechanische Teile in Ordnung. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1974: Abstichmessung (19.06.). R. Schöni. Über den Zustand des Apparates: „Windschutz leicht verbogen, wird demnächst wieder gerichtet“. Wegen des frühen Wintereinbruchs (zu viel Neuschnee) wurde die Messung im Herbst nicht ausgeführt.

* 1975: Messung (29.07.). R. Schöni. Die Beobachtungsperiode erstreckt sich auf 2 Jahre (1973-1975). Der gemessene Zweijahreswert von 369 cm wurde auf die beiden Jahre verteilt. Reduzierter Wert für 1974 = 184 cm, 1975 = 208 cm.

1976: Abstichmessung (11.10.). R. Schöni. „Das Gefäss neigt leicht nach Westen. Korrektur Ende Oktober. Der Kaliberring (Messingring, Begrenzung der Auffangfläche) ist durch Steine von Sprengarbeiten leicht verletzt“.

1977: Am 31.07: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA. Zustand des Apparates: Der Sammler (aus Bestand Hinterstockensee) ist aussen stark verschmutzt (Chlorcalciumrückstände durch Überlauf am ehemaligen Standort), scheint aber sonst in Ordnung zu sein. Abstichmessung. Teilnehmer: Rudolf Schöni, Zentralenchef SKW, Erlenbach i.S. Wetter: Starker Regen. Beschickung (30.10.). R. Schöni.

1978: Messung (22.10.). R. Schöni. „Behälter in gutem Zustand, hat den Witterungsunbilden tapfer stand gehalten“.

1983: Messung (11.10.). R. Schöni bittet um neue Abschlusskapsel.

1984: Messung (01.10.). R. Schöni meldet, dass alles i.O. Anlage ist gut ausgerichtet und sehr stabil.

1987: Messung (14.09.). R. Schöni. „Niveau neu reguliert, Inhalt sauber, Vorhängeschloss montiert. Aufwand: 1 1/2 Std. Wetter: Bilderbuchtag“.

1989: Messung (23.10.). R. Schöni bittet um rote Zwischenabstich-Formulare. Windschutz leicht schief, Apparat sonst in Ordnung.

1990: Messung (20.09.). R. Schöni. Windschutz und die übrige Anlage in Ordnung.

1992: Messung (15.10.). R. Schöni. Keine Veränderungen. Wetter: Heftiger Westwind.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen (04.08.1972 bis heute): Rudolf Schöni (Hauptbeobachter), Zentralenchef SKW, Erlenbach i.S. (nach seiner Pensionierung 1983, Thun).

Messergebnisse: Von allen vier Totalisatoren-Messstellen dieser Region wird an diesem Standort am meisten Niederschlag gesammelt. Der Grund liegt eindeutig an der (zu) geschützten Lage. An sich eine gefreute Sache, wieder einmal von einer Totalisatorenstation zu berichten, die ihr Soll erfüllt. Wir können nur hoffen, dass hier auch alles mit rechten Dingen zugeht (keine zu nahen Hindernisse, wie Bäume, Sträucher usw.).

Ehemalige Stationen im Stockhorngebiet 2 Totalisatoren

5388 HINTERSTOCKENSEE: (Schlafbühl) 1620 m ü.M.

LK: 1207. Koordinaten: 607950/170650. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Erlenbach i.S. BE. Gebietsniederschlag: 165 cm (12-jähriger Mittelwert 1959-1970 +5% Zuschlag). Betriebsdauer: Ende 1957 bis 29.06.1971. Ehemaliger Standort und Exposition: Leichte Hanglage nach Südwesten, 40 m vom nordöstlichen Seeufer entfernt. Offener als am Standort Oberstockensee. Aufstellung durch Société Générale pour l'Industrie, Genève. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhaken. Der Totalisator wurde fälschlicherweise mit Drahtseilen gesichert, wobei der auf die Seile drückende Schnee die Messstation in den Winterhalbjahren jedesmal schief drückte. Flussgebiet: Wildenbach, Simme, Kander, Aare.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt ab Beginn der Messungen 7 kg Chlorcalcium + 7 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl. Bis April 1969 wurden, wenn es die Wetterverhältnisse erlaubten, monatliche Abstichmessungen ausgeführt, später unregelmässig nur noch halbjährlich. Die Messergebnisse sind ab 1961 bis 1970 in den Annalen aufgeführt.

* 1958: Erste Messung (01.02.). Beobachter R. Theilkäs. Eisschicht vor Inbetriebnahme. Nach der Neubeschickung ergab die Abstichmessung 89.7 cm. Messung (26.09.). Seilverankerungen durch Alp Vieh etwas locker gerüttelt. Viehdrahtzaun wurde angebracht. Erste Messperiode 01.02.58 bis 26.09.58 = 27 cm (Abstichmessung), unbrauchbar wegen Hahnendefekt.

1959: Messung (03.06.). Beobachter R. Theilkäs. Viehschutz muss instand gestellt werden. Messung (01.09.). Beobachter R. Theilkäs und Bühler. Messstation wieder aufgerichtet und die Verankerungen angezogen. Zweite Messperiode 26.09.1958 bis 21.10.1959 = 119 cm (Abstichmessung). Reduktion mit Zweisimmen. Daten in der ZWOTOT-Liste vorhanden.

1960: Messung (06.05.). Beobachter R. Theilkäs. „Station soweit in Ordnung. Viehschutz muss nach der Schneeschmelze repariert werden. Ungefähr 100 cm Altschnee“. Dritte Messperiode 21.10.1959 bis 23.12.1960 (Abstichmessung). Reduktion mit Zweisimmen. Daten in der ZWOTOT-Liste vorhanden.

1961: Am 22.09. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA. Zustand des Totalisators gut. Messung. Sabotage. Inhalt: 10 Kieselsteine als Fremdkörper. Teilnehmer: Rudolf Schöni, Zentralenchef SKW, Erlenbach i.S.

1962: Messung (24.09.). Beobachter R. Theilkäs und W. Spichiger. „Abspanndraht zerrissen (muss ersetzt werden)“.

1964: Messung (27.11.). Beobachter R. Schöni und Sohn. „In der Verschlusskapsel waren ca. 20-30 cm³ Flüssigkeit vorhanden. Bitte um Zustellung von 2 neuen Hahnen“.

1966: Messung (21.09.). Beobachter R. Schöni. „Sabotage. Inhalt: Ungefähr 200 bis 300 g fettähnliches Material als Fremdkörper, muss bei der nächsten Neubeschickung mit Benzin oder dergleichen aufgelöst werden. Die Drahtstreben wurden teilweise ersetzt“.

1967: Messung (01.02.). Beobachter R. Schöni. Ankerseile teilweise defekt, die Wiederinstandstellung erfolgt im Mai oder Juni 1967. Schneehöhe ca. 200 cm. Beschickung (26.08.). Eine Tragsäule repariert. Ankerseile ersetzt. Das Beschickungsmaterial beträgt neu 8 kg $\text{Ca Cl}_2 + 8 \text{ l H}_2\text{O}$ und 4 dl Vaselineöl.

1968: Messung (02.03.). Beobachter R. Schöni. „Die Seilstreben müssen nach der Schneeschmelze instandgestellt werden. Noch ca. 200 cm Altschnee vorhanden“. Am 17.08. werden für die Neubeschickung irrtümlich 7 l Wasser (statt 8 l) verwendet. Verstrebungen wurden instandgestellt.

1970: Messung (29.08.). Beobachter R. Schöni. Windschutztrichter von Schneelasten verbogen. Hinweischild angebracht.

A 1971: Am 29.06. letzte Messung. Beobachter W. Spichiger. Anschliessend wurde die Station demonstert und für den neuen Standort Chrindi verwendet.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 01.02.1958 bis 01.10.1963: Robert Theilkäs (Hauptbeobachter), Angestellter SKW, Erlenbach i.S. Helfer: Hr. Bühler, R. Schöni, Willi Spichiger. b) 27.11.1964 bis zur Aufhebung der Station: Rudolf Schöni (Hauptbeobachter), Zentralenchef SKW, Erlenbach i.S.

Messergebnisse: Der ehemalige Totalisator Hinterstockensee sammelte ungefähr 10% weniger Niederschlag als Oberstockensee. Dies ist weiter nicht verwunderlich, war doch der Standort gegen Nordwesten ziemlich offen und deshalb windanfälliger. Trotzdem lieferte diese Station zufriedenstellende Ergebnisse.

0000 CHEIBENHORNSATTEL: 1740 m ü.M.

LK: 1207. Koordinaten: 606820/170670. Zuteilung in Klasse: 3. Gemeinde: Erlenbach i.S. BE. Gebietsniederschlag: unbestimmt. Betriebsdauer: Ende 1957 bis Winter 1962/63. Ehemaliger Standort und Exposition: Ungefähr 320 m östlich vom Oberstockensee. Am Fussweg zwischen Hinterstockensee und Oberstockensee. Sattellage, am nördlichen Hang von Cheibenhorn. Aufstellung durch Société Générale pour l'Industrie, Genève. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Der Apparat wurde fälschlicherweise mit Drahtseilen gesichert, wobei der auf die Seile drückende Schnee die Messstation in den Winterhalbjahren jedesmal schief drückte. Flussgebiet: (Kleine Wasserscheide), Wildenbach, Simme, Kander, Aare. *Anmerkung:* Frühere Benennungen der Station: Keibenhornsattel; Schneeloch, Schwandrei.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt 7 kg Chlorcalcium + 7 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl. Bis Juni 1962 wurden, wenn es die Wetterverhältnisse erlaubten, monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Die Messergebnisse sind 1961 und 1962 in den Annalen aufgeführt.

* 1958: Erste Messung (31.01.). Beobachter R. Theilkäs. Zustand des Apparates gut. Messung (29.06.) Ein Ankerseil durch Schneedruck locker. Viehschutz muss angebracht werden. Messung (26.09.). Die Verankerung des Gerätes durch Alp Vieh weggerissen. Erste Messperiode 31.01.1958 bis 26.09.1958 = 95 cm (Abstichmessung), keine Reduktion.

1959: Messung (03.06.). Beobachter R. Theilkäs. Über den Zustand des Totalisators: „Das ganze Messgefäss sollte gerichtet werden, die Seilverankerungen sind teilweise ausgerissen. Viehschutz muss erstellt werden“. Messung (01.09.) Beobachter R. Theilkäs und Bühler. „Hahnen verrostet. Messstation aufgerichtet. Verankerungen neu angebracht“. Messung (21.10.). „Ein Ankerseil losgerissen“. Zweite Messperiode 26.09.1958 bis 21.10.1959 (Abstichmessung). Reduktion mit Zweisimmen. Daten in der ZWOTOT-Liste vorhanden.

1960: Messung (06.05.). Beobachter R. Theilkäs. „Verankerung und Viehschutz sollte nach der Schneeschmelze repariert werden. Ungefähr 140 cm Altschnee“. Dritte Messperiode 21.10.1959 bis 23.12.1960 (Abstichmessung). Reduktion mit Zweisimmen. Daten in der ZWOTOT-Liste vorhanden.

1961: Am 22.09. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA. Zustand des Apparates gut. Messung. Inhalt: Schlammig. Teilnehmer: Rudolf Schöni, Zentralenchef SKW, Erlenbach i.S.

1962: Messung (08.06.). Beobachter R. Theilkäs und Bühler. „Ein Ankerseil losgerissen“. Messung (24.09.) Beobachter R. Theilkäs und W. Spichiger. „Abspannseil zerrissen (muss ersetzt werden)“.

A 1963: Vermutlich am 01.10.1963, hat der Beobachter R. Theilkäs festgestellt, dass die Messstation wegen Lawinenschaden nicht betriebsbereit ist. Der Sammler war in leerem Zustand vorgefunden worden. Der defekte Totalisator wurde ins Tal transportiert. Station aufgehoben.

Beobachter: a) 31.01.1958 bis 24.09.1962: Robert Theilkäs (Hauptbeobachter), Angestellter SKW, Erlenbach i.S.

Messergebnisse: Dieser Apparat, etwas unglücklich nahe am Fusse von Cheibenhorn aufgestellt, hatte nur eine vierjährige Betriebsdauer und musste zwangsläufig das Opfer einer Lawine werden. Zudem war das Jahresmittel von 144 cm das geringste aller 4 Gebiets-Totalisatoren. In der Umgebung zwischen den beiden Seen wäre ein besserer Standort zu finden gewesen.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlages:

Die Totalisatoren Oberstockensee (vormals Spätberglisee) und Chrindi versprechen eine gute Fortsetzung der Niederschlagsmessungen im Stockhorngebiet. In Zweifelsfällen können auch die Messwerte der ehemaligen Station Hinterstockensee als Vergleich herangezogen werden.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Oberstockensee Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)							
Messperioden der 4 Totalisatoren	Oberstockensee 1687 m ü.M. \bar{X} cm	Chrindi 1620 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Hinterstockensee 1620 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Cheibenhornsattel 1740 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1959-1960	158	-	-	141	0.89	130	0.82
Periode 1961-1970	179	-	-	161	0.90	a) 159	0.89
Periode 1971-1980	170	b) 199	1.17	-	-	-	-
Periode 1981-1990	187	214	1.14	-	-	-	-
Periode 1961-1990	179	-	-	-	-	-	-
Periode 1973-1990	184	207	1.13	-	-	-	-

a) Cheibenhornsattel: Periode 1961-1970 Mittelwert = 2 Jahre (1961-1962).
Im Winter 1962/1963 von Lawine zerstört.

b) Chrindi: Periode 1971-1980 Mittelwert = 8 Jahre (1973-1980, Betriebsbeginn 1972).

13. DIABLERETS-GEBIET

Vorwort: Das oben erwähnte Gebiet erstreckt sich im Norden vom Col du Sanetsch über das südwestlich gelegene Diableretsmassiv hin, bis zum Col de Bretaye, welcher die westliche Begrenzung für die nachstehend beschriebenen 7 Totalisatoren bildet.

Nördlich und westlich des Col du Sanetsch stehen die beiden Totalisatoren *Sanetschalp* und *Oldenalp*, die 1960 vom Kraftwerk Sanetsch AG (KWS), Gsteig b. Gstaad, zum Vergleich zwischen Abfluss- und Niederschlag, in Betrieb genommen wurden.

Im Norden des Diableretsmassiv befindet sich der Totalisator *Cabane des Diablerets*. Dieser Apparat, wurde 1971 im Auftrage der Landeshydrologie (früher Amt für Wasserwirtschaft, Bern) für ihr hydrologisches Untersuchungsgebiet "Grande Eau" aufgestellt. Ungefähr 1.4 km südlicher davon steht auf der westlichen Seite über dem Gletscher *Sex Rouge* der Totalisator gleichen Namens. Diese beiden Apparate wurden mit tatkräftiger Unterstützung des Chefs der Zentrale Innergsteig (E. Graber) aufgestellt. *Sex Rouge* dient ab 1976 als Ersatz für den ehemaligen Totalisator *Becca d'Audon*, der auf der gegenüberliegenden östlichen Seite des Gletschers (0.6 km Abstand zu *Sex Rouge*) aufgestellt war.

Die ersten Messungen in dieser Region mit Totalisatoren begannen im Jahre 1915, und zwar auf dem höchsten Punkt des Diableretsmassiv, Punkt 3209.7 (*Sommet des Diablerets*). Die Aufstellung erfolgte durch die Gletscherkommission der S.N.G. Initiant war Prof. P. L. Mercanton¹, der Niederschlagsdaten für seine glaziologischen Untersuchungen benötigte. Der exponierten Lage wegen musste die Station im Jahre 1923 wieder aufgegeben werden. Im selben Jahr wurde *Becca d'Audon* Nachfolgestation (vom Sturmwind 1975 umgeworfen).

Am westlichsten Punkt des oben beschriebenen Gebietes befindet sich der Totalisator *Col de Bretaye*. Dieser ebenfalls im Auftrage der Landeshydrologie (LH) für ihr Untersuchungsgebiet "Grande Eau" aufgestellte Apparat ist seit 1973 in Betrieb. An dieser Station werden seit Beginn der Messungen bis heute mit grosser Sorgfalt monatliche Abstichmessungen durchgeführt. Diese Messergebnisse sind in nachfolgenden Tabellen im Vergleich mit Les Diablerets (mit täglichen Niederschlagsmessungen) publiziert.

5 aktuelle Totalisatoren

5568 SANETSCHALP: 2043 m ü.M. (Referenzstation).

LK: 1266. Koordinaten: 589067/134759. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Savièse VS. Gebietsniederschlag: 187 cm (30-jähriger Mittelwert 1961-1990). Standort und Exposition: Steht auf einem massiven Betonsockel, 180 m nordöstlich Seilbahnbergstation und 10 m hinter dem Berghaus der Bernische Kraftwerke AG (BKW), ungefähr 400 m nördlich des Lac de Senin. Geschützte Lage. Die Aufstellung erfolgte am 30.09.1960 durch die BKW. Initiant war Herr Biedermann. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Beteiligte: G. Gander, Angestellter Kraftwerk Sanetsch AG (KWS) und H. Bernhard, Sachbearbeiter MZA. Eigentum KWS. Flussgebiet: Saane, Aare. Wetter: Regen, stark windig.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: LES DIABLERETS. GSTEIG B. GSTAAD.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt zu Beginn der Messungen 7 kg Chlorcalcium + 7 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl. Ab 17.10.1960 bis 22.07.1966 wurden, wenn es die Wetterverhältnisse erlaubten, zwischenjährliche Abstichmessungen ausgeführt. Die Jahresmesswerte werden ab 1961 in den Annalen veröffentlicht.

1960: Mithilfe bei der Aufstellung (30.09.) und Instruktion für den Beobachter Gottlieb Gander durch den Sachbearbeiter MZA (H. Bernhard). Erste Abstichmessung (17.10.). Gottlieb Gander (KWS). Ab-

1. Vgl. Kap. 9

stichmessung (01.12.). Emil Mösching.

1961: Abstichmessung (07.03.). Emil Mösching.

* 1962: Messung (01.10.). Beobachter G. Gander. Sabotage festgestellt. Zwischen 02.11.1961 und 08.05.1962 wurde ungefähr 20 Liter Schnee in den Sammler geschüttet (Inhalt: 63.25 l), daher interpolierter Wert.

1965: Messung (01.10.). G. Gander. Sabotage: 2 bis 3 kg Steine (wurden vor der Messung herausgenommen).

* 1966: Messung (01.10.). G. Gander. Sabotage: (Inhalt 98,2 l). Der in den Annalen publizierte Messwert von 441 cm ist unrichtig. In der ZWOTOT-Liste ist mit 236 cm der interpolierte Wert aufgeführt.

1967: Messung (02.10.). G. Gander. Alles in Ordnung. Ab diesem Datum beträgt das Beschickungsmaterial neu 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1968: Messung (30.09.). Emil Mösching. Alles in Ordnung.

1970: Messung (02.10.). Emil Mösching. 2 Hinweisschilder (deutsch/franz.) am Sammler angebracht.

1973: Messung (01.10.). Emil Mösching. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1976: Messung (08.09.). Erich Graber. (Sabotage)?, Vermutlich zu viel Niederschlag im Sammler (56.0 Liter), daher interpolierter reduzierter Wert.

1977: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA im Alleingang (30.07.). Apparat in gutem Zustand, kein Tropfen Flüssigkeit im Abschlussbecher. Der Sammler kann noch 55 cm gehoben werden. Abstichmessung. 2 Hinweisschilder (deutsch/franz.) vorhanden. Wetter: bedeckt, Sc, Cu, As; ab 11 Uhr Regen. Beschickung (12.09.). E. Graber Hermann Steffen. „Kübel und Inhalt in gutem Zustand. Totalisator um 550 mm erhöht“.

1978: Messung (11.09.). E. Graber. Inhalt sauber, Apparat in Ordnung.

1979: Messung (03.09.). Emil Mösching. Alles in Ordnung.

1980: Messung (26.08.). E. Graber. Alles in Ordnung.

1981: Messung (26.08.). E. Mösching. Alles in Ordnung.

1982: Messung (27.08.). E. Graber. Kübel und dessen Inhalt in Ordnung befunden.

1983: Messung (05.09.). E. Mösching. Kübel und Inhalt in Ordnung.

1984: Messung (03.09.). E. Graber. Kübel und Inhalt in Ordnung.

1985: Messung (09.09.). Emil Mösching und Arthur Burri. Alles in Ordnung.

1986: Messung (29.08.). E. Graber. „Totalisatorinhalt in Ordnung, Wassergefäß und Windkragen in gutem Zustand. Wetter: Bewölkt, windstill, Lufttemperatur 8 Grad“.

1987: Messung (01.09.). E. Graber. Alles in Ordnung.

1992: Messung (25.08.). Erich Graber. „Kübelinhalt in Ordnung. Zustand Totalisator gut. Wetter: Schön, leichter Südwestwind“.

1992: Ab 1977 bis heute wurden von den Beobachtern keine Beanstandungen mehr, wie Sabotagehandlungen am Apparat oder andere Beeinträchtigungen gemeldet.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 30.09.1960 bis 02.10.1967: Gottlieb Gander (Hauptbeobachter), Emil Mösching, Simon Schopfer (Angestellte KWS, Zentrale Innergsteig). b) 27.03.1968 bis 09.09.1985: Emil Mösching (Hauptbeobachter), Erich Graber, Hermann Steffen, Arthur Burri. c) 29.08.1986 bis heute: Erich Graber (Zentralenchef KWS, Innergsteig).

Messergebnisse: Von dieser Station erhalten wir, wenn der Inhalt nicht gerade künstlich beeinflusst wird, annähernd den erwünschten mittleren Jahresniederschlag, was zum grossen Teil auf die gute Standortauswahl zurückzuführen ist.

5565 OLDENALP: 1840 m ü.M. (Erstaufstellung: 27.10.1960).

2. Standort: Ab 01.10.1971. LK: 1286. Koordinaten: 585440/133410. Zuteilung in Klasse: 3. Gemeinde: Gsteig BE. *Gebietsniederschlag: 175 cm (21-jähriger Mittelwert 1972-1992 +30% Zuschlag).* Standort und Exposition: In Laufrichtung des Baches ungefähr 300 m unterhalb ehemaligem Standort, innerhalb einer Stallruine (die Mauern schützen vor Schneedruck). Geschützte Lage, daher unerklärlich, dass hier nicht mehr Niederschlag gesammelt wird, nun eher weniger gegenüber dem 1. Standort. Flussgebiet: Oldenbach, Reuschenbach, Saane, Aare. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Die Stützrohre wurden gut einbetoniert. Hinweisschild angebracht. Material: 2 Paar Steigbriden am Fusse eines Rohres. Aufstellungsarbeiten: Erich Graber, Beobachter.

1. Standort: Vom 27.10.1960 bis 01.10.1971. (Koordinaten 585290/133020 ca.), 1834 m ü.M. *Gebietsniederschlag: 181 cm (11-jähriger Mittelwert 1961-1971).* Diese Parameter wurden aus der Skizze interpretiert, welche das Ing. Büro Fritz Hürzeler, Bern, am 17.08.1962 erstellt hat. In diesem Krokki sind die Koordinaten mit 585370/133130 aufgeführt. Ehemaliger Standort und Exposition: Neben dem auf der linken Bachseite installierten Limnigraph der KWS. Geschützte Lage, jedoch in einem Lawinenzug, der den Sammler jedes Jahr mehr oder weniger beschädigte. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Aufstellung: durch Bernische Kraftwerke AG (BKW), Initiant Herr Biedermann. Bis 1968 Eigentum KWS, anschliessend MZA. Aufstellungsarbeiten: G. Gander (KWS).

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: LES DIABLERETS, GSTEIG B. GSTAAD.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt zu Beginn der Messungen 7 kg Chlorcalcium + 7 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl. Ab 18.11.1960 bis zum 22.07.1967 wurden, wenn es die Wetterverhältnisse erlaubten, zwischenjährliche Abstichmessungen ausgeführt. Die Jahresmesswerte werden ab 1961 in den Annalen veröffentlicht.

1960: Erste Abstichmessung (18.11.). Beobachter Gottlieb Gander. Abstichmessung (01.12.). Emil Mösching.

1961: Abstichmessung (29.07.). Simon Schopfer. Messung (30.09.). G. Gander. Alles in Ordnung.

1962: Messung (01.10.). G. Gander. Alles in Ordnung.

1965: Messung (01.10.). G. Gander. Hahnen-Schutzkapsel weggerissen.

1966: Abstichmessung (09.07.). G. Gander. „Verschlusskapsel fehlt, Windschutz vom Schneedruck verbogen. Wegen dem grossen Schneefall war der Totalisator bis im Frühling vom Schnee zugedeckt.“ Messung (01.10.).

1967: Messung (02.10.). Emil Mösching. Alles in Ordnung. Ab diesem Datum beträgt das Beschickungsmaterial neu 8 kg Ca Cl_2 + 8 l H_2O und 4 dl Vaselineöl.

1968: Messung (01.10.). Beobachter Erich Graber. Zustand des Apparates wie früher beschrieben. Der Totalisator Oldenalp ist ab 26.08. Eigentum der MZA, er wurde für Fr. 100.- käuflich erworben.

1970: Messung (02.10.). E. Graber. „Windschutzkragen kompl. defekt, Sammelgefäss seitlich eingedrückt und in der Einbuchtung kleine Risse feststellbar. Schneedruckschaden. Abschlussdeckel zu Hahnen fehlt“. Das Hinweisschild wurde vom Beobachter angebracht.

A 1971: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (07.06.). Apparat stark beschädigt. Windschutz unbrauchbar, Querträger verbogen, Behälter stark verbeult. Abstichmessung. Rekognoszierung für neuen Standort. Teilnehmer: Erich Graber, Gsteig bei Gstaad.

Am 01.10.1971, nach der Messung wurde der defekte Sammler von E. Graber abgebrochen und anschliessend ins Tal transportiert und verschrottet. Durch unseren zuverlässigen Beobachter wurde am selben Tag, mit Hilfe von weiterem KWS-Personal, die Ersatzaufstellung am neuem Standort vorgenommen (vgl. 2. Standort, oben). Kein Messverlust.

1972: Messung (30.09.). E. Graber. Auffallend wenig Niederschlag im Sammler (nur 30.45 l). Defekt?

1973: Messung (29.09.). E. Graber. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1974: Keine Messung. Wegen der grossen Schneemenge war der Standort im Herbst 1974 nicht mehr zugänglich.

* 1975: Messung (29.08.). E. Graber. *"Dieser Totalisator konnte im Herbst 1974 nicht gemessen und neubeschickt werden. (Grosse Schneemengen Ende September). Es ist merkwürdig, dass dadurch nicht mehr Wasser im Kübel war, als im Totalisator Cabane des Diablerets. Beim Entfernen des Abdeckbechers vom Wasserhahnen, war der Becher voll Wasser. Der Ablasshahnen sowie der Verschlusszapfen waren einwandfrei zu. Eine Leckstelle im Kübel konnte ich nicht feststellen. Ich werde im Laufe des Monats September diesen Totalisator noch einmal gründlich untersuchen und einen Abstich vornehmen". Die Beobachtungsperiode erstreckt sich auf 2 Jahre (1973-1975). Der gemessene Zweijahreswert von 231 cm wurde nicht verwendet, wegen der vermutlichen Undichtigkeit des Sammlers. Die reduzierten Werte der Jahre 1974 und 1975 sind deshalb interpoliert. Die aufgeführten Ergebnisse in den Annalen Jahrgang 1975 sind unrichtig.*

A 1976: Am 21.07. wurde der defekte Sammler durch ein neues Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen ersetzt. Hinweisschild angebracht. Vor der Auswechslung wurde noch eine Abstichmessung vorgenommen, die jedoch wegen der Undichtigkeit des Sammlers zu wenig Niederschlag ergab (Mittelwert 804.6 mm). Der reduzierte Wert für 1976 ist deshalb interpoliert (vgl. ZWOTOT-Liste). Inhalt: Eine Stahlfeder, sonst sauber. Die Stützrohre sind gut einbetoniert. Folgendes Material ist beim Beobachter vorhanden: 2 Messbüchsen zu 7 l; Schlauch, Messbecher. Teilnehmer: Erich Graber und der Sachbearbeiter SMA. Wetter: Ab 09 Uhr Frontdurchgang mit Gewitter und Regen, zeitweise heftiger Wind. Abstichmessung (04.09.). E. Graber.

1977: Messung (06.09.). E. Graber. *Der Apparat ist in gutem Zustand. Der Sammler wurde um 25 cm nach oben verschoben. Beizufügen ist noch, dass die Station seit der Standortverschiebung auffallend weniger Niederschlag aufweist.*

1984: Messung (29.08.). E. Graber. Inhalt und Kübel in Ordnung.

1988: Messung (27.08.). E. Graber. Kübelinhalt in Ordnung. Totalisator in gutem Zustand.

1990: Messung (23.08.). E. Graber. *„Verschlusszapfen von Hahnen kann nicht mehr gelöst werden. Hahnen ausgebaut um Wasserinhalt zu messen. Bei der nächsten Messung werde ich diesen Verschlusszapfen ausbohren. Bitte senden Sie mir einen neuen Verschlusszapfen 7/16 Zoll“.*

1991: Messung (24.08.). E. Graber. *„Kübelinhalt in Ordnung. Verschlusszapfen von Hahnen mit Batterie-Bohrmaschine ausgebohrt und mit Linksdrallbohrer gelöst. Den Verschlusszapfen konnte ich schon im letzten Jahr nicht mehr lösen“.*

1992: Messung (24.08.). E. Graber. *„Kübelinhalt in Ordnung. Zustand Totalisator gut. Wetter: Leicht bewölkt, Südwestwind, sehr warm“. Am 13.05.1992 zwei Verschlusszapfen 7/16 Zoll für Messingreiberhahnen an E. Graber gesandt. Anmerkung: 15 Verschlusszapfen wurden in Payerne für uns hergestellt, weil solche Zapfen im Handel nicht mehr erhältlich sind. Den Auftrag hat Jean Gugelmann (AER) zur besten Zufriedenheit erledigt.*

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 27.10.1960 bis 22.07.1967: Gottlieb Gander (Hauptbeobachter), Simon Schopfer, Emil Mösching, (Angestellte KWS, Zentrale Innergsteig). b) 01.10.1968 bis heute: Erich Graber (Zentralenchef KWS, Innergsteig).

Messergebnisse: Diese Station, die bis zur Standortverschiebung 1971, annähernd derjenigen von Santschalp gleichgestellt werden konnte, musste danach einen grossen Verlust an gesammeltem Niederschlag hinnehmen, was im nachhinein, wegen der vermeintlich guten zweiten Standortauswahl, nicht ganz erklärbar ist.

7936 CABANE DES DIABLERETS: 2485 m ü.M.

LK: 1285. Koordinaten: 582750/131910. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Ormont-Dessus VD. Gebietsniederschlag: 249 cm (20-jähriger Mittelwert 1972-1992, 1975 fehlt). Standort und Exposition: Auf Felsabsatz, nach Westen exponiert, 80 m südwestlich der Cabane des Diablerets CAS und ungefähr 100 m östlich des nordsüdlich verlaufenden (von der Seilbahn überquerten) Grates. Geschützte Lage, wird daher im Winter meist zugeschneit. Gutes Felsfundament für die Stützrohre. *Leider ist dieser Sammler sehr dem Unverstand von meist jugendlichen Touristen ausgesetzt (Ferienkinderlager in der Cabane).* Die Aufstellung erfolgte am 18.09.1971 durch die SMA im Auftrage der Landeshydrologie für ihr hydrologisches Untersuchungsgebiet "Grande Eau". Durchführung der Aufstellungsarbeiten: Erich Graber, Zentralenchef Innergsteig und Anton Brand, Seilbahnangestellter. Eigentum SMA. Apparate-

typ: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. 2 Hinweisschilder (deutsch/franz.) am Sammler angebracht. Gutes Betonfundament. Flussgebiet: Le Dar, Grande Eau, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: LES DIABLERETS. GSTEIG B. GSTAAD.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt zu Beginn der Messungen 8 kg Chlorcalcium + 8 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl. Ab 01.12.1971 bis 12.03.1976 wurden regelmässig monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Die Jahresmesswerte werden ab 1972 in den Annalen veröffentlicht.

1971: Am 01.10. Erstbeschickung. Beobachter Erich Graber (KWS) und Anton Brand (Seilbahnange-stellter). Erste Abstichmessung (01.12.). Anton Brand.

1972: Messung (30.09.). E. Graber, Anton Brand. Alles in Ordnung.

1973: Abstichmessung (06.03.). A. Brand. *Eiskruste*. Messung (10.05.). A. Brand. *Im April total eingeschneit*. Messung (29.09.). E. Graber. Zustand des Apparates gut. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert. Abstichmessung (25.12.). Anton Brand. *„Ein wenig Eis“*.

1974: Abstichmessung (05.02.). A. Brand. *Leicht vereist*. Messung (26.10.). E. Graber. *„Infolge der anhaltend schlechten Witterung seit Ende September, konnte die Messung und Neubeschickung dieses Totalisators erst heute durchgeführt werden. Die Wasseroberfläche im Totalisator wies eine dünne Eis- und Schneeschicht auf“*.

* 1975: Am 15.04. Meldung von Anton Brand: *„Leider nicht möglich zu messen, da eingeschneit. Sobald schneefrei werde ich ihn wieder messen“*. Abstichmessung (10.06.). Anton Brand. *„Möchte Ihnen mitteilen, dass ich nicht mehr bei der Bahn arbeite und es mir nicht mehr möglich ist. Ein Kolleg von mir, der oben arbeitet würde es gerne übernehmen, wenn Sie einverstanden sind“*.

Erste Abstichmessung (08.08.1975) von Hans Rudolf Böckli, Saali, Gsteig. Inhalt: Abfälle im Sammelgefäss (Papier und Holz). Messung (29.08.) E. Graber, H.R. Böckli. Meldung: *„Die grosse Inhaltsmenge (90.45 Liter) lässt den Verdacht aufkommen, dass durch Drittpersonen Schnee oder Wasser hineingeschüttet wurde“*. Weder Reduzierung noch Interpolation für das Berichtjahr.

1976: Abstichmessung (05.02.). H.R. Böckli. *„Im Januar konnte der Totalisator nicht gemessen werden, totale Vereisung der Gegend“*! Letzte Abstichmessung (12.03.). H.R. Böckli.

Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (20.07.1976) in Verbindung mit der Reko-gnoszierung für Sex Rouge. Abstichmessung. Apparat in gutem Zustand, die Stützrohre sind gut einbetoniert. Der Sammler wird im Winter öfters zugeschneit und ist sehr den Touristen ausgesetzt (belgische Ferienkinder), schade um den sonst sehr guten Standort! Der Apparat ist mit 2 Hinweisschildern (deutsch/franz.) ausgerüstet. Wetter: Stark bewölkt, zeitweise Nebeltreiben. Mitbeteiligt an der In-spektionstour Erich Graber. Folgendes Material ist beim Beobachter vorhanden: 2 Messbüchsen (7 Liter), Gummischlauch, Messbecher, Talmeter, Steigbriden. Messung (04.09.1976). E. Graber. Norma-le bis unternormale Menge Niederschlag (36.5 l).

1977: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (29.07). Messung. Zustand: Im Ab-schlussbecher befand sich chlorhaltiges Wasser! Sauberer Inhalt, aber ziemlich viel (73.8 l). Keine Fremdkörper im Sammler. Mitbeteiligt an der Inspektionstour Erich Graber. Wetter: Stark bewölkt, Sc, Cu, As (Südwestlage). Abstichmessung (06.09.). E. Graber (wegen der frühen Beschickung).

1978: Messung (29.08.). E. Graber. Totalisator in gutem Zustand. Inhalt (60.5 l).

1979: Messung (31.08.). E. Graber. Inhalt (59.8 l). Totalisator in Ordnung.

* 1980: Messung (23.08.). E. Graber. Kübel in Ordnung befunden. Vermutlich zuviel Wasser im Behäl-ter (88.85 l), Sabotage?

1981: Messung (19.08.). E. Graber. *Wiederum grosse Niederschlagsmenge (71.4 l)*. *„Im Abschlussbe-cher wurde etwas chlorhaltiges Wasser festgestellt. Den Apparat 18 cm nach oben verschoben“*.

1982: Messung (22.08.). E. Graber. Kübel und Inhalt in Ordnung befunden (58.6 l).

* 1983: Messung (04.09.). E. Graber. Vermutlich zuviel Wasser im Behälter (91.2 l), Sabotage? Appa-rat sonst in gutem Zustand.

1984: Messung (29.08.). E. Graber. Inhalt (49.1 l), Apparat in Ordnung.

1985: Messung (08.09.). E. Graber. „Wasser sauber. (Inhalt 62.2 l). Totalisator leicht rostig. Mit Rostschutzspray Farbschäden ausgebessert“.

1986: Messung (30.08.). E. Graber. Bemerkungen: Inhalt in Ordnung (50.95 l). Kübel ausnivelliert, Schrauben kontrolliert. Wetter: 7/10 bewölkt, Nordostwind, Lufttemperatur 3 Grad.

* 1987: Messung (29.08.). E. Graber. Inhalt (96.75 l), vermutlich wiederum Sabotage. Apparat in gutem Zustand.

* 1988: Messung (27.08.). E. Graber. Inhalt (81.55 l), eventuell wieder ein Lausbubenstreich.

1989: Messung (19.08.). E. Graber. Normaler Kübelinhalt (51.9 l). Totalisator in gutem Zustand.

1990: Messung (23.08.). E. Graber. Kübelinhalt in Ordnung (57.25 l). Apparat in gutem Zustand.

1991: Messung (24.08.). E. Graber. Kübelinhalt in Ordnung (57.6 l). Apparat in gutem Zustand.

1992: Messung (24.08.). E. Graber. Kübelinhalt in Ordnung (47.5 l). Zustand des Totalisators gut. Wetter: Leicht bewölkt, starker Südwestwind, sehr warm.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 18.09.1971 bis heute: Erich Graber (Hauptbeobachter), Zentralenchef Innergsteig (KWS).

Anton Brand (Seilbahnangestellter), zuständig für die Abstichmessungen in der Zeit vom 01.10.1971 bis 10.06.1975. Hans Rudolf Böckli (Seilbahnangestellter), zuständig für die Abstichmessungen in der Zeit vom 08.08.1975 bis 12.03.1976.

Messergebnisse: Hervorragender Standort, jedoch, wie aus den vorhergehenden Beschreibungen ersichtlich, sehr dem Unverstand, speziell jugendlicher Besucher, ausgeliefert. Oftmals unklar, ob nun Sabotage betrieben wurde, oder der Apparat nun tatsächlich die grosse Menge Niederschlag "natürlich" gesammelt hat!

7934 SEX ROUGE: 2820 m ü.M.

LK: 1285. Koordinaten: 582250/130675. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Ormont-Dessus VD. Gebietsniederschlag: 233 cm (16-jähriger Mittelwert 1977-1992). Standort und Exposition: Unterhalb der Bergstation (Téléphérique du Glacier des Diablerets S.A.), auf östlichem Gratausläufer des Sex Rouge, ca. 250 m vom Gipfel entfernt. Relativ geschützte Lage. *Diese Station dient als Ersatz für die vom Sturmwind zerstörte Totalisatorenstation Becca d'Audon. Das grösste Hindernis für korrekte Niederschlagsmessungen ist in dieser Region der (Ski)tourismus.* Die Aufstellung erfolgte am 16.08.1976 durch die SMA, in Betrieb seit 23.08. (Erstbeschickung). Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Für die 3 Stützrohre wurde mit einem Kompressor Löcher in den Fels gebohrt, anschliessend die Rohre gut einbetoniert. Hervorragende Arbeit von Herr Graber sen. Weitere Beteiligte bei der Erstaufstellung: Herr Burri und der Sachbearbeiter MZA. Zwei Hinweisschilder (deutsch/franz.) angebracht. Flussgebiet: Le Dar, Grande Eau, Rhone. Wetter: Zuerst bewölkt (Cu), später bedeckt, ab 1130 h Graupel, anschliessend starker Hagelschlag.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: LES DIABLERETS. GSTEIG B. GSTAAD.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt ab Beginn der Messungen 8 kg Chlorcalcium + 8 Liter Wasser und 5 dl Vaselineöl. Die Jahresmesswerte sind ab 1977 in den Annalen publiziert.

1976: Abstichmessung (04.09.). Erich Graber (KWS). „Schrauben von Orientierungstafel noch nachgezogen“.

1977: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (29.07). Apparat in gutem Zustand, steht gerade, kein Schaden durch Schneedruck. Der Abschlussbecher war sauber und kein Tropfen Flüssigkeit darin. Im Sammler war eine tote Schwalbe, sonst Inhalt sauber. Anwesend: Erich Graber, Beobachter. Wetter: Bedeckt, ztw. Nebeltreiben, starker Südwestwind, Lufttemperatur 0 Grad (wir haben stark gefroren). Abstichmessung (06.09.). E. Graber. *Vom 29.07.1977 bis 06.09.1977 sammelte der Totalisator Sex Rouge = 142 mm, in der selben Zeitdauer befand sich im Totalisator Cabane des Diablerets = 238 mm Niederschlag!*

1978: Messung (29.08.). E. Graber. Der Totalisator steht gerade und ist in gutem Zustand.

1980: Messung (23.08.). E. Graber. Kübel in gutem Zustand. Wasser sehr schmutzig (toter Vogel).

A 1981: Am 19.08. Mitteilung von E. Graber, Beobachter: "Totalisator am Boden liegend angetroffen. Er wurde bei den Gewindemuffen abgerissen. Nach genauer Erkundigung erfuhr ich, dass ein Pistenfahrzeug der Luftseilbahn Col du Pillon - Sex Rouge in den Kübel hineinfuhr. (Der Totalisator befindet sich nicht im Pistenbereich des Skiliftes). Ich werde mit Beihilfe eines Angestellten der Luftseilbahn den Totalisator wieder reparieren". Der Messausfall wurde mit Hilfe von Nachbarstationen interpoliert.

Bericht von E. Graber über die ein paar Tage später erfolgte Reparatur: "An den drei Rohrstücken der Fundamentrohre die defekten Gewindestücke abgeschnitten, mit der Gewindeschneidkluppe je ein neues Gewinde geschnitten. Die drei neuen Rohrstücke mit den Muffen an diese Fundamentrohre angeschraubt und abgedichtet. Totalisator mit den Konsolen über die Rohre gefahren und Kübel ausnivelliert. Beim Festziehen der Konsolenschrauben, brachen 3 Schrauben ab. Ich werde ca. Mitte September alle Schrauben auswechseln. Der Kübel hat im konischen Teil ein Einschussloch sowie ein starker Einbuck".

1982: Messung (22.08.). E. Graber. "Inhalt des Kübels in Ordnung. Der Apparat hat im konischen Teil oben einen Einschlag (eventuell von einem Eispickel oder Gewehrkuugel herrührend). Ferner müssen nächstens 3 Schrauben ersetzt werden, da sie beim Anziehen abbrachen. Ich werde dies bald nachholen".

1983: Messung (04.09.). E. Graber. „Inhalt des Kübels in Ordnung. Deckel war trocken. Wie schon früher gemeldet, hat der obere konische Teil ein Loch ev. von Eispickel“.

1985: Messung (08.09.). E. Graber. Inhalt sauber. Der Windschutz ist leicht deformiert, sonst Zustand des Apparates wie 1982 beschrieben.

1986: Messung (30.08.). E. Graber. "Inhalt in Ordnung, Windschutzkragen gerichtet, Kübel ausnivelliert, verschiedene Schrauben von Konsolen ersetzt, Windschutzkragen leicht deformiert".

1987: Messung (29.08.). E. Graber. "Kübelinhalt in Ordnung. Kübelhalterung deformiert, dadurch leichte Schräglage. Da ich keine Sprenggabel hatte, richtete ich diese Kübelhalterung am 30. August mit diesem Spezialwerkzeug".

1988: Messung (27.08.). E. Graber. Kübelinhalt in Ordnung. Kübelzustand: Siehe frühere Notizen.

1992: Messung (24.08.). E. Graber. „Kübelinhalt in Ordnung. Zustand Kübel: Siehe Notizen von Messung 1985. Wetter: Leicht bewölkt, starker Südwestwind, sehr warm“.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen war der folgende Beobachter im Einsatz: a) 23.08.1976 bis heute: Erich Graber, Zentralenchef Innergsteig (KWS).

Messergebnisse: Ebenso guter Standort wie bei der Cabane. Die Station sammelt ähnlich grosse Mengen Niederschlag, und erfüllt somit für uns ihren Zweck.

7920 COL DE BRETAYE: 1815 m ü.M.

LK: 1285. Koordinaten: 572625/130600. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Ollon VD. Gebietsniederschlag: 188 cm (19-jähriger Mittelwert 1974-1992). Standort und Exposition: Auf einer mit lockerem Baumbestand überwachsenen grossen Waldlichtung, 100 m nördlich von Punkt 1815 und Fussweg L'Etrille. 900 m Luftlinie nordöstlich der Bahnendstation Bretaye. Sehr geschützte Lage. Die Aufstellung erfolgte am 03.07.1973 durch die SMA im Auftrage der Landeshydrologie (früher Amt für Wasserwirtschaft, Bern) für ihr hydrologisches Untersuchungsgebiet. Eigentum SMA. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Gutes Betonfundament. Die Stützrohre sind wegen dem Vieh mit Stacheldraht umwickelt. Hinweisschild angebracht. Beteiligte bei der Erstaufstellung: Eric Wattenhofer, Chef Teleskis, Bretaye SA, Gryon, mit Helfer und der Sachbearbeiter MZA. Flussgebiet: Grande Eau, Rhone. Dem Beobachter (E. Wattenhofer) wurde folgendes Material abgegeben: 1 Messbüchse (7 Liter), Gummischlauch, Messbecher (1 Liter), Talmeter, Hahnenschlüssel. Wetter: Schön und warm.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: LE SEPEY (ab 1977). GRYON. LES DIABLERETS. Leysin (bis 1976)

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt zu Beginn der Messungen 8 kg Chlorcalcium + 8 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl. Ab 31.07.1973 bis heute werden monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Die Jahresmesswerte sind ab 1974 in den Annalen veröffentlicht.

1973: Erste Abstichmessung (31.07.). Beobachter Eric Wattenhofer.

1973: Abstichmessung (04.12.). E. Wattenhofer. Schwierige Messung. Station vereist, Öl halbfest. Lufttemperatur - 20 Grad.

1974: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (18.09.) Messung, zusammen mit E. Wattenhofer. Apparat in gutem Zustand, steht gerade. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert. Der Totalisator liegt in schneereichen Wintermonaten, gegen den Frühling hin, oft unter einer Schneedecke. Folgendes Material ist beim Beobachter vorhanden: 1 Messbüchse zu 7 Liter, Schlauch, Messbecher (1 Liter), Talmeter. Wetter: Stark bewölkt, C_M7, C_H5, dunstig, warm. Abstichmessung (06.11.). Schneehöhe 220 cm.

1975: Abstichmessung (03.02.). E. Wattenhofer. Die Schneedecke erreicht die Höhe der Auffangsöffnung des Totalisators. Schneehöhe ca. 300 cm. Abstichmessung (08.03.) Es befanden sich Papierabfälle im Sammler. Abstichmessung (03.04.) Der Totalisator ist komplett vom Schnee zugedeckt.

1978: Abstichmessung (07.07.). E. Wattenhofer. Es liegt noch viel Schnee, Zugang zum Totalisator erschwert.

1980: Abstichmessung (05.02.). E. Wattenhofer. Die Auffangsöffnung des Totalisators ragt noch 80 cm über die Schneedecke heraus (Schneehöhe ca. 220 cm).

1981: Abstichmessung (25.04.). E. Wattenhofer. Ferienhalber im Mai keine Abstichmessung.

1982: Abstichmessung (02.01.). E. Wattenhofer. Die Auffangsöffnung des Totalisators ragt noch 50 cm über die Schneedecke heraus (Schneehöhe ca. 250 cm). Nächstes Jahr sollte der Apparat höher gestellt werden. Abstichmessung (06.03.). Die Flüssigkeit ist teilweise gefroren. Abstichmessung (27.04.). Ferienhalber im Mai keine Messung. Abstichmessung (09.07.). Von Touristen wurden viele Abfälle in den Sammler geworfen.

1983: Abstichmessung (28.04.). E. Wattenhofer. Ferienhalber im Mai keine Messung.

1984: Abstichmessung (07.03.). E. Wattenhofer. Totalisator unter dem Schnee begraben. Nach Meinung des Beobachters sollten die Stützrohre verlängert werden, um ein Zuschneien zu verhindern. Abstichmessung (04.04.) Die Schneehöhe ist auf dem Niveau der Auffangsöffnung. Schneehöhe ca. 300 cm. Abstichmessung (29.04.). Ferienhalber im Mai keine Messung.

In einem Schreiben vom 10.07.1984 teilt die Landeshydrologie mit, dass kein Interesse mehr an Niederschlagsangaben von diesem Apparat bestehen, da das entsprechende hydrologische Untersuchungsgebiet aufgehoben ist. Die SMA lässt aber weiterhin monatliche Abstichmessungen ausführen.

1986: Messung (15.07.). E. Wattenhofer. Das Betonfundament ist leicht beschädigt.

1991: Abstichmessung (26.04.). E. Wattenhofer. Ferienhalber im Mai keine Abstichmessung. Abstichmessung (05.06.). Pierre Lauber. Am 11.06. auf Verlangen ein Kugelhahnen (Worcester) an Pierre Lauber, Chef Tech., En Lederrey, 1882 Gryon gesandt. Im Sommer wird versucht den defekten Messingreiberhahnen auszubauen und zu ersetzen. Messung (05.07.). Pierre Lauber. Abstichmessung (05.08., 05.09., und 04.10.). P. Lauber. Alles in Ordnung.

1992: Messung (06.07.). Abstichmessung (05.10.). E. Wattenhofer. Nichts Spezielles zu melden.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 03.07.1973 bis heute: Eric Wattenhofer (Hauptbeobachter), Chef Teleskis, Bretaye SA, Gryon. Aushelfer: Pierre Lauber (Chef Tech.), Gryon.

Messergebnisse: Der geschützten Lage wegen sammelt diese Station, nicht ganz unerwartet, beträchtliche Mengen Niederschlag. Zudem besitzen wir von diesem Apparat Monatsabstichmessungen, was diese Station zusätzlich wertvoll macht (siehe folgende Tabellen).

4 ehemalige Totalisatoren-Stationen „Lac des Audannes“

„Für die Untersuchung der Niederschlagsverhältnisse im Einzugsgebiete des „Lac des Audannes“ am Südfusse des Wildhornes (zwischen dem Sanetsch- und Rawilpasse) sind 4 Niederschlagssammler (Apparatetyp Mougin) aufgestellt worden. Ergebnisse:

I. *Felskopf*, ca. 2880 m ü.M., 1.5 km nördlich des Sees, 500 m nordwestlich Kote 2686 der Siegfriedkarte: 18.07.1917-17.07.1918 = 169 cm. 28.08.1920-18.09.1921 = 100 cm. 18.09.1921-11.09.1922 = 139 cm.

II. *Felskopf*, ca. 2540 m ü.M., 200 m westlich des Sees: 19.07.1917-17.07.1918 = 123 cm. 27.08.1920-18.09.1921 = 90 cm. 18.09.1921-10.09.1922 = 183 cm.

III. *Felsrippe*, ca. 2500 m ü.M., 600 m östlich des Sees: 18.07.1917-17.07.1918 = 155 cm. 28.08.1920-18.09.1921 = 101 cm. 18.09.1921-10.09.1922 = 176 cm.

IV. *Felsvorsprung*, ca. 2700 m ü.M., 200 m nördlich der Passhöhe „La Selle“, ca. 2 km westlich des Sees: 14.07.1917-17.07.1918 = 132 cm. 28.08.1920-18.09.1921 = 96 cm. 18.09.1921-10.09.1922 = 188 cm.

Der Niederschlagssammler II liegt ungefähr in der Mitte des Einzugsgebietes des Sees; IV liegt rund 1300 m westlich, III rund 1000 m östlich und I 1400 m nördlich von II“ (Lütschg, 1926, S. 111).

Anmerkung: Die Aufstellungen erfolgten durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Diese Stationen wurden in den Annalen nie erwähnt und sind nur der Vollständigkeit halber aufgeführt (kein Eintrag in der ZWOTOT-Liste).

Vergleich zwischen Col de Bretaye und der Regenmessstation Les Diablerets (mit tägl. Messungen).

Auf den nächsten 4 Seiten werden die Abstichmessungen mit den Daten der Regenmess-Station Les Diablerets ungefähr monatsweise verglichen, welche in aufwendiger Arbeit aus den „Ergebnissen“¹ zusammengestellt wurden. In den Tabellen sind für mehr oder weniger jährliche Perioden Mittelwerte (siehe Zellenschraffierungen) gebildet worden, um einen unmittelbaren Vergleich zu erhalten. Abgesehen von wenigen Monatsmessungen, wurde in Les Diablerets durchwegs weniger Niederschlag gemessen als auf dem Col de Brétaye. Diese Regelmässigkeit drückt sich in einem durchaus positiven Gesamtbild aus.

Vergleiche: Col de Bretaye - Les Diablerets (RR) Zeitdauer der Beobachtungen: 03.07.1973 bis 08.12.1992	
<i>Col de Bretaye (Tot):</i>	<i>Les Diablerets (RR):</i>
Gesamtsumme der 220 Einzelmessungen = 36216 mm	Aufaddiert nach Perioden des Totalisators = 32238 mm
Mittelwert = 164.6 mm	Mittelwert = 146.5 mm

Der 19-jährige „Jahresmittelwert“ ergibt einen Quotient von 1.12 zugunsten des Totalisators. Es darf aber nicht verschwiegen werden, dass zum guten Ergebnis des Totalisators vermutlich auch noch Triebschnee beigetragen hat. Im Hochwinter, bei Schneehöhen von über 200 cm ist dies ganz gut möglich. Angaben über Schneehöhen (nur spärlich vorhanden) und sonstige Bemerkungen sind auf der 4. Tabelle aufgeführt. Gewisse Zusammenhänge können daraus abgeleitet werden.

Anmerkungen zu den folgenden 4 Tabellen: Der Durchmesser der Totalisatoren (Zylinder) ist so gewählt, dass sich aus der Differenz zweier Abstichgrössen multipliziert mit Faktor 10 der zugehörige Niederschlagswert ergibt (Auffangfläche = 200 cm², Querschnittsfläche des Zylinders = 2000 cm²). In den Tabellen sind die Abstichwerte der Einfachheit halber schon mit dem Faktor 10 multipliziert. (Abstichmessung * 10 = Millimeter (mm) Abstichgrösse). *Original-Abstichmessungen:* Der Zuschlag C (wegen Abnahme der Chlorcalcium-Konzentration) ist demnach nicht berücksichtigt!

1. Ergebnisse der täglichen Niederschlagsmessungen, auf den Meteorologischen und Regenmess-Stationen der Schweiz.

Vergleiche: Col de Bretaye - Les Diablerets (RR)			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Les Diab- lerets
03. 07. 1973	8830		mm
31. 07.	8582	248	206.2
31. 08.	8454	128	94.2
01. 10.	8343	111	103.5
01. 11.	8256	87	98.2
04. 12.	8089	167 1)	134.5
01. 01. 1974	7918	171	138.9
03. 02.	7848	70	76.4
05. 03.	7678	170	135.3
03. 04.	7593	85	66.5
05. 05.	7515	78	73.7
06. 06.	7288	227	188.5
04. 07.	7055	233	204.6
03. 08.	6935	120	106.6
03. 09.	6806	129	137.9
18. 09.	6726	80	60.0
	8924	X 140.3	X 121.7
06. 11.	8459	465 2)	394.2
08. 12.	8237	222	203.1
05. 01. 1975	8065	172	142.4
03. 02.	7873	192 3)	141.7
08. 03.	7829	44	31.6
03. 04.	7626	203 4)	152.5
05. 05.	7497	129	101.7
06. 06.	7338	159	117.1
04. 07.	7136	202	186.6
15. 07.	7039	97	45.7
	8901	X 188.5	X 151.7
06. 08.	8861	40	90.7
03. 09.	8676	185	188.7
04. 10.	8549	127	120.8
03. 11.	8490	59	62.0
06. 12.	8289	201	154.3
06. 01. 1976	8290	-1	3.0

Vergleiche: Col de Bretaye - Les Diablerets (RR)			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Les Diab- lerets
03. 02. 1976	8233	57	47.5
05. 03.	8149	84	80.1
04. 04.	8096	53	27.8
06. 05.	8048	48	81.7
04. 06.	7841	207	126.8
05. 07.	7784	57	68.0
	8886	X 93.1	X 87.6
06. 08.	8776	110	111.4
06. 09.	8675	101	83.8
02. 10.	8614	61	69.8
02. 11.	8526	88	84.7
10. 12.	8198	328	275.0
05. 01. 1977	8154	44	32.5
08. 02.	7945	209	232.5
08. 03.	7793	152	123.4
05. 04.	7600	193	105.8
01. 05.	7415	185	314.7
06. 06.	7290	125	126.6
05. 07.	7100	190	152.4
	8890	X 148.8	X 142.7
04. 08.	8724	166	177.4
07. 09.	8599	125	121.3
05. 10.	8559	40	38.1
01. 11.	8475	84	119.6
08. 12.	8176	299	258.2
03. 01. 1978	8075	101	108.7
08. 02.	7723	352	216.2
06. 04.	7196	527	376.8
05. 06.	6945	251	216.9
07. 07.	6730	215 5)	259.2
20. 07.	6684	46	60.2
	8900	X 200.5	X 177.5
07. 08.	8856	44	126.0
05. 09.	8738	118	80.2

Vergleiche: Col de Bretaye - Les Diablerets (RR)			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Les Diab- lerets
06. 10. 1978	8608	130	133.7
01. 11.	8605	3	24.5
04. 12.	8554	51	16.5
06. 01. 1979	8290	264	184.9
09. 02.	8011	279	304.5
07. 03.	7959	52	38.2
05. 04.	7690	269	252.0
30. 04.	7573	117	92.6
01. 06.	7418	155	110.8
07. 07.	7259	159	169.7
09. 08.	7125	134	154.2
	8868	X 136.5	X 129.8
07. 09.	8788	80	183.6
06. 10.	8679	109	63.5
03. 11.	8549	130	108.5
08. 12.	8180	369	210.6
02. 01. 1980	7953	227	289.6
05. 02.	7538	415 e)	315.1
03. 03.	7473	65	28.0
03. 04.	7260	213	160.6
01. 05.	7220	40	52.8
09. 06.	6968	252	180.1
06. 07.	6749	219	215.2
08. 08.	6540	209	204.2
02. 09.	6483	57	98.5
	8901	X 183.5	X 162.3
05. 10.	8815	86	82.9
07. 11.	8593	222	222.3
08. 12.	8476	117	151.0
01. 01. 1981	8366	110	97.0
03. 02.	7868	498	275.7
03. 03.	7778	90	83.8
02. 04.	7573	205	160.0
25. 04.	7573	0	15.1

Vergleiche: Col de Bretaye - Les Diablerets (RR)			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag .mm	Les Diab- lerets
09. 06. 1981	7310	263	249.9
05. 07.	7238	72	85.4
08. 08.	7086	152	235.7
08. 09.	6973	113	84.2
	8900	X 160.7	X 145.3
06. 10.	8740	160	166.3
04. 11.	8503	237	273.3
02. 01. 1982	7875	628 7)	466.9
07. 02.	7700	175	190.8
06. 03.	7635	65 8)	55.2
06. 04.	7346	289	144.4
27. 04.	7335	11	18.1
03. 06.	7188	147	109.7
09. 07.	6921	267	205.2
08. 09.	6649	272	311.9
	8886	X 225.1	X 194.2
07. 10.	8758	128	109.4
07. 11.	8593	165	173.3
09. 12.	8350	243	107.7
03. 01. 1983	8245	105	203.4
01. 02.	8044	201	164.7
03. 03.	7861	183	102.6
05. 04.	7758	103	106.7
28. 04.	7585	173	122.4
08. 06.	7255	330	289.0
05. 07.	7213	42	86.7
11. 08.	7123	90	83.7
	8875	X 160.3	X 140.9
08. 09.	8739	136	145.2
10. 10.	8604	135	139.7
01. 11.	8513	91	96.6
11. 12.	8460	53	193.1
06. 01. 1984	8193	267	113.1
06. 02.	7868	325	282.1

Vergleiche: Col de Bretaye - Les Diablerets (RR)			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Les Diable- rets
07. 03. 1984	7638	230 9)	160.2
04. 04.	7555	83 10)	82.0
29. 04.	7518	37	25.2
06. 07.	7250	268	249.6
01. 08.	7169	81	88.1
	8913	X 155.1	X 143.2
10. 09.	8711	202	189.4
01. 10.	8490	221	194.1
06. 11.	8463	27	49.6
07. 12.	8315	148	120.9
05. 01. 1985	8225	90	92.1
04. 02.	8045	180	123.5
07. 03.	7815	230	157.0
07. 04.	7685	130	111.1
08. 07.	7034	651	665.8
	8859	X 208.8	X 189.3
06. 08.	8783	76	119.3
11. 09.	8708	75	92.5
08. 10.	8655	53	17.1
07. 11.	8625	30	52.6
05. 12.	8500	125	90.5
09. 01. 1986	8356	144	113.4
05. 02.	7945	411	261.5
10. 03.	7860	85	53.1
05. 04.	7675	185	141.3
30. 06.	7130	545	467.1
15. 07.	7070	60	70.0
	8885	X 162.6	X 134.4
04. 08.	8835	50	78.6
08. 09.	8560	275	231.1
09. 10.	8545	15	48.9
10. 11.	8380	165	165.1
03. 12.	8285	95	63.1
04. 01 1987	7840	445	311.7

Vergleiche: Col de Bretaye - Les Diablerets (RR)			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Les Diable- rets
08. 03. 1987	7578	262	209.4
03. 04.	7435	143	114.7
30. 04.	7265	170	141.4
18. 06.	6845	420	350.9
10. 07.	6730	115	142.0
06. 08.	6580	150	148.7
06. 10.	6350	230	241.0
30. 10.	6280	70	74.4
	8890	X 186.1	X 165.8
07. 12.	8745	145	165.0
10. 01. 1988	8610	135	119.4
10. 03.	8108	502	349.6
06. 04.	7710	398	274.5
08. 06.	7480	230	225.5
04. 07.	7358	122	118.8
05. 08.	7255	103	132.4
	8868	X 233.6	X 197.9
05. 09.	8710	158	156.7
10. 10.	8530	180	175.8
07. 11.	8460	70	49.2
02. 12.	8350	110	87.0
02. 01. 1989	8150	200	177.5
08. 02.	8120	30	20.1
06. 03.	7900	220	135.6
05. 04.	7860	40	101.8
28. 04.	7641	219	152.0
05. 06.	7540	101	129.0
11. 07.	7380	160	135.9
07. 08.	7270	110	96.5
05. 09.	7140	130	180.8
06. 10.	7119	21	43.3
	8859	X 124.9	X 117.2
03. 11.	8776	83	106.2
08. 01. 1990	8610	166	150.6

Vergleiche: Col de Bretaye - Les Diablerets (RR)			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Les Diable- rets
03. 02. 1990	8560	50	53.4
02. 04.	7950	610	502.0
27. 04.	7826	124	111.0
06. 06.	7616	210	195.8
02. 07.	7383	233	207.8
08. 08.	7269	114	112.6
	8876	X 198.8	X 179.9
07. 09.	8800	76	119.2
03. 10.	8650	150	137.6
12. 11.	8431	219	195.6
05. 12.	8311	120	100.8
05. 01. 1991	8140	171	120.2
05. 02.	8060	80	59.8
05. 03.	7938	122	91.2
05. 04.	7881	57	97.0
26. 04.	7831	50	39.3
05. 06.	7658	173	141.2
05. 07.	7454	204	177.7
	8870	X 129.3	X 116.3
05. 08.	8761	109	135.7
05. 09.	8746	15	41.3
04. 10.	8606	140	114.7
06. 12.	8324	282	254.1
04. 01. 1992	8118	206	174.0
04. 02.	8049	69	80.1
05. 03.	7896	153	88.9
03. 04.	7691	205	176.1
01. 05.	7563	128	97.8
09. 06.	7420	143	143.0
06. 07.	7269	151	112.0
	8940	X 145.5	X 128.9
04. 08.	8810	130	99.0
08. 09.	8614	196	124.8
05. 10.	8503	111	68.0

Vergleiche: Col de Bretaye - Les Diablerets (RR)			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Les Diable- rets
06. 11. 1992	8279	224	226.1
08. 12.	7900	379	386.0
05. 01. 1993	7851	49	-
08. 02.	7740	111	-
08. 03.	7716	24	-
04. 04.	7659	57	-
07. 06.	7249	410	-
	8861	X	X
10. 07.	8645	216	-
04. 08.	8530	115	-
03. 09.	8431	99	-
220 Einzelm.	Mittel	X 164.6	X 146.5

Bemerkungen:

1) 04.12.1973: Schwierige Messung. Station vereist, Öl halbfest. Minus 20 Grad.

2) 06.11.1974: Schneehöhe ca. 220 cm.

3) 03.02.1975: Die Schneedecke erreicht die Höhe der Auffangsöffnung des Totalisators, Schneehöhe ca. 300 cm.

4) 03.04.1975: Der Totalisator ist komplett vom Schnee zugedeckt.

5) 07.07.1978: Es liegt noch viel Schnee, Zugang zum Totalisator erschwert.

6) 05.02.1980: Die Auffangsöffnung des Totalisators ragt noch 80 cm über die Schneedecke heraus, Schneehöhe ca. 220 cm.

7) 02.01.1982: Die Auffangsöffnung des Totalisators ragt noch 50 cm über die Schneedecke heraus, Schneehöhe ca. 250 cm.

8) 06.03.1982: Die Flüssigkeit ist teilweise gefroren.

9) 07.03.1984: Der Totalisator ist unter dem Schnee begraben.

10) 04.04.1984: Die Schneehöhe ist auf dem Niveau der Auffangsöffnung. Schneehöhe ca. 300 cm. Kommentar: Nach den beiden Messdaten zu schliessen, hatte dies keine negativen Auswirkungen.

Ehemalige Stationen im Diableretsgebiet 2 Totalisatoren

0000 SOMMET DES DIABLERETS: 3210 m ü.M.

LK: 1285. (Koordinaten 580775/128080 ca.). Zuteilung in Klasse: 2. Gebietsniederschlag: 215 cm (8-jähriger Mittelwert 1916-1923). Betriebsdauer: 22.09.1915 bis 29.09.1923. Ehemaliger Standort und Exposition: Gipfelstation. Apparatetyp: Modell unbekannt, mit Messingreiberhahnen ausgerüstet. Die Aufstellung erfolgte durch Prof. P.L. Mercanton und Helfer. Flussgebiet: Le Dar, Grande Eau, Rhone. Anmerkung: Höhenangabe in den Annalen: 3248 m ü.M.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: Gryon. Diablerets-Village. Marécottes.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt ab Beginn der Messungen 6 kg Chlorcalcium + 6 Liter Wasser und vermutlich 1 l Vaselineöl. Die Jahresmesswerte sind ab 1916 bis 1923 in den Annalen aufgeführt.

> 1916: Messung (24.09.). "Die im Totalisator auf Diableret aufgespeicherte Niederschlagsmenge ist zu klein, da dessen Öffnung von Mitte Januar 1916 an durch Schneeanatz einige Wochen verstopft war" (Annalen 1916, Anhang 2, 12).

> 1917: Messung (23.09.). "Nur als Mindestwert ist zu betrachten, das Resultat des Diableretapparates, dem Touristen einige Flüssigkeit zum Händewaschen abzapfen (!)" (Annalen 1917, Anhang 2, 10).

1918: Messung (18.09.). Keine besonderen Vorkommnisse.

> 1919: Messung (26.09.). "Durch undichtwerden des Hahnes ging ein Teil des Niederschlages verloren. Prof. Mercanton schätzt den Verlust, gestützt auf einige Zwischenmessungen im Laufe des Jahres, auf maximal 30 cm (Annalen 1919, Anhang 2, 10).

? 1920: Messung (11.09.). "Diableret lieferte nur zweidrittel des letztjährigen Betrages; hier muss wohl auf eine zeitweise Verstopfung des Rezipienten durch Schnee oder Eisansatz geschlossen werden" (Annalen 1920, Anhang 2, 12).

> 1921: Messung (18.11.). "Der Apparat scheint diesmal eine zu kleine Jahresmenge zu haben" (Annalen 1921, Anhang 2, 11).

1922: Messung (28.09.). "Nach den gemachten Feststellungen muss das Resultat des Diableret-Totalisators als etwas zu klein angesehen werden" (Annalen 1922, Anhang 2, 11).

> 1923: Bei der Messung am 29.09. fand Prof. Mercanton den Hahnen nicht mehr dicht, das kleine Jahresresultat wird darauf zurückgeführt. "Der Apparat im Diableretmassiv wurde im Herbst 1923 vom Gipfelgrat nach dem nördlich davon gelegenen Oldenhorn versetzt, wo er auf dem nach Südwesten vorspringenden Grat der Becca d'Audon in ca. 2870 m Höhe installiert ist" (Annalen 1924, Anhang 2, 12).

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen war vermutlich Prof. P. L. Mercanton, Service Météorologique Vaudois, Universitaire Lausanne, im Einsatz (22.09.1915 bis 29.09.1923).

Messergebnisse: Die Initianten, welche für diese Aufstellung verantwortlich waren, hat es nachträglich sicher erstaunt, dass diese Gipfelstation wesentlich mehr Niederschlag gesammelt hat als später Becca d'Audon, und dies trotz zeitweiser Verstopfung der Auffangsöffnung im Winterhalbjahr durch Schnee oder Eisansatz (dies kommt übrigens bei den meisten exponierten Totalisatorenstationen vor). Vielleicht wurde hier etwas voreilig der Entschluss für eine Versetzung gefasst. Allerdings muss in Rechnung gezogen werden, dass die Verantwortlichen auch das Problem mit den "lieben Bergfreunden" hatten, ist der Diableretsgipfel doch ein bevorzugtes Ziel vieler Touristen. Der Gedanke an weitere Sabotagehandlungen erleichterte vermutlich dem ehemaligen Sachbearbeiter den Entschluss, die Station weg vom Gipfel, nach weiter unten zu versetzen.

7935 BECCA D'AUDON: 2870 m ü.M. ca.

LK: 1285. (Koordinaten 582870/130510 ca.). Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Ormont-Dessus VD. Gebietsniederschlag: 173 cm. Betriebsdauer: 21.10.1923 bis 14.10.1973. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf südwestlichem Gratausläufer der Becca d'Audon, über dem Col de Tsanfleuron. Sehr windanfällige, exponierte Lage. Im September 1975 wurde der Apparat vom Sturmwind aus dem un-soliden Fundament gerissen und auf den Gletscher hinunter geworfen. Nachfolgestation wurde Sex Rouge. Aufstellung durch Prof. Mercanton und Helfer. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messing-reiberhahnen. Flussgebiet: Le Dar, Grande Eau, Rhone. Anmerkung: Frühere Stationsbenennung: Auch Oldenhorn.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: Marécottes. Diablerets-Village.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die beiden Totalisatoren Becca d'Audon und Col d'Orny waren Paradestationen von Prof. P. L. Mercanton, Lausanne, deren Niederschlagsdaten er als Ergänzung zu seinen glaziologischen Untersuchungen für die betreffenden Gletscher benötigte. Für die Auswertungen dieser Apparate verwendete er die von ihm eingeführte chemisch-volumetrische Analyse. Vom zuständigen Beobachter erhielt er jeweils eine Probe des Totalisatorinhaltes in einer Flasche zugesandt. Später wurden die ausgewerteten Messresultate zur Publikation dem Sachbearbeiter der MZA (R. Bohner) zugestellt, welcher seinerseits eine Auswertung der Messdaten auf herkömmliche Art (Abstich- und Volumenmessung) vornahm. Dabei geschah es öfters, dass die beiden Messmethoden unterschiedliche Auswertungen ergaben, was jedes Jahr zu einem "intensiven Schriftwechsel" zwischen Lausanne und Zürich geführt hat. Infolge Arbeitsüberlastung war es ab 1951 Prof. Mercanton dann nicht mehr möglich, die Auswertungen weiter zu führen, damit gingen dieselben ganz in die Hände der MZA über.

Das Beschickungsquantum beträgt ab Beginn der Messungen 6 kg Chlorcalcium + 6 Liter Wasser und ? dl Vaselineöl. Die Jahresmesswerte sind ab 1924 bis 1973 in den Annalen aufgeführt.

1923: Messbeginn (21.10.).

1924: Messung (22.09.). "Verwunderlich klein ist die Menge des am neuen Standort (Becca d'Audon) aufgestellten Diableret-Totalisators, der mit 175 cm nur wenig mehr als Diablerets-Village (166 cm) enthielt. Die Zukunft wird lehren, ob dieses nicht sehr wahrscheinliche Resultat auf Zufälligkeiten (zeitweise Verstopfung der Rezipientenöffnung?) beruht, oder ob der neue Standort ungünstig ist" (Annalen 1924, Anhang 2, 11).

1925: Messung (09.10.). "Das zweite Jahresresultat des vom Diableret Grät nach der Becca d'Audon versetzten Apparates bleibt wie das vorjährige klein (118 cm) verglichen mit denjenigen von Diablerets-Village (112 cm)" (Annalen 1925, Anhang 2, 12).

1926: Messung (13.10.). "Becca d'Audon kommt diesmal mit 187 cm wesentlich über die Jahressumme von Diablerets-Village (149 cm), dokumentiert aber doch eine relative Niederschlagsarmut dieses Gebietes" (Annalen 1926, Anhang 2, 11).

1927: Messung (06.10.). Keine speziellen Bemerkungen.

1928: Messung (26.10.). Keine speziellen Bemerkungen.

1929: Messung (02.10.). In der ZWOTOT-Liste ist für 1929 noch das reduzierte Ergebnis der Periode 01.09 bis 31.08 (165 cm) aufgeführt. Für die Periode 01.10. bis 30.09. ist für das Berichtjahr ein reduzierter Wert von 158 cm errechnet worden.

1930: Messung (25.09.). Ab diesem Jahr bezieht sich der reduzierte Wert auf die Periode 01.10. bis 30.09. (neues Hydrologisches Jahr).

1934: Messung (01.10.). Anmerkung: In der handgeschriebenen Bohnerliste ist der reduzierte Wert von 105 cm durchgestrichen und daneben ein Bleistifteintrag von (115 cm) in Klammer eingetragen.

1937: (29.09.). Der Beobachter Ernest Reber (guide) erhält von Prof. Mercanton eine elektrische Sonde. Messung (03.10.).

1944 bis 1946: Die Messergebnisse dieser Jahre sind in den Annalen mit Fragezeichen (?) versehen. Der Grund liegt vermutlich darin, dass Prof. Mercanton die chemische, der Sachbearbeiter MZA (R. Bohner) jedoch die konventionelle Auswertungsmethode angewendet hat; dadurch entstanden Unstimmigkeiten. In der ZWOTOT-Liste wurden die Annalenwerte ohne Sonderzeichen übernommen. Ab 1946 beträgt das Beschickungsmaterial neu 7 kg Ca Cl₂ + 6 - 7 l H₂O und 4 dl Vaselineöl. (Brief Bohner, 11.10.1946).

1950: Messung (07.10.). Ernest Reber (guide). Der Totalisator ist in gutem Zustand. *An Prof. Mercanton eine Probe des Totalisatorinhalts nach Lausanne gesandt. Die Adresse lautet wie folgt: Département de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce. Observatoire météorologique et réseau Pluviométrique vaudois.*

1951: Messung (12.09.). Ernest Reber. An Prof. Mercanton eine Probe des Sammlerinhaltts gesandt.

1952: Messung (28.10.). Ernest Reber. Der Apparat ist in gutem Zustand.

1953: Messung (06.09.). Beobachter Ernest Reber (Vater) und Sohn Georges Reber (Träger).

1954: Messung (05.9.). Georges Reber, Les Diablerets. Aus einem Brief von Prof. Mercanton an die MZA vom 22.09.1954 ist zu entnehmen, dass der sehr geschätzte Beobachter Ernest Reber, von Diablerets-Ormont-Dessous VD, am 18.09.1954 gestorben ist.

1955: Messung (16.10.). Georges Reber. Die ersten Unsicherheiten bei den Messungen (z.T. falsche Abstichmessungen).

1956: Messung (16.09.). Albert Reber (guide). Auch beim Bruder von Georges treten die gleichen Fehler auf. Zustand des Apparates gut.

1959: Messung (20.09.). Georges Reber. Der Zustand des Totalisators ist in Ordnung. Der Sammler wurde gründlich gereinigt.

1961: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (21.09). Messung zusammen mit Albert Reber. Zustand des Apparates: Am Windschutz fehlen Schrauben, dazu ist der Sammler von Touristen ganz verschrieben, das nächste Mal Farbe mitnehmen. Inhalt: Sauber, läuft aber sehr schlecht ab (altes Messingreiberhahnen-Modell). *Instruktion für Albert Reber, diese war notwendig weil schon jahrelang neben der richtigen Abstichmessung auch noch durch das Wasser hindurch bis zum Kegelstumpf hinunter gemessen wurde (eine sinnlose Messung)!*

1962: Messung (07.10.). Albert und Georges Reber (Söhne von Ernest). Ab diesem Datum beträgt das Beschickungsmaterial neu 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

A 1964: Auf Veranlassung des Sachbearbeiters MZA wurde der alte Apparat durch ein neues Brunschweilermodell (mit Messingreiberhahnen) ersetzt. Montagearbeiten am 31.05. und 13.06.1964, Beteiligte: Albert und Georges Reber, Les Diablerets. Keine Interpolation der Messlücke. Die Volumenmessung wurde für die direkte Messung berücksichtigt (118 cm). Messung (18.10.).

1966: Messung (09.10.). Albert und Georges Reber. Abstichmessung unbrauchbar, die Volumenmessung wurde berücksichtigt.

1967: Messung (22.10.). Albert und Georges Reber. Totalisator in sehr gutem Zustand.

1971: Messung (09.10.). Albert Reber. Das Hinweisschild wurde angebracht.

1973: Messung (14.10.). Georges und Albert Reber. Der Totalisator ist in gutem Zustand. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1974: *Wegen des frühen Wintereinbruchs und dem Ausfall der Seilbahn war eine Messung diesen Herbst nicht möglich. (Brief, Georges Reber, vom 14.11.74).*

A 1975: Der Totalisator wurde, vermutlich im September durch starken Föhn, auf den Gletscher hinunter geworfen. Aller Wahrscheinlichkeit nach lag die Ursache im unsoliden Fundament, die Stützrohre waren nur ca. 25 cm in den Boden gesteckt, Beton wurde nicht verwendet. Die Überreste der Station wurden von den beiden Beobachtern Albert und Georges Reber am 21.09. aufgesammelt und deponiert. Der zerstörte Totalisator Becca d'Audon wird vom Personal der Seilbahn gelegentlich wegbefördert (Eigenverwendung). Der Station Becca d'Audon wird nicht mehr ersetzt, Nachfolgestation wurde 1976 Sex Rouge.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) (vermutlich seit Beginn der Messungen) 21.10.1923 bis 06.09.1953: Ernest Reber (Hauptbeobachter), guide, Les Diablerets. b) 05.09.1954 bis 14.10.1973 resp. 21.09.1975: Albert Reber und Georges Reber (Söhne von Ernest), guides, Les Diablerets und La Tour de Peilz.

Messergebnisse: Becca d'Audon lieferte ansprechende, aber von allen Apparaten die geringsten Mengen Niederschlag dieser Region. Der 50-jährige Mittelwert 1924-1973 beträgt 155 cm. Wegen ihrer langen Messreihe gibt diese Station einen guten Anhaltspunkt für den Gebietsniederschlag.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags:

Die nachfolgende Tabelle erscheint auf den ersten Blick nicht gerade aussagekräftig. Immerhin besitzen wir mit der ehemaligen Totalisatorenstation Becca d'Audon eine 50-jährige, lückenlose Messreihe. Dabei konnte für diese Station auch auf den homogenisierten Wert der Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949) zurückgegriffen werden. Vorgängig zu dem oben erwähnten Apparat war der Sammler Sommet des Diablerets in Betrieb, eine Pionierstation der Jahre 1915 bis 1923. Der Mittelwert aus dieser 8-jährigen Messperiode ergibt ebenfalls, trotz den vielen Messspannen, einen Anhaltspunkt betreffs der Niederschlagsmenge in dieser Region. Mit den 1960 aufgestellten zwei Totalisatoren des Sanetschgebietes ergaben sich dann die ersten Vergleichsmöglichkeiten. Insbesondere ist der deutliche Niederschlagsrückgang beim Totalisator Oldenalp, nach dessen Versetzung im Jahre 1971, gut erkennbar. Die zwei übrigen, in den siebziger Jahren aufgestellten Totalisatoren Cabane des Diablerets und Sex Rouge halten sich mit der Menge des gesammelten Niederschlages ungefähr die Waage. Wobei beim Totalisator Cabane aber oftmals die Frage über die Herkunft des gesammelten Inhaltes auftaucht, auf natürlichem Wege oder künstlich erzeugt (Sabotagehandlungen). Der Totalisator Col de Bretaye schlussendlich gibt, abgesehen vom gelegentlichen Zuschneiden des Apparates, keine Probleme auf.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Sanetschalp</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)												
Messperioden der 7 Totalisatoren	Sanetschgebiet			Sex Rouge-, Becca d'Audon- und Diableretgebiet						Bretayegeb.		
	<i>Sanetschalp</i> 2043 m ü.M. \bar{X} cm	Oldenalp 1840 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Cabane des Diablerets 2485 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Sex Rouge 2820 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Sommet des Diablerets 3210 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Becca d'Audon 2870 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Col de Bretaye 1815 m ü.M. \bar{X} Quotient cm
Periode 1901-1940	-	-	-	-	-	-	-	-	-	173	-	-
Periode 1916-1923	-	-	-	-	-	-	-	215	-	-	-	-
Periode 1924-1930	-	-	-	-	-	-	-	-	-	167	-	-
Periode 1931-1940	-	-	-	-	-	-	-	-	-	166	-	-
Periode 1941-1950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	152	-	-
Periode 1951-1960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	159	-	-
Periode 1931-1960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	159	-	-
Periode 1961-1970	193	187	0.97	-	-	-	-	-	-	151	0.78	-
Periode 1971-1980	173	134	0.77	a) 224	1.29	b) 211	1.22	-	-	c) 107	0.62	d) 187
Periode 1981-1990	193	134	0.69	278	1.44	256	1.33	-	-	-	-	193
Periode 1961-1990	187	151	0.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1971-1990	183	134	0.73	254	1.39	b) 243	1.33	-	-	-	-	d) 191

- a) Cabane des Diablerets: Periode 1971-1980 Mittelwert = 8 Jahre (Betriebsbeginn 1971, 1975 fehlt).
 b) Sex Rouge: Periode 1971-1980 Mittelwert = 4 Jahre (Betriebsbeginn 1976).
 Periode 1971-1990 Mittelwert = 14 Jahre (1977-1990).
 c) Becca d'Audon: Periode 1971-1980 Mittelwert = 3 Jahre (ab 1974 keine Messungen mehr).
 d) Col de Bretaye: Periode 1971-1980 Mittelwert = 7 Jahre (Betriebsbeginn 1973).
 Periode 1971-1990 Mittelwert = 17 Jahre (1974-1990).

14. SUCHET-GEBIET (JURA)

Vorwort: Die einzigen aktuellen Totalisatoren-Repräsentanten für den Westschweizer Jura, sind heute noch die beiden Apparate Suchet (Chalet) und La Mathoulaz. Es sind deshalb keine Vergleichsmöglichkeiten mit anderen Totalisatoren vorhanden. Die Totalisatoren wurden seinerzeit aufgestellt durch die Administration Cantonale Vaudoise, Departement de L'agriculture (Service des Forêts, M. Moreillon) und der hydrologischen Abteilung der MZA (Otto Lütshg und Rudolf Bohner). Zuerst Eigentum des Forstdepartementes des Kt. Waadt, in späteren Jahren gelangte der Totalisator in den Besitz der MZA.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (gilt für alle 4 Totalisatoren des Suchetgebietes): BAULMES. VALLORBE-VILLE. L'AUBERSON. L'ABERGEMENT.

Aktuelle Stationen: 2 Totalisatoren

6075 SUCHET (CHALET): 1465 m ü.M. (Referenzstation).

LK: 1202. **Koordinaten:** 525700/180150. **Zuteilung in Klasse:** 1. **Gemeinde:** Rances VD. **Gebietsniederschlag:** 173 cm. **Standort und Exposition:** 150 m unterhalb Chalet, Hanglage nach Südosten exponiert. **Aufstellung:** 01.10.1929. **Flussgebiet:** R. du Vua, Le Mujon, La Thielle, Aare, Rhein.

Anmerkungen: In der MZA sind für die Messperiode ab 23.05.1931 bis 05.06.1956 unbearbeitete Notizen von Abstichmessungen vorhanden, und zwar mindestens eine je Sommerhalbjahr. Die Menge des Beschickungsmaterials, welches zu Beginn verwendet wurde, ist nicht bekannt.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1930: Messungen an allen 3 Totalisatoren (30.09.). G. Favre. Dazu erste Notiz (06.10.) von M. Moreillon in der MZA vorhanden.

1936: In einem Schreiben vom 22.06. an die MZA (Hydrologische Abteilung, Zürich), empfiehlt M. Moreillon aus wirtschaftlichen Gründen die Aufhebung der beiden Totalisatoren Suchet (Sagne) und Mathoulaz. In Zukunft sollte nur noch Suchet (Chalet) weiter betrieben werden.

1948: Messung (11.10.). Gustave Favre. Das Fundament mit Zement ausgebessert. Wieder alles in gutem Zustand. Das Beschickungsmaterial beträgt 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O und vermutlich 4 dl Vaselineöl.

1952: Am 30.09. konnte die Messung nicht ausgeführt werden, weil der Hahnen blockiert war. Die Messung wurde am 27.10. nachgeholt, nachdem der Hahnen mit einer Lötlampe aufgewärmt wurde. Wieder alles in Ordnung.

1957: *Abstichmessung (28.05). Gustave Favre. Totalisator in gutem Zustand. Am 19.09. Letzte Messung durch Gustave Favre. Mit einem Schreiben vom 22.10. dankt der Direktor der MZA (Prof. Dr. h.c. Jean Lugeon) dem zuverlässigen Beobachter für seine langjährigen zuverlässigen Messungen an den Totalisatoren im Suchetgebiet. Am 25.10.1957 Besichtigung der Station durch Hermann Bernhard, neuer Sachbearbeiter der MZA. Der Apparat ist in gutem Zustand. Inhalt: 1 Stein, Gefäss gereinigt. Mitbeteiligt an den Messungen: Donat Simonin (zukünftiger Beobachter) und Ernst Müller MZA.*

1959: Messung (19.09.). Donat Simonin. Das Fundament muss erneuert werden.

1960: Messung (30.09.). D. Simonin. Das Fundament mit Zement ausgebessert.

1962: Am 19.09. Besichtigung der Station durch den neuen Sachbearbeiter MZA (H. Wolfensberger). **Messung. Zustand des Apparates:** Die Schutzkapsel war voll mit chlorhaltigem Wasser! **Inhalt:** Sand und kleinere Steine. Die Stützrohre sind nicht gut einbetoniert: Äusserlich ist der Totalisator scheinbar in gutem Zustand. Die Neubeschickung wurde erst ein paar Tage später vorgenommen, zugleich wurden durch einen Maurer und den Beobachter D. Simonin die Betonsockel ausgebessert.

* **1964:** Messung (24.09.). Donat Simonin. Der Sammler ist defekt.

1965: Messung (16.09.). Donat Simonin. In diesem Jahr scheint der Apparat wieder in Ordnung zu

sein.

A 1966: Am 14.09. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Verbindung mit der Instruktion des neuen Beobachters Robert Martin. Der Apparat ist in schlechtem Zustand; hat am Kegelstumpf einen Riss, wobei ständig Wasser heraustropft. Unklar wieviel Niederschlag wegen des schadhafte Apparates in der Periode 1962 bis 1966 verloren ging. Die jährlichen Messwerte wurden deshalb ohne zu interpolieren in die Annalen und ZWOTOT-Liste übernommen. Nach der Messung wurde der Sammler herausgehoben und anschliessend im Tal entsorgt. Das Fundament ist in Ordnung, die Stützrohre stehen gut. Wetter: Leicht bewölkt, Ci, Sc, warm, wundervolle Sicht nach den Alpen und Lac Léman. Am 24.09. wurde von unserem Beobachter ein neues Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen montiert.

1967: Messung (30.09.). Robert Martin. Der Apparat ist in gutem Zustand. Ab diesem Datum werden 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl für die Beschickung verwendet.

1971: Messung (04.10.). R. Martin. Der Hahnen verliert Wasser, der Abschlussbecher war zu 2/3 voll.

1973: Messung (12.10.). R. Martin. Der Abschlussbecher war voll Wasser. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

A 1976: Der Apparat schien ab Herbst 1971 bis zu seiner Auswechslung im Sommer 1976 nicht ganz dicht gewesen zu sein. In der Schutzkapsel wurde vor jeder Entleerung chlorhaltiges Wasser vorgefunden. Aus Sicherheitsgründen wurde deshalb am 05.07.1976 eine Auswechslung vorgenommen. Neues Brunschweilermodell, jedoch mit Verlängerung anstelle eines Hahnen. Unklar wieviel Niederschlag wegen des schadhafte Apparates in der Periode 1971 bis 1976 verloren ging. Die jährlichen Messwerte wurden deshalb ohne zu interpolieren in die Annalen und ZWOTOT-Liste übernommen. Der defekte Sammler wurde nach Erlenbach an die Metallwarenfabrik A. Brunschweiler & Cie. zur Reparatur gesandt. Das Fundament ist in Ordnung. Beteiligte bei der Apparateauswechslung: Robert Martin, der Sachbearbeiter MZA und der Wirt vom Chalet. An den Beobachter abgegeben: 1 Vierkantschlüssel (10 mm), 1 Talmeter, 1 neuer Schlauch, 1 Reserveabschlussdeckel. Material vorhanden: 2 grüne Messbüchsen (mit Eichstab), 7 Liter (Nr. 9/22), 1 Messbecher (1 Liter). Wetter: Stark bewölkt, Cu, Cb, 14.25h Donner im Nordwesten (kein Regen). Boden sehr trocken, kein Grün mehr vorhanden. Abstichmessung (02.10.). R. Martin.

1983: Messung (08.10.). R. Martin. Die Volumenmessungen werden wegen der Verlängerung (anstelle des Hahnen) sehr problematisch, exakte Inhaltsmessungen sind damit praktisch nicht mehr möglich; Kleiderverschmutzungen werden dabei zur Regel. Eine ärgerliche Angelegenheit!

A 1991: Am 25.06. komplette Demontage des Totalisators. Ersatz-Neuaufstellung mit Modell "SMA V 86". Keine Standortverschiebung (die neuen 2-Zoll Rohre wurden in die selben Löcher einbetoniert). Gutes Fundament. Hinweisschild angebracht. Die Neubeschickung erfolgte am 26.06. Der ehemalige Apparat wurde nach der SMA zurückgenommen. Beteiligte an den Arbeiten: Robert Martin (Beobachter), der Sachbearbeiter und der zukünftige Nachfolger Peter Fischer (beide SMA), dazu ztw. Georges Bornand (Wirt vom Chalet). Wetter: Am 25.06. heiter bis wolkig, warm. Am 26.06. um 09.00h Nebelreiben und ab 12.00h starke Regenschauer (Südwestlage). Messung (28.09.). R. Martin.

1992: Messung (29.09.). R. Martin. Der Totalisator ist in Ordnung. Im Sammelgefäss befand sich feiner Saharastaub.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 01.10.1929 bis 19.09.1957: Gustave Favre, forestier, Valeyres sous Rances VD. b) 25.10.1957 bis 16.09.1965: Donat Simonin, Syndic, Rances VD. c) 14.09.1966 bis heute: Robert Martin, forestier, Montcherand s/Orbe.

Messergebnisse: Die Station liefert dank ihrem relativ geschützten Lage, im Lee der Jurakrete gelegenen, sehr gute Ergebnisse (entsprechend dem erwarteten Gebietsniederschlag). Somit kann die seinerzeitige Auswahl des Standortes als hervorragend bezeichnet werden.

6077 LA MATHOULAZ: 1132 m ü.M.

LK: 1202. Koordinaten: 526670/179890. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Rances VD. Gebietsniederschlag 158 cm. Standort und Exposition: Ungefähr 50 m östlich unterhalb von La Mathoule, auf Weide. Relativ geschützte Lage (im Windschatten des Jura-Südosthanges). Aufstellung 15.09.1966 durch die MZA. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Dient als Ersatz für die später in Aussicht genommene Aufhebung von La Mathoulaz I. Vorläufig Parallelmessungen. Das Fundament besteht aus 3 Betonsockeln. Die Stützrohre wurden mit Stacheldraht umwickelt. Flussgebiet: R. du Vua, Le Mujon, La Thielle, Aare, Rhein. Beteiligte an den Arbeiten: Robert Martin (zukünftiger Beobachter) und der Sachbearbeiter MZA. Wetter: Schön und warm.

Anmerkungen: Das Beschickungsmaterial beträgt zu Beginn 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O und 4 dl Vaselineöl. Beim Beobachter R. Martin ist folgendes Material vorhanden: 2 grüne Messbüchsen (mit Eichstab), Nr. 9/22, Messbecher Hühnersdorff.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1966: Stationsbezeichnung: La Mathoulaz II.

1967: Messung (30.09.). Robert Martin. Alles in Ordnung. Ab diesem Jahr werden für die Beschickung 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl verwendet.

1973: Messung (08.10.). R. Martin. Alles in Ordnung. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1975: Neue Stationsbezeichnung: La Mathoulaz (nach Aufhebung von La Mathoulaz I).

1976: Am 05.07. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung des Beobachters R. Martin. Abstichmessung. Chlorhaltiges Wasser im Abschlussbecher. Am Hahnen neue Abschlusschraube (mit Dichtung) angebracht. Apparat sonst in gutem Zustand. Wetter: Stark bewölkt, Cu, Cb (kein Regen). Boden sehr trocken. Beschickung (02.10.). R. Martin.

* 1981: Messung (17.10.). R. Martin. Der Hahnen ist vermutlich undicht, der Abschlussbecher war voll Wasser. Der Apparat wird des ungewissen Zustandes wegen vom Beobachter von Zeit zu Zeit kontrolliert.

* 1982: Messung (02.10.). R. Martin. Der Sammler ist vermutlich undicht, auch dieses Jahr war der Abschlussbecher voll Wasser.

* 1983: Messung (08.10.). R. Martin. Die Vermutung hat sich bestätigt, dass der Sammler undicht ist. Der Apparat verliert im Kegelstumpfteil an den Lötstellen Wasser und muss nächstens ersetzt werden.

A 1984: Am 21.05. komplette Demontage des Totalisators. Ersatz-Neuaufstellung mit Modell "SMA V 79". Keine Standortverschiebung: Neues Betonfundament. Die Stützrohre wurden mit Stacheldraht umwickelt. Hinweisschild angebracht. Der defekte ehemalige Totalisator wurde ins Tal transportiert und dort verschrottet. Unklar wieviel Niederschlag wegen des schadhafte Apparates in der Periode 1981 bis 1984 verloren ging. Die jährlichen Messwerte wurden deshalb ohne zu interpolieren in die Analen und ZWOTOT-Liste übernommen. Beteiligte an den Arbeiten: Robert Martin und der Sachbearbeiter SMA. Wetter: Ganzer Tag Regen, dazu wurde es zunehmend kälter (noch plus 4 Grad). Abstichmessungen durch den Beobachter am 03.09. und 24.11.1984.

1985: Messung (28.09.). R. Martin. Ein toter Vogel wurde im Sammler vorgefunden. Totalisator in Ordnung.

1989: Messung (29.09.). R. Martin. Alles in Ordnung. Wetter: Schön, mit starker Bise.

1992: Messung (25.09.). R. Martin. Feiner Saharastaub im Behälter. Totalisator in Ordnung.

Beobachter: Vom 15.09.1966 bis heute: Robert Martin, forestier, Montcherand s/Orbe.

Messergebnisse: Die Station liefert ungefähr den erwarteten Niederschlag, deshalb kann der Standort als gut bezeichnet werden.

Ehemalige Stationen im Suchetgebiet: 2 Totalisatoren

6076 LA MATHOULAZ I: 1137 m ü.M.

LK: 1202. Koordinaten: 526675/179875. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde Rances VD. Gebietsniederschlag: 158 cm. Betriebsdauer: 01.10.1928 bis 01.10.1938 und 20.09.1958 bis 05.07.1976. Ehemaliger Standort: 40 m östlich unterhalb von La Mathoule, auf Weide (fast gleicher Standort wie die heutige Station). Flussgebiet: R. du Vua, Le Mujon, La Thielle, Aare. Gleiche Aufstellungskommission wie bei Suchet (Chalet). Namensänderungen: Bis 1936 Mathoulaz, ab 1958 La Mathoulaz, ab 1966 La Mathoulaz I.

Anmerkungen: In der MZA sind für die Messperiode ab 23.05.1931 bis 28.05.1938 unbearbeitete Notizen von Zwischen-Abstichmessungen vorhanden, und zwar mindestens eine je Sommerhalbjahr. (In den Annalen wird zwar das Betriebsende mit 1936 angegeben). Die Menge des Beschickungsmaterials welches zu Beginn verwendet wurde ist nicht bekannt.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1930: Messungen an allen 3 Totalisatoren (30.09.). G. Favre. Dazu erste Notiz (06.10.) von M. Moreillon in der MZA vorhanden.

1932: In einem Brief (05.10.) an die Abteilung der Hydrologie, Leonhardstrasse 25, Zürich, teilt M. Moreillon, Forstinspektor, Montreux, mit, dass sich auf Mathoulaz ein Ombrograph befindet, der von den Gebr. Pinard, L'Abergement, während der Sommermonaten Juni bis September bedient wird.

1933: Brief an L. Jaccard, Forstinspektor, Orbe: „Sehr geehrter Herr Forstinspektor! Unter bester Verdankung bestätigen wir Ihnen den Empfang der Ergebnisse der am 30. Mai 1933 an den Niederschlagsapparaten Suchet (Sagne), Suchet (Chalet) und Mathoulaz ausgeführten Abstichmessungen. Dürfen wir Sie höflich bitten, die Resultate der Totalisatoren und des auf Mathoulaz befindlichen Ombrographen in Zukunft direkt an unsere Abteilung, Tannenstrasse 1 Zürich 6, senden zu wollen. Wir danken Ihnen für Ihre Bemühungen verbindlichst und begrüssen Sie, sehr geehrter Herr Forstinspektor, mit vorzüglicher Hochachtung!“

1936: In einem Schreiben vom 22.06. an die Hydrologische Abteilung in Zürich, empfiehlt M. Moreillon, Forstinspektor, Montreux, aus wirtschaftlichen Gründen die Aufhebung der beiden Totalisatoren Suchet (Sagne) und Mathoulaz. In Zukunft wird nur noch Suchet (Chalet) weiter betrieben.

A 1937: Die Station ist offiziell aufgehoben.

1957: Am 25.10. 1957 Besichtigung der Station durch Hermann Bernhard, neuer Sachbearbeiter der MZA. Zustand des Totalisators: Hahnen defekt, 1 Säulenständer verbogen, muss ev. ausgewechselt werden. (Wird ev. zusammen mit Apparat Suchet Sagne demontiert.) Mitbeteiligt bei der Besichtigung: Donat Simonin (zukünftiger Beobachter) und Ernst Müller MZA.

1958: Am 20.09. wurde die Station wieder neu aufgestellt. Die Arbeiten haben folgende Personen ausgeführt: M. Collet (ferblantier), Baulmes und der neue Beobachter Donat Simonin, Syndic, Rances.

1959: Messung (19.09.). D. Simonin. Das Beschickungsmaterial beträgt 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1962: Am 19.09. Besichtigung der Station durch den neuen Sachbearbeiter MZA (H. Wolfensberger). Die Messung wurde zusammen mit dem Beobachter D. Simonin ausgeführt. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Zustand des Totalisators: Die Schutzkapsel war voll mit chlorhaltigem Wasser. 2 Stützrohre sind stark verbogen (seinerzeit durch rollenden Holzrugel verursacht). Inhalt sauber. Wetter: Wechselnd bewölkt (Sc, Cu), frisch.

1966: Am 14.09. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (anlässlich der Neuaufstellung von La Mathoulaz II). Die Messung wurde zusammen mit dem neuen Beobachter Robert Martin ausgeführt. Zustand des Totalisators: Die Schutzkapsel war voll mit chlorhaltigem Wasser. Vielleicht wurde der Hahnen im Herbst 1965 nicht gut gereinigt und verschlossen. Die Abschlusschraube kann nicht mehr ganz eingeschraubt werden. Inhalt: 1 Papiersack mit aufgeweichtem Brot und eine Orange im Behälter. Wasserverdrängung ca. 0.65 l. Für die Auswertung der Messwerte wurde die Volummessung berücksichtigt. Wetter: 2/8 Sc, 1/8 Ci, warm.

1967: Kontroll-Abstichmessung (20.04.). Der Sammler verliert ein wenig Wasser. Messung (30.09.).

Robert Martin. Der Hahnen ist defekt, die Verschlusskapsel war voll Wasser. Bei Gelegenheit wird der Hahnen vom Beobachter abgedichtet. Inhalt: Im Sammelgefäss befand sich eine intakte Flasche mit Weisswein (Mont s. Rolle). Der Sohn des Wirtes von La Mathoulaz sagte aus, dass junge Leute am Sonntag, 24.09. ihren Übermut am Totalisator ausliessen. Unklar, ob dieser Fremdkörper bei der Auswertung vom Sachbearbeiter MZA berücksichtigt wurde. Ab diesem Jahr werden für die Beschickung 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl verwendet.

1968: Messung (16.09.). R. Martin. Der Hahnen hält nicht ganz dicht, geringer Verlust. Am 07.10. nochmals eine Kontrolle durch den Beobachter. Es wurde nichts besonderes festgestellt.

1971: Messung (04.10.). R. Martin. Der Hahnen hält nicht dicht. Vor der Messung wurde ein kleiner Stein entfernt.

* 1973: Messung (08.10.). R. Martin. Der Hahnen hält nicht dicht, im Abschlussbecher wurde Wasser vorgefunden. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1975: Messung (04.10.). R. Martin. Der Hahnen ist defekt. Beim Inhalt von 43.35 l ist auch die Menge Wasser mitberücksichtigt, welches sich im Abschlussbecher vorfand.

A 1976: Am 05.07. wurde der arg demolierte und defekte Totalisator abgebrochen. Wegen des Hahenschadens zu wenig Niederschlag im Sammler, im Berichtjahr deshalb kein Ergebnis mehr. Unklar wieviel Niederschlag wegen des schadhafte Apparates in der Periode 1968 bis 1975 verloren ging. Die jährlichen Messwerte wurden deshalb ohne zu interpolieren in die Annalen und ZWOTOT-Liste übernommen. Die Betonsockel wurden zerschlagen und der Standort wieder in Ordnung gebracht. Alles Material abtransportiert und entsorgt. Um 20.00h fertig mit den Abbrucharbeiten, anschliessend Nachtessen in La Mathoule.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren folgende Beobachter im Einsatz: a) 01.10. 1928 bis 28.05.1938: Gustave Favre, forestier, Valeyres sous Rances VD. b) 20.09.1958 bis 17.09.1965: Donat Simonin, Syndic, Rances VD. c) 14.09.1966 bis 05.07.1976: Robert Martin, forestier, Montcherand s/Orbe.

Messergebnisse: Im Vergleich ungefähr die selben wie bei der heutigen Nachfolgestation.

0000 SUCHET (SAGNE): 1535 m ü.M.

LK: 1202. (Koordinaten 525280/180040 ca.). Zuteilung in Klasse: 3. Gemeinde: Rances VD. Gebietsniederschlag: Unbestimmt. Betriebsdauer 28.10.1927 bis 01.10.1936. Ehemaliger Standort und Exposition: Ungefähr 560 m südwestlich des Gipfels, auf Plateau an Rand des Westhanges. Freie Exposition. Flussgebiet: R. du Vua, Le Mujon, La Thielle, Aare, Rhein. Gleiche Aufstellungskommission wie bei Suchet (Chalet).

Anmerkungen: In der MZA sind für die Messperiode ab 23.05.1931 bis 08.08.1936 unbearbeitete Notizen von Zwischen-Abstichmessungen vorhanden, und zwar mindestens eine je Sommerhalbjahr. Die Menge des Beschickungsmaterials welches zu Beginn verwendet wurde ist nicht bekannt.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1930: Messungen an allen 3 Totalisatoren (30.09.). G. Favre. Dazu erste Notiz (06.10.) von M. Moreillon in der MZA vorhanden.

1936: In einem Schreiben vom 22.06. an die MZA (Hydrologische Abteilung, Zürich), empfiehlt M. Moreillon, Forstinspektor, Montreux, aus wirtschaftlichen Gründen die Aufhebung der beiden Totalisatoren Suchet (Sagne) und Mathoulaz. In Zukunft wird nur noch Suchet (Chalet) weiter betrieben.

A 1937: Betrieb eingestellt.

1957: Im Sommer durch M. Collet (ferblantier), Baulmes und Donat Simonin, Rances VD demontiert. Von der Metallwarenfabrik A. Brunschweiler & Cie. überholt und am 19.09.1958 auf Clariden (Altenorenstock) neu aufgestellt.

Beobachter: Während der ganzen Messperiode vom 28.10.1927 bis 01.10.1936 war Gustave Favre, forestier, Valeyres sous Rances VD, im Einsatz.

Messergebnisse: Der Sammler lieferte zu geringe Messwerte. Der 9-jährige Mittelwert beträgt 80 cm. Zweck der Aufstellung war die Erforschung des Windeinflusses.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags:

Der Vergleich muss sich auf ein relativ kleines Gebiet beschränken da andere Möglichkeiten fehlen. Immerhin ist mit dem homogenisierten Wert der Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949) eine Grundlage errechnet worden, welche zumindest für Suchet (Chalet) eine solide Basis bildete und über alle Perioden hinweg ihren Gültigkeitswert bewiesen hat. Für Suchet (Sagne) gilt einmal mehr der Grundsatz, dass Extremaufstellungen sehr wenig Niederschlag in den Sammler bringen (die Station ist seinerzeit für solch einen Versuch aufgestellt worden). Die beiden La Mathoulaz-Totalisatoren passen einigermaßen ins Gesamtbild. Die Messergebnisse dieser Region erfüllen somit unsere Erwartungen.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Suchet (Chalet)</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)							
Messperioden der 4 Totalisatoren	<i>Suchet (Chalet)</i> 1465 m ü.M. \bar{X} cm	La Mathoulaz 1132 m ü.M. \bar{X} cm		La Mathoulaz I 1137 m ü.M. \bar{X} cm		Suchet (Sagne) 1535 m ü.M. \bar{X} cm	
		Quotient		Quotient		Quotient	
Periode 1901-1940	173	-	-	158	0.91	-	-
Periode 1928-1940	a) 184	-	-	b) 159	0.86	c) 80	0.43
Periode 1941-1950	153	-	-	-	-	-	-
Periode 1951-1960	153	-	-	b) 126	0.82	-	-
Periode 1961-1970	179	d) 167	0.93	152	0.85	-	-
Periode 1971-1980	161	140	0.87	b) 121	0.75	-	-
Periode 1981-1990	187	148	0.79	-	-	-	-
Periode 1961-1990	175	d) 148	0.85	-	-	-	-

a) Suchet (Chalet): Periode 1928-1940 Mittelwert = 11 Jahre (1930-1940). Betriebsbeginn 1929.

b) La Mathoulaz I: Periode 1928-1940 Mittelwert = 8 Jahre (1929-1936).
 Periode 1951-1960 Mittelwert = 2 Jahre (1959-1960).
 Periode 1971-1980 Mittelwert = 5 Jahre (1971-1975).

c) Suchet (Sagne): Periode 1928-1940 Mittelwert = 9 Jahre (1928-1936).

d) La Mathoulaz: Periode 1961-1970 Mittelwert = 4 Jahre (1967-1970). Betriebsbeginn 1966.
 Periode 1961-1990 Mittelwert = 24 Jahre (1967-1990).

15. JUNGFRAU-, ALETSCHE-, SIMPLON-GEBIET

Vorwort: Mit der Aufstellung von Totalisatoren System Mougin hat in der Schweiz im Jahre 1913 die Niederschlagsmessung im Hochgebirge ihren Anfang genommen. „Schon in der Einleitung zum letzten (50.) Jahrgang der Annalen erwähnte die Direktion der Anstalt die Aufstellung einiger Totalisatoren nach Mougin, welche berufen scheinen, uns endlich auch über Niederschlagsmengen der höchsten, gänzlich unbewohnten Gebirgsregionen Aufschluss zu geben. Dort findet sich auch eine kurze Beschreibung dieser - allerdings nur den Gesamtniederschlag eines bestimmten Zeitraumes gebenden - Art der Niederschlagsmessung, sowie einige Abbildungen des Apparates¹. An dieser Stelle seien die Ergebnisse des ersten Betriebsjahres mitgeteilt.

Es fand sich als Jahresniederschlag 1913/14 im Totalisator:

Jungfrauoch 3450 M	Konkordiaplatz 2850 M	Rhonegletscher 2800 M
10. IX. 1913 - 9. IX. 1914	23. VII. 1913 - 22. VII. 1914	19. VIII. 1913 - 18. VIII. 1914
2680 ^m /m	2612 ^m /m	2735 ^m /m

Die Bedienung des Apparates (Beschickung mit der Chlorcalciumlösung und Leerung nach Jahresfrist) ist natürlich an die Sommerszeit gebunden; immerhin wird es sich empfehlen, sämtliche Apparate möglichst gleichzeitig zu besorgen, um direkt vergleichbare Zahlen zu erhalten. Im vorliegenden Falle habe ich mich bemüht, die Vergleichbarkeit dadurch zu garantieren, dass ich die Resultate von Jungfrauoch und Konkordiaplatz auf die Expositionszeit des Apparates auf dem Rhonegletscher reduzierte, nach den täglichen Messungen unserer Regenmessstation Eigergletscher. Sodann habe ich für den gleichen Zeitraum die Niederschlagssummen einiger unserer regulären Beobachtungsposten berechnet, soweit letztere zufolge ihrer Nähe oder Höhenlage für einen Vergleich geeignet sind und, für die langjährigen Stationen wenigstens, noch angegeben, wie sich die Niederschläge dieses Zeitraumes zu den normalen Jahresmengen verhalten“ (Annalen 1914, Anhang 2, 11).

Jungfrau- und Aletschgebiet: 5 aktuelle Totalisatoren

7120 MÖNCHSGRAT: 3810 m ü.M. (Referenzstation).

LK: 1249. Koordinaten: 643225/156225. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Fieschertal VS. Gebietsniederschlag: 414 cm. Standort und Exposition: Auf Südgrat des Mönchs. Offene Exposition. Hervorragende Platzierung dieses höchstgelegenen Totalisators der SMA, der abgesehen von gelegentlicher Vereisung des Inhalts (speziell im Frühjahr, wegen Abnahme der Chlorcalcium-Konzentration) erstaunlich gut funktioniert. Aufstellung 11.09.1920 durch das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Flussgebiet: Massa, Rotten Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: GRINDELWALD. LAUTERBRUNNEN. ULRICHEN (ab 1991). Fiesch (bis 1990). In den Pionierzeiten, z.B.: Eigergletscher. Guttannen. Grimsel. Beatenberg. (Furka. Oberwald. Reckingen).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen (gilt für alle Stationen der oben genannten Gebiete): Zu Beginn wurden die direkten Messungen auf die Periode 1. September bis 31. August reduziert = *Hydrologisches Jahr*. Seit 1929 werden die Messwerte auf die Periode 01. Oktober bis 30. September berechnet. Die meisten in der ZWOTOT-Liste publizierten Ergebnisse dieses Gebietes sind Annalenwerte; zu einem geringen Teil auch aus den handgeschriebenen Bohner-Tabellen ergänzt.

Das Beschickungsmaterial beträgt laut Annalen 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O, die Ölmenge ist nicht bekannt. 1921: Messung (09.09.). „Jungfrauoch kommt auf etwas mehr als die Hälfte des letztjährigen Betrages; einen sehr hohen Betrag (316 cm), es ist absolut die grösste in diesem Jahr gemessene Menge,

1. Vgl. auch Maurer Julius: Einige Ergebnisse unserer höchsten Niederschlagssammler im Alpengebiet; Met. Z. 1915, Heft 1.

erreichte der neu aufgestellte Totalisator auf dem Mönchsgrat“ (Annalen 1921, Anhang 2, 11).

1923: Messung (14.07.). „Mönchsgrat kommt trotz seiner exponierten Lage auf die sehr grosse Jahresmenge von 411 cm“ (Annalen 1923, Anhang 2, 11/12).

* 1924: Messung (02.09.). „Mönchsgrat hatte mit 335 cm erheblich weniger Niederschlag als letztes Jahr, was weder mit den Resultaten des Tal-, noch denjenigen der Bergstationen (und Eigergletscher) übereinstimmt“ (Annalen 1924, Anhang 2, 11). *Anmerkung:* Das Resultat wird mit ca. angegeben.

* 1926: Der Apparat wurde nicht bedient, vermutlich ist der Inhalt deswegen überlaufen. Der reduzierte interpolierte Wert stammt aus der *Lütschg-Tabelle* (Annalen 1929, Anhang 2, 12).

* 1927: Messung (03.09.). „Jungfraujoch (458 cm) und Mönchsgrat (589 cm) weisen ganz verwunderlich grosse Beträge auf. Für die Realität derselben würden die erwähnten, mehr als das Anderthalbfache betragenden Jahresmengen der nordalpinen Gipfelsationen sprechen, der Totalisator auf dem Säntis kommt auch auf 556 cm; dagegen die früheren Jahresresultate dieser Apparate, die bei ähnlichen Jahresmengen von Rigi und Säntis noch nie derartig grosse Beträge aufwiesen“ (Annalen 1927, Anhang 2, 12).

1929: Im Sommer 1929 ist die Felsplatte mitsamt dem Totalisator 4 m abgerutscht. Eine Schadensmeldung liegt nicht vor. (Notiz aus der Stationsparameterliste Nr. 9 von R. Bohner).

1934: Vom 24.09. ist das erste Dokument (handgeschriebener Notizzettel mit Abstichmessungen) in der MZA vorhanden. Aufgeführt sind die 5 Totalisatoren: Sphinx, Kranzberg, Trugberg, Konkordiahütten, Mönchsgrat (858.0 mm Abstich).

1935: Frühlingsmessung (24.05.). Beobachter Alfred Gertsch und Christian Bohren. „Stark vereist. Der Eisklotz ragte teilweise über den Abflussrand hinauf. Genaue Messung schwer. Starker Überlauf sichtbar. Kein Defekt am Gefäss. Die Vereisung der Apparate sollte möglichst vermieden werden durch Beschickung im März, da es sehr beschwerlich ist, die Apparate wieder in Ordnung zu bringen“.

Brief der MZA (19.09.1935) an A. Gertsch: ...“Alle Totalisatoren des Jungfraugebietes werden mit 8 kg Chlorcalcium beschickt. Zur Lösung dieser Menge sollen nur 8 Liter Wasser (Frischwasser wenn irgend möglich) verwendet werden. Das übrige ersehen Sie aus den Instruktionen. Die Büchsen möchten Sie bei der Rücksendung frankieren und in Ihrer Rechnung verrechnen. Je eine grosse und kleine darin kosten 90 Rappen“.

Messung (02.10.1935). A. Gertsch und Christian Bohren. „Der Hahnen muss mit einem engl. Schlüssel geöffnet werden, geht sehr hart (altes System ohne Schutzkapsel). Inhalt: Schwach vereist, kommt von den starken Niederschlägen der letzten Tage“.

1936: Frühlingsmessung (14.04.). A. Gertsch und Chr. Bohren. „Der Hahnen muss gelegentlich ersetzt werden. Im Totalisator war eine Eisschicht von 10 cm. Der Inhalt konnte deswegen nicht genau gemessen werden“.

Brief von A. Gertsch (01.09.1937) an die MZA. „Letzten Frühling wurden die Totalisatoren im Jungfraugebiet nicht beschickt. Der Fehler ist bei Ihnen zu suchen, da Ihrerseits uns kein Auftrag zugekommen ist und auch kein Chlorcalcium gesandt wurde. Die Apparate Kranzberg und Mönchsgrat sollten auf alle Fälle im Frühling auch beschickt werden, ansonst gewöhnlich Überlauf und damit Vereisung der Apparate zu befürchten sind“.

> 1937: Messung (01.10.). A. Gertsch, Chr. Bohren. Überlauf und schwache Vereisung des Inhalts. Für das Berichtsjahr muss deshalb ein Wert grösser als 400 cm angenommen werden. Der Apparat wurde im Frühling 1937 nicht beschickt.

Brief der MZA (06.10.1939) an A. Gertsch: „Wir haben die von Ihnen erhaltenen Totalisatorenergebnisse, welche für unseren jährlichen Bericht bestimmt sind, kontrolliert. Wir bitten Sie nun geme um folgende Erklärungen: 1) Mit welchem Mass messen Sie den Inhalt in Litern? Benützen Sie dazu unsere geeichten Büchsen oder einfach sonst ein Gefäss und welches? 2) Stellen die uns angegebenen Werte den ganzen Inhalt des Totalisators dar oder haben Sie bereits eine gewisse Anzahl Liter subtrahiert? Wenn ja, wieviel? 3) Wollen Sie uns mitteilen, wie Sie die Abstichmessungen vorgenommen haben. Haben Sie dazu einen Meterstab benützt und ab welchem Punkt des Apparates haben Sie abgemessen? Wir danken Ihnen zum voraus für möglichst ausführlichen Bericht“.

Am 14.10.1939 Antwortschreiben von A. Gertsch an die MZA: „1. Wir messen den Inhalt wie die Vorschriften lautet mit den geeichten Büchsen. Es ist dies einfach und zuverlässig. 2. Die angegebene Literzahl stellt den ganzen Inhalt des Gefässes dar. 3. An meinen zu bedienenden Apparaten habe ich

In Richtung Süd, Nord, Ost und West Punkte gezeichnet, von denen die Messungen nach Vorschriften mit Metermass gemacht wird. Die angebrachten Punkte ermöglichen, immer am selben Ort messen zu können. Der Meterstab ist dabei unerlässlich“.

1940: Frühlingsmessung (13.05.). A. Gertsch. „Ihren Brief betreffs Begehren der Niederschlagsmesser habe ich erhalten. Da meine militärische Funktion im Jungfraugebiet ist, habe ich frei bekommen (13.-15.05.), um die Abstechung und Nachfüllung zu machen. Am Mittwoch gegen Abend erlitt ich einen Unfall, der mich ins Bezirkspital nach Interlaken brachte. Die ganzen Messungen blieben oben. Da die Jungfraubahn nur selten nach Joch fährt, will ich sehen, wie ich die Messungen herunterbringe. Der Unfall hat mit den Totalisatorenmessungen nichts zu tun. Ich denke in ca. einer Woche wieder auf den Beinen zu sein und werde alsdann die Sache in Ordnung bringen. Die leeren Büchsen sind Transportbereit im Joch und werden bei Zug Gelegenheit zurückgesandt. Hochachtend zeichnet A. Gertsch. M.S.A. II/8 Spital, Feldpost. Sonst Fl. Beob Gruppe 11. Posten 1115, Feldpost (im Jungfraugebiet)“.
Anmerkung: Das Resultatblatt mit den Messungen der Totalisatoren Mönchsgrat, Trugberg und Kranzberg ist ordnungshalber (in sauberer Handschrift) in der MZA eingetroffen. Bei allen 3 Apparaten wurde eine geringe Vereisung des Inhalts festgestellt.

* 1941: Herbstmessung (23.09.). A. Gertsch und Chr. Bohren. „Starker Überlauf und Vereisung des Inhalts. Dadurch musste der Totalisator zweimal besucht werden. Sollte auch im Frühling beschickt werden. Der Auslaufhahn kann, wie ich schon meldete, nur noch mit einer Zange geöffnet werden. Ersatz wird nächstens nötig sein. Sonst in Ordnung. Für die Beschickung wurden 6 l frisches Wasser verwendet. *Anmerkung: Zu den aufgeführten Messwerten in den Annalen Jahrgang 1941 sind keine Bemerkungen aufgeführt. Die direkten Messwerte wurden ohne Korrekturen übernommen und sind deshalb mit Vorsicht aufzunehmen.*

1942: Herbstmessung (23.09). A. Gertsch und Chr. Bohren. „Wie ich Ihnen schon oft berichtet habe, ist das Auslaufventil reparaturbedürftig. Das Öffnen und Schliessen muss mittelst einer Zange geschehen. Der Schlüssel geht nicht mehr. Man sollte das Gefäss mit demjenigen das hier im Joch ist wechseln. Dieses ist in gutem Zustand. Die Kosten würden Fr. 20.- machen“.

1943: Herbstmessung (24.09.). A. Gertsch. „Wegen Mobilisation unserer Geb. Truppen, konnte das vorgesehene Auswechseln des Gefässes nicht durchgeführt werden. Also bei nächster Beschickung Geduld“.

A 1944: Herbstmessung (19.09.). Das defekte Sammelgefäss wurde durch den nicht mehr benötigten Sphinx-Apparat ersetzt (magaziniert auf dem Jungfraujoch).

1945: Die folgenden Zeilen gelten als Beispiel für den jährlich zweimaligen komplizierten Bewegungsablauf, den die jeweiligen Beschickungen verursachen. Dies gilt für sämtliche Totalisatoren der MZA. Brief MZA (27.04.1945) an A. Gertsch: „Wir ersuchen Sie an den beiden Niederschlagstotalisatoren Mönchsgrat und Kranzberg nächste Woche Abstich- und Inhaltsmessungen auszuführen und die Apparate neu zu beschicken. Zu diesem Zwecke senden wir durch die Drogerie Finsler AG, Zürich, per Post 2 Büchsen mit Chlorcalcium und Vaselineöl sowie eine leere Büchse an Ihre Adresse nach Station Jungfraujoch. Wollen Sie bitte die Resultate Ihrer Messungen in den beiliegenden Formularen eintragen und diese samt der Rechnung und den leeren Büchsen an unsere Anstalt zurücksenden. Beilage: 1 Kuvert, 2 Formulare, 3 Anhängadressen“. Direktion MZA.

1948: Brief MZA (07.07.1948) an A. Gertsch: ...“Wie uns gemeldet wurde, ragen beim Totalisator Mönchsgrat die Tragsäulen über den Apparat hinaus. Dies ist natürlich nicht korrekt und wir ersuchen Sie, die Tragbriden mittels 2 engl. Schlüsseln zu lösen und bis auf 4 cm unter der Säule gut anzuschrauben, damit der Apparat wie die andern normal aufgestellt sein wird. Die Leiter ist an anderer Stelle zu versorgen“.

Sommernessung (23.07.1948). A. Gertsch und Chr. Bohren. „Eisklumpen im Sammler. Öl ausgelauften. Das Eis konnte nicht gemessen werden als Flüssigkeit. Schätzungsweise 10 l Eis. Nach der Beschickung ist etwas Eis im Behälter geblieben. Der Behälter ist ca. 30 cm über die Stangen abgerutscht. Der Sturm hat dies bewirkt. Da bei der Begehung starker Wind herrschte, konnten wir die Hebung nicht machen. Bei Gelegenheit wollen wir es in Ordnung bringen. Die Schrauben haben wir angezogen, so dass der Behälter nicht weiter rutschen kann. Am Mönchsgrat befinden sich Überreste von Leitern, die von Dr. v. Salis herrühren, der auf Mönch Messungen machte. Sonst wissen wir nichts von Leitern“.

Herbstmessung (16.09.1948). Das Gefäss wurde von den Beobachtern ca. 40 cm gehoben und festgeschraubt.

1949: Von der Drogerie Noblet, Zürich, werden 2 Pakete mit je 7 kg Chlorcalcium (verpackt in den Messbüchsen) und je 4 dl Vaselineöl nach der Station Jungfrauoch versandt, mit der Aufforderung der MZA (vom 10.06.) an A. Gertsch, genau 7 l Wasser (je Apparat) für die Beschickung zu verwenden.

1949: Frühlingsmessung (14.06.). A. Gertsch und Chr. Bohren. Letzte Messung vom Beobachter Christian Bohren am Totalisator Mönchsgrat. Er war jahrelang ein zuverlässiger Begleiter von A. Gertsch.

Brief MZA (08.11.1949) an A. Gertsch: „Sehr geehrter Herr Gertsch. Im September dieses Jahres haben Sie die Niederschlagsmessungen an den Totalisatoren Mönchsgrat, Trugberg, Kranzberg und Konkordia ausgeführt und uns hierfür eine Rechnung gestellt im Betrag von Fr. 240.-. Wir ersuchen Sie nun höfl. uns mitzuteilen, warum der Betrag von Fr. 192.- vom Herbst 1948 um Fr. 48. erhöht wurde. Im Juni dieses Jahres stellten Sie auch eine Rechnung von Fr. 96.- für 2 Totalisatoren. Sie haben also bisher Fr. 48. pro Apparat verrechnet und nun Fr. 60.-. Ferner möchten wir Ihnen mitteilen, dass die von Ihnen spedierte 8 Chlorcalcium-Blehbüchsen bis heute noch nicht in unserem Besitz sind. Mit vorzüglicher Hochachtung“. *Anmerkung:* Die Messbüchsen werden jeweils für andere Stationen benötigt.

1950: Herbstmessung (28.09.). A. Gertsch und Fredi Fuchs. Keine Bemerkung zum Totalisator.

1951: Frühlingsmessung (12.06.). A. Gertsch und erstmals in Begleitung von Peter Egger sen. Zustand des Apparates gut. Herbstmessung (11.09.). Keine Bemerkungen.

1954: Herbstmessung (29.09.). Alfred Gertsch und Peter Egger sen. Es wurden 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 5 dl Vaselineöl verwendet. *Anmerkung:* Die Beschickungsmenge ist uneinheitlich, oftmals unklar.

1957: Sommermessung (25.07.). A. Gertsch und Peter Egger sen. Inhalt: Dünne Eisschicht. Ab diesem Jahr werden laut Notizen MZA offiziell 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl verwendet.

1958: Herbstmessung (19.09.). A. Gertsch und Peter Egger sen. „Ganz wenig Eis“.

1963: Herbstmessung (17.09.). Letzte Messung vom gewissenhaften und zuverlässigen Beobachter Alfred Gertsch am Totalisator Mönchsgrat (in Begleitung seines Nachfolgers Peter Egger, sen.).

1964: Frühlingsmessung (09.06.). Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung von Peter Egger sen. Neues Totalisatorenmodell, in gutem Zustand. Die Abschlusschraube fehlte, wurde ersetzt. Inhalt sauber. Wetter: Sehr schön und fast windstill, warm. Herbstmessung (02.10.). Peter Egger sen. und erstmals in Begleitung seines Sohnes Peter.

1969: Frühlingsmessung (15.06.). Peter Egger (sen. + jun.). Alles in Ordnung. Herbstmessung (03.10.). Alles in Ordnung.

1970: Frühlingsmessung (14.06.). Peter Egger (sen. + jun.). Herbstmessung (13.10.). Hinweisschild angebracht. Alles in Ordnung.

* 1974: Frühlingsmessung (16.06.). Peter Egger jun. und erstmals Adolf Bhend. Herbstmessung 1974 ausgefallen. Wegen der grossen Neuschneemenge war der Standort nicht mehr zugänglich.

* 1975: Frühlingsmessung (07.06.). Peter Egger (sen. + jun.). „Da noch eine Eisschicht im Totalisator war, konnte nicht genau gemessen werden“. Herbstmessung (04.10.). „Am Auslassstutzen fehlt Abschlussmutter“. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

Der gemessene 2-Jahreswert der Zeitspanne 25.10.1973 bis 04.10.1975 beträgt 695 cm (Abstichmessung). Diese Summe wurde dem Witterungsverlauf entsprechend reduziert und auf die Jahre 1974 (306 cm) und 1975 (389 cm) verteilt. Die in den Annalen Jahrgang 1975 aufgeführten Werte sind als unrichtig zu betrachten. In der ZWOTOT-Liste sind die korrekten Werte aufgeführt.

1980: Sommermessung: (12.07.). Peter Egger (sen. + jun.). „Im Totalisator befand sich eine ca. 10.-12 cm dicke Eisdecke. Diese konnten wir infolge starken Schneesturms nicht mehr entfernen“. Herbstmessung (29.09.). Peter Egger und Peter Burgener (Bergführer). Alles in Ordnung.

1982: Frühlingsmessung (19.06.). Peter Egger (sen. + jun.). „Ungefähr 5 kg Eis im Totalisator, das meiste entfernt“. Herbstmessung (03.10.). Alles in Ordnung.

1983: Frühlingsmessung (04.06.). Peter Egger (sen. + jun.). Ungefähr 6 kg Eis vor der Messung aus dem Totalisator entfernt (= 5.4 l)“. *Anmerkung:* Die Messungen wurden entsprechend korrigiert.

1984: Frühlingsmessung (11.06.). Peter Egger (sen. + jun.). „Ungefähr 3 kg Eis im Totalisator, welches nicht entfernt werden konnte (2.7 l)“. *Anmerkung:* Die Volumenmessung wurde entsprechend korrigiert. Herbstmessung (28.10.).

1986: Frühlingsmessung (14.06.). Peter Egger (sen. + jun.). „Alles in Ordnung. Wasser vom Totalisator Mönchsgrat zur Untersuchung der Radioaktivität folgt separat“. Herbstmessung (27.09.). Alles in bester Ordnung.

1987: Frühlingsmessung (30.05.). Peter Egger (sen. + jun.). Vor der Abstichmessung ca. 6 kg Eis aus dem Totalisator entfernt (5.4 l)“. *Anmerkung:* Die Abstichmessung wurde entsprechend korrigiert.

Letzte Messung vom gewissenhaften und zuverlässigen Beobachter Peter Egger sen. am Totalisator Mönchsgrat (in Begleitung seines Nachfolgers Peter Egger, jun.).

Herbstmessung (01.10.1987). Peter Egger jun. und (Adolf Bhend)? Alles in Ordnung. Wetter: Schön, windstill.

1988: Herbstmessung (27.09.). Peter Egger jun. und (Adolf Bhend) „Dünne Schicht mit gefrorenem Kalziumchlorid im Behälter, konnte nicht entfernt werden. Wetter: Schön, leicht windig“.

1989: Frühlingsmessung (11.06.). Peter Egger jun. und (Adolf Bhend). „Ungefähr 0.5 kg Eis im Totalisator, konnte nicht entfernt werden“. Herbstmessung (23.09.). Alles in Ordnung. Wetter: Schön, leicht bewölkt.

1990: Frühlingsmessung (30.05.). Peter Egger jun. und (Adolf Bhend). „Sehr viel Eis im Totalisator, ca. 3 kg, behinderte Messung sehr! Das Eis konnte nicht entfernt werden. Wetter: Schön, windstill“. Herbstmessung (28.09.). Alles in Ordnung. Wetter: Sehr schön, zeitweise Nordwestwind.

1991: Frühlingsmessung (02.06.). Peter Egger jun. und Adolf Bhend (der Name ist nun im Resultatblatt eingetragen). Alles in Ordnung. Wetter: Gut, leichter Nebel. Herbstmessung (10.09.). Wetter: Wunder schön, leichter Wind. Sehr wenig Niederschlag.

1992: Frühlingsmessung (28.05). Peter Egger jun. und Adolf Bhend. „Alles in Ordnung, sehr gute Verhältnisse“. Herbstmessung (20.09.). „Alles in Ordnung. Wetter schön, kein Wind, Aufstieg trocken“.

1993: Messung (30.05.). Das OV/Echo (Oberländisches Volksblatt/Echo von Grindelwald, Ausgabe 02.07.93) begleitete die beiden Grindelwalder Peter Egger und Adolf Bhend auf ihrer „Service-Tour“ Mönchsgrat und Kranzberg. Gutes Interview!



Abbildung 10: *Mönchsgrat: 3810 m ü.M.* Der schon über Jahrzehnte erstaunlich gut funktionierende höchstgelegene Totalisator der SMA. Links im Hintergrund Aletschhorn. Aufnahme vom 31.08.1985.



Abbildung 11:

Mönchsgrat: 3810 m ü.M.

Um der Gefahr des Überlaufens vorzubeugen, wird im Spätfrühling eine Entleerung und Neubeschickung vorgenommen. Im Frühherbst erfolgte eine zweite vollständige Messung, um für das Winterhalbjahr die volle Konzentration Gefrierschutz (Ca Cl_2) wieder herzustellen.

Erstaunliche Leistung unserer Beobachter, welche zweimal jährlich die nicht ungefährliche Begehung vornehmen.

Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhaken. Gut ersichtlich ist das am Sammler angebrachte Hinweisschild.

Im Hintergrund Richtung Südwesten die Jungfrau und davor Jungfrauoch und Sphinx. Aufnahme vom 31.08.1985.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) Vermutlich ab Beginn 11.09.1920 bis 17.09.1963: Alfred Gertsch (Hauptbeobachter), Skilehrer, Wengen (Stäublisegg) und Christian Bohren (Bergführer), bis 14.06.1949. (28.09.1950 Fredi Fuchs). b) 12.06.1951 bis 30.05.1987: Peter Egger sen. (Bergführer und Skilehrer), Grindelwald. (16.06.1974 Adolf Bhend). c) 02.10.1964 bis heute: Peter Egger jun. (Elektroniker), Grindelwald und ab ca. 01.10.1987 in regelmässiger Begleitung von Adolf Bhend (Postbeamter), Grindelwald.

Messergebnisse: Wie schon oben vermerkt war das Arbeiten an dieser Station, infolge Vereisung des Inhaltes, für die Beobachter oft recht mühsam. Dies wirkte sich in manchen Fällen auch auf die Messgenauigkeit aus. Dies gilt sowohl für die Abstich- wie für die Volumenmessung. Über all die Jahre hinweg betrachtet, dürfte dies aber eher eine geringe Fehlerquelle bedeuten. Der homogenisierte Wert von 414 cm für die Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949) liegt einiges über dem Durchschnitt der übrigen Perioden von Mönchsgrat. Ferner zeigt der Vergleich in der später aufgeführten Tabelle auf, dass die gemessenen Niederschlagsmengen in den letzten 30 Jahren, gegenüber früher, beträchtlich abgenommen haben. Die Station selber kann nicht die Ursache für das Defizit sein, ist doch der Standort ein bemerkenswert guter, in einer Gletscherregion, wo solche Plätze sonst äusserst rar sind. Der Totalisator wurde wegen den guten regelmässigen Messergebnissen als Referenzstation ausgewählt.

7122 KRANZBERG: 3180 m ü.M.

LK: 1249. Koordinaten: 642825/152000. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Fieschertal VS. Gebietsniederschlag: 410 cm (40-jähriger Mittelwert 1951-1990). Standort und Exposition: Auf Ostgratsporren, dem Kranzberg vorgelagert. Geschützte Lage. Dies erklärt zum Teil auch die grosse Niederschlagsmenge, die mit diesem Apparat gesammelt wird. Aufstellung 15.10.1929 durch das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Wegen zeitweisen grossen Randspalten ist der Apparat nur auf beschwerlichem Weg zu erreichen. Flussgebiet: Massa, Rotten Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: GRINDELWALD. LAUTERBRUNNEN. ULRICHEN (ab 1991). Fiesch (bis 1990). In den Pionierzeiten, z.B.: Eigergletscher. Guttannen. Grimsel. Beatenberg. (Furka. Oberwald. Reckingen).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsmaterial sollte laut Annalen 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O betragen. Die Ölmenge ist nicht bekannt.

1934: Vom 28.09. ist das erste Dokument (handgeschriebener Notizzettel mit Abstichmessungen) in der MZA vorhanden. Aufgeführt sind die 5 Totalisatoren: Sphinx, Trugberg, Konkordiahütten, Mönchsgrat, Kranzberg (830.0 mm Abstich).

1935: Frühlingsmessung (25.05.). Alfred Gertsch. Erstes Resultatblatt in der MZA vorhanden. Der Niederschlag reichte bis 1 cm an den oberen Rand des Zylinders (Abstich 47.2 cm). Der Zustand des Apparates ist in Ordnung. Für die Beschickung wurden verwendet: 7 kg Ca Cl₂ + ca. 12 l H₂O und 4 dl Vaselineöl. Herbstmessung (05.10.). *Höhe der Auffangfläche über Boden 210 cm.*

Brief der MZA (19.09.1935) an A. Gertsch: ...*„Alle Totalisatoren des Jungfraugebietes werden mit 8 kg Chlorcalcium beschickt. Zur Lösung dieser Menge sollen nur 8 Liter Wasser (Frischwasser wenn irgend möglich) verwendet werden. Das übrige ersehen Sie aus den Instruktionen. Die Büchsen möchten Sie bei der Rücksendung frankieren und in Ihrer Rechnung verrechnen. Je eine grosse und kleine darin kosten 90 Rappen“.*

1936: Frühlingsmessung (18.04.). A. Gertsch und Christian Bohren. *„Eisschicht im Sammler, ca. 10 cm. Die Eisschicht musste zerbrochen und ausgeschöpft werden, wodurch der Inhalt nicht gut gemessen werden konnte“.* Herbstmessung (17.09.).

> 1937: Herbstmessung (30.09.). A. Gertsch und Chr. Bohren. *„Überlauf und schwache Vereisung“.*

1940: Frühlingsmessung (15.05.). A. Gertsch und Chr. Bohren. *„Inhalt leicht vereist“.*

1944: Herbstmessung (19.09.). A. Gertsch und Chr. Bohren. *„Die Dichtung war zu dünn. Nächstes Jahr mit Putzfäden abdichten. Apparat sonst in gutem Zustand“.*

1948: Sommermessung (15.07.). A. Gertsch und Chr. Bohren. Inhalt: *„Eisschicht 7 cm dick. Öl ausgelaufen. Der Totalisator muss schon lange überlaufen sein. Schätzungsweise 12 l Eis. Nach der Beschickung etwas Eis zurückgeblieben. Die Stopfbanddichtung ist vom Sturm weggefegt worden, sollte ersetzt werden“.* Herbstmessung (14.09.). Keine Bemerkungen.

1949: *Frühlingsmessung (15.06.). Zustand des Totalisators gut. Herbstmessung (09.09.) A. Gertsch und Chr. Bohren. Letzte Messung vom Beobachter Christian Bohren am Totalisator Kranzberg. Er war jahrelang ein zuverlässiger Begleiter von A. Gertsch.*

1950: Herbstmessung (29.09.). Alfred Gertsch und Fredi Fuchs. Keine Bemerkungen.

1951: *Frühlingsmessung (11.06.). A. Gertsch und erstmals in Begleitung von Peter Egger sen. Zustand des Apparates gut. Herbstmessung (13.09.). Keine Bemerkungen.*

1954: Herbstmessung (04.10.). Alfred Gertsch und Peter Egger sen. Es wurden 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 5 dl Vaselineöl verwendet. *Anmerkung: Die Beschickungsmenge ist uneinheitlich, oftmals unklar.*

1957: Sommermessung (24.07.). Alfred Gertsch und Peter Egger sen. Dünne Eisschicht. Ab diesem Jahr werden laut Notizen MZA offiziell 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl verwendet.

1963: Herbstmessung (19.09.). *Letzte Messung vom gewissenhaften und zuverlässigen Beobachter Alfred Gertsch am Totalisator Kranzberg (in Begleitung seines Nachfolgers Peter Egger, sen.).*

* 1964: *Frühlingsmessung (09.06.). Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung von Peter Egger sen. Neues Totalisatorenmodell, in gutem Zustand. Abschlusschraube fehlte, wurde ersetzt. Südwest-Stützrohr leicht nach innen verbogen. Die übrigen Schrauben sind intakt. Inhalt sauber. Wetter: Schön 1/8 Ci im Südosten, windig. Herbstmessung ausgefallen: „Wegen Randspalte ist der Kranzberg-Regenmesser unzugänglich. Wir haben lange probiert, leider ist es dieses Jahr unmöglich“. 29.09., Peter Egger sen. und erstmals in Begleitung seines Sohnes Peter.*

* 1965: *Frühlingsmessung (23.06.). Peter Egger sen. Herbstmessung (16.09.). Zustand des Totalisators in Ordnung.*

Der gemessene 2-Jahreswert der Zeitspanne 19.09.1963 bis 16.09.1965 beträgt 742 cm. Diese Summe wurde dem Witterungsverlauf entsprechend reduziert und auf die Jahre 1964 (282 cm) und 1965 (460 cm) verteilt.

* 1974: *Frühlingsmessung (16.06.). Peter Egger jun. und erstmals Adolf Bhend. Alles in Ordnung. Herbstmessung ausgefallen. Der Standort konnte wegen des vielen Neuschnees nicht erreicht werden.*

* 1975: Frühlingsmessung (22.05.). Peter Egger (sen. + jun.). Herbstmessung (04.10.). Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

Der gemessene 2-Jahreswert der Zeitspanne 25.10.1973 bis 04.10.1975 beträgt 754 cm. Diese Summe wurde dem Witterungsverlauf entsprechend reduziert und auf die Jahre 1974 (350 cm) und 1975 (404 cm) verteilt. Die in den Annalen Jahrgang 1975 aufgeführten Werte sind als unrichtig zu betrachten. In der ZWOTOT-Liste sind die korrekten Werte aufgeführt.

1980: Sommermessung (12.07.). Peter Egger (sen. + jun.). „Im Totalisator befand sich eine ca. 10-12 cm dicke Eisdecke. Nach unseren Schätzungen ungefähr 3.3 kg Eis, welches wir entfernt haben“. Herbstmessung (29.09.). Peter Egger und Peter Burgener (Bergführer). Alles in Ordnung.

* 1981: Frühlingsmessung (14.06.). Peter Egger (sen. + jun.). Alles in Ordnung. *Herbstmessung wegen Randspalte wieder ausgefallen.*

* 1982: Frühlingsmessung (18.06.). Peter Egger (sen. + jun.). „Ein wenig Eis unten im Totalisator“. Herbstmessung (02.10.). Alles in Ordnung.

Der gemessene 2-Jahreswert der Zeitspanne 29.09.1980 bis 02.10.1982 beträgt 806 cm. Diese Summe wurde dem Witterungsverlauf entsprechend reduziert und auf die Jahre 1981 (403 cm) und 1982 (403 cm) verteilt. Die in den Annalen Jahrgang 1981 aufgeführten Werte sind unrichtig. In der ZWOTOT-Liste sind die korrekten Werte aufgeführt.

1983: Frühlingsmessung (04.06.). Peter Egger (sen. + jun.). „Ungefähr 6 kg Eis (5.4 l Wasser) vor der Messung aus dem Totalisator entfernt“. *Anmerkung: Die Abstichmessung wurde dementsprechend korrigiert.*

1984: Frühlingsmessung (11.06.). Peter Egger (sen. + jun.). „Ungefähr 2 kg Eis im Totalisator, welches nicht entfernt werden konnte“. *Anmerkung: Die Volumenmessung wurde entsprechend korrigiert.*

1987: Frühlingsmessung (30.05.). Peter Egger (sen. + jun.). „Vor der Abstichmessung ca. 4 kg Eis aus dem Totalisator entfernt“. *Anmerkung: Die Abstichmessung wurde dementsprechend korrigiert.*

Letzte Messung vom gewissenhaften und zuverlässigen Beobachter Peter Egger sen. am Totalisator Kranzberg (in Begleitung seines Nachfolgers Peter Egger, jun.).

Herbstmessung (01.10.1987). Peter Egger und (Adolf Bhend)? Alles in Ordnung. Wetter: Schön, windstill.

1989: Frühlingsmessung (11.06.). Peter Egger und (Adolf Bhend). „Ungefähr 1 kg Eis im Totalisator. Konnte nicht entfernt werden“. Herbstmessung (23.09.). „Alles in Ordnung. Wetter verschlechtert sich zusehends“!

1990: Frühlingsmessung (30.05.). Peter Egger und (Adolf Bhend). „Ungefähr 1 kg Eis im Totalisator. Konnte entfernt werden. Wetter: Windstill, Nebel“. Anmerkung: Keine Korrektur. Herbstmessung (28.09.). „Alles in Ordnung. Wetter: Schön. Aufstieg sehr mühsam, 30-50 cm Neuschnee. Gletscher sehr gefährlich“.

1991: Herbstmessung (10.09.). Peter Egger und Adolf Bhend. „Ausguss verstopft, mit Schraubenzieher repariert. Wetter: Wunderschön, keine Wind. Guter Aufstieg“.

1992: Frühlingsmessung (28.05.). Peter Egger und Adolf Bhend. Alles in Ordnung. Sehr gute Verhältnisse. Herbstmessung (20.09.). Alles in Ordnung. Sehr guter Aufstieg. Wetter schön, kein Wind.

1993: Messung (30.05.). Das OV/Echo (Oberländisches Volksblatt/Echo von Grindelwald, Ausgabe 02.07.93) begleitete die beiden Grindelwalder Peter Egger und Adolf Bhend auf ihrer „Service-Tour“ zum Mönchsgrat und Kranzberg. Gutes Interview!

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) Vermutlich ab Beginn 15.10.1929 bis 19.09.1963: Alfred Gertsch (Hauptbeobachter), Skilehrer, Wengen (Stäublisegg) und Christian Bohren (Bergführer), bis 09.09.1949. (29.09.1950 Fredi Fuchs). b) 11.06.1951 bis 30.05.1987: Peter Egger sen. (Bergführer und Skilehrer), Grindelwald. (16.06.1974 Adolf Bhend). c) 29.09.1964 bis heute: Peter Egger jun. (Elektroniker), Grindelwald und ab ca. 01.10.1987 in regelmässiger Begleitung von Adolf Bhend (Postbeamter), Grindelwald.

Messergebnisse: Kranzberg fängt von allen in den Annalen veröffentlichten Totalisatoren am meisten Niederschlag auf. Wie beim Totalisator Mönchsgrat auch hier gelegentliche Vereisungen des Inhalts, speziell im Frühsommer (vor der Entleerung) infolge Abnahme der Chlorcalcium-Konzentration (Verdünnung).

7123 KONKORDIA: 2880 m ü.M. (Erstaufstellung 23.07.1913).

3. Standort: Ab 10.09.1982. LK: 1249. Koordinaten: 647200/150075. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Fieschertal VS. Gebietsniederschlag: 240 cm. Standort und Exposition: 30 m oberhalb der Haupt- hütte SAC. Von P. Egger jun. wurde die bestmögliche Lage rund um die Konkordiahöhlen ausgewählt, nun wieder in der Nähe des ursprünglichen Standortes von 1913 aber 30 m höher gelegen. Modell "SMA V 79". Zur Aufstellung: Mit Hiltibohrer (Benzinkompressor Eigentum Hüttenwart) durch Alex Schläppi (Firma Losinger AG), in 7-stündiger Arbeit 3 Löcher (25 cm tief) in den Granitfelsen gebohrt. Rohre einbetoniert. Weitere Beteiligte: Peter Egger jun. (Beobachter), Hermann Kaufmann (Hütten- wart) und der Sachbearbeiter MZA. Flussgebiet: Massa, Rotten Rhone. Wetter: Am 9./10.09. sehr schön und warm.

2. Standort: Ab 10.09.1921 bis 1982. (Koordinaten 647360/149840, 2890 m ü.M. ca.). Exposition: 400 m südöstlich der Hütte und 40 m höher gelegen. „Im Winter 1920 wurde der bereits in früheren Jahren wiederholt beschädigte Totalisator beim Pavillon Cathrein am Konkordiaplatze in 2850 m Seehöhe durch rucklose Hand vollständig zerstört. Trotz des günstigen Aufstellungsortes blieb kein anderer Weg offen, als den Apparat in eine gegen solche Zerstörungswut gesicherte Lage zu versetzen“ (An- nalen 1928, Anhang 2, 14). Nun wesentlich kleinere Werte als am 1. Standort, weil u.a. die Auffangflä- che infolge Verwendung von Stützrohren bedeutend höher ist (ca. 3 m über Boden).

1. Standort: 23.07.1913 bis 1920. (Koordinaten 647150/150100, 2850 m ü.M. ca.). Exposition: Auf Felsgrat in der Nähe der Konkordiahütte. Aufgestellt von der schweizerischen Landeshydrographie, Bern. Keine Stützrohre, der Apparat war von einem Steinhaufen ummauert und mit Drähten verankert. Windschutz und Auffangfläche befanden sich nur 1.5 m über Boden. Wegen der geringen Höhe ge- langte mit Bestimmtheit zusätzlich Triebsschnee in den Sammler, dies erklärt die relativ grosse Nieder- schlagsmenge, die der Sammler in den ersten paar Jahren aufgewiesen hat. Diesem Umstand wurde vermutlich zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Der homogenisierte Wert von 240 cm für die Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949) ist deshalb zu hoch ausgefallen. Nach dem 26.08.1919 wurde der Apparat zerstört, es lag eine mutwillige Beschädigung vor!

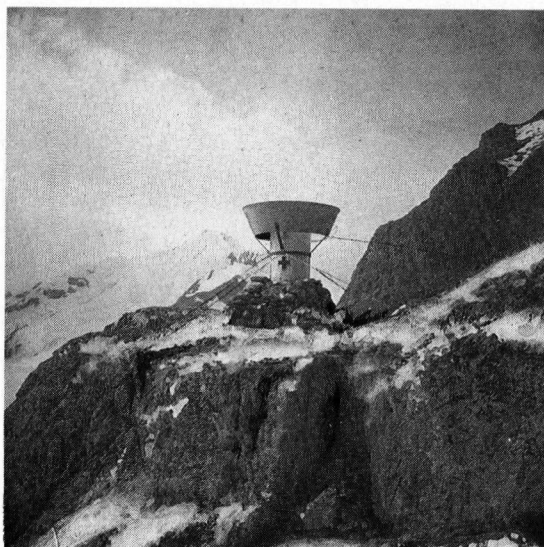


Abbildung 12:

Konkordia SAC: 2850 m ü.M.

Einer der drei ersten von der Schweizerischen Landeshydrologie aufgestellten Totalisatoren nach Mougins, welcher die Ära der Niederschlagsmessung mit diesem Apparatyp im schweiz. Alpengebiet einleitete.

Ursprünglicher Standort von 1913 dieses von einem Steinhaufen ummauerten und mit Drähten verankerten Apparates (ohne Stützrohre). Die Auffangfläche befand sich nur 1.5 m über Boden, daher nicht verwunderlich, dass Trieb- schnee hineingelangte.

Der damalige Standort war auch (wie bei der heutigen 3. Aufstellung) oberhalb der Hütte.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: GRINDELWALD. LAUTERBRUNNEN. ULRICHEN (ab 1991). Reckingen (bis 1980). Fiesch (bis 1990). In den Pionierzeiten, z.B.: Eigerglet- scher. Guttannen. Grimsel. Beatenberg. (Furka. Oberwald. Kippel).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1914: Erste Jahresmessung (22.07.).

1919: Messung (26.08.). Das Beschickungsmaterial sollte laut Annalen 6 kg $\text{CaCl}_2 + 6 \text{l H}_2\text{O}$ betragen. Die Ölmenge ist nicht bekannt.

* 1920: Allgemeine Bemerkungen: „Von der Rhonegletschergruppe weisen die Apparate auf dem Hüh- nerboden wie namentlich auch derjenige auf der Triftlimmi mehr Niederschlag auf als im Vorjahr, wäh- rend Gletsch übereinstimmend mit der Regenmessstation Oberwald ungefähr den letztjährigen Betrag ergab, Nägelisgrätli und Eggishorn dagegen nicht unbeträchtlich weniger. Es ist nicht leicht zu ent-

scheiden, ob damit die tatsächlichen Verhältnisse richtig wiedergegeben sind, es würde daraus ein besonderer Niederschlagsreichtum der Zone von 2800 Meter an aufwärts folgen, oder ob dem Mouginsapparat und -prinzip anhaftende, im letzten Jahresberichte aufgezählte Unvollkommenheiten die Ursache sind. Immerhin soll nicht unerwähnt bleiben, dass auch auf der Nordseite der Berneralpen sich Anhaltspunkte für einen relativen Niederschlagsreichtum der höchsten Regionen ergeben: Talstationen und sogar Eigergletscher (2320 m ü.M.) weniger Niederschlag als im Vorjahr, Jungfraujoch dagegen gleich viel. *Leider liegt gerade in diesem Jahr von dem böswillig zerstörten Apparat auf dem Konkordiaplatz kein Messresultat vor; es hätte diesmal besonderes Interesse beansprucht* (Annalen 1920, Anhang 2, 11/12). Anmerkung: Der Apparat wurde nach dem 26.08.1919 zerstört. Messausfall. Der aufgeführte interpolierte Wert in den Annalen Jahrgang 1929 ist von Lüttsch nachträglich bearbeitet worden.

A 1921: „Noch keine Resultate liegen vor von dem im Sommer 1920 mutwillig zerstörten Apparat am Konkordiaplatz; sowie demjenigen auf dem Julier, die beide erst im Berichtjahre wieder instand gestellt werden konnten“ (Annalen 1921, Anhang 2, 10). Messausfall. Der aufgeführte interpolierte Wert in den Annalen Jahrgang 1929 ist von Lüttsch nachträglich bearbeitet worden. Anmerkung: Am 10.09.1921 konnte die Station Konkordiaplatz wieder in Betrieb gestellt werden, zugleich wurde eine Standortverschiebung vorgenommen (vgl. 2. Standort, oben).

1922: Messung (27.09.). „Auch Eggishorn bleibt eher unter dem Normalen; ganz auffallend ist aber das Resultat vom wieder, und zwar in anderer Position aufgestellten Apparat am Konkordiaplatz, der kaum die Hälfte der vom früheren Apparat durchschnittlich aufgespeicherten Jahresmenge enthielt. Man wird weitere Resultate abwarten müssen, bevor man Schlüsse daraus zieht“ (Annalen 1922, Anhang 2, 12).

1923: Messung (13.12.). „Der im Vorjahr in neuer Position aufgestellte Apparat auf dem Konkordiaplatz bleibt bei der auffallend kleinen Menge, die nicht einmal die Hälfte des Jahresdurchschnittes des alten Apparates erreicht“ (Annalen 1923, Anhang 2, 11).

1924: Messung (13.09.). „Konkordiaplatz (143 cm) hat nicht unwesentlich mehr Niederschlag als letztes Jahr; immerhin bleibt aber die Frage offen, ob nicht die in der neuen Aufstellung (seit 1921) erhaltenen Mengen zu klein sind; der alte Apparat lieferte eine wesentlich grössere Niederschlagssumme“ (Annalen 1924, Anhang 2, 11).

1926: Messung (11.09.). „Der Totalisator auf der Scheidfluh (Rhönegletscher) zeigt mit 259 cm den nach seinen Basisstationen zu erwartenden Mehrbetrag, während Eggishorn (110 cm) und Konkordiaplatz (143 cm) nicht viel davon aufwies. Bei dieser Gelegenheit sei daran erinnert, dass die neue Beobachtungsreihe von Konkordiaplatz (seit 1921) eine um die Hälfte kleinere Jahresmenge liefert, als die ursprüngliche Aufstellung, welche man als ungünstig bezeichnete“ (Annalen 1926, Anhang 2, 11/12).

1934: Vom 26.09. ist das erste Dokument (handgeschriebener Notizzettel mit Abstichmessungen) in der MZA vorhanden. Aufgeführt sind die 5 Totalisatoren: Sphinx, Trugberg, Mönchsgrat, Kranzberg, Konkordiahütten (834.0 mm Abstich).

1935: Messung (05.10.). Alfred Gertsch und Christian Bohren. Erstes Resultatblatt in der MZA vorhanden. Zustand des Totalisators gut. Höhe der Auffangfläche über Boden 250 cm.

Brief der MZA (19.09.1935) an A. Gertsch: ... „Alle Totalisatoren des Jungfraugebietes werden mit 8 kg Chlorcalcium beschickt. Zur Lösung dieser Menge sollen nur 8 Liter Wasser (Frischwasser wenn irgend möglich) verwendet werden. Das übrige ersehen Sie aus den Instruktionen. Die Büchsen möchten Sie bei der Rücksendung frankieren und in Ihrer Rechnung verrechnen. Je eine grosse und kleine darin kosten 90 Rappen“.

1942: Brief von A. Gertsch (Oktober) an die MZA: „Die diesjährigen Messungen sind durch starken Schneefall unterbrochen worden (22. und 23. 09.). Sende Ihnen die Messungen ohne Konkordia, welche erst gemacht werden kann, nachdem sich der Schnee gesetzt hat. Ich rechne nach einigen schönen Tagen werden sich die Gletscherspalten im Schnee abzeichnen, so dass noch ohne Gefahr gegangen werden kann“. Messung (03.10.).

1944: Messung (16.09.). A. Gertsch und Chr. Bohren. „Der Apparat wurde abgedichtet. Zustand des Totalisators gut“.

1950: Messung (11.09.). A. Gertsch und Chr. Bohren. Keine Bemerkungen.

1951: Abstichmessung (15.09.). A. Gertsch und Chr. Bohren. „Das Gefäss konnte nicht geleert werden, da der Hahn nicht geöffnet werden konnte. Das Chlorcalcium ist in der Konkordiahütte. Bitte Bericht was zu machen ist“. Letzte Messung vom Beobachter Christian Bohren am Totalisator Konkordia. Er war jahrelang ein zuverlässiger Begleiter von A. Gertsch.

Zweite Messung (09.10.1951). A. Gertsch und erstmals in Begleitung von Peter Egger sen. „Durch Erwärmen des Hahnen mit Benzin ist er wieder in Gang gebracht worden. Wir haben ihn mit Öl bestrichen und es wird so wieder gut sein. Den Schlüssel haben wir kaputt gedreht und bitten um Zusendung eines Schlüssels!“

1954: Messung (28.09.). Alfred Gertsch und Peter Egger sen. Es wurden 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 5 dl Vaselineöl verwendet. Anmerkung: Die Beschickungsmenge ist uneinheitlich, oftmals unklar.

1956: Messung (29.09.). Alfred Gertsch. „Das Schutzgehäuse des Hahnen ist weg. Der Hahn ist unbeschädigt, sonst keine Bemerkung“.

1957: Ab diesem Jahr werden laut Notizen MZA offiziell 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl verwendet.

1962: Messung (27.09.). A. Gertsch und P. Egger sen. „Seitdem der Totalisator von der Konkordiahütte um ca. 300 m nach Osten versetzt wurde, ist der Hahn bloss gelegt. Da das Gegenstück fehlt, kann die Ersatzkapsel nicht angebracht werden. (Retoursendung in Büchse)“.

1963: Messung (20.09.). Letzte Messung vom gewissenhaften und zuverlässigen Beobachter Alfred Gertsch am Totalisator Konkordia (in Begleitung seines Nachfolgers Peter Egger, sen.).

1964: Messung (09.06.). Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung von Peter Egger sen. Zustand des Totalisators: Der Behälter ist unten (in der Nähe des Abschlussahnen) mit einem Holzstift abgedichtet! Ganze Schutzkapsel abgerissen, der Hahn ist bloss gelegt. Unterer Querträger gebrochen. Grosse Einbuchtung auf der Ostseite. Altes Modell. Der Totalisator muss ersetzt werden (vgl. 2. Standort, oben). Messung (18.09.). Peter Egger sen. und erstmals in Begleitung seines Sohnes Peter. „Nun ist der Windschutz auch noch defekt“.

A 1965: Messung (19.06.). P. Egger sen. und Chr. Kaufmann (Hüttenwart). Der schadhafte Sammler und die Querträger wurden gegen ein revidiertes Brunschweilermodell ausgewechselt. Keine Interpolation. Zu bemerken ist ferner, dass der Zustand des Apparates mindestens ab 1951 zu wünschen übrig lies, oft wurden kleinere Schäden (mit und ohne Einwirkung von Touristen) gemeldet. Messung (18.09.). P. Egger sen. und Chr. Kaufmann. Alles in Ordnung.

1966: Messung (24.09.). Peter Egger (sen. + jun.). Alles in Ordnung.

1970: Messung (14.10.). Peter Egger (sen. + jun.). Alles in Ordnung. Das Hinweisschild wurde angebracht.

1973: Messung (26.10.). Peter Egger (sen. + jun.). Alles in Ordnung.

* 1974: Der Standort konnte wegen des vielen Neuschnees nicht aufgesucht werden.

* 1975: Messung (08.10.). Peter Egger (sen. + jun.). Alles in Ordnung. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

Der gemessene 2-Jahreswert der Zeitspanne 26.10.1973 bis 08.10.1975 beträgt 159 cm. Diese Summe wurde dem Witterungsverlauf entsprechend reduziert und auf die Jahre 1974 (73 cm) und 1975 (93 cm) verteilt.

1977: Messung (05.10.). P. Egger sen. und Hüttenwart. Alles in Ordnung.

1978: Messung (12.10.). P. Egger sen. und Hüttenwart. Alles in Ordnung.

1979: Messung (30.09.). P. Egger sen. und Fritz Gertsch. Alles in Ordnung.

1980: Messung (27.09.). P. Egger sen. und Hermann Kaufmann (Hüttenwart). Alles in Ordnung.

* 1981: Infolge des frühen Wintereinbruchs konnte die Station im Herbst nicht mehr aufgesucht werden. Für das Berichtsjahr interpolierter reduzierter Wert.

A 1982: Der Totalisator wurde im Winter 1981/82, vermutlich durch Steinschlag, zerstört. Der schadhafte Totalisator wurde von P. Egger jun. abgebrochen und bei der Hütte deponiert. Der Messausfall wurde mit Hilfe von Nachbarstationen interpoliert. Ungefähr ab 1957 bis zur Standortverschiebung wesentlich weniger Niederschlag im Sammler. Neuaufstellung (vgl. 3. Standort, oben). An den Beobachter verschickt: 1 Hahenschlüssel, 2 Schlüsselchen für Vorhängeschloss, 1 Schlüssel (17/13 mm).

1983: Messung (24.09.). Peter Egger (sen + jun.). Alles in Ordnung.

* 1984: Wegen des frühen Wintereinbruchs und anderen ungünstigen Umständen, konnte der Standort im Herbst nicht mehr aufgesucht werden.

* 1985: Frühlingsmessung (26.05.). Peter Egger (sen + jun.). „Alles in Ordnung. Steigbügel angebracht“. Messung (31.08.). „Vermutlich löste sich im Totalisator der Zink. Muster in beiliegenden Büchselein“.

Der gemessene 2-Jahreswert der Zeitspanne 24.09.1983 bis 31.08.1985 beträgt 209 cm. Diese Summe wurde dem Witterungsverlauf entsprechend reduziert und auf die Jahre 1984 (110 cm) und 1985 (99 cm) verteilt.

1986: Messung (27.09.). Peter Egger (sen + jun.). Alles in bester Ordnung.

Letzte Messung vom gewissenhaften und zuverlässigen Beobachter Peter Egger sen. am Totalisator Konkordia (in Begleitung seines Nachfolgers Peter Egger, jun.).

1987: Messung (01.10.). Peter Egger jun. und (Adolf Bhend)? Alles in Ordnung. Wetter: Schön, windstill.



Abbildung 13: Konkordia SAC: 2880 m ü.M. Ersatzneuaufstellung (10.09.1982) in der Nähe des ursprünglichen Standortes von 1913, aber 30 m höher gelegen. Modell „SMA V 79“. Äusserlich ist keine Änderung gegenüber dem Brunschweilermodell sichtbar. Der Unterschied liegt darin, dass der Zylinder mit dem konischen Oberteil zusammengeschweisst ist, dies gestattet auch dann eine Volumensmessung, wenn der aufgefangene Niederschlag den Zylinderteil übersteigt. Dies ist beim Brunschweilermodell mit lediglich angeschraubtem Oberteil wegen ungenügender Dichtigkeit nicht möglich. Des weiteren besitzt dieses Modell einen auswechselbaren Kugelhahn anstelle des eingelöteten Messingreiberhahns. Die beschriebenen Neuerungen sind auch beim Modell „SMA V 86“ vorhanden. Die Abbildung zeigt den im Norden gelegenen Trugberg. Aufnahme vom 10.09.1982.

1988: Messung 27.09.). Peter Egger jun. und (Adolf Bhend). „Herrliche Abendstimmung, kein Wind“.

1989: Messung (23.09.). Peter Egger jun. und (Adolf Bhend). „Alles in Ordnung. Während der Messung Regen eingesetzt“.

1990: Messung (28.09.). Peter Egger jun. und (Adolf Bhend). „Ablesung mit Taschenlampe. Alles in Ordnung. Wetter: Abenddämmerung sehr schön“.

1991: Messung (10.09.). Peter Egger jun. und Adolf Bhend (der Name ist nun im Resultatblatt eingetragen). „Herrlicher Herbsttag, leichte Föhnstimmung“.

1992: Messung (20.09.). Peter Egger jun. und Adolf Bhend. „Alles in Ordnung. Wetter: Schön und warm. Hütte unbewartet“.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 23.07.1913: Zu Beginn vermutlich Personal vom Eidg. Amt für Wasserwirtschaft (begleitet von Bergführern. b) Ungefähr ab 11.09.1920 bis 20.09.1963: Alfred Gertsch (Hauptbeobachter), Skilehrer, Wengen (Stäublisegg) und Christian Bohren (Bergführer), bis 15.09.1951. c) 09.10.1951 bis 27.09.1986: Peter Egger sen. (Bergführer/Skilehrer), Grindelwald. d) 18.09.1964 bis heute (mit Unterbrechungen): Peter Egger jun. (Elektroniker), Grindelwald und ab ca. 01.10.1987 in regelmässiger Begleitung von Adolf Bhend (Postbeamter), Grindelwald.

Messergebnisse: Der gesammelte Niederschlag bei den Konkordiahütten gliedert sich auf die 3 folgenden Messperioden: 1. Standort (Periode 1914-1920) mit zu viel Niederschlag. 2. Standort (Periode 1921-1982) mit eher zu wenig Niederschlag. 3. Standort (Periode 1982-heute): Die Messergebnisse dieser Periode kommen dem wahren Wert vermutlich am nächsten (vgl. 1.-3. Standort, oben und nachfolgende Tabelle).

5105 FIRST (GRINDELWALD): 2170 m ü.M.

LK: 1229. Koordinaten: 647050/168060. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Grindelwald BE. Gebietsniederschlag: 174 cm (20-jähriger Mittelwert 1971-1990). Standort und Exposition: Der Totalisator steht auf einer Felsplatte, einige Meter südöstlich der Widerfeldhütte. Guter Standort, nur mässig exponiert, ist aber dem Schneedruck ausgesetzt (das Bergtragrohr ist schon ziemlich schief gedrückt). Die Aufstellung erfolgte 1970 durch den heutigen Beobachter D. Spengler, Geographisches Institut Bern, für seine Dissertation "Faulhorngebiet". Der Apparat wurde 1986 der SMA zum Eigentum überlassen. Flussgebiet: Horbach, Schwarze Lutschine, Lutschine, Aare.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: GRINDELWALD. LAUTERBRUNNEN. MEIRINGEN. GUTTANNEN.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1973: Am 12.10. erhielt die MZA von Dieter Spengler (Geographisches Institut, Universität Bern) die ersten 3 Jahresmessungen (1971-1973).

1976: Messung (25.09.). Dieter Spengler. Die Messergebnisse werden ab diesem Jahr in den Annalen publiziert.

1977: Messung (21.09.). Dieter Spengler. Der Totalisator ist in Ordnung. Das Hinweisschild und ein Sicherheitsschloss wurde angebracht. Das Beschickungsquantum beträgt 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 5 dl Vaselineöl.

1978: Messung (04.10.). D. Spengler. Das Sicherheitsschloss ist verrostet. Muss das nächste Mal ersetzt werden. Wetter: Schneefall, 30 cm Schnee.

1982: Messung (24.09.). D. Spengler. Holzbrett war im Totalisator. Öse für Fixierung Schutzdeckel defekt. Hinweisschild neu fixiert.

1983: Messung (27.09.). D. Spengler. Abschlussdeckel mit Ring und Hals defekt (verkrümmt), ohne Funktionsbeeinträchtigung. Das nächste Mal sollte der Dichtungsring (Gummi) ersetzt werden. Sonst in Ordnung. Dem Beobachter 2 Paar Steigbriden gesandt.

1984: Messung (03.09.). D. Spengler. Apparat in Ordnung. Gummiring ersetzt. „Zum Zustand des Totalisators: Er ist noch in einem rechten Zustand und gut verankert. Ein Zementsockel weist Sprünge auf, hält jedoch noch gut. Auch steht er noch gut im Lot (siehe die Abstichmessungen, die nicht gross variieren). Zur Dokumentation schicke ich Ihnen noch meine Arbeit; auf Seite 116 ist der Totalisator abgebildet (leider nicht so scharf). Die Diss. können Sie behalten. Falls Sie weitere brauchen, können Sie mir es einfach sagen. Der Preis wäre dann Fr. 10.-. Mit freundlichen Grüßen. D. Spengler“.

1986: Messung (03.10.). D. Spengler. „Zusätzlich 3/4 der Verschlusskappe mit Wasser gefüllt (ungefähr 2.5 dl), da Verschlussnieten offen. Wegen Weiterbeschickung des Totalisators erwarte ich Anruf“.

1987: Messung (29.09.). D. Spengler. „Betonsockel bei allen Pfosten defekt (Froststeinwirkung). Behebung Neubetonierung wäre notwendig. Erwarte Ihr Telefon“.

1988: Dem Beobachter am 14.06. einen dicken Schlauch ohne Nippel (Länge 180 cm) und 1 Talmeter gesandt. Besichtigung der Station (26.07.) durch den Sachbearbeiter MZA, in Begleitung des Beobachters D. Spengler. Abstichmessung. Wetter: Schön und sehr warm (gute Fernsicht). Beschickung (27.09.). D. Spengler.

Inspektionsbericht: Teilnehmer: D. Spengler (Beobachter) und H. Wolfensberger (SMA). Der Sammler ist äusserlich in halbwegs gutem Zustand. Die Abschlusskapsel und der Hahnen sind jedoch stark mit Ca Cl₂-Rückständen behaftet. Das Hinweisschild ist seinerzeit nur mangelhaft angebracht worden (wurde in Ordnung gebracht). Eine leichte Beschädigung am oberen Rand des Schildes weist auf einen Blitzschlag hin. Der Totalisator wird laut Aussage des Beobachters von den vielen Touristen in Ruhe gelassen.

Zur Aufstellung: Der Totalisator steht auf einer Felsplatte, einige Meter südöstlich der Widerfeldhütte und ist vom Schneedruck (betrifft speziell das Bergtragrohr) ziemlich schief gedrückt. Diese Schräglage kann vorläufig noch (wenn's nicht schlimmer wird) akzeptiert werden. Die 3 Sockelrohre sind in vorgespitzte Löcher gestellt (vermutlich ungenügende Tiefe) und auf der Felsplatte mit Zementsockeln versehen. Diese Sockel sind jetzt aber brüchig und bieten keinen Halt mehr. Es ist abzusehen, dass der Totalisator bei nochmaligem Schneedruck umfällt. Bei einer eventuellen Ersatz-Neuaufstellung müsste die Station verlegt werden. Ein möglicher Standort wäre am nördlichen Bachbord (ca. 50 m südlich des Stalles). Dem Beobachter (D. Spengler) wurde noch folgendes Material abgegeben: 1 Talmeter, 2 Doppelgabelschlüssel 13/17 mm für die 3 Paar Steigbriden: Allgemeines: Wir erhielten von der Kasse (Talstation) 2 Gratis-Kontrollmarken für die Berg- und Talfahrt“.

1990: Messung (03.09.). D. Spengler. „2 dl Wasser in der Abschlusschülse. Boden unten jedoch trocken. Betonsockel zersprengt, hält jedoch noch gut. Sollte das nächste Mal erneuert werden“.

1991: Messung (27.09.). D. Spengler. „Toter Vogel im Totalisator. Neuerstellung der Sockeln: Grundsockel mit Grenobler, Höhensockel mit gewöhnlichem Zement. Dichtung mit neuem Band versehen. Ganze Durchspülung des Sammlers. Sonst alles in Ordnung. Wetter: Trocken, neblig“.

1992: Messung (13.09.). D. Spengler. *Wiederum ungefähr 2 dl Wasser im Abschlussbecher!* „Die Neuerstellung der Sockeln vom letzten Jahr sind in Ordnung. Keine Risse und Spalten; sehr stabil. Mit Schrecken musste ich feststellen, dass der Nordpfeiler des Tot. entzweigebrochen ist (bei der Muffe). Ich konnte jedoch die Messungen gleichwohl mit Vorsicht durchführen. Auf diesem Pfosten war ev. immer ein gewisser Ziehdruck vorhanden. Durch die Fixierung der neuen Pfosten, fehlte die gewisse Elastizität. Ein Teil ist noch im Schraubgewinde drinn. Ich habe mich entschuldigt bei der Firstbahn. Es besteht die Möglichkeit, dies zu reparieren. Ich müsste noch mit dem Betriebschef reden. Sie würden Rechnung stellen. Wie sehen Sie die Situation? Ich werde Sie anrufen. D. Spengler“. *Anmerkung: Das defekte Stützrohr wurde inzwischen von Angestellten der Firstbahn gratis repariert!*

Beobachter: 1970 bis heute: Dr. Dieter Spengler, Bodenackerweg 4, Münchenbuchsee.

Messergebnisse: Der Totalisator sammelt annähernd den erwarteten Niederschlag.

7124 ALETSCHWALD: 2075 m ü.M. (Erstaufstellung 10.08.1936).

2. Standort: Ab 05.07.1988. LK: 1269. Koordinaten: 644380/136350. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Ried bei Mörel VS. Gebietsniederschlag: 120 cm. Standort und Exposition: 280 m südsüdwestlich vom ehemaligen Standort, in eingezäuntem kleinen, dem Naturschutzzentrum gehörenden Instrumentenpark. Relativ geschützte Lage, nördlich der Krete von Villa Cassel. Modell "SMA V 86". Die Auffangfläche befindet sich 298 cm über Boden. Betonfundament und Zementrohre für die Tragsäulen. Der Boden des Parkes war vor ca. 20 Jahren Abfalldeponie, es ist deshalb möglich, dass das Fundament noch absinkt. Grund der Standortverschiebung: Der heutige Standort ist für die Sicherheit des Apparates wesentlich günstiger, da in nächster Nähe von Blockhütte der Aletschparkwächter (nun vermehrt unter Aufsicht). Am ehemaligen Ort wurde mit dem Apparat jeweils viel Unfug getrieben. Beteiligte an der Neuaufstellung: Louis Kummer, Herr Margelisch und der Sachbearbeiter SMA. Flussgebiet: Massa, Rotten Rhone. Wetter: An beiden Tagen föhnig, stark bewölkt; am 04.07. abends ztw. schwacher Regen.

1. Standort: 10.08.1936-1987. Koordinaten: 644475/136600, 2040 m ü.M. Exposition: Stand auf einem Felsen eines nach Nordwesten gerichteten Hanges, mitten in aufgelockertem Arvenbestand, dadurch häufig Nadeln im Sammler. Die Lage war nicht schlecht - nur die Touristen (vor allem Schulklassen) welche des öfteren ihren Schabernack mit dem Sammler trieben, zum Nachteil der Messergebnisse. Die Aufstellung des Totalisators und einer STEVENSON-HÜTTE erfolgte durch die MZA. Initiator für diese Messstelle war der Schweiz. Bund für Naturschutz (Präsident Dr. Pfähler, Solothurn). Diese Institution benötigte meteorologische Daten für ihre verschiedenen Untersuchungen im Aletschwald. Beteiligte an den Arbeiten: Anton Ritz (Revierförster), er besorgte auch die Ablesungen der aufgestellten

Instrumente in der Wetterhütte. E. Eugster (Forstinspektor des II. Kreises, Brig). Die ersten Abstichmessungen wurden vom Projektleiter Jean Lugeon benutzt, um mit der von P.-L. Mercanton und ihm konstruierten elektrischen Sonde¹ und mit einem gewöhnlichen Metermass Vergleichsmessungen auszuführen. Das Ergebnis lautete: Elektrosonde = 898.4 mm Abstich. Das Metermass = 897.0 mm Abstich; war meistens ein Holzmeter, früher das übliche Mass für die Abstichmessungen (Visitationsbuch Nr. 9, S. 86-91).

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: BRIG. ULRICHEN (ab 1991). Fiesch (bis 1990). In den Pionierzeiten, z.B.: Furka. Oberwald. Reckingen. Kippel. (Eigergletscher. Grindelwald. Grimsel).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Quantum der Erstbeschickung ergab (Ca Cl₂ + H₂O vermischt) 9 Liter, dazu kamen noch 5 dl Öl. Zu Beginn wurden zeitweise zwischenjährliche Abstichmessungen durchgeführt (sind in der SMA unbearbeitet vorhanden).

1937: Messung (11.10.). Anton Ritz (Revierförster) im Auftrage von E. Eugster (Forstinspektor des II. Kreises, Brig.). „Die Messungen nach der 1. Beschickung im August 1936 hat Dr. Jean Lugeon gemacht und ich nehme an, dass Sie diese Zahlen besitzen“. (Brief E. Eugster vom 15.11.).

1938: Messung (01.10.): Anton Ritz (Revierförster).

1941: Messung (01.10.). Anton Ritz. „Wie Sie sehen, ist die Station vom 21.07. bis 01.09.1941 nicht besorgt worden, war während dieser Zeit im Militärdienst. Muss ev. nächsten Samstag 04.10. bis 18.10. wieder einrücken“.

1944: Brief MZA (21.08.) an Anton Ritz, Förster, Bitsch: „Wir ersuchen Sie höflich um Mitteilung, ob unser Niederschlags-Totalisator im Aletschwald anlässlich des Brandes im letzten Frühling unversehrt blieb“. Messung (02.10.). A. Ritz. „Der Totalisator ist in gutem Zustand und wurde vom Brand nicht berührt, jedoch die Umgebung, nun ziemlich frei. Die zugesandte Dichtung ist unbrauchbar“. Anmerkung: Es befinden sich jedes Jahr jeweils viele Arvennadeln und kleinere Äste im Sammler, die das Ergebnis verfälschen können!

1950: Messung (12.09.). A. Ritz. „Ziemlich viel Nadeln von Arven im Totalisator“. Das Beschickungsquantum beträgt 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1952: Messung (15.09.). A. Ritz. Zustand des Totalisators in Ordnung. Den Sammler herausgehoben und mit heissem Wasser gründlich gereinigt.

** 1956: Messung (28.09.). A. Ritz. „Messwert zu klein infolge Ansammlung von Arvennadeln im Sammler“ (Annalen 1956, Anhang 3, 9).*

1962: Messung (02.10.). A. Ritz. Das Beschickungsquantum beträgt ab diesem Datum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1967: Messung (2.10.). A. Ritz. „Abschlusshahnen defekt. Die Kapsel, welche den Hahnen zudeckt, hatte bei der Entleerung auch ein wenig Wasser. Der Inhalt vom Totalisator war ziemlich sauber“.

1968: Messung (01.10.). A. Ritz. „Hahnen leicht defekt, verliert wenig. Ziemlich viel Nadeln von den Nadelholzstämmen im Totalisator“.

1969: Messung (01.10.). A. Ritz. „Abschlusshahnen leicht defekt, weil Hülse ebenfalls mit Wasser gefüllt war. Inhalt: Ziemlich viel Nadeln von Arven“.

A 1970: Messung (21.09.). Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung des Beobachters A. Ritz (Förster, Bitsch) und Ludwig Kummer (Riederalp). Ein revidiertes Brunschweilermodell mit Hahnen und neue Querträger montiert. Hinweisschild angebracht. Den defekten Apparat nach Erlenbach an die Metallwarenfabrik A. Brunschweiler & Cie. zur Reparatur gesandt. Talmetersender. Wetter: 1/8 Ci, sehr schön und warm.

1971: Messung (01.10.). A. Ritz. „Der Totalisator, welcher letztes Jahr ausgewechselt wurde, ist in gutem Zustand, einzig die Hahnenöffnung ist zu klein, braucht mehr Zeit zur Entleerung“.

1973: Messung (01.10.). A. Ritz. „Ziemlich viel Arvennadeln im Sammler. Von der Hütte musste heisses Wasser zum Auswaschen geholt werden. Totalisator in gutem Zustand.“ Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

¹ Vgl. Kap. 3.2

1974: Messung (01.10.). A. Ritz. „Totalisator in gutem Zustand. Inhalt: Ziemlich viel Nadeln vom Wald. Zum Auswaschen muss jedesmal heisses Wasser mitgenommen werden“. Letzte Messung vom sehr zuverlässigen Beobachter Anton Ritz.

1975: Erste selbständige Messung (01.10.) von Ludwig Kummer (Aletschparkwächter, war schon früher Begleiter von A. Ritz). Keine Bemerkungen.

1976: Messung (01.10.). L. Kummer. „Der Entleerungshahnen tropft (alle 10-15 Min. ein Tropfen). Er wurde von mir repariert, ich werde ihn kontrollieren“.

1977: Messung (01.10.). L. Kummer. Der Hahnen hat beim Entleeren Störungen, er schliesst nicht mehr. Der Hahnen ist dieses Jahr nur mit der Abschlusschraube verschlossen.

A 1978: Abstichmessung (04.07.). Auswechslung des defekten Apparates. Das neu eingewechselte Brunschweilermodell ist nur mit einer sogenannten Verlängerung anstelle eines Hahnen ausgerüstet und wurde beim Transport beschädigt (Riss an der Unterkante des Zylinders). Der Schaden wurde erst nach der Neubeschickung bemerkt. Der neue Sammler wird in den nächsten Tagen wieder instand gestellt (von Handwerker auf Riederalp), der Apparat muss gelötet werden. Interpolierter reduzierter Wert für das Berichtjahr. Beteiligte an den Arbeiten: Ludwig Kummer (Beobachter), Walter Eckert und der Sachbearbeiter (beide SMA). Wetter: Stark bewölkt, ztw. Nebeltreiben, einige Regentropfen, frisch. Am 02.10. Abstichmessung durch Ludwig Kummer am reparierten neu ausgewechselten Apparat.

1979: Messung (01.10.). L. Kummer und O. Minnig. Nach telefonischer Mitteilung des Beobachters ist der Apparat in gutem Zustand.

1981: Messung (01.10.). L. Kummer. „Beim Entleeren eine Sauerei. Wenn man den Zapfen los-schraubt, kommt das Wasser direkt, während man den Schlauch ansetzen muss. Das Wasser läuft einem über den Arm und somit geht etwas Wasser verloren: Es sollte ein Zwischenabstellhahnen sein, wie bei dem alten Totalisator“.

1982: Messung (01.10.). Louis Kummer und Otto Minnig. Keine Bemerkungen.

1983: Messung (01.10.). Louis Kummer. Keine Bemerkungen.

1984: Messung (01.10.). Louis Kummer. Keine Bemerkungen.

1985: Messung (01.10.). E. + L. Kummer und Herr Margelisch. Keine Bemerkungen.

1986: Messung (01.10.). Louis Kummer. Apparat in Ordnung. Wetter: Mild.

* 1987: (15.10.). Louis Kummer. Sabotage! Die Hahnenschutzkapsel war abgerissen und in den Behälter geworfen worden. Die Auffangfläche (Öffnung) war mit einer Platte zugedeckt, somit gelang kein Niederschlag in den Sammler. Der Messausfall wurde für das Berichtjahr nach Nachbarstationen interpoliert.

A 1988: Am 04.07. wurde der Totalisator demontiert (keine Messung). Entsorgung der beiden Totalisatoren (aus dem Jahr 1976 und 1988) durch den Beobachter. Am 05.07. Neuaufstellung und Beschickung am neuen Standort. Für das Berichtjahr interpolierter Wert. An L. Kummer abgegeben: 1 Hahnenschlüssel zu Worcester Kugelhahnen und 2 Schlüsselchen zu Vorhängeschloss. Vorhanden: 2 Messbüchsen zu 8 Liter. Schlauch mit Nippel senden. Abstichmessung (01.10.). Ludwig Kummer.

1992: Messung (01.10.). Louis Kummer. Keine Bemerkungen, somit alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 10.08.1936 bis 01.10.1974: Anton Ritz (Revierförster), Bitsch VS (im Auftrag von E. Eugster, Forstinspektor des II. Kreises, Brig). b) 01.10.1975 bis heute: Ludwig und Louis Kummer (Aletschparkwächter), Riederalp und ab 01.10.1985 Herr Margelisch (Aletschparkwächter) als Helfer.

Messergebnisse: Seit die Station versetzt ist, praktisch keine Beeinträchtigung mehr durch Arvennadeln, welche die Volumenmessungen jeweils verfälschten (zu geringes Messergebnis). Am neuen Standort wird jedenfalls etwas mehr Niederschlag gesammelt als beim ehemaligen. Im übrigen liegt der mittlere jährliche Niederschlag genau im erwarteten Bereich, somit kann im Gebiet von Aletschwald von einer zweckmässigen Messstelle gesprochen werden!

Ehemalige Stationen im Jungfraugebiet:	4 Totalisatoren
--	-----------------

7121 TRUGBERG: 3530 m ü.M.

LK: 1249. (Koordinaten 645175/153800 ca.). Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Fieschertal VS. Gebietsniederschlag: Unbestimmt. Betriebsdauer 1926 bis Winter 1971/72. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf südöstlichem Gratausläufer des Trugberges, 60 m südlich von Punkt 3542.8. Exponierte Lage. Aufstellung durch das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Flussgebiet: Massa, Rotten Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: Grindelwald. Lauterbrunnen. Fiesch. In den Pionierzeiten, z.B.: Eigergletscher. Guttannen. Grimsel. Beatenberg. (Furka. Oberwald. Reckingen).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Es existierten (wie auf Sphinx) 2 Aufstellungen auf dem Trugberg: 1 Totalisator mit *grosser Öffnung* ($\varnothing 25.2$ cm) und 1 Totalisator mit *normaler Öffnung* ($\varnothing 16$ cm). Vom Totalisator mit grosser Öffnung sind keine Messresultate vorhanden, er wurde 1934 ausser Betrieb gestellt. Wenn nicht ausdrücklich erwähnt, beziehen sich alle weiteren Angaben auf das Normalmodell ($\varnothing 16$ cm).

1927: Das in der ZWOTOT-Liste aufgeführte, erste reduzierte Messergebnis stammt aus den Annalen Jahrgang 1928 (unter Zusammenfassung Jungfraugebiet).

1934: Vom 27.09. ist das erste Dokument (handgeschriebener Notizzettel mit Abstichmessungen) in der MZA vorhanden. Aufgeführt sind die 5 Totalisatoren: Sphinx, Mönchsgrat, Kranzberg, Konkordiahöhlen und Trugberg (843.0 mm Abstich).

1935: Postkarte (28.04.1935) von Alfred Gertsch an die MZA, Abtl. Hydrologie, Tannenstr. 8, Zürich 7. „Höfl. Anfrage, ob die Niederschlagsäulen im Jungfraugebiet diesen Frühling wie üblich auch begangen werden sollen? Durch den vielen Schneefall wird wohl der eine oder andere bis zum Überlaufen voll sein, was das Eingefrieren der Gefässe zur Folge hat. Hochachtend zeichnet A. Gertsch, Jungfraujoch“.

Brief MZA (10.05.1935) an A. Gertsch, Skilehrer, Stäublisegg, Wengen: „Zur Beantwortung Ihrer Anfrage vom 28.04. teile ich Ihnen mit: Nach Empfang des Chlorcalciums, das Ihnen umgehend zugeschickt wird, sollten Sie an allen Niederschlagssammlern ihres Gebietes die nötigen Abstiche und ganzen Neubeschickungen vornehmen. (Der Auftrag ist bereits heute um 13.45h telefonisch an Herrn Jossi mitgeteilt worden). Ich ersuche Sie hernach genauen und ausführlichen Bericht über die Messungen, den Zustand der Totalisatoren, Rapport über die Neubeschickung und sonstige Beobachtungen zu erstatten. Die Totalisatoren sind nun der Meteorologischen Zentralanstalt direkt unterstellt, und ich ersuche Sie deshalb die Korrespondenz direkt an diese zu richten (Gloriastr. 35, Zürich 7)“.

Postkarte (23.05.1935) von Alfred Gertsch an die MZA: „In letzten Jahren sind im Frühling immer 5 Totalisatoren beschickt worden. 1. Sphinx (grosser Kessel), 2. Sphinx (kleiner Kessel), 3. Kranzberg, 4. Mönchsgrat, 5. Trugberg. Konkordia ist nur im Herbst beschickt worden. Nach Bericht von R. Bohner sollen dieses Jahr nur die vier ersten beschickt werden. Warum ich das Vaselineöl brauche ist, dass einige der Totalisatoren bereits überlaufen sind und daher das Öl abgeflossen ist, und sich Eis im Kessel gebildet hat. Ausführlicher Bericht sende ich bei Zusendung der Abstiche“.

Brief MZA (01.06.1935) an A. Gertsch: „Für die Durchführung der Messungen danken wir Ihnen. Da Trugberg bis jetzt immer ca. die Hälfte des Niederschlags der andern Totalisatoren gegeben hat, muss ein Abstich bzw. eine Neubeschickung nicht erfolgen. In Anbetracht, dass wir von allen Totalisatoren genauen Bericht über Zustand und die Messungen haben müssen, da wir nur solche Totalisatoren weiterführen können, die stets zuverlässige Resultate zeitigen, schicke ich Ihnen einen Fragebogen“. (Vermutlich R. Billwiller und R. Bohner, MZA).

Brief MZA (19.09.1935) an A. Gertsch: ...“Alle Totalisatoren des Jungfraugebietes werden mit 8 kg Chlorcalcium beschickt. Zur Lösung dieser Menge sollen nur 8 Liter Wasser (Frischwasser wenn irgend möglich) verwendet werden. Das übrige ersehen Sie aus den Instruktionen. Die Büchsen möchten Sie bei der Rücksendung frankieren und in Ihrer Rechnung verrechnen. Je eine grosse und kleine darin kosten 90 Rappen“. Messung (08.10.1935). Höhe der Auffangfläche über Boden 210 cm.

1938: Frühlingsmessung (13.05.). A. Gertsch und Chr. Bohren. Alles in Ordnung. Herbstmessung (08.10.).

1939: Frühlingsmessung (28.05.). A. Gertsch und Chr. Bohren. Alles in Ordnung. Herbstmessung (27.09.).

1940: Frühlingsmessung (14.05.). A. Gertsch und Chr. Bohren. Inhalt leicht vereist. Herbstmessung (02.10.).

1942: Herbstmessung (22.09.). A. Gertsch und Chr. Bohren. Alles in Ordnung.

1943: Brief MZA (Billwiller, 10.08.) an A. Gertsch: ..."Teilen Sie uns bitte auch mit, wo der Totalisator, der bis 1934 auf dem Trugberg stand, aufbewahrt ist. Der Trichter dieses Apparates hat einen \varnothing von 25.2 cm, das Auffanggefäß ist länger". Am 23.08. Antwort von A. Gertsch: „Der Totalisator \varnothing 25.2 cm ist im Sphinxstollen versorgt. Da er wohl nie mehr aufgestellt wird, könnte er als Altmetall verkauft werden“. *Anmerkung:* Dieser Apparat durfte nicht als Altmetall verkauft werden und musste an die MZA zurückgesandt werden.

1944: Herbstmessung (18.09.). A. Gertsch und Chr. Bohren. „Der Apparat wurde abgedichtet. Zustand des Totalisators gut“.

* 1947: Herbstmessung (18.09.). Wert nach Nachbarstationen interpoliert, Grund unbekannt.

1950: Herbstmessung (15.09.). A. Gertsch und Chr. Bohren. *Letzte Messung vom Beobachter Christian Bohren am Totalisator Trugberg. Er war jahrelang ein zuverlässiger Begleiter von A. Gertsch. Keine Bemerkung zum Totalisator.*

1951: Herbstmessung (12.09.). A. Gertsch und erstmals in Begleitung von Peter Egger sen. *Keine Bemerkungen.*

1954: Herbstmessung (02.10.). Alfred Gertsch und Peter Egger sen. Es wurden 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 5 dl Vaselineöl verwendet. *Anmerkung:* Die Beschickungsmenge ist uneinheitlich, oftmals unklar.

1957: Herbstmessung (07.10.). A. Gertsch und Peter Egger sen. Inhalt: Ab diesem Datum werden laut Notizen MZA offiziell 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl verwendet.

* 1958: *Messung ausgefallen. Felssturz, Ausgang Sphinx verschüttet!*

* 1959: Sommermessung (03.07.). A. Gertsch und P. Egger sen. Zustand des Totalisators gut. Herbstmessung (18.09.). Zustand des Totalisators gut.

Der gemessene 2-Jahreswert der Zeitspanne 07.10.1957 bis 18.09.1959 beträgt 210 cm (Abstichmessung). Diese Summe wurde dem Witterungsverlauf entsprechend reduziert und auf die Jahre 1958 (113 cm) und 1959 (100 cm) verteilt.

1963: Herbstmessung (16.09.). A. Gertsch und P. Egger sen. *Letzte Messung vom gewissenhaften und zuverlässigen Beobachter Alfred Gertsch am Totalisator Trugberg (in Begleitung seines Nachfolgers Peter Egger, sen.).*

1964: Herbstmessung (05.10.). Peter Egger sen. und erstmals in Begleitung seines Sohnes Peter. *Keine speziellen Bemerkungen.*

1971: Herbstmessung (03.10.). Peter Egger (sen + jun.). Alles in Ordnung!

A 1971/1972: Der Totalisator Trugberg wurde im Spätherbst 1971 oder im Laufe des Jahres 1972 von einem Bergsturz unauffindbar fortgerissen. 25.09.1972 Peter Egger (sen + jun.). Die Station wurde nicht mehr ersetzt.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) Vermutlich ab Beginn 1926 bis 16.09.1963: Alfred Gertsch (Hauptbeobachter), Skilehrer, Wengen (Stäublisegg) und Christian Bohren (Bergführer), bis 15.09.1950. b) 12.09.1951 bis 25.09.1972: Peter Egger sen. (Bergführer/Skilehrer), Grindelwald; ab 05.10.1964 bis 25.09.1972 in Begleitung von Peter Egger jun. (Elektroniker), Grindelwald.

Messergebnisse: Die windanfällige Lage wirkte sich negativ aus, im Vergleich mit Mönchsgrat über 50% weniger Niederschlag. Der 45-jährige Mittelwert 1927-1971 beträgt 164 cm.

0000 JUNGFRAUJOCH: 3480 m ü.M.

LK: 1249. (Koordinaten 641580/155250 ca.). Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Fieschertal VS. Gebietsniederschlag: 290 cm. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf Felsgrat, zwischen Hotel und Sattel Jungfrauoch. Erstellt von der schweizerischen Landeshydrographie, Bern. Flussgebiet: Massa, Rotten Rhone. Betriebsdauer: 10.09.1913 bis 04.10.1930.

Der Bau der 9336 m langen Jungfraubahn begann 1894. In fünf Etappen wurde bis zum 01.08.1912 das Jungfrauoch erreicht, die ursprünglich vorgesehene 6. Etappe zum Gipfel aber aufgegeben. (Schweizer Lexikon, Band 3).

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen, z.B.: Eigergletscher. Grindelwald. Guttannen. Grimsel. Beatenberg. (Furka. Oberwald. Reckingen. Fiesch).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1914: Erste Jahresmessung (09.09.). Die ersten Jahresergebnisse von 1914 wurden auf die Periode 19.08.1913-18.08.1914 reduziert, um zusammen mit regulären Stationen Vergleichsmöglichkeiten zu erhalten. Ab 1915 galt dann als Hydrologisches Jahr die Periode 01.09. - 31.08. und zwar bis inkl. 1929. Ab 1930 bis heute hat die Zeitspanne 01.10.-30.09. Gültigkeit.

* 1915: „Leider ist der höchst gelegene Niederschlagssammler, derjenige vom Jungfrauoch, einer Eislawine zum Opfer gefallen“ (Annalen 1915, Anhang 2, 11). Messausfall.

A 1916: Am 10.09. wurde eine Neuinstallation vorgenommen. Weiterhin Messausfall.

1917: Messung (16.09.). „Alle im letzten Berichte aufgezählten Apparate funktionierten erfreulicherweise auch im Berichtjahre. Dazu kam noch derjenige auf Jungfrauoch, wo seinerzeit einer der ersten Totalisatoren installiert worden war, der dann aber einer Eislawine zum Opfer fiel und nun ersetzt wurde“ (Annalen 1917, Anhang 2, 10).

1919: Messung (25.08.). Das Beschickungsmaterial sollte laut Annalen 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O betragen. Die Ölmenge ist nicht bekannt.

* 1922: „Resultat unbrauchbar. Von der Jungfrauochgruppe liegt vom Apparat auf Jungfrauoch leider kein Resultat vor“ (Annalen 1922, Anhang 2, 12). Die Messlücke wurde nachträglich von O. Lüttschg interpoliert (vgl. Annalen 1929, Anhang 2, 12).

* 1924: *Leider zeigte der Totalisator auf Jungfrauoch schon wieder eine offenbar böswillige Beschädigung (Loch durch Pickelhieb), so dass ein Resultat nicht vorliegt“ (Annalen 1924, Anhang 2, 10). Die Messlücke wurde nachträglich von O. Lüttschg interpoliert (vgl. Annalen 1929, Anhang 2, 12).*

1925: Messung (07.09.). „Wieder in Betrieb genommen werden konnten die im Vorjahr nicht funktionierenden Apparate auf dem Jungfrauoch und auf dem Rothorn“ (Annalen 1925, Anhang 2, 10).

* 1927: Messung (03.09.). „Jungfrauoch (458 cm) und Mönchsgrat (589 cm) weisen ganz verwunderlich grosse Beträge auf. Für die Realität derselben würden die erwähnten, mehr als das Anderthalbfache betragenden Jahresmengen der nordalpinen Gipfelstation sprechen, der Totalisator auf dem Säntis kommt auch auf 556 cm; dagegen die früheren Jahresresultate dieser Apparate, die bei ähnlichen Jahresmengen von Rigi und Säntis noch nie derartig grosse Beträge aufwiesen“ (Annalen, Anhang 2, 11).

1930: Am 04.10. letzte Messung. Der Betrieb wurde eingestellt. Mit der Neuinstallation am Sphinx (Südhang); erhofften sich vermutlich die Verantwortlichen bessere Bedingungen, speziell was den Tourismus betrifft (weniger Sabotagehandlungen). *Anmerkung:* Dies ist nur eine Vermutung; es wurde nie ganz ersichtlich, weshalb auf Jungfrauoch nicht mehr weiter gemessen wurde. Der Standort ist ebenfalls nicht genau bekannt.

A 1931: Betrieb eingestellt.

Beobachter: a) 10.09.1913 bis 04.10.1930: Zu Beginn vermutlich Personal vom Eidg. Amt für Wasserwirtschaft (begleitet von Bergführern). b) Später: Alfred Gertsch und Christian Bohren.

Messergebnisse: Trotz der relativ exponierten Lage sammelte dieser Totalisator erstaunlich viel Niederschlag. Von 1914-1930 sind 15 Jahreswerte vorhanden, der Mittelwert beträgt 298 cm.

0000 SPHINX (SÜDHANG): 3460 m ü.M.

LK: 1249. (Koordinaten 641850/155180 ca.). Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Fieschertal VS. Gebietsniederschlag: Unbestimmt. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf dem südlichsten Gratausläufer der Sphinx, ost-südöstlich der Forschungsstation. Direkt über dem Jungfraufirn und deshalb den südlichen Hangaufwinden ausgesetzt. Flussgebiet: Massa, Rotten Rhone. Betriebsdauer: 25.09.1929 bis 16.09.1936.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen, z.B.: Eigergletscher. Grindelwald. Guttannen. Grimsel. Beatenberg. (Furka. Oberwald. Reckingen. Fiesch).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Es existierten (wie auf Trugberg) 2 Aufstellungen auf Sphinx: 1 Totalisator mit *grosser Öffnung* (\varnothing 25.2 cm) und 1 Totalisator mit *normaler Öffnung* (\varnothing 16 cm). In der Folge werden beide gemeinsam beschrieben. In den Annalen sind jedoch nur die Ergebnisse vom normalen Apparat (\varnothing 16 cm) aufgeführt.

* 1930: Das erste Jahresresultat nicht vorhanden.

1934: Vom 25.09. ist das erste Dokument (handgeschriebener Notizzettel mit Abstichmessungen) in der MZA vorhanden. Aufgeführt sind die 5 Totalisatoren: Trugberg, Mönchsgrat, Kranzberg, Konkordiahöhlen und *Sphinx* (844.0 mm Abstich, am Totalisator mit normaler Öffnung).

1935: Frühlingsmessung *grosse Öffnung*: (27.05.). Beobachter Alfred Gertsch. „Da der Eisklotz über die Auslaufrinne ragte, wurde für den Abstich 46.0 cm, also Auslauf angenommen. Eis und Flüssigkeit wurden ganz entleert und neu gefüllt (nach der Beschickung 95.6 cm). Dem Überlauf nach muss der Totalisator schon seit längerer Zeit voll gewesen sein. Die vereisten Totalisatoren wurden zuerst vom Eis befreit, mittelst einem Schöpflöffel und dann die nötigen Arbeiten gemacht“. Für die Beschickung wurden verwendet: 7 kg Ca Cl₂ + ca. 20 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

Frühlingsmessung *kleine Öffnung*: (27.05.1935). Anfangsabstichmessung: 704.0 mm. Nach der Beschickung: 850.0 mm. Beschickungsmenge: 7 kg Ca Cl₂ + ca. 12 l H₂O, *kein Vaselineöl*.

Brief der MZA (19.09.1935) an A. Gertsch: „Wir möchten Sie wiederum ersuchen, uns die Totalisatoren des Jungfraugebietes zu besorgen. Alle Totalisatoren sollen eine Neubeschickung erhalten. *Der Totalisator an der Sphinx mit der grossen Öffnung soll nicht mehr beschickt werden. Dafür möchten wir Sie bitten, diesen zu demontieren (vor allem das Gefäss zurücknehmen) und dieses vorderhand irgendwo auf Jungfraujoch deponieren. Was damit weiter geschehen soll, werden wir Ihnen bald noch mitteilen.*

Alle Totalisatoren des Jungfraugebietes werden mit 8 kg Chlorcalcium beschickt. Zur Lösung dieser Menge sollen nur 8 Liter Wasser (Frischwasser wenn irgend möglich) verwendet werden. Das übrige ersehen Sie aus den Instruktionen. Die Büchsen möchten Sie bei der Rücksendung frankieren und in Ihrer Rechnung verrechnen. Je eine grosse und kleine darin kosten 90 Rappen“.

1936: Messung *normaler* (11.04.). Beobachter Christian Bohren und Alfred Gertsch. Zustand des Apparates gut. Am 16.09. letzte Messung. Der Totalisator wurde abmontiert und zum andern (mit der grossen Öffnung) in die Forschungsstation gebracht. Für die Messungen im Herbst an den 5 Totalisatoren (inkl. Demontage Sphinx) verlangt A. Gertsch Fr. 160.-

A 1937: Brief (01.09.) von A. Gertsch an die MZA: ...“Der Apparat am Sphinx ist letzten Herbst wegen Gefahr der Sprengungsarbeiten am Sphinx entfernt worden. Nun geht das Gebäude seiner Vollendung entgegen, so dass für den Apparat keine Gefahr mehr besteht. Wenn keine gegenteilige Antwort Ihrerseits uns zukommt, so stellen wir den Apparat wieder auf und füllen ihn wie die andern. Diese Messung fällt also dieses Jahr aus“. *Anmerkung:* Der Totalisator Sphinx (normale Öffnung) wurde nie mehr aufgestellt.

Brief MZA (06.09.1937) an A. Gertsch: „Wir danken Ihnen für Ihr Schreiben vom 01.09. bestens. Die ganze Frage des Totalisators am Aletsch wird unsererseits wieder in Erwägung gezogen und Sie werden zur Zeit darüber benachrichtigt werden. Was den Totalisator am Abhang der Sphinx angeht, der in jeder Beziehung so ungünstig aufgestellt ist, verzichten wir ihn wieder zu versehen. Nach unserer Beobachtung ist das Gerüst noch in einem guten Zustande und wird wiederum benutzt werden. Eine neue, wohl genügende Einrichtung zum Niederschlagsmessen ist auf dem neuen Observatorium vorgesehen, die den unteren Apparat wohl überflüssig machen wird“. *Anmerkung:* Das Gerüst steht auch heute (1993) immer noch am Südhang.

Beobachter: 25.09.1929 bis 16.09.1936: Alfred Gertsch und Christian Bohren.

Messergebnisse: Diese Station sammelte wegen den südlichen Hangaufwinden wesentlich weniger Niederschlag als Jungfrauoch. Der 6-jährige Mittelwert beträgt 208 cm.

0000 EGGISHORN: 2250 m ü.M.

LK: 1269. (Koordinaten 650950/140480 ca.). Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Fieschertal VS. Gebietsniederschlag: 131 cm. Betriebsdauer: 22.09.1914 bis 10.09.1926. Ehemaliger Standort und Exposition: Am Ostabhang des Bettmergrates, 50 m oberhalb dem Hotel Jungfrau. Der Totalisator war ein Modell des Amtes für Wasserwirtschaft. *Keine Stützrohre, der Apparat war von einem Steinhäufen ummauert und mit Drähten verankert. Windschutz und Auffangfläche befanden sich nur 1.5 m über Boden (vgl. Maurer und Collet, 1914, S. 11).* Flussgebiet: Gubelbach, Wysswasser, Rotten Rhone.

Allgemeines: „Die Anzahl der Totalisatoren nach Mougins, von denen im letzten Jahresberichte an dieser Stelle erstmals einige Resultate gebracht werden konnten, hat sich beträchtlich vermehrt. Hiezu haben neben den Bemühungen der Zentralanstalt in erster Linie beigetragen das lebhafte und aktive Interesse, das die Direktion der schweizerischen Landeshydrographie der Erforschung der Niederschlagsverhältnisse in der Hochgebirgsregion entgegenbringt. Ihr verdanken wir die Aufstellung des Totalisatoren am Ostabhang des Eggishorn in 2250 m Höhe“ (Annalen 1915, Anhang 2, 11).

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen, z.B.: Furka. Oberwald. Reckingen. Fiesch. Kippel. (Eigergletscher. Grindelwald. Grimsel).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1915: Erste Jahresmessung (19.10.).

1919: Messung (26.08.). Das Beschickungsmaterial beträgt laut Annalen 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O, die Ölmenge ist nicht bekannt.

1921: Messung (11.09.). „Eggishorn und Gletsch nehmen offenbar noch Teil an der diesjährigen besonderen Trockenheit des Wallis“ (Annalen 1921, Anhang 2, 11).

1923: Resultat unbrauchbar, vermutlich lag ein Defekt vor. Am 14.12. wurde der Apparat wieder neu beschickt.

1925: Kein Resultat liegt vom Apparat Eggishorn vor, wo er im Herbst vollständig entleert vorgefunden wurde.

* 1927: Messung (22.09.). „Piz Scalotta, Lago Ritom und Eggishorn lieferten keine brauchbaren Zahlen zufolge Undichtwerdens des Rezipienten, was in den vorangegangenen Jahren schon bei dem einen oder andern Apparat vorkam und auch in Zukunft erwartet werden muss, namentlich bei den älteren Apparaten, deren Rezipient noch nicht den nahtlosen Boden hat“ (Annalen 1927, Anhang 2, 10).

A 1928: Eggishorn wird ab diesem Jahr in den Annalen nicht mehr erwähnt. Der Grund der Aufhebung ist unbekannt.

Beobachter: Unbekannt.

Messergebnisse: Der Mittelwert der 10 vorhandenen Jahresmessungen der Periode 1915-1926 beträgt 128 cm. Die Station erbrachte somit den erwarteten Gebietsniederschlag, dieser ist jedoch mit Vorbehalt zu betrachten, da sich die Auffangfläche nur 1.5 m über Boden befand.

Simplongebiet:	1 aktueller Totalisator
----------------	-------------------------

7135 MAGENHORN: 2470 m ü.M.

LK: 1309. Koordinaten: 641425/120275. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Visperterminen VS. Gebietsniederschlag: 151 cm. Standort und Exposition: Gratabsatz auf der Westseite von Magenhorn, über dem Nanztal. Offene Lage, der Sammler erhält dadurch nicht ganz den erwarteten Niederschlag. Aufstellung 15.07.1929 auf Veranlassung der LONZA AG (Walliser Kraftwerke, Brig); Ausführer: E. Eugster, Forstinspektor des II. Kreises, Brig. Vermutlich war auch O. Lüttsch (Leiter der Abteilung Hydrologie MZA) als beratende Instanz bei der Installation anwesend. Seit 1935 Betrieb durch die Abteilung Hydrologie der MZA; und zugleich wurde unserem Institut von der LONZA AG der Totalisator als Eigentum überlassen. Flussgebiet: Gamsa, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: BRIG. VISP. SIMPLON. In den Pionierzeiten: Binn. Saas Fee. (Furka. Oberwald. Reckingen. Fiesch).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Die in der ZWOTOT-Liste aufgeführten direkten und reduzierten Ergebnisse der Jahre 1930-1943 sind vom Sachbearbeiter bearbeitet und mit den Vergleichsstationen Binn und Saas-Fee mit täglicher Niederschlagsmessung auf die Periode 01.10.-30.09. reduziert worden. Zu den spärlich vorhandenen Annalenwerten dieses Zeitabschnittes bestehen z.T. erhebliche Differenzen. Ab 1944 normalisierten sich die Verhältnisse an dieser Station, so dass ab diesem Zeitpunkt auf die Annalendaten zurückgegriffen werden konnte.

1929: Messung (15.07.). Beobachter Wilhelm Petrig (Kantonier).

1930: Messung (01.10.). W. Petrig. Alles in Ordnung.

1931: Aus einem Schreiben vom 04.04. der LONZA AG, Brig, an den Hauptsitz in Basel: „Auf Anraten von Hr. Dr. Lüttsch wurden am 26. März 1931 von Petrig W. (Kantonier, Refuge No. 4), die Abstiche im Regenmesser Magenhorn (Simplongebiet) vorgenommen. Sie erhalten in der Beilage das bezügliche Messergebnis. Der Regenmesser befindet sich lt. Befund in Ordnung und eine Neufüllung dürfte vor dem kommenden Herbst nicht erforderlich sein. Kopie an Ing. Dr. Lüttsch, Zürich“.

1932: Messung (02.10.). Wilhelm Petrig. „Regenmessstation alles in Ordnung“.

1933: Messung ausgefallen. Grund unbekannt.

1934: Messung (25.11.). W. Petrig. Zeitdauer der Beobachtung: 02.10.1932 bis 25.11.1934. Die 2-jährige Niederschlagssumme der direkten Messung beträgt 322 cm. Dieser Wert wurde in Übereinstimmung mit den beiden Vergleichsstationen Binn und Saas-Fee auf die Hydrologischen Jahre 1933 (149 cm) und 1934 (142 cm) verteilt.

Brief von Forstinspektor des II. Kreises, E. Eugster vom 10.12.1934 an O. Lüttsch MZA. „In der Beilage sende ich Ihnen die Abstichmessung des Totalisatoren Magenhorn vom 25.11.1934, die Kantonier Petrig (Rotwald) vornahm. Die leeren Büchsen hat er zurückgesandt. Um den Totalisator herum soll es vollständig aper gewesen sein, auf Simplon Hospiz lag jedoch 150 cm Schnee. Die Messungen werden wahrscheinlich zu geringe Niederschlagsmengen ergeben“.

1935: Messung ausgefallen. Brief der Hydrologischen Abteilung MZA (O. Lüttsch) vom 10.09.1935 an E. Eugster, Forstinspektor, Brig: „Seit Anfang dieses Jahres ist die Besorgung der Totalisatoren neu geregelt worden. Der Totalisator Magenhorn wird nun von der MZA unterhalten. Ich möchte Sie deshalb anfragen, ob Sie das Chlorcalcium und Öl für die Beschickung jeweils selbst beschafft haben oder ob wir Ihnen dieses liefern sollen, in der Voraussetzung natürlich, dass Sie uns den Totalisator von Magenhorn weiterhin bedienen möchten, wofür wir Ihnen sehr dankbar wären. Ferner würden wir uns sehr um die Resultate der andern beiden Totalisatoren interessieren, die Sie im Herbst 1934 aufgestellt haben“. *Anmerkung:* (Siehe Fortsetzung Brief unter Saffisch I).

Antwortbrief von Forstinspektor des II. Kreises, E. Eugster vom 28.10.1935 an O. Lüttsch, MZA. „Das Chlorcalcium und Öl für die Beschickung des Magenhorn-Totalisators erhielt ich letztes Jahr via Lonza, Walliser Kraftwerke. Da sich die Lonza für den Totalisator nicht mehr interessiert, übernahm ich letztes Jahr die Beschickung auf Kosten der Schweiz. Schnee- und Lawinenforschung. Letzte Woche fand

eine Sitzung der Kommission statt, die mir den Kredit pro 1935/36 derart reduzierte, dass ich für den Betrag von Fr. 40.- die Bedienung des Magenhorn-Totalisators nicht übernehmen kann. Sollten nächstes Jahr die Finanzen besser sein, werde ich die Beschickung gerne übernehmen.

1936: Messung (06.10.). E. Eugster. Zeitdauer der Beobachtung: 25.11.1934 bis 06.10.1936. *Die 2-jährige Niederschlagssumme der direkten Messung beträgt 317 cm. Dieser Wert wurde in Übereinstimmung mit den beiden Vergleichsstationen Binn und Saas-Fee auf die Hydrologischen Jahre 1935 (166 cm) und 1936 (187 cm) verteilt.*

1937: Messung (06.10.). E. Eugster. Keine weiteren Bemerkungen.

1938: *Wegen Sparmassnahmen keine Messung.*

1939: *Keine Messung.* Brief von E. Eugster vom 08.08.1940 an O. Lutschg, MZA. „Seit September bin ich im ersten längeren Urlaub; da ich schon vor der *Mobilmachung* länger im Dienst war, konnte ich die Beschickung der Totalisatoren Saffisch und *Magenhorn* nicht vornehmen. Es befinden sich z. Z. bei mir 5 volle Büchsen. Wenn es Ihnen recht ist, würde ich folgende Totalisatoren beschicken: Aletschwald, Saffisch II, *Magenhorn*. Wollen Sie mir bitte angeben, wohin ich die 6. volle Büchse senden kann“.

1940: Messung (20.10.). Brief vom Beobachter E. Eugster (25.09.1941) an die MZA. „Betrifft Totalisatoren *Magenhorn* - Saffisch I + II ob Brig. Sehr geehrter Herr Direktor! In der Beilage gestatte ich mir Ihnen endlich die Resultate der oben erwähnten Totalisatoren pro 1940 zuzustellen. Da ich infolge Berufswechsel von Brig nach Ragaz übergesiedelt bin, ist es mir leider nicht mehr möglich die Totalisatoren zu bedienen. Ich habe meinen Nachfolger, Herrn Forstinspektor Max Peter in Brig gebeten die Arbeit weiterzuführen. Anlässlich der nächsten Sitzung der Schweiz. Schnee- und Lawinenforschungskommission in Zürich vom 26. ds. werde ich die Frage der Weiterführung der Beobachtungen ansprechen. Wie ich aus der Presse entnehme, gedenken Sie sich von Ihrem Posten zurückzuziehen. Bei dieser Gelegenheit wünsche ich Ihnen nach Ihrer erfolgreichen Arbeit einen wohlverdienten und schönen Lebensabend. Mit vorzüglicher Hochachtung: E. Eugster“. *Anmerkung: Betrifft Prof. P.L. Mercanton, Direktor der MZA 1934-1940.*

Zeitdauer der Beobachtung: 06.10.1937 bis 20.10.1940. Die 3-jährige Niederschlagssumme der direkten Messung beträgt 418 cm. Dieser Wert wurde in Übereinstimmung mit den beiden Vergleichsstationen Binn und Saas-Fee auf die Hydrologischen Jahre 1938 (141 cm), 1939 (130 cm), 1940 (131 cm) verteilt.

1941: *Keine Messung. Magenhorn wird im Berichtjahr in den Annalen nicht mehr aufgeführt.* Aus einer Mitteilung der Eidg. Forstinspektion Bern (M. Petitmermet), an die MZA ist folgendes zu entnehmen (Aktennotiz der MZA vom 07.08.1941): Forstinspektor Max Peter in Brig (Nachfolger von E. Eugster) würde sich voraussichtlich einverstanden erklären, mit einer Hilfskraft die Bedienung der 3 Totalisatoren fortzusetzen. Beschickung und Ablesung der Totalisatoren *Magenhorn*, Saffisch I + II durch W. Petrig, Kantonier, Rotwald (Simplonstrasse). Jährliche Kosten Fr. 45.- Wer übernimmt diesen Betrag? Drogerie Finsler später mitteilen, 3 Füllungen nach Brig an Forstinspektor Max Peter senden.

1942: *Keine Messung. Magenhorn wird im Berichtjahr in den Annalen nicht mehr aufgeführt.* Brief der MZA vom 02.12.1942 an Forstinspektor M. Peter, Brig: „Der Präsident der Schweiz. Schnee- und Lawinenforschungskommission teilt uns mit, dass Sie sich bereit erklärt haben, die Beschickung des Totalisators *Magenhorn* zu übernehmen. Leider wird es für dieses Jahr zu spät sein, den Apparat für die Bestimmung der Niederschlagsmenge 1942/43 herzurichten, da derselbe schon 2 Jahre nicht mehr geleert wurde und der Inhalt des Kessels, wegen der starken Verdünnung der Chlorcalciumlösung, bei den gegenwärtigen Temperaturen sicher gefroren ist. So nehmen wir von Ihrem freundlichen Anerbieten gerne für nächstes Jahr Vormerk. Wir bemerken noch, dass wir schon letztes Jahr uns an Herrn Dr. Lutschg gewendet haben (unser Schreiben vom 15.08.1941) wegen Vermittlung der Beschickung des *Magenhorn*-Totalisators; leider erhielten wir bisher keinen Bescheid in dieser Sache“. *Anmerkung: Vermutlich von R. Bohner geschrieben.*

1943: Messung (13.10.). Wilhelm Petrig (Kantonier). *Der Zustand des Totalisators ist in Ordnung. Zeitdauer der Beobachtung: 20.10.1940 bis 13.10.1943. Die 3-jährige Niederschlagssumme der direkten Messung beträgt 365 cm. Dieser Wert wurde in Übereinstimmung mit den beiden Vergleichsstationen Binn und Saas-Fee auf die Hydrologischen Jahre 1941 (172 cm), 1942 (104 cm), 1943 (115 cm) verteilt.*

1944: Messung (21.09.). W. Petrig. „Der Zustand des Totalisators ist in Ordnung. Die Dichtungsschnur wurde an der bezeichneten Stelle angebracht“. Brief von Forstinspektor Max Peter vom 27.09.1944 an die MZA: „Sehr geehrter Herr Direktor. In der Beilage übersende ich Ihnen das Ergebnis der diesjährigen Messung am Totalisator *Magenhorn*. Ferner lege ich Ihnen die Rechnung des Beobachters W. Pe-

trig bei, die Sie gefl. direkt bei ihm begleichen wollen. Genehmigen Sie, geehrter Herr Direktor, den Ausdruck meiner vorzüglichen Hochachtung“.

1945: Messung (07.10.). W. Petrig. Apparat in Ordnung. Starker Nordwind.

1950: Am 10.09. letzte Messung vom zuverlässigen Beobachter Wilhelm Petrig (er übersiedelte nach Arth am See). Totalisator in Ordnung.

1951: Am 07.10. erste selbständige Beobachtung von Albert Kluser (Kantonier), Simplonstrasse Rothwald. Apparat in gutem Zustand. Die Neufüllung beträgt 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O und 4 dl Vaselinöl.

1956: Messung (24.09.). Albert Kluser. Die Verschlusskapsel ist mit einem Stock oder Bergbeil etwas beschädigt worden.

1962: Messung (22.09.). A. Kluser. Alles in Ordnung. Das Beschickungsmaterial beträgt ab diesem Jahr 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselinöl.

1963: Messung (27.09.). A. Kluser. Der Beobachter hat sich einverstanden erklärt, die Messbüchsen bei sich zu Hause aufzubewahren.

1970: Am 22.09. in Begleitung des Beobachters Albert Kluser Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA. Messung. Zustand des Apparates: Abschlusschraube von Hahnen mit chlorhaltigen Rückständen behaftet, unsicher ob der Hahnen noch dicht hält. Im Sammler befand sich ausserordentlich wenig Niederschlag. Der Standort ist stark windexponiert, den Totalisator eventuell später einmal auf die Ostseite von Mägenhorn versetzen. Hinweisschild angebracht. Talmeter senden. Wetter: Stark bewölkt, Virga.

* 1973: Messung (23.09.). A. Kluser. Die Schutzkapsel war voll Wasser. Vermutlich Hahnendefekt. Der gemessene Wert ist deshalb unsicher, jedoch keine Interpolation. Ab diesem Jahr werden 5 dl Vaselinöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

A 1974: Am 04.07. Messung, anschliessend wurde der schadhafte Apparat (Hahnendefekt) und die Querträger gegen ein neues Brunschweilermodell mit Hahnen ausgewechselt. Beteiligte an den Arbeiten: Albert Kluser (Beobachter), Adj. Ritter (Pilot), Werner de Sepibus (Mechaniker), H. Wolfensberger (MZA). Wetter: 1/8 Cu, Nordwind, Lufttemperatur 6 Grad. Wegen der grossen Neuschneemenge konnte der Standort im Herbst 1974 nicht mehr erreicht werden.

* 1975: Messung (16.08.). A. Kluser. Die gemessene 2-Jahressumme vom 23.09.1973 bis 16.08.1975 beträgt 268 cm und wurde der Witterung entsprechend auf die beiden Jahre aufgeteilt. Die reduzierten Werte betragen für 1974 = (120 cm) und 1975 = (168 cm).

1981: Messung (01.08.). Albert Kluser. Keine besonderen Bemerkungen.

1982: Messung (01.09.). Albert Kluser. Der Totalisator ist in Ordnung. 20 cm Schnee.

1985: Am 19.08. letzte Messung vom sehr zuverlässigen Beobachter Albert Kluser.

1986: Am 16.08. erste Messung von Anton Kluser (Sohn von Albert). Apparat in Ordnung. Wetter: Schön, leichter Wind. Talmeter versandt.

* 1990. Messung (19.08.). Anton Kluser. „Am Apparat brüchige Dichtung ausgewechselt, sonst in Ordnung. Wetter: Sehr schön und wolkenfrei, zeitweise heftiger Wind“. Anmerkung: Es wurde wenig Niederschlag im Sammler vorgefunden, hoffentlich liegt keine Defekt vor!

1992. Messung (14.08.). Anton Kluser. „In der Schutzkapsel war Wasser. Dichtung ersetzt, da die alte total zerbrochen war. Wetter: Hochnebel, zeitweise windstill. Bei Rückkehr leichter Regen“. Anmerkung: Auf unsere Anfrage (1993) verneint der Beobachter einen Defekt am Apparat.

Beobachter: Während der ganzen Periode waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 15.07.1929 bis 10.09.1950: Wilhelm Petrig (Kantonier), Rothwald; dazwischen (1936, 1937, 1940 Dr. E. Eugster, Forstinspektor des II. Kreises, Brig). b) 07.10.1951 bis 19.08.1985: Albert Kluser, Kantonier, Rothwald. c) 16.08.1986 bis heute: Anton Kluser (Sohn von Albert), Ried b. Brig.

Messergebnisse: Nicht ganz den erwarteten Gebietsniederschlag erbringt diese Station. Nach dem Standort zu urteilen, wundert es, dass an dieser windexponierten offenen Lage trotzdem ganz annehmbare Quanten gemessen werden. Im letzten Jahrzehnt (1981-1990) nahm jedoch die Menge bedeutend ab, dies lässt die Befürchtung aufkommen, dass vielleicht ein heimtückischer (dem Beobachter verborgener) Defekt vorliegen könnte.

Ehemalige Stationen im Simplongebiet:	3 Totalisatoren
---------------------------------------	-----------------

0000 GEISSPFADSEE: (Oberhalb Binn) 2480 m ü.M.

LK: 1290. Koordinaten und Gemeinde unbekannt. Gebietsniederschlag: 116 cm. Betriebsdauer: 18.09.1925 bis 1927. Standort: Südöstlich Binn, oberhalb Mässeralp, am Geisspfadsee. Flussgebiet unbestimmt.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: Binn. (z.B. Furka. Oberwald. Fiesch).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1926: Messung (13.09.). „Erstmals wird auch mitgeteilt das Resultat des östlich des Simplons im oberen Binnental am Geisspfadsee in 2480 m plazierten Apparates. ...Sehr klein ist die Zunahme der Niederschläge im Binnental von Binn (115 cm) nach dem in einem oberen Seitentälchen gelegenen Geisspfadsee (124 cm)“ (Annalen 1926, Anhang 2, 10/11).

1927: Messung (25.09.). „Gletsch zeigt den nach den regulären Talstationen zu erwartenden Überschuss, während der Totalisator auf dem Rhonegletscher einen verhältnismässig kleinen Betrag aufweist. Dies ist auch der Fall beim Geisspfadtotalisator, der mit 108 cm wesentlich weniger sammelte als Binn (133 cm) und Reckingen (131 cm)“ (Annalen 1927, Anhang 2, 11).

* 1928: Der aufgeführte Wert in der ZWOTOT-Liste stammt aus der Bohner-Tabelle Nr. 6.

A 1929: Der Betrieb wurde eingestellt, Grund unbekannt.

Beobachter: Unbekannt.

Messergebnisse: Nur 3 Jahreswerte (1926-1928) vorhanden. Der Mittelwert beträgt 120 cm.

0000 SAFLISCH I (Simplon): 2000 m ü.M.

LK: 1289. Koordinaten und Gemeinde unbekannt. Gebietsniederschlag: 137 cm. Betriebsdauer: 20.12.1934 bis 02.10.1940. Die Aufstellung erfolgte im Auftrage der Schweizerischen Schnee- und Lawinenforschungskommission, Bern (Herr M. Petitmermet, Oberforstinspektor, Präsident). Ausführer: E. Eugster, Forstinspektor des II. Kreises, Brig. Standort: Im freien Gelände, südwestlich unterhalb der Safflichhütte SAC. Flussgebiet unbestimmt.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (gilt für I + II), z.B.: Binn. Furka. Oberwald. Fiesch.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1934: Abstichmessung (20.12.). E. Eugster. Messungen wegen defektem Hahnen unbrauchbar.

* 1935: Messung (Neufüllung 04.11.). Fortsetzung Antwortbrief von E. Eugster vom 28.10.1935 an O. Lütchg, MZA: „Die beiden andern gütigst zur Verfügung gestellten Totalisatoren habe ich letzten Winter auf Safflich auf 2000 m plaziert, um Vergleichszahlen für die periodischen Schneemessungen zu erhalten. Der eine Apparat steht neben der Messstation auf windexponiertem Hang, der andere in gleicher Höhe neben der Station, in einer Waldlichtung des lückigen Bergwaldes. Die Messungen des erst-erwähnten Totalisators waren leider unbrauchbar, da es sich im Frühling zeigte, dass der Hahnen undicht war (Gewinde nicht mit Hanf abgedichtet). Die Totalisatoren sind nun definitiv plaziert und ich werde Ihnen künftig das Jahresergebnis mitteilen können“.

* 1936: Messung (23.10.). Brief von E. Eugster vom 03.11.1936 an O. Lütchg, MZA. Die Höhen über Meer der 3 Totalisatoren betragen: Magenhorn 2500 m ü.M. (Westflanke des Magenhorns). Safflich I und II: 2000 m ü.M. (Nr. I befindet sich südwestlich unterhalb der Safflichhütte SAC, Nr. II steht nordwestlich unterhalb SAC Hütte). Bei dieser Gelegenheit möchte ich Sie anfragen, ob es Ihnen möglich wäre, mir im Herbst 1937 für alle 3 Totalisatoren Calciumchlorid und Vaselineöl zu senden. Ich wäre sehr froh, um meinen Kredit von der Schnee- und Lawinenforschungskommission etwas zu entlasten. Der Magenhorn Totalisator kostet mich jährlich 40-45 Franken“.

1937: Messung (12.10.). E. Eugster. Erstes brauchbares Ergebnis!

1938: Messung (01.10.). E. Eugster.

* 1939: Messung ausgefallen. Mobilmachung.

* 1940: Messung (02.10.). E. Eugster. Zeitspanne der Beobachtung: 01.10.1938 bis 02.10.1940. „Abstich vor der Beschickung wurde gemacht, Ergebnisse aber unmöglich. Vermutlich verdunstet, trotz Vaselinöl“.

A 1941: Wegen Sparmassnahmen und Wegzug des Beobachters wurde der Betrieb eingestellt.

1942: Auszug aus Brief der Schweiz. Schnee- und Lawinenforschungskommission vom 27.11.1942 an die MZA: „Die Schnee- und Lawinenforschung benötigt die beiden Totalisatoren von Saflisch für ihre durch die Abt. Hydrologie der Versuchsanstalt für Wasserbau durchzuführenden Untersuchungen im Gebiet des Weissfluhjoches, wohin die beiden Totalisatoren speiert werden“.

Beobachter: 20.12.1934 bis 02.10.1940. Dr. E. Eugster, Forstinspektor des II. Kreises, Brig.

Messergebnisse: Trotz des grossen, vor allem schriftlichen Aufwandes, sehr geringer Ertrag! In den Annalen sind nur 2 Jahreswerte vorhanden (1937 und 1938), der Mittelwert beträgt 104 cm.

0000 SAFLISCH II (Simplon): 2000 m ü.M.

LK: 1289. Koordinaten und Gemeinde unbekannt. Gebietsniederschlag: 137 cm. Betriebsdauer: 20.12.1934 bis 02.10.1940. Die Aufstellung erfolgte im Auftrage der Schweizerischen Schnee- und Lawinenforschungskommission, Bem. Standort: In Waldlichtung, nordwestlich unterhalb SAC-Hütte. Flussgebiet unbestimmt.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1935: Abstichmessung (04.11.). E. Eugster.

* 1936: Abstichmessung (23.10.). Brief von E. Eugster vom 30.10.1936 an O. Lütshg, MZA. „Bei den Abstichmessungen der beiden Totalisatoren auf Saflisch vom 06.06.36 und vom 23.10.36 ist zu meinem Erstaunen die Niederschlagsmenge im Totalisator bloss um 0.8 bzw. 1.2 mm gestiegen. Ich frage mich, ob nicht trotz der 500 ccm Vaselinöl die Verdunstung auf dem sonnigen Hang eine Rolle gespielt hat. Die geringe Differenz ist bei beiden Totalisatoren (im Freien und in der Waldlichtung) ungefähr gleich, so das ein Ausfliessenlassen des Wassers durch Unbefugte nicht anzunehmen ist“.

1937: Messung (12.10.). E. Eugster. Erstes brauchbares Ergebnis!

1938: Messung (01.10.). E. Eugster.

* 1939: Messung ausgefallen. Brief von E. Eugster vom 08.08.1940 an O. Lütshg, MZA. „Seit September 1939 bin ich im ersten längern Urlaub; da ich schon vor der *Mobilmachung* länger im Dienst war, konnte ich die Beschickung der Totalisatoren Saflisch und Magenhorn nicht vornehmen. Es befinden sich z.Z. bei mir 5 volle Büchsen. Wenn es Ihnen recht ist, würde ich folgende Totalisatoren beschicken: Aletschwald, Saflisch II, Magenhorn. Wollen Sie mir bitte angeben, wohin ich die 6. volle Büchse senden kann“.

* 1940: Messung (02.10.). E. Eugster. Zeitspanne der Beobachtung: 01.10.1938 bis 02.10.1940. „Abstich vor der Beschickung wurde gemacht, Ergebnisse aber unmöglich. Vermutlich verdunstet, trotz Vaselinöl“.

A 1941: Wegen Sparmassnahmen und Wegzug des Beobachters wurde der Betrieb eingestellt.

Beobachter: 20.12.1934 bis 02.10.1940. Dr. E. Eugster, Forstinspektor des II. Kreises, Brig.

Messergebnisse: Nur 2 brauchbare Jahreswerte in den Annalen aufgeführt (1937 und 1938), der 2-jährige Mittelwert beträgt 135 cm.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlages:

Die Jungfrauregion bietet ein klassisches Beispiel dafür, wie vortrefflich Totalisatoren ihren Zweck erfüllen können, wenn es darum geht, in einer mittleren Höhe von über 3300 m ü.M. "vernünftige" Niederschlagsangaben zu liefern, wo sonst Instrumente, die über ein halbes Jahr unbeaufsichtigt blieben, sicher öfters versagen würden. Selbstverständlich gab es auch Pannen mit den Jahressammlern, diese hielten sich aber im Rahmen und sind jeweils bei den betreffenden Stationen unter "Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode" eingetragen. Zu der untenstehenden Tabelle ist nur zu bemerken, dass der homogenisierte Wert von Konkordia für die Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949) aus bekannten Gründen zu hoch ausgefallen ist. Das letzte Jahrzehnt, mit einem mittleren Wert von 107 cm dürfte bei dieser Station der Realität am nächsten sein. Die übrigen Stationen funktionierten mehr oder weniger nach unseren Erwartungen.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Mönchsgrat</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)													
Messperioden der 7 Totalisatoren	Jungfraugebiet					Aletschgebiet				Grindelwald		Simplongeb.	
	<i>Mönchsgrat</i> 3810 m ü.M. \bar{X} cm	Kranzberg 3180 m ü.M. \bar{X} cm	Trugberg 3530 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	Konkordia 2880 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	Aletschwald 2075 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	First (Grind.) 2170 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	Magenhorn 2470 m ü.M. \bar{X} Quotient cm						
Periode 1901-1940	414	-	-	-	240	0.58	120	0.29	-	-	151	0.36	
Periode 1914-1920	-	-	-	-	260	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1921-1930	381	x) -	-	a) 168	0.44	141	0.37	-	-	-	-	c) -	-
Periode 1931-1940	422	416	0.99	225	0.53	153	0.36	b) 122	0.29	-	-	148	0.35
Periode 1941-1950	376	384	1.02	173	0.46	123	0.33	112	0.30	-	-	127	0.34
Periode 1951-1960	325	404	1.24	131	0.40	109	0.34	124	0.38	-	-	151	0.46
Periode 1931-1960	374	401	1.07	176	0.47	128	0.34	b) 118	0.32	-	-	142	0.38
Periode 1961-1970	325	414	1.27	130	0.40	91	0.28	117	0.36	-	-	123	0.38
Periode 1971-1980	293	399	1.36	-	-	82	0.28	115	0.39	178	0.61	145	0.49
Periode 1981-1990	305	422	1.38	-	-	107	0.35	125	0.41	171	0.56	126	0.41
Periode 1971-1990	299	411	1.37	-	-	94	0.31	120	0.40	174	0.58	135	0.45
Periode 1961-1990	308	412	1.34	-	-	93	0.30	119	0.39	-	-	131	0.43

x) Kranzberg: Periode 1921-1930 erstes Jahresergebnis 1930: 407 cm.

a) Trugberg: Periode 1921-1930 Mittelwert = 4 Jahre (Betriebsbeginn 1926).
Periode 1971-1980 letztes Jahresergebnis 1971: 136 cm.

b) Aletschwald: Periode 1931-1940 Mittelwert = 4 Jahre (Betriebsbeginn 1936).
Periode 1931-1960 Mittelwert = 24 Jahre.

c) Magenhorn: Periode 1921-1930 erstes Jahresergebnis 1930: 153 cm.

16. MATTMARK-GEBIET

Vorwort: "Im Frühjahr 1915 hat die Direktion der Lonzwärker in Basel den Verfasser (O. Lütseh) angefragt, ob er zwecks Ausnützung der Wasserkräfte des oberen Saastales eine Untersuchung der Niederschlags- und Abflussverhältnisse des Mattmarkgebietes allseitig begutachten könnte. In Anbetracht der grossen, praktischen Bedeutung, die einer solchen Untersuchung zukommen musste, entschloss sich der damalige Chef des Eidg. Departements des Innern, Herr Bundesrat Calonder¹, auf Vorschlag des Herrn Direktors Dr. L.W. Collet², die Untersuchung auf eine breitere Basis zu stellen und im Einverständnis mit der Direktion der Lonzwärker - die sich bereit erklärte, 2/3 der Kosten zu übernehmen - die Eidg. Landeshydrographie damit zu betrauen. Damit war der Grundstein für die vorliegende Studie gelegt. Aus dem nachstehenden geht hervor, dass sich ihrem Ausbau vielfache Schwierigkeiten in den Weg stellten, auf die an dieser Stelle besonders einzutreten sich erübrigt" (Lütseh, 1926).

In einem Brief an R. Bohner (MZA) vom 26.11.1944 erwähnt Peter Joseph Burgener (Bergführer), Saas Almagell, u.a. dass er nun 81 Jahre alt sei. Am Schluss des Briefes lässt er auch seinen guten Bekannten Dr. O. Lütseh grüssen; somit ist anzunehmen, dass P. J. Burgener ab Beginn beim Mattmarkprojekt als Beobachter eingesetzt wurde; und auch die beiden ausserhalb des Forschungsgebietes aufgestellten Totalisatoren Gornegrat und Furgghorn seit deren Erstaufstellung im Jahre 1922 betreut hat.

Vom ursprünglichen Projekt Mattmark (1915) sind heute noch 13 Totalisatorenstationen in Betrieb. Um einen vollständigen Überblick zu erhalten, wurden auch die in den Pionierzeiten aufgestellten ehemaligen Apparate miteinbezogen. Im gesamten konnten somit 24 Stationen beschrieben werden. *Anmerkung: Die Beschreibungen zu den aktuellen Stationen, über Standort und Exposition, wurden aufgrund von Koordinaten- und Höhenangaben vorgenommen, die aus einer Liste stammen, die uns die Abt. für Hydrologie und Glaziologie VAWE, ETHZ, datiert vom 11.11.1969 (Heinrich Widmer), zugestellt hat. Die Standortbeschreibungen zu den ehemaligen Stationen stammen aus der Veröffentlichung von Lütseh (1926, IV. Abschnitt, S. 120-125) und aus alten Bohner-Listen (Standort SMA). Es ist möglich, dass heute gegenüber früheren Beschreibungen Abweichungen bestehen. Koordinaten bei ehemaligen Stationen wurden ohne Gewähr ermittelt. Ein markanter Unterschied zwischen aktueller Beschreibung und jener aus der Pionierzeit kann auf eine Standortverschiebung hinweisen, die aus unseren Unterlagen nicht ersichtlich ist. Bis zum Beginn des offiziellen Hydrologischen Jahres 01.10. bis 30.09 (ab 1929) wurde auf den Zeitraum 1. September bis 31. August reduziert.*

Anmerkung: Die in der ZWOTOT-Liste aufgeführten reduzierten Ergebnisse der Jahre 1923 bis 1943 stammen alle aus dem Tabellenwerk (Lütseh-Loetscher, 1945) und sind auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduziert. Dabei bestehen Differenzen zu den Annalenergebnissen wegen der ungleichen Reduzierungsperiode.

Der Betrieb und die Verwaltung war vorerst in den Händen der Hydrologischen Abteilung MZA. Ab 1935 beim Institut für Gewässerkunde an der ETH. Seit 1941 bei der Versuchsanstalt für Wasserbau an der ETHZ, Abteilung für Hydrologie und Glaziologie (VAW).

Achtung: Die oben erwähnte Abteilung übermittelt uns jährlich die auf das Hydrologische Jahr reduzierten Resultate der Mattmark-Totalisatoren. Diese Ergebnisse werden jeweils von der SMA direkt für die Publikation in die Annalen übernommen. Bis zum Jahr 1989 wurden die Messungen jeweils nahe um den Stichtag (30.09.) ausgeführt, somit waren sowohl die direkten - wie die reduzierten Werte identisch. Ab 1990 werden die Messungen an den Totalisatoren jedoch bedeutend früher ausgeführt (anfangs September). Somit müsste der gemessene und der reduzierte Wert meistens unterschiedlich sein. Dies ist jedoch bei den uns zugestellten Resultaten nicht der Fall, weil darin nur der reduzierte Wert enthalten ist. In den Annalen und der ZWOTOT-Liste werden von uns für beide Rubriken - gemessener und reduzierter Wert - je die reduzierte Angabe der Abt. Hydrologie der ETH wiedergegeben.

Vergleichsstationen mit täglicher Niederschlagsmessungen (gilt für alle noch in Betrieb stehenden Stationen des Mattmarkgebietes): SAAS ALMAGELL (Messbeginn ab Juli 1967). Saas Fee (bis Ende

1. Vgl. Kap. 9.

2. Vgl. Kap. 9.

1968). In den Pionierzeiten, z.B.: Zermatt (in Betrieb ab 1888). Grächen (in Betrieb ab 1864). Visp (in Betrieb ab 1901).

Aktuelle Stationen: 13 Totalisatoren

7145 MONDELLIPASS: 2790 m ü.M. (Referenzstation).

LK: 1349. Koordinaten: 642950/094710. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 229 cm. Standort und Exposition: Auf Felssporn, westlich Punkt 2832 und südlich Punkt 2882, unterhalb des Mondellipasses. Nach Westen offen. Frühere Beschreibung: 2800 m ü.M. Auf Felsrippe nördlich des Passes. Nur den Westwinden ausgesetzt. Apparatetyp Mouglin. Die Aufstellung erfolgte am 08.10.1921 durch das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern. In einer ohne Datum versehenen Notiz wird als Eigentümer die Gletscherkommission der SNG angegeben. Die Aufstellung diente - wie alle übrigen Apparate des Mattmarkgebietes - einer Spezialuntersuchung von Niederschlag und Abfluss. Flussgebiet: Staffelbach, Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

Anmerkungen: Aus einem der ersten in der SMA vorhandenen Dokument (ohne Datumsangabe) geht hervor, dass die Beschickungsmenge 11.3 kg Ca Cl₂ und 4 dl Vaselineöl beträgt, die verwendete Wassermenge ist nicht bekannt. „Spedition des Materials für die Neubeschickungen: Anfangs September; pro Station 2 Blechbüchsen mit Ca Cl₂ & 1 Flasche mit Öl (1 Packet) bis 15 kg Fr. 2.-. Ausführung der Kontrolle und Neubeschickung der 12 Totalisatoren Mitte Sept. durch: Peter Joseph Burgener, Bergführer und seine Söhne in Saas Almagell (Wallis)“ (vermutlich R. Bohner, MZA). Später, bis heute werden 10 kg Ca Cl₂ verwendet. Der Versand erfolgte während der ganzen Zeitdauer immer durch die Abtl. Hydrologie ETH.

* 1922: Das erste Messresultat von 1922 ist nicht auffindbar.

1941: Messung (10.09.). In den Annalen Jahrgang 1941 erscheint erstmals ein Jahresergebnis von dieser Station.

* 1946: Im Herbst fand keine Messung statt, der Grund ist unbekannt. Der aufgeführte reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

* 1972: Messung (03.10.). Keine direkte Messung, der aufgeführte reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

* 1977: Messung (03.10.). Durch Schneedruck beschädigter Totalisator. Stützen und Windschutz müssen ersetzt werden (Foto, 03.10. Heinrich Widmer, VAW). Der reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

* 1981: Unklare Verhältnisse. Der reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH mit Hilfe der Totalisatoren-Stationen Thäliboden, Galmen und Ofentalpass errechnet.

< 1983: Messung (29.09.). Zweifelhafter Wintermesswert (250 cm), wahrscheinlich zu gross. Der Jahreswert ergibt 402 cm.

< 1986: Messung (03.10.). Zweifelhafter Messwert, wahrscheinlich zu gross (402 cm).

1992: Messung (08.09.). Bis zu diesem Zeitpunkt ist nichts Spezielles mehr bekannt.

Beobachter: Es sind uns die folgenden Beobachter bekannt, welche für die verschiedenen Eidgenössischen Institute im Einsatz waren: a) Ab Beginn der Messungen bis ungefähr 1940: Peter Joseph Burgener und Söhne (Bergführer), Saas Almagell.

b) Weitere Beobachter, u. a.: Heinrich Widmer (Sachbearbeiter VAW) zeitweise von 1949 bis zu seiner Pensionierung 1979. Medard Anthamatten (bis 1967). Xaver Bumann (1984). Herbert Anthamatten (1986 bis heute). Diese Angaben über die Beobachter gelten für sämtliche Mattmark-Totalisatoren.

Messergebnisse: Von den 13 heute noch in Betrieb stehenden Totalisatoren des Mattmarkgebietes fängt die Station Mondellipass am meisten Niederschlag auf. Interessant ist, dass die Station im letzten Jahrzehnt (1981-1990) den höchsten mittleren Niederschlag aller 10-jährigen Perioden aufweist, was doch etwas aussergewöhnlich ist, da alle übrigen Mattmarkstationen eine Niederschlagsabnahme auf-

weisen. Das Erbringen der erwarteten Ergebnisse mit wenig Messspannen erfüllte aber die Kriterien und erkor sie als Referenzstation für das Mattmarkgebiet. Im Gegensatz zu der heutigen Meinung wurde von R. Bohner (50 Jahre früher), der Standort als nicht besonders günstig beurteilt.

7153 SCHWARZBERGKOPF: 2603 m ü.M.

LK: 1329. Koordinaten: 639475/099455. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 196 cm. Standort und Exposition: Auf einem vorspringenden Felskopf, gegen Westen bis Südwesten geschützt. Apparatetyp Mougins. Die Aufstellung erfolgte am 08.08.1922 durch das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern. In einer ohne Datum versehenen Notiz wird als Eigentümer die Gletscherkommission der SNG angegeben. Frühere Höhenangabe 2565 m ü.M. Flussgebiet: Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

Anmerkung: Aus einem der ersten in der SMA vorhandenen Dokument (ohne Datumsangabe) geht hervor, dass die Beschickungsmenge 11.0 kg Ca Cl₂ und 4 dl Vaselineöl beträgt, die verwendete Wassermenge ist nicht bekannt. In späteren Jahren bis heute werden 10 kg Ca Cl₂ verwendet.

1928: Messung (04.09.). Ab diesem Jahr wird das erste Ergebnis vom Totalisator Schwarzbergkopf in den Annalen veröffentlicht.

1967: Eine Fotoaufnahme (26.09.) befindet sich bei der VAW.

* 1977: Messung (30.09.). Der reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

* 1981: In den Annalen Jahrgang 1981 wird keine direkte Messung aufgeführt, der Grund ist unklar. Der reduzierte Wert ist interpoliert.

1992: Messung (03.09.). Bis zu diesem Zeitpunkt ist nichts Spezielles mehr bekannt.

Messergebnisse: Die Messergebnisse liegen in unseren Erwartungen. Die Station weist zudem, soweit bekannt, auffallend wenig Messspannen auf.

7157 PLATTJEN: 2228 m ü.M.

LK: 1329. Koordinaten: 640880/102710. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 148 cm. Standort und Exposition: An der Baumgrenze, 100 m südlich Punkt 2293, am Auslauf des Mittelgrates. Apparatetyp Mougins. Aufstellung 07.08.1922 durch das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Flussgebiet: Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

Anmerkung: Aus einem der ersten in der SMA vorhandenen Dokument (ohne Datumsangabe) geht hervor, dass die Beschickungsmenge 10.5 kg Ca Cl₂ und 4 dl Vaselineöl beträgt, die verwendete Wassermenge ist nicht bekannt. In späteren Jahren bis heute werden 10 kg Ca Cl₂ verwendet.

* 1923 bis 1931: Zur Ergänzung für sein Tabellenwerk, hat O. Lutschg diese 9 Jahre nachträglich interpoliert. In der Periode 1929/30 wurde der Apparat zudem mutwillig beschädigt.

A 1932: Unklar ob mit der Apparateauswechslung zugleich eine Standortverschiebung stattgefunden hat.

1941: Messung (18.09.). In den Annalen Jahrgang 1941 erscheint erstmals ein Jahresergebnis von dieser Station.

1943: Messung (05.10.). In den Annalen wurde der Messwert mit Fragezeichen versehen. In der Lutschg-Tabelle kein Kommentar.

1976: Nach Foto von Heinrich Widmer (VAW) vom 24.09. steht der Totalisator auf einem mit Felsbrocken übersäten Hang. Die Stützrohre sind mit Verstrebenungen verstärkt.

* 1977: Messung (29.09.). Der Totalisator wurde im Frühjahr 1977 durch eine Lawine umgedrückt. Neuaufrichtung am 29.09.1977 (Foto H. Widmer, VAW). Der Messlücke wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

1992: Messung (04.09.). Bis zu diesem Zeitpunkt ist nichts Spezielles mehr bekannt.

Messergebnisse: Der Mittelwert der Jahre 1923-1932 beträgt 158 cm (alle Jahreswerte sind interpoliert). Die neue Station (ab 1932) erbringt annähernd den erwarteten Niederschlag, zudem traten wenig Messspannen auf.

7146 THÄLIBODEN: 2485 m ü.M.

LK: 1349. Koordinaten: 641265/095325. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 151 cm. Standort und Exposition: Flacher Boden, zwischen zwei Felsstufen im Tälli. Relativ geschützte Lage, nach Norden offen. Westlich vom Weg zum Monte Moropass (250 m westlich Punkt 2492). Aufstellung 19.08.1933. Frühere Beschreibung: 500 m nordwestlich der Zunge des Thälibodengletschers. Geschützte Lage. Flussgebiet: Staffebach, Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

Anmerkung: Aus einem der ersten in der SMA vorhandenen Dokument (ohne Datumsangabe) geht hervor, dass die Beschickungsmenge 10.5 kg Ca Cl₂ und 4 dl Vaselineöl beträgt, die verwendete Wassermenge ist nicht bekannt. In späteren Jahren bis heute werden 10 kg Ca Cl₂ verwendet.

* 1923 bis 1933: Zur Ergänzung für sein Tabellenwerk, hat O. Lütschg diese 11 Jahre nachträglich interpoliert.

1941: Messung (10.09.). In den Annalen Jahrgang 1941 erscheint erstmals ein Jahresergebnis von dieser Station.

1975: Im Winter 1974/75 wurde der Totalisator durch Schneedruck beschädigt (Foto, 29.09., H. Widmer, VAW).

1992: Messung (08.09.). Bis zu diesem Zeitpunkt ist nichts Spezielles mehr bekannt.

Messergebnisse: Der gesammelte mittlere Niederschlag liegt etwas unter dem erwarteten Wert. Der 40-jährige Mittelwert 1951-1990 beträgt 132 cm.

7150 OFENTALPASS: 2772 m ü.M.

LK: 1349. Koordinaten: 644020/096705. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 200 cm. Standort und Exposition: Auf Felsrippe (Nordwestgrat von Punkt 2895), zwischen Ofentalpass und Ofentalgletscher. 400 m westlich des Passes, den Westwinden ausgesetzt. Apparatetyp Mougins. Die Aufstellung erfolgte am 10.10.1921 durch das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern. In einer ohne Datum versehenen Notiz wird als Eigentümer die Gletscherkommission der SNG angegeben. Frühere Beschreibung: 2800 m ü.M., auf Felsrippe zwischen Ofentalpass und Ofentalgletscher, 280 m westlich der Pässeinsenkung. Nur dem Westwind ausgesetzt. Flussgebiet: Ofentalbach, Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

Anmerkung: Aus einem der ersten in der SMA vorhandenen Dokument (ohne Datumsangabe) geht hervor, dass die Beschickungsmenge 11.3 kg Ca Cl₂ und 4 dl Vaselineöl beträgt, die verwendete Wassermenge ist nicht bekannt. In späteren Jahren bis heute werden 10 kg Ca Cl₂ verwendet.

1926: Messung (26.08.). Ab Berichtjahr erscheint von dieser Station das erste Jahresresultat in den Annalen.

1935: Messung (10.09.). Beobachter Peter Joseph Burgener, Bergführer, Saas Almagell.

* 1977: Messung (04.10.). Der reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

1992: Messung (07.09.). Bis zu diesem Zeitpunkt ist nichts Spezielles mehr bekannt.

Messergebnisse: Die Station liefert regelmässige Ergebnisse und erbringt den erwarteten Gebietsniederschlag.

7151 STELLI-WEISSTAL: 2620 m ü.M.

LK: 1329. Koordinaten: 641495/098470. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 193 cm. Standort und Exposition: 800 m östlich vom Ufer des Mattmarkstausees (420 m über dem Seenniveau). An der Westflanke des Stelli (Punkt 3356). Apparatetyp Mouglin. Die Aufstellung erfolgte am 22.08.1933 als Nachfolgestation von Weisstal. Flussgebiet: Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

Anmerkung: Aus einem der ersten in der SMA vorhandenen Dokument (ohne Datumsangabe) geht hervor, dass die Beschickungsmenge 11.0 kg Ca Cl₂ und 4 dl Vaselineöl beträgt, die verwendete Wassermenge ist nicht bekannt. In späteren Jahren bis heute werden 10 kg Ca Cl₂ verwendet.

* 1923 bis 1933: Zur Ergänzung für sein Tabellenwerk, hat O. Lüschtg diese 11 Jahre nachträglich interpoliert.

1934: Messung (18.09.). In den Annalen Jahrgang 1934 erscheint erstmals ein Jahresergebnis von dieser Station.

1935: Messung (10.09.). Beobachter Peter Joseph Burgener, Bergführer, Saas Almagell.

* 1936: In den Annalen wird für das Berichtjahr ein reduzierter Wert von 291 cm angegeben. Für die ZWOTOT-Liste wurde der Wert aus dem Tabellenwerk übernommen (301 cm).

* 1977: Messung (04.10.). Der reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

1992: Messung (07.09.). Bis zu diesem Zeitpunkt ist nichts Spezielles mehr bekannt.

Messergebnisse: Die Station liefert ziemlich gute Ergebnisse und weist wenig Messspannen auf.

7152 SCHWARZBERGGLETSCHER: 2930 m ü.M.

LK: 1349. Koordinaten: 637860/096660. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 163 cm. Standort und Exposition: 260 m südlich von Punkt 2963, zwischen schwach ausgeprägtem Grat und Punkt 2926. Leichte Hanglage nach Südosten. Die Aufstellung erfolgte am 26.08.1933 durch Rudolf Bohner (MZA). In einer ohne Datum versehenen Notiz wird als Eigentümer die Gletscherkommission der SNG angegeben. Frühere Beschreibung (von R. Bohner): 2968 m ü.M., Fuss Fluchthorn. 19 m nördlich von Signal 2963 m, östlich von Fluchthorn, auf Felsterasse. Geschützt. Zu nahe Fuss Fluchthorn. Flussgebiet: Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

Anmerkung: Aus einem der ersten in der SMA vorhandenen Dokument (ohne Datumsangabe) geht hervor, dass die Beschickungsmenge 11.3 kg Ca Cl₂ und 4 dl Vaselineöl beträgt, die verwendete Wassermenge ist nicht bekannt. In späteren Jahren bis heute werden 10 kg Ca Cl₂ verwendet.

* 1923 bis 1933: Zur Ergänzung für sein Tabellenwerk, hat O. Lüschtg diese 11 Jahre nachträglich interpoliert.

1935: Aus Brief O. Lüschtg an Dir. Mercanton MZA vom 28.02.1936: "Sehr geehrter Herr Kollege! Nachfolgend die gewünschten Ergebnisse der Gletscher- und Niederschlagsmessungen im oberen Saastal pro 1934/35. Gletschernachmessungen: Schwarzenberggletscher 29. Sept. 1934 bis 17. Okt. 1935, Rückzug ca. 52 m. Die Nachmessungen wurden ausgeführt durch Herrn Peter Joseph Burgener, Bergführer, Saas Almagell".

1941: Messung (13.09.). In den Annalen Jahrgang 1941 erscheint erstmals ein Jahresergebnis von dieser Station.

* 1950: Messung ausgefallen, Grund unbekannt. Der aufgeführte reduzierte Wert in den Annalen ist nach Nachbarstationen interpoliert worden.

* 1977: Messung (30.09.). Der reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

1992: Messung (03.09.). Bis zu diesem Zeitpunkt ist nichts Spezielles mehr bekannt.

Messergebnisse: Die Ergebnisse liegen etwas unter den Erwartungen. Wenig Messspannen. Nach R. Bohner: „Zu nahe Fuss Fluchthorn, daher zu geringe Niederschläge“. Der 40-jährige Mittelwert 1951-1990 beträgt 130 cm.

7155 ALLALINGLETSCHER: 3368 m ü.M.

LK: 1328. Koordinaten: 636940/098380. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 204 cm. Standort und Exposition: Auf Felsrippe, mitten im nach Nordost abfallenden Allalingletscher, zwischen Fluchthorn und Allalinhorn. Guter Standort. Die Aufstellung erfolgte am 22.07.1920 durch das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern. In einer ohne Datum versehenen Notiz wird als Eigentümer die Gletscherkommission der SNG angegeben. Apparatetyp Mougins. Frühere Beschreibung: 3360 (auch 3369) m ü.M., auf einer Felsinsel, mitten im Allalingletscher. Gegen Süd-, Nord- und Westwinde geschützt. Flussgebiet: Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

Anmerkung: Aus einem der ersten in der SMA vorhandenen Dokument (ohne Datumsangabe) geht hervor, dass die Beschickungsmenge 11.0 kg Ca Cl₂ und 4 dl Vaselineöl beträgt, die verwendete Wassermenge ist nicht bekannt. In späteren Jahren bis heute werden 10 kg Ca Cl₂ verwendet.

1926: Messung (23.08.). Ab Berichtjahr erscheint von dieser Station das erste Jahresresultat in den Annalen.

1927: Messung (22.08.). Die Mattmarkgruppe und der Gomergrat zeigen im allgemeinen den zu erwartenden Mehrbetrag. *Merkwürdig gross ist der letztere nur bei dem Apparat auf dem Allalingletscher, der volle 80 cm mehr Niederschlag sammelte als letztes Jahr, während der benachbarte Seewinenbergapparat ca. 40 cm weniger hatte.* Auch die Resultate der früheren Jahrgänge lassen, soweit sie dem Schreibenden bekannt sind, auf eine Unstimmigkeit schliessen“ (Annalen 1927, Anhang 2, 11).

1935: Messung (18.09.). Beobachter Peter Joseph Burgener, Bergführer, Saas Almagell. Aus Brief O. Lütshg an Dir. Mercanton MZA vom 28.02.1936: "Sehr geehrter Herr Kollege! Nachfolgend die gewünschten Ergebnisse der Gletscher- und Niederschlagsmessungen im oberen Saastal pro 1934/35. Gletschernachmessungen: Allalingletscher 3. Nov. 1934 bis 17. Okt. 1935, Rückzug = 29 m“.

1992: Messung (30.09.). Bis zu diesem Zeitpunkt ist nichts Spezielles mehr bekannt.

Messergebnisse: Die Station liegt etwas unter den Erwartungen, liefert sonst aber regelmässige Ergebnisse. Erstaunlich ist, dass während der ganzen langen Messreihe keine Messspannen aufgetreten sind, jedenfalls ist uns derartiges nicht bekannt. Der 40-jährige Mittelwert 1951-1990 beträgt 170 cm.

7147 GALMEN: 2690 m ü.M.

LK: 1349. Koordinaten: 641750/096015. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 140 cm (40-jähriger Mittelwert 1951-1990 +20% Zuschlag). Standort und Exposition: Auf vorspringender Terrasse südlich von Galmen. Gegen Ostwinde geschützt, sonst freie Lage. Die Aufstellung erfolgte am 16.07.1920 durch das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Frühere Beschreibung: Auf vorspringender Terrasse am Galmenplateau, gegen Ostwinde geschützt. Flussgebiet: Stafelbach, Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

Anmerkung: Aus einem der ersten in der SMA vorhandenen Dokument (ohne Datumsangabe) geht hervor, dass die Beschickungsmenge 10.5 kg Ca Cl₂ und 4 dl Vaselineöl beträgt, die verwendete Wassermenge ist nicht bekannt. In späteren Jahren bis heute werden 10 kg Ca Cl₂ verwendet

1928: Messung (05.09.). Ab diesem Jahr wird das erste Ergebnis vom Totalisator Galmen in den Annalen veröffentlicht.

1935: Messung (11.09.). Beobachter Peter Joseph Burgener, Bergführer, Saas Almagell.

1992: Messung (08.09.). Keine speziellen Bemerkungen.

Messergebnisse: Die Station erbringt nicht ganz den erwarteten Niederschlag (zu geringe Messwerte), liefert aber sonst regelmässige Ergebnisse, und soweit bekannt, sind keine Messausfälle aufgetreten.

7148 SEEWINEN-WEST: 2850 m ü.M.

LK: 1349. Koordinaten: 639122/096646. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 175 cm (20-jähriger Mittelwert 1973-1992 +20% Zuschlag). Standort und Exposition: An der Westflanke des Nordgrates von Grünenberghorn (3074 m ü.M.). 100 m südlich von Punkt 2833, ca. 150 m über dem Schwarzberggletscher. Nach West bis Nord offene Lage. Die Aufstellung (Versetzung) erfolgte am 18./19. 07.1972 durch die Abtl. für Hydrologie und Glaziologie der ETHZ, als *Ersatz für Seewinenberg* (Foto, 19.07., Heinrich Widmer, VAW). Flussgebiet: Stafelbach, Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1972: Messung (02.10.).

1992: Messung (02.09.). Bis zu diesem Zeitpunkt ist nichts Spezielles mehr bekannt.

Messergebnisse: Die Station sammelt nach unserem Dafürhalten zu wenig Niederschlag, weist aber keine Messpannen auf.

7149 SEEWINEN-OST: 2888 m ü.M.

LK: 1349. Koordinaten: 639640/096265. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 150 cm (20-jähriger Mittelwert 1971-1990 +25% Zuschlag). Standort und Exposition: An der Ostflanke des Nordgrates von Grünenberghorn (3074 m ü.M.) 60 m südlich von Punkt 2888 (kleines Bergseelein). Nach Osten offene Lage. Die Aufstellung (Versetzung) erfolgte am 23.07.1969 durch die Abtl. für Hydrologie und Glaziologie der ETHZ (Foto, 24.07., H. Widmer, VAW). Flussgebiet: Stafelbach, Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1969: Messung (26.09.).

* 1977: Messung (30.09.). Der reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

< 1983: Messung (28.09.). Zweifelhafter Sommermesswert (151 cm), das Jahresergebnis ist dadurch wahrscheinlich zu gross (221 cm).

1992: Messung (02.09.). Bis zu diesem Zeitpunkt ist nichts Spezielles mehr bekannt.

Messergebnisse: Weist noch geringere Niederschläge auf als Seewinen-West.

7154 SCHWARZBERGBACH: 2263 m ü.M.

LK: 1329. Koordinaten: 639870/098380. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 145 cm (20-jähriger Mittelwert 1971-1990 +25% Zuschlag). Standort und Exposition: 200 m westlich vom Ufer des Mattmarkstausees, 100 m nördlich von Schwarzbergbach. Gegen Osten offene Hanglage. Die Aufstellung erfolgte am 22.07.1969 durch die Abtl. für Hydrologie und Glaziologie der ETHZ (Foto, 24.07., H. Widmer, VAW). Flussgebiet: Schwarzbergbach, Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1969: Messung 29.09.

1992: Messung (03.09.). Bis zu diesem Zeitpunkt ist nichts Spezielles mehr bekannt.

Messergebnisse: Die Station sammelt wenig Niederschlag, jedenfalls liegt das Mittel weit unter den Erwartungen.

7156 KESSJEN: 2615 m ü.M.

LK: 1329. Koordinaten: 639070/102160. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 155 cm (40-jähriger Mittelwert 1951-1990 +30% Zuschlag). Standort und Exposition: Auf einem Felssporn, westlich Kessjen, 180 m östlich Blattbach, offene Lage. Die Aufstellung erfolgte am 19.07.1924 durch das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern. In einer ohne Datum versehenen Notiz wird als Eigentümer die Gletscherkommission der SNG angegeben. Frühere Beschreibung: In den Kessjen, ca. 2840 m ü.M., am Nordfuss des Kl. Allalin, 500 m nördlich des Gipfels, auf einer Felsrippe östlich des Kessjengletschers. Gegen Südwest- und Nordwinde geschützt. Flussgebiet: Blattbach, Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode. soweit bekannt:

Anmerkung: Aus einem der ersten in der SMA vorhandenen Dokumente (ohne Datumsangabe) geht hervor, dass die Beschickungsmenge 10.5 kg Ca Cl₂ und 4 dl Vaselineöl beträgt, die verwendete Wassermenge ist nicht bekannt. In späteren Jahren bis heute werden 10 kg Ca Cl₂ verwendet

1924: Der Totalisator stammt aus der Reserve Almagell, wo er am 18.07.1924 abgebrochen und am 19.07.1924 "In den Kessjen" am Nordfuss des Kl. Allalin, auf ca. 2840 m ü.M., wieder aufgestellt wurde.

1927: Messung (20.08.).

1928: Messung (31.08.). Ab diesem Jahr wird das erste Ergebnis vom Totalisator Kessjen in den Annalen veröffentlicht.

1992: Messung (04.09.). Bis zu diesem Zeitpunkt ist nichts Spezielles mehr bekannt.

Messergebnisse: Die Station sammelt sehr geringe Niederschläge, liefert aber regelmässige Ergebnisse, es sind keine Messausfälle bekannt.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags (aktuelle Mattmark-Totalisatoren):

Wie aus den vorhergehenden Beschreibungen ersichtlich, haben Niederschlagsmessungen mit Totalisatoren im Mattmarkgebiet eine relativ lange Tradition. In den folgenden zwei Vergleichstabellen existieren für einige Stationen homogenisierte Werte der Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949) und bilden somit eine solide Basis für vergleichende Messungen mit späteren Zeitabschnitten. In der Periode 1981-1990 weisen interessanterweise alle Nachbarstationen zu Mondellipass den geringsten Quotienten auf.

Tabelle 1: Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Mondellipass</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)													
Messperioden der 7 Totalisatoren	Mondellipass 2790 m ü.M. \bar{X} cm	Thaliboden 2485 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Galmen 2690 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Seewinen-West 2850 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Seewinen-Ost 2888 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Ofentalpass 2772 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Stelli-Weisstal 2620 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1901-1940	229	151	0.66	-	-	-	-	-	-	200	0.87	193	0.84
Periode 1923-1930	227	a) 157	0.69	118	0.52	-	-	-	-	185	0.82	d) 181	0.80
Periode 1931-1940	237	154	0.65	129	0.54	-	-	-	-	220	0.93	198	0.84
Periode 1941-1950	214	137	0.64	109	0.51	-	-	-	-	199	0.93	171	0.80
Periode 1951-1960	240	138	0.58	111	0.46	-	-	-	-	204	0.85	170	0.71
Periode 1931-1960	230	143	0.62	116	0.50	-	-	-	-	208	0.90	180	0.78
Periode 1961-1970	226	120	0.53	100	0.44	-	-	-	-	187	0.83	154	0.68
Periode 1971-1980	248	153	0.62	128	0.52	b) 156	0.63	116	0.47	235	0.95	183	0.74
Periode 1981-1990	271	117	0.43	121	0.45	136	0.50	122	0.45	212	0.78	162	0.60
Periode 1961-1990	249	130	0.52	117	0.47	b) 145	0.58	c) 119	0.48	211	0.85	166	0.67

a) Thaliboden: 1923-1933 alles interpolierte Werte.

b) Seewinen-West: Periode 1971-1980 Mittelwert = 8 Jahre (Betriebsbeginn 1972).
Periode 1961-1990 Mittelwert = 18 Jahre.

c) Seewinen-Ost: Periode 1961-1990 Mittelwert = 20 Jahre (Betriebsbeginn 1970).

d) Stelli-Weisstal: 1923-1933 alles interpolierte Werte.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags (aktuelle Stationen, Fortsetzung):

Tabelle 2: Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Mondellipass</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)													
Messperioden der 7 Totalisatoren	<i>Mondellipass</i> 2790 m ü.M. \bar{X} cm	Schwarzberggletsch. 2930 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Schwarzbergkopf 2603 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Schwarzbergbach 2263 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Allalingletscher 3368 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Kessjen 2615 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Plattjen 2228 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1901-1940	229	163	0.71	196	0.86	-	-	204	0.89	-	-	148	0.65
Periode 1923-1930	227	a) 155	0.68	187	0.82	-	-	168	0.74	135	0.59	c) 164	0.72
Periode 1931-1940	237	160	0.68	195	0.82	-	-	223	0.94	122	0.51	151	0.64
Periode 1941-1950	214	134	0.63	175	0.82	-	-	174	0.81	117	0.55	129	0.60
Periode 1951-1960	240	133	0.55	179	0.75	-	-	172	0.72	118	0.49	144	0.60
Periode 1931-1960	230	142	0.62	183	0.80	-	-	190	0.83	119	0.52	142	0.62
Periode 1961-1970	226	115	0.51	155	0.69	-	-	156	0.69	109	0.48	126	0.56
Periode 1971-1980	248	143	0.58	196	0.79	121	0.49	177	0.71	128	0.52	159	0.64
Periode 1981-1990	271	131	0.48	182	0.67	113	0.42	174	0.64	120	0.44	135	0.50
Periode 1961-1990	249	130	0.52	178	0.71	b) 117	0.47	169	0.68	119	0.48	140	0.56

a) Schwarzberggletscher: 1923-1933 alles interpolierte Werte.

b) Schwarzbergbach: Periode 1961-1990 Mittelwert = 20 Jahre (Betriebsbeginn 1970).

c) Plattjen: 1923-1932 alles interpolierte Werte.

Ehemalige Stationen im Mattmarkgebiet:	11 Totalisatoren
--	------------------

1920: *Bemerkungen aus den Annalen in chronologischer Reihenfolge*: „Wie ersichtlich, wurden die Entleerungen und Neufüllungen mit der Normallösung von Ca Cl_2 (6 Liter Wasser + 6 kg Ca Cl_2) diesmal mit wenigen Ausnahmen sehr nahe dem vorgeschlagenen Termin (1. September) gemacht. Dadurch werden die Messungen ohne grosse Reduktionen, die trotz aller verwendeten Sorgfalt doch immer unsicher bleiben müssen, streng vergleichbar. Auf den gleichen Zeitraum (1. September 1919 bis 31. August 1920) reduziert und mit den entsprechenden Beobachtungen einer Anzahl unserer Regulären Beobachtungsposten kombiniert“.

„Die Resultate dieser langjährigen Vergleichsstationen geben einige Anhaltspunkte für die Beurteilung der Totalisatorzahlen; wir besitzen ja von diesen Apparaten noch zu kurze Beobachtungsreihen, um Normalmittel bilden zu können. Übereinstimmend zeigen die Apparate der Mattmarkgruppe grössere Mengen als im Vorjahr; besonders derjenige auf dem Galmenhorn fällt diesmal gegenüber den vorbeigehenden Jahren etwas aus der Reihe durch seine grosse Jahresmenge, wogegen derjenige auf dem Fluchthorn noch unter dem Vorjahre bleibt; doch sind wohl die Resultate dieses Apparates mit Vorsicht aufzunehmen, sie dürften wohl nicht unbedeutend zu klein sein“ (Annalen 1920, Anhang 2, 10, 11).

1923: „Es existieren darüber hinaus noch weitere 12 Totalisatoren im Monte Rosagebiet (oberstes Saas- und Nicolaital), welche das Amt für Wasserwirtschaft für eine Spezialuntersuchung von Niederschlag und Abfluss in den Jahren 1920-22 aufstellen liess. Herr Ing. O. Lütshg hat in seinem Vortrag: „Über Niederschlag und Abfluss im Monte Rosagebiet“, gehalten an der Jahresversammlung der Schweiz. Naturf. Gesellsch. in Zermatt, September 1923, die auf die Periode vom 1. Sept. 1922 bis 31. Aug. 1923 reduzierten Jahresmengen dieser Apparate mitgeteilt. Später soll auch in diesen Berichten auf die Resultate dieser meteorologisch äusserst interessanten Versuchsanordnung (oberster Apparat in 4340 m am Monte Rosa-Sattel) zurückgekommen werden“ (Annalen 1923, Anhang 2, 10).

1926: Statt einiger zerstörter oder aus andern Gründen aufgegebenen Apparate des Mattmarkgebietes finden sich dabei einige andere Apparate jenes Gebietes, die zwar nicht erst mit dem Berichtsjahr in Betrieb genommen, deren Resultate aber bisher an dieser Stelle nicht veröffentlicht wurden“ (Annalen 1926, Anhang 2, 10). Es handelt sich dabei um die folgenden Totalisatorenstationen: Weisstal, Ofentalpass, Seewinenberg und Allalingletscher.

Vergleichsstationen mit täglicher Niederschlagsmessungen (gilt für alle aufgehobenen Mattmark Totalisatorenstationen): In den Pionierzeiten, z.B.: Saas Fee (in Betrieb ab 1901 bis Ende 1968). Zermatt (in Betrieb ab 1888). Grächen (in Betrieb ab 1864). Visp (in Betrieb ab 1901).

0000 GALMENHORN: (2846 m ü.M. ca.)

LK: 1349. (Koordinaten 642080/096750 ca.). Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: Unbestimmt. Betriebsdauer: 26.06.1915 bis 19.08.1933. Ehemaliger Standort und Exposition: Gipfelstation, daher allen Winden ausgesetzt. Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Apparatetyp Mouglin. *Anmerkung*: In den Annalen wurde die Stationshöhe mit 2850 m ü.M. angegeben. Flussgebiet: Stafelbach, Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

1916: Messung (29.06.) Erstes Jahresergebnis. „Auch für diesen Jahresbericht lässt sich wieder eine erfreuliche Vermehrung der Totalisatorapparate verzeichnen. ... und 6. und 7. das von der Abteilung für Wasserwirtschaft im Hintergrund des Saasertales (Wallis) installierte Apparatenpaar, von welchem sich der eine am Mattmarksee in 2120 m, der andere auf dem Gipfel des Galmenhorns in 2850 m Höhe befindet“.

„Neue Beweise für die Niederschlagsarmut auch der höheren Lagen der inneren Wallisertäler liefert die Apparatengruppe im Saasertal, nach welcher die Zunahme des Niederschlags von der Sohle des Rhonetals Visp 660 mm/m) bis zu fast 3000 m (Galmenhorn 1040 mm/m kaum 400 mm/m beträgt; ob allerdings die minime Niederschlagssumme des Galmenhorns nicht zu einem Teil der freien Apparatenexposition

zur Last fällt, muss dahingestellt bleiben. Jedenfalls bleibt ein frappanter Unterschied zwischen innerem Wallis und Randketten auch in dieser Höhenlage sicher bestehen“ (Annalen, 1916, Anhang 2, 11, 13).

1933: Der Totalistor wurde am 19.08.1933 nach Thäliboden versetzt.

* 1934-1943: Zur Ergänzung für sein Tabellenwerk, hat O. Lütschg diese 10 Jahre nachträglich interpoliert.

Messergebnisse: Der 18-jährige Mittelwert 1916-1933 beträgt nur 103 cm. Die interpolierten Werte 1934-1943 wurden nicht berücksichtigt.



Abbildung 14:

Galmenhorn 2846 m ü.M.

Auf dem Gipfel des Galmenhorns im Sommer 1915. Viele Helfer (Träger) freuen sich über die gelungene Aufstellung.

Eine aus der Pionierzeit bekannte Station, welche abgebogene Stützrohre aufgewiesen hat.

Um dem Totalistor vermeintlich noch zusätzliche Standfestigkeit zu verleihen, wurden Seilverankerungen angebracht. Diese bewirkten jedoch gerade das Gegenteil, weil der auf die Seile drückende Schnee die Messstation in den Winterhalbjahren jedesmal schief drückte.

Apparatetyp: „Schweizermodell“.

0000 MATTMARK (Seestein): 2117 m ü.M.

LK: 1329. (Koordinaten 640050/099900 ca.). Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 81 cm. Betriebsdauer: 02.07.1915 bis 08.08.1962. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf einem mächtigen Findling (Gabbro) am Westrand des Mattmarksees, am Fusse der südlichen Seitenmoräne des Allalngletschers. Gegen West- und Nordwinde geschützt. Apparatetyp Mougins. Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Flussgebiet: Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

Anmerkung: Bis zum Beginn des offiziellen Hydrologischen Jahres (ab 1929) wurde auf den Zeitraum 1. September 1919 bis 31. August 1920 reduziert. Die in der ZWOTOT-Liste aufgeführten reduzierten Ergebnisse der Jahre 1923-1943 stammen alle aus dem Tabellenwerk (Lütschg-Loetscher, 1945) und sind auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduziert. Dabei bestehen Differenzen zu den Annalenergebnissen wegen der ungleichen Reduzierungsperiode.

Aus einem der ersten in der SMA vorhandenen Dokument (ohne Datumsangabe) geht hervor, dass die Beschickungsmenge 10.0 kg Ca Cl₂ und 4 dl Vaselineöl beträgt, die verwendete Wassermenge ist nicht bekannt.

1916: Messung (29.06.). Erstes Jahresergebnis. „Auch für diesen Jahresbericht lässt sich wieder eine erfreuliche Vermehrung der Totalisatorapparate verzeichnen. ... und 6. und 7. das von der Abteilung für Wasserwirtschaft im Hintergrund des Saasertales (Wallis) installierte Apparatenpaar, von welchem sich der eine am Mattmarksee in 2120 m, der andere auf dem Gipfel des Galmenhorns in 2850 m Höhe befindet (Annalen, 1916, Anhang 2, 11).

* 1925: Messung (02.09.). „Angezweifelt wird auch das Resultat des Totalisators am Mattmarksee, wo böswillige Manipulationen seit dem Beginn des Stollenbaus vermutet werden“ (Annalen 1925, Anhang 2, 10). Der reduzierte Wert in der Lüttschg-Tabelle ist trotz dem fehlenden Interpolationszeichen vermutlich interpoliert.

* 1926: Messung (keine Datumsangabe). Der Sammler war fast leer (Annalen 1926, Anhang 2, 10). Der reduzierte Wert in der Lüttschg-Tabelle ist trotz dem fehlenden Interpolationszeichen vermutlich interpoliert.

> 1935: Messung (16.09.). Beobachter Peter Joseph Burgener, Bergführer, Saas Almagell. Aus Brief O. Lüttschg an Dir. Mercanton MZA vom 28.02.1936: „Resultat von Mattmark (Seestein) nicht verwendbar“. *Anmerkung:* Die unkorrigierten Ergebnisse sind sowohl in den Annalen wie in der ZWOTOT-Liste aufgeführt, müssen aber wegen der geringen Menge angezweifelt werden.

1936: Messung (17.09.). In den Annalen wird der reduzierte Wert für das Berichtjahr mit 93 cm angegeben; im Tabellenwerk mit 95 cm. Für die ZWOTOT-Liste wurde der letztere Wert übernommen.

A 1962: Messung (08.08.). „Infolge Staudammbau im August 1962 die Messungen abgeschlossen, Totalisator abmontiert“.

Messergebnisse: Während der ganzen Messperiode wenig Messausfälle, die Station lieferte aber geringe Messergebnisse. Der 47-jährige Mittelwert 1916-1962 beträgt 80 cm.

0000 ROTHORN: (3230 m ü.M. ca.)

LK: 1349. (Koordinaten 639710/094090 ca.). Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 233 cm. Betriebsdauer: 04.07.1917 bis 07.09.1925. Ehemaliger Standort und Exposition: Gipfelstation, daher allen Winden ausgesetzt. Die Auffangfläche des Sammlers war nur ca. 1.40 m über Boden. Apparatetyp Mouglin. Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Frühere Höhenangabe: 3237 m ü.M. Flussgebiet: Seebach, Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

1918: Messung (05.07.). Erstes Jahresergebnis. „Erfreulicherweise konnten nicht nur alle im letzten Berichte aufgezählten Apparate in Funktion erhalten werden, sondern die Apparatengruppe im Vispertal erfuhr durch die Aufstellung eines Totalisators auf dem Rothorn (3237 m) durch die Abteilung für Wasserwirtschaft eine sehr willkommene Ergänzung“.

„Hervorgehoben werden soll nur die ausgesprochene Zunahme in der Niederschlagsmenge, die nach dem Ergebnis des neuen Apparates auf dem Rothorn auch im Wallis gegen die Kammhöhe des Hauptkammes auftritt (das Rothorn ist ein Punkt des Grenzkammes zwischen der Schweiz und Italien, ca. 2 km westlich des Monte Moropasses). Das war natürlich zu erwarten, konnte aber jetzt mangels Beobachtungen nur unvollkommen mittelst der sehr unter Windeinfluss leidenden Messungen des St. Bernhard nachgewiesen werden“ (Annalen, 1918, Anhang 2, 10, 11).

A 1922: „Der Apparat wurde am 20.IX.1922 in eine höhere Lage versetzt“ (Lüttschg, 1926, S. 112).

* 1924: „Wegen Apparatdefektes liegt für das Berichtjahr auch kein Resultat vor vom Rothorn; dieser Totalisator wurde aber noch im Herbst (18.09.1924) repariert und wird weiter in Funktion gehalten“ (Annalen 1924, Anhang 2, 10).

1925: Messung (07.09.). „Wieder in Betrieb genommen werden konnten die im Vorjahr nicht funktionierenden Apparate auf dem Jungfrauoch und auf dem Rothorn“ (vgl. Annalen 1925, Anhang 2, 10).

A 1926: Die Messungen wurden eingestellt. Die Station wird in den Annalen nicht mehr erwähnt.

Messergebnisse: Nur 7 Jahreswerte vorhanden, 1918-1925 (1924 fehlt), der Mittelwert ergibt 234 cm.

0000 FLUCHTHORN: 3700 m ü.M.

LK: 1348. (Koordinaten 636975/096780 ca.). Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: Unbestimmt. Betriebsdauer: 07.07.1917 bis 1924. Ehemaliger Standort und Exposition: Am Ostgrat (Vorgipfel) des Fluchthorns, 90 m unterhalb des Hauptgipfels (3790 m). Geschützt im Westen von Fluchthorn. Die Auffangfläche des Totalisators war nur ca. 1.40 m über Boden (Modell des Amtes für Wasserwirtschaft¹). Frühere Beschreibung: An der Ostkante des Gipfels (auf Felskopf ca. 100 m unter Hauptgipfel). Gipfelstation. Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Flussgebiet: Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

* 1918: Das erste Jahresergebnis fehlt

1919: Messung (13.08.). Erstes Jahresmessergebnis. „Zum ersten Male liegen Resultate vor vom Apparat beim Blockhaus im Val Cluozza (ca. 1950 m), auf Veranlassung des wissenschaftlichen Komitees der Nationalparkkommission aufgestellt; von demjenigen auf dem Fluchthorn (3802 m), welchen das Amt für Wasserwirtschaft zur Ergänzung der Apparatengruppe im obern Vispertale installierte“.

„Von den neuen Apparaten zeigt derjenige auf dem Fluchthorn ein auffallend kleines Resultat, ebenso derjenige vom Ruhstein am Rhonegletscher. Die kommenden Jahre müssen lehren, ob ungünstige Aufstellung oder Zufälligkeiten daran schuld sind“ (Annalen 1919, Anhang 2, 10, 11).

1921: Messung (29.08.). „Die Mattmarkgruppe gibt zu keinen Bemerkungen Veranlassung - abgesehen von der gewohnten, wohl infolge exponierter Aufstellung zu klein ausfallenden Menge auf dem Fluchthorn“ (Annalen 1921, Anhang 2, 11).

* 1923: Messung (21.08.). „Wahrscheinlich wegen Ausrinnen eines Teiles der Flüssigkeit zu klein ist auch das Resultat des Fluchthorntotalisators, der aber nach dem Modell der Wasserwirtschaft gebaut ist, ebenso wie derjenige auf dem Eggishorn, dessen Jahresresultat vermutlich aus dem gleichen Grunde unbrauchbar ist“ (Annalen 1923, Anhang 2, 10).

Anmerkung: Die Messwerte wurden trotzdem ohne zu interpolieren für die Annalen übernommen.

A 1924: „In der Mattmerkgruppe wurde der Apparat auf dem Fluchthorn (Modell des Amtes für Wasserwirtschaft) zerstört; die problematischen Resultate desselben (sie dürften wegen exponierter Lage zu klein sein) rechtfertigen es, wenn man von der Ersetzung dieses Totalisators Abstand nimmt“ (Annalen 1924, Anhang 2, 10).

Messergebnisse: Nur 5 Jahreswerte vorhanden (1919-1923), der Mittelwert beträgt 157 cm.

0000 WEISSTAL: 2270 m. ü.M.

LK: 1329. (Koordinaten 640820/099000 ca.). Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 122 cm. Betriebsdauer: 17.07.1920 bis 22.08.1933. Ehemaliger Standort und Exposition: Am rechtseitigen (östlichen) Talhänge über dem Hotel Mattmark auf vorspringendem Felsen (ca. 200 m über der Saaser Vispa), gegen Ostwinde geschützt. *Früherer Merkpunkt (steht heute unter Wasser): „Beim Blauen Stein, ein erratischer Block aus Serpentin von ca. 6500 m³ Inhalt. Höhe des Steines: 20.2 m. Höchster Punkt des Blockes 2138.16 m ü.M.“ (Lütschg, 1926).* Apparatetyp Mougins. Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern. In einer ohne Datum versehenen Notiz wird als Eigentümer die Gletscherkommission der SNG angegeben. Flussgebiet: Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

1926: Messung (27.08.). Ab Berichtjahr erscheint das erste Jahresresultat in den Annalen.

A 1933: Der Totalisator wurde am 22.08.1933 demontiert und nach Stelli-Weisstal versetzt.

* 1934-1943: Zur Ergänzung für sein Tabellenwerk, hat O. Lütschg diese 10 Jahre nachträglich interpoliert.

Messergebnisse: Der 11-jährige Mittelwert 1923-1933 beträgt 132 cm. Die interpolierten Werte 1934-1943 wurden nicht berücksichtigt.

1. Vgl. Kap. 2.2.2

0000 SEEWINENBERG: 3025 m ü.M.

LK: 1349. Koordinaten: 639340/096270. Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 276 cm. Betriebsdauer: 20.07.1920 bis 01.10.1972. Ehemaliger Standort und Exposition: Gipfelstation, 50 m südlich Triangulationspunkt. Offene Lage. Frühere Beschreibung: Gipfelstation, gegen die direkten Süd- und Westwinde durch den südlichen Grenzkamm und die Strahlhorngruppe geschützt. Apparatetyp Mougins. Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Frühere Angaben: 3025 m ü.M. Auf dem Grat, der den Seewinengletscher vom Haupttal trennt. Flussgebiet: (Seebach), Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

Anmerkung: Aus einem der ersten in der SMA vorhandenen Dokumente (ohne Datumsangabe) geht hervor, dass die Beschickungsmenge 11.3 kg Ca Cl₂ und 4 dl Vaselineöl beträgt, die verwendete Wassermenge ist nicht bekannt.

* 1921-1922: Die ersten beiden Jahresmessungen fehlen.

1923: Erstes vorhandenes Messergebnis ab dem Berichtjahr (aus dem Tabellenwerk Lütshg).

1926: Messung (02.09.). Ab Berichtjahr erscheint das erste Jahresresultat in den Annalen.

1935: Messung (12.09.). Beobachter Peter Joseph Burgener (Bergführer), Saas Almagell.

? 1948: Messung (03.09.). In den Annalen ist der reduzierte Wert von 346 cm des Berichtjahres durchgestrichen und mit dem Wert 332 cm ersetzt (der letztere wurde für die ZWOTOT-Liste verwendet).

* 1949: Messung (26.09.). Der übermittelte Wert (136 cm) der Abtl. Hydrologie ETH ist in den Annalen für das Berichtjahr von R. Bohner durch (150 cm) ersetzt worden, der letztere wurde für die ZWOTOT-Liste verwendet.

* 1950: Die Messung vom 07.10. ist unbrauchbar. Der reduzierte Wert ist von R. Bohner nach Nachbarstationen interpoliert worden.

* 1951: Messung (03.10.). Der August-Niederschlag wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

* 1952: Messung (24.09.). Der Winterwert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

* 1955: Messung (03.10.). Der reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

* 1960: Messung (30.09.). Der reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

* 1961: Messung (12.10.). Der reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

* 1962: Messung (27.09.). Der reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

* 1965: Messung (17.09.). Der reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

* 1966: Messung (28.09.). Der reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

* 1967: Messung (28.09.). Der reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

* 1968: Messung (01.10.). Der reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

* 1969: Messung (26.09.). Der reduzierte Wert wurde von der Abtl. Hydrologie ETH interpoliert.

> 1970: Messung (29.09.). Keine Interpolation, der Messwert ist jedoch zu gering.

> 1971: Messung (24.09.). Keine Interpolation, der Messwert ist jedoch zu gering.

A 1972: Messung (02.10.). Keine Interpolation, der Messwert ist jedoch zu gering. „Der Totalisator Seewinenberg wurde noch im gleichen Jahr aufgehoben“. Ersatz Seewinen-West.

Messergebnisse: Von 1923-1972 sind 50 Jahreswerte vorhanden, davon sind wie ersichtlich ab 1948 bis zum Betriebsende praktisch alle Jahresmessungen interpoliert oder fraglich. Die Station wird daher nicht beurteilt.

0000 SCHWARZBERG-WEISSTOR: 3570 m ü.M.

LK: 1348. (Koordinaten 636410/094090 ca.). Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: 284 cm. Betriebsdauer: 14.08.1922 bis 1937 (unsicher). Ehemaliger Standort und Exposition: An einer steilen Felswand ca. 8 m unter der Einsattelung des Grates, an der Stelle, wo der scharfe Felsgrat vom Grenz (Signal)-Gipfel herkommend in den Firn übergeht. Nur den Ostwinden ausgesetzt. Apparatetyp Mougín. Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Flussgebiet: Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

1928: Messung (01.09.). In den Annalen Jahrgang 1928 existiert eine Zusammenfassung von Ergebnissen der Jahre 1925-1928, auf die Periode 01.09.-31.08. reduziert.

1929: Messung (06.09.).

1930: Messung (03.09.). Letzter Eintrag in den Annalen.

1931: Das Jahresergebnis vom Berichtjahr ist vermutlich interpoliert, im Tabellenwerk Lütshg ist jedoch kein Interpolationszeichen (*) aufgeführt. Die Messungen wurden ungefähr 1937 eingestellt.

* 1932-1943: Zur Ergänzung für sein Tabellenwerk, hat O. Lütshg diese 12 Jahre nachträglich interpoliert.

Messergebnisse: Der Mittelwert der Periode 1923 bis 1931 beträgt 283 cm. Die interpolierten Werte 1932-1943 wurden nicht berücksichtigt.

0000 MONTE ROSA-SATTEL: 4340 m ü.M. (Ausserhalb des Forschungsgebietes).

LK: 1348. (Koordinaten 632480/087360 ca.). Betriebsdauer: 18.08.1922 bis 1926. Ehemaliger Standort und Exposition: In den Felsen 100 m westlich des Sattels (Punkt 4359). Geschützt gegen Süd- und Ostwinde. Apparatetyp Mougín. Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Flussgebiet: Furggbach, Gornera, Matter Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der kurzen Messperiode: Keine.

1923: „Später soll auch in diesen Berichten auf die Resultate dieser meteorologisch äusserst interessanten Versuchsanordnung (oberster Apparat in 4340 m am Monte Rosa-Sattel) zurückgekommen werden“ (Annalen 1923, Anhang 2, 10). *Anmerkung:* Dieser Apparat wurde in den Annalen nie mehr erwähnt.

Messergebnisse: Diese Station ist in der ZWOTOT-Liste nicht aufgeführt. Es existieren nur 2 Jahresmessungen: 1923 = 236 cm (gem.), 1926 = 295 cm (red.), diese beiden Werte stammen aus der handgeschriebenen Bohner-Liste Nr. 4.

0000 ALMAGELL: 1680 m ü.M.

LK: 1329. (Koordinaten 640300/105070 ca.). Gemeinde: Saas Almagell VS. Betriebsdauer: 13.02.1923 bis 18.07.1924. Ehemaliger Standort und Exposition: In windgeschützter Lage östlich des Dorfes. Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Flussgebiet: Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der einjährigen Messperiode:

1924: Dieser Totalisator wurde am 18.07.1924 abgebrochen und am 19.07.1924 "In den Kessjen" am Nordfuss des Kl. Allalin, auf ca. 2840 m ü.M., wieder aufgestellt.

Messergebnisse: Diese Station wurde in den Annalen nie erwähnt und ist hier nur der Vollständigkeit halber aufgeführt. In der ZWOTOT-Liste nicht aufgenommen.

0000 PLATTJE ob A.B.C. GUFFER: 2210 m ü.M.

LK: 1329. (Koordinaten 640820/102750 ca.). Gemeinde: Saas Almagell VS. Gebietsniederschlag: Unbestimmt. Betriebsdauer: 07.08.1922 bis 1933. Ehemaliger Standort und Exposition: An der Baumgrenze, in einer Mulde südwestlich des Mittelgrates. Nur dem Westwind ausgesetzt. Apparatetyp Mougín. Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Flussgebiet: Saaser Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

* 1934-1943: Zur Ergänzung für sein Tabellenwerk, hat O. Lütschg diese 10 Jahre nachträglich interpoliert.

Messergebnisse: Diese Station wurde in den Annalen nie erwähnt (jedoch im Tabellenwerk Lütschg) und ist nur der Vollständigkeit halber aufgeführt. Die Daten sind jedoch in der ZWOTOT-Liste publiziert. Der reguläre 11-jährige Mittelwert der Periode 1923-1933 beträgt 92 cm.

0000 DISTELALP: 2260 m ü.M.

LK: 1349. (Koordinaten 640840/096430, ca.). Betriebsdauer: 24.07.1924 bis (unbestimmt). Gemeinde: Saas Almagell VS. Ehemaliger Standort und Exposition: "In den Bodmen", ca. 150 m nördlich der Mündung des Seewinenbaches, am Westrand des Pfades nach dem Monte Moropass, auf einem Rundhöcker am Westfuss des Gaimenhorns. Gegen Ost- und Westwinde geschützt. Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Flussgebiet: Stafelbach, Matter Vispa, Vispa, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der unbestimmten Messperiode:

1924: Dieser Totalisator stammt vom Mattmarksee (stand neben dem Standardmodell). Nach einer Beschreibung von O. Lütschg besass der Apparat aber keinen Windschutz und der \emptyset der Auffangfläche betrug 250 mm (\emptyset normal = 160 mm). (Lütschg, 1926, Tafel 40).

Messergebnisse: Diese Station ist nur der Vollständigkeit halber aufgeführt, sie wurde in den Annalen nie erwähnt, es sind auch keine Daten vorgefunden worden.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags (aufgehobene Mattmark-Totalisatoren):

Die ungleichen und zum Teil sehr kurzen Messperioden dieser ehemaligen Totalisatoren machen es schwierig, direkte Vergleiche herzustellen. Der Totalisator Mattmark (Seestein) wurde wegen der langen und regelmässigen Messreihe als Referenzstation ausgewählt. Dieser Apparat sammelte im Vergleich zu den übrigen aufgehobenen Totalisatoren sehr wenig Niederschlag; erbrachte aber den Beweis für die Niederschlagsarmut, auch der höher gelegenen inneren Wallisertäler. Im übrigen wird auf die vorgäng aufgeführten Stationsbeschreibungen verwiesen.

Tabelle 3: Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Mattmark (Seestein)</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)																		
Messperioden der 7 Totalisatoren	Mattmark (Seestein) 2117 m ü.M. \bar{X} cm	Galmenhorn 2846 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Schwarzb.-Weisstor 3570 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Weisstal 2270 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Seewinenberg 3025 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Fluchthorn 3700 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Rothorn 3230 m ü.M. \bar{X} Quotient cm						
Periode 1901-1940	81	-	-	284	3.51	122	1.51	276	3.41	-	-	233	2.88					
Periode 1916-1925	86	108	1.26	b)	292	3.40	c)	126	1.47	d)	316	3.67	e)	157	1.83	f)	234	2.72
Periode 1926-1940	79	a)	105	1.33	b)	298	3.77	c)	134	1.70	275	3.48	-	-	-	-	-	
Periode 1941-1950	81	a)	91	1.12	b)	317	3.91	c)	105	1.30	299	3.69	-	-	-	-	-	
Periode 1951-1960	76	-	-	-	-	-	-	-	-	305	4.01	-	-	-	-	-	-	
Periode 1931-1960	78	-	-	-	-	-	-	-	-	297	3.81	-	-	-	-	-	-	

- a) Galmenhorn: 1934-1943 alles interpolierte Werte (Betriebseinstellung Herbst 1933).
Periode 1941-1950 Mittelwert = 3 Jahre (interpolierte Werte).
- b) Schwarzberg-Weisstor: Periode 1916-1925 Mittelwert = 3 Jahre (Betriebsbeginn 1922). 1932-1943 alles interpolierte Werte (Datum der Betriebseinstellung unsicher).
Periode 1941-1950 Mittelwert = 3 Jahre (interpolierte Werte).
- c) Weisstal: Periode 1916-1925 Mittelwert = 3 Jahre (Betriebsbeginn 1922).
1934-1943 alles interpolierte Werte (Betriebseinstellung Herbst 1933).
Periode 1941-1943 Mittelwert = 3 Jahre (interpolierte Werte).
- d) Seewinenberg: Periode 1916-1925 Mittelwert = 3 Jahre (Betriebsbeginn 1920, 1921 und 1922 fehlen, Betriebseinstellung Herbst 1972).
- e) Fluchthorn: Periode 1916-1925 Mittelwert = 5 Jahre (Betriebsbeginn 1917, 1918 fehlt, ab Herbst 1923 defekt).
- f) Rothorn: Periode 1916-1925 Mittelwert = 7 Jahre (Betriebsbeginn 1917, 1924 fehlt, Einstellung der Messungen ab Herbst 1925).

17. MONTE ROSA-, GRANDE DIXENCE-GEBIET

Vorwort: Die 21 Totalisatorenstationen der oben erwähnten Gebiete stehen im Bereich der beiden Flussgebiete *Mattervispa* und *La Borgne*, beide aufgeteilt in je einen 1. und 2. Teil. Das Monte Rosa-Gebiet umfasst 12 und dasjenige der Grande Dixence 9 Totalisatoren. Bei allen Apparaten hat die Kraftwerksgesellschaft Grande Dixence S.A. in verdankenswerter Weise (meistens bei Installationen) hilfreich mitgewirkt. Zur Zeit werden nur noch 2 Apparate (Furgghorn und Gornergrat) durch einen SMA-eigenen Beobachter betreut. Die SMA wäre ohne die grosszügige Mithilfe dieser Kraftwerksgesellschaft (speziell in personeller wie auch in finanzieller Hinsicht) kaum in der Lage, in besagten Gebieten ein vernünftiges Totalisatorenmessnetz zu betreiben. Über die Qualität der Messungen, das sachgemässe Aufstellen der Apparate durch geschultes und äusserst interessiertes Kraftwerkpersonal, muss nicht weiter ausgeholt werden. Spezieller Dank gebührt Herrn F. Schafer von der Grande Dixence in Sion, der sich jederzeit in zuvorkommender Weise für unsere Anliegen einsetzte.

Anmerkung: Die Beschreibungen zu den Stationen über Standort und Exposition, wurden aufgrund von Koordinaten- und Höhenangaben vorgenommen, die aus einer Liste stammen, die uns das Personal der Pumpwerke Z'Mutt und Arolla, datiert vom 26.03.1970 und 27.10.1969 zugestellt haben (Standortbeschreibungen z. T. auch ab Fotos, welche uns später zugesandt wurden).

Allgemeine Feststellungen zur Interpretation von Niederschlagsmessungen aufgrund der Verhältnisse im Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebiet:

In der Niederschlagskarte der Schweiz (Uttinger, 1949) und der Karte des Hydrologischen Atlases (Kirchhofer und Sevrük, 1992) zeigen die Isohyeten die grosse Niederschlagsarmut im Flussgebiet der *Mattervispa* und *La Borgne* deutlich auf. Im Gegensatz dazu steht die grosse Niederschlagszunahme im Hintergrund der Vispertäler, gegen den südlichen Grenzkamm hinauf (Furgghorn etc.). Sehr eindrücklich präsentiert sich das diesbezügliche Zahlenmaterial der entsprechenden Totalisatoren (vgl. nachfolgende Tabellen).

Allgemein gesagt, zeigen die Messungen in diesem Gebiet auf kurzer Luftliniendistanz unglaubliche Unterschiede. Diese scheinbare Diskrepanz zwischen erwartetem und gemessenem Resultat liegt in der Charakteristik der beiden Betrachtungsweisen: Das Kartenwerk ist in der Regel eher für kleinere bis grössere Gebiete, also regional, repräsentativ. Die Erfassung des Niederschlags an einem Totalisatorenstandort stellt eine Punktmessung dar und hat ausgeprägten lokalen Charakter. Der Vergleich zwischen Furgghormessung und Daten umliegender Totalisatoren zeigt diesen Umstand deutlich auf. Solche Verhältnisse sind allgemein aus dieser Warte zu betrachten und entsprechend zu relativieren.

1. Teil: Flussgebiet der Mattervispa: 7 Totalisatoren

7169 MONTE ROSA-PLATTJE: 2880 m ü.M.

LK: 1348. Koordinaten: 629270/089570. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Zermatt VS. Gebietsniederschlag: 125 cm (33-jähriger Mittelwert 1958-1990 +30% Zuschlag). Standort und Exposition: Nach Nordwesten gerichtete Hanglage auf der Unt. Plattje, ca. 320 m südöstlich der Monte Rosahütte (Bétempshütte) SAC. Offene Lage. Felsfundament, die Stützrohre sind einbetoniert. Hinweistafel vorhanden. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Die Aufstellung erfolgte am 24.10.1957 auf Initiative der Grande Dixence S.A. Frühere Stationsangaben: 629275/089610. Flussgebiet: Gornera, Mattervispa, Vispa, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL (ab 1968). ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). Saas Fee (bis 1968). Grande Dixence (bis 1985).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung (gilt für alle Grande Dixence-Totalisatoren): Ab Beginn der Messungen wurden für die Beschickungen die folgenden Quanten verwendet: 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl. Die MZA übernahm ab 1967 die jährliche Belieferung der GD mit dem notwendigen Beschickungsmaterial.

1958: Messung (23.10.). Erstes Jahresergebnis von der GD erhalten.

1963: Messung (27.09.). Beobachter Josef Brantschen.

1970: Am 26.03. Übermittlung neuer Stationskoordinaten durch Personal des Pumpwerkes Z'Mutt: 629270/089570, 2880 m ü.M.

1972: Messung (16.10.). Josef Imboden.

1973: Messung (17.10.). Josef Imboden.

1974: Messung (25.10.). J. Brantschen. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1975: Abstichmessung (01.07.). Benedikt Schnyder (Wissenschaftler), Saas Fee.

1980: Messung (04.11.). Erich Truffer. Alles in Ordnung.

1982: Messung (11.11.). Walter Fux. Alles in Ordnung.

1989: Messung (19.10.). Beobachter: Josef Brantschen und Walter Fux. Alles in Ordnung.

1991: Messung (15.11.). Beobachter: J. Brantschen und Thomas Pollinger. Alles in Ordnung.

1992: Messung (01.12.). Thomas Pollinger.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Z'Mutt als Beobachter tätig: 24.10.1957 bis heute: Josef Brantschen (Hauptbeobachter) alternierend in Begleitung von (oder die folgenden Personen beobachteten selbständig): Josef Imboden, Erich Truffer, Walter Fux, Thomas Pollinger.

Messergebnisse: Regelmässige Messungen, aber der Apparat sammelt seiner offenen Lage wegen zu wenig Niederschlag. Das Defizit dürfte etliche Prozente betragen.

7170 KLEIN MATTERHORN: 3815 m ü.M.

LK: 1348. Koordinaten: 622515/087365. Zuteilung in Klasse: 3. Gemeinde: Zermatt VS. Gebietsniederschlag: Unbestimmt. Standort und Exposition: Auf Südwest-Grat von Klein Matterhorn. Unmittelbar neben dem Stollenausgang Süd. Extreme Aufstellung. 2 Hinweistafeln (deutsch/ital.) vorhanden. Apparatetyp „SMA V 79“. Flussgebiet: Gornera, Mattervispa, Vispa, Rhone.

Die Aufstellung erfolgte am 12.10.1971 durch Personal des Pumpwerkes Z'Mutt (bei der Montage war noch keine Seilbahn und sonstige Infrastruktur vorhanden). Der Zweck war ein gemeinsamer Versuch der SMA mit der Grande Dixence S.A. zur Niederschlagsmessung in grosser Höhe unter extremen Bedingungen. Der Versuch hat bis heute nichts Vernünftiges gebracht. Der Sammler hat seit der Neuaufrichtung noch selten ein brauchbares Resultat geliefert. Zudem ist der Inhalt meist gefroren, dies führte zusätzlich zu Frostschäden am Apparat. Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Beteiligte bei der Montage: Egon Petrig (Bergführer), Josef Brantschen und Bruder (Maurer), S. Lauber, J. Imboden und der Sachbearbeiter MZA. Wetter: 5-6/8 Sc, Cu, Lufttemperatur ungefähr -5° C, mässiger Südwestwind.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL. ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). Grande Dixence (bis 1985).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

A 1972: Messung (16.10.). J. Brantschen. Am oberen Teil des Zylinders war ein Riss (Frostschaden). Die Auswechslung wurde von Personal des Pumpwerkes Z'Mutt vorgenommen. Keine Interpolation.

In den Annalen ist das erste Jahresergebnis nicht aufgeführt. In der ZWOTOT-Liste hingegen sind die Werte (gemessen und reduziert) vorhanden.

1973: Messung (17.10.) J. Brantschen. Wegen starkem Wind keine Volumenmessung. Die oberste Schicht im Sammler war gefroren und der Rest Schneematsch, nur teilweise Entleerung. Die Neubeschickung ist daher unsicher. Der Apparat scheint in Ordnung zu sein.

* 1974: (25.10.). J. Brantschen. Der Inhalt des Sammlers wurde in gefrorenem Zustand vorgefunden, deshalb konnte die Abstich- und die Volumenmessung nicht ausgeführt werden. Der Sammler wurde mit dem doppelten Quantum (16 kg Ca Cl₂) neu beschickt, das Eis löste sich dabei auf. Anschliessend wurde die Anfangsabstichmessung vorgenommen. Kein Messresultat für dieses Jahr. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1975-1978: Der Sammler funktioniert wegen der exponierten Höhenlage nicht (Inhalt immer in gefrorenem Zustand vorgefunden). Die Messausfälle der Jahre 1974-1980 wurden weder für die Annalen noch für die ZWOTOT-Liste interpoliert.

A 1979: Wegen Kabelführungen musste die Station vorübergehend abgebrochen werden (10.09.). Die Firma Imboden erstellte darauf ein solides Betonfundament, in das die Sockelrohre einbetoniert wurden. Klein Matterhorn ist die erste Station, die mit dem neuen "SMA V 79" Modell ausgerüstet wurde. Es ist vorgesehen, mit einem Isoliermantel um den Zylinderteil den Inhalt gegen die kalten Winde zu schützen. Wegen ständig gefrorenem Inhalt, lieferte dieser Sammler bisher nichts Brauchbares. Die ausgefallenen Messungen wurden nicht interpoliert.

* 1980: (03.12.). J. Brantschen. Keine Abstichmessung, auch die Entleerung unterblieb. Versuch mit flüssigem Frostschutz. Abstichmessung nach der Beschickung ausgeführt. Der Apparat scheint in Ordnung zu sein. Keine Interpolation für das Berichtsjahr.

* 1981: Messung (14.10.). Severin Lauber. Inhalt leicht vereist. Das in den Annalen Jahrgang 1981 aufgeführte Ergebnis ist falsch (zu hoch). Die Abstichmessung ergab einen Niederschlagsmesswert von 243 cm, auch die Volumenmessung erbrachte nichts Brauchbares, weil 1980 eine ordentliche Beschickung nicht möglich war. Keine Interpolation für das Berichtsjahr.

* 1982: (Datum unbekannt). Inhalt in total gefrorenem Zustand vorgefunden, deshalb keine Messung.

* 1983: Messung (22.06.). Neubeschickung. Am 20.10. nur Abstichmessung. J. Brantschen. auch für dieses Berichtsjahr keine brauchbare Messung.

1984: Messung (15.10.). J. Brantschen. Der Sammler wurde mit geeignetem Material isoliert, um einer zu starken Auskühlung vorzubeugen (Schutz vor Vereisung). Wegen starkem Wind keine Volumenmessung, die Abstichmessung scheint jedoch realistisch.

1985: Messung (24.10.). J. Brantschen. In der Messperiode war sehr wenig Niederschlag im Behälter vorgefunden worden, eventuell weist dies erneut auf einen Defekt hin.

1986: Messung (19.11.). J. Brantschen. „Wegen starkem Wind konnte der Inhalt mit dem Gefäss nicht gemessen werden“.

1987: Messung (11.12.). Beobachter: Thomas Pollinger und Walter Fux. Nichts Spezielles.

1988: Messung (25.10.). J. Brantschen. Wegen starkem Wind keine Volumenmessung. In der Messperiode auffallend wenig Niederschlag im Sammler.

1989: Messung (27.09.). Erich Truffer. Nichts Besonderes.

1990: Messung (05.11.). J. Brantschen. Keine Volumenmessung wegen starkem Wind. Für die Beschickung wurden verwendet: 8 kg Ca Cl₂, 4 Liter Frostschutz und 4 l H₂O.

* 1991: Messung (05.11.). Beobachter: Erich Truffer und Walter Fux. Einmal mehr wurde der Inhalt des Sammlers in gefrorenem Zustand vorgefunden. Eine Messung war deshalb wiederum nicht möglich. Auf eine Interpolation wurde verzichtet.

* 1992: Messung (17.11.). Daniel Perren. Abstichmessung unbrauchbar, vermutlich Inhalt wieder total vereist. Keine Beschickung. Der Totalisator wird vorläufig als Versuchsstation belassen, allerdings besteht die Gefahr, dass der Sammler in absehbarer Zeit wegen dem Eis einen Schaden erleiden wird.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Z'Mutt als Beobachter tätig: 12.10.1957 bis heute: Josef Brantschen (Hauptbeobachter) alternierend in Begleitung von (oder die folgenden Personen beobachteten selbständig): Severin Lauber, Thomas Pollinger, Erich Truffer, Walter Fux, Daniel Perren.

Messergebnisse: Aus der Stationsgeschichte geht klar hervor, dass diese Station, mit den wenigen unsicheren Jahresresultaten, bis heute als unbrauchbar zu betrachten ist. Die Hauptursache liegt beim komplett ungeschützten Standort (gänzlich dem starken Südwind und der grossen Kälte, die auf dieser Höhe herrscht, ausgesetzt). Der Totalisator wird vorläufig als Versuchsstation weiter betrieben.

7172 FURGGHORN: 3390 m ü.M. (Referenzstation).

LK: 1348. Koordinaten: 620350/089025: Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Zermatt VS. Gebietsniederschlag: 335 cm. Standort und Exposition: Auf Felsabsatz östlich des Gipfels. Gegen Süd- und Westwinde geschützt. Ausserordentlich gute Plazierung; diese Feststellung ist angebracht, weil in dieser Gletscherregion günstige Standorte äusserst rar sind. Die Aufstellung erfolgte am 21.08.1922 durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern, zwecks einer Spezialuntersuchung von Niederschlag und Abfluss (im Zusammenhang mit dem Projekt Mattmark). Totalisator Typ Mougín. Die Rohre wurden einbetoniert. Eigentum: SMA. Flussgebiet: Furggbach, Gornera, Mattervispa, Vispa, Rhone.

Bis 1934 wurden die direkten Messungen von der Hydrologischen Abteilung (seit Januar 1935 Institut für Gewässerkunde an der ETHZ) zusammengestellt. Später kam der Apparat ganz in die Hände der MZA, welche auch für dessen Betrieb verantwortlich ist.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: ZERMATT. GRAND-ST-BERNARD.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die in der ZWOTOT-Liste aufgeführten reduzierten Ergebnisse der Jahre 1923 bis 1930 stammen alle aus dem Tabellenwerk (Lütschg-Loetscher, 1945) und sind auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduziert. Dabei bestehen Differenzen zu den Annalenergebnissen wegen der ungleichen Reduzierungsperiode (in den Annalen wurde bis zum Jahr 1930 auf die Periode 01.09.-31.08. reduziert).

* 1923-1925: Die aus dem Tabellenwerk stammenden Werte sind mit Interpolationszeichen versehen, Grund unbekannt.

1928: Messung (11.09.). Von dieser Station erscheinen im Berichtjahr erstmals Ergebnisse in den Annalen (eine Zusammenfassung für die Jahre 1925-1928).

1935: Messung (14.09.). Beobachter: Peter Joseph Burgener und Ernst Zurbriggen (beide Bergführer). Ab diesem Datum erstes Resultatblatt in der MZA vorhanden. „Der Totalisator wurde in gutem Zustande angetroffen“. Die Menge der Neufüllung betrug zwischen 6-7 l Wasser und vermutlich 7 kg Ca Cl₂ sowie 4 dl Vaselineöl. *Höhe der Auffangfläche über Boden 270 cm.*

1940: Am 20.09. letzte Messung von Peter Joseph Burgener am Totalisator Furgghorn. In Zukunft übernimmt sein früherer Begleiter Ernest Zurbriggen das Amt als Hauptbeobachter.

1941: Messung: (14.09.). Ernst Zurbriggen. Der Messingreiberhahnen konnte nicht geöffnet werden, jedoch kein Messausfall.

1942: Messung (11.09.). E. Zurbriggen. Hahnen immer noch blockiert. Die Entleerung wurde vermutlich mit einem Schlauch vorgenommen. Der Beobachter meldet ferner, dass der Windschutz ein Schussloch aufweist.

1943: Die MZA (Direktor Billwiller, jun.) erteilt an E. Zurbriggen den Auftrag, den ebenfalls defekten Totalisator auf Gornergrat nach der Entleerung der Firma Brunschweiler & Co., Küsnacht ZH, zur Reparatur zu senden. Der reparierte Sammler wurde noch im selben Jahr auf Gornergrat wieder montiert. *Im Jahre 1943 war immer noch Aktivdienst, da E. Zurbriggen davon auch betroffen war, musste die Direktion der MZA an die militärischen Instanzen für ihn ein Urlaubsgesuch stellen, damit die Messungen an den beiden Apparaten Gornergrat (inkl. Montage) und am Furgghorn ausgeführt werden konnten.*

Messung (03.09.1943). Der Hahnen auf Furgghorn ist weiterhin unbrauchbar. Der Totalisator steht etwas schief (Richtung Norden). Nach Ansicht der MZA ist eine Auswechslung im Sommer 1944 notwendig.

A 1944: Gornergrat: Am 05.09.1944 wurde das revidierte Sammelgefäss nach der Messung wieder demontiert und nach dem Furgghorn transportiert, um dort gegen den defekten Apparat eingewechselt zu werden.

Furgghorn: Messung am 07.09.1944, anschliessend Apparateauswechslung. Der beschädigte Apparat (ziemlich nach Nordwesten gedrückt) wurde der Firma Brunschweiler & Co., Küsnacht ZH, zur Reparatur gesandt. Die Arbeiten wurden vom Beobachter E. Zurbriggen und Gehilfen ausgeführt. „Um die obgenannte Arbeit auszuführen benötigten wir 4 Tage, hatten leider zum Teil noch schlechtes Wetter. Die Arbeit wurde so gut als es uns möglich war durchgeführt und Sie können dies selber auch an den Abstichen der Neubeschickungen sehen. Die Formulare mit den nötigen Angaben finden Sie hier beigelegt. Mit vorzüglicher Hochachtung zeichnet sich Zurbriggen Ernest“.

Anmerkung: Aus Brief MZA (R. Bohner) an E. Zurbriggen vom 30.08.1944: „Die Kosten für Sie und Ihren Gehilfen werden sich nach dem abgeänderten Kostenvoranschlag auf Fr. 270.- belaufen. Wir ersuchen Sie höflich um Ihren Bericht, ob Sie beurlaubt werden, um die besprochenen Arbeiten ab 4. Sept. ausführen zu können. Beilage: 1 Bestätigung z.H. des Kdo. Geb. Grenzschutz-Kp. II/207“.

1945: Messung (15.09.). E. Zurbriggen. Zustand des Totalisators: „Wurde in sehr gutem Zustand angetroffen. Inhalt: War ziemlich voll, sonst in Ordnung“.

1946: Messung (01.10.). E. Zurbriggen. „Der Totalisator Furgghorn war in sehr gutem Zustande angetroffen. Im Inhalt des Totalisators waren ungefähr 3/4 Kg Tabak, schön aufgeweicht, stammt wahrscheinlich von Schmugglern“.

1947: Messung (18.09.). E. Zurbriggen. „Wünsche nächstes Jahr einen neuen Hahnen zugeschickt zu erhalten, zum Auswechseln. Übrigens in einem sehr guten Zustand. Inhalt war sehr gut“. Unklar!

1949: Am 06.09. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (R. Bohner). Messung zusammen mit dem Beobachter E. Zurbriggen. „Verschlusskapsel und Verschlusshülse müssen ersetzt werden, Apparat sonst in Ordnung“. Für die Beschickung werden nach Anweisung von R. Bohner 7 l Wasser (wenn möglich frisches) und 7 kg Ca Cl₂ sowie 4 dl Vaselineöl verwendet.

1950: Messung (05.09.). E. Zurbriggen. „Im Inhalt war etwas Papier, habe es aber vor der Messung herausgenommen, sonst war alles in Ordnung“.

1954: Messung (25.09.). E. Zurbriggen. „Blechkapsel angebracht, alles in Ordnung“. Vermutlich ab diesem Datum werden 8 kg Ca Cl₂ verwendet, somit sollten auch 8 l Wasser beigegeben werden.

1957: Messung (22.09.). E. Zurbriggen. Die Neufüllung beträgt 7 l Wasser, 8 kg Ca Cl₂ und 4 dl Vaselineöl. Der Beobachter wurde schon in einem Schreiben vom 08.09.1954 durch R. Bohner gebeten, 8 Liter Wasser zu verwenden.

1959: Messung (14.09.). E. Zurbriggen. „Die Hahnenschutzkapsel ist abgerissen. Inhalt sehr sauber“.

* 1960: Wegen dem vielen Neuschnee, war der Standort im Herbst nicht mehr zugänglich.

* 1961: Am 24.03. wurde vom Beobachter E. Zurbriggen Überlauf festgestellt (Ölspuren am Zylinder und Boden) zudem war der Inhalt gefroren. Die Werte der beiden Hydrologischen Jahre 1960 und 1961 mussten deswegen interpoliert werden. Letzte Begehung zum Totalisator durch den gewissenhaften Beobachter Ernst Zurbriggen.

Am 15.06.1961 Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (H. Wolfensberger) in Begleitung des neuen Beobachters Alfred Anthamatten (früherer Gehilfe von E. Zurbriggen). Überlauf, daher kein Resultat, im Sammler befand sich kein Eis mehr. Zustand des Apparates: Verschlusshülse und Verschlusskapsel fehlen. Der Windschutz vermutlich durch Steinschlag beschädigt. Der Hahnen hält eventuell nicht dicht, die Abschlusschraube lässt aber keinen Niederschlag ausfliessen. Neufüllung: 8 l Wasser, 8 kg Ca Cl₂ und 4 dl Vaselineöl. Wetter: Ein herrlicher Tag, 1/8 Sc, Cu; warm, fast windstill.

1962: Messung (29.09.). Alfred Anthamatten (Bergführer), Saas Almagell. Bei der Entleerung etwas Eis am Boden des Sammlers vorgefunden (ca. 80 cm³). Der Apparat ist funktionstüchtig.

1963: Messung (18.09.). A. Anthamatten. Mit dem Apparat ist alles in Ordnung. „Im Totalisator war ein toter Vogel, Grösse eines Singvogels. Das Skelett und etliche Federn konnte ich herausfischen, doch einzelne Federn blieben drin“.

1965: Messung (11.09.). A. Anthamatten. Apparat in Ordnung. „Erstmals war eine Schicht Eis oder Schnee auf der Flüssigkeit. Durch festes Rühren mit dem Stab, schmolz der Schnee und ich konnte die Flüssigkeit ablassen und messen“.

1966: Am 26.05. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung von Josef Imboden (Maurer), Täsch, anlässlich der Neuaufrichtung Theodulhütte. Zustand des Apparates: Hahnen blossgelegt, Schutzkapsel fortgerissen. Fundament: Rohre gut einzementiert, steht fest auf Steinplatte. Der Sammler ist funktionstüchtig. Anmerkung: Ab Spätsommer 1966 führt ein Skilift bis fast zur Station hin.

1972: Messung (24.09.). A. Anthamatten. Das Hinweisschild wurde angebracht.

1973: Messung (01.09.). A. Anthamatten. „Die Schutzkapsel lag am Boden, sonst alles in Ordnung“. Ab diesem Datum werden 5 dl. Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

? 1976: Messung (12.08.). A. Anthamatten. Alles in Ordnung. Das geringe Messergebnis (165 cm) lässt jedoch Zweifel auf dessen Richtigkeit aufkommen (Vorboten eines Defektes).

A 1977: Messung (30.08.). A. Anthamatten. Vermutlich Überlauf (die aus der Abstichmessung resultierenden 414 cm Niederschlag haben normalerweise ein Überlaufen zur Folge). Des Weiteren wurde Eis und Schnee im Sammler vorgefunden. Während der Entleerung stellte sich zudem noch heraus, dass ein Hahndefekt vorlag, die Neubeschickung wurde deshalb unterlassen.

Anmerkung: Auf Anfrage des Sachbearbeiters SMA, antwortet der Beobachter A. Anthamatten in seinem Brief vom 16.09.1977 folgendes: "Teile Ihnen mit, das der Totalisator auf Furgghorn schon etwas nahe an der Piste steht, meiner Meinung nach aber von niemandem beschädigt wird. Die Piste ist abgegrenzt und weil in der Nähe Gletscherspalten sind, geht da sicher niemand hinüber. Bei allen 3 Apparaten in diesem Gebiet kam nie etwas vor" (keine Sabotagehandlungen von Unvernünftigen).

Am 04.10.1977 Sammler und Querträger ausgewechselt. Der eingewechselte Apparat besitzt nur eine sog. Verlängerung anstelle eines Hahnen. Die Arbeiten wurden von Erich Truffer (Angestellter des Pumpwerkes Z'Mutt) geleitet.

1978: Messung (14.08.). A. Anthamatten. Der Beobachter bekundet wegen des fehlenden Hahnen grosse Mühe bei der Entleerung. Hier sein Bericht: „Die Inhaltsmessung (71,1 Liter) stimmt wohl nicht. Der Nippel konnte selbst nach dreimaligem Versuch nicht eingeschraubt werden und es floss viel Wasser neben den Behälter und auf unsere Kleider. Die Abstichmessung vor der Entleerung stimmt genau, da wir bei schönstem Wetter, ohne Wind, arbeiten konnten“. Nachträglich wurde die Abstichmessung als richtig angenommen. Der interpolierte reduzierte Annalenwert (362 cm) ist demnach falsch. Die in der ZWOTOT-Liste aufgeführten Ergebnisse (gemessen 351 cm, reduziert 366 cm) sind richtig.

1985: Messung (02.09.). A. Anthamatten. „Alles in Ordnung bis an 3 Vögel (vermutlich Schwalben), die im Totalisator verendeten“ (Brief vom 03.09.).

1986: Am 06.09. Schöpfkelle für Unrat und ein Schlauch an den Beobachter A. Anthamatten gesandt.

1988: Messung (22.08.). A. Anthamatten. Der mit einer „Verlängerung“ anstelle eines Hahnen versehene Sammler verursacht aus verständlichem Grund dem Beobachter bei jeder Entleerung grosse Schwierigkeiten, eine genaue Inhaltsmessung ist bei diesem Apparatetyp nicht möglich! Eine spätere Auswechslung mit einem neueren Modell (ausgerüstet mit Kugelhahnen) ist vorgesehen.

1992: Messung (16.10.). Alfred Anthamatten. „Alles in Ordnung bis an Eisschicht auf dem Wasser: Auf dem Furgghorn machte ich eine neue Überraschung auf dem Totalisator, weil die Flüssigkeit oben eine Eisschicht trug. Mit einem Stab konnte ich aber die Eisschicht leicht durchbrechen und in Stücke zerschlagen. Diese Eisstücke hatten am Rand ungefähr eine Dicke von 15 mm. Warum das so kam, weiss ich nicht, ich erlebte es zum erstenmal. Diese Eisstücke schmolzen aber ziemlich rasch zusammen und konnten als Flüssigkeit abgelassen werden, nur bei wenigen Eisstücken ging es nicht. So kann ich nicht garantieren, ob die Flüssigkeitsmenge genau stimmt“.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 21.08.1922 bis 20.09.1940: Peter Joseph Burgener (Bergführer), Saas Almagell. b) 14.09.1941 bis 24.03.1961: Ernst Zurbriggen (Bergführer), Saas Almagell. c) 15.06.1961 bis heute: Alfred Anthamatten (Bergführer/Lehrer) und Sohn Urs, Saas Almagell.

Messergebnisse: Dank ihrer Lage entspricht diese Station sehr gut dem prognostizierten Gebietsniederschlag. Da im allgemeinen die Totalisatoren eher zu wenig Niederschlag sammeln, könnte an diesem Standort Tribschnee für einen guten Ausgleich gesorgt haben.

7176 GANDEGG: 2880 m ü.M.

LK: 1348. Koordinaten: 622420/091225. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Zermatt VS. Gebietsniederschlag: 105 cm (33-jähriger Mittelwert 1958-1990 +30% Zuschlag). Standort und Exposition: In der Gegend von Lichenbretter, 450 m ostnordöstlich von Trockener Steg und 100 m südöstlich Punkt 2867. Exponiert. Aufgrund des geringen gemessenen Niederschlages muss auch angenommen werden, dass der Gandegg-Grat den aus Süden kommenden Niederschlag abfängt, deshalb nicht die idealste Lage. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Die Aufstellung erfolgte am 22.10.1957 auf Initiative der Grande Dixence S.A. Frühere Stationsangaben: 622490/091300, 2840 m ü.M. Flussgebiet: Furggbach, Gornera, Matternvispa, Vispa, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL (ab 1968). ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). Saas Fee (bis 1968). Grande Dixence (bis 1985).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1958: Messung (18.10.). Erstes Jahresergebnis von der GD erhalten.

1963. Messung (10.10.). Beobachter Josef Brantschen.

1970: Am 26.03. Übermittlung neuer Stationskoordinaten durch Personal des Pumpwerkes Z'Mutt: 622420/091225, 2880 m ü.M.

1974: Messung (11.10.). J. Brantschen. Keine Volumenmessung wegen starkem Wind. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1975: Messung (16.10.). Erich Truffer.

1981: Messung (14.10.). E. Truffer. Alles in Ordnung.

1986: Messung (20.10.). Severin Lauber, Walter Fux. Keine Bemerkungen.

1988: Messung (18.10.). Thomas Pollinger. Alles in Ordnung.

1990: Messung (29.10.). J. Brantschen. Alles in Ordnung.

1991: Messung (05.11.). E. Truffer und W. Fux. Alles in Ordnung.

1992: Messung (01.12.). Severin Lauber. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Z'Mutt als Beobachter tätig: 22.10.1957 bis heute: Josef Brantschen (Hauptbeobachter) alternierend in Begleitung von (oder die folgenden Personen beobachteten selbständig): Erich Truffer, Walter Fux, Severin Lauber, Thomas Pollinger.

Messergebnisse: Regelmässig gute Messungen, aber wenig Niederschlag. Das Niederschlagsdefizit dieser Station ist wegen des exponierten Standortes beträchtlich.

7178 GORNERGRAT: 3082 m ü.M. (Erstaufstellung: 13.09.1922).

3. Standort: Ab 24.05.1966. LK: 1348. Koordinaten: 626650/092540. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Zermatt VS. Gebietsniederschlag: 120 cm (68-jähriger Mittelwert 1923-1990 +5% Zuschlag). Standort und Exposition: 60 m nördlich vom Bahnhof Gornergrat und ca. 60 m nordwestlich unterhalb der Hohtälliseilbahn. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhähnen. Der vermeintlich bessere Standort gegenüber der 2. Aufstellung hat sich nicht bestätigt; im Gegenteil, hier gelangt noch weniger Niederschlag in den Sammler! Dieser 3. Standort ist somit als äusserst exponiert zu bezeichnen. Eigentum: SMA. Beteiligte bei der Installation: Herr Imboden (Maurer), Täsch und der Sachbearbeiter MZA. Flussgebiet: Gomera, Mattervispa, Vispa, Rhone.

2. Standort: 12.12.1955 bis 24.05.1966. Koordinaten: (626770/092460 ca.), 3100 m ü.M. Ehemaliger Standort und Exposition: Am Südhang des Grates, in der Nähe des kleinen Chalets (südlich davon, am Abhang). Interessanterweise war diese Südlage mit dem 1. Standort ebenbürtig.

1. Standort: 13.09.1922 bis 12.12.1955. Koordinaten: (626740/092510 ca.), 3100 m ü.M. Ehemaliger Standort und Exposition: Am Nordhang des Grates, 15 m nördlich des Hotelturmes. Geschützte Lage, lieferte (im nachhinein) ausgezeichnete Ergebnisse! Totalisator Typ Mougins, mit Messingreiberhähnen. Die ursprüngliche Aufstellung von 1922 erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern, zwecks einer Spezialuntersuchung von Niederschlag und Abfluss (im Zusammenhang mit dem Projekt Mattmark).

In einem Brief an R. Böhner (MZA) vom 26.11.1944 erwähnt Peter Joseph Burgener (Bergführer), Saas Almagell, u.a. dass er nun 81 Jahre alt sei. Am Schluss des Briefes lässt er auch seinen guten Bekannten Dr. O. Lutschg grüssen; somit ist anzunehmen, dass P. J. Burgener ab Beginn beim Mattmarkprojekt als Beobachter eingesetzt wurde; und auch die beiden ausserhalb des Forschungsgebietes aufgestellten Totalisatoren Gornergrat und Furgghorn seit deren Erstaufstellung im Jahre 1922 betreut hat.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: ZERMATT. GRAND-ST-BERNARD.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die in der ZWOTOT-Liste aufgeführten reduzierten Ergebnisse der Jahre 1923 bis 1930 stammen aus dem Tabellenwerk (Lutschg-Loetscher, 1945) und sind auf die Periode 01.10. bis

30.09. reduziert. Dabei bestehen Differenzen zu den Annalenergebnissen wegen der ungleichen Reduzierungsperiode (in den Annalen wurde bis zum Jahr 1930 auf die Periode 01.09.-31.08. reduziert). Die Menge der Neufüllung betrug zwischen 6-7 l Wasser und vermutlich 7 kg Ca Cl₂ sowie 4 dl Vaselineöl.

Bis 1934 wurden die direkten Messungen von der Hydrologischen Abteilung (seit Januar 1935 Institut für Gewässerkunde an der ETHZ) zusammengestellt. Später kam der Apparat ganz in die Hände der MZA, welche auch für dessen Betrieb verantwortlich ist.

* 1923 und 1924: Die aus dem Tabellenwerk stammenden Werte sind mit Interpolationszeichen versehen, Grund unbekannt.

1925: Messung (06.09.). In den Annalen erstmals veröffentlicht. „Der neue Totalisator auf dem Gornergrat gibt mit 108 cm ungefähr den gleichen Betrag wie Galmenhorn und eine erhebliche Zunahme gegen Zermatt (62 cm)“ (Annalen 1925, Anhang 2, 12).

1926: Messung (13.09.). „Gornergrat (151 cm) hat gegenüber Zermatt (60 cm) einen bedeutenden Mehrbetrag und beweist die rein lokale Natur des diesjährigen Defizites von Zermatt“ (Annalen 1926, Anhang 2, 11).

1935: Messung (13.09.). Beobachter: Peter Joseph Burgener und Ernest Zurbriggen (beide Bergführer). Ab diesem Datum erstes Resultatblatt in der MZA vorhanden. Der Hahn konnte nicht mehr betätigt werden, der Inhalt wurde mit einem kleinen Gefäss ausgeschöpft. Die Abstichmessungen wurden laut Beobachter exakt ausgeführt. Die Menge der Neufüllung ist nicht bekannt. Höhe der Auffangfläche über Boden 300 cm.

1936: Messung (09.09.). Peter Joseph Burgener. Der Totalisator ist in gutem Zustand.

1937: Messung (28.09.). Peter Joseph Burgener. „Hier beigelegt erhalten Sie die Messungen von den Totalisatoren Gornergrat und Theodulpass, weil diesen Herbst immer so schlechtes Wetter war und auf den Bergen so viel Schnee, so muss ich dies Jahr etwas mehr haben, weil wir eine Nacht mehr in Zermatt bleiben mussten. In den gewöhnlichen Jahren Fr. 80.- und dieses Jahr Fr. 95.-. Die Totalisatoren wären in Zukunft am besten so anfangs September zu machen, sonst hat man gewöhnlich immer Schwierigkeiten beim Wetter, ganz besonders dieses Jahr, wo so viel Schnee in den Bergen war und noch immer schlechtes Wetter ist. Es zeichnet mit Hochachtung. Peter Joseph Burgener“.

1942: Am 10.09. letzte Messung von Peter Joseph Burgener am Totalisator Gornergrat. In Zukunft übernimmt sein früherer Begleiter Ernest Zurbriggen das Amt als Hauptbeobachter. Zustand des Apparates: Verschluss kann nicht geöffnet werden.

A 1943: Die MZA (Direktor Billwiller, jun.) erteilt an E. Zurbriggen den Auftrag, den defekten Totalisator auf Gornergrat nach der Entleerung der Firma Brunschweiler & Co., Küssnacht ZH, zur Reparatur zu senden. Zum Schutze für den Transport wurde von der MZA ein Brett, Wellkarton und Draht sowie Frachtbrief und 5 Anhängadressen dem Beobachter zugesandt. Messung (02.09.). Ernst Zurbriggen. Anschliessend wurde der Apparat demontiert.

Aus Brief E. Zurbriggen an die MZA: „Geehrter Herr Direktor! Komme nun dazu Ihnen das Resultat von Apparat Gornergrat zuzusenden. Bin am 01.10. nach Zermatt gereist, habe den Apparat wieder neu aufgestellt mit einem Gehilfen von Zermatt, den auf Gornergrat habe ich keinen bekommen. Habe das möglichste getan, um die Arbeit genau durchzuführen und hoffe auch, dass Sie zufrieden sind. Hier anschliessend stelle ich Ihnen noch die Rechnung auf. Lohn an Gehilfen Fr. 10.-, für Zurbriggen Fr. 20.-, Reisen von Saas nach Zermatt Fr. 11.-, Übernachten in Zermatt Fr. 2.50, Total Fr. 43.50. Falls Sie über etwas noch nicht im klaren sein sollten, stehe ich immer gerne zu Ihrer Verfügung. Mit hochachtungsvollen Grüssen: Zurbriggen Ernst“.

1944: Im Auftrage der MZA wurde am 05.09.1944 das revidierte Sammelgefäss nach der Messung vom Beobachter E. Zurbriggen wieder demontiert und nach dem Furgghorn transportiert, um dort gegen den defekten Apparat eingewechselt zu werden.

Ende September 1944 den reparierten Sammler (Furgghorn) von der Firma Brunschweiler & Co., Küssnacht ZH, zurückerhalten und ihn am 29.09.1944 auf Gornergrat wieder installiert sowie die Beschickung vorgenommen.

Brief E. Zurbriggen an die MZA: „Kann Ihnen das Messresultat vom Apparat Gornergrat senden. Habe den Apparat wieder aufgestellt und neu beschickt, habe die Arbeit genau ausgeführt, wie aus der Messung ersichtlich. Die beiden Apparate (Gornergrat und Furgghorn) sind nun wirklich in sehr gutem Zustande, passen genau in die Briden, auch die Entleerung geht sehr gut. Habe mir die grösste Mühe

gegeben, die Arbeit genau durchzuführen und hoffe auch, dass Sie in voller Zufriedenheit sind. Bin immer im Militärdienst und kam somit nicht dazu Ihnen vorher das Ergebnis zuzuschicken, aber ich hoffe, dass es ein anderes Jahr wieder besser geht. Rechnung Total Fr. 260.-. E. Zurbriggen“.

1945: Messung (14.09.). E. Zurbriggen. „Den Totalisator in gutem Zustand angetroffen. War gering an Flüssigkeitsmenge“.

1949: Am 05.09. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (R. Bohner). Messung zusammen mit dem Beobachter E. Zurbriggen. „Verschlusshülse und der Abflusshahnen des Sammelgefässes müssen ersetzt werden, ebenso Verschlusschraube, Apparat sonst intakt“. Für die Beschickung werden nach Anweisung von R. Bohner 7 Liter Wasser (wenn möglich frisches) und 7 kg Ca Cl₂ sowie 4 dl Vaselineöl verwendet.

1950: Messung (03.10.). E. Zurbriggen. „Neue Verschlusskapsel ist nicht passend, ist zu gross, genau es Mass ist \varnothing 73.5 mm. Sonstige Bemerkungen sind keine. Inhalt war sauber und alles in Ordnung. Ende September wird noch eine Abstichmessung gemacht“.

A 1955: Messung (30.09.). E. Zurbriggen. Der Totalisator wurde am 12.12.1955 wegen dem Bau der Hohtälliseilbahn verlegt. Die Standortverschiebung erfolgte unter der Leitung von Ing. Binz (Gornergrat-Bahn). Die provisorische Materialeilbahn welche direkt über unseren Niederschlagssammler hinwegführte, liess während des Sommers einiges Fremdmaterial in den Sammler fallen, was eine starke Verschlammung zur Folge hatte. Das Messergebnis ist deswegen wahrscheinlich zu hoch ausgefallen, wurde aber nicht korrigiert (vgl. 1. und 2. Standort, oben).

1956: Messung (20.09.). E. Zurbriggen. „Totalisator Gornergrat ist versetzt worden, am alten Platz ist Stockhornbahn. Steht jetzt südlich vom Hotel Gornergrat, sonst ist er in Ordnung“.

1960: Am 27.10. letzte Messung am Totalisator Gornergrat durch den zuverlässigen Beobachter E. Zurbriggen. Der Zustand des Totalisators ist gut. „Die Messung wurde bei starkem Wind durchgeführt, folglich war die Oberfläche der Flüssigkeit stets in Wallung“.

1961: Am 16.06. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter SMA (H. Wolfensberger). Die Messung erfolgte in Zusammenarbeit mit dem neuen Beobachter Alfred Anthamatten (Bergführer/Lehrer), Saas Almagell (früherer Gehilfe von E. Zurbriggen). Der Totalisator ist in sehr schlechtem Zustand. Ein Stützrohr unten ungefähr 30 cm aufgerissen, am Windschutz fehlen Schrauben, Verschlusskapsel fortgerissen. Inhalt: 1 Stein von ungefähr 100 g Gewicht befindet sich noch im Sammler. Wetter: 1/8 Sc, Cu im Nordwesten, 2/8 Ci von Norden aufziehend. Ab 22.09.1961 werden für die Beschickung folgende Quanten verwendet: 8 kg Ca Cl₂, 8 l Wasser und 4 dl Vaselineöl.

A 1966: Am 24.05. Messung anschliessend wurde der schadhafte Totalisator demontiert (stand exponiert an einem Aussichtspunkt). Neuaufstellung mit Standortverschiebung. Dank der Grosszügigkeit des Pumpwerkes Z'Mutt, welches uns Personal und Werkzeug zur Verfügung stellte, konnten die Kosten für die MZA äusserst gering gehalten werden. Für das Fundament wurden mit einer Cobra-Bohrmaschine 3 Löcher in den Fels gebohrt, anschliessend die Rohre einbetoniert (vgl. 3. Standort, oben).

Bei der ersten Entleerung am 30.08.1966 kein Abfluss, weil das Ca Cl₂ kristallisiert war. Darauf wurde vom Beobachter A. Anthamatten, unter Mithilfe von Hohtällibahnangestellten, der Hahnen abmontiert, statt mit einem Nagel die Kruste durchzubrechen (vielleicht entstand durch diesen Eingriff ein Schaden am Hahnen).

1970: Messung (15.09.). A. Anthamatten. Das Hinweisschild wurde vom Beobachter angebracht. Sonst ist mit dem Apparat alles in Ordnung.

1971: Messung (29.09.). A. Anthamatten. Abstichmessungen am 19.07., 03.08. und 30.08. durch Benedikt Schnyder (Wissenschaftler), Saas Fee.

1972: Messung (27.09.). A. Anthamatten. „1 1/2 dl Flüssigkeit war in der Hahnenschutzkapsel. Mit dieser Flüssigkeit gäbe die totale Inhaltsmessung 29 Liter“.

1973: Messung (26.09.). A. Anthamatten. Alles in Ordnung. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1976: Messung (08.09.). A. Anthamatten. In der Kapsel befanden sich 2 dl chlorhaltiges Wasser, zudem tropfte der Hahnen. Nach der Entleerung wurde der Hahnen verschlossen, bei der darauf erfolgten Kontrolle, konnte der Hahnen jedoch nicht mehr geöffnet werden (Hahnenblockierung).

A 1977: Am 13.06. Messung, anschliessend den defekten Sammler sowie die Querträger ersetzt (revidiertes Brunschweilermodell mit Verlängerung anstelle eines Hahnen). Der eingewechselte Apparat war aber in äusserst schlechtem Zustand. Es wurde deshalb beschlossen beim defekten Apparat ei-

nen neuen Hahnen einzubauen. Nach der Fertigstellung wurde der revidierte Apparat am 08.09.1977 wieder eingewechselt und der erste Apparat zur Verschrottung ins Tal transportiert. Dazwischen Abstichmessung (31.08.). Zustand Fundament: Der Betonsockel eines Stützrohres ist vom Fels abgesprengt worden (Einwirkung von Schmelzwasser und Eis). Beteiligte bei der Auswechslung (am 13.06.): A. Anthamatten (Beobachter), der Sachbearbeiter MZA und Th. Pollinger (GD), der sich in grosszügiger Weise anerbaten hat, die Hahnenreparatur in der Werkstatt des Pumpwerkes Z'Mutt auszuführen. Kein Messverlust für das Berichtjahr. Wetter: Föhnsturm. Noch über 1 m Schnee beim Totalisator.

1978: Messung (27.09.). A. Anthamatten. Alles in Ordnung. Nachträglich wurde die Volumenmessung als richtig angenommen. Der interpolierte reduzierte Annalenwert (115 cm) ist demnach falsch. Die in der ZWOTOT-Liste aufgeführten Ergebnisse (gemessen 119 cm, reduziert 118 cm) sind richtig.

? 1979: Messung (12.09.). A. Anthamatten. Das Betonfundament ist nicht mehr das beste. Schmelzwasser das in das Gestein einsickerte und später zu Eis gefror, verursachte Schäden am Fusse der Stützrohre. Des weiteren wurde verdächtig wenig Niederschlag im Sammler vorgefunden. Das geringe Messergebnis (reduziert 52 cm) lässt Zweifel an dessen Richtigkeit aufkommen; es wurde für die Publikation jedoch nicht abgeändert.

1980: Messung (19.09.). Am 02.10. Das Fundament mit Zement ausgebessert, aber immer noch Risse vorhanden. Ausführende: A. Anthamatten und Bruder Josef (Maurer).

1981: Am 24.06. wurde nochmals am Fundament geflickt, dazu wurden je 25 kg Zement und Sand verwendet. Wieder alles in Ordnung. Ausführende: A. Anthamatten und Bruder Josef (Maurer). Beschickung (02.10.).

1990: Messung (24.10.). A. Anthamatten. Ganz in der Nähe des Totalisators wurde durch Hotelpersonal eine 60 cm hohe Mauer errichtet, innerhalb dieser Mauer wird Kehricht verbrannt. Bei Südwind werden Flammen und Rauch direkt gegen den Totalisator gesteuert (Füsse und Zylinder sind schon leicht angeschwärzt). Unser Beobachter wird bei der Hoteldirektion intervenieren.

1992: Messung (15.10.). A. Anthamatten. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 13.09.1922 bis 10.09.1942: Peter Joseph Burgener (Bergführer), Saas Almagell. b) 02.09.1943 bis 27.10.1960: Ernst Zurbriggen (Bergführer), Saas Almagell. c) 16.06.1961 bis heute: Alfred Anthamatten (Bergführer/Lehrer) und Sohn Urs, Saas Almagell.

Messergebnisse: Die Niederschlagsarmut der Vispertäler erstreckt sich bis zum Gornergrat hinauf. Im Nachhinein wurde allerdings die Feststellung gemacht, dass vor der letzten Standortverschiebung im Jahr 1966 der Apparat gar nicht so schlecht gesammelt hat. Zu unserer Entlastung ist anzumerken, dass sich die heutige Infrastruktur auf Gornergrat gegenüber 1922 beträchtlich gewandelt hat! So müssen z.T. wegen dem Massentourismus bewährte Totalisatorenstandorte aufgegeben oder nachträglich wieder versetzt werden (mit den bekannt nachteiligen Folgen). Allgemein gilt die Aussage, dass die Möglichkeiten einer guten Standortauswahl in stark frequentierten Touristengebieten immer mehr eingeschränkt wird.

7179 RIFFELSEE (ROTENBODEN): 2770 m ü.M.

LK: 1348. Koordinaten: 624750/092610. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Zermatt VS. Gebietsniederschlag: 85 cm (21-jähriger Mittelwert 1972-1992 +30% Zuschlag). Standort und Exposition (vom Sachbearbeiter SMA ausgewählt): 150 m nördlich, oberhalb kleinem Riffelsee und 80 m südwestlich von Punkt 2781. Leichte Hanglage nach Südwesten. Von der Haltestelle Rotenboden sind es 500 m in westlicher Richtung bis zum Totalisator. Ungeschützte offene Lage. Hier bildet im Süden vermutlich das Riffelhorn eine Barriere und verhindert, nebst dem exponierten Standort, ein ordentliches Sammeln von Niederschlag. Der Zweck dieser Installation war Vergleiche mit demjenigen auf Gornergrat herzustellen. Die Aufstellung erfolgte am 13.10.1971. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Flussgebiet: Gornera, Mattervispa, Vispa, Rhone.

Zur Aufstellung: Für die 3 Stützrohre wurden von Hand 3 Löcher geschlagen und anschliessend die Rohre mit Beton eingegossen. Beteiligte an der Neuaufstellung war folgendes Personal des Pumpwerkes Z'Mutt: Josef Brantschen (Beobachter) und dessen Bruder (Maurer), Severin Lauber, Josef Imboden und der Sachbearbeiter MZA. Wetter: 5/8 Ci, Sc, Cu; warm.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Für die Beschickung werden 8 kg Ca Cl₂, 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl verwendet.

1972: Am 06.10. erste Jahresmessung. Beobachter Josef Brantschen. Wenig Niederschlag im Sammler vorgefunden.

1974: Messung (17.10.). Josef Imboden. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1975: Messung (15.10.). Erich Truffer. Alles in Ordnung.

1982: Messung (11.11.). Walter Fux. Alles in Ordnung.

1983: Messung (11.11.). Severin Lauber. Keine Bemerkungen.

1988: Messung (19.10.). Thomas Pollinger. Alles in Ordnung.

1991: Messung (14.11.). J. Brantschen; Fux Walter. Alles in Ordnung.

1992: Messung (16.11.). J. Brantschen. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Z'Mutt als Beobachter tätig: 13.10.1971 bis heute: Josef Brantschen (Hauptbeobachter) alternierend in Begleitung von (oder die folgenden Personen beobachteten selbständig): Josef Imboden, Erich Truffer, Walter Fux, Severin Lauber, Thomas Pollinger.

Messergebnisse: Diese Aufstellung brachte auch kein besseres Ergebnis gegenüber Gornergrat, im Gegenteil, hier wird zusammen mit Findelen (Haupt) die geringste Niederschlagsmenge vom Gornergratgebiet gemessen. Die Niederschlagsarmut dieses Gebietes bestätigt sich hier eindeutig. Der wahre Niederschlag dürfte aber nach Schätzung etliche Prozente höher liegen, weil der Apparat seiner offenen Lage wegen, sehr den Windeinflüssen ausgesetzt ist.

7189 FINDELEN (HAUPT): 2680 m ü.M.

LK: 1348. Koordinaten: 629720/094440. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Zermatt VS. Gebietsniederschlag: 85 cm (33-jähriger Mittelwert 1958-1990 +30% Zuschlag). Standort und Exposition: Steht an einem schwach geneigten Nordwesthang, 100 m westlich von Punkt 2704. Offene Lage. Apparattyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Die Aufstellung erfolgte am 18. 10.1957 auf Initiative der Grande Dixence S.A. Frühere Stationsangaben: Koordinaten 629850/094510, 2700 m ü.M. Flussgebiet: Findelenbach, Mattervispa, Vispa, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL (ab 1968). ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). Saas Fee (bis 1968). Grande Dixence (bis 1985).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1958: Messung (16.10.). Erstes Jahresergebnis von der GD erhalten.

1963: Messung (26.09.). Beobachter Josef Brantschen.

1966: Messung (29.09.). J. Brantschen. Hahnendichtung ausgewechselt.

1970: Am 26.03. Übermittlung neuer Stationskoordinaten durch Personal des Pumpwerkes Z'Mutt (629720/094440, 2680 m ü.M.).

1973: Messung (17.10.). Josef Imboden. Keine Bemerkungen.

1974: Messung (23.10.). Erich Truffer. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1975: Messung (21.10.). J. Brantschen. „Der Abflusshahnen muss auf seine Dichtigkeit geprüft werden“.

1978: Messung (17.10.). J. Brantschen. „Der Hahnen muss im Frühjahr kontrolliert werden“.

1982: Messung (27.10.). J. Brantschen. „Der Abflusshahnen muss weiterhin kontrolliert werden“.

1983: Messung (11.11.). Walter Fux. Keine Bemerkungen.

1986: Messung (24.10.). W. Fux und Severin Lauber. Keine Bemerkungen.

1989: Messung (19.10.). E. Truffer und S. Lauber. Alles in Ordnung.

1990: Messung (07.11.). Thomas Pollinger. Keine Bemerkungen.

1992: Messung (01.12.). S. Lauber. Alles In Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Z'Mutt als Beobachter tätig: 18.10.1957 bis heute: Josef Brantschen (Hauptbeobachter) alternierend in Begleitung von (oder die folgenden Personen beobachteten selbständig): Josef Imboden, Walter Fux, Erich Truffer, Severin Lauber, Thomas Pollinger.

Messergebnisse: Hier wird zusammen mit Riffelsee (Rotenboden) die geringste Niederschlagsmenge vom Gornegratgebiet gemessen. Der wahre Niederschlag dürfte aber nach Schätzung etliche Prozente höher liegen, weil auch dieser Apparat seiner offenen Lage wegen, sehr den Windeinflüssen ausgesetzt ist.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags (1. Teil: Flussgebiet Mattervispa):

Die 3 in der Nähe des Grenzkammes gelegenen Stationen Monte Rosa-Plattje, Klein Matterhorn und Gandegg sammeln, ihrer exponierten Lage wegen, wenig Niederschlag. Dazu die Feststellung, dass die östlich im Einzugsgebiet der Mattervispa stehenden Totalisatoren Gornergrat, Riffelsee, Findelen (Haupt) und (Täschalp, siehe Tabelle 2. Teil) weniger Niederschlag aufweisen, gegenüber den Apparaten im westlichen Einzugsgebiet. Eine Erklärung zum grossen Niederschlagsunterschied zwischen Furgghorn und den übrigen Stationen ist einleitend im Einführungstext beschrieben.

1. Teil: Flussgebiet Mattervispa: Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Furgghorn Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)													
Messperioden der 7 Totalisatoren	Furgghorn 3390 m ü.M. \bar{X} cm	Monte Rosa-Plattje 2880 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Klein Matterhorn 3815 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Gandegg 2880 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Gornergrat 3082 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Riffelsee 2770 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Findelen (Haupt) 2680 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode a) 1901-1940	335	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1923-1930	303	-	-	-	-	-	-	120	0.40	-	-	-	-
Periode 1931-1940	329	-	-	-	-	-	-	124	0.38	-	-	-	-
Periode 1941-1950	312	-	-	-	-	-	-	113	0.36	-	-	-	-
Periode 1951-1960	292	-	-	-	-	-	-	135	0.46	-	-	-	-
Periode 1958-1960	293	110	0.38	-	-	90	0.31	150	0.51	-	-	69	0.24
Periode 1931-1960	311	-	-	-	-	-	-	124	0.40	-	-	-	-
Periode 1961-1970	303	93	0.31	-	-	78	0.26	117	0.39	-	-	62	0.20
Periode 1971-1980	275	98	0.36	b) 172	0.63	82	0.30	92	0.33	c) 66	0.24	67	0.24
Periode 1981-1990	283	90	0.32	b) 109	0.39	82	0.29	82	0.29	64	0.23	63	0.22
Periode 1961-1990	287	94	0.33	-	-	80	0.28	97	0.34	c) 65	0.23	64	0.22

- a) Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949).
- b) Klein Matterhorn: Periode 1971-1980 Mittelwert = 2 Jahre (1974-1980 unbrauchbar).
Periode 1981-1990 Mittelwert = 7 Jahre (1981-1983 unbrauchbar).
- c) Riffelsee: Periode 1971-1980 Mittelwert = 9 Jahre (Betriebsbeginn 1971).
Periode 1961-1990 Mittelwert = 19 Jahre.

2. Teil: Flussgebiet der Matternvispa 4 Totalisatoren

7192 TRIFT: 2625 m ü.M.

LK: 1328. Koordinaten: 621100/098080. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Zermatt VS. Gebietsniederschlag: 130 cm (33-jähriger Mittelwert 1958-1990 +20% Zuschlag). Standort und Exposition: In einer steilen nach Osten gerichteten Felsbrockenhalde, westlich, oberhalb Vieliboden. Relativ geschützte Lage. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Die Aufstellung erfolgte am 18.10.1957 auf Initiative der Grande Dixence S.A. Frühere Stationsangaben: 621010/097990, 2620 m ü.M. Flussgebiet: Triftbach, Matternvispa, Vispa, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL (ab 1968). ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). Saas Fee (bis 1968). Grande Dixence (bis 1985).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1958: Messung (15.10.). Erstes Jahresergebnis von der GD erhalten.

1963: Messung (01.10.). Beobachter Josef Brantschen. Der Abschlussbecher war 4/5 voll chlorhaltiger Flüssigkeit. Der Hahnen war undicht und wurde an Ort repariert. Keine Interpolation.

1966: Messung (13.10.). J. Brantschen. Die Hahnenabschlusskapsel fehlt.

1970: Am 26.03. Übermittlung neuer Stationskoordinaten durch Personal des Pumpwerkes Z'Mutt: 621100/098080, 2625 m ü.M.

Messung (23.10.1970). J. Brantschen. „Mutterschraube von Hahnen fester angeschraubt. Nur Abstichmessung, der Inhalt konnte wegen starkem Sturm nicht abgelassen werden“.

1974: Messung (25.10.). Erich Truffer. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

A 1977: Am 23.11. Messung, anschliessend den defekten Sammler ausgewechselt. Beobachter J. Brantschen. „Die Abstichmessung ergab ungefähr 78 cm, konnte nicht genau gemessen werden, war ein wenig gefroren, Kessel ausgewechselt, Hahnen hat ziemlich verloren“. In den Annalen Jahrgang 1977 ist das Messergebnis ohne Kommentar aufgeführt. Das Jahresergebnis ist wegen den oben geschilderten Begebenheiten jedoch mit Vorbehalt aufzunehmen.

1980: Messung (17.10.). Erich Truffer. Keine Bemerkungen.

1986: Messung (22.10.). Walter Fux und Severin Lauber. Keine Bemerkungen.

1990: Messung (06.11.). J. Brantschen. Alles in Ordnung.

1992: Messung (01.12.). Severin Lauber. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Z'Mutt als Beobachter tätig: 18.10.1957 bis heute: Josef Brantschen (Hauptbeobachter) alternierend in Begleitung von (oder die folgenden Personen beobachteten selbständig): Erich Truffer, Walter Fux, Severin Lauber.

Messergebnisse: Die Station liefert wegen ihres relativ geschützten Standortes annehmbare Messergebnisse (mehr Niederschlag als z.B. im Gornergratgebiet).

7193 TÄSCHALP: 2275 m ü.M. (Erstaufstellung: 23.10.1957).

2. Standort: Ab 19.07.1984. LK: 1328. Koordinaten: 630000/099390. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Täsch VS. Gebietsniederschlag: 70 cm (33-jähriger Mittelwert 1958-1990 +30% Zuschlag). Standort und Exposition: Im Talgrund, auf der rechten Seite des Mellichbaches. Trotz der relativ (zu) geschützten Lage sammelt der Apparat wenig Niederschlag. Modell "SMA V 79". Flussgebiet: Mellichbach, Täschbach, Matternvispa, Vispa, Rhone.

1. Standort: 23.10.1957 bis 17.11.1983. Koordinaten: 629560/099900, 2240 m ü.M. Ehemaliger Standort und Exposition: Tallage, im Grund beim Fussweg links des Mellichbaches, oberhalb Ottavan. Trotz der relativ guten Lage sammelte der Apparat wenig Niederschlag. Apparatetyp: Brunschweilermodell

mit Messingreiberhahnen. Die Aufstellung erfolgte auf Initiative der Grande Dixence S.A. Frühere Stationshöhen: 2240 m ü.M. (1958-1960). 2200 m ü.M. (1961-1969). 2230 m ü.M. (1970-1983).

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL (ab 1968). ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). Saas Fee (bis 1968). Grande Dixence (bis 1985).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1958: Messung (12.05.). Erstes Frühjahrsergebnis von der GD erhalten (19 cm, Apparat vermutlich undicht).

1963: Messung (30.09.). Beobachter Josef Brantschen.

A 1969: Beobachter Josef Brantschen. Der Apparat wurde im Winter 1968/69 von einer Staublawine ausser Betrieb gesetzt. Der Messverlust ist nach Nachbarstationen interpoliert. Mit einem revidierten Apparat ist die Station am 25.09. wieder in Betrieb genommen worden. Der Messverlust wurde für die ZWOTOT-Liste interpoliert, in den Annalen Jahrgang 1969 fehlt dieser Wert.

1970: Am 26.03. Übermittlung neuer Stationskoordinaten durch Personal des Pumpwerkes Z'Mutt: 629390/100050, 2230 m ü.M.

1974: Messung (10.10.). J. Brantschen. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

? 1976: Messung (15.10.). J. Brantschen. Apparat in Ordnung, aber (zu) wenig Niederschlag vorgefunden.

1978: Messung (09.10.). J. Brantschen. „Der Abflusshahnen wurde repariert“.

A 1984: Aus dem Lagerbestand SMA ein Modell "SMA V 79" sowie ein Hinweisschild nach Z'Mutt geschickt. Die Station wurde im Winter 1983/84 wiederum von einer Lawine zerstört. Ersatzneuaufstellung (19.07.) mit Standortverschiebung, unter der Leitung von Heinz Kronig (Pumpwerk Z'Mutt) (vgl. 1. und 2. Standort, oben). Der Messausfall wurde nach Nachbarstation interpoliert. Am 12.10. Abstichmessung durch J. Brantschen.

** 1987: (22.10.). J. Brantschen. „Der Behälter war leer und der Abflusshahnen geöffnet (Sabotage)! Werden ein Schloss anbringen. Der Totalisator ist sonst in Ordnung“. Der Messausfall wurde nach Nachbarstationen interpoliert.*

1988: Messung (17.10.). Erich Truffer. Alles in Ordnung.

1991: Messung (07.11.). E. Truffer und S. Lauber. Alles in Ordnung.

1992: Messung (17.11.). J. Brantschen. Alles in Ordnung.

1993: Am 22.11. Téléfax von Franz Schafer, Sion. Übermittlung neuer Stationskoordinaten: 630000/099390, 2275 m ü.M.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Z'Mutt als Beobachter tätig: 23.10.1957 bis heute: Josef Brantschen (Hauptbeobachter) alternierend in Begleitung von (oder die folgenden Personen beobachteten selbständig): Erich Truffer, Severin Lauber.

Messergebnisse: Das Walliserhaupttal sowie die Vispertäler sind bekanntlich die niederschlagsärmsten Regionen der Schweiz. So überraschend ist es nicht, dass die Station Täschalp, welche am nächsten zum Haupttal liegt, am wenigsten Niederschlag aller im Alpengebiet aufgestellten Totalisatoren sammelt.

7186 SCHÖNBIEL: 2700 m ü.M. (Erstaufstellung: 21.10.1957).

4. Standort: Ab 25.09.1969. LK: 1347. Koordinaten: 614450/094520. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde Zermatt VS. Gebietsniederschlag: 135 cm (33-jähriger Mittelwert 1958-1990 +20% Zuschlag). Standort und Exposition: 300 m westlich der Schönbielhütte SAC, in der Nähe von Fussweg am Gletscherrand. Relativ geschützte Lage. Flussgebiet: Zmuttbach, Mattervispa, Vispa, Rhone.

3. Standort: 12.10.1967 bis (im Winter 1968/69 durch Lawine zerstört). (Koordinaten: 614775/094850, 2890 m ü.M. ca.). Nach Angaben des Beobachters (J. Brantschen) gegenüber dem 2. Standort ungefähr 200 m nach oben rechts versetzt, Höhendifferenz plus 40 m. Steht am südöstlichen Rand der Kümme. Immer noch in Lawinenzug. Für das Auffangen von Niederschlag dagegen geschützte Lage.

2. Standort: 18.10.1963 bis 12.10.1967. Der Totalisator war an diesem unbekanntem Standort öfters unter dem Schnee begraben, deshalb Versetzung.

1. Standort: 21.10.1957 bis (im Winter 1962/63 durch Lawine zerstört). (Koordinaten: 614660/094780, 2850 m ü.M.). Ehemaliger Standort und Exposition: Im Lawinenzug der Kümme, Hanglage nach Südosten gerichtet, 290 m nordwestlich der Hütte. Relativ geschützte Lage betreffs Sammeln von Niederschlag. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhaken. Die Aufstellung erfolgte auf Initiative der Grande Dixence S.A. Frühere Höhenangabe: 2900 m ü.M. (1962).

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL (ab 1968). ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). Saas Fee (bis 1968). Grande Dixence (bis 1985).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1958: Messung (22.10.). Erstes Jahresergebnis von der GD erhalten.

A 1963: Josef Brantschen. Der Totalisator wurde im Winter 1962/63 von einer Lawine fortgerissen. Am 18.10.1963 wieder neu erstellt (vgl. 1. und 2. Standort, oben). Der Messausfall wurde nach Nachbarstationen interpoliert.

1966: Messung (07.10.). J. Brantschen. Der Windschutz ist defekt. Der Totalisator war im Frühling zugeschneit.

A 1967: Josef Brantschen. Der Apparat war im Frühling 1967 unter einer Schneedecke begraben. Beim Abschmelzen gelangte vermutlich zu viel Schnee in den Behälter. In den Annalen Jahrgang 1967 sind die unkorrigierten Messwerte aufgeführt (gem. 183 cm, red. 180 cm). Für den interpolierten reduzierten Wert siehe (ZWOTOT-Liste). Standortverschiebung am 12.10.1967, der Totalisator war ungünstig plaziert (vgl. 3. Standort, oben).

* 1968: Exakte Messung (26.09.). J. Brantschen. Zweifelhafter Messwert in den Annalen (gemessen 151 cm, reduziert 156 cm), zu viel Niederschlag, weil der Totalisator vermutlich auch am neuen Standort zugeschneit wird. Der reduzierte interpolierte Wert beträgt 108 cm.

A 1969: Der Totalisator wurde im Winter 1968/69 erneut das Opfer einer Lawine. Am 25.09. neue Aufstellung mit Standortverschiebung (vgl. 4. Standort, oben). Der Messausfall wurde für die ZWOTOT-Liste nach Nachbarstationen interpoliert.

1970: Am 26.03. Übermittlung neuer Stationskoordinaten durch Personal des Pumpwerkes Z'Mutt: 614450/094520, 2700 m ü.M.

1971: Abstichmessungen am 14.07., 30.07. und 03.09. durch Benedikt Schnyder (privat).

1972: Messung (04.10.). J. Brantschen. Ein toter Vogel war im Behälter.

1974: Messung (11.10.). Erich Truffer. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1975: Messung (08.10.). J. Brantschen. „Bei der Entleerung hat das Seil gerissen (Niederschlag ausgeleert), daher nur Abstichmessung“.

1981: Messung (02.11.). Erich Truffer. Alles in Ordnung.

1983: Messung (07.11.). J. Brantschen. „Panne beim Messgefäß, nur Abstichmessung“.

1986: Messung (22.10.). J. Brantschen. „Wegen sehr starkem Wind konnte der Inhalt mit dem Gefäß nicht gemessen werden“. Nur Abstichmessung.

1989: Messung (27.09.). J. Brantschen und Thomas Pollinger. Alles in Ordnung.

1990: Messung (06.11.). J. Brantschen. Alles in Ordnung.

1991: Messung (22.11.). Severin Lauber und Daniel Perren. Alles in Ordnung.

1992: Messung (01.12.). Thomas Pollinger. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Z'Mutt als Beobachter tätig: a) 21.10.1957 bis heute: Josef Brantschen (Hauptbeobachter) alternierend in Begleitung von (oder die folgenden Personen beobachteten selbständig): Erich Truffer, Daniel Perren, Severin Lauber, Thomas Pollinger.

Messergebnisse: Schönbiel sammelt (das Gebiet des Grenzkammes ausgenommen) am drittmeisten Niederschlag im Gebiet der Mattervispa. Dies weist auf einen relativ geschützten Standort hin und zudem steht der Totalisator schon etwas näher gegen den Grenzkamm, damit profitierend von intensiveren Niederschlägen.

7195 HOHLICHT (SCHALI): (2200) m ü.M. (Erstaufstellung: 13.10.1963).

4. Standort: Ab 16.10.1984. LK: 1328. Koordinaten: 623750/102875. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Randa VS. Gebietsniederschlag: 135 cm (22-jähriger Mittelwert 1968-1990 (1970 fehlt) +20% Zuschlag). Standort und Exposition: Nach Foto (Juni 1993) auf Felsabsatz, in der Nähe vereinzelter Lärchen. Gegenüber den vorhergehenden Aufstellungen exponierter, aber nun vermutlich lawinensicher. Flussgebiet: Schalibach, Mattervispa, Vispa, Rhone.

3. Standort: 29.10.1970 bis (im Winter 1981/82 von einer Lawine fortgerissen). Koordinaten: 623300/103150, 2402 m ü.M. Ehemaliger Standort und Exposition: Beim Gebäude Schatzplatte am Ende des Weges (Punkt 2402). Südhanglage, relativ geschützt. Der Totalisator wurde wieder neu aufgestellt (vermutlich im Herbst 1982, jedoch kein Resultatblatt vorgefunden). Am 16.10.1984 Messung und anschliessend Demontage und Stationsverlegung. Der Totalisator wurde von Personal des Pumpwerkes Z'Mutt wegen ungünstiger Platzierung (Lawinenzug) vom ehemaligen Standort (2402 m ü.M.) weiter nach unten verlegt. Nach Angaben des Beobachters (J. Brantschen) oberhalb der Wasserfassung auf 2222 m ü.M.

2. Standort: 26.10.1967 bis (im Winter 1969/70 durch Lawine zerstört). Neuer Standort unbekannt.

1. Standort: 13.10.1963 bis (im Winter 1963/64 durch Lawine zerstört). Ausser Betrieb bis 26.10.1967. Koordinaten: 622800/103100, 2400 m ü.M. (Mitteilung der GD, vom 22.12.1964). Ehemaliger Standort und Exposition: Am unteren Rand der Moränenschutthalde (Fluesänder). Südosthanglage. Für den Niederschlag relativ geschützte Lage, aber vermutlich Lawinenhang. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messinggreiberhahnen. Die Aufstellung erfolgte auf Initiative der Grande Dixence S.A.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL (ab 1968). ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). HÉRÉMENGE. Saas Fee (bis 1968). Grande Dixence (bis 1985).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1964-1967: Wegen Lawinenschaden ausser Betrieb. Am 26.10.1967 wieder aufgestellt, neuer Standort nicht bekannt. Beobachter Josef Brantschen.

1968: Messung (30.09.). J. Brantschen. In den Annalen ist das erste Jahresergebnis noch nicht aufgeführt. Für die ZWOTOT-Liste sind die Daten nachträglich bearbeitet worden.

A 1970: Der Totalisator wurde im Winter 1969/70 von einer Lawine zerstört, am 29.10.1970 Ersatzneuaufstellung. Keine Interpolation (vgl. 3. Standort, oben).

1974: Messung (17.10.). J. Brantschen. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1975: Messung (14.10.). J. Brantschen. „Der Totalisator stand schief, die Ursache war entweder Schneedruck oder Steinschlag. Keine Abstichmessung möglich, nur Volumenmessung. Normale Neubeschickung. Der Apparat wird später wieder instand gestellt“.

1976: Messung (21.10.). J. Brantschen. „Der Hahnen war blockiert. Der Sammler musste aus den Breden gehoben werden, um die Entleerung zu ermöglichen. Der Totalisator wurde neu gerichtet, stand etwas schief“.

1977: Messung (24.10.). J. Brantschen. „Den Zylinderteil am unteren Rand beobachten, eventuell entsteht durch Rost ein Loch“.

A 1980: Am 07.11. Neuaufstellung (keine Messung). Beobachter: Erich Truffer. Unklar ob mit Standortverschiebung und Apparateauswechslung verbunden. Der Messausfall wurde für das Berichtsjahr nach Nachbarstationen interpoliert.

A 1982: Die Station wurde im Winter 1981/82 erneut von einer Lawine fortgerissen. Der Messausfall wurde für das Berichtsjahr nach Nachbarstationen interpoliert.

* 1983: Messung (14.11.). J. Brantschen. Der Totalisator wurde wieder neu aufgestellt (vermutlich im Herbst 1982, jedoch kein Resultatblatt vorgefunden). Deshalb musste für das Berichtjahr erneut interpoliert werden.

A 1984: Messung (16.10.). J. Brantschen. Anschliessend Demontage und Stationsverlegung. Keine Interpolation notwendig (vgl. 4. Standort, oben).

1991: Messung (05.11.). J. Brantschen. Alles in Ordnung.

1992: Messung (01.12.). Thomas Pollinger. Alles in Ordnung.

1993: Auf Verlangen der SMA wurden am 22.11. per Téléfax von Franz Schafer (GD) Sion, neue Stationskoordinaten übermittelt: 623750/102875, 2350 m ü.M. (Die Höhe wurde vom Sachbearbeiter SMA auf 2200 m ü.M. abgeändert).

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Z'Mutt als Beobachter tätig: 13.10.1963 bis heute: Josef Brantschen (Hauptbeobachter) alternierend in Begleitung von (oder die folgenden Personen beobachteten selbständig): Erich Truffer, Thomas Pollinger.

Messergebnisse: Die Station Hohlicht ist schwierig zu beurteilen, wegen den vielen Standortwechseln, der heutige Standort scheint jedoch ein vernünftiger zu sein. Auch liefert dieser Totalisator mehr Niederschlag als jeder östlich der Mattervispa aufgestellte Apparat (exklusive Grenzkamm).

Ehemalige Station im Flussgebiet der Mattervispa: 1 Totalisator

7171 THEODULHÜTTE: 3327 m ü.M.

LK: 1348. Koordinaten: 621000/088225. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Zermatt VS. Gebietsniederschlag: 275 cm (15-jähriger Mittelwert 1967-1981 +20% Zuschlag). Ehemaliger Standort und Exposition: Auf Südgrat von Theodulhorn, 270 m südlich von Punkt 3396, direkt über dem oberen Theodulgletscher, östlich der ital. Grenze, Richtung Breithorn. Relativ geschützte Lage, jedoch offener als die in unmittelbarer Nähe gelegene Station Furgghorn. Zweck der Aufstellung: Vergleichsmessungen mit Furgghorn. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Eigentum SMA. Betriebsdauer: 26.05.1966 bis 23.06.1982. Flussgebiet: Furggbach, Gornera, Mattervispa, Vispa, Rhone.

Zur Aufstellung: Gutes Betonfundament. Am 25.05.1966 die Löcher vorbereitet, die Installation des neuen Apparates und die Erstbeschickung erfolgte am 26.05.1966. Beteiligte: Josef Imboden, die Herren Sarbach und Stern vom Pumpwerk Z'Mutt sowie der Sachbearbeiter MZA.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: Zermatt. Grand-St-Bernard.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Die Beschickungsmenge beträgt 8 kg Ca Cl₂, 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1966: Erste Abstichmessung (31.8.). Beobachter Alfred Anthamatten. Bei der Entleerung kein Abfluss, weil das Ca Cl₂ kristallisiert war. *Anmerkung:* Eine solche chemische Reaktion passiert öfters nach der ersten Beschickung an einem neuen Apparat.

1967: Messung (03.06.). A. Anthamatten. „Im Totalisator war ein Eisklumpen. Ich brachte mit einem Stock das Wasser in Wallung und in einer Viertelstunde schmolz das Eis. Die ganze Beschickung verlief dann normal“. Herbstmessung am 28.08.1967. Alles in Ordnung.

1970: Messung (24.08.). A. Anthamatten. „Auf der Flüssigkeit war eine dünne Schicht Eis, die teilweise mit dem Metermass durchstochen werden konnte. Ich rührte ca. 15 Min. und das Eis verschwand bis auf wenige kleine Stückchen; ich rührte mit einem festen Stock“.

1971: Messung (26.09.). A. Anthamatten. Das Hinweisschild wurde vom Beobachter angebracht.

1973: Messung (31.08.). A. Anthamatten. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1977: Messung (31.08.). A. Anthamatten. „Alles in Ordnung, bis zu einer dünnen Schneesicht auf dem Wasser, die aber locker war und unter Umrühren mit einem Stab rasch zum Schmelzen gebracht werden konnte“.

1978: Messung (14.08.). A. Anthamatten. Alles in Ordnung. Nachträglich wurde die Abstichmessung für das Berichtsjahr als korrekt angenommen. Der interpolierte reduzierte Annalenwert (297 cm) ist demnach falsch. Die in der ZWOTOT-Liste aufgeführten Ergebnisse (gemessen 230 cm, reduziert 236 cm) sind richtig.

1981: Messung (02.09.). A. Anthamatten. Über den Zustand des Totalisators: „Die Schutzkapsel, zu-unterst am Regenschirm, war ca. zu 3/4 gefüllt. Das Wasser schmeckte salzig (gleich wie das Wasser im Behälter). Ich kontrollierte die Dichtung, sie war in tadellosem Zustande“.

A 1982: Wegen Kabelarbeiten wurde die Station am 23.06. von der Firma Imboden, Visp (Bauführer Schnydrig) abgebrochen. Der gefährlich nahe am Abgrund (100 m über dem Gletscher) stehende und nun defekte Apparat wurde nicht mehr ersetzt. Der Totalisator wurde laut Bauführer mit Trax im Boden vergraben.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen war folgender Beobachter tätig: 31.08.1966 bis 02.09.1981: Alfred Anthamatten (Bergführer/Lehrer), Saas Almagell.

Messergebnisse: Diese aufgehobene Station hat annähernd Messresultate gemäss dem prognostizierten Gebietsniederschlag geliefert; jedoch weniger als Furgghorn, weil wesentlich exponierter.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlages (2. Teil: Flussgebiet Mattervispa):

Die Stationen Furgghorn und ehemals Theodulhütte entsprechen hier am ehesten den Vorstellungen des prognostizierten Gebietsniederschlages. Eine Erklärung zum grossen Niederschlagsunterschied zwischen Furgghorn und den übrigen Stationen ist einleitend im Einführungstext beschrieben. Mit den Stationen Trift, Schönbiel, Hohlicht, alle westlich der Mattervispa gelegen, bestätigt sich die Feststellung, dass auf der westlichen Talseite mehr Niederschlag als auf der östlichen gemessen wird. Täschalp, auf der östlichen Talseite gelegen, beweist dies eindrücklich.

2. Teil: Flussgebiet Mattervispa: Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Furgghorn Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)											
Messperioden der 6 Totalisatoren	Furgghorn 3390 m ü.M. \bar{X} cm	Trift 2625 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Täschalp 2275 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Schönbiel 2700 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Hohlicht 2200 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Theodulhütte 3327 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1958-1960	293	107	0.37	58	0.20	110	0.38	-	-	-	-
Periode 1961-1970	303	107	0.35	53	0.17	113	0.37	a) 103	0.34	b) 277	0.91
Periode 1971-1980	275	106	0.39	52	0.19	107	0.39	113	0.41	212	0.77
Periode 1981-1990	283	109	0.39	58	0.20	115	0.41	111	0.39	b) -	-
Periode 1961-1990	287	107	0.37	54	0.19	111	0.39	a) 111	0.38	-	-

a) Hohlicht: Periode 1961-1970 Mittelwert = 2 Jahre. Ab Betriebsbeginn 1963 bis 1967 ausser Betrieb (1970 fehlt).
Periode 1961-1990 Mittelwert = 22 Jahre.

b) Theodulhütte: Periode 1961-1970 Mittelwert = 4 Jahre (Betriebsbeginn 1966).
1981: Letztes Jahresergebnis = 185 cm.

1. Teil: Flussgebiet La Borgne | 5 Totalisatoren

7453 MONT MINÉ: 2650 m ü.M.

LK: 1347. Koordinaten: 609400/097500. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Evolène VS. Gebietsniederschlag: 125 cm (33-jähriger Mittelwert 1958-1990 +20% Zuschlag). Standort und Exposition: Östlich von Punkt 2914 des Mont Miné-Grates, in einer von grossen Felsbrocken übersäten nach Osten geneigten Geröllhalde. Relativ geschützt. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhaken. Die Aufstellung erfolgte am 04.11.1957 auf Initiative der Grande Dixence S.A. Frühere Stationsangaben: 609600/097620, 2590 m ü.M. Flussgebiet: La Borgne de Ferpècle, La Borgne, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL (ab 1968). ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). HÉRÉMENTCE. Saas Fee (bis 1968). Grande Dixence (bis 1985). Cleuson (bis 1971).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Diese Station steht in einem militärischen Schiessgebiet (Schiesskarte VS, Ferpècle, 12.6). Zuständig für die Schiessplätze im Wallis ist die Koordinationsstelle 11, sie befindet sich in Sion (Tf.: 027/31 37 29).

1958: Messung (13.10.). Erstes Jahresergebnis von der GD erhalten.

1963: Messung (31.10.). Beobachter J. Chevrier. Alles in Ordnung.

* 1965: Messung (28.10.). Beobachter B. Mauris. Keine Volumenmessung. Das Messresultat ist zu hoch; zu viel Niederschlag im Behälter, Grund unbekannt. In den Annalen sind die unkorrigierten Werte publiziert (gemessen 188 cm, reduziert 200 cm). In der ZWOTOT-Liste ist der korrigierte reduzierte Messwert aufgeführt (110 cm).

1967: Zwei Messbüchsen (grün, mit Eichstab) und ein Litergefäss nach Arolla gesandt.

1968: Messung (15.10.). René Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1969: Am 27.10. Übermittlung neuer Stationskoordinaten durch Personal des Pumpwerkes Arolla: 609400/097500, 2650 m ü.M.

1972: Messung (25.10.). Jean Beytrison. Keine Bemerkungen.

1973: Messung (09.10.). Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

* 1974: Wegen der grossen Neuschneemenge war der Standort im Herbst nicht mehr zugänglich.

* 1975: Die Beobachtungsperiode erstreckt sich auf die Zeitspanne 09.10.1973 bis 30.09.1975. Der gemessene 2-Jahreswert von 173 cm wurde auf die beiden Jahre verteilt. Reduzierter Wert für 1974 = 74 cm, 1975 = 105 cm.

1976: Messung (30.09.). Beobachter Jean Beytrison und René Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1986: Messung (30.09.). J. Beytrison und R. Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1992: Messung (14.10.). J. Beytrison und R. Gaspoz. Keine Bemerkungen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Arolla als Beobachter tätig: 04.11.1957 bis heute: J. Chevrier, B. Mauris, Robert Chevrier, Roby Chevrier, Henri Gaspoz, René Gaspoz (1968), Jean Beytrison (ab 1972 Hauptbeobachter).

Messergebnisse: Dieser Sammler im Einzugsgebietes von La Borgne de Ferpècle (östlicher hinterer Zufluss von La Borgne), erbringt ansprechende Niederschlagsresultate, jedenfalls bedeutend mehr als diejenigen Totalisatoren, welche im östlichen Einzugsgebiet der Mattervispa aufgestellt sind.

7461 DENT BLANCHE (BRICOLA): 2780 m ü.M.

LK: 1327. Koordinaten: 611020/099100. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Evolène VS. Gebietsniederschlag: 130 cm (10-jähriger Mittelwert 1981-1990 +10% Zuschlag). Standort und Exposition: 250 m oberhalb Punkt 2719, zwischen zwei nach Westen gerichteten kleinen Gletschermoränen, unterhalb des Glacier de la Dent Blanche. Relativ geschützte Lage. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Hinweisschild (franz.) vorhanden. Die Aufstellung erfolgte am 26.09.1980 auf Initiative der Grande Dixence S.A. Flussgebiet: La Borgne de Ferpècle, La Borgne, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL (ab 1968). ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). HÉRÉMENCE. Saas Fee (bis 1968). Grande Dixence (bis 1985). Cleuson (bis 1971).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1981: In den Annalen Jahrgang 1981 ist noch kein Ergebnis vorhanden. Für die ZWOTOT-Liste wurde das Messresultat nachträglich ausgewertet.

1988: Messung (29.09.). J. Beytrison und R. Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1992: Messung (14.10.). J. Beytrison und R. Gaspoz. Keine Bemerkungen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Arolla als Beobachter tätig: 26.09.1980 bis heute: Jean Beytrison (Hauptbeobachter) und René Gaspoz.

Messergebnisse: Diese Station, etwas mehr als ein Jahrzehnt in Betrieb, erbringt zufriedenstellende Ergebnisse (entspricht ungefähr dem prognostizierten Niederschlag).



Abbildung 15:

Dent Blanche (Bricola): 2780 m ü.M.

Beschickung des Totalisators durch Personal des Pumpwerkes Arolla, der Grande Dixence SA.

Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen.

Blick südwärts gegen die eisbedeckte Kuppe der Tête Blanche. Rechts unten der Glacier de Ferpècle. Aufnahme: GD 02.10.1985.

7450 BOUQUETINS: 2800 m ü.M.

LK: 1347. Koordinaten: 606350/093500. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Evolène VS. Gebietsniederschlag: 130 cm (33-jähriger Mittelwert 1958-1990 +5% Zuschlag). Standort und Exposition: Auf einer nach Südwesten gerichteten Moränenschutthalde, 200 m nordwestlich von Punkt 2818. Ziemlich offene Lage. Die Aufstellung erfolgte am 30.10.1957 auf Initiative der Grande Dixence S.A. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. *Frühere Stationsangaben:* Name: Haut d'Arolla, Koordinaten 606610/093520, 2880 m ü.M. Flussgebiet: La Borgne d'Arolla, La Borgne, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL (ab 1968). ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). HÉRÉMENCE. Saas Fee (bis 1968). Grande Dixence (bis 1985). Cleuson (bis 1971).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1958: Messung (08.10.). Erstes Jahresergebnis von der GD erhalten.

1963: Messung (04.11.). Beobachter J. Chevrier. Alles in Ordnung.

? 1964: Messung (30.10.). Der gemessene Wert (73 cm) wird in Frage gestellt (zu wenig Niederschlag), aber keine Interpolation in den Annalen und der ZWOTOT-Liste.

1965: Messung (21.10.). Robert Chevrier. Alles in Ordnung.

1968: Messung (07.10.). Henri Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1969: Messung (15.10.). Robert Chevrier. Am 27.10. Übermittlung neuer Stationskoordinaten durch Personal des Pumpwerkes Arolla: 606350/093500, 2800 m ü.M.

1970: Messung (13.10.). Jean Beytrison.

1971: Messung (06.10.). Robert Chevrier und René Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1973: Messung (09.10.). Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1978: Messung (05.10.). J. Beytrison und Henri Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1981: Messung (04.11.). J. Beytrison und R. Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1992: Messung (14.10.). J. Beytrison und R. Gaspoz. Keine Bemerkungen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Arolla als Beobachter tätig: 30.10.1957 bis heute: J. Chevrier (vermutlich ab Beginn), Robert Chevrier (ab 1965), Henri Gaspoz (ab 1968), Jean Beytrison (ab 1970), René Gaspoz (ab 1971).

Messergebnisse: Dieser Apparat, auf der östlichen Talseite des Einzugsgebietes von *La Borgne d'Arolla* (westlicher hinterer Zufluss von La Borgne), erbringt gute Niederschlagsresultate. Er sammelt am zweitmeisten Niederschlag aller ausserhalb des Grenzkammes aufgestellten Totalisatoren des Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebietes. Eine Station, deren Messresultate dem prognostizierten Niederschlag entsprechen.

7456 AROLLA: 2016 m ü.M.

LK: 1347. Koordinaten: 603457/095774. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Evolène VS. Gebietsniederschlag: 115 cm (18-jähriger Mittelwert 1973-1990 +5% Zuschlag). Standort und Exposition: Auf einem leicht nach Osten geneigten Hang, inmitten von lockerem Busch und Baumbestand, ca. 25 m westlich des EK-Gebäudes. Geschützte Lage. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messinggreiberhaken (aus Lagerbestand der SMA). Die Aufstellung erfolgte vermutlich im Spätherbst 1971 auf Initiative der Grande Dixence S.A. (genaues Datum der Montage nicht bekannt). Flussgebiet: La Borgne d'Arolla, La Borgne, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL (ab 1968). ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). HÉRÉMENTENCE. Saas Fee (bis 1968). Grande Dixence (bis 1985). Cleuson (bis 1971).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1972: Messung (31.10.). Jean Beytrison. Abstichmessung vor der Entleerung = 86.30 cm. Für das Berichtsjahr keine Berechnung möglich, weil die Anfangsabstichmessung von 1971 fehlt.

1973: Messung (08.10.). Robert Chevrier. Übermittlung der Koordinaten (603457/095774, 2016.46 m ü.M.). Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1974: Messung (13.11.). Jean Beytrison und René Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1977: Messung (22.09.). Robert Chevrier und René Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1978: Messung (06.10.). Jean Beytrison, Robert Chevrier und Henri Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1992: Messung (15.10.). Jean Beytrison und René Gaspoz. Keine Bemerkungen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Arolla als Beobachter tätig: 1971 bis heute: Jean Beytrison, Robert Chevrier, René Gaspoz, Henri Gaspoz, Roby Chevrier.

Messergebnisse: Diese im geschützten Talgrund aufgestellte Station erbringt annähernd den erwarteten Gebietsniederschlag.

7455 LES FONTANESSES: 2800 m ü.M.

LK: 1346. Koordinaten: 600800/097400. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Evolène VS. Gebietsniederschlag: 135 cm (33-jähriger Mittelwert 1958-1990 +5% Zuschlag). Standort und Exposition: Auf einer nach Südwesten gerichteten mit Gras bewachsenen leicht geneigten Moränenhalde, inmitten eines Skigebietes. Von der Exposition her geschützt. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreißerhaken. Die Aufstellung erfolgte am 02.11.1957 auf Initiative der Grande Dixence S.A. Frühere Stationsangaben: *Name: Fontanesses, später Col de Rietmatten; heute wieder Les Fontanesses.* Koordinaten 600825/097290, 2780 m ü.M. Flussgebiet: La Borgne d'Arolla, La Borgne, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL (ab 1968). ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). HÉRÉMENCE. Saas Fee (bis 1968). Grande Dixence (bis 1985). Cleuson (bis 1971).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Diese Station steht in einem militärischen Schiessgebiet (Schiesskarte VS, 12.4). Zuständig für die Schiessplätze im Wallis ist die Koordinationsstelle 11, sie befindet sich in Sion (Tf.: 027/31 37 29).

1958: Messung (09.10.). Erstes Jahresergebnis von der GD erhalten.

* 1962: In der Periode vom 26.10.1961-18.10.1962 war zu viel Niederschlag im Sammler. In den Annalen Jahrgang 1962 sind die unkorrigierten Werte aufgeführt (gemessen 162 cm, reduziert 179 cm). In der ZWOTOT-Liste ist der nach Nachbarstationen interpolierte reduzierte Messwert (110 cm) eingetragen.

1963: Messung (31.10.). Robert Chevrier. Alles in Ordnung.

1968: Messung (25.10.). Roby Chevrier. Keine Bemerkungen.

1969: Am 27.10. Übermittlung neuer Stationskoordinaten durch Personal des Pumpwerkes Arolla: 600800/097400, 2800 m ü.M.

1970. Messung (12.10.). Jean Beytrison. Keine Bemerkungen.

1971: Messung 05.10.). Jean Beytrison und Roby Chevrier. Keine Bemerkungen.

1973: Messung (16.10.). Robert und Roby Chevrier. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1974: Messung (13.11.). Beobachter: Jean Beytrison, René Gaspoz, Roby Chevrier.

? 1978: Messung (03.10.). Robert Chevrier, Zermatten, M. Vuignier. Der Apparat wurde im Winter 1977/78 zugeschnitten. Beim Abschmelzen der Schneedecke gelangte vermutlich zu viel Schnee in den Behälter. Der Messwert wird deshalb angezweifelt. Es existiert eine Fotokopie in unserem Dossier vom nahezu eingeschneiten Totalisator, Datum anfangs Mai 1978. Im Herbst wurde der Sammler 1 Meter nach oben verschoben (erhöht).

1981: 2 Hinweisschilder (deutsch/franz.) an Franz Schafer nach Sion gesandt (24.08.).

1986: Messung (30.09.). J. Beytrison und R. Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1992: Messung (14.10.). J. Beytrison und R. Gaspoz. Keine Bemerkungen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Arolla als Beobachter tätig: 02.11.1957 bis heute: Roby Chevrier, Jean Beytrison (1970), René Gaspoz (1974), Robert Chevrier, Zermatten, M. Vuignier.

Messergebnisse: Der Apparat steht im westlichen Einzugsgebiet von La Borgne d'Arolla (westlicher hinterer Zufluss von La Borgne) und erbringt sehr gute Niederschlagsresultate. Die Station sammelt am meisten Niederschlag aller ausserhalb des Grenzkammes aufgestellten Totalisatoren des Monte Rosa- und Grande Dixence-Gebietes. Wiederum eine Station, deren Messergebnisse dem prognostizierten Niederschlag entsprechen.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags (1. Teil: Flussgebiet La Borgne):

Mit Ausnahme der Referenzstation Furgghorn stehen die unten aufgeführten Apparate im Einzugsgebiet von La Borgne de Ferpèche und La Borgne d'Arolla (die hintersten Zuflüsse von La Borgne). Abgesehen von der Talgrundstation Arolla sammeln die im Bereich der Borgne de Ferpèche gelegenen Stationen Mont Miné und Dent Blanche (Bricola) etwas weniger Niederschlag als die westlicher gelegenen Stationen Bouquetins und Les Fontanesses (Einzugsgebiet von La Borgne d'Arolla). Eine Erklärung zum grossen Niederschlagsunterschied zwischen Furgghorn und den übrigen Stationen ist einleitend im Einführungstext beschrieben.

1. Teil: Flussgebiet La Borgne: Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Furgghorn Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)											
Messperioden der 6 Totalisatoren	Furgghorn 3390 m ü.M. \bar{X} cm	Mont Miné 2650 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Dent Blanche (Bricola) 2780 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Bouquetins 2800 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Arolla 2016 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Les Fontanesses 2800 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1958-1960	293	106	0.36	-	-	115	0.39	-	-	126	0.43
Periode 1961-1970	303	97	0.32	-	-	116	0.38	-	-	123	0.41
Periode 1971-1980	275	103	0.37	-	-	116	0.42	a) 107	0.39	132	0.48
Periode 1981-1990	283	103	0.36	117	0.41	132	0.47	107	0.38	123	0.43
Periode 1961-1990	287	101	0.35	-	-	121	0.42	a) 107	0.37	126	0.44

a) Arolla: Periode 1971-1980 Mittelwert = 8 Jahre (Betriebsbeginn 1971, erste vollständige Messung erst ab 1972 vorhanden).
Periode 1961-1990 Mittelwert = 18 Jahre.

2. Teil: Flussgebiet La Borgne 4 Totalisatoren

7457 FERPÈCLE: 1893 m ü.M.

LK: 1327. Koordinaten: 608395/100900. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Evolène VS. Gebietsniederschlag 120 cm (18-jähriger Mittelwert 1973-1990 +20% Zuschlag). Standort und Exposition: Auf einem leicht nach Osten geneigten Hang, inmitten von lockerem Lärchenbestand. Südwestlich, in der Nähe von Gebäude am Ende der Strasse. Geschützte Lage. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen (aus Lagerbestand der SMA). Die Aufstellung erfolgte vermutlich im Spätherbst 1971 auf Initiative der Grande Dixence S.A. (genaues Datum der Montage nicht bekannt). Flussgebiet: La Borgne de Ferpèche, La Borgne, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL (ab 1968). ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). HÉRÉMENCE. Saas Fee (bis 1968). Grande Dixence (bis 1985). Cleuson (bis 1971).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1972: Messung (31.10.). Jean Beytrison. Abstichmessung vor der Entleerung = 87.30 cm. Für das Berichtsjahr keine Berechnung möglich, weil die Anfangsabstichmessung von 1971 fehlt.

1973: Messung (08.10.). Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1974: Messung (11.11.). René Gaspoz, Roby und Robert Chevrier. Keine Bemerkungen.

1977: Messung (29.09.). J. Beytrison und Renè Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1978: Messung (06.10.). J. Beytrison und Henri Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1992: messung (16.10.). J. Beytrison und Renè Gaspoz. Keine Bemerkungen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Arolla als Beobachter tätig: 1971 bis heute: Jean Beytrison, Roby und Robert Chevrier, René Gaspoz, Henri Gaspoz.

Messergebnisse: Dieser Totalisator im Einzugsgebiet von la Borgne de Ferpècle, liefert regelmässige Ergebnisse, sammelt aber trotz der relativ geschützten Lage wenig Niederschlag.

7459 BRÉONA: 2240 m ü.M.

LK: 1327. Koordinaten: 608420/103500. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Evolène VS. Gebietsniederschlag: 105 cm (28-jähriger Mittelwert 1962-1990 (1969 fehlt) +20% Zuschlag). Standort und Exposition: Auf der südwestlichen Flanke der Couronne de Bréona, auf grosser Alpweide. 400 m in westlicher Richtung von Remointse de Bréona entfernt, beim Gebäude l'A Neuve. Gänzlich offene Lage. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Hinweisschild (franz.) vorhanden. Die Aufstellung erfolgte 1960 auf Initiative der Grande Dixence S.A. (genaues Datum nicht bekannt). Flussgebiet: Grand Torrent, La Borgne de Ferpècle, La Borgne, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL (ab 1968). ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). HÉRÉMENCE. Saas Fee (bis 1968). Grande Dixence (bis 1985). Cleuson (bis 1971).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Diese Station steht in einem militärischen Schiessgebiet (Schiesskarte VS, 12.7). Zuständig für die Schiessplätze im Wallis ist die Koordinationsstelle 11, sie befindet sich in Sion (Tf.: 027/31 37 29).

* 1961: Messung (24.10.). Das erste Ergebnis der Periode 1960/61 konnte nicht berechnet werden, weil die Anfangsabstichmessung von 1960 fehlt. Ab 24.10.1961 sind die Daten in der MZA vorhanden. Die Abstichmessung vor der Entleerung ergab 80.88 cm. In den Annalen erscheinen die Ergebnisse erstmals ab 1967. Für die ZWOTOT-Liste wurden die Messwerte der Jahre 1962-1966 nachträglich ausgewertet.

1965: Messung (22.10.). R.Chevrier. Alles in Ordnung. Erstmals liegt ein Resultatblatt (mit Namen der Beobachter) vor. Zugleich werden von der Grande Dixence S.A. weiterhin (wie schon ab Beginn der Messungen) die jährlich zusammengefassten Resultate aller Totalisatoren in Tabellenform der MZA zugesandt.

1968: Messung (03.10.). Henri Gaspoz. Keine Bemerkungen.

* 1969: Der Beobachter R. Chevrier fand den Sammler am 13.10.1969 entleert vor; eventuell durch militärischen Schiessbetrieb verursacht. Der Messausfall wurde weder für die Annalen noch für die ZWOTOT-Liste interpoliert. Am 27.10. Übermittlung neuer Stationskoordinaten durch Personal des Pumpwerkes Arolla: 608420/103500, 2240 m ü.M.

1970: Messung (22.10.). René Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1971: Messung (04.10.). Beobachter: René Gaspoz und Roby Chevrier. Keine Bemerkungen.

1972: Messung (23.10.). Jean Beytrison. Keine Bemerkungen.

1973: Messung (12.10.). Robert und Roby Chevrier. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1975: Messung (21.10.). Robert Chevrier. Keine Bemerkungen.

1978: Messung (04.10.). Robert Chevrier und G. Zermatten. Keine Bemerkungen.

1981: Messung (07.10.). J. Beytrison und Roby Chervrier. Keine Bemerkungen.

1982: Messung (13.10.). Roby Chevrier und Henri Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1992: Messung (14.10.). J. Beytrison und René Gaspoz. Keine Bemerkungen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Arolla als Beobachter tätig: 1960 bis heute: Robert Chevrier, Henri Gaspoz (ab 1968), René Gaspoz (1970), Roby Chevrier (ab 1981), G. Zermatten (1978), Jean Beytrison (ab 1972).

Messergebnisse: Auch dieser Totalisator, im Einzugsgebiet von La Borgne de Ferpècle, liefert interessanterweise wieder weniger Niederschlag, als z.B. die westlicher aufgestellten Apparate (Borgne d'Arolla).

7458 CRETZAZ: 2250 m ü.M.

LK: 1327. Koordinaten: 603300/103800. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Evolène VS. Gebietsniederschlag: 125 cm (29-jähriger Mittelwert 1962-1990 +20% Zuschlag). Standort und Exposition: Steht auf einem Felsbrocken eines nach Südosten gerichteten Hanges, rechts (oder links) von kleinen Bach. Relativ offene Lage. Apparatetyp: „SMA V 86“. Hinweisschild (franz.) vorhanden. Die Aufstellung erfolgte 1960 auf Initiative der Grande Dixence S.A. (genaues Datum nicht bekannt). Flussgebiet: La Bornetta, La Borgne, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL (ab 1968). ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). HÉRÉMENCE. Saas Fee (bis 1968). Grande Dixence (bis 1985). Cleuson (bis 1971).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Zu Beginn (bis 14.10.1987) Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen.

* 1961: Messung (25.10.): Das erste Ergebnis der Periode 1960/61 konnte nicht berechnet werden, weil die Anfangsabstichmessung von 1960 fehlt. Ab 25.10.1961 sind die Daten in der MZA vorhanden. Die Abstichmessung vor der Entleerung ergab 78.60 cm. In den Annalen erscheinen die Ergebnisse erstmals ab 1967. Für die ZWOTOT-Liste wurden die Messwerte der Jahre 1962-1966 nachträglich ausgewertet.

1965: Messung (20.10.). Beobachter Henri Gaspoz. Alles in Ordnung. Erstmals liegt ein Resultatblatt (mit Namen der Beobachter) in der MZA vor.

1967: Messung (06.10.). Robert Chevrier. Keine Bemerkungen.

1969: Am 27.10. Übermittlung neuer Stationskoordinaten durch Personal des Pumpwerkes Arolla: 603300/103800, 2250 m ü.M.

1970: Messung (06.10.). Jean Beytrison. Keine Bemerkungen.

1971: Messung (04.10.). Beobachter: Jean Beytrison und Roby Chevrier. Keine Bemerkungen.

1973: Messung (02.10.). Robert und Roby Chevrier. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1984: Messung (02.10.). J. Beytrison und René Gaspoz. Keine Bemerkungen.

* 1985: Messung (30.09.) unbrauchbar. J. Beytrison und R. Gaspoz. Der Totalisator wurde durch Schüsse anlässlich einer militärischen Übung ausser Betrieb gesetzt. Der Messverlust wurde mit Hilfe von Nachbarstationen interpoliert.

* 1986: Der Apparat ist immer noch defekt, der fehlende Messwert wurde interpoliert.

A 1987: Am 30.06 aus dem Lagerbestand der SMA nach Arolla abgegeben: 1 Totalisator komplett (Modell "SMA V 86"). Am 14.10.1987 Abbruch und Vorbereitungsarbeiten. Die Ersatzneuaufstellung erfolgte am Folgetag. Standort unverändert (auf Felsbrocken, neben kleinem Bach). Die Hinweistafel, welche am unteren Teil ein Schussloch aufweist, ist wieder montiert worden. Der defekte Sammler wurde ins Tal transportiert und dort entsorgt. Der Messverlust wurde mit Hilfe von Nachbarstationen interpoliert. Beteiligte an den Arbeiten: J. Beytrison und R. Gaspoz, am 15.10. auch der Sachbearbeiter SMA. Wetter: Föhn, ztw. starker Wind. Neuschnee ca. 15 cm.

Einige Bemerkungen zu der Ersatzneuaufstellung: Ein altes 1 1/2-Zoll Rohr wurde belassen, jedoch am oberen Teil eine Verlängerung mit Abschluss angebracht (neues Gewinde gedreht). Die beiden anderen durchschossenen Rohre wurden am Fusse abgesägt, die Felslöcher mit der Cobra ausgebohrt und die neuen 2-Zoll Rohre mit einer soliden Konstruktion über die alten Rohre geschoben und mit

Schrauben fixiert. Am 14.10. die 2 Rohre das erste Mal einbetoniert. Am 15.10. den Apparat auf Normalhöhe gebracht, neubeschickt und anschliessend die Rohre fertig einbetoniert. Die ganze Neuaufstellung wurde von J. Beytrison und R. Gaspoz umsichtig geplant und sehr sorgfältig ausgeführt!

1992: Messung (14.10.). J. Beytrison und R. Gaspoz. Keine Bemerkungen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Arolla als Beobachter tätig: 1960 bis heute: Henri Gaspoz, Robert Chevrier, Jean Beytrison (ab 1970), Roby Chevrier (ab 1971), René Gaspoz, M. Vuignier (1978).

Messergebnisse: Ihrer offenen Lage wegen sammelt die Station Crettaz (obwohl im westlichen Einzugsgebiet von La Borgne gelegen) eher geringe Niederschläge.

7460 VOUASSON: 2390 m ü.M.

LK: 1326. Koordinaten: 600350/106200. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Evolène VS. Gebietsniederschlag: 120 cm (29-jähriger Mittelwert 1962-1990 +20% Zuschlag). Standort und Exposition: 1 km in südwestlicher Richtung von Alp Vouasson entfernt. Steht auf einem grossen Felsklotz inmitten eines kleinen mit Gras bewachsenen und Felsbrocken übersäten kleinen Plateaus. Nach Süden und Norden offen, sonst geschützte Lage. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Hinweisschild (franz.) vorhanden. Die Aufstellung erfolgte 1960 auf Initiative der Grande Dixence S.A. (genaues Datum nicht bekannt). Flussgebiet: Le Merdesson, La Borgne, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SAAS ALMAGELL (ab 1968). ZERMATT. GRÄCHEN. EVOLÈNE (ab 1986). HÉRÉMENCE. Saas Fee (bis 1968). Grande Dixence (bis 1985). Cleuson (bis 1971).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Diese Station steht in einem militärischen Schiessgebiet (Schiesskarte VS, Merdesson, 12.2). Zuständig für die Schiessplätze im Wallis ist die Koordinationsstelle 11, sie befindet sich in Sion (Tf.: 027/31 37 29).

* 1961: Messung (16.10.). Das erste Ergebnis der Periode 1960/61 konnte nicht berechnet werden, weil die Anfangsabstichmessung von 1960 fehlt. Ab 16.10.1961 sind die Daten in der MZA vorhanden. Die Abstichmessung vor der Entleerung ergab 78.38 cm. In den Annalen erscheinen die Ergebnisse erstmals ab 1967. Für die ZWOTOT-Liste wurden die Messwerte der Jahre 1962-1966 nachträglich ausgewertet.

1965: Messung (23.10.). Beobachter Robert Chevrier. Alles in Ordnung. Erstmals liegt ein Resultatblatt (mit Namen der Beobachter) in der MZA vor.

1968: Messung (18.10.). Roby Chevrier. Keine Bemerkungen.

1969: Am 27.10. Übermittlung neuer Stationskoordinaten durch Personal des Pumpwerkes Arolla: 600350/106200, 2390 m ü.M.

1971: Messung (25.09.). Jean Beytrison und René. Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1973: Messung (10.10.). René Gaspoz und Roby Chevrier. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1982: Messung (14.10.). Roby Chevrier und Henri Gaspoz. Keine Bemerkungen.

1992: Messung 14.10.). J. Beytrison und R. Gaspoz. Keine Bemerkungen.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Angestellten des Pumpwerkes Arolla als Beobachter tätig: 1960 bis heute: Robert und Roby Chevrier, Henri Gaspoz, René Gaspoz, Jean Beytrison.

Messergebnisse: Dieser Totalisator steht in einem westlichen Seitental, dessen Bach (Le Merdesson) unterhalb Evolène in die La Borgne einmündet. Die Station erbringt ansprechende Ergebnisse.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags (2. Teil: Flussgebiet La Borgne):

Auch in dieser letzten Tabelle weisen die beiden östlicher (im Bereich der Borgne de Ferpècle) gelegenen Stationen Ferpècle und Bréona etwas weniger Niederschlag auf, als die westlich vom Haupttal La Borgne installierten Apparate Crettaz und Vouasson (im Einzugsbereich der Bäche La Bornetta und Le Merdesson, welche bei Les Haudères und unterhalb Evolène in die La Borgne einmünden). Der Grund für die eher geringen gesammelten Niederschlagsmengen an östlichen Standorten könnte z.B. der sein, dass aus Westen hereinbrechende Niederschläge stärkere Auswirkungen haben (Luv-Niederschlag ist meist ergiebiger als derjenige im Lee). Eine Erklärung zum grossen Niederschlagsunterschied zwischen Furgghorn und den übrigen Stationen ist einleitend im Einführungstext beschrieben.

2. Teil: Flussgebiet La Borgne: Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Furgghorn. Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)									
Messperioden der 5 Totalisatoren	Furgghorn 3390 m ü.M. \bar{X} cm	Ferpècle 1893 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Bréona 2240 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Crettaz 2250 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Vouasson 2390 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1958-1960	293	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1961-1970	303	-	-	b) 83	0.27	c) 102	0.34	d) 98	0.32
Periode 1971-1980	275	a) 98	0.36	86	0.31	100	0.36	93	0.34
Periode 1981-1990	283	98	0.35	90	0.32	109	0.39	107	0.38
Periode 1961-1990	287	a) 98	0.34	b) 86	0.30	c) 104	0.36	d) 99	0.34

- a) Ferpècle: Periode 1971-1980 Mittelwert = 8 Jahre (Betriebsbeginn 1971, erste vollständige Messung erst ab 1972 vorhanden).
Periode 1961-1990 Mittelwert = 18 Jahre.
- b) Bréona: Periode 1961-1970 Mittelwert = 8 Jahre (Betriebsbeginn 1960, erste vollständige Messung erst ab 1961 vorhanden, 1969 fehlt).
Periode 1961-1990 Mittelwert = 28 Jahre.
- c) Crettaz: Periode 1961-1970 Mittelwert = 9 Jahre (Betriebsbeginn 1960, erste vollständige Messung erst ab 1961 vorhanden).
Periode 1961-1990 Mittelwert = 29 Jahre.
- d) Vouasson: Periode 1961-1970 Mittelwert = 9 Jahre (Betriebsbeginn 1960, erste vollständige Messung erst ab 1961 vorhanden).
Periode 1961-1990 Mittelwert = 29 Jahre.

18. MONT BLANC-, EMOSSON-GEBIET (+ Salanfegebiet)

Vorwort: Dem Mont Blanc-Gebiet sind zwei Totalisatoren zugeordnet. Zum einen betrifft es die Station Col d'Orny, von der wir eine langjährige Messreihe besitzen. Sie reicht bis ins Jahr 1914 zurück, als Prof. Mercanton¹ den von der MZA zur Verfügung gestellten Apparat aufstellen liess; zur willkommenen Ergänzung seiner schon seit Jahren in dieser Region ausgeführten Schneehöhenmessungen. Der hervorragend ausgewählte Standort lieferte von Beginn an, bis zu seiner Versetzung (mit den bekannt nachteiligen Folgen) im Jahre 1981, erstaunlich gute Messergebnisse. Nachstehend werden die Begebenheiten an dieser Pionierstation ausführlich beschrieben. Beim zweiten Apparat handelt es sich um die Station La Peule im Val Ferret. Diese im Jahr 1982 aufgestellte Station ist zwar noch jung an Jahren, musste aber schon einen Sabotageakt über sich ergehen lassen! Der Totalisator wurde seinerzeit von der Electricité d'Emosson SA, Martigny, für ihre Zwecke aufgestellt. Das äusserst interessierte Kraftwerkpersonal war denn auch wieder für eine prompte Reparatur besorgt.

Das *Emossongebiet* umfasst das frühere Barberinegebiet (nach dem Flüsschen La Barberine benannt, welches oberhalb von Le Châtelard in die L'Eau Noire fliesst). Das Gebiet der Barberine liegt in der Dent du Midigruppe, zu den Savoyer Alpen gehörend und umfasste 28 km². Mittlere Höhe 2329 m ü.M. Tiefster Punkt 1780 m ü.M. (Wassermessstation Emosson). Höchster Punkt 3222 m ü.M. (Tour Sallière). Die Erstaufstellungen der Totalisatoren im Barberinegebiet erfolgten in den Jahren 1926 bis 1929 durch die Kraftwerke Barberine der SBB, zur Ermittlung des Gebietsniederschlages in Zusammenhang mit den geplanten Projekten: Stausee Vieux-Emosson und Lac Barberine. Ursprünglich 15 Niederschlagssammler. Aus Kostengründen wurde der Betrieb zwischen 1943 und 1950 sukzessive eingestellt und die Apparate demontiert.

Die 1954 gegründete Electricité d'Emosson SA, Martigny, erweiterte 1967 den bestehenden Stausee Barberine (heute Lac d'Emosson). In Zusammenarbeit mit diesem Kraftwerk wurden an 2 ehemaligen Standorten Emaney (1984) und Mont Ruan (1985) - an den exakt gleichen Stellen - wieder neue Totalisatoren aufgestellt, mit den inzwischen erwarteten guten Messergebnissen früherer Jahre.

Das Gebiet der Salanfe (nach dem Flüsschen gleichen Namens benannt) schliesst sich nördlich an das frühere Barberinegebiet an. Ursprünglich 5 Apparate, welche im Jahr 1929 ebenfalls wegen eines Stauseeprojektes (Lac de Salanfe) zur Ermittlung des Gebietsniederschlages aufgestellt wurden. Für die Apparate-Installationen und deren Betrieb war die Salanfe SA, Lausanne, verantwortlich, welche im Jahre 1943, nach Abschluss der Niederschlagsuntersuchungen, alle Apparate demontieren liess. Seither gehören Niederschlagsmessungen mit Totalisatoren im besagten Gebiet der Vergangenheit an.

MONT BLANC-GEBIET: 2 aktuelle Totalisatoren

7652 COL D'ORNY: 3175 m ü.M. Referenzstation. (Erstaufstellung: 11.10.1914).

3. Standort: Ab 14.08.1989. LK: 1345. Koordinaten: 569420/094320. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Orsières VS. Gebietsniederschlag: 309 cm. Standort und Exposition: 40 m nordöstlich der cabane du Trient, am Fusse einer steilen Felsbrockenhalde (eventuell dem Schneedruck ausgesetzt). Nachdem der ehemalige, erste Standort (von Prof. Mercanton ausgesucht) nicht mehr benützt werden kann, ist es sehr schwierig geworden, einen gleichwertigen Ersatz zu finden! Zur Aufstellung: Mit Hilti-Bohrmaschine 3 Löcher in Felsbrocken gebohrt (gutes Fundament)! Flussgebiet: Le Trient, Rhone. An der Aufstellung beteiligte: J.-M. Rouiller (chef d'exploitation, Emosson SA, Martigny). Jean Hugon & Fils. A. Schers und der Sachbearbeiter SMA. (Gardiens: Willy Berra). Wetter: Vormittags leicht - mittags stark bewölkt. Den ganzen Tag warm und fast windstill.

Das erste Jahresergebnis von der jüngsten Aufstellung (Hydrologischen Jahr 1989/1990) ist indessen nicht gerade ermutigend ausgefallen. Mit einem reduzierten Wert von 149 cm liegt das Ergebnis deutlich unter denjenigen, des Standortes von Mercanton.

1. Vgl. Kap. 9.

2. Standort: Ab 09.10.1981 bis 04.12.1986. Koordinaten: 569375/094325, 3160 m ü.M. Zuteilung in Klasse: 3. Ehemaliger Standort und Exposition: Der vom Hüttenwart zugewiesene neue Standort befand sich 9 m tiefer und ca. 20 m nordwestlicher gegenüber dem ersten Standort Mercanton, nun direkt oberhalb des Gletschers, am Rand des Felssporn. Die Versetzung erfolgte auf Wunsch des Club Alpin Suisse, Section des Diablerets, Lausanne, weil der Totalisator angeblich ein Hindernis für die Anflüge ihrer Transporthelikopter bedeutete. Diesen aufgezwungenen Standortwechsel benützten wir, um das neue Modell "SMA V 79" zu installieren (der Brunschweilerapparat war defekt). Zur Aufstellung: Mit Cobra Bohrmaschine Löcher in harten Fels gebohrt (5 Std. mühsame Arbeit)! Hinweisschild angebracht. An der Aufstellung beteiligte: Jean Hugon (Géomètre-technicien), Ulysse Lugon-Moulin (Mitarbeiter der Electricité d'Emosson SA - Centrale de La Bâtiâz, Martigny). Daniel Troillet (Beobachter) und der Sachbearbeiter SMA. Wetter: Stark bewölkt, ztw. Schneeschauer, Lufttemperatur ca. 3° C, böiger Wind aus Südwest.

Fehlaufstellung und deren Konsequenzen: Nachdem 5 Jahresergebnisse vorlagen (1982-1986), war eindeutig ersichtlich, dass der neue Standort schlecht gewählt war, weil der reduzierte 5-jährige Mittelwert nur 93 cm betragen hat, das entsprach knapp einem Drittel der früheren Jahre. Als Vergleich für die selbe Periode die Mittelwerte der Anetz-Station Grand-St-Bernard, 2472 m ü.M. = 239 cm und der Totalisatoren-Station La Peule (Val Ferret), 2040 m ü.M. = 121 cm (1983-1986 = 4 Jahre).

Die Ursache für das "Fehlverhalten" des Sammlers war die nun exponierte, nach Nordwesten völlig offene Lage. Der über den Gletscher streichende und an der Felsbarriere aufsteigende Wind, verwehrt dem Niederschlag zu einem grossen Teil den Eintritt in den Sammler! Ende 1986 wurde dem Fiasko ein Ende bereitet und die Station demontiert. Das Problem beschäftigte uns jedoch weiter, insbesondere da im gesamten Totalisatorenmessnetz in einer Höhe von über 3000 m ü.M. nur 6 funktionstüchtige Apparate in Betrieb stehen. Im Jahr 1989 unternahmen wir nochmals einen Anlauf für eine Ersatzneuaufstellung mit Standortwechsel. Dabei wurde uns von der Electricité d'Emosson SA, Martigny, wiederum grosszügige Unterstützung gewährt.

1. Standort: 11.10.1914 bis 09.10.1981. Koordinaten: 569325/094350, 3169 m ü.M. Zuteilung in Klasse: 1. Ehemaliger Standort: „Auf dem Felssporn zirka 250 m nordwestlich der cabane Dupuis, auf der Route zur Ponte d'Orny in zirka 3150 m Höhe“ (Annalen 1915, Anhang 2, 11). Jahre später, nach dem Bau der neuen cabane du Trient, deren Standort nach Nordwesten verlegt wurde, befand sich der Totalisator nur noch ca. 20 m nordwestlich dieser Hütte, allerdings ohne dass die Messergebnisse dadurch beeinträchtigt worden wären. Der von Prof. Mercanton hervorragend ausgewählte Standort lieferte von Beginn an erstaunlich gute Messergebnisse. Abgesehen von den fast nicht vermeidbaren Unterbrüchen, sei es wegen Defekten oder sonstigen kleineren Zwischenfällen, funktionierte der Sammler zur besten Zufriedenheit aller Interessenten. Dieser Zustand sollte sich dann leider ändern, als sich gezwungenermassen eine Standortverschiebung aufdrängte.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: GRAND-ST-BERNARD. BOURG-ST-PIERRE. ORSIÈRES. MARTIGNY-LA BÂTIAZ. Martigny-Ville (bis Aug. 1989). In den Pionierzeiten, z.B.: Sion.

Anmerkungen: Die beiden Totalisatoren Becca d'Audon und Col d'Orny waren Parastationen von Prof. P. L. Mercanton, Lausanne, deren Niederschlagsdaten er als Ergänzung zu seinen glaziologischen Untersuchungen für die betreffenden Gletscher benötigte. Für die Auswertungen dieser Apparate verwendete er die von ihm eingeführte chemisch-volumetrische Analyse¹. Vom zuständigen Beobachter erhielt er jeweils eine Probe des Totalisatorinhaltes in einer Flasche zugesandt. Später wurden die ausgewerteten Messresultate zur Publikation dem Sachbearbeiter der MZA (Rudolf Bohner) zugestellt, welcher seinerseits eine Auswertung der Messdaten auf herkömmliche Art (Abstich- und Volumenmessung) vornahm. Dabei geschah es öfters, dass die beiden Messmethoden unterschiedliche Auswertungen ergaben, was jedes Jahr zu einem "intensiven Schriftwechsel" zwischen Lausanne und Zürich geführt hat. In einigen Antwortschreiben von R. Bohner nach Lausanne, die in die nachfolgende Chronik wörtlich miteinbezogen wurden, geben Einblick in das Totalisatorengeschehen der damaligen Zeit, dabei kommt die seriöse Berufsauffassung beider Seiten voll zur Geltung. Infolge Arbeitsüberlastung war es ab 1951 Prof. Mercanton dann nicht mehr möglich, die Auswertungen weiter zu führen, damit gingen dieselben ganz in die Hände der MZA über.

Die Beschickungsmenge war zu Beginn folgende: 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1. Vgl. Kap. 3.3

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1921: „Ferner funktionierte der Apparat auf dem Col d'Orny nur bis zum Frühjahr anstandslos; es liegt ein Abstich vor vom 26. März; nachher begann der Sammler zu rinnen“ (Annalen 1921, Anhang 2, 10).

* 1922: Col d'Orny fehlt diesmal, da ein Sturmwind den Apparat umgelegt hatte“ (Annalen 1922, Anhang 2, 10). Der nur von einem Steinhaufen gehaltene Totalisator konnte im Spätsommer 1922 wieder aufgerichtet werden.

> 1923: Messung (29.10.). „Nachdem viele Apparate bald ein Jahrzehnt in Betrieb sind, zeigten sich an einigen nunmehr kleine Defekte; so fand Prof. P.-L. Mercanton an demjenigen auf Diablerets den Hahnen nicht mehr dicht und führt das kleine Jahresresultat darauf zurück; auch beim Apparat auf Col d'Orny vermutet er ähnliche Gründe für den etwas kleinen Jahresbetrag“ (Annalen 1923, Anhang 2, 10).

? 1925: Messung (04.10.). „Die Verluste wegen zeitweiligen Versagens des Totalisators, nötigen dazu, die einzelnen Jahresresultate auch gut aufgestellter, mit Kritik aufzunehmen. Das scheint im Berichtsjahr z.B. angebracht beim Resultat des Totalisators auf Col d'Orny; er hat mit 185 cm weitaus die kleinste Jahresmenge (seit 1914!), während doch St. Bernhard auf die normale kommt“ (Annalen 1925, Anhang 2, 12).

1926: Messung (04.10.). „Der Apparat auf Col d'Orny gibt mit rund 400 cm den zu erwartenden Überschuss von 1/5 über die normale Jahresmenge“ (Annalen 1926, Anhang 2, 11).

? 1927: Messung (09.10.). „Während Becca d'Audon ungefähr den gleichen Betrag ergibt wie letztes Jahr, bleibt Col d'Orny um mehr als 100 cm unter dem letztjährigen; auch beurteilt nach den Werten der täglichen Messungen von Grand-St-Bernard (wo 126% der normalen Menge fielen) müsste Col d'Orny dies Jahr nicht unbeträchtlich mehr Niederschlag gehabt haben“ (Annalen 1927, Anhang 2, 11).

1929: Reduziert wird ab 1928/29 auf die Periode 01.10-30.09.

* 1933-1934: In den Annalen der betreffenden Jahrgänge sind keine Messresultate aufgeführt. es wurde auch kein Grund angegeben, weshalb die Messungen fehlen. Auch für die ZWOTOT-Liste sind keine Interpolationen vorgenommen worden.

1935: Messung (27.10.). Beobachter P.-L. Mercanton. Erste handschriftliche Notiz in der MZA vorhanden (Messresultate für die Periode 05.10.1934 bis 27.10.1935, ohne Bemerkungen).

> 1936: Messung (21.09.). Der Sammler ist vermutlich überlaufen, daher unsichere Werte. Gemessen wurden 402 cm, der reduzierte Wert beträgt 473 cm. Das Beschickungsmaterial wurde vorgängig an den Hüttenwart der cabane de Trient versandt und ihm zugleich mitgeteilt, dass wahrscheinlich Prof. Renaud die Beobachtungen ausführt (Notiz vom 06.08.1936, Absender unbekannt).

1937: In einem Schreiben vom 22.09.1944 bittet P.-L. Mercanton den Sachbearbeiter MZA, die Annalenwerte der Station Col d'Orny des Jahrganges 1937 wie folgt zu korrigieren: Gemessen 417 cm (statt 399 cm), reduziert 366 cm (statt 350 cm). In der ZWOTOT-Liste sind die korrigierten Werte eingetragen.

1938: Messung (20.09.). Beobachter Ernst Reber (guide), Les Diablerets (aus Notiz von P.-L. Mercanton vom 02.10.1938).

? 1939: Messung (23.09.). Die Dichtigkeit des Sammlers wird von Prof. Mercanton angesichts des geringen Inhalts angezweifelt (gemessen 281 cm).

1940: Hüttenwart der Cabane du Trient ist Edouard Morand (Bergführer).

1943: Messung (05.09.). Der neue zukünftige Beobachter E. Morand wird von P.-L. Mercanton instruiert. Das Beschickungsmaterial wird im Auftrage der MZA von der Drogerie Finsler AG, Zürich, nach Orsières versandt.

1944: Brief von Rudolf Bohner (MZA) an E. Morand vom 03.09.1944: „Wir bitten Sie, bei der Leerung des Totalisators noch auf folgendes zu achten: Der Windschutzschirm ist auf dem kegelförmigen oberen Teil des Sammelgefässes aufgeschraubt. Beim alten Modell sitzt der kegelförmige Aufsatz ohne Dichtung auf dem Sammelgefäss (Zylinder) auf. Dadurch ergibt sich an einigen Apparaten ein Zwischenraum, durch welchen Niederschlag, besonders Schnee, in das Sammelgefäss hinaufgeweht werden kann. Falls das bei Ihrem Apparat zutreffen sollte (bitte nachsehen), so ersuchen wir Sie, die beigelegte Dichtung möglichst gut in den Zwischenraum hinauf zu stopfen und die beiden Enden zu befestigen. Ob ein solcher Spalt vorhanden und welche Grösse er hatte, bitten wir Sie auf dem Resultatblatt zu notieren“. (Lütschg-Loetscher, 1945, S. 9).

Messung (16.09.1944). Beobachter E. Morand. Von dieser Fehlkonstruktion war auch der Apparat Col d'Orny betroffen. Der Dichtungsring wurde im Herbst vom Beobachter angebracht zugleich machte er noch auf den unsoliden Zustand, des nur von einem Steinhauten gehaltenen Totalisators aufmerksam.

* 1945 Messung (16.09.). E. Morand. Das Messergebnis von 1945 wurde vom Sachbearbeiter SMA (R. Bohner) angezweifelt. In der Zeitspanne 16.09.44 bis 16.09.45 wurden nur 102 cm Niederschlag gemessen, daher keine Eintragung in den Annalen. Der Beobachter konnte jedoch kein Defekt am Sammler feststellen. Die Messlücke wurde nicht interpoliert.

* 1946: Messung (16.09.). E. Morand. Der gemessene Wert von 112 cm liegt auch im Jahr 1946 weit unter den Erwartungen, der Wert in den Annalen ist deshalb mit Fragezeichen versehen. Nach den Feststellungen des Beobachters scheint der Apparat, speziell bei hohen Temperaturen zu rinnen, zudem steht er schräg. Kein Messwert in der ZWOTOT-Liste. Ab diesem Jahr werden 7 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O für die Beschickung verwendet.

Brief von Rudolf Bohner (MZA) an Prof. P.-L. Mercanton, Lausanne, vom 11.10.1946: „Sehr verehrter Herr Professor. Da ich in letzter Zeit im Gebirge tätig war, komme ich erst heute dazu, Ihnen für 1 Ex. „Les variations périodiques des glaciers des Alpes suisses, Rapport 1945“ bestens zu danken. Auf Ihr geehrtes Schreiben vom 3. crt., das ich mit bestem Dank erhielt, teilte ich Ihnen gerne folgendes mit:

Obschon wir das Chlorcalcium schon im Juli bestellten, erhielt Finsler die Ware erst im September nach unsern Reklamationen. Da die Qualität des Ca Cl₂ seit 3 Jahren bedeutend schlechter ist, d.h. statt 90-95% nur noch da. 80%, mussten wir, um die entsprechende Konzentrationslösung herzustellen 7 kg statt wie früher 6 kg Ca Cl₂ verwenden. Für die Mischung genügen natürlich 6 l frisches Wasser. An Orten, wo kein frisches Wasser vorhanden, müssen 7 l Totalisatorenwasser beigemischt werden.

Vom Totalisator Col d'Orny sende ich Ihnen beiliegend die Resultate samt dem Brief von Herrn Morand und noch eine Notiz von Herrn Reber. Vom Totalisator Col d'Orny habe ich kein Muster der Lösung erhalten. Die uns zugekommenen Rechnungen der HH. Reber und Morand werden wir, nach Rückkehr von Fr. Krügl aus den Ferien, sofort ausgleichen. (Fr. Krügl war Kanzlistin und rechte Hand des Vizedirektors Dr. E. Wanner). Mit vorzüglicher Hochachtung und ergebenen Grüßen. R. Bohner.

NB. Wie Sie aus dem Brief von E. Morand ersehen, ist der Totalisator Col d'Orny dringend revisionsbedürftig. Er ist ziemlich schräg gestellt“.

* 1947: Messung (14.09.). E. Morand. Der Apparat ist nun ohne Zweifel undicht. Der reduzierte Wert ist nach Nachbarstationen interpoliert.

Brief von R. Bohner (MZA) an Prof. P.-L. Mercanton, Lausanne, vom 10.09.1948: „Wir beehren uns, Ihnen höflich mitzuteilen, dass wir am 8. crt. 7 kg Chlorcalcium und 4 dl Vaselinöl an Herrn E. Reber, Les Diablerets sandten und ihn ersuchten, die Neubeschickung des Totalisators Becca d'Audon schon nächste Woche auszuführen, da wir zuwenig Blechbüchsen haben und diese sogleich wieder verwenden müssen. Auch machten wir ihn darauf aufmerksam, dass er Ihnen eine Probe des Totalisatoreninhaltes direkt zustellen soll. Zwecks Entnahme der Probe werden wir ihm heute eine Flasche zusenden.

Gleichzeitig bitten wir Sie höflich um Mitteilung, ob wir das Material für die Neubeschickung des Totalisators Col d'Orny an Herrn Morand, Orsières spedieren sollen? Dieser Apparat funktioniert in den letzten Jahren nicht mehr richtig. Der Ablaufhahnen des Sammelgefässes sollte unbedingt vor einer weitem Beschickung ersetzt werden können. Die Demontage-, Transport-, Reparatur- und Neumontagekosten würden sich auf ca. Fr. 200.- belaufen, ein neues Auffanggefäss von Brunschweiler, Küssnacht-Zürich kostet Fr. 130.-, dazu Fracht, Transport und Montage ca. Fr. 130.-, also total Fr. 260.-. Eine delikate Frage ist es aber, ob dieser Kredit bewilligt werden kann? Die einschneidenden Sparmassnahmen des Bundes bestehen immer noch. Vielleicht wird sich nächstes Jahr eine bessere Gelegenheit bieten, einen andern Apparat instand zu stellen und auf Col d'Orny zu montieren. Es ist sehr schade, dass wir keine Reserveapparate besitzen. Ich werde mich in dieser Angelegenheit nächstes Jahr weiterhin bemühen. Genehmigen Sie, sehr verehrter Herr Professor, die Versicherung unser vorzüglichen Hochachtung. R. Bohner“.

Brief von R. Bohner (MZA) an Prof. P.-L. Mercanton, Lausanne, vom 20.09.1948: „Hochverehrter Herr Professor. Für Ihr geehrtes Schreiben vom 11. crt. sprechen wir Ihnen unsern verbindlichsten Dank aus. Es freut mich ganz besonders, dass Sie sich um das weitere Bestehen des von Ihnen seit 1913 (1914) betreuten Totalisators Col d'Orny so energisch einsetzen, wie ich es auch für die übrigen Totalisatoren stets erstrebe.

Da Herr Direktor Lugeon abwesend und dann stark in Anspruch genommen war, konnte ich ihm erst am Samstagmittag Ihren Antrag unterbreiten. In bereitwilliger Weise bewilligte Herr Direktor Lugeon einen Höchstbetrag von Fr. 260.- für die Instandstellung des Totalisators. Um keine Zeit zu verlieren, bestellte ich heute in meinen Ferien bei Brunschweiler & Cie., Küsnacht ein neues Sammelgefäss zur sofortigen Spedition per Eilgut an Herrn Eduard Morand, guide CAS., gardien de la Cabane de Trient, Orsières. Das neue, untere Gefäss mit Hahnen kostet Fr. 114.- plus Umsatzsteuer Fr. 4.55 plus Verpackung und Kiste Fr. 9.- + Eilgutfracht ca. Fr. 9.- = Fr. 136.55, so dass für den Transport des Sammelgefässes und die Montage noch Fr. 123.45 zur Verfügung stehen + den Betrag für die Rückspedition der Kiste nach Küsnacht ca. Fr. 5.-. Ausser dem Betrag von Fr. 260.- wird für die Neubeschickung noch Fr. 25.- vergütet, so dass der Kredit genügen dürfte.

Ich werde heute auch dafür besorgt sein, dass 2 Blechbüchsen mit 7 kg Chlorcalcium und 4 dl Vaselineöl per Post an Herrn Morand nach Orsières gesandt werden, damit der Transport des gesamten Materials ausgeführt werden kann.

Darf ich Sie höflich bitten, Herrn Morand die nötigen Instruktionen für den Transport und die Montage geben zu wollen. Es empfiehlt sich 2 englische Schlüssel, einen Hammer, einen grossen Schraubenzieher und eine grosse Feile mitzunehmen. Das alte Auffanggefäss muss dann auf das neue Sammelgefäss aufgeschraubt und das alte Sammelgefäss nach Küsnacht gesandt werden. Die Formulare und Anhängetiketten werde ich an Herrn Morand senden.

Gleichzeitig teile ich Ihnen noch mit, dass das Chlorcalcium für Ihre Apparate in Le Sentier erst Ende dieses Monats an Herrn Prof. Baud gesandt werden können, da wir zuwenig Büchsen haben. Genehmigen Sie, sehr geehrter Herr Professor, die Versicherung unserer vorzüglichen Hochachtung. R. Bohner⁴.

* 1948: Messung (01.10.). E. Morand. Die Firma Brunschweiler u. Co., fertigte einen neuen Zylinder teil an. Dieser wurde vom Beobachter (E. Morand) nach der Cabane transportiert und mit dem kegelförmigen Oberteil und dem Windschutz des defekten Apparates versehen (zusammengeschraubt). Diese Arbeit hat viel Mühe bereitet, konnte aber bei schönstem Wetter und angenehmen Temperaturen ausgeführt werden (Mittagstemperatur +13° C). Für den Transport und die Montagearbeiten inkl. Träger verrechnete E. Morand der MZA total Fr. 117.60. Der Messverlust wurde nach Nachbarstationen interpoliert.

Brief von R. Bohner (MZA) an Prof. P.-L. Mercanton, Lausanne, vom 15.10.1948: „Hochgeehrter Herr Professor. Da der Unterzeichnete in den Ferien und nachher dienstlich abwesend war, kommen wir erst heute dazu, Ihnen bestens zu danken für ihre Karte vom 22. pto., Ihr Schreiben vom 5. crt. sowie für die beiden Schlüssel vom alten Totalisator Col d'Orny.

Ihrem Wunsche gemäss gab ich der Drogerie Finsler Auftrag, statt 7 kg je 6 kg Ca Cl₂ am 24. crt. an Herrn Prof. Baud, Le Sentier zu übersenden. Die Qualität des Chlorcalciums ist wieder besser. Für die Höhenstationen haben wir 7 kg verwendet, um die Konzentration zu erhöhen. Nach unsern praktischen Versuchen kann damit der Gefrierpunkt herabgesetzt werden.

Auf unsere Anfrage bei Brunschweiler, Küsnacht, beträgt der Innendurchmesser des alten Sammelgefässes von Col d'Orny 49.9 cm und des neuen, nun dort in Betrieb stehenden, genau 50.0 cm. Der alte Apparat ist mit dünnerem Blech konstruiert als der neue, deshalb die Differenz des Aussendurchmessers von 3.5 mm.

Die Ergebnisse der letzten Jahre waren aus dem Grunde zu klein, weil der Hahnen nicht dicht ist. Die Blechbüchsen für die Volumenmessung sind zuverlässig geeicht und werden immer auf ihre Dichtigkeit geprüft.

Die Übereinstimmung der Messung des neuen Apparates von 50.0 cm Innendurchmesser mit Ihrer genauen Tabelle und Ihrem Diagramm wird absolut richtig sein, da dieses Sammelgefäss nach der gleichen Form, wie die Apparate vom November 1940, in denen Sie die Versuche ausführten, von der Fa. Brunschweiler konstruiert wurde.

Sofort nach Eingang der Rechnung von Herrn Reber wurde der Betrag angewiesen, diejenige von Herrn Morand wird sogleich nach der Rückkehr von Fr. Krügl regliert. Indem ich hoffe, Ihnen mit diesen Angaben gedient zu haben, begrüsse ich Sie, sehr geehrter Herr Professor mit vorzüglicher Hochachtung. R. Bohner⁴.

? 1949: Messung (18.09.). E. Morand. Der Totalisator ist in Ordnung. Es bestehen Unsicherheiten betreffend dem geringen vorgefundene Niederschlag im Sammler, es wurden nur 94 cm gemessen. Anmerkung: Das Hydrologische Jahr 1948/49 war allerdings sehr trocken.

1950: Messung (18.09.). E. Morand. Der Totalisator ist in Ordnung. Ab diesem Datum werden für die Beschickung werden 7 kg $\text{Ca Cl}_2 + 7 \text{ l H}_2\text{O}$ und 4 dl Vaselineöl verwendet.

In einem Schreiben vom 06.11.1950 teilt Prof. P.-L. Mercanton an R. Bohner mit, dass es ihm nicht mehr möglich sei, die Überwachung des Totalisators Col d'Orny, sowie die Dichtebestimmung aufgrund der Probe des Inhalts, vorzunehmen. Das Messresultat sowie ein Muster der Lösung zur Berechnung wurde vom Beobachter Edouard Morand, jeweils direkt nach Lausanne gesandt und von Prof. Mercanton ausgewertet. In Zukunft wird das Resultatblatt vom Beobachter an die MZA gesandt und vom Sachbearbeiter (R. Bohner) bearbeitet.

Brief von R. Bohner (MZA) an Prof. P.-L. Mercanton, Lausanne, vom 17.11.1950: „Sehr geehrter Herr Professor. Unter bester Verdankung bestätigen wir Ihnen den Empfang Ihres Schreibens vom 06. crt. und teilen Ihnen folgendes mit.

1. Col d'Orny: Da es Ihnen nicht mehr möglich ist, die Überwachung des Totalisators Col d'Orny sowie die Dichtebestimmung auf Grund der Probe des Inhaltes vorzunehmen, werden wir nächstes Jahr Herrn Morand veranlassen, uns die Abstich- und Volumenmessung sowie ein Muster der Lösung zur Verarbeitung zuzusenden. Für Ihre langjährigen Bemühungen und speziell für Ihre präzisen Analysen sprechen wir Ihnen unsern besten Dank aus.

2. Becca d'Audon: Da an dieser Station im Herbst 1950 keine Volumenmessung ausgeführt wurde, haben wir anhand der Abstichmessungen den Wert pro 1949/50 berechnet, und zwar nur zu unserer Orientierung. Selbstverständlich werden wir den von Ihnen nach der Probe erhaltenen Wert von 155 cm publizieren, da er genauer ist.

3. Methoden: Vorerst stellen wir fest, dass wir bei der Auswertung der Abstichmessung sowohl den Fehler, der nach der Neubeschickung infolge Senkung des Spiegels der Anfangslösung bis zur erfolgten Abkühlung auf Lufttemperatur resultiert, wie die Konzentrationen der Lösung zu Beginn und am Schlusse der Messung berücksichtigen. Vom Lieferanten verlangen wir jeden Herbst ein Muster des für die Neubeschickungen verwendeten Chlorcalciums, wonach wir die Dichte bei verschiedenen Verdünnungen bestimmen, um die Werte für die Konzentration zu erhalten. Auch die Volumenmessungen werden auf Grund dieser Ergebnisse ausgewertet.

Wir geben ohne weiteres zu, dass die von Ihnen ausgeführten Analysen der Proben, wie die Wägung des Ca Cl_2 und H_2O , die Abstichmessung mit der elektrischen Sonde und Ihre Auswertungen nach Ihren im Jahre 1941 publizierten Ergebnissen und Kurven einen hohen Genauigkeitsgrad aufweisen. Die Qualität des Ca Cl_2 ist aber nicht alle Jahre gleich und demnach auch die Konzentration, die vom spezifischen Gewicht des Ca Cl_2 abhängig ist. Nach langjähriger Erfahrung wird daher bei allen Totalisatoren unserer Anstalt, wie von andern Institutionen die Volumen- und Abstichmessung durchgeführt. Zudem wird auch das Volumen der Anfangslösung gemessen und auf diese Weise ergibt eine um 1% differierende Menge Ca Cl_2 nach unsern Versuchen fast keine Änderung des Endresultates. Wir werden nun neue Versuche durch die EMPA ausführen lassen und berichten Ihnen dann später über die erzielten Ergebnisse.

4. Messgeräte: Es wäre zu kostspielig, unsere Beobachter mit elektrischen Sonden auszurüsten. Auch die Wägung des Totalisatoreninhaltes ist im Hochgebirge zu umständlich und zu teuer. Von allen Beobachtern verlangen wir eine genaue Volumenmessung mittels der gradierten Blechbüchsen und wir haben sie auch angewiesen, ein Litergefäss mitzunehmen, um genauer messen zu können.

5. Gewicht des Ca Cl_2 : Trotzdem wir die Lieferanten beauftragt haben, immer das genaue, angegebene Gewicht von Ca Cl_2 und Vaselineöl zu versenden, ist es doch vorgekommen, dass die Weisung besonders von der Drogerie Finsler nicht immer befolgt wurde und aus diesem Grunde haben wir seit dem Jahre 1949 die Drogerie Noblet mit den Lieferungen betraut.

Zum Schlusse möchten wir noch bemerken, dass wir die beobachteten Resultate ohne Änderung in unsere Tabellen einsetzen; in Ausnahmefällen ist aber manchmal doch eine Korrektur notwendig, wenn ein offensichtlicher Fehler konstatiert wurde. Mit diesen Erklärungen hoffen wir Ihnen gedient zu haben und begrüßen Sie mit vorzüglicher Hochachtung. R. Bohner“.

1954: In einem Schreiben vom 24.09.1954 teilt Frau Martine Morand der MZA mit, dass ihr Mann am 20.09.1954 tödlich verunfallt ist (moto). Edouard Morand hat am 17.09.1954 noch die Messung am Totalisator Col d'Orny ausgeführt. In einem Kondolenzschreiben an Frau M. Morand, dankt R. Bohner im Namen der MZA für die immer pflichtbewußten zuverlässigen Messungen, die ihr Mann während all der Jahre für uns ausgeführt hat.

1955: Messung (18.09.). Ab diesem Datum übernimmt Jean-Marc Morand (Sohn von Edouard), Orsières, das Amt als Beobachter. Apparat in Ordnung. Die oberste Schicht des Inhalts war vereist. Fast Überlauf, nur 1 cm unter dem oberen Zylinderrand.

1956: Messung (16.09.). J.-M. Morand. Alles in Ordnung. Ab diesem Datum werden 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl verwendet.

1958: Messung (25.09.). J.-M. Morand. Der Sammler war fast voll, unter Windeinfluss etwas Überlauf.

1959: Am 15.06. erste Frühlingmessung. J.-M. Morand. Alles in Ordnung. Auf Gesuch der MZA erklärte sich der Beobachter bereit, auch im Frühling eine Entleerung und Neubeschickung vorzunehmen, da der Sammler im Herbst fast jedesmal bis zum Überlaufen voll ist. Herbstmessung (26.09.).

1960: Frühlingmessung (24.06.). J.-M. Morand. Ein Stein von 0.5 kg befand sich im Sammler. Sonst war alles in Ordnung. Herbstmessung (14.09.).

1961: Frühlingmessung (20.06.). J.-M. Morand. Apparat in Ordnung. Das von der Drogerie Noblet in einer Schachtel verpackte Beschickungsmaterial (2 Messbüchsen und das darin enthaltene Chlorcalcium sowie Vaselineöl) ist beim Beobachter beschädigt angekommen, dabei ging etwas Ca Cl₂ verloren. Herbstmessung (04.09.).

1966: Frühlingmessung (24.06.). J.-M. Morand. Zustand des Apparates gut. Der Sammler war bis zum Rande voll, etwas Überlauf infolge Schwingung (durch Wind verursacht). Herbstmessung (09.09.).

1970: Sommermessung (01.07.). J.-M. Morand und sein Nachfolger Daniel Troillet. Wegen Arbeitsüberlastung hat J.-M. Morand sein Beobachteramt zur Verfügung gestellt. Zustand des Apparates in Ordnung. Am 24.09.1970 Messung. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung des neuen Beobachters D. Troillet. Zustand des Totalisators: Wird nur von Steinhäufen gehalten. Schraube am Windschutz befestigt, sonst ordentlich erhalten. Steht 100 m nordwestlich der Cabane, guter Standort, geschützte Lage. Die Stützrohre sollten gelegentlich ein Betonfundament erhalten. Meter senden. Wetter: Schön und warm.

1971: Frühlingmessung (23.06.). D. Troillet. Das Hinweisschild wurde vom Beobachter angebracht, alles in Ordnung. Herbstmessung (20.09.). Das Ca Cl₂ wurde von der Frühlingsbeschickung her z.T. in kristallisiertem Zustande vorgefunden, diese Kruste konnte mit einem spitzen Gegenstand durchbrochen werden, so dass die Entleerung anstandslos vonstatten ging. Die anschließende Neufüllung wurde dann bis zur vollständigen Auflösung gut umgerührt! Auf Verlangen einen neuen 4-Kantschlüssel versandt.

1973: Messung (10.10.). Maurice Darbellay. Alles in Ordnung. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1974: Sommermessung (01.07.). D. Troillet. Anlässlich des Umbaus der Cabane wurde für den Totalisator am 29.08. ein solides Betonfundament (Dreieckfläche) erstellt. Wegen anhaltend schlechtem Wetter konnte die Herbstmessung vom Beobachter nicht ausgeführt werden.

1975: Der Beobachter ist am 08. und 09.05 sowie am 01.07. zur Cabane aufgestiegen, dabei fand er jedesmal eine 10-15 cm dicke Eisschicht vor (Schlechtwetterperiode). Am 16.07. konnte dann die Messung durchgeführt werden. Herbstmessung (23.09.). Der Gesamtniederschlag der Zeitspanne 10.10.1973 bis 23.09.1975 beträgt 677 cm und wurde der Witterung entsprechend wie folgt verteilt. 1974: gemessen = 287 cm, reduziert = 318 cm. 1975: gemessen = 390 cm, reduziert = 382 cm.

* 1976: Im Frühling wurde vom Hüttenwart bemerkt, dass der Sammler, vermutlich wegen eines heimtückischen Defektes (die schadhafte Stelle konnte nicht ausgemacht werden), Niederschlag verliert. Aufgrund des vorgefundenen geringen Inhalts bei der Messung vom 02.07., wird dies bestätigt. Die in den Annalen und ZWOTOT-Liste Jahrgang 1976 aufgeführten Werte (gemessen 153 cm, reduziert 152 cm) müssen somit als zweifelhaft betrachtet werden. Herbstmessung (20.09.).

1977: Frühlingmessung (24.06.). D. Troillet. Interessanterweise (oder eben typisch für diese Art von Defekt) ist mit 427 cm wieder ein ansehnliches Quantum Niederschlag im Sammler vorgefunden worden. Der Beobachter meldet jedoch, dass der Hahn undicht sei, es wurden chlorhaltige Rückstände im Abschlussbecher vorgefunden. Herbstmessung (28.09.). Der Hahn ist defekt und rinnt.

A 1978: Am 14.07. Auswechslung des defekten Sammlers und der Querträger. Der eingewechselte Apparat ist nur mit einer sogenannten Verlängerung ausgerüstet (anstelle eines Hahnen) dazu hat er am Messingrand eine 3 mm lange Kerbe (Transportschaden). Der Totalisator besitzt nun ein gutes Betonfundament (Dreieckfläche) und steht solide. Beteiligte an den Arbeiten: H. Wolfensberger, W. Eck-

ert (SMA) und der Hüttenwart. Wetter: 4/8 Sc, ziemlich starker Westwind, Lufttemperatur ca. 2° C. In der Hütte ist folgendes Material deponiert: 2 Paar Steigbriden, Schlauch mit Nippel, 4-Kantschlüssel (10 mm). Eine Abschlusschraube zu der Verlängerung wurde an D. Troillet nach Orsières gesandt. Herbstmessung (15.10.). D. Troillet. Verschluss gut. Kristallisiertes Ca Cl₂ am Boden des Sammlers (1 cm).

* 1979: Sommermessung (10.07.). D. Troillet. Im Zeitabschnitt 15.10.78 bis 10.07.79 wurden nur 121 cm Niederschlag gemessen (Col de Bretaye z.B. 135 cm). Die publizierten Ergebnisse sind daher zweifelhaft. Es liegt eventuell erneut ein Defekt vor. Am 04.09.1979 nach der Cabane telefoniert. Die Leute melden, dass der Apparat sichtbar kein Niederschlag verliert, hingegen befindet sich chlorhaltiger Rückstand im Abschlussbecher sowie an der Unterseite und an der Aussennaht des Zylinders. Diese Indizien deuten demnach auf eine schadhafte Stelle. Andererseits sind die Leute in der Cabane überzeugt, dass der Sammler dicht hält; den geringen gemessenen Niederschlag führen sie auf eine verhältnismässig niederschlagsarme Periode zurück. Zu der Herbstmessung am 03.10. wurden vom Beobachter überhaupt keine zusätzlichen Angaben gemacht.

* 1980: Sommermessung (11.07.). D. Troillet. Der Schlüssel ist abgebrochen. Herbstmessung (05.10.) Der Beobachter hat betreffend Niederschlagsverlust nichts Verdächtiges festgestellt; hingegen am oberen Teil des Zylinders ein Loch (Ø 1 cm) entdeckt (diese Beschädigung hat keinen Messverlust verursacht). Die publizierten Ergebnisse des Berichtjahres sind zweifelhaft.

A 1981: Sommermessung (04.07.). D. Troillet. Der Beobachter hat nichts Ungewöhnliches festgestellt. Am 09.10. Ersatzaufstellung mit Standortverschiebung (vgl. 1. und 2. Standort, oben). Die publizierten Ergebnisse des Berichtjahres sind zweifelhaft. Dem Beobachter D. Troillet folgendes Material abgegeben. Talmeter, Hahnenschlüssel, 2 Schlüsselchen zu Hängeschloss. In der Cabane vorhanden: 1 Messbüchse zu 8 l, grün (mit Eichstab), Schlauch, Messbecher.

1982: Frühlingsmessung (09.06.). D. Troillet. Herbstmessung (04.11.). Anmerkung: Der gemessene Niederschlag entspricht nicht unseren Vorstellungen (viel zu geringe Menge)! Der Beobachter wird angewiesen, nur noch einmal jährlich eine Entleerung und Neubeschickung vorzunehmen. An diesem Standort wird kein Überlauf mehr erwartet!

* 1982-1986: Die 5 Messergebnisse vom neuen Standort wurden nur ordnungshalber in der ZWOTOT-Liste aufgeführt und sind als Testdaten einzuordnen. Die Fehltaufstellung hat unser Selbstvertrauen schon etwas angeknackst. Deshalb nehmen wir folgende Aussagen von O. Lütschg gerne zur Kenntnis: „In solchen Naturlaboratorien ist es notwendig, Niederschlagsmesser auch an Orten aufzustellen, wo ein besonders starkes Emporsteigen der Luftströmungen zu erwarten ist, oder wo die Windgeschwindigkeit grosse Werte erreicht oder wo lokale Winde häufig auftreten usw.“ (Lütschg-Loetscher, 1945, S. 4).

1986: Letzte Messung (04.10.) von D. Troillet. Am 04.12.1986 Demontage des Totalisators, anschliessend ins Tal transportiert und später durch den Instrumentendienst nach Payerne gebracht.

A 1987-1989: Der Totalisatorbetrieb war bis zum Herbst 1989 eingestellt.

A 1989: Am 14.08. Ersatzaufstellung mit Standortverschiebung (vgl. 3. Standort, oben).

1990: Frühlingsmessung (26.05.). Jean Hugon, André Schers, J.-M. Dafflon (ab Wiederbeginn im Spätfrihling jeweils eine Abstichmessung zur Ermittlung des Winterniederschlages). Herbstmessung (09.10.). J. Hugon, Raymond Frasseren. Der Apparat ist in gutem Zustand. Wetter: Schön, schwacher Wind.

1991: Frühlingsmessung (26.05.). A. Schers. Alles in Ordnung, noch viel Schnee! Herbstmessung (03.10.). Jean Hugon, André Schers. Der Apparat ist in gutem Zustand. Wetter: Schön, windstill.

1992: Frühlingsmessung (08.05.). J. Hugon, A. Schers. Keine speziellen Bemerkungen. Wetter: Schön. Herbstmessung (14.10.). Jean Hugon, André Schers. Der Apparat ist in gutem Zustand.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 11.10.1914 bis 05.09.1943: Paul-Louis Mercanton, Prof., Lausanne; vermutlich mit Unterbrechungen (1936 wird ein Prof. Renaud erwähnt und 1938 Ernst Reber (guide), Les Diablerets. b) 05.09.1943 bis 17.09.1954: Edouard Morand (guide et gardien de la cabane du Trient CAS), Orsières. c) 18.09.1955 bis 01.07.1970: Jean-Marc Morand (guide), Orsières. d) 01.07.1970 bis 04.10.1986: Daniel Troillet (guide), La Fouly. e) 14.08.1989 bis heute: Jean Hugon (Géomètre-technicien), Raymond Frasseren. André Schers (Mitarbeiter der Electricité d'Emosson SA - Centrale de La Bâtiâz, Martigny).

Messergebnisse: Von 61 Jahren (1915-1975) sind 47 Jahre (77%) ohne Kommentar, d. h. ohne Beanstandung, in den Annalen der SMA publiziert. Der reduzierte Mittelwert dieser 47 einwandfreien Jahresmessungen beträgt 317 cm! Mit der nachstehenden Tabelle soll die Untauglichkeit der Jahresmessungen aufgezeigt werden, die ab 1976 auftraten und Col d'Orny z.T. wegen schadhaftem Apparat oder ungünstig gewähltem Standort zur Problemstation werden liessen. In den Annalen sind teilweise Ergebnisse der Jahre 1976-1989 eingetragen, aber aus bekannten Gründen als unbrauchbar zu betrachten.

<i>Col d'Orny: Der reduzierte Mittelwert von 47 einwandfreien Jahresmessungen der Jahre 1915-1975 beträgt 317 cm (= a)</i>			
Hydrologisches Jahr	Reduzierter Wert (= b) cm	Quotient von (b / a)	Bemerkungen:
1974 / 1975	382	1.21	1. Standort: Letztes einwandfreies Messresultat.
1975 / 1976 *	152	0.48	Der Sammler verliert Niederschlag.
1976 / 1977	421	1.33	Aus unerklärlichen Gründen nochmals eine grosse Menge Niederschlag vorgefunden.
1977 / 1978 A	383	1.21	Nochmals grosse Menge, der Apparat ist aber Defekt. Auswechslung (14.07.1978).
1978 / 1979 *	145	0.46	Eventuell erneuter Defekt.
1979 / 1980 *	152	0.48	Messergebnis zweifelhaft.
1980 / 1981 A	169	0.53	09.10.1981 erster Standort demontiert.
1981 / 1982 *	81	0.26	2. Standort: 09.10.1981, Ersatzneuaufstellung.
1982 / 1983 *	113	0.36	
1983 / 1984 *	96	0.30	
1984 / 1985 *	75	0.24	
1985 / 1986 *	100	0.32	04.12.1986: Ehemaliger Totalisator demontiert. Totalisatorenbetrieb eingestellt.
1986 / 1987 A	-	-	
1987 / 1988	-	-	
1988 / 1989 A	-	-	
1989 / 1990	149	0.47	3. Standort: 14.08.1989, Ersatzneuaufstellung.

Mit Sonderzeichen (* und A) versehene Jahrgänge sind in der Stationschronik ausführlich beschrieben.

7667 LA PEULE (VAL FERRET): 2040 m ü.M.

LK: 1365. Koordinaten: 574900/083150. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Orsières VS. Gebietsniederschlag: 130 cm (10-jähriger Mittelwert 1983-1992 +5% Zuschlag). Standort und Exposition: Unterhalb Alp La Peule, auf Absatz von Weide. Hanglage, nach Nordost bis Südwest offen. Die Aufstellung erfolgte am 11./12.08.1982 auf Initiative der Electricité d'Emosson SA, Martigny. Zweck: Wasserwirtschaft. Zur Aufstellung: Betonfundament (Dreieckfläche) mit Erde und Grasnarben überdeckt. Apparatetyp: Modell „SMA V 79“. Hinweisschild (franz.) angebracht. Die Erstbeschickung erfolgte am 12.08. Beteiligte bei der Neuaufstellung: J.-M. Rouiller, J. Hugon, A. Schers, U. Lugon und H. Wolfensberger (am 12.08.). Wetter: Schön und warm (3/8 Cu). Flussgebiet: La Drance de Ferret, La Drance d'Entremont, La Drance, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: GRAND-ST-BERNARD. BOURG-ST-PIERRE. ORSIÈRES. MARTIGNY-LA BATIAZ (ab 1990). Martigny-Ville (bis Aug. 1989).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum ist folgendes: 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 5 dl Vaselineöl. Im Sommerhalbjahr monatliche Abstichmessungen. Verschiedenes Material am 16.08.1982 nach Martigny versandt: Plastikübel (10 l), Messbecher, Schlauch, Talmeter, 2 Paar Steigbriden (2-Zoll), 2 Paar Steigbriden (1 1/2-Zoll), Hinweisschild (franz.).

1982: Erste Abstichmessung (30.08.). J. Hugon, A. Schers.

1983: Abstichmessung (14.06.). J. Hugon, A. Schers. Der Totalisator ist in gutem Zustand. Letzte Abstichmessung (29.08.) vor der Zerstörung. Im Herbst wurde der Apparat in demoliertem Zustand vorgefunden. Der Sammler mit Steinen und Gras gefüllt, zudem war die Hahnenabschlusskapsel und das Vorhängeschlüsschen zerstört. Der Apparat musste zur Reparatur nach Martigny gebracht werden. Am 02.11. den reparierten Apparat wieder montiert und neu beschickt.

* 1984: Der Messverlust der Zeitspanne 29.08.1983 bis 02.11.1983 wurde erst nachträglich mit dem Mittelwert der 4 Vergleichsstationen ergänzt. Die Annalenwerte vom Berichtsjahr sind demnach falsch. In der ZWOTOT-Liste sind die richtigen Werte aufgeführt und lauten: Gemessen = 134 cm (statt 116), reduziert = 117 cm (statt 101).

1992: Messung (29.09.). J. Hugon, A. Schers. Der Totalisator ist in gutem Zustand. Wetter: Bedeckt, windstill.

Beobachter: 11.08.1982 bis heute: Jean Hugon (Géomètre-technicien), André Schers (beide Mitarbeiter der Electricité d'Emosson SA - Centrale de La Bâtiatz, Martigny).

Messergebnisse: Der Sammler erbringt knapp den erwarteten Niederschlag.

EMOSSON-GEBIET: 3 aktuelle Totalisatoren

Anmerkungen: Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (gilt für alle in Betrieb stehenden Stationen des Emossongebietes): ORSIÈRES. MARTIGNY-LA BATIAZ (ab 1990). CHÂTE-LARD VS. LES MARÉCOTTES. Martigny-Ville (bis Aug. 1989).

Das Quantum des Beschickungsmaterials beträgt für die 3 folgenden Stationen je 8 kg Ca Cl₂ + 8 kg H₂O und 5 dl Vaselineöl.

7720 MONT RUAN: 2876 m ü.M. (1. Aufstellung: Betriebsdauer 1926 bis 24.10.1950).

2. Aufstellung am 09.09.1985. Die Reaktivierung erfolgte auf gemeinschaftliche Initiative der Electricité d'Emosson SA, Martigny und der SMA. LK: 1324. Koordinaten: 559300/108380. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Salvan VS. Gebietsniederschlag: 298 cm. Standort und Exposition: Auf dem nach Osten gerichteten Grat (äusserster Felssporn) des Grand Ruan. Durch eine hohe Schneewächte des Glacier du M. Ruan (wenige Meter nördlich des Apparates) gegen Nordwestwinde geschützt. Übriggebliebene Rohrstümpfe vom demontierten ersten Totalisator ermöglichten den selben Standort wie früher zu wählen. Die ehemaligen Rohrstümpfe wurden ausgebohrt und die neuen 2-Zoll Stützrohre in die frischen Bohrlöcher einbetoniert (gutes Felsfundament). Apparatetyp: Modell „SMA V 79“. Hinweisschild

(franz.) angebracht. An der Aufstellung beteiligte: Jean Hugon (Hauptbeobachter). MM. Frasseren, Coguz, Wolfensberger (SMA). Wetter: Schön und warm. Flussgebiet: Lac d'Emosson, La Barberine, L'Eau Noire, Le Trient, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die in der ZWOTOT-Liste aufgeführten reduzierten Ergebnisse der Jahre 1927 bis 1943 stammen alle aus dem Tabellenwerk (Lütschg-Loetscher, 1945) und sind auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduziert. Dabei bestehen oft Differenzen zu den Annalenergebnissen, zum einen wegen der ungleichen Reduzierungsperiode bis zum Jahr 1930 und später vermutlich wegen nachträglich angebrachten Korrekturen in den Lütschg-Tabellen.

* 1927-1929: Die Messwerte dieser 3 Jahre sind im Tabellenwerk mit Interpolationszeichen versehen, dazu wird die Stationshöhe mit 2860 m ü.M. angegeben.

1932: Kein Eintrag in den Annalen.

1950: Letzte Messung am 24.10.



Abbildung 16: *Mont Ruan: 2876 m ü.M.* Der 1926 hervorragend ausgewählte Standort, auf dem äussersten Punkt des Ostgrates des Mont Ruan. Gut sichtbar ist die nur wenige Meter nördlich des Totalisators gelegene hohe Schneewächte, welche den Beginn des Glacier du M. Ruan markiert. Apparatetyp: Modell „SMA V 79“. Aufnahme 08.08.1988: Ruedi Wyss (SMA).

A 1951-1985: Der Totalisatorenbetrieb war eingestellt. „Gegenüber dem Vorjahre (1950) ergeben sich folgende Änderungen im Netze: Im nördlichen Barberinegebiet wurden leider die Beobachtungen von 8 Apparaten, die seit 1926 und 1929 vom Kraftwerk Barberine der SBB und von 1947-1950 von der Salanfe S.A., Lausanne ausgeführt wurden, eingestellt, da die Kosten für deren Neubeschickung nicht mehr übernommen werden konnten“ (Annalen 1951, Anhang 3, 10).

A 1985: Am 09.09. Installation des Totalisators (vgl. 2. Aufstellung, oben).

1986: *Ab Neubeginn wird im Spätfrühling jeweils eine Abstichmessung zur Ermittlung des Winterneiderschlag vorgenommen, die erste erfolgte am 17.05. 1986.* Herbstmessung (09.10.). Jean Hugon, Ulisse Lugon-Moulin. Alles in bester Ordnung. Wetter: Schön.

1992: Messung (14.10.). J. Hugon, André Schers. Der Totalisator ist in gutem Zustand.

Beobachter: 09.09.1985 bis heute: Jean Hugon (Géomètre-technicien), Ulysse Lugon-Moulin, Pierre-Alain Orsinger, Raymond Frasseren, André Schers, de Cristofaro, J.-M. Dafflon (Mitarbeiter der Electricité d'Emosson SA, Centrale de La Bâtiatz, Martigny).

Messergebnisse: Hervorragender Standort, erbringt den erwarteten Niederschlag.

7727 NANT DE DRANCE: (EMOSSON), 1953 m ü.M.

LK: 1324. Koordinaten: 559224/101520. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Finhaut VS. Gebietsniederschlag 165 cm (10-jähriger Mittelwert 1983-1992 +5% Zuschlag). Standort und Exposition: Oberhalb Strasse am Südwestende des Lac d'Emosson, nahe bei der Wasserfassung. Offene Lage. Die Aufstellung erfolgte am 12.08.1982 auf Initiative der Electricité d'Emosson SA, Martigny. Zweck: Wasserwirtschaft. Zu den Aufstellungsarbeiten: Im Werk (La Bâtiatz) an die Rohrfüsse Platten angeschweisst und diese mit je 4 Schrauben am Felsboden verschraubt (Benzinkompressor, Kabel, Bohrmaschine). Eine Woche später wurden die Rohrfussplatten mit Beton übergossen (Dreieckfläche). Apparatetyp: Modell „SMA V 79“. Hinweisschild (franz.) angebracht. An der Aufstellung beteiligte: Jean Hugon (Géomètre-technicien), Ulysse Lugon-Moulin und H. Wolfensberger (SMA). Wetter: Schön und warm, aber starker Wind aus Südwesten. Flussgebiet: Lac d'Emosson, La Barberine, L'Eau Noire, Le Triënt, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Dem Beobachter folgendes Material abgegeben: Plastikkübel (10 l), Messbecher, Schlauch, Talmeter. Im Sommerhalbjahr monatliche Abstichmessungen.

1982: Erste Abstichmessung (01.09.). Jean Hugon. „Die Sockel wurden am 14.09. einbetoniert“.

1983: Messung (03.10.). Jean Hugon und M. Abbet. Der Totalisator ist in gutem Zustand.

1984: Abstichmessung (02.07.). J. Hugon. „Die Strasse ist ab der Staumauer noch eingeschneit“. Abstichmessung (01.10.). Beschickung (30.10.). J. Hugon, P.-A. Orsinger. Inhalt: Fliegen, der Sammler wurde mit einer Bürste gut gereinigt. Alles in Ordnung.

1988: Messung (30.09.). J. Hugon und Bruno Gay-des-Combes. Alles in Ordnung. Wetter: Bedeckt.

1992: Messung (21.09.). J. Hugon. Der Totalisator ist in Ordnung.

Beobachter: 12.08.1982 bis heute: Jean Hugon (Géomètre-technicien), MM. Abbet, Orsinger, Guigoz, Gay-des-Combes (alles Mitarbeiter der Electricité d'Emosson SA - Centrale de La Bâtiatz, Martigny).

Messergebnisse: In Anbetracht der exponierten Aufstellung - zeitweise starker Wind aus Richtung Südwest (Vieux-Emosson) - erbringt die Station gute Messresultate.

7763 EMANEY: (Hors du Bassin), 1920 m ü.M. (1. Aufstellung: Betrieb 1939 bis 10.10.1945).

2. Aufstellung am 05.08.1984 auf Initiative der Electricité d'Emosson SA, Martigny. Zweck: Wasserwirtschaft. LK: 1324. Koordinaten: 562300/106860. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Salvan VS. Gebietsniederschlag: 204 cm. Standort und Exposition: Auf der Ostseite der Pontes d'Aboillon. Mässig geneigter Südhang, 500 m westlich oberhalb Emaney. Relativ geschützte Lage. Übriggebliebene Rohrstümpfe vom demontierten ersten Totalisator ermöglichten den selben Standort wie früher zu wählen. Apparatetyp: Modell „SMA V 79“. Hinweisschild (franz.) angebracht. An der Aufstellung beteiligt: Jean Hugon. Flussgebiet: Le Triège, Le Triënt, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die in der ZWOTOT-Liste aufgeführten reduzierten Ergebnisse der Jahre 1940 bis 1943 stammen aus dem Tabellenwerk (Lütschg-Loetscher, 1945, Nr. 13). Die Stationshöhe ist darin mit 2250 m ü.M. angegeben.

1945: Letzte Messung am 10.10.

A 1946-1984: Der Totalisatorenbetrieb war eingestellt.

A 1984: Am 05.08. Installation des Totalisators (vgl. 2. Aufstellung, oben). Ab Neubeginn wird im Spätfriehling jeweils eine Abstichmessung zur Ermittlung des Winterniederschlages vorgenommen. Erste Abstichmessung am 14.09. Beobachter R. Frasseren.

1985: Frühlingsmessung (28.05.). Ulysse Lugon-Moulin. Herbstmessung (27.09.). J. Hugon, R. Frasseren.

1987: Frühlingsmessung (09.05.). Jean Hugon, André Schers. Alles in Ordnung. Herbstmessung (24.09.). Jean Hugon, Raymond Frasseren. Alles in Ordnung.

1988: Auf Einladung der Electricité d'Emosson am 08.08. Besichtigung der Station durch H. Wolfensberger und R. Wyss (SMA). Abstichmessung: Jean Hugon. Alles in Ordnung. Transport Air-Glacières SA, Sion. Herbstmessung (06.10.). J. Hugon, R. Frasseren.

1989: Frühlingsmessung (08.05.). J. Hugon, A. Schers. Alles in Ordnung. Herbstmessung (22.09.). Jean Hugon. Der Totalisator ist in gutem Zustand. Wetter: Schön.

A 1990: Am 24.04. stellten J. Hugon und R. Frasseren fest, dass die Stützrohre durch den Luftdruck einer Lawine total verbogen und der Totalisator dadurch komplett schief stand. Eine Abstichmessung war daher nicht möglich. Der Apparat wurde im folgenden Sommer (11.07.) wieder instand gestellt, anschließend neu beschickt. Der Messausfall wurde nach Nachbarstationen interpoliert. Abstichmessungen am 31.08. und 25.09. Ulysse Lugon-Moulin. Alles in Ordnung.

1991: Herbstmessung (09.10.). J. Hugon, R. Frasseren. Der Apparat ist in gutem Zustand. Wetter: Schön, windstill.

1992: Frühlingsmessung (08.05.). J. Hugon, A. Schers. Alles in Ordnung. Herbstmessung (18.09.). J. Hugon, R. Frasseren. Alles in Ordnung. Wetter: Schön.

Beobachter: 05.08.1984 bis heute: Jean Hugon (Géomètre-technicien), Ulysse Lugon-Moulin, André Schers, Raymond Frasseren. (alles Mitarbeiter der Electricité d'Emosson SA - Centrale de La Bâtiâz, Martigny).

Messergebnisse: Der Apparat sammelt den erwarteten Niederschlag.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags (alle aktuellen Totalisatorstationen).

In Ermanglung anderer Vergleichsmöglichkeiten wurde die Kombination Mont Blanc- Emossongebiet gewählt. In diesen Regionen drängte sich nur die Station Col d'Orny mit ihrer langen Messreihe als Referenzstation auf. Reelle Vergleiche mit anderen Stationen beschränken sich auf einige frühere Perioden; nach 1950 war nur noch Col d'Orny in Betrieb. Als dann in der letzten Periode (1982-1990) wieder 4 Vergleichsapparate zur Verfügung standen, wurden (wie in einem früheren Abschnitt beschrieben und in der Tabelle markant sichtbar) die Col d'Orny-Messresultate aus bekannten Gründen unbrauchbar.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Col d'Orny Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)									
Messperioden der 5 Totalisatoren	Mont Blancgebiet			Emossongebiet (früher Barberinegebiet)					
	Col d'Orny 3175 m ü.M. \bar{X} cm	La Peule (Val Ferret) 2040 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Mont Ruan 2876 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Nant de Drance 1953 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Emaney 1920 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1901-1940	309	-	-	298	0.96	-	-	204	0.66
Periode 1915-1926	a) 317	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1927-1930	259	-	-	290	1.12	-	-	-	-
Periode 1931-1939	a) 352	-	-	294	0.84	-	-	-	-
Periode 1940-1950	a) 250	-	-	269	1.08	-	-	e) 196	0.78
Periode 1951-1960	283	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1931-1960	a) 290	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1961-1975	350	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1976-1981	237	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1982-1990	a) 102	b) 126	1.22	c) 319	3.13	d) 164	1.61	e) 198	1.94

Die mittleren Jahressummen des Niederschlags in cm der Periode 1901-1940 sind der Broschüre „Die Niederschlagsmengen in der Schweiz“ (Uttinger, 1949) entnommen.

- a) Col d'Orny: Periode 1915-1926 Mittelwert = 10 Jahre (1921, 1922 fehlen).
 Periode 1931-1939 Mittelwert = 7 Jahre (1933, 1934 fehlen).
 Periode 1940-1950 Mittelwert = 9 Jahre (1945, 1946 fehlen).
 Periode 1931-1960 Mittelwert = 26 Jahre.
 Periode 1982-1990 Mittelwert = 6 Jahre (1987-1989 fehlen).
- b) La Peule: Periode 1982-1990 Mittelwert = 8 Jahre (Betriebsbeginn 1982).
- c) Mont Ruan: Periode 1982-1990 Mittelwert = 5 Jahre (wieder Inbetriebnahme 1985).
- d) Nant de Drance: Periode 1982-1990 Mittelwert = 8 Jahre (Betriebsbeginn 1982).
- e) Emaney: Periode 1940-1950 Mittelwert = 6 Jahre (Betriebsbeginn 1939).
 Periode 1982-1990 Mittelwert = 6 Jahre (wieder Inbetriebnahme 1984).

Ehemalige Stationen im Barberinegebiet:	14 Totalisatoren
---	------------------

Anmerkungen: Die Stationskoordinaten aller ehemaligen Stationen sind mit Vorsicht aufzunehmen, da sie aus einer Relief-Übersichtskarte des Tabellenwerkes (Lütschg-Loetscher, 1945) ermittelt wurden. Die einzelnen Totalisatorenstationen sind durchnummeriert, diese Anordnung ist für den Bericht übernommen worden.

Die in der ZWOTOT-Liste aufgeführten reduzierten Ergebnisse der Jahre 1927 bis 1943 stammen alle aus diesem Tabellenwerk und sind auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduziert. Dabei bestehen oft Differenzen zu den Annalenergebnissen, zum einen wegen der ungleichen Reduzierungsperiode bis zum Jahr 1930 und später vermutlich wegen nachträglich angebrachten Korrekturen in den Lütschg-Tabellen.

Flussgebiet (gilt für alle ehemaligen Stationen im Barberinegebiet): Lac d'Emosson, La Barberine, L'Eau Noir, Le Trient, Rhone.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (gilt für alle ehemaligen Stationen im Barberinegebiet): Orsières. Châtelard. Les Marécottes. Martigny-Ville.

Sämtliche Resultate wurden der MZA jährlich von der Abteilung für Hydrologie der Versuchsanstalt für Wasserbau an der ETH zur Verfügung gestellt.

0000 TOUR SALLIÈRE: 3000 m ü.M. (Nr. 2)

LK: 1324. (Koordinaten 560600/108300 ca.). Betriebsdauer: 1926 bis 1943. Klasse: 3. Gemeinde: Salvan VS. Gebietsniederschlag: 252 cm. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf Südostgrat von Tour Sallière, in der Nähe von L'Epaula, nordwestlich Punkt 3011.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1927-1929: Die Messwerte dieser 3 Jahre sind im Tabellenwerk mit Interpolationszeichen versehen.

1931: Messung (02.10.). Erster Eintrag in den Annalen

1932: Messung (29.09.). Später keine Einträge mehr.

* 1933-1936: Die Messwerte dieser 4 Jahre sind im Tabellenwerk mit Interpolationszeichen versehen.

* 1938-1943: Die Messwerte dieser 6 Jahre sind im Tabellenwerk mit Interpolationszeichen versehen.

Messergebnisse: Keine Aussagen möglich, da die meisten Werte interpoliert sind, Grund unbekannt.

0000 LA CHAUX-DERRIÈRE: 2500 m ü.M. (Nr. 3)

LK: 1324. (Koordinaten 559330/107280 ca.). Betriebsdauer: 1926 bis 24.10.1950. Klasse: 1. Gemeinde: Salvan VS. Gebietsniederschlag: 287 cm. Ehemaliger Standort und Exposition: Südlich unterhalb des Glacier des Fonds, in Geröllhalde, nahe Punkt 2500.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1928: Messung (26.09.).

1929: Messung (10.09.). Erste Ergebnisse in den Annalen (Jahrgang 1929) mit einer Zusammenfassung der Jahre 1927-1929.

1950: Letzte Messung am 24.10.

Messergebnisse: Regelmässige Beobachtungsreihe, keine Messausfälle.

0000 LA CHAUX-DEVANT: 2334 m ü.M. (Nr. 4)

LK: 1324. (Koordinaten 559730/105700 ca.). Betriebsdauer: 1926 bis 24.10.1950. Klasse: 1. Gemeinde: Salvan VS. Gebietsniederschlag: 257 cm. Ehemaliger Standort und Exposition: Zwischen dem in südwestlicher Richtung verlaufenden Grat Arête des Chaux und dem Felsband im Westen, vermutlich nahe von Punkt 2361. Im Tabellenwerk Lütshg wird die Stationshöhe mit 2354 m ü.M. angegeben.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1928: Messung (26.09.).

1929: Messung (19.09.). Erste Ergebnisse in den Annalen (Jahrgang 1929) mit einer Zusammenfassung der Jahre 1928-1929 (1927 fehlt).

1950: Letzte Messung am 24.10.

Messergebnisse: In der ZWOTOT-Liste stammen die Daten bis 1943 aus der Lütshg-Tabelle, anschließend bis zur Aufhebung aus den Annalen. Regelmässige Beobachtungen.

0000 FONTANABRAN: 2420 m ü. M. (Nr. 5)

LK: 1324. (Koordinaten 560980/105250 ca.). Betriebsdauer: 1926 bis 25.10.1950. Klasse: 1. Gemeinde: Salvan VS. Gebietsniederschlag: 220 cm. Ehemaliger Standort und Exposition: Am Südwesthang unterhalb Gipfel Fontanabran, ungefähr 200 m nordwestlich von Lac de Fontanabran.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1928: Messung (26.09.).

1929: Messung (19.09.). Erste Ergebnisse in den Annalen (Jahrgang 1929) mit einer Zusammenfassung der Jahre 1927-1929.

1950: Letzte Messung am 25.10.

Messergebnisse: Regelmässige Beobachtungsreihe, keine Messausfälle.

7723 COL DE TENNEVERGE: 2501 m ü.M. (Nr. 6)

LK: 1324. (Koordinaten 558030/104110 ca.). Betriebsdauer: 1926 bis 24.10.1950. Klasse: 1,5. Gemeinde: Salvan VS. Gebietsniederschlag: 344 cm. Ehemaliger Standort und Exposition: Unterhalb Nordostgrat von Bas de Ballavaux, nahe Punkt 2498.7 (Vers l'Homme). Flussgebiet: Lac d'Emosson, La Barberine, L'Eau Noir, Le Trient, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1928: Messung (26.09.).

1929: Messung (25.09.). Erste Ergebnisse in den Annalen (Jahrgang 1929) mit einer Zusammenfassung der Jahre 1927-1929.

1930: Messung (02.10.).

1931: Messung (01.10.).

1932: Messung (28.09.).

1933: Messung (26.09.).

* 1946: Keine Eintragung in den Annalen, Grund unbekannt.

* 1947: Keine Eintragung in den Annalen, Grund unbekannt.

1950: Letzte Messung am 24.10.

Messergebnisse: Diese Station hat innerhalb des Barberinegebietes am meisten Niederschlag aufgefangen.

0000 LAC DE BARBERINE: 1900 m ü.M. (Nr. 7)

LK: 1324. (Koordinaten 559650/103700 ca.). Betriebsdauer: 1926 bis 23.10.1950. Klasse: 1. Gemeinde: Salvan VS. Gebietsniederschlag: 224 cm. Ehemaliger Standort und Exposition: Am östlichen Rand des Bassin de Barberine (heute wäre die Station vom Stausee überflutet).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1928: Messung (26.09.).

1929: Messung (18.09.). Erste Ergebnisse in den Annalen (Jahrgang 1929) mit einer Zusammenfassung der Jahre 1927-1929.

1950: Letzte Messung am 23.10.

Messergebnisse: Regelmässige Beobachtungsreihe, keine Messausfälle.

0000 BEL'OISEAU: 2425 m ü.M. (Nr. 8)

LK: 1324. (Koordinaten 561750/103370 ca.). Betriebsdauer: 1926 bis 20.11.1946. Klasse: 3. Gemeinde: Finhaut/Salvan VS. Gebietsniederschlag: Keine Angaben. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf südwestlichem Gratausläufer von Punkt 2643 (höchster Punkt der nach Norden verlaufenden Bel'Oiseaukette). Vermutlich ungünstiger Standort.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1927-1937: Die Messwerte dieser 11 Jahre sind im Tabellenwerk mit Interpolationszeichen versehen.

* 1945: Messung (05.10.). Der Wert ist in den Annalen mit Interpolationszeichen versehen.

1946: Letzte Messung am 20.11.

Messergebnisse: Keine Aussagen möglich, da die meisten Werte interpoliert sind, Grund unbekannt.

0000 LAC VERT: 2610 m ü.M. (Nr. 10)

LK: 1324. (Koordinaten 557450/099350 ca.). Betriebsdauer: 1926 bis 1943. Klasse: 3. Gemeinde Finhaut VS. Gebietsniederschlag: 199 cm. Ehemaliger Standort und Exposition: Vermutlich am südlichen See-Ende (schwach geneigter Nordwesthang).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1927-1929: Die Messwerte dieser 3 Jahre sind im Tabellenwerk mit Interpolationszeichen versehen.

1931: Messung (30.09.). Erster Eintrag in den Annalen.

1932: Messung (27.09.).

1933: Messung (27.09.).

* 1934-1937: Die Messwerte dieser 4 Jahre sind im Tabellenwerk mit Interpolationszeichen versehen.

„Der Apparat wurde zerstört aufgefunden“ (Annalen 1934, Anhang 2, 18).

„Apparat in zerstörtem Zustand“ (Annalen 1935, Anhang 2, 18). Letzter Eintrag.

* 1940-1943: Die Messwerte dieser 4 Jahre sind im Tabellenwerk mit Interpolationszeichen versehen.

Messergebnisse: Keine Aussagen möglich, da die meisten Werte interpoliert sind.

0000 COL DU GRENAIRON: 2650 m ü.M. (Nr. 11)

LK: 1324. (Koordinaten 556350/101230 ca.). Betriebsdauer: 1926 bis 06.10.1945. Klasse: 2,5. Gemeinde: Finhaut VS. Gebietsniederschlag: Keine Angaben. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf der Westseite des ausgeprägten Grates mit der Landesgrenze (liegt auf französischem Boden). Ungefähr 200 m südwestlich von Col du Grenairon. Nach Westen völlig offen.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1927-1929: Die Messwerte dieser 3 Jahre sind im Tabellenwerk mit Interpolationszeichen versehen.

1945: Letzte Messung am 06.10.

Messergebnisse: Nach Westen sehr exponiert, daher geringe Niederschläge im Sammler (*die geringsten aller Barberineapparate*).

0000 FENÊTRE DE LA VEUDALE: 2490 m ü.M. (Nr. 12)

LK: 1324. (Koordinaten 557510/100170 ca.). Betriebsdauer: 1926 bis 06.10.1945. Klasse: 3. Gemeinde: Finhaut VS. Gebietsniederschlag: 212 cm. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf höchstem Punkt der George de la Veudale, Moränenhügel, nahe Punkt 2500. Nach Nordwesten offen.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1927-1928: Die Messwerte dieser 2 Jahre sind im Tabellenwerk mit Interpolationszeichen versehen.

* 1934-1937: Die Messwerte dieser 4 Jahre sind im Tabellenwerk mit Interpolationszeichen versehen.

1945: Letzte Messung am 06.10.

Messergebnisse: Relativ viele Interpolationen, daher wird auf eine Aussage verzichtet.

0000 LE VIEUX EMOSSON: 2170 m ü.M. (Nr. 13)

LK: 1324. (Koordinaten 557870/101570 ca.). Betriebsdauer: 1926 bis 23.09.1944. Klasse: 1. Gemeinde: Finhaut VS. Gebietsniederschlag: 260 cm. Ehemaliger Standort und Exposition: Am Südwesthang des Oeil des Boeuf, ungefähr 300 m westlich Punkt 2350.6 (Tête des Gouilles). Geschützte Lage. Würde heute im Stausee Lac du Vieux Emosson, in der Nähe des nördlichen Ufers stehen.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1928: Messung (27.09.).

1929: Messung (04.09.). Erste Ergebnisse in den Annalen (Jahrgang 1929) mit einer Zusammenfassung der Jahre 1927-1929.

1931: Messung (29.09.).

1932: Messung (28.09.).

1933: Messung (30.09.).

1944: Letzte Messung am 23.09.

* 1945: Dieser letzte Eintrag in den Annalen ist interpoliert.

Messergebnisse: Im Tabellenwerk Lütshg sind alle Daten bis zur Aufhebung der Station vorhanden, regelmässige Beobachtungsreihe.

0000 POINTE DE LA FENIVA: 2180 m ü.M. (Nr. 14)

LK: 1324. (Koordinaten 559080/102270 ca.). Betriebsdauer: 1926 bis 06.10.1945. Klasse: 1. Gemeinde: Finhaut VS. Gebietsniederschlag: 242 cm. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf einem ungefähr 100 m breiten und 800 m langen Grasband, zwischen zwei Felsbändern im Gebiet von Couronne. Relativ geschützte Lage.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1928: Messung (26.09.).

1929: Messung (18.09.). Erste Ergebnisse in den Annalen (Jahrgang 1929) mit einer Zusammenfassung der Jahre 1928-1929 (1927 fehlt), dann keine Eintragungen mehr bis 1944.

1943: Messung (24.09.).

1944: Messung (23.09.).

1945: Letzte Messung am 06.10.

Messergebnisse: Im Tabellenwerk Lütischg sind alle Daten bis zur Aufhebung der Station vorhanden, regelmässige Beobachtungsreihe.

0000 PLATEAU D'EMOSSON: 1800 m ü.M. (Nr. 15)

LK: 1324. (Koordinaten 560600/102050 ca.). Betriebsdauer: 1926 bis 23.10.1950. Klasse: 1. Gemeinde: Finhaut VS. Gebietsniederschlag: 181 cm. Ehemaliger Standort ca. 250 m nordwestlich von heutiger Staumauer. Stand auf dem Plateau d'Emosson, heute von Stausee Lac d'Emosson überflutet.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1928: Messung (26.09.).

1929: Messung (18.09.). Erste Ergebnisse in den Annalen (Jahrgang 1929) mit einer Zusammenfassung der Jahre 1927-1929.

1930: Messung (01.10.).

1931: Messung (29.09.).

1932: Messung (28.09.).

1933: Messung (30.09.).

1950: Letzte Messung am 23.10.

Messergebnisse: Keine Messausfälle während der ganzen Periode.

0000 CHÂTEAU D'EAU (Hors du Bassin): 1850 m ü.M. (Nr. 16)

LK: 1324. (Koordinaten 561900/101830 ca.). Betriebsdauer: 1926 bis 23.10.1950. Klasse: 1. Gemeinde: Finhaut VS. Gebietsniederschlag: Keine Angaben. Ehemaliger Standort und Exposition: Am oberen Rand des Bergwaldes, 28 m höher gelegen als der heutige Druckstollen (1822 m ü. M.).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1943: Messung (08.10).

1944: Messung (26.09.). Erster Eintrag in den Annalen.

1950: Letzte Messung am 23.10.

Messergebnisse: Während der ganzen Periode keine Messausfälle, regelmässige Beobachtungsreihe.

Barberinegebiet 1. Teil: Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags (Nr. 2 - 6).

Barberinegebiet: Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Col d'Orny Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)											
Messperioden der 6 Totalisatoren	Col d'Orny 3175 m ü.M. \bar{X} cm	Tour Sallière 3000 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		La Chaux-Derrière 2500 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		La Chaux-Devant 2334 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Fontana-bran 2420 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Col de Tenneverge 2501 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1901-1940	309	252	0.82	287	0.93	257	0.83	220	0.71	344	1.11
Periode 1927-1930	259	241	0.93	280	1.08	256	0.99	221	0.85	390	1.51
Periode 1931-1940	a) 351	258	0.74	292	0.83	262	0.75	224	0.64	342	0.97
Periode 1941-1950	a) 238	b) 242	1.02	277	1.16	249	1.05	226	0.95	c) 302	1.27
Periode 1927-1950	a) 288	-	-	284	0.99	255	0.89	224	0.78	c) 336	1.17

Die mittleren Jahressummen des Niederschlags in cm der Periode 1901-1940 sind der Broschüre „Die Niederschlagsmengen in der Schweiz“ (Uttinger, 1949) entnommen.

- a) Col d'Orny:
 - Periode 1931-1940 Mittelwert = 8 Jahre (1933, 1934 fehlen).
 - Periode 1941-1950 Mittelwert = 8 Jahre (1945, 1946 fehlen).
 - Periode 1927-1950 Mittelwert = 20 Jahre.
- b) Tour Sallière:
 - Periode 1941-1950 Mittelwert = 3 Jahre (1941-1943).
- c) Col de Tenneverge:
 - Periode 1941-1950 Mittelwert = 8 Jahre (1946-1947 fehlen).
 - Periode 1927-1950 Mittelwert = 22 Jahre.

Barberinegebiet 2. Teil: Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlages (Nr. 7 - 12).

Barberinegebiet: Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Col d'Orny Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)											
Messperioden der 6 Totalisatoren	Col d'Orny 3175 m ü.M. \bar{X} cm	Lac de Barberine 1900 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Bel'Oiseau 2425 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Lac Vert 2610 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Col du Grenairon 2650 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Fenêtre de la Veudale 2490 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1901-1940	309	224	0.72	-	-	199	0.64	-	-	212	0.69
Periode 1927-1930	259	216	0.83	164	0.63	196	0.76	90	0.35	216	0.83
Periode 1931-1940	a) 351	231	0.66	167	0.48	207	0.59	92	0.26	219	0.62
Periode 1941-1950	a) 238	212	0.89	b) 146	0.61	c) 177	0.74	d) 75	0.32	e) 189	0.79
Periode 1927-1950	a) 288	221	0.77	b) 160	0.56	c) 199	0.69	d) 87	0.30	e) 210	0.73

Die mittleren Jahressummen des Niederschlages in cm der Periode 1901-1940 sind der Broschüre „Die Niederschlagsmengen in der Schweiz“ (Uttinger, 1949) entnommen.

- a) Col d'Orny: Periode 1931-1940 Mittelwert = 8 Jahre (1933, 1934 fehlen).
 Periode 1941-1950 Mittelwert = 8 Jahre (1945, 1946 fehlen).
 Periode 1927-1950 Mittelwert = 20 Jahre.
- b) Bel'Oiseau: Periode 1941-1950 Mittelwert = 6 Jahre (1947-1950 fehlen).
 Periode 1927-1950 Mittelwert = 20 Jahre.
- c) Lac Vert: Periode 1941-1950 Mittelwert = 3 Jahre (1941-1943).
 Periode 1927-1950 Mittelwert = 17 Jahre.
- d) Col du Grenairon: Periode 1941-1950 Mittelwert = 5 Jahre (1941-1945).
 Periode 1927-1950 Mittelwert = 19 Jahre.
- e) Fenêtre de la Veudale: Periode 1941-1950 Mittelwert = 5 Jahre (1941-1945).
 Periode 1927-1950 Mittelwert = 19 Jahre.

Barberinegebiet 3. Teil: Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags (Nr. 13 - 16).

Barberinegebiet: Vergleich der Niederschlagswerte zu Col d'Orny Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)									
Messperioden der 5 Totalisatoren	Col d'Orny 3175 m ü.M. \bar{X} cm	Le Vieux Emosson 2170 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Pointe de la Feniva 2180 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Plateau d'Emosson 1800 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Château d'eau 1850 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1901-1940	309	260	0.84	242	0.78	181	0.59	174	0.56
Periode 1927-1930	259	263	1.02	247	0.95	195	0.75	210	0.81
Periode 1931-1940	a) 351	267	0.76	247	0.70	181	0.52	210	0.60
Periode 1941-1950	a) 238	b) 243	1.02	c) 229	0.96	169	0.71	182	0.76
Periode 1927-1950	a) 288	b) 260	0.90	c) 242	0.84	178	0.62	198	0.69

Die mittleren Jahressummen des Niederschlags in cm der Periode 1901-1940 sind der Proschüre „Die Niederschlagsmengen in der Schweiz“ (Uttinger, 1949) entnommen.

- a) Col d'Orny:
 - Periode 1931-1940 Mittelwert = 8 Jahre (1933, 1934 fehlen).
 - Periode 1941-1950 Mittelwert = 8 Jahre (1945, 1946 fehlen).
 - Periode 1927-1950 Mittelwert = 20 Jahre.
- b) Le Vieux Emosson:
 - Periode 1941-1950 Mittelwert = 5 Jahre (1941-1945).
 - Periode 1927-1950 Mittelwert = 19 Jahre.
- c) Pointe de la Feniva:
 - Periode 1941-1950 Mittelwert = 5 Jahre (1941-1945).
 - Periode 1927-1950 Mittelwert = 19 Jahre.

Ehemalige Stationen im Salanfegebiet: 5 Totalisatoren

Vorwort: Das Gebiet der Salanfe (nördlich an Barberine anschliessend) umfasste 18 km². Mittlere Höhe 2329 m ü.M. Tiefster Punkt 1880 m ü.M. (Wassermessstation Salanfe). Höchster Punkt 3222 m ü.M. (Tour Sallière) Nordostexposition. Ursprünglich 5 Apparate. Die Niederschlagssammler wurden durch die Salanfe SA, Lausanne, betrieben, welche in späteren Jahren noch 3 zusätzliche Totalisatoren aufstellten: Plan de Salanfe, La Golette und Sex-Rouge (von denen haben wir jedoch keine Angaben). Die Einstellung der Messungen und Demontage der Apparate erfolgte 1943. Alle 5 Stationen lieferten gute Ergebnisse, keine Interpolationen.

Anmerkungen: Die Stationskoordinaten aller ehemaligen Stationen sind mit Vorsicht aufzunehmen, da sie aus einer Relief-Übersichtskarte des Tabellenwerkes (Lütschg-Loetscher, 1945) ermittelt wurden. Die in der ZWOTOT-Liste aufgeführten reduzierten Ergebnisse der Jahre 1930 bis 1943 stammen alle aus diesem Tabellenwerk und sind auf die Periode 01.10. bis 30.09. reduziert. Dabei bestehen oft Differenzen zu den Annalenergebnissen, zum einen wegen der ungleichen Reduzierungsperiode bis zum Jahr 1930 und später vermutlich wegen nachträglich angebrachten Korrekturen in den Lütschg-Tabellen.

Flussgebiet (gilt für alle ehemaligen Stationen im Salanfegebiet): Lac de Salanfe, La Salanfe, Rhone.
 Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (gilt für alle ehemaligen Stationen im Salanfegebiet): (z.B. Châtelard. Les Marécottes. Martigny-Ville. Dailly (1898-1946). Savatan (1898-1940). Bex.

0000 LA TOUR (Salanfe): 2214 m ü.M. (Nr. 20)

LK: 1304. (Koordinaten 561200/110040 ca.). Betriebsdauer: 1929 bis 29.09.1943. Klasse: 1. Gemeinde: Evionnaz VS. Gebietsniederschlag: 226 cm. Ehemaliger Standort und Exposition: Vermutlich bei Punkt 2209.5, am westlichen Rand des Bassin de Salanfe. Exponiert. Anmerkung: Die Stationshöhe wurde in den Annalen ab 1931-1941 mit 2211 m ü.M., anschliessend mit 2214 m ü.M. angegeben. In der Lütschg-Tabelle ist die Höhe mit 2214 m ü.M. eingetragen.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1931: Messung (28.09.). Erster Eintrag in den Annalen.

1932: Messung (23.09.).

1933: Messung (02.10.).

1934: Messung (22.09.).

1943: Letzte Messung am 29.09.

Messergebnisse: Regelmässige Beobachtungsreihe, keine Messausfälle. Trotz des exponierten Standortes gute Ergebnisse. An dieser Station wurde vom Salanfegebiet am meisten Niederschlag gemessen.

0000 MINE D'ARSENIC: 2188 m ü.M. (Nr. 21)

LK: 1324. (Koordinaten 563160/108750 ca.), Betriebsdauer: 1929 bis 1943. Klasse: 1. Gemeinde: Evionnaz VS. Gebietsniederschlag: 169 cm. Ehemaliger Standort und Exposition: Knapp nördlich von Mine d'Arsec, ungefähr 350 m östlich von Lac des Ottans. Nach Nordwesten offen.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

In den Annalen keine Eintragungen vorhanden.

Messergebnisse: Regelmässige Beobachtungsreihe, keine Messausfälle.

0000 PLATEAU DE SALANFE: 1977 m ü.M. (Nr. 22)

LK: 1304. (Koordinaten 562170/110800 ca.). Betriebsdauer: 1929 bis 29.09.1943. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Evionnaz VS. Gebietsniederschlag: 140 cm. Ehemaliger Standort und Exposition: Nördlich des Lac de Salanfe, oberhalb Lauvouisset auf grasdurchsetzter Geröllhalde.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1931: Messung (28.09.). Erster Eintrag in den Annalen und der Stationsname lautet: *Montagne de Salanfe, 1973 m ü.M.*

1932: Messung (23.09.).

1933: Messung (02.10.).

1943: Letzte Messung am 29.09.

Messergebnisse: Regelmässige Beobachtungsreihe, keine Messausfälle. An dieser Station wurde die geringste Niederschlagsmenge des Salanfegebietes gemessen.

0000 PLAN NEVÉ: 2720 m ü.M. (Nr. 23)

LK: 1304. (Koordinaten 561850/112800 ca.). Betriebsdauer: 1929 bis 1943. Klasse: 2. Gemeinde: Evionnaz VS. Gebietsniederschlag: Keine Angaben. Ehemaliger Standort und Exposition: Am südöstlichen Gletscherabbruch des Plan Nevé, ca. 350 m westlich von Punkt 2783.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

In den Annalen keine Eintragungen vorhanden.

Messergebnisse: Regelmässige Beobachtungsreihe, keine Messausfälle.

0000 GAGNERIE: 2208 m ü.M. (Nr. 24)

LK: 1304. (Koordinaten 562750/111660 ca.). Betriebsdauer: 1929 bis 1943. Klasse: 1. Gemeinde: Evionnaz VS. Gebietsniederschlag: 152 cm. Ehemaliger Standort und Exposition: Vermutlich bei Punkt 2204. Unterhalb der Combe des Orgières, westlich von den Rochers de Gagnerie, die den östlichen Abschluss des Salanfegebietes bildet. Von Südost bis Südwest völlig offene Lage.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

In den Annalen keine Eintragungen vorhanden.

Messergebnisse: Regelmässige Beobachtungsreihe, keine Messausfälle.

Salanfegebiet: Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlages (Nr. 20 - 24).

Salanfegebiet: Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Col d'Orny Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)											
Messperi- oden der 6 Totalisa- toren	Col d'Orny 3175 m ü.M. \bar{X} cm	La Tour 2214 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Mine d'Arsenic 2188 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Plateau de Salanfe 1977 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Plan Nevé 2720 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Gagnerie 2208 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1901-1940	309	226	0.73	169	0.55	140	0.45	-	-	152	0.49
Periode 1930-1943	a) 328	229	0.70	171	0.52	141	0.43	147	0.45	154	0.47

Die mittleren Jahressummen des Niederschlages in cm der Periode 1901-1940 sind der Broschüre „Die Niederschlagsmengen in der Schweiz“ (Uttinger, 1949) entnommen.

a) Col d'Orny: Periode 1930-1943 Mittelwert = 12 Jahre (1933, 1934 fehlen).

19. BAYE DE MONTREUX-GEBIET (+ Rocher-de-Naye)

Vorwort: Im Hinblick auf hydrologische Forschungsarbeiten wurde 1931 im voralpinen Einzugsgebiet der Baye de Montreux - auf Initiative der Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau an der ETH, Abteilung für Hydrologie und Glaziologie - ein dichtes Niederschlagsmessnetz errichtet. Neben vielen andern Niederschlagssammlern sollten auch Totalisatoren dazu dienen, die Niederschlagsverhältnisse auf den offenen, zum Teil steilen Luv-Hängen des Einzugsgebietes, abzuklären. Die Forschungsarbeiten sind anfangs der siebziger Jahre abgeschlossen worden; von den vielen im Jahr 1931 aufgestellten Niederschlagssammlern (Totalisatoren, Tagessammler, bodenebene Monatssammler u.a.m.) sind bis heute nur noch die 3 Totalisatoren Chessy, Les Pontets und Les Gresaleys übrig geblieben.

Im Herbst 1973 übernahm die MZA den Betrieb der oben erwähnten 3 Stationen. Seither erscheinen die Messergebnisse auch in den Annalen. Zudem sind in der ZWOTOT-Liste sämtliche Daten seit Beginn der Messungen vorhanden, sie wurden uns seinerzeit von der Abteilung für Hydrologie und Glaziologie (B. Sevruck) freundlicherweise zur Verfügung gestellt.

Die regelmässig ausgeführten Beobachtungen der letzten zwei Jahrzehnte ermöglichten uns, auch einen kleinen Beitrag zu den langjährigen Messreihen der drei Totalisatoren zu leisten; indem alle Ergebnisse der Herbst- und Frühlingmessungen (inkl. Angabe der Schneehöhen) dem Bericht in Tabellenform angegliedert wurden.

Archivmaterial über das Baye de Montreuxgebiet ist vor 1973 in der SMA nicht vorhanden. Die nachstehende Chronik beschränkt sich deshalb auf die letzten zwanzig Jahre. Von namhafter Seite ist jedoch über dieses Forschungsgebiet ausführlich geschrieben worden; siehe dazu folgende Publikationen:

Sevruck, B., 1973: Erfahrungen mit Totalisatoren mit schiefen, geneigten und bodenebenen Auffangflächen im Einzugsgebiet der Baye de Montreux.

Lütschg, O., 1935: La Baye de Montreux.

Lütschg, O., 1945: Anhang Tabellenwerk, Nr. 15. Ergebnisse der Niederschlagsforschungen in unseren Hochgebirgslandschaften.

Hoeck E., 1948: Sur les Mesures Pluviométriques dans le Bassin de la Baye de Montreux.

Weitere Information zum Baye de Montreux-Gebiet sind erhältlich bei Dr. B. Sevruck, Geographisches Institut ETH, Winterthurerstr.190, 8057 Zürich.

Eine Auflistung von 31 ehemaligen Totalisatoren des Baye de Montreux-Gebietes, von welchen berechnete mittlere Jahressummen des Niederschlages für die Periode 1901-1940 vorliegen (Uttinger, 1949), ergänzen den Bericht. (In der ZWOTOT-Liste nicht vorhanden.)

Zum Schluss wird noch auf die in den Waadtländervoralpen aufgestellte und nur wenige Jahre in Betrieb stehende Totalisatoren-Station ROCHE-DE-NAYE hingewiesen.

Aktuelle Stationen:	3 Totalisatoren
---------------------	-----------------

8007 CHESSY: 1627 m ü.M. (Referenzstation).

LK: 1244. Koordinaten: 563600/147940. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Montreux VD. Gebietsniederschlag: 197 cm. Standort und Exposition: Auf einem Plateau (Weide), am Fusse eines Hanges, relativ offen, aber trotzdem gute Plazierung. Auffangfläche ~ 450 cm über Boden. Die Aufstellung erfolgte 1931 durch die Abteilung für Hydrologie und Glaziologie der ETHZ. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Verlängerung. Hinweisschild (franz.) vorhanden. Flussgebiet: Baye de Montreux, Le Léman, Rhone.

Vergleichsstation mit täglicher Niederschlagsmessung (gilt für alle 3 Stationen): LES AVANTS (bis 1973 Klima- anschließend Regenmessstation).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

Anmerkungen: Zu Beginn war ein Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen montiert. Die Beschickungsmenge, welche bis 1972 verwendet wurde, ist nicht genau bekannt, vermutlich betrug sie 10 kg Ca Cl₂ + 10 l H₂O und 5 dl Vaselineöl (gilt für alle 3 Apparate). Ab 1974 werden an allen 3 Stationen auch wieder regelmässig Frühlingsabstich- und Schneehöhenmessungen vorgenommen. Die Messdaten sind in Tabellenform im Bericht aufgeführt.

1973: Herbstmessung (29.09.). Seit der Übernahme, erstes Resultatblatt in der MZA vorhanden. Beobachter René Jaton. Das Beschickungsquantum beträgt ab diesem Datum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 5 dl Vaselineöl. Keine zusätzlichen Bemerkungen.

A 1976: Am 22.07. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (im Alleingang). Der Zustand des Totalisators war äusserst schlecht! Wegen defektem Sammler ergab die Abstichmessung nichts Brauchbares, der Hahnen war z.B. nur mit Papier abgedichtet! Zur Aufstellung: Hohe Stützrohre, die Auffangfläche befindet sich ungefähr 450 cm über Boden. Das Fundament (3 Betonsockel) sind nicht mehr solide. Wetter: Nebel und starke Regenschauer. Der Apparat war im Aufstieg (über Jor - Les Mosses - Col de Soladier) schwierig aufzufinden. Retour über Alp Soladier - Les Pontets - Cabane - Sonloup - Les Avants. Eine nasse Angelegenheit!

Am 23.07.1976 wurde der defekte Sammler ersetzt. Neu: Brunschweilermodell mit Verlängerung (anstelle eines Hahnen). Transport mit VW-Kastenwagen (Leiter mitgenommen). Hinweisschild wieder montiert. Neubeschickung. Beteiligte an den Arbeiten: René Jaton (Beobachter), A. Wicky (forestier) und H. Wolfensberger (MZA). Wetter: Nebelregen und kalt (5-6° C). Die Messlücke wurde mit Hilfe von Nachbarstationen interpoliert. Folgendes Material ist beim Beobachter vorhanden: 1 Behälter (10 l), 2 Paar Steigbriden (1 1/2 Zoll), Talmeter, 4-Kantschlüssel (10 mm). Für 1977 längeren Schlauch senden.

1977: Frühlingsmessung (11.04.). Neuer Beobachter: Frédéric Borloz (forestier). Schneehöhe 240 cm. Herbstmessung (11.09.). F. Borloz erstellte ein neues Betonfundament. Mit der Station ist alles in Ordnung.

1982: Frühlingsmessung (18.04.). F. Borloz. Totalisator in gutem Zustand. Schneehöhe 300 cm. Wetter: Schön. Herbstmessung (30.10.). Alles in Ordnung. Wetter: Schön.

1990: Messung (05.04.). Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter SMA in Begleitung des Beobachters F. Borloz. Abstichmessung. Zustand: Die Stützrohre haben eine leichte Schräglage. Die Schutzkapsel fehlt, der Apparat ist sonst äusserlich ziemlich gut erhalten und vermutlich hält er dicht. Das Fundament konnte wegen dem Schnee nicht begutachtet werden. Hinweisschild (franz.) vorhanden. Die Steigbriden sind an den Stützrohren befestigt. Wetter: Stark bewölkt, ztw. Nebelschwaden, nicht kalt, windstill. Schneehöhe ~ 25 cm. Abgegeben an F. Borloz: Talmeter. Herbstmessung (02.10.). F. Borloz. Das Fundament wurde konsolidiert.

1992: Frühlingsmessung (02.04.). F. Borloz. Totalisator in Ordnung. Schneehöhe 150 cm. Wetter: Schön. Herbstmessung (02.10.). Totalisator in Ordnung. Wetter: Nebel.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 1931 bis 1973: Personal der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der ETH Zürich (u.a. Heinrich Widmer). b) 29.09.1973 bis 25.09.1976: René Jaton (employé communal), Les Avants. c) 11.04.1977 bis heute: Frédéric Borloz (forestier bûcheron), Les Avants.

Messergebnisse: Der Totalisator liefert seit Messbeginn den erwarteten Gebietsniederschlag. Zudem ist Chessy die höchstgelegene der drei noch in Betrieb befindlichen Stationen. Von den ehemaligen Totalisatoren war nur Forclaz (1677 m ü.M.) und Assajor (1638 m ü.M.) höhergelegen. Chessy ist deshalb als Referenzstation ausgewählt worden.

8008 LES PONTETS: 1369 m ü.M.

LK: 1244. Koordinaten: 563490/146410. Zuteilung in Klasse: 1. Gebietsniederschlag: 231 cm. Gemeinde: Montreux VD. Standort und Exposition: Sehr geschützt im Talboden; der Waldrand ist im Westen und Süden nur 30 m entfernt, dadurch ist die Besonnung, besonders im Winterhalbjahr geringer. Die Auffangfläche befindet sich ~ 300 cm über Boden. Die Aufstellung erfolgte 1931 durch die Abteilung für Hydrologie und Glaziologie der ETHZ. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messinggreibern. Hinweisschild (franz.) vorhanden. Flussgebiet: Baye de Montreux, Le Léman, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

1973: Herbstmessung (29.09.). Seit der Übernahme, erstes Resultatblatt in der MZA vorhanden. *Beobachter René Jaton*. Das Beschickungsquantum beträgt ab diesem Datum 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O sowie 5 dl Vaselineöl. Keine zusätzlichen Bemerkungen.

1976: Am 22.07. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (im Alleingang). Abstichmessung. Der Zustand des Totalisators ist nicht gerade überragend. Der Messingrand weist Kerben auf und am Windschutz (Westseite) ist ein faustgrosses Loch. Stützrohre und Querträger rostig. Der Strich vom Hahnen war nicht waagrecht (mangelhaft verschlossen). Im Abschlussbecher befanden sich chlorhaltige Rückstände, zudem war er nicht mit Draht befestigt. Gutes Betonfundament. Wetter: Ab 16.00h erneut starker Regenschauer. Ankunft in Les Avants 17.30h.

1977: *Frühlingsmessung (11.04.). Neuer Beobachter: Frédéric Borloz (forestier). Keine speziellen Bemerkungen. Schneehöhe 150 cm. Herbstmessung (11.09.). Alles in Ordnung.*

1982: *Frühlingsmessung (18.04.). F. Borloz. Totalisator in gutem Zustand. Schneehöhe 200 cm. Wetter: Schön. Herbstmessung (30.10.). Alles in Ordnung. Wetter: Schön.*

1990: Am 05.04. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung des Beobachters F. Borloz. Entleerung und Neubeschickung. Zustand: Kleinere Kerben im Messingrand. Am Windschutz (Westseite) ein faustgrosses Loch. Die Stützrohre und Querträger sowie alle Schrauben sind rostig. In der Schutzkapsel chlorhaltige Rückstände, aber trocken. Der Apparat ist vorläufig noch funktionstüchtig (Zustand ungefähr wie vor 14 Jahren, anlässlich der letzten Inspektion)! Das Fundament wird im Laufe des Sommers 1990 von F. Borloz vergrössert, damit das Erdloch zugedeckt wird. Hinweisschild vorhanden. Wetter: Bedeckt, Nebelschwaden, kälter als auf Chessy, schwacher Wind. *Herbstmessung (02.10.). F. Borloz. Alles in Ordnung. Das Fundament wird vor Wintereinbruch instand gestellt.*

1992: *Frühlingsmessung (02.04.). F. Borloz. Keine speziellen Bemerkungen. Schneehöhe 100 cm. Herbstmessung (02.10.). Alles in Ordnung.*

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 1931 bis 1973: Personal der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der ETH Zürich (u.a. Heinrich Widmer). b) 29.09.1973 bis 25.09.1976: René Jaton (employé communal), Les Avants. c) 11.04.1977 bis heute: Frédéric Borloz (forestier bûcheron), Les Avants.

Messergebnisse: Von den drei noch in Betrieb befindlichen Totalisatoren liefert Les Pontets, speziell der geschützten Lage wegen, am meisten Niederschlag.

8009 LES GRESALEYS: 1293 m ü.M.

LK: 1264. Koordinaten: 562960/143720. Klasse: 1,5. Gebietsniederschlag: 165 cm. Gemeinde: Montreux VD. Standort und Exposition: Gegen Westen völlig offene Hanglage, Weide. Trotz der etwas exponierten Lage ist der Platz gut ausgewählt. Die Aufstellung erfolgte 1931 durch die Abteilung für Hydrologie und Glaziologie der ETHZ. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Verlängerung (anstelle eines Hahnen). Hinweisschild (franz.) vorhanden. Flussgebiet: Baye de Montreux, Le Léman, Rhone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode, soweit bekannt:

1973: Herbstmessung (29.09.). Seit der Übernahme, erstes Resultatblatt in der MZA vorhanden. *Beobachter René Jaton*. Das Beschickungsquantum beträgt ab diesem Datum $8 \text{ kg Ca Cl}_2 + 8 \text{ l H}_2\text{O}$ sowie 5 dl Vaselineöl. Keine zusätzlichen Bemerkungen.

1976: Am 22.07. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (im Alleingang). Abstichmessung. Der Zustand des Totalisators ist einigermaßen zufriedenstellend. Der Messingrand weist Kerben auf. Im Abschlussbecher befanden sich chlorhaltige Rückstände. Am unteren Querträger wurde Mutter angebracht, sonst sind alle Schrauben am Apparat vorhanden. Der Sammler besitzt nur eine Verlängerung (anstelle eines Hahnen). Hinweisschild vorhanden. Gutes Betonfundament. Wetter: Stark bewölkt, während des Aufstieges (08.15-09.00h) Gewitter, Regen bis 10.00h. Herbstmessung (25.09.). René Jaton. Keine besonderen Bemerkungen.

1977: *Frühlingsmessung (05.04.). Neuer Beobachter: Frédéric Borloz (forestier). Keine speziellen Bemerkungen. Schneehöhe 30 cm. Herbstmessung (11.09.). Alles in Ordnung.*

1982: *Frühlingsmessung (18.04.). F. Borloz. Totalisator in gutem Zustand. Schneehöhe 0-50 cm. Wetter: Schön. Herbstmessung (30.10.). Alles in Ordnung. Wetter: Schön.*

1988: *Frühlingsmessung (16.04.). F. Borloz. Alles in Ordnung. Schneehöhe 0-50 cm. Herbstmessung (28.10.). Ein ertränkter Bienenstock im Sammler vorgefunden.*

1990: Am 06.04. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung des Beobachters F. Borloz. Abstichmessung. Zustand: Kleinere Kerben im Messingrand. Der ganze Apparat ist leicht rostig (Zustand ungefähr wie vor 14 Jahren, anlässlich der letzten Inspektion)! Der Sammler ist aber immer noch funktionstüchtig. Die Betonsockel sind in ziemlich gutem Zustand, jedoch ebenfalls ein Erdloch (rührt vom Ausschütten des Inhalts her). Dieses Loch wird im Laufe des Jahres vom Beobachter zugedichtet. Hinweisschild vorhanden. Wetter: Nebel. Schneehöhe 5 cm. Herbstmessung (02.10.). F. Borloz. Alles in Ordnung.

1992: *Frühlingsmessung (02.04.). F. Borloz. Schneehöhe 50 cm. Herbstmessung (02.10.). Keine besonderen Bemerkungen.*

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren: a) 1931 bis 1973: Personal der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der ETH Zürich (u.a. Heinrich Widmer). b) 29.09.1973 bis 25.09.1976: René Jaton (employé communal), Les Avants. c) 25.04.1977 bis heute: Frédéric Borloz (forestier bûcheron), Les Avants.

Messergebnisse: Der exponierten Lage wegen fängt Les Gresaleys von allen drei Sammlern am wenigsten Niederschlag auf. Auch ist die Besonnung an diesem Apparat am stärksten, was zu Verdunstungsverlusten führen kann. Der Totalisator liefert aber annähernd den schon in früheren Jahren errechneten Gebietsniederschlag. (Uttinger, 1949).

Nachstehend sind ab 29.09.1973 bis 02.10.1993 sämtliche Originalabstich- und Schneehöhenmessungen an den 3 Totalisatorstationen Chessy, Les Pontets und Gresaleys in Tabellenform aufgeführt.

Anmerkungen: Der Durchmesser der Sammelgefässe ist so gewählt, dass sich aus der Differenz zweier Abstichgrössen multipliziert mit Faktor 10 der zugehörige Niederschlagswert ergibt (Auffangfläche = 200 cm^2 , Querschnittsfläche des Zylinders = 2000 cm^2). In den Tabellen sind die Abstichwerte der Einfachheit halber schon mit dem Faktor 10 multipliziert. (Abstichmessung * 10 = Millimeter (mm) Abstichgrösse).

Legende: Fragezeichen (?) rechts der Abstichmessung bedeutet unsichere Messung. Niederschlag in Klammer () = fraglicher Wert. Schrägstrich (/) bei der Schneehöhenmessung: Unklar ob noch Schnee vorhanden war.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags:

Von allen drei Stationen liegen homogenisierte Werte der Periode 1901-1940 vor (Uttinger, 1949). Diese Werte stimmen im Vergleich mit späteren Perioden gut überein. Wie ersichtlich, sammelt die Station Les Pontets am meisten Niederschlag. Gegenüber Chessy und noch ausgeprägter bei Les Gresaleys liegen die Ursachen dafür eindeutig bei deren exponierteren Aufstellungen. Beim Totalisator Chessy dürfte dabei noch die Höhe der Auffangfläche von 450 cm über Boden, also ~ 150 cm höher als bei Les Pontets, einen gewissen Einfluss ausüben.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Chessy Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)					
Messperioden der 3 Totalisatoren	Chessy 1627 m ü.M. \bar{X} cm	Les Pontets 1369 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Les Gresaleys 1293 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1901-1940	197	231	1.17	165	0.84
Periode 1932-1940	197	231	1.17	165	0.84
Periode 1941-1950	180	207	1.15	148	0.82
Periode 1951-1960	192	221	1.15	160	0.83
Periode a) 1931-1960	189	219	1.16	158	0.84
Periode 1961-1970	193	228	1.18	158	0.82
Periode 1971-1980	183	210	1.15	156	0.85
Periode 1981-1990	209	235	1.12	166	0.79
Periode 1961-1990	195	224	1.15	160	0.82

a) Gilt für alle 3 Stationen: Periode 1931-1960 = 29 Jahre (Betriebsbeginn 1931).

31 ehemalige Totalisatoren-Stationen im Baye de Montreux-Gebiet:

Das Untersuchungsgebiet befand sich nordwestlich des Rocher-de-Naye. Der höchste Punkt ist Cape au Moine (1941 m ü.M.) am nördlichen Ende der Chaîne des Verraux, die das Becken im Osten abgrenzt. An diesem Ort befindet sich die Quelle der Baye. Dieser 7 km lange Bach mit öfteren Richtungswechseln durchfließt regelmässige Hänge und steile Schluchten. Nach der Gorge du Chauderon mündet er bei Montreux in den Lac Léman. Der tiefste Punkt des 14 km² grossen Messgebietes liegt bei ca. 550 m ü.M.

Die nachfolgenden Stationsnamen und Daten stammen aus "Die Niederschlagsmengen in der Schweiz" (Uttinger, 1949). Von den ursprünglichen 43 Totalisatoren dieses Forschungsgebietes wurden von Uttinger für 31 Stationen die mittleren Jahressummen berechnet diese sind nachstehend aufgeführt. Die Numerierung der Stationsnamen entspricht den Tabellen in der Arbeit von Lüttschg-Loetscher (1945).

Tabelle der 31 ehemaligen Totalisatoren-Stationen im Baye de Montreux-Gebiet

Mittlere Jahressummen des Niederschlages in cm, 1901-1940				Mittlere Jahressummen des Niederschlages in cm, 1901-1940			
Nr.	Stationsname	Höhe m ü.M.	cm	Nr.	Stationsname	Höhe m ü.M.	cm
4	Chessy	1627	197	23	R. de la Pléniaz	1317	184
5	Forclaz	1677	243	24	Tête du Pelet	1452	169
6	Assajor	1638	239	25	Sonloup	1182	153
7	Les Pontets	1369	231	26	Tufière	827	163
8	Golle aux Cerfs	1550	236	27	Nermont	1060	163
9	Les Mosses	1365	203	28	Chamossalaz	1534	201
11	Sapex	1472	197	29	Saudys	1197	181
12	Beaucul	1277	215	31	Fiaudère	1029	161
15	Verraux	1261	218	32	Sendy-Sollard	907	147
16	Etoile de Jaman	1433	188	33	Vaunaise	875	150
17	Preisaz	1430	178	34	Azot (Réservoir)	1089	151
18	Paccot	1419	196	35	Cerisier	630	137
19	Sauderan	1137	187		Hors du bassin		
20	Pont Bridel	975	174	36	Lac de Jaman	1480	226
21	Les Gresaleys	1293	165	37	Ouc lion FR	1445	188
22	Col de la Pléniaz	1435	189	38	Joux d. Oeuvres	1763	245

Ehemalige Totalisatoren-Station Rocher-de-Naye

0000 ROCHER-DE-NAYE (Sommet): 2040 m ü.M.

LK: 1264. (Koordinaten 564440/142375 ca.). Gemeinde: Veytaux VD. Gebietsniederschlag: Unbestimmt. Betriebsdauer: 01.10.1934 bis 01.10.1938. Ehemaliger Standort und Exposition: Gipfelstation, daher allen Windrichtungen ausgesetzt. Die Aufstellung erfolgte durch die MZA (Initiant war vermutlich Prof. P.-L. Mercanton). Apparatetyp: Unbekannt. Flussgebiet nach Süden: La Tinière, Le Léman, Rhone. Nach Westen: La Veraye, Le Léman, Rhone. Die Beschickungsmenge betrug: 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O und 5 dl Vaselineöl. Beobachter: Station Physico - Météorologique des Rocher-de-Naye sur Montreux (A. Lenoir).

Messergebnisse: Der Mittelwert der 4 Jahre (1935-1938) beträgt nur 99 cm. Nachdem feststand, dass die Messergebnisse weit unter den Erwartungen blieben, wurde auf einen Weiterbetrieb dieser Totalisatorenstation verzichtet.

Zum Vergleich: Tägliche Messdaten zweier ehemaliger Niederschlagssammler (beim Hotel, 1982 m ü.M., auf der geschützten Leeseite, östlich des Gipfels gelegen): *Rocher-de-Naye I* = 265 cm und *Rocher-de-Naye II* = 225 cm. Aus „Klimatologie der Schweiz“ (Uttinger H., 1965, Tab. E-4., Mittlere Niederschlagsmengen für die Periode 1901-1940, Hydrologisches Jahr).

20. GOTTHARD(SÜD)-, LUKMANIER-, CRISTALLINA-GEBIET

Vorwort zum Gotthard(Süd)-Gebiet: Schon im Jahr 1915 konnte das erste Jahresergebnis vom Totalisator Lago Ritom in den Annalen der MZA bekanntgegeben werden. Zu diesem Ereignis heisst es: "Vorwiegend praktischen Bedürfnissen (Kraftwerke für die Bundesbahnen in Piotta) verdankt seine Aufstellung der Totalisator am *Lago Ritom*" (Annalen 1915, Anhang 2, 11). Mit Ausnahme eines Messunterbruchs in den Jahren 1936-1942 wird der Niederschlag jährlich bis heute am selben Standort gemessen.

Ein Jahr später (1916) wird das erste Messresultat des von der MZA montierten Totalisators *Fibbia* in den Annalen publiziert. Dieser Apparat wurde im Herbst 1935 wieder ausser Betrieb genommen.

An dieser Stelle wird auch auf den nur 1 Jahr in Betrieb stehenden *Gotthardpass-Totalisator* hingewiesen welcher als Parallelstation zum täglich bedienten Regenmesser (ebenfalls mit Windschutz ausgerüstet) aufgestellt wurde. "Auch bei entsprechender Reduktion erscheinen die Resultate einiger Totalisatoren auf den ersten Blick unglaublich gross. Solchen Zweifeln über die prinzipielle Richtigkeit der Totalisatorenmessungen ist das Ergebnis der Parallelbeobachtungen während eines Jahres auf dem Gotthardpass entgegenzuhalten; dort wurde vom 11.10.1913 bis 10.10.1914 ein Totalisator unter ständiger sorgfältiger Überwachung gehalten und darin als Jahressumme 2720 mm gefunden. Der daneben befindliche, täglich beobachtete Regen- und Schneemesser mit Windschutz - an ihm wandte ich, nebenbei bemerkt, zum ersten Mal (1907) den abgeänderten Nipherschen Trichter an, der jetzt auch bei den Totalisatoren in Gebrauch ist - gab 2645 mm (in schöner Übereinstimmung). Natürlich darf daraus nicht eine absolute Richtigkeit der Resultate aller Totalisatoren abgeleitet werden; es wird vielmehr, wenn man auch nur angenähert richtige Zahlen erhalten soll, trotz des Windschutztrichters vieles auf eine sachgemässe Standortwahl in jedem Einzelfalle ankommen. An manchen Orten ist eine solche schwer zu erreichen oder unmöglich, so dass man sich mit einem relativen Optimum zufrieden geben muss" (Annalen 1916, Anhang 2, 13).

Im Jahre 1971 wurde zugunsten des Naturparkprojektes "Val Piora" von der SMA der Totalisator *Alpe di Piora* aufgestellt. Im nachhinein freut es den Sachbearbeiter der SMA, dass sich die seinerzeitige Investition dieses Sammlers gelohnt hat und die Niederschlagsmessung in der grossartigen Dokumentation von Frau F. Knoll "Piora, Konzept für die Erhaltung einer Landschaft" auch ihren bescheidenen Platz in dem 1991 erschienenen Werk gefunden hat (Knoll, 1991).

Cristallina-Gebiet: Dr. F. Gyax, Priv.-Doz. für Hydrologie an der Universität Bern wurde 1945 vom Baudepartement des Kantons Tessin beauftragt, die Hydrologie des oberen Maggiatales zu studieren, und erstellte deshalb u.a. ein Totalisatorennetz, welches auf 8 bis 10 Jahre befristet wurde. Auf Wunsch von F. Gyax wurden zusätzlich 2 Apparate von der MZA zur Verfügung gestellt. Als Gegenleistung verpflichtete er sich, unserem Institut regelmässig die Jahresergebnisse dieser Stationen mitzuteilen.

GOTTHARD(SÜD)-GEBIET: 2 aktuelle Totalisatoren

9034 LAGO RITOM: 1960 m ü.M. (Referenzstation).

LK: 1252. Koordinaten: 694650/154500. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Quinto TI. Gebietsniederschlag: 156 cm. Standort und Exposition: Auf dem Hügel, der den See gegen Westen abschliesst, direkt über dem Tessintal. Ungeschützte Lage. Die Aufstellung erfolgte am 10.11.1914 durch die MZA. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Eigentum SMA. Flussgebiet: Foss (Lago Ritom), Ticino, Adda.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: AIROLO. OLIVONE (ab 1976). ANDERMATT. In den Pionierzeiten, z.B.: St. Gotthard. Göschenen.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt zu Beginn der Messungen vermutlich 6 kg Chlorcalcium + 6 oder 7 Liter Wasser, die Menge des Vaselineöls ungefähr 3-4 dl. Die Messergebnisse wer-

den ab 1915 in den Annalen veröffentlicht.

1915: Messung (23.10.). „Auffallend klein ist die Zunahme der Niederschlagsmenge vom Tessintal gegen Piora: Airolo 152 cm, Lago Ritom 161cm. Die Aufstellung des Totalisators ist dort eine sehr freie und beeinträchtigt vielleicht das Resultat etwas. Es soll überhaupt betont werden, dass die *Standortswahl* für diese Apparate keine leichte ist; es muss eben ein Platz gewählt werden, der im Winter sozusagen aper bleibt oder wo doch die Schneedecke nur geringe Mächtigkeit erreicht, damit das Gefäss nicht in dieselbe gerät oder gar zugedeckt wird und dies wird nur an windgefehten Stellen der Fall sein. Nach meinen am Rigi gemachten Erfahrungen muss aber darauf geachtet werden, dass der Apparat nicht an einen dem Hauptregenwind zugekehrten Hang oder direkt an die höchste Stelle desselben gestellt wird, sondern möglichst bergewärts eines Gefällsbruches oder, wenn er zu oberst auf dem Plateau aufgestellt werden muss, nicht direkt an den Rand desselben kommt, sondern soviel wie möglich von der Luvseite entfernt. Es ist möglich, dass der Windschutz des nach meinem Vorschlag¹ unten offenen Niphertrichters bei aufsteigender Windkomponente nicht mehr genügt, nachdem er allmählich auf einen so stumpfen Kegel reduziert wird, wie dies bei den jetzt im Gebrauch stehenden Totalisatoren der Fall ist“ (Annalen 1915, Anhang 2, 13).

1917: Messung (24.10.). „Auch die Summe vom Lago Ritom (166 cm) scheint zu klein zu sein, verglichen mit Gotthard und Airolo (208 cm)“ (Annalen 1917, Anhang 2, 11).

1921: Messung (01.09.). „Die Apparate der Gotthardgruppe zeigen sowohl verglichen mit dem St. Gotthard als auch den Fussstationen nord- und südwärts merkwürdig kleine Mengen; das gilt auch noch vom Scopi, der unter dem St. Bernhardin bleibt“ (Annalen 1921, Anhang 2, 11).

1926: Messung (09.09.). „Im Gotthardgebiet ist namentlich die im exponiert aufgestellten Fibbiatotalisator aufgespeicherte Menge unter der nach dem St. Gotthard zu erwarteten, aber auch *Lago Ritom* bleibt darunter“ (Annalen 1926, Anhang 2, 12).

A 1927: „Bei der Gotthardgruppe fehlt leider das Resultat des langjährigen Lago Ritomtotalisators“ (Annalen 1927, Anhang 2, 12).

Brief MZA (11.10.1927) an die Leitung des Ritomwerkes, Ritomsee: „Sehr geehrter Herr Direktor! Unser Niederschlagssammler auf Bella-Vista ob dem Hotel Ritomsee ist leider defekt geworden, eine Auswechslung daher dringend nötig noch vor Beginn des Winters. Wir senden das Ersatzgefäss an Ihre werthe Adresse und möchten Sie doch sehr bitten, dasselbe bis nächsten Samstag einstweilen neben das andere auf Bella-Vista plazieren zu lassen. Wir kommen für den Transport gerne mit einer bescheidenen Entschädigung auf. Herr Werkmeister Carol aus Zürich würde dann die Montierung des an Ort und Stelle befindlichen Ersatzgefässes am nächsten Sonntag vornehmen. Für alle Ihre gefl. Bemühungen zum voraus unsern besten Dank! In Hochschätzung“. *Anmerkung: Keine Interpolation für den Messverlust.*

1929: Der reduzierte Wert ist noch auf die alte Periode (01.09.-31.08.) berechnet.

1935: Brief MZA (07.09.) an R. Carol, Küsnacht. „Wir möchten Sie auch dieses Jahr wieder ersuchen uns die Totalisatoren des Gotthardgebietes zu besorgen. *Es sind das Fibbia, Lago Ritom und Scopi.* Sobald wir die Büchsen abgeschickt haben werden wir Sie davon benachrichtigen. Die Büchsen werden ca. in den Tagen vom 16.-20. Sept. abgeschickt werden“.

Messung (15.09.1935). R. Carol. Ab diesem Datum erstes Resultatblatt in der SMA vorhanden. Totalistor in Ordnung. „Inhalt stark verunreinigt durch Papier und Insekten“. *Höhe der Auffangfläche über dem Boden = 290 cm.*

* 1936-1938: „Keine Resultate erhalten“ (Aus Annalen 1936-1938).

Brief R. Carol (07.10.1936) an die MZA: „Infolge Arbeitsüberhäufung war es mir leider bis heute nicht möglich, die Kontrolle der Totalisatoren auf der *Fibbia* und dem *Ritom* zu besorgen. Ich bin auch jetzt noch sehr stark in Anspruch genommen, so dass ich gar keine Möglichkeit sehe, in nächster Zeit abzukommen, und gestatte mir daher, Ihnen vorzuschlagen, mich für dieses Jahr von der Kontrolle der beiden Apparate entlasten zu wollen. Ich bedaure sehr, Ihnen nicht besser dienen zu können und bitte um Entschuldigung. In Erwartung Ihrer Nachrichten begrüsse ich Sie und zeichne hochachtungsvoll R. Carol“. *Anmerkung: Der Beobachter R. Carol arbeitete als Werkmeister bei der Firma A. Brunschweiler & Cie., Küsnacht.*

Brief MZA (03.10.1936) an den Betriebsleiter des Elektrizitätswerks am Ritomsee, Piora: „Sehr geehrter Herr. Wir sollten so bald als möglich den Totalisator in der Gegend des Ritomsees kontrollieren las-

1. Ein neues Modell eines geschützten Regenmessers (abnehmbarer Nipherer Trichter)

sen. Dazu werden wir einen unserer Beamten abordnen. Es wäre uns aber sehr wertvoll, wenn Sie uns für die Zukunft eine Person nennen könnten, welche die Kontrolle einmal im Jahre besorgen würde. Falls Ihnen jemand bekannt sein sollte, wären wir Ihnen um baldige Nennung äusserst dankbar, dann könnte diese Person gerade noch durch unsern Beamten instruiert werden. Wir nehmen an, dass Sie Angestellte haben, welche Pegelstation bei der Schleuse bedienen und vielleicht könnte einer von diesen, natürlich gegen Entschädigung, auch unsere Arbeit mitübernehmen. Es handelt sich um den Transport von einigen Kilogramm Chlorcalcium und von Wasser. Ferner um die Entleerung des Apparates. Da die Angelegenheit eilt, weil wir den Niederschlagssammler noch vor Einbruch des Winters leeren sollten, ersuchen wir Sie um baldigsten Bericht und danken Ihnen im voraus bestens für alle Ihre Bemühungen. Mit Hochachtung grüssend“.

Brief Kraftwerk Ritom, Piotta (19.10.1936) an die MZA: „Ihr wertres Schreiben vom 13. crt. ist uns erst heute eingegangen, weil nach Piora adressiert. Für die in Ihrem genannten Schreiben erwähnte Angelegenheit, wollen Sie sich direkt an Herrn Lombardi, Hotel Piora in Piora wenden, der an Ort und Stelle ist. Hochachtungsvoll. Kraftwerk Ritom, Betriebsleitung“.

Brief Severino Lombardi, Hotel Pension Piora & Ritom, Lago Ritom (25.10.1936) an die MZA: „Sehr geehrter Herr Direktor! In höfl. Beantwortung Ihrer geschätzten Zeilen vom 20. dies, können wir Ihnen mitteilen, dass unser Sohn die nötige Kontrolle des Totalisators Ritomsee übernehmen kann. Wollen Sie uns also bitte die nötigen Instruktionen geben. Sollten Sie einen Beamten nach hier schicken, bitten wir um rechtzeitige Mitteilung. Die Büchsendung ist schon im August eingetroffen. Wir sehen nun Ihren geschätzten weiteren Nachrichten mit Interesse entgegen und grüssen Sie indessen mit bester Hochachtung: S. Lombardi“. *Anmerkung: In den Annalen für das Berichtjahr folgende Bemerkung: „Keine Resultate erhalten“.*

1938: Brief MZA (20.10.) an S. Lombardi, Hotel Piora, Piora: „Sehr geehrter Herr Lombardi. Zurückkommend auf Ihr Schreiben vom 19.10.1936 fragen wir Sie hiermit neuerdings an, ob Sie auch dieses Jahr bereit wären, in allernächster Zeit mit einem unserer Herren den Niederschlagssammler auf Ritomsee zu entleeren. Für freundliches Entsprechen wären wir Ihnen sehr verbunden und ersuchen Sie um möglichst umgehende Rückantwort“.

Brief S. Lombardi, Hotel Pension Piora & Ritom, Lago Ritom (31.10.1938) an die MZA: „Wir gelangten erst gestern in den Besitz Ihrer Zeilen vom 20. Pto, und in deren Beantwortung können wir Ihnen mitteilen, dass wir Ihrem Wunsche entsprechen können. *Wir benutzen die Gelegenheit, um Ihnen mitzuteilen, dass die schon vor 2 Jahren eingetroffene runde Büchse, immer noch bei uns liegt.* Wir begrüssen Sie mit bester Hochachtung: S. Lombardi“.

* 1939-1942: *Das Gotthardgebiet (mit den beiden Apparaten Lago Ritom und Fibbia) wird in den Annalen nicht mehr publiziert.*

1942: *Neuer Anlauf!* Brief MZA (16.09.) an S. Lombardi, Hotel Pension Piora & Ritom: „Sehr geehrter Herr Lombardi! Wir verdanken Ihnen Ihre Zuschrift vom 15. crt. und nehmen mit Befriedigung davon Kenntnis, dass Sie die Neubeschickung des Niederschlagstotalisators beim Ritomsee durch Ihren Sohn ausführen lassen werden. Das notwendige Chlorcalcium und Vaselineöl werden wir Ihnen Ende dieser Woche von der Drogerie Finsler in Zürich zusenden. Wollen Sie bitte die Neufüllung und Abstichmessung genau nach der beiliegenden Instruktion Ende September ausführen und uns das Resultatblatt und Ihre Rechnung in mitfolgendem Couvert und die Blechbüchsen, mit je einer Anhängadresse versehen, an uns senden. Für Ihre Bemühungen danken wir Ihnen zum voraus bestens und begrüssen Sie hochachtungsvoll: i.V. R. Bohner“.

Postkarte Felice Lombardi, Hotel Pension Piora & Ritom (10.09.1942) an die MZA: „Sehr geehrter Herr Dr. Billwiller, in höflicher Beantwortung Ihrer Zeilen vom 07.08. und September dies, teilen wir Ihnen mit, dass wir gerne die Neubeschickung und Messung des Niederschlagssammlers gegen Ende September besorgen werden. Da Herr Severino Lombardi sen. diesen Winter gestorben ist, wird die Arbeit durch seinen Sohn Ingenieur Felice Lombardi ausgeführt. Wir bitten Sie noch um die nötigen Anweisungen und grüssen Sie inzwischen mit vorzüglicher Hochachtung: F. Lombardi“.

Ab 06.10.1942 ist wieder ein Resultatformular von Lago Ritom in der MZA vorhanden. Beobachter Ing. F. Lombardi. Für die Beschickung wurden verwendet: 6 kg Ca Cl₂ + 6 Liter H₂O und 3 dl Vaselineöl. Schlüssel und Gefässe wurden vom Beobachter per separater Post retourniert.

1943: Messung (22.11.). F. Lombardi. Zustand des Totalisators gut.

1944: Messung (30.09.). F. Lombardi. „Totalisator in Ordnung. Inhalt: Einige Steine und Holzstücke wurden in den Sammler geworfen“.

1945: Messung (30.09.). F. Lombardi. Zustand des Totalisators gut. Inhalt: „*Einige Steine wurden im Innern aufgefunden*“.

1946: Messung (30.09.). F. Lombardi. Guter Zustand des Apparates. Für die Beschickung wurden neu verwendet: 7 kg Ca Cl₂ + 7 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1947: Messung (30.09.). F. Lombardi. Zustand des Totalisators gut. *Das Vorhängeschloss fehlt!*

1948: Messung (30.09.). F. Lombardi. „Man sollte wieder einmal die Rohr-Säulen anstreichen. N.B. Auch dieses Jahr wurden wie andere Jahre, statt 7 l nur 6 l Wasser zur Neubeschickung verwendet“.

1949: Kostenvoranschlag von R. Bohner an die Direktion der MZA, für 1 neues Vorhängeschloss, Farbe, Pinsel und Arbeit für den Anstrich der verrosteten Säulen (Fr. 25.-). „Am 19.09. an Herrn Lombardi 1 kg Ölfarbe, Lein- und Terpentinöl wie einen Pinsel gesandt zum Anstrich des Totalisators“. (Bohner R., MZA).

Messung (17.11.1949). Felice Lombardi. Alles in Ordnung.

1950: Messung (27.10.). F. Lombardi. Alles in Ordnung. „Leider war es mir nicht möglich die Messung früher vorzunehmen, da ich zeitweise abwesend von Piora und noch krank war“.

* 1951: Die Messung konnte im Herbst nicht vorgenommen werden.

* 1952: Messung (01.12.). F. Lombardi. Die Beobachtungsperiode erstreckt sich auf zwei Jahre und ergab für die direkte Messung 427 cm (Abstich inkl. Zuschlag C). In der ZWOTOT-Liste sind die reduzierten Annalenwerte aufgeführt.

Brief (03.12.1952) vom Beobachter F. Lombardi an die MZA: „Sehr geehrter Herr Bohner. Nach Überwindung aller möglichen Schwierigkeiten, gelang es mit endlich die Messungen am Niederschlags-Totalisator von Piora-Ritomsee vorzunehmen. *Ich musste 2 meiner Dienstleute 4 mal auf die Bella-Vista wo der Totalisator liegt, hinauf schicken. Mit, im Hotel vorbereitetem heissem Wasser, mit Feuer und schliesslich mit der Benzinlampe, konnte man das im Behälter enthaltene Eis schmelzen und sodann die Messung vornehmen.* Die Niederschlagsmenge scheint mir sehr gross zu sein. Sie entspricht wohl einer Periode von 2 Jahren und andererseits hat es im September und Oktober dieses Jahres immer geregnet. Ich habe meinen 2 Angestellten Fr. 30.- als Gratifikation für diese mühsame Arbeit ausbezahlt. Im weiteren habe ich Fr. 3.- Telefonspesen gehabt. Da mir schon letztes Jahr Fr. 15.- überwiesen wurden, wäre ich Ihnen sehr dankbar, wenn Sie mir den Restbetrag von Fr. 18.- mittelst beiliegendem Postscheck-Einzahlschein überweisen könnten. Um Ihnen Spesen zu ersparen, werde ich die nächstjährige Messung beizeiten vornehmen. Letzten Herbst war dies mir nicht möglich, da ich fast immer von Piora abwesend war. Empfangen Sie, sehr geehrter Herr Bohner, meine besten Grüsse: F. Lombardi“. *Anmerkung: In Anbetracht, dass die Muttersprache von F. Lombardi italienisch ist, eine beachtliche Leistung, dieser in Deutsch abgefassten Brief!*

1953: Messung (10.10.). F. Lombardi. Alles in Ordnung.

1954: Letzte Messung (30.09.) vom sehr zuverlässigen Beobachter Felice Lombardi. Alles in Ordnung.

* 1955: Resultatblatt von diesem Jahr in der MZA nicht auffindbar. Unklare Verhältnisse infolge Beobachterwechsel (Übernahme der Messungen durch Personal des Kraftwerkes Ritom). In der ZWOTOT-Liste ist nur der reduzierte Bohner-Wert angegeben (140 cm).

* 1956: Weiterhin unklare Verhältnisse. In der ZWOTOT-Liste ist nur der reduzierte Bohner-Wert angegeben (130 cm). Die Beobachtungen werden ab 24.05.1956 vom neuen Beobachter Dario Mottini (Wasserschlosswärter, SBB Kraftwerk Ritom) ausgeführt. Über den Zustand des Apparates: Der Hahn wurde undicht befunden (er tropfte). Eventuell war der Hahn nicht richtig verschlossen. Am 28.09.1956 wurde vom Personal des SBB Kraftwerkes Ritom eine zweite Entleerung und Neubeschickung vorgenommen. Beteiligte bei der Messung: Dr. Ing. Rocco Bonzanigo (Betriebsleitung) und Dario Mottini. Bemerkung über den Zustand des Totalisators: „Der Schlüssel des Hahnen wird durch uns ersetzt werden, da der bestehende zu schwach. Sonst Anlage in Ordnung. Unter Bezugnahme auf Ihr Schreiben vom 19.09.1956 an den Unterzeichneten, teilen wir Ihnen mit, dass wir vorläufig auf monatliche Abstichmessungen verzichten“.

1957: Messung (11.10.). Dario Mottini (Wasserschlosswärter). Alles in Ordnung.

1958: Messung (22.10.). D. Mottini. Alles in Ordnung.

1959: Messung (28.09.). Betriebsleitung (K.-G. Robertini). Der Hahn ist undicht, in der Abschlusskapsel befand sich chlorhaltiges Wasser. Die Messwerte wurden in den Annalen aber als richtig übernommen.

1960: Messung (10.10.). D. Mottini. Der Hahnen ist weiterhin nicht 100% dicht, verliert während des Jahres etwas Wasser.

A 1961: Der defekte Apparat wurde am 11.10. durch ein neues Brunschweilermodell ersetzt. Die Arbeiten wurden vom Personal der SBB-Kraftwerke Ritom ausgeführt. Hauptbeobachter: D. Mottini. Keine Interpolation notwendig.

1967: Messung (30.09.). D. Mottini. Totalisator in gutem Zustand. Im Sammler befand sich ein Stein von ca. 5 cm³. Ab diesem Datum werden 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl verwendet.

1970: Messung (07.09.). D. Mottini. Totalisator in Ordnung. Im Sammler befand sich ein Stein von ca. 12 cm³. Das Hinweisschild wurde vom Beobachter angebracht.

1973: Messung (12.09.). D. Mottini. Totalisator in Ordnung. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1980: Messung (28.10.). D. Mottini. Der Sammler verlor Wasser, nach Schätzung ungefähr 4 dl.

1981: Messung (08.10.). D. Mottini. Der Hahnen war blockiert, der Inhalt musste mit Schlauch abgeseigt werden. Eine Reparatur an Ort war nicht möglich.

A 1982: Am 08.06. Neuaufstellung mit Modell "SMA V 79". Mit Kompressor (ca. 120 m Schlauchleitung) alte Rohre aus dem Felsfundament gebohrt. Demontage von defektem Totalisator (wurde verschrottet). Neumontage: 2-Zoll Rohre einbetoniert (Standort unverändert). Ausführung: Personal SBB-Kraftwerk und 1 Maurer mit 2 Gehilfen, ebenfalls anwesend der Sachbearbeiter SMA. Zeitaufwand für die Arbeiten: 09.30h bis gegen 17.00h. Transport mit Landrover und Kompressor als Anhänger. Wetter: Zuerst sonnig, gegen Mittag zunehmend gewitterhaft, gegen Abend vereinzelt Donner und etwas Regen. Dem Beobachter Dario Mottini folgendes Material abgegeben: 1 Hahenschlüssel, 2 Schlüsselchen für Hängeschloss, je 1 Paar Steigbriden 1 1/2 und 2-Zoll. Die Station war vom 08.10.81 bis 08.06.82 ausser Betrieb. Der in den Annalen aufgeführte reduzierte Wert für das Berichtjahr ist nach Nachbarstationen interpoliert. Beschickung (19.10.). D. Mottini. Totalisator in Ordnung.

1984: Am 10.10. letzte Messung vom sehr zuverlässigen Beobachter Dario Mottini. Alles in Ordnung.

1985: Am 03.10. erste Messung vom neuen Beobachter Arturo Mottini. Totalisator in Ordnung.

1989: Messung (27.10.). Arturo Mottini. Totalisator in Ordnung. Vorhängeschloss ausgewechselt.

1992: Messung (26.10.). Arturo Mottini. Totalisator in Ordnung. Ab 1971 bis heute wurden keine Fremdkörper mehr in den Sammler geworfen (Hinweisschild)!

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) Zu Beginn bis ungefähr 1926 unbekannt. 1927 bis 15.09.1935: R. Carol, Künsnacht ZH. b) 1936 bis 1942 unklare Verhältnisse, vermutlich Severino Lombardi, Hotel Pension Piora & Ritom, in der MZA sind jedoch keine Messresultate vorhanden. c) 06.10.1942 bis 30.09.1954: Felice Lombardi (Sohn von Severino), Ingenieur, Piotta. d) 24.05.1956 bis 10.10.1984: Dario Mottini, Wasserschlosswärter SBB-Kraftwerk Ritom, Piotta e) 03.10.1985 bis heute: Arturo Mottini, SBB-Kraftwerk Ritom, Piotta.

Messergebnisse: Dieser in den Pionierzeiten aufgestellte Totalisator liefert regelmässige, aber etwas zu geringe Niederschläge (leicht exponierter Standort). Andererseits ist auf der linken Talseite des Ticinoflusses, unterhalb Aiolo bis gegen Bodio hinunter, ein relativ niederschlagsarmes Gebiet zu erkennen. Somit werden die gesammelten Niederschläge nicht so weit daneben liegen, und vor allem verleiht dieser Sammler der Region, der langen Messreihe wegen, erhebliche Aussagekraft.

9032 ALPE DI PIORA: 1986 m ü.M.

LK: 1252. Koordinaten: 698275/155825. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Quinto TI. Gebietsniederschlag: 175 cm (21-jähriger Mittelwert 1972-1992 +5% Zuschlag). Standort und Exposition: 30 m östlich der Cap^{na} Cadagno SAT und 50 m nördlich, über dem Bach Murinascia Grande. Relativ offene ungeschützte Lage. Aufstellung: 12.07.1971 durch die MZA für das Naturparkprojekt Piora-Cadlimo (Initiantin: Frau Franziska Knoll, St. Gallen). Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Solides Betonfundament. Eigentum SMA. *Hinweisschild (ital.)* angebracht. Flussgebiet: Ri dei Calcestri, Murinascia Grande, Foss (Lago Ritom), Ticino, Adda. Beteiligte bei der Neuaufstellung: Dario Mottini (Beobachter), Centrale FFS Ritom, Piotta, der Sachbearbeiter MZA und viele freiwillige jugendliche Helfer der nahen Cap^{na} Cadagno. Wetter: 6/8 Cu, Cb. Gewitter mit zeitweisen Regenschauern.

Vergleichsstationen mit täglicher Niederschlagsmessungen: AIROLO, OLIVONE (ab 1976), ANDERMATT.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt zu Beginn der Messungen 8 kg Chlorcalcium + 8 Liter Wasser und 4 dl Vaselineöl. Die Messergebnisse werden ab 1972 in den Annalen veröffentlicht.

1978: Messung (02.10.). D. Mottini. Totalisator in Ordnung. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1984: Messung (10.10.). Letzte Messung von Dario Mottini (äusserst zuverlässiger Beobachter). Totalisator in Ordnung.

1985: Messung (03.10.). Erste Messung von Arturo Mottini, Angestellter von SBB-Kraftwerk Ritom, Piotta. Totalisator in Ordnung.

1989: Messung (27.10.). Arturo Mottini. Totalisator in Ordnung. Vorhängeschloss ausgewechselt.

1992: Messung (26.10.). Arturo Mottini. Totalisator in Ordnung. An diesem Apparat wurde seit Beginn der Messungen nie Fremdkörper im Sammler festgestellt (also keine Sabotagehandlungen)!

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 12.07.1971 bis 10.10.1984: Dario Mottini, Wasserschlosswärter, SBB-Kraftwerk Ritom, Piotta (äusserst zuverlässiger Beobachter). b) 03.10.1985 bis heute: Arturo Mottini, SBB-Kraftwerk Ritom, Piotta.

Messergebnisse: Als eine zweckmässige Ergänzung zum Totalisator Lago Ritom erweist sich diese 1971 aufgestellte Station. Zugleich erbringt sie den erwarteten Gebietsniederschlag und passt somit ausgezeichnet in das Pioragebiet, einer Landschaft von nationaler Bedeutung (Naturschutzgebiet).

2 ehemalige Totalisatoren-Stationen

0000 FIBBIA (Gotthard): (ca. 2720 m ü.M.).

LK: 1251. (Koordinaten 685090/155250 ca.), Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Airolo TI. Gebietsniederschlag: 235 cm (20-jähriger Mittelwert 1916-1935 +20% Zuschlag). Betriebsdauer: 11.09.1915 bis 14.09.1935 (letzte Messung). Ehemaliger Standort und Exposition: Vermutlich auf dem Nordostgrat von Fibbia (Fibbiagrät), in der Nähe des Gipfels (Punkt 2738.7). Die Aufstellung erfolgte durch das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern im Auftrage der MZA. Apparatetyp: Wasserwirtschaft¹, mit Messingreibernahmen. Flussgebiet: (Ri della Fibbia), Foss (Passo del S. Gottardo), Ticino, Adda.

Vergleichsstationen mit täglicher Niederschlagsmessungen, z.B.: St. Gotthard, Airolo, Göschenen, Andermatt.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Für die Neufüllungen wurden vermutlich folgende Quanten verwendet: 6 kg Ca Cl₂ + 6 Liter Wasser, die Ölmenge ist nicht bekannt. Die Messergebnisse werden ab 1916 in den Annalen veröffentlicht.

1916: Messung (11.09.). „So scheint der Apparat auf dem Fibbiagrät eine in Anbetracht der starken Winde des Zentralkammes im allgemeinen und der Gottharddepression im speziellen, etwas allzu freie Lage zu haben. Die Abnahme der Niederschläge vom Gotthard (274 cm) bis Fibbia (247 cm) dürfte kaum reell sein“ (Annalen 1916, Anhang 2, 13).

1917: Messung (19.09.). „Wenn der Totalisator auf der Fibbia trotzdem noch bedeutend weniger Niederschlag (218 cm) sammelte als letztes Jahr, so wird man darin eine Bestätigung der im letzten Berichte gemachten Vermutung von der allzu freien Exposition dieses Apparates erblicken müssen“ (Annalen 1917, Anhang 2, 11).

1921: Messung (02.09.). „Die Apparate der Gotthardgruppe zeigen sowohl verglichen mit dem St. Gotthard als auch den Fussstationen nord- und südwärts merkwürdig kleine Mengen; das gilt auch

1. Vgl. Kap. 2.2.2

noch vom Scopi, der unter dem St. Bernhardin bleibt“ (Annalen 1921, Anhang 2, 11).

1926: Messung (09.09.). „Im Gotthardgebiet ist namentlich die im exponiert aufgestellten *Fibbiatotalisator* aufgespeicherte Menge unter der nach dem St. Gotthard zu erwarteten, aber auch Lago Ritom bleibt darunter“ (Annalen 1926, Anhang 2, 12).

1927: Brief (01.10.) Festungsbureau St. Gotthard in Andermatt: „An die Direktion der MZA. Sie stellen mit Ihrer Zuschrift vom 29. September das Gesuch um Abgabe von Hilfskräften aus der Fortwache zwecks Revision und Reparatur des Niederschlagsammlers auf der *Fibbia*. Ich teile Ihnen hierzu mit, dass die Bestände der Fortwache erheblich reduziert worden sind. Dementsprechend ist die Zahl der Fortwächter auf St. Gotthard-Hospiz auf wenige Mann herabgesetzt worden. Es ist schon aus diesem Grunde nicht möglich, Ihnen für die Ausführung der fraglichen Arbeiten 2-3 Mann zur Verfügung zu stellen. Im weitern sind die Fortwächter durch ihre dienstlichen Obliegenheiten derart in Anspruch genommen, dass schon die Verwendung von nur einem Mann zu ausserdienstlichen Arbeiten für den Dienstbetrieb von den nachteiligsten Folgen ist. Ich bedaure, Ihrem Gesuch mit Rücksicht auf die vorstehenden Ausführungen nicht entsprechen zu können. Hochachtend! Der Chef des Festungsbureau St. Gotthard“. *Anmerkung: Unklar was dann mit dem Apparat vorgenommen wurde.*

“*Fibbia* zeigt nichts von dem zu erwartenden grossen Überschuss der südlichen Höhenstationen, wie überhaupt die Jahresmengen dieses offenbar ungünstig aufgestellten Apparates eine höchst merkwürdige Konstanz haben“ (Annalen 1927, Anhang 2, 12).

1929: Der reduzierte Wert ist noch auf die alte Periode (01.09.-31.08.) berechnet.

1935: Brief MZA (07.09.) an R. Carol, Küsnacht. „Wir möchten Sie auch dieses Jahr wieder ersuchen uns die Totalisatoren des Gotthardgebietes zu besorgen. *Es sind das Fibbia, Lago Ritom und Scopi*. Sobald wir die Büchsen abgeschickt haben werden wir Sie davon benachrichtigen. Die Büchsen werden ca. in den Tagen vom 16.-20. Sept. abgeschickt“.

Messung (14.09.1935). R. Carol. Alles in Ordnung. Einziges Resultatblatt welches in der MZA vorgefunden wurden. *Höhe der Auffangfläche über dem Boden = 275 cm.*

* 1936-1938: In den Annalen dieser 3 Jahrgänge folgender Vermerk: „Keine Resultate erhalten“.

Brief R. Carol (07.10.1936) an die MZA: „Infolge Arbeitsüberhäufung war es mir leider bis heute nicht möglich, die Kontrolle der Totalisatoren auf der *Fibbia* und dem *Ritom* zu besorgen. Ich bin auch jetzt noch sehr stark in Anspruch genommen, so dass ich gar keine Möglichkeit sehe, in nächster Zeit abzukommen, und gestatte mir daher, Ihnen vorzuschlagen, mich für dieses Jahr von der Kontrolle der beiden Apparate entlasten zu wollen. Ich bedaure sehr, Ihnen nicht besser dienen zu können und bitte um Entschuldigung. In Erwartung Ihrer Nachrichten begrüsse ich Sie und zeichne hochachtungsvoll R. Carol“. *Anmerkung: Der Beobachter R. Carol arbeitete als Werkmeister bei der Firma A. Brunschweiler & Cie., Küsnacht.*

Brief S. Lombardi, Hotel Monte Prosa, St. Gotthard (16.10.1936) an die MZA: „Sehr geehrte Herren! Ihre Zuschrift bestens verdankend, teile ich Ihnen mit, dass ich gerne bereit bin den Apparat auf der *Fibbia* zu besorgen. Da wir nicht immer das gleiche Personal haben, können wir nicht eine Person bestimmen, ohne eigene Kenntnis, sonst müsste Sie immer die neue Person neu instruieren. Benachrichtigen Sie Ihre Ankunft, damit ich zur Stelle sein kann. Mit Hochachtung: Lombardi“. *Anmerkung: Unklare Verhältnisse!*

1938: Brief MZA (20.10.) an S. Lombardi, Hotel Piora, Piora: „Sehr geehrter Herr Lombardi. Zurückkommend auf Ihr Schreiben vom 16.10.1936 fragen wir Sie hiemit gerne an, ob Sie auch dieses Jahr bereit wären, in nächster Zeit mit einem unserer Herren die Entleerung des Niederschlagssammler auf der *Fibbia* vorzunehmen. Für freundliches Entsprechen wären wir Ihnen dankbar und ersuchen Sie um möglichst umgehende Rückantwort“. *Anmerkung: Unklare Verhältnisse, vermutlich wurde ein neuer Anlauf unternommen die Station in Betrieb zu halten!*

A 1939: Die Station wird in den Annalen nicht mehr aufgeführt.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen war uns nur folgender Beobachter bekannt: R. Carol (Werkmeister bei der Firma A. Brunschweiler & Cie., Küsnacht).

Messergebnisse: So schlecht, wie es die Initianten seinerzeit wahrhaben wollten, war diese ehemalige Aufstellung gar nicht, lieferte sie doch während ihrer 20-jährigen Betriebsdauer den ansehnlichen Niederschlagsbetrag von 194 cm (Jahresmittel, Hydrologisches Jahr). Zu bedauern ist ferner, dass nach Zerstörung des Apparates nicht versucht wurde, die Messungen mit einem neuen Apparat fortzuführen.

0000 GOTTHARDPASS: 2103 m ü.M. ca.

LK: 1251. (Koordinaten 686630/156590 ca.). Gemeinde: Airolo. Betriebsdauer: 11.10.1913 bis 10.10.1914. Ehemaliger Standort und Exposition: In der Nähe von Ospizio. Flussgebiet: Ticino. Parallelbeobachtungen zwischen Totalisator (täglich kontrolliert) und dem Regen-, Schneemesser mit Windschutz (vgl. Billwiller, 1924, S. 17). Die Jahresmessung an den beiden Apparatetypen ergaben für den Totalisator 272 cm und den täglichen Regenmesser 265 cm. Weil nur ein Jahresergebnis vorliegt wurde diese Station in der ZWOTOT-Liste nicht aufgenommen. *Beobachter: David Dittli.*

Aus Visitationsbuch Nr. IV: (1909 bis 1914).

“St. Gotthard: Hier wurde am 11. Oktober 1913 ein Niederschlagsmesser mit Totalisator aufgestellt. Zweck: Kontrolle des Funktionierens desselben bei Schneefall. Standort: Direkt neben dem Nipher und Hellmann, südlich des Hospiz (siehe beiliegende Photo). Die Stangen mit den Platten wurden auf Bretter verschraubt und diese 30-40 cm versenkt und mit Steinen beschwert, 40 cm eingegraben; so sollte das Instrument seinerzeit wieder gut zu demontieren sein, wenn es nach einem Probejahr auf seinen definitiven, höhergelegenen Standort versetzt werden muss, wo es dann einzementiert werden soll (Steinschrauben). Bei der Montage leistete Feldweibel Hürlimann von der Fortwache schätzenswerte Dienste, namentlich durch Aushilfe mit Werkzeug (Rohrzange, Schraubenschlüssel und Schraubenunterlagen). Dem Beobachter David Dittli wurde der Zweck des Instrumentes erklärt und ihm jeweilige Kontrolle des Instrumentes nach Schneefall aufgetragen (ob der Schnee die Vaselineölschicht durchbricht und sich mit dem Chlorcalciumwasser mischt)! Ferner empfohlen, das Funktionieren des (etwas kleineren) Nipherschutztrichter zu beobachten (Befürchtung, dass die Schneeflocken zwischen Auffanggefäß und Trichter hinaufgewirbelt werden)! Inhalt des Totalisators am 11. Oktober: 6 Liter H_2O , 6 kg $Ca Cl_2$ = 7.7 Liter Flüssigkeit und 1 kg Vaselineöl. Höhe des Trichterrandes über Erdboden = 290 cm. ... David Dittli immer noch eifriger und gewissenhafter Beobachter; er soll die Beobachtungen immer persönlich machen und ist daher sehr angebunden. Eine Stellvertretung für Notfälle sollte doch möglich sein (Krankheit des Dittli im letzten Winter)! Vielleicht bringt die Verheiratung des Dittli dieselbe. - Lombardi ersuchte den Unterzeichneten bei Dir. Mercanton vorstellig zu werden für eine Gehaltserhöhung aus Anlass eben der erwähnten Verheiratung” (Billwiller R., 10./11. Oktober 1913, Visitationsbuch Nr. IV, S. 196-198).

LUKMANIER-GEBIET:	1 aktueller Totalisator
-------------------	-------------------------

0030 LUKMANIER: 1909 m ü.M.

LK: 1232. Koordinaten: 703950/158275. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Medel (Lucmagn) GR. Gebietsniederschlag: 165 cm (15-jähriger Mittelwert 1978-1992 + 20% Zuschlag). Standort und Exposition: Am südlichen Ende des Lai da Sontga Maria. Die Station ist auch im Winter erreichbar. Mässig geschützte Lage. Die Aufstellung erfolgte am 14.09.1977 durch die Kraftwerke Vorderrhein AG (in Zusammenarbeit mit der SMA) und dient auch als Ersatz für die aufgehobene Regenmessstation Platta (Medels). Der Totalisator steht auf hohen soliden Betonsockeln, die bei hohem Seespiegel überspült werden. Der Zylinder wurde beim Bahntransport beschädigt (Beulen). Apparatetyp: BrunschweilermodeLL mit Verlängerung (später wurde ein Kugelhahn eingebaut). Eigentum KVR. Hinweisschild (deutsch) angebracht. Flussgebiet: Froda, Rein da Medel, Vorderrhein. Anwesende bei der Neuaufrstellung: Die Herren Foppa, V. Flepp (Hauptbeobachter), F. Pally und der Sachbearbeiter SMA. Wetter: 1/8 Cu humilis, 2/8 Ci fibr., ztw. etwas Wind, warm.

Vergleichsstationen mit täglicher Beobachtung: AIROLO. OLIVONE. DISENTIS. ANDERMATT.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt ab Beginn der Messungen 8 kg Chlorcalcium + 8 Liter Wasser und 5 dl Vaselineöl. Die Messergebnisse werden ab 1978 in den Annalen veröffentlicht. Ab Beginn der Messungen bis heute werden monatliche Abstichmessungen ausgeführt, diese sind am Schluss in Tabellenform publiziert. Folgendes Material dem Hauptbeobachter (V. Flepp) abgegeben: 1. Talmeter, 1 Plastikkübel (10 l), 1 Schlüssel (4-Kant, 10 mm), 3 Steigbriden (am Sammler befestigt), Schlauch mit Nippel.

1977: Erste Abstichmessung (30.09.) V. Flepp. (29.11.) V. Flepp, leichter Schneefall, Schneepegel: ca. 30 cm. (30.12.) V. Flepp, Schneepegel: ca. 30 cm.

1978: (14.02.) V. Flepp, Schneepegel: 120 cm. (28.02.) V. Flepp, Schneepegel: ca. 150 cm. (03.04.) V. Flepp, Schneepegel: 150 cm. (28.04.) Nordostwind, Schneepegel: ca. 200 cm. (31.05.) V. Flepp, V. Cavegn und G.A. Berther, Schneepegel: ca. 100 cm. (30.06.) V. Flepp, Schneepegel: 0 cm.

Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (25.08). Apparat in gutem Zustand, steht gerade. Keine Rückstände im Abschlussbecher. Inhalt sauber, keine Fremdkörper. Anwesend: F. Alig und V. Flepp. Wetter: Leicht bewölkt, Ci spi, Sc, Nordwind, ziemlich warm.

1979: (05.04.) V. Flepp, 100 cm. (09.05.) V. Flepp, Schneepegel: 100 cm, Nordostwind. (07.06.) V. Flepp, Schneepegel: 0 cm. (08.11.) V. Flepp und V. Cavegn, Schneepegel: 40 cm, Nassschnee, starker Nordwind. (30.11.) V. Flepp, Schneepegel: 35 cm.

1980: (17.01.) V. Flepp, Schneepegel: 0 cm, Schnee vom Wind weggeblasen. (01.02.) V. Flepp, Schneepegel: frei. (28.02.) V. Cavegn, Schneepegel: 50 cm. (27.03.) V. Cavegn, Schneepegel: 50 cm. (30.04.) V. Cavegn, Schneepegel: 20 cm. (03.06.) G.A. Berther, Schneepegel: 0 cm. (01.10.) G.A. Berther, alles in Ordnung. (30.12.) V. Flepp, Schneepegel: ca. 40 cm.

1981: (10.02.) V. Flepp, Schneepegel: 120 cm. (12.03.) V. Flepp, Schneepegel: ca. 100 cm. (01.04.) V. Flepp, Schneepegel: keine Angaben (schneefrei)? (30.10.) V. Cavegn, Schneepegel: 42 cm. (27.11.) V. Flepp, Schneepegel: ca. 25 cm.

1982: (28.01.) G.A. Berther, Schneepegel: 120 cm. (26.02.) V. Cavegn, Schneepegel: 185 cm. (02.04.) V. Flepp, Schneepegel: 200 cm. (29.04.) V. Cavegn, 150 cm. (28.05.) G.A. Berther, Schneepegel: keine Angaben, Schneefall. (02.12.) V. Flepp, Schneepegel: ca. 40 cm. (28.12.) V. Flepp, Schneepegel: 60 cm.

1983: (02.02.) V. Cavegn, Schneepegel: 90 cm. (25.02.) V. Flepp, Schneepegel: 80 cm. (30.03.) V. Cavegn, Schneepegel: 70 cm. (03.05.) V. Flepp, Schneepegel: 100 cm. (01.06.) V. Cavegn, Schneepegel: 30 cm. (29.06.) G.A. Berther, Schneepegel: 0 cm. (02.12.) V. Cavegn, Schneepegel: 50 cm.

1984: (03.01.) V. Flepp, Schneepegel: 90 cm. (03.02.) V. Cavegn, Schneepegel: 140 cm. (01.03.) V. Cavegn, Schneepegel: 150 cm. (05.04.) V. Flepp, Schneepegel: 180 cm. (27.04.) V. Flepp, Schneepegel: 150 cm. (05.06.) V. Flepp, Schneepegel: 0 cm, (aber Schneefall). (28.12.) V. Flepp, Schneepegel: 30 cm.

1985: (28.01.) V. Flepp, Schneepegel: 20 cm. (30.01.) V. Flepp, Schneepegel: 100 cm. (27.02.) V. Cavegn, Schneepegel: 80 cm. (03.04.) V. Flepp, Schneepegel: 180 cm. (02.05.) G.A. Berther, Schneepegel: 95 cm. (31.05.) V. Flepp, Schneepegel: keine Angaben. (29.11.) G.A. Berther, Schneepegel: 20 cm. (27.12.) V. Flepp, Schneepegel: ca. 20 cm.

1986: (04.02.) G.A. Berther, Schneepegel: ca. 130 cm. (27.02.) V. Cavegn, Schneepegel: 130 cm. (27.03.) V. Cavegn, Schneepegel: 150 cm. (06.05.) G.A. Berther, Schneepegel: 145 cm. (02.06.) V. Cavegn, Schneepegel: 0 cm.

Messung (25.09) V. Flepp und Fidel Alig, Totalisator in gutem Zustand, Inhalt sauber. Sockel mit Beton-Schutzfarbe angestrichen.

(06.11.) V. Cavegn, Schneepegel: 0 cm.

1987: (08.01.) V. Flepp, Schneepegel: 120 cm. (30.01.) V. Flepp, Schneepegel: 100 cm. (26.02.) V. Flepp, Schneepegel: 140 cm. (01.04.) V. Flepp, Schneepegel: 150 cm. (30.04.) V. Cavegn, Schneepegel: ca. 90 cm. (01.06.) G.A. Berther, Schneepegel: keine Angaben. (27.11.) G.A. Berther, Schneepegel: 55 cm. (29.12.) V. Cavegn, Schneepegel: ca. 30 cm.

1988: (28.01.) V. Flepp, Schneepegel: 50 cm. (07.04.) V. Flepp, Schneepegel: ca. 180 cm. (29.04.) V. Flepp, Schneepegel: 60 cm. (01.06.) V. Flepp, Schneepegel: keine Angaben. Am 13.06. an die KVR z.H. Fidel Alig, Kugelhahnen (Worcester) mit Schlüssel versandt. (29.12.) V. Flepp und V. Cavegn, Schneepegel: ca. 30 cm.

1989: (31.01.) V. Cavegn, Schneepegel: keine Angaben. (31.03.) V. Cavegn, Schneepegel: 80 cm. (11.05.) V. Cavegn, Schneepegel: 80 cm. (31.05.) V. Cavegn, Schneepegel: 0 cm.

Messung (19.09.) Vom Personal der KVR (F. Alig und V. Flepp) wurde am Totalisator anlässlich der Entleerung und Neubeschickung der Kugelhahnen anstelle der "Verlängerung" eingebaut.

(30.11.) V. Flepp, Schneepegel: 20 cm. (29.12.) V. Cavegn und G.A. Berther, Schneepegel: ca. 10 cm.

1990: (31.01.) G.A. Berther, Schneepegel: 30 cm. (06.03.) V. Cavegn, Schneepegel: 130 cm. (29.03.) V. Cavegn und G.A. Berther, Schneepegel: ca. 100 cm. (27.04.) V. Cavegn, Schneepegel: ca. 80 cm. (30.05.) V. Cavegn, Schneepegel: keine Angaben. (30.10.) V. Cavegn und P. Hendry, Schneepegel: ca. 10 cm. (07.12.) V. Cavegn und G.A. Berther, Schneepegel: ca. 80 cm.

1991: (09.01.) V. Flepp und P. Hendry, Schneepegel: 120 cm. (31.01.) V. Cavegn und P. Hendry, Schneepegel: ca. 100 cm. (28.02.) G.A. Berther, Schneepegel: 100 cm. (10.04.) V. Cavegn und P. Hendry, Schneepegel: ca. 100 cm. (26.04.) V. Cavegn und P. Hendry, Schneepegel: ca. 110 cm. (29.05.) G.A. Berther, Schneepegel: keine Angaben. (28.11.) V. Flepp und P. Hendry, Schneepegel: 40 cm.

1992: (07.01.) V. Cavegn, Schneepegel: ca. 80 cm. (03.02.) P. Hendry und G.A. Berther, Schneepegel: 90 cm. (25.02.) V. Flepp und P. Hendry, Schneepegel: 130 cm. (10.04.) V. Cavegn, Schneepegel: 185 cm. (06.05.) G.A. Berther, Schneepegel: 90 cm. (27.05.) P. Hendry, Schneepegel: keine Angaben. (30.10.) V. Flepp und P. Hendry, Schneepegel: 20 cm. (27.11.) P. Hendry, Schneepegel: keine Angaben. (29.12.) G.A. Berther, Schneepegel: 55 cm.

1993: (27.01.) P. Hendry, Schneepegel: keine Angaben. (26.02.) P. Hendry, Schneepegel: keine Angaben. (31.03.) V. Flepp, Schneepegel: sehr wenig Schnee, Pegel Mauer: 9 cm (?). (29.04.) P. Hendry, Schneepegel: keine Angaben.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 14.09.1977 bis heute: Fidel Alig (Chef der Beobachter), Venanzi Flepp (Hauptbeobachter) und folgende Nebenbeobachter: Venanzi Cavegn, G. Antoni Berther, Pius Hendry.

Messergebnisse: Die Station ist betreffs der gesammelten Menge Niederschlag schwer zu beurteilen. Es wird angenommen, dass der im Sammler befindliche Hauptniederschlag aus südlichen Regionen herrührt. Dadurch hat der Umstand, dass der Totalisator am Nordfuss des südsüdwestlich verlaufenden Bergrückens vom Pizzo dell' Uomo und somit im Regenschatten desselben steht, seine Auswirkung, indem der Sammler weniger Niederschlag erhält. Die nahe Passage des Lukmaniers wird den Apparat weniger negativ beeinflussen. Allerdings dürfte der Nordwind (verbunden mit Niederschlag) das Auffangen nicht unwesentlich erschweren. Die Quintessenz: Dem erwarteten Gebietsniederschlag von ungefähr 165 cm stehen somit als Jahresmittel (Hydrologisches Jahr) der Periode 1978-1990 nur 135 cm des Totalisators gegenüber. Trotzdem dürfen sich die guten regelmässigen Beobachtungen dieser Station sehen lassen, eine Alternative dazu gibt es vorläufig nicht.

Abstich- und Schneepegelmessungen:

Anmerkungen: Der Schneepegel befindet sich 30 m unterhalb der Staumauer auf Schuttabladeplatz, Distanz zum Totalisator ungefähr 2.2 km. Das Datum an welchem die Schneehöhe am Pegel abgelesen wurde ist auch identisch mit der Abstichmessung. Noch ein anderes Detail: Die Beobachter melden bei ihren Messungen häufig starken Nordwind.

Der Durchmesser der Sammelgefäße ist so gewählt, dass sich aus der Differenz zweier Abstichgrößen multipliziert mit Faktor 10 der zugehörige Niederschlagswert ergibt (Auffangfläche = 200 cm², Querschnittsfläche des Zylinders = 2000 cm²). In den Tabellen sind die Abstichwerte der Einfachheit halber schon mit dem Faktor 10 multipliziert. (Abstichmessung * 10 = Millimeter (mm) Abstichgröße). *Original-Abstichmessungen:* Der Zuschlag C (wegen Abnahme der Chlorcalcium-Konzentration) ist demnach nicht berücksichtigt!

Nach Weisung des Sachbearbeiters SMA wird nach der Neubeschickung, zur Vermeidung grossen Zeitverlustes, nicht zugewartet bis sich die Anfangslösung (Ca Cl₂) auf die Normaltemperatur der umgebenden Luft abgekühlt hat (unter Umständen kann dies bis zu 2 Std. dauern¹). Daher z.B. der Minusniederschlag der ersten Abstichmessung vom 30.09.1977 (-1 mm).

Legende: Fragezeichen (?) rechts der Abstichmessung bedeutet unsichere Messung. Niederschlag in Klammer () = fraglicher Wert. Schrägstrich (/) bei der Schneepegelmessung: Unklar ob noch Schnee vorhanden war.

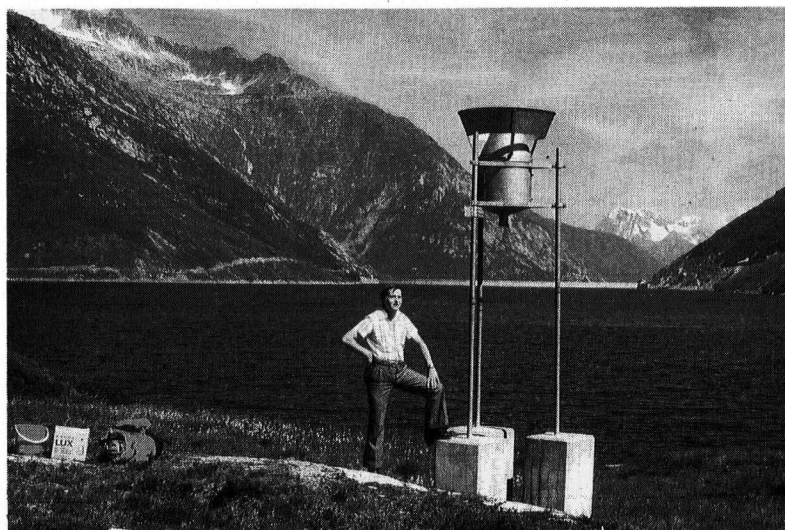


Abbildung 17: Lukmanier: 1909 m ü.M.

Neuaufstellung am 19.09.1977. Der Totalisator steht auf mächtigen Betonsockeln, welche bei hohem Seespiegel überspült werden. Apparatetyp: Brunschweilermodell. Die KVR hat den ehemaligen Reiberhahnen am 19.09.1989 durch einen Worcester Kugelhahnen ersetzt. Abb. Fidel Alig (KVR). Blick gegen Norden mit Staumauer. Aufnahme: 25.08.1978.

1. Vgl. Kap. 3.6

Lukmanier: Abstich- und Schneepelmessungen			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Schnee- pegel cm
14. 09. 1977	8863		
30. 09.	8864	-1	-
31. 10.	8508	356	-
29. 11.	8459	49	30
30. 12.	8411	48	30
14. 02. 1978	8246	165	120
28. 02.	8173	73	150
03. 04.	8058	115	150
28. 04.	7988	70	200
31. 05.	7818	170	100
30. 06.	7704	114	0
04. 08.	7536	168	-
25. 08.	7384	152	-
	8864		
01. 09.	8859	5	-
29. 09.	8848	11	-
30. 10.	8797	51	-
28. 11.	8797	0	-
27. 12.	8765	32	-
01. 02. 1979	8674	91	-
01. 03.	8644	30	/
05. 04.	8475	169	100
09.05.	8414	61	100
07. 06.	8292	122	/
29. 06.	8272	20	-
03. 08.	8192	80	-
30. 08.	8091	101	-
26. 09.	8021	70	-
	8880		
08. 11.	8344	536	40
30. 11.	8329	15	35
17. 01. 1980	8233	96	0
01. 02.	8224	9	-
28. 02.	8159	65	50

Lukmanier: Abstich- und Schneepelmessungen			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Schnee- pegel cm
27. 03. 1980	8105	54	50
30. 04.	8068	37	20
03. 06.	8005	63	0
02. 07.	7836	169	-
30. 07.	7608	228	-
29. 08.	7556	52	-
	8872		
01. 10.	8855	17	-
30. 10.	8658	197	-
25. 11.	8644	14	-
30.12.	8600	44	40
10. 02. 1981	8517	83	120
12. 03.	8496	21	100
01. 04.	8272	224	/
01. 05.	8224	48	-
01. 06.	8035	189	-
02. 07.	7874	161	-
31. 07.	7554	320	-
01. 09.	7508	46	-
	8863		
30. 09.	8548	315	-
30. 10.	8415	133	42
27. 11.	8416	-1	25
28. 01. 1982	8186	230	120
26. 02.	8171	15	185
02. 04.	8094	77	200
29. 04.	8111 ?	-	150
28. 05.	7988	(106)	/
30. 06.	7893	95	-
28. 07.	7834	59	-
02. 09.	7594	240	-
	8871		
01. 10.	8498 ?	373	-
29. 10.	8424	74	-

Lukmanier: Abstich- und Schneepelmessungen			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Schnee- pegel cm
02. 12. 1982	8284	140	40
28. 12.	8223	61	60
02. 02. 1983	8161	62	90
25. 02.	8149	12	80
30. 03.	8094	55	70
03. 05.	7832	262	100
01. 06.	7336 ?	496	30
29. 06.	7304	32	0
28. 07.	7251	53	-
31. 08.	7200	51	-
	8898		
03. 10.	8659	239	-
31. 10.	8607	52	-
02. 12.	8545	62	50
03. 01. 1984	8444	101	90
03. 02.	8391	53	140
01. 03.	8300 ?	91	150
05. 04.	8239	61	180
27. 04.	8218	21	150
05. 06.	7895	323	0
29. 06.	7850	45	-
02. 08.	7816	34	-
30. 08.	7681	135	-
26. 09.	7467	214	-
	8874		
31. 10.	8663	211	-
28. 12.	8553	110	30
28. 01. 1985	8514 ?	(39)	20
30. 01.	8426	(88)	100
27. 02.	8401	25	80
03. 04.	8298	103	180
02. 05.	8261	37	95
31. 05.	7997	264	/
28. 06.	7871	126	-

Lukmanier: Abstich- und Schneepelmessungen			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Schnee- pegel cm
02. 08. 1985	7719	152	-
30. 08.	7529	190	-
27. 09.	7493	36	-
	8867		
29. 10.	8870	-3	-
29. 11.	8829	41	20
27. 12.	8801	28	20
04. 02. 1986	8645	156	130
27. 02.	8601	44	130
27. 03.	8565	36	150
06. 05.	8093	472	145
02. 06.	7920	173	0
30. 06.	7889	31	-
30. 07.	7801	88	-
28. 08.	7650	151	-
25. 09.	7619	31	-
	8874		
06. 11.	8843 ?	31	0
28. 11.	8821	22	-
08. 01. 1987	8736	85	120
30. 01.	8736	0	100
26. 02.	8656	80	140
01. 04.	8608	48	150
30. 04.	8551	57	90
01. 06.	8475	76	/
30. 06.	8185	290	-
31. 07.	7840	345	-
02. 09.	7595	245	-
24. 09.	7569	26	-
	8882		
30. 10.	8503 ?	379	-
27. 11.	8445	58	55
29. 12.	8419	26	30
28. 01. 1988	8356	63	50

Lukmanier: Abstich- und Schneepegelmessungen			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Schnee- pegel cm
07. 04. 1988	8183	173	180
29. 04.	8163	20	60
01. 06.	7947	216	/
29. 06.	7878 ?	69	-
27. 07.	7598	280	-
31. 08.	7471	127	-
	8882		
29. 09.	8821	61	-
27. 10.	8404	417	-
29. 11.	8388	16	-
29. 12.	8311	77	30
31. 01. 1989	8303	8	/
31. 03.	8178	125	80
11. 05.	7915	263	80
31. 05.	7848	67	0
28. 06.	7783	65	-
31. 07.	7686	97	-
31. 08.	7631	55	-
19. 09.	7569	62	-
	8882		
28. 09.	8876	6	-
30. 10.	8839	37	-
30. 11.	8711	128	20
29. 12.	8544	167	10
31. 01. 1990	8495	49	30
06. 03.	8326	169	130
29. 03.	8315	11	100
27. 04.	8268	47	80
30. 05.	8213	55	/
29. 06.	8007	206	-
31. 07.	7918	89	-
30. 08.	7829	89	-
26. 09.	7733	96	-
	8868		

Lukmanier: Abstich- und Schneepegelmessungen			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Schnee- pegel cm
30. 10. 1990	8684	184	10
07. 12.	8531	153	80
09. 01. 1991	8447	84	120
31. 01.	8454 ?	-	100
28. 02.	8435	(12)	100
10. 04.	8200	235	100
26. 04.	8181	19	110
29. 05.	8168	13	/
01. 07.	7904	264	-
31. 07.	7811	93	-
30. 08.	7788	23	-
19. 09.	7770	18	-
	8877		
30. 09.	8635	242	-
31. 10.	8308	327	-
28. 11.	8273	35	40
07. 01. 1992	8164	109	80
03. 02.	8126	38	90
25. 02.	8105	21	130
10. 04.	7998	107	185
06. 05.	7943	55	90
27. 05.	7930	13	/
01. 07.	7659	271	-
29. 07.	7580	79	-
31. 08.	7341	239	-
29. 09.	7072	269	-
	8900		-
30. 10.	8796	104	20
27. 11.	8730	66	/
29. 12.	8670	60	55
27. 01. 1993	8560 ?	-	/
26. 02.	8603	(67)	/
31. 03.	8595	8	9 ?
29. 04.	8486	109	/

2 ehemalige Totalisatoren-Stationen

0000 SCOPI (ALT): 2700 m ü.M.

LK: 1232. (Koordinaten 706000/159060 ca.). Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Medel (Lucmagn) GR. Gebietsniederschlag: >300 cm. Betriebsdauer: 14.10.1915 bis Herbst 1928. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf dem Nordwestgrat, Richtung Puoza dil Scopi. Geschützte Lage, vermutlich gelangte Triebsschnee in den Sammler. *Achtung*: Koordinaten und Beschreibung der Lage sind mangels Unterlagen unsicher. Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern auf Veranlassung der MZA. Flussgebiet: Brenno, Ticino, Adda. Bis 1919 wird die Stationshöhe in den Annalen mit 2750 m ü.M. angegeben.

Vergleichsstationen mit täglicher Niederschlagsmessung, z.B. (gilt auch für Scopi neu): Surrhein. Platta. Bernhardin. Olivone.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1916: „Ein geradezu enormer Niederschlag fand sich im neuen Totalisator am Scopi (479 cm). Die Existenz eines Niederschlagmaximums im Gebiete der Adulaalpen war schon lange aus den Messungen des Bernhardinpasses bekannt; die Niederschlagssumme September 1915 bis August 1916 gibt z.B. dort 295 cm, trotzdem ein eigentlicher Windschutz am Ombrometer fehlt (dagegen sind 2 Regenmesser in Funktion, um wenigstens den Schutz des Hauses bei beiden Hauptwindrichtungen ausnützen zu können). Die nächsten Jahre werden zeigen, ob das Ergebnis des Apparates am Scopi den tatsächlichen Verhältnissen entspricht“ (Annalen 1916, Anhang 2, 13).

> 1920: „Der Apparat am Scopi scheint, trotzdem er bei der Leerung bei weitem nicht voll war, einen Teil seines Inhaltes durch Überlaufen - Schwingungen des Apparates bei starkem Wind¹ - verloren zu haben“ (Annalen 1920, Anhang 2, 12). *Anmerkung*: Nach Annalen werden für die Beschickung folgende Mengen verwendet: 6 kg Ca Cl₂ + 6 l H₂O, Ölmenge unbekannt.

1921: Messung (31.08.). „Die Apparate der Gotthardgruppe zeigen sowohl verglichen mit dem St. Gotthard als auch den Fuszstationen nord- und südwärts merkwürdig kleine Mengen; das gilt auch noch vom Scopi, der unter dem St. Bernhardin bleibt“ (Annalen 1921, Anhang 2, 11).

1922: Messung (03.09.). „Scopi erreichte den Mittelwert nicht ganz, während sowohl Platta Medel als Bernhardinpass ihn etwas überschritten, die südlichen Fuszstationen allerdings auch nicht erreichten“ (Annalen 1922, Anhang 2, 12).

1925: Messung (19.09.). Der reduzierte Annalenwert [>420 cm] ist mit dem Spezialzeichen [grösser als] versehen, Grund: Vermutlich Überlauf.

> 1926: Messung (11.09.). „Am Scopi überfloss der alte, am Westhange in 2700 m Höhe stehende Apparat, wie schon in früheren niederschlagsreichen Jahren, so dass die Jahressumme auf mindestens 425 cm angesetzt werden müsste. Ein solcher Niederschlagsreichtum dieses Gebirgsstockes ist schon öfters angezweifelt worden; man hatte daher im September 1925 am selben Hange in 2850 m Höhe einen zweiten Apparat installiert, von dem nun das erste Jahresresultat mit 285 cm vorliegt. Ohne persönliche Kenntnis der beiden Standorte möchte ich mich vorläufig nicht für eine der beiden Zahlen entscheiden. Auf jeden Fall zeigt die Differenz, wie vorsichtig man bei der Platzwahl der Totalisatoren, wie auch bei der Beurteilung ihrer Resultate sein muss“ (Annalen 1926, Anhang 2, 12).

1927: Messung (17.09.). „Am Scopi hätte das Resultat des oft verdächtigten alten Totalisators mit 381 cm dies Jahr nichts verwunderliches an sich; dagegen ist die Differenz gegen den neuen Totalisator (291 cm) von der selben Grössenordnung wie im letzten Jahr“ (Annalen 1927, S. 12).

* 1928: Für die Periode 17.09.1927 bis 01.10.1928 wird noch ein direktes Ergebnis von 183 cm angegeben, auf die Reduzierung dieses Wertes wurde verzichtet, da der Apparat aller Wahrscheinlichkeit nach defekt war.

A 1929: Ab diesem Jahr erscheinen in den Annalen keine Messresultate mehr von Scopi (alt).

Beobachter: Eventuell R. Carol (Werkmeister bei der Firma A. Brunschweiler & Cie., Küsnacht).

Messergebnisse: Die Niederschlagswerte von dieser Station liessen schon nach dem ersten Messjahr Zweifel an deren Integrität aufkommen. Es war bald einmal ersichtlich, dass Treibschnee zu gewissen Jahreszeiten, einen wesentlichen Anteil zu der grossen Inhaltsmenge des Sammlers beitrug. Bis zu seiner Zerstörung im Jahre 1928 sind immerhin 12 Jahresergebnisse vorhanden, die einigen Aufschluss vermitteln.

0000 SCOP1 (NEU): 2850 m ü.M.

LK: 1232. (Koordinaten 706150/158990 ca.). Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Medel (Lucmagn) GR. Gebietsniederschlag: >300 cm. Betriebsdauer: 19.09.1925 bis 29.09.1935 (letzte Messung). Die Aufstellung erfolgte durch das Amt für Wasserwirtschaft, Bern, auf Veranlassung der MZA. Eigentum: MZA. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf dem Nordwestgrat, Richtung Puzza dil Scopi. Wesentlich ungeschützt als bei Scopi (alt). Flussgebiet: Froda, Rein da Medel, Vorderrhein.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1926: Messung (11.09.). Betrifft Scopi (neu): „Man hatte daher im September 1925 am selben Hange in 2850 m Höhe einen zweiten Apparat installiert, von dem nun das erste Jahresresultat mit 285 cm vorliegt. Ohne persönliche Kenntnis der beiden Standorte möchte ich mich vorläufig nicht für eine der beiden Zahlen entscheiden. Auf jeden Fall zeigt die Differenz, wie vorsichtig man bei der Platzwahl der Totalisatoren, wie auch bei der Beurteilung ihrer Resultate sein muss“ (Annalen 1926, Anhang 2, 12).

1927: Messung (17.09.). „Am Scopi (alt) hätte das Resultat des oft verdächtigten Totalisator mit 381 cm dies Jahr nichts verwunderliches an sich; dagegen ist die Differenz gegen den neuen Totalisator (291 cm) von der selben Grössenordnung wie im letzten Jahr“ (Annalen 1927, Anhang 2, 12).

1929: Der reduzierte Wert ist noch auf die alte Periode (01.09.-31.08.) berechnet.

1935: Brief MZA (07.09.) an R. Carol, Küssnacht. „Wir möchten Sie auch dieses Jahr wieder ersuchen uns die Totalisatoren des Gotthardgebietes zu besorgen. *Es sind das Fibbia, Lago Ritom und Scopi.* Sobald wir die Büchsen abgeschickt haben werden wir Sie davon benachrichtigen. Die Büchsen werden ca. in den Tagen vom 16.-20. Sept. abgeschickt“.

Messung (29.09.1935). R. Carol. Einziges Resultatblatt welches in der MZA vorgefunden wurden. „Undichte Stelle am unteren Trichter. Verlust ca. 1 - 2 Liter. Apparat sollte ersetzt werden. Höhe der Aufangfläche über Boden = 270 cm“.

* 1936-1937: In den Annalen für die 2 Jahrgänge folgender Vermerk: „Apparat zerstört“.

* 1938: In den Annalen folgender Vermerk: „Keine Resultate erhalten“.

A 1939: Die Station wird in den Annalen nicht mehr aufgeführt.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen war uns nur folgender Beobachter bekannt: R. Carol (Werkmeister bei der Firma A. Brunschweiler & Cie., Küssnacht).

Messergebnisse: Auch Zweifel mit den Messwerten dieser Station. Der Mittelwert von beiden Stationen dürfte ungefähr das richtige Mass für den Jahresniederschlag am Scopi sein (ungefähr 287 cm).

Valle del Lucomagno

Vorwort: Aus der Dissertation "Zur Morphologie und Hydrologie der Valle del Lucomagno" (Binggeli, 1961, S. 84-96) sind ebenfalls einige Abschnitte entnommen, welche den spärlichen Daten der beiden Scopiapparate und den erst 1977 in Betrieb genommenen Totalisator Lukmanier (KVR) zu mehr Aussagekraft verhelfen sollen. Ein zeitlicher- und instrumenteller Zusammenhang zu den Annalen-Ergebnissen besteht dabei nur am Rande. Die Apparate (V. Binggeli) berühren dabei die westliche Begrenzung des 21. Gebietes mit den Totalisatorenstationen der Blenio-Kraftwerke AG.

"1953 wurden dem Verfasser (V. Binggeli) vom Direktor des Geogr. Instituts der Universität Bern, Herrn Prof. Dr. F. Gyax, die als Grundlagen für Wasserkraftwerke unternommenen hydrologischen Messungen im Lukmaniergebiet, im Rahmen eines Untersuchungsauftrages des Kantons Tessin, zur Durchführung übertragen. Der Blenio-Kraftwerke AG verdanke ich die Überlassung von Analysenresultaten von Lukmanierwässern, sowie der Messergebnisse der Abfluss-Station Pertusio, dem Eidg. Amt für Wasserwirtschaft den unpublizierten Bericht vom Jahre 1944 über hydrographische Erhebungen auf dem Lukmanier, der Baudirektion des Kantons Tessin (Uff. cant. di economia delle acque) umfangreiches Abfluss-Zahlenmaterial, der MZA in Zürich die Zusammenstellung damals noch unpublizierten Annalen-Materials" (Binggeli, 1961).

"Beobachtungsnetz und Messmethodik: 9 Hochgebirgs-Totalisatoren (Jahres-Totalisatoren). 1 kl. Monatstotalisator. Benachbarte Bezugs- und Vergleichsstationen: Meteorologische Station Campo Blenio, Comprovasco MZA, Platta Medels MZA, Niederschlags-Station Olivone MZA. Man darf wohl sagen, dass dieses systematisch und sorgfältig kontrollierte Beobachtungsnetz in einem Gebiet von 34.9 km² verlässliche Werte zu liefern im Stande ist. Die nachfolgend besprochenen Niederschlagsverhältnisse der V. d. Lucomagno basieren demnach auf Totalisatoren-Resultaten, d. h. auf Jahressummen. Für die jahreszeitliche Verteilung wurden die Werte der angeführten Bezugsstationen mittels der Totalisatoren-Resultate auf Gebietsverhältnisse reduziert. Der gebräuchliche Niederschlags-sammler (Totalisator, Modell MZA, Maurer/Billwiller) wurde für Berggebiete entwickelt, wo eine dauernde Kontrolle nicht möglich ist (Winter!). Deren Niederschlagsverhältnisse können auf diese Weise wenigstens totalmässig erfasst werden, was in wirtschaftlicher Hinsicht zumeist genügt" (Binggeli, 1961, S. 84).

"Technische Mängel, Fehlerquellen: Eine allgemeine Frage ist die der Zuständigkeit der Totalisatoren-Resultate überhaupt, worauf wir indessen bloss hinweisen, da darüber bereits eingehend diskutiert worden ist, so in Lüttschg (1926), Tollner (1952), Reist (1958). Die Brauchbarkeit der Niederschlags-Totalisatoren wurde etwa schon schlechthin in Frage gestellt, indem in der Tat ihre Werte in Spezialfällen annehmbare Fehlergrenzen überschreiten. Allgemein aber liefern sie zweifellos Angaben, die bei entsprechender Erfahrung und Behandlung (z. B. Schneekorrektur, siehe unten) für das schwer zu erfassende Niederschlagsgeschehen des Hochgebirges gute Anhaltspunkte darstellen" (Binggeli, 1961, S. 85).

"Lüttschg (1945) hält auf Grund seiner jahrzehntelangen Erfahrung dafür, die Ergebnisse der Totalisatoren dürften eher etwas zu gross als zu klein ausfallen. Kontrollstudien von Reist (1960) im Bavonatal sagen das Gegenteil aus. Mehrere in einer Profilinie einem grossen Totalisator zugesellten Monats-sammler ergaben im Mittel 16% Mehreinnahme. Auch Mercanton (1953) berichtet vom Versuchsfeld Le Sentier (Vallée de Joux), dass in den Jahren 1942-51 der Pluviometer Hellmann 6.2% mehr Niederschlag erhielt als der Totalisator MZA. Angesichts der nachfolgend erörterten Schneeuntersuchungen (und der Abflusszahlen S. 108) neigen wir ebenfalls dazu, den Totalisatoren etwas zu kleine Werte zuzuschreiben" (Binggeli, 1961, S. 85).

Anmerkung: Die nachfolgenden Lucomagno-Stationen (Hydrologisches Jahr) der Periode 1953/54 bis 1957/58 (5-jähriges Jahresmittel), von V. Binggeli, dienen nur als Ergänzung zum Lukmaniergebiet und werden demnach in der vorliegenden Arbeit nicht weiter behandelt. (z.B. in der ZWOTOT-Liste nicht aufgeführt).

Campra, 1415 m ü.M. = 162 cm. P. Segno, 1680 m ü.M. = 173 cm. Ridegra, 1740 m ü.M. = 213 cm. Casascia, 1810 m ü.M. = 190 cm. Croce Port., 1820 m ü.M. = 177 cm. Lareccio, 1910 m ü.M. = 188 cm. Lucomagno Pso., 1940 m ü.M. = 154 cm. Canali, 2100 m ü.M. = 225 cm. Gana Negra, 2380 m ü.M. = 168 cm. Scopi, 2800 m ü.M. = 305 cm.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlages:

In den nachstehend aufgeführten Beobachtungsreihen, sind Resultate enthalten, die aus den Anfangszeiten der Niederschlagsmessung mit Totalisatoren stammen. Somit kann auch in diesem Gebiet auf die mittleren Jahressummen der Periode 1901-1940 zurückgegriffen werden (Uttinger, 1949). Im übrigen sind die aufgeführten Stationen im einzelnen vorgängig kommentiert.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Lago Ritom</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)											
Messperioden der 6 Totalisatoren	Gotthard(Süd)-Gebiet					Lukmaniergebiet					
	<i>Lago Ritom</i> 1960 m ü.M. \bar{X} cm	Alpe di Piora 1986 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Fibbia (Gotthard) 2720 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Lukmanier 1909 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Scopi (alt) 2700 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Scopi (neu) 2850 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1901-1940	156	-	-	193	1.24	-	-	>300	1.92	>300	1.92
Periode 1915-1920	159	-	-	c)	224	1.41	-	e)	374	2.35	-
Periode 1921-1930	a)	-	-	194	1.33	-	-	e)	365	2.50	f)
Periode 1931-1935	132	-	-	163	1.23	-	-	-	-	171	1.30
Periode 1943-1950	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1951-1960	152	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1961-1970	142	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1971-1980	136	b)	162	1.19	-	-	d)	125	0.92	-	-
Periode 1981-1990	155	167	1.08	-	-	138	0.89	-	-	-	-
Periode 1961-1990	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1971-1990	146	b)	164	1.12	-	-	d)	135	0.92	-	-

- a) Lago Ritom: Periode 1921-1930 Mittelwert = 9 Jahre (1927 fehlt).
- b) Alpe di Piora: Periode 1971-1980 Mittelwert = 9 Jahre (Betriebsbeginn 1971).
Periode 1971-1990 Mittelwert = 19 Jahre.
- c) Fibbia (Gotthard): Periode 1915-1920 Mittelwert = 5 Jahre (Betriebsbeginn 1915).
- d) Lukmanier: Periode 1971-1980 Mittelwert = 3 Jahre (Betriebsbeginn 1977).
Periode 1971-1990 Mittelwert = 13 Jahre.
- e) Scopi (alt): Periode 1915-1920 Mittelwert = 5 Jahre (Betriebsbeginn 1915).
Periode 1921-1930 Mittelwert = 7 Jahre (ab 1928 Messungen eingestellt).
- f) Scopi (neu): Periode 1921-1930 Mittelwert = 5 Jahre (Betriebsbeginn 1925).

CRISTALLINA-GEBIET:	5 ehemalige Totalisatoren
---------------------	---------------------------

Vorwort: In den Annalen Jahrgang 1947 werden erstmals Totalisatoren unter dem Cristallinagebiet aufgeführt. Diese Region umfasst die Täler der Bavona und Peccia (bedeutende Seitentäler der Maggia), im Nordwesten des Kantons Tessin. Ab 1959 erscheinen in den Annalen von diesem Gebiet keine Messergebnisse mehr.

Anmerkungen: Die Messergebnisse stammen vermutlich von Diplomanden der Universität Bern, unter der Leitung von Prof. Gyax. Die direkten Messungen wurden zum Zeitpunkt des Hydrologischen Jahres vorgenommen, deshalb mussten keine Vergleichsstationen mit täglicher Niederschlagsmessung zur Reduktion hinzugezogen werden. *Diese Apparate überschneiden zum Teil die nördliche Begrenzung des 21. Gebietes mit den Totalisatoren der Officine idroelettriche della Maggia SA.*

0000 LAGO SFUNDAU: (Cristallina/Breona). 2523 m ü.M.

LK: 1251. (Koordinaten 683480/146880 ca.). Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Bignasco TI. Gebietsniederschlag: 230 cm (12-jähriger Mittelwert 1947-1958 +15% Zuschlag). Betriebsdauer: 01.10.1946 bis 01.10.1958. Die Aufstellung erfolgte durch Diplomanden der Universität Bern. Eigentum: Baudepartement des Kantons Tessin. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf kleinem Felsporn, zwischen dem Passo Cristallina und dem nördlichen Seeende. Mittelmässig exponierte Lage. Flussgebiet: Bavona.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1947: Das Sammelgefäss im Herbst durch Blitzschlag zerstört.

A 1948: Der defekte Apparat wurde vom Baudepartement ersetzt. Der fehlende Messwert ist nach Nachbarstationen interpoliert.

A 1959: Ende des Untersuchungsprojektes „Cristallina“, Betrieb eingestellt.

Messergebnisse: Mittelwert der 12-jährigen Messperiode = 202 cm.

0000 LAGO DI NARET: (Cristallina/Lavizzara). 2313 m ü.M. ca.

LK: 1251. (Koordinaten 686050/147975 ca.). Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Fusio TI. Gebietsniederschlag: 250 cm (12-jähriger Mittelwert 1947-1958). Betriebsdauer: 01.10.1946 bis 01.10.1958. Die Aufstellung erfolgte durch Diplomanden der Universität Bern. Eigentum: Baudepartement des Kantons Tessin. Ehemaliger Standort und Exposition: Ungefähr 250 m südöstlich vom Passo di Naret. Relativ geschützte Lage. Flussgebiet: Maggia. Ursprünglicher Standort vor Bau der Staumauer war vermutlich das östliche Ufer des heutigen Stausees. (In den Annalen wird die Stationshöhe mit 2313 m ü.M. angegeben).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1947: Das Sammelgefäss wurde im Herbst (ebenso wie Lago Sfundau) durch Blitzschlag zerstört. „Ein solcher Zwischenfall ist bisher nur einmal vorgekommen; 1923 auf dem Rothorn (Mattmarkgebiet)“ (Annalen 1947, Anhang 3, 10).

1948: Der defekte Apparat wurde vom Baudepartement ersetzt. Bei dieser Station musste angeblich nicht interpoliert werden. (Annalen 1948, R. Bohner).

A 1959: Ende des Untersuchungsprojektes „Cristallina“, Betrieb eingestellt.

Messergebnisse: Entspricht dem erwarteten Gebietsniederschlag.

0000 LAGO BIANCO: (Cristallina). 2063 m ü.M.

LK: 1271. (Koordinaten 682700/145500 ca.). Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Bignasco TI. Gebietsniederschlag: 258 cm (10-jähriger Mittelwert 1948-1958, 1951 fehlt). Betriebsdauer: 01.10.1947 bis 01.10.1958. Die Aufstellung erfolgte durch Diplomanden der Universität Bern. Eigentum: Baudepartement des Kantons Tessin. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf einem Felsblock, 100 m westlich der Hütten von Lago Bianco. Den Messdaten nach zu schliessen, war es eine windgeschützte Lage. Flussgebiet: Bavona.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

A 1951: Im schneereichen Winter 1950/51 durch eine Lawine beschädigt oder zerstört, daher Messausfall, der fehlende Messwert wurde nicht interpoliert.

A 1959: Ende des Untersuchungsprojektes „Cristallina“, Betrieb eingestellt.

Messergebnisse: Entspricht dem erwarteten Gebietsniederschlag.

0000 CAMPO-BAVONA: (Cristallina/Bavona). 1428 m ü.M.

LK: 1271. (Koordinaten 683350/141975 ca.). Gemeinde: Bignasco TI. Gebietsniederschlag: Unbestimmt. Betriebsdauer: 02.10.1946 bis 30.09.1949. Die Aufstellung erfolgte durch Diplomanden der Universität Bern. Eigentum: Baudepartement des Kantons Tessin. Ehemaliger Standort und Exposition: Ungefähr 150 m nordöstlich der Hütten von Campo. Relativ geschützte Lage. Flussgebiet: Bavona.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

A 1950: Ab Berichtjahr erscheinen keine Daten mehr in den Annalen, Grund unbekannt.

Messergebnisse: Mittelwert der 3-jährigen Messperiode = 184 cm.

0000 PECCIA-BOLLA: (Cristallina/Peccia). 2230 m ü.M.

LK: 1251 oder 1271. Koordinaten unbekannt. Gemeinde: Peccia TI. Betriebsdauer: 03.10.1947 bis 30.09.1949. Die Aufstellung erfolgte durch Diplomanden der Universität Bern. Eigentum: Baudepartement des Kantons Tessin. Ehemaliger Standort und Exposition: Unbekannt. Flussgebiet: Unbestimmt.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

A 1950: Ab Berichtjahr erscheinen keine Daten mehr in den Annalen, Grund unbekannt.

Messergebnisse: Mittelwert der 2-jährigen Messperiode = 195 cm.

Bavona- und Pecciastationen:

Vorwort: Aus der im Jahre 1960 erschienenen Dissertation "Beiträge zur Morphologie und Hydrologie des Bavonatales" (Reist M., 1960, S. 27-36) sind 15 Totalisatorenstationen aufgeführt, welche für die Untersuchungen benützt wurden, darunter befinden sich auch jene des Christallinagebietes. Da die Identität zwischen den Annalen-Ergebnissen und der Arbeit von M. Reist (Bavonagebiet inkl. Lavizzara- und Pecciatal) nicht eindeutig hergestellt ist, wurde zwischen diesen beiden Gebieten unterschieden. *Anmerkung:* Die nachfolgenden Ausführungen von Reist und die Stationsbeschreibungen mit Jahresmittel (Hydrologisches Jahr) dienen somit nur als Ergänzung für das Christallinagebiet und werden in der vorliegenden Arbeit nicht weiter behandelt.

Da die SMA nur ungenügend über die "Cristallinazeit" dokumentiert ist, wurden informative Ausführungen von Reist übernommen: "a) Niederschläge: Im Jahre 1945 wurde unter der Leitung von Prof. Gy-gax ein Totalisatorennetz errichtet und seither laufend weiter ausgebaut. ... Die Finanzierung der Messungen ist den folgenden Stellen zu verdanken: Baudepartement des Kantons Tessin (Ing. Giannella), Hydrologische Kommission der SNG, Hallerstiftung, Geographisches Institut Bern. ... b) Abflüsse: Neben dem Beobachtungsmaterial der Hauptstation Bignasco existieren eine ganze Reihe von

Abflussmessungen, die durch die Maggia Kraftwerke AG im Gebiet der oberen Bavona vorgenommen wurden. Allerdings erstrecken sich diese Messungen erst über wenig Jahre" (Reist, 1960, S. 27-28).

"3. Die Problematik der Niederschlagsmessung im Hochgebirge: Uttinger schreibt in seiner Skizze Vom Klima der Schweiz: Die Niederschlagsmessung im Hochgebirge ist noch kein völlig gelöstes Problem; die Messresultate der hier vorwiegend aufgestellten Totalisatoren werden durch mannigfaltige Einflüsse verfälscht, sowohl nach oben wie nach unten. Wir müssen aber einstweilen mit solch zweifelhaften Werten für grössere Teile unseres Hochgebirges vorlieb nehmen. Damit hat Uttinger die Einstellung der Fachwelt gegenüber den Totalisatorresultaten dargestellt. Die Skepsis gegenüber den Hochgebirgsstationen besteht zu Recht. Wenn die Niederschlagsforschung im Hochgebirge aber mit dem nötigen kritischen Blick betrieben wird, so kann sie brauchbare Anhaltspunkte liefern. ... Nicht zuletzt bedarf es einer im Grunde optimistischen Einstellung. Die vielen Rückschläge, die ein Totalisatorrennetz Jahr für Jahr wiederum reparaturbedürftig machen, und die erbarmungslose Kritik an den Ergebnissen, lassen sich oftmals schwer verdauen. Aber gerade die Tatsache, dass es an der Niederschlagsmessung im Hochgebirge noch viel zu arbeiten gibt, lässt diesen Zweig der Wissenschaft als interessant und dankbar erscheinen" (Reist, 1960, S. 29).

"4. Zuverlässigkeit der Geräte und verfälschende Faktoren: ... Ein weiterer nicht zu unterschätzender Faktor der Resultatverfälschung besteht in der äusseren Deformation der Messapparate. Am häufigsten sind die Schäden infolge der Kriechbewegung der Schneedecke: Die Stangen werden schief gestellt und die Auffangfläche liegt deshalb nicht mehr waagrecht. Die einzige Möglichkeit der Behebung dieses Fehlers besteht in einer sofortigen Neuaufstellung mit neuen Stangen. Die meisten Stationen im Bavonatal mussten aus diesem Grund während der zehnjährigen Messperiode zwei- bis dreimal neu aufgestellt werden, was jedesmal grosse Kosten und zusätzliche Arbeit mit sich brachte. Die Lawinenschäden wirken sich im Moment verheerender aus als die Schneekriechschäden, aber sie kommen viel seltener vor. Die Stationen Calneggia, Piano delle Creste und Bola wurden im Winter 1950/51 durch Lawinnenedergänge vollständig demoliert, so dass alle Teile ersetzt werden mussten. ... Neben den oben erwähnten Möglichkeiten gibt es noch eine grosse Anzahl kleinerer Schäden, die auch immer wieder vorkommen und das Resultat erheblich beeinflussen können: Frostschäden am Rezipienten, Undichtigkeit des Hahnens, mutwillige Beschädigungen durch Passanten. Nur eine ständige Wartung und Beobachtung vermag ein Totalisatorrennetz im Hochgebirge in dem Zustand zu halten, der für eine zuverlässige Messung erforderlich ist. Dazu verschlingen die jährlich wiederkehrenden Reparaturen sehr viel Geld".

"Zusammenfassend können wir folgende Faktoren für das Verfälschen der Totalisatorresultate verantwortlich machen: Den Windeinfluss: Zu starke Windexposition der Auffangfläche infolge ihrer Höhe (3 m über Boden). Windexponierte Standorte der Niederschlagssammler. Die Gerinnung des Vaselineöls und die direkte Wiederverdunstung des auf die feste Schicht gefallenen Schnees. Das Einschneien der Apparate und die damit verbundene Erhöhung des Resultates. Die Deformation der Messapparate durch verschiedene äussere Einflüsse" (Reist, 1960, S. 29, 31).

Die Bavona- und Pecciastationen:

Anmerkung: Um eine gemeinsame Vergleichsmöglichkeit zu schaffen, wurde für die mittlere Niederschlagshöhe (Hydrologisches Jahr) von Reist ein zehnjähriges Mittel (1947-1957) für alle Stationen berechnet. Fehlende Resultate wurden interpoliert. Es wird angenommen, dass es sich bei den unten aufgeführten Stationen um Totalisatoren (Modell Mougin) handelt.

1. Lago Sfundau: 2520 m ü.M. Betriebsdauer 1945-1957. Standort: Ca. 400 m SSW Passo Cristallina, auf einem kleinen Felsporm über dem Lago Sfundau. Mittelwert = 202 cm.
2. Lago Nero: 2395 m ü.M. Betriebsdauer 1945-1957. Standort: Auf der Karschwelle 100 m WNW des Ausflusses des Lago Nero. Mittelwert = 245 cm.
3. Lago Bianco: 2090 m ü.M. Betriebsdauer 1945-1957. Standort: Auf einem Block 100 m W der Hütten von Lago Bianco. Mittelwert = 269 cm.
4. Cavagnoli: 2245 m ü.M. Betriebsdauer 1947-1957. Standort: Ca. 250 m ENE Pt. 2214 am N-Hang des Cavagnolibeckens. Mittelwert = 326 cm.
5. Randinascia: 2260 m ü.M. Betriebsdauer 1947-1957. Standort: 250 m SE Pt. 2206 auf einem Rundbuckel der Caralina. Mittelwert = 256 cm.

- 6. Basodino: 2655 m ü.M. Betriebsdauer 1953-1957. Standort: Ca. 250 m SE Pt. 2658.6 am Basodino-gletscher. Mittelwert = 408 cm.
- 7. Campo / Bavona: 1428 m ü.M. Betriebsdauer 1945-1957. Standort: Ca. 150 m NE der Hütten von Campo. Mittelwert = 202 cm.
- 8. Muglierolo: 1520 m ü.M. Betriebsdauer 1953-1957. Standort: Direkt bei den Hütten von Muglierolo. Mittelwert = 220 cm.
- 9. Antabbia Sopra: 2020 m ü.M. Betriebsdauer 1953-1957. Standort: Ca. 500 m SW der Hütten von Corte Grande d'Antabbia. Mittelwert = 222 cm.
- 10. Piano delle Creste: 2111 m ü.M. Betriebsdauer 1947-1950. Standort: Bei Pt. 2108. Mittelwert = 207 cm.
- 11. Crosa: 2170 m ü.M. Betriebsdauer 1947-1957. Standort: Ca. 150 m E des Einflusses des Calne-sibaches in den kleinen See, auf einem Felssporn. Mittelwert = 205 cm.
- 12. Calneggia: 1104 m ü.M. Betriebsdauer 1947-1957. Standort: 1947-1950: 200 m NW der Hütten von Calneggia, 1951-1957: 100 m NE der Hütten von Calneggia. Mittelwert = 182 cm.
- 13. Naret (Lavizzara): 2350 m ü.M. Betriebsdauer 1945-1957. Standort: 250 m SE Passo di Naret. Mit-telwert = 254 cm.
- 14. Bola (Peccia): 1740 m ü.M. Betriebsdauer 1946-1957. Standort: 150 m W der Hütten von Froda: 1946-1950; 100 m NE der Hütten von Bola: 1951-1957. Mittelwert = 210 cm.
- 15. Laghetti (Lavizzara): 2150 m ü.M. Betriebsdauer 1947-1956. Standort: Unmittelbar N der Laghet-tihütte. Mittelwert = 259 cm.

Cristallinagebiet: Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags (Annalen-Stationen).

Cristallinagebiet: Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Lago Ritom</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)											
Messperi- oden der 6 Totalisa- toren	<i>Lago Ritom</i> 1960 m ü.M. \bar{X} cm	<i>Lago Sfundau</i> 2523 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		<i>Lago di Naret</i> 2313 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		<i>Lago Bianco</i> 2063 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		<i>Campo Bavona</i> 1428 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		<i>Peccia- Bolla</i> 2230 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1947-1950	132	189	1.43	239	1.81	a) 237	1.80	b) 184	1.39	c) 195	1.48
Periode 1951-1958	157	208	1.32	256	1.63	a) 267	1.70	-	-	-	-
Periode 1947-1958	148	202	1.36	250	1.69	a) 258	1.74	-	-	-	-

- a) Lago Bianco: Periode 1947-1950 Mittelwert = 3 Jahre (Betriebsbeginn 1947).
 Periode 1951-1958 Mittelwert = 7 Jahre (1951 fehlt).
 Periode 1947-1958 Mittelwert = 10 Jahre.
- b) Campo Bavona: Periode 1947-1950 Mittelwert = 3 Jahre (1950 fehlt; Betriebseinstellung).
- c) Peccia-Bolla: Periode 1947-1950 Mittelwert = 2 Jahre (Betriebsbeginn 1947, 1950 fehlt; Betriebseinstellung).

21. MAGGIA- UND BLENIO-GEBIET

Vorwort: In zuvorkommender Weise erhält die SMA ab 1967 von der Officine idroelettriche della Maggia S.A., Locarno, die Messergebnisse der Niederschlags-Totalisatoren vom *Maggia- und Bleniogebiet*. Die Aufstellung dieser Apparate erfolgte zwischen 1963 und 1964. Von den ursprünglich 12 Totalisatorenstationen werden ab Hydrologischem Jahr 1972/73 nur noch 10 Stationen in unseren Annalen aufgeführt; der Grund ist folgender: Die Station Sambuco-Cortino, 1500 m ü.M., ist seit 1971 ausser Betrieb, sie wurde durch einen Pluviographen Modell Züllig ersetzt und gilt deshalb nicht mehr als konventionelle Totalisatorenstation. Bei der Station Malvaglia Presa, 1016 m ü.M. handelt es sich vermutlich seit Beginn um ein Pluviographenmodell (wir wurden erst 1971 darauf aufmerksam). Diese beiden Sammler werden deshalb auch in diesem Bericht nicht mehr weiter erwähnt.

Zu den Messungen: Die Abstichmesswerte (es werden keine Volumenmessungen vorgenommen), erhalten wir jährlich in Form einer Broschüre, die noch andere Messwerte beinhalten (z.B. Temperaturen usw.). Im Frühling, sofern es die Schneeverhältnisse erlauben, werden Abstichmessungen vorgenommen, um den Winterniederschlag zu ermitteln. Die Messungen werden zum Vorteil der Genauigkeit um den Stichtag (30.09.) ausgeführt, somit erübrigt sich eine Reduktion. Der gemessene Wert entspricht auch dem reduzierten Wert für das Hydrologische Jahr (01.10.-30.09.). Soweit dem Sachbearbeiter bekannt, werden die Messungen sorgfältig ausgeführt und nach Einsichtnahme in die betreffenden Landeskarten (1:25'000) sind die Standorte durchwegs gut ausgewählt (die bestmögliche Wahl).

Mittleres Maggiagebiet: Auf Veranlassung von G. Wehrli, Forstinspektor des Kreises Locarno, wurde 1947 im Valle di Campo vom "Consorzio sistemazione dell' altopiano di Campo e di Cimalmotto" unter der Leitung von Chr. Thams (OTL) vorerst ein Totalisator in *Campo (Vallemaggia)* montiert, um einen eventuellen Zusammenhang zwischen Niederschlag und dem Rutschgebiet im Valle di Campo aufzuzeigen. Im selben Jahr wurden im selben Gebiet zwei weitere Totalisatoren zu Studienzwecken in Betrieb gestellt, die Stationen *Alpe Quadrella* und (*Alpe Sfii, nur 3 Jahre in Betrieb*). Bei diesen Projekten waren die folgenden Personen beteiligt: Dr. F. Gyax, Priv.-Doz. für Hydrologie an der Universität Bern, der vorgesehene Beobachter G. Lanzi, Campo (Vallemaggia) und der Sachbearbeiter MZA (R. Bohner). Die Standorte wurde seinerzeit von diesen Herren in Berücksichtigung der Niederschlags-, Wind- und Lawinverhältnisse sorgfältig ausgewählt. *Die ausführlich beschriebene Stationschronik des mittleren Maggia-Teilgebietes findet ihren Abschluss mit zwei ehemaligen Totalisatoren-Stationen in der Region von Bosco/Gurin.*

MAGGIA-GEBIET: 6 aktuelle Totalisatoren

9328 ALPE QUADRELLA: (Vallemaggia). 1810 m ü.M. (Referenzstation).

LK: 1291. Koordinaten: 679550/127550. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Campo (Vallemaggia) TI. Gebietsniederschlag: 209 cm (40-jähriger Mittelwert 1951-1990). Standort und Exposition: Auf grossem Granitblock über der Alpe Quadrella, leichte Hanglage nach Ost-südost. Gut geschützt unterhalb von Lärchenbeständen. Hervorragende Lage. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhaken. Aufstellung: Sommer 1947: Eigentum MZA. Flussgebiet: Rio Colobiasca, Rovana, Maggia, Po.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: BOSCO/GURIN. CEVIO. Fusio (bis 1974).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Monatliche Abstichmessungen (mit Lücken) seit Beginn der Messungen bis 31.12.1974 in der SMA vorhanden. Die Messdaten wurden uns vom Ufficio forestale di VII. circondario, Locarno, übermittelt. Ab 14.05.1976 nur noch zwei Messungen jährlich, davon eine Abstichmessung im Spätfrühling.

1947: Erste Abstichmessung (30.08.) in der MZA vorhanden. Beobachter Giacomo Lanzi, Campo (Vallemaggia). Wegen den grossen Schneemengen wurden Quadrella und Sfii Ende November nicht kontrolliert.

1949: *Quadrella* und Sfii wurden am 30.11. der Schneemengen wegen nicht abgelesen.

1950: *Quadrella* und Sfii wurden am 30.11. der Schneemengen wegen nicht abgelesen.

Brief MZA (25.08.1950) an Giacomo Lanzi (Lehrer), Campo (Vallemaggia): „Sehr geehrter Herr Lanzi. Auf Veranlassung von Herrn Forstinspektor G. Wehrli, Locarno übersenden wir Ihnen durch die Drogerie zum Erzberg, Zürich 3 Pakete mit je 8 kg Chlorcalcium und 4 dl Vaselineöl für die Neubeschickung der Totalisatoren Campo, *Quadrella* und Sfii. Wir ersuchen Sie höflich die Neufüllungen (8 kg Chlorcalcium plus 8 Liter frisches Wasser) am 31. Aug. oder 1. Sept. auf Anordnung von Herrn Inspektor Wehrli ausführen zu wollen. Wir ersuchen Sie höflich, hernach die 6 Blechbüchsen¹, je mit einer Anhängedresse versehen, amtlich an uns zurücksenden zu wollen und danken Ihnen für Ihre Bemühungen. Empfangen Sie unsere hochachtungsvollen Grüsse. R. Bohner“.

1951: Wegen Lawinengefahr wurde die Station am 31.01. nicht besucht.

Am 30.06.1951 erste Abstichmessung dieses Jahres. Die Messung ergab für die Zeitspanne 31.12.1950 bis 30.06.1951 den Betrag von 259 cm.

Brief (14.07.1951) von G. Wehrli an die MZA: „Dieses Resultat scheint nicht richtig zu sein, indem im gleichen Zeitraum der Totalisator Campo 180 cm Niederschlag registriert. Ohne Zweifel war der Apparat *Quadrella* vollständig eingeschneit. In der Folge werden Schneeverwehungen wesentlich zu obigem Resultat beigetragen haben. Hochachtungsvoll: G. Wehrli“.

1952: Messung (30.09.). Michele Lanzi (Bruder von Giacomo). Ab diesem Datum 7 kg Ca Cl₂ und 7 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1956: Messung (30.09.). M. Lanzi. Alles in Ordnung.

1958: Messung (30.09.). M. Lanzi. Campo (Vallemaggia). Keine Bemerkungen.

1966. Messung (30.09.). M. Lanzi. *Anmerkung*: Die Ausführung der Messungen wird immer unpräziser!

1967: Am 03.10. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA. Mit dem Beobachter die Entleerung und Neubeschickung vorgenommen. Zustand: Der Hahn wurde im Herbst 1966 nicht geschlossen (nur die Abschlusschraube). Vom Inhalt ist während des Jahres nichts ausgelaufen, jedoch 1/2 l Verlust beim Losschrauben des Abschlusses. Der Hahn konnte vor der Neubeschickung wegen Verschmutzung nicht mehr geschlossen werden. Wieder nur mit Abschlusschraube gesichert. Inhalt: Viele Insekten und Lärchennadeln im Gefäss. Für die Beschickung werden neu 8 kg Ca Cl₂ und 8 l H₂O sowie 4 dl Öl verwendet. Beteiligte: M. Lanzi, Campo (Beobachter), Sig. Valtolini (Förster), Cevio und der Sachbearbeiter (MZA). Wetter: Stark bewölkt, Sc, Cu, kein Niederschlag.

A 1968: Der Apparat wurde wegen der 1967 beschriebenen Nachlässigkeit unbrauchbar und musste deshalb ausgewechselt werden (01.09.). Der neue Sammler ist ebenfalls mit Messingreiberhahnen ausgerüstet. *Anmerkung*: Bei den Brunschweilermodellen ist der Hahn eingelötet und kann deshalb nicht an Ort ausgewechselt werden. Der defekte Apparat wurde der Firma Brunschweiler & Co., zur Reparatur nach Erlenbach gesandt. Beteiligte an der Auswechslung: M. Lanzi und weitere Helfer. Die Transporte wurden mit Hilfe eines Maultiers durchgeführt.

1971: Vom Sachbearbeiter (Alleingang) wurde am 31.03. das Hinweisschild angebracht. Abstichmessung. Der Totalisator ist äusserlich in gutem Zustand. *Schneedecke bei der Station >100 cm*, daher gute Verhältnisse für die Skiabfahrt nach Campo. Wetter: Leichter Schneefall und Nebel.

Messung (31.08.1971). M. Lanzi. Mit dem Hahn scheint schon wieder etwas nicht in Ordnung zu sein.

1973: Messung (31.08.). M. Lanzi. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1974: Letzte Messung (29.08.) von M. Lanzi.

1975: Brief MZA (09.06.) an Ufficio forestale di Ill. circ. vl. Stazione 4, Bellinzona: „Sehr geehrte Herren. Wir beabsichtigen für die Totalisatoren Campo und Alpe *Quadrella* (Vallemaggia) sowie für den Sammler im Gebiet Bosco/Gurin (Grossalp Teil) einen neuen Beobachter zu gewinnen. Der jetzige Be-

1. Vgl. Kap. 3.4

obachter im Campogebiet, Herr M. Lanzi (70), ist nach unserer telefonischen Erkundigung aus Altersgründen bereit, dieses Amt einem jüngeren Beobachter zu überlassen. Des weiteren wäre es unser Wunsch, dass der Totalisator Grossalp-Teil ebenfalls vom neuen Beobachter übernommen würde. Wir haben leider in den letzten Jahren in Bosco/Gurin häufig Beobachterwechsel gehabt, was sich sehr nachteilig auf die Zuverlässigkeit der Messungen auswirkte.

Wegen diesen Gründen gelangen wir mit der Bitte an Sie, einen Förster, der das Gebiet um Campo betreut, für unsere Messungen zu delegieren. Für unsere Zwecke genügt eine jährliche Entleerung und Neubeschickung je Apparat. Andererseits lässt das Ufficio forestale in Locarno an den beiden Totalisatoren Campo und Quadrella auf eigene Kosten monatliche Abstichmessungen durchführen, was darauf schliessen lässt, dass das Kantonale Forstamt Tessin, ebenfalls Interesse an Niederschlagsmessungen im Maggiagebiet bekundet. Vielleicht lassen sich mit dem neuen Beobachter diese Monats-Abstichmessungen weiterführen.

Falls Sie einverstanden sind, einen Mitarbeiter für unsere Messungen zu bestimmen, wäre es vorteilhaft, wenn der Unterzeichnete den neuen Beobachter in seine Obliegenheiten einführen dürfte. Bei dieser Gelegenheit könnte Ihr Mitarbeiter noch bei der Beseitigung des mitten im Skigebiet befindlichen defekten Apparates Grossalp-Klubhütte behilflich sein. Wegen dieser einmaligen zusätzlichen Arbeit dauert die Angelegenheit 1 1/2 Tage, sonst können die Messungen an einem Tag bewältigt werden. Wir sind gerne bereit, das Kantonale Forstamt für den Arbeitsaufwand zu entschädigen. Falls Sie unserm Gesuch entsprechen, sind die Arbeiten für den 15./16.09.1975 vorgesehen.

Wir hoffen, dass es Ihnen möglich ist, uns zu einem zuverlässigen Beobachter zu verhelfen, und erwarten gerne Ihre zustimmenden Vorschläge. Inzwischen grüssen wir Sie mit vorzüglicher Hochachtung. H. Wolfensberger". Ab Juli 1975 neuer Beobachter: Giuseppe Tettamanti (sott'isp. forestale), Cevio.

Messung (28.10.1975). Giuseppe Tettamanti. Der neue Beobachter entdeckte wieder die gleiche Nachlässigkeit wie schon einmal gehabt: Hahnen nicht geschlossen, nur Abschlusszapfen angebracht. Dadurch wurde der Messingreiberhahnen wiederum wegen Verschmutzung unbrauchbar (er konnte nicht mehr geschlossen werden). Da die Hahnen bei den Brunschweilermodellen eingelötet sind, bleibt jedesmal nichts anderes übrig, als den Sammler auszuwechseln.

A 1976: (19.10.). Der Apparat musste aus bekannten Gründen wieder ersetzt werden, dazu ebenfalls die Querträger. Beim neu eingewechselten Apparat, der mit einer sog. Verlängerung anstelle eines Hahnen ausgerüstet ist, kann der oben beschriebene Nachlässigkeit nicht gemacht werden, "Verlängerungen" bringen jedoch wieder andere Nachteile mit sich. Schloss und Hinweisschild angebracht. Der defekte Sammler wurde auf Alpe Quadrella in einer Alphüttenruine deponiert. Beteiligte bei den Arbeiten: G. Tettamanti (Beobachter), Forstgehilfe und der Sachbearbeiter SMA. Wetter: Bedeckt, ztw. Nebeltreiben, kalt, kein Niederschlag. Anmerkung: Beim Beobachter befinden sich Schlüsselchen für Hängeschloss und 2 Paar Steigbriden.

1977: Frühlingsabstichmessung (17.05.). Schneehöhe 150 cm. Herbstmessung (13.10.). Giuseppe Tettamanti. „Die Entleerung ohne Hahnen ist sehr problematisch, sonst ist alles in Ordnung“.

1978: Frühlingsabstichmessung (02.06.). Schneehöhe 120 cm. Herbstmessung (25.10.). Giuseppe Tettamanti. Apparat in Ordnung.

* 1979: Messung (24.10.). G. Tettamanti. Es besteht eine Unsicherheit betreffend des gemessenen Niederschlages. Die Abstichmessung betrug 133 cm (zu wenig, Campo Maggia verzeichnete einen Wert von 194 cm). Die Volumenmessung ging daneben, weil beim Lösen des Abschlusszapfens der Schlauch nicht schnell genug an die "Verlängerung" angebracht werden konnte, dadurch ging viel vom Inhalt verloren, die Kontrollmessung ist deshalb ausgefallen. Den Beobachter trifft kein Verschulden! Der Jahresniederschlag wurde für das Hydrologische Jahr 1978/79 nach Nachbarstationen interpoliert.

1980: Frühlingsabstichmessung (14.05.). Schneehöhe ~ 50-60 cm Herbstmessung (24.10.). G. Tettamanti. Bis auf die problematische Entleerung ist alles in Ordnung.

1981: Messung (28.10.). G. Tettamanti. Apparat in Ordnung. Wetter: Schön, ~ 70 cm Neuschnee.

1982: Messung (19.10.). G. Tettamanti. Apparat in Ordnung. Viele Insekten im Sammler. Wetter: Schön, ~ 15 cm Schnee.

1984: Brief (04.07.) vom zukünftigen neuen Beobachter Michael Wildhaber (sott'isp. forestale), Cevio an die SMA: „Gestern und heute besuchte ich mit dem ehemaligen Förster der Sektion Rovana, Herrn Giuseppe Tettamanti, die Niederschlagsmesser in Campo und Bosco/Gurin. Da ich seit dem 2. Juli

1984 als Förster dieser Region tätig bin, werde ich in Zukunft die Messungen übernehmen. Von Herrn Tettamanti bestens informiert, glaube ich die Messungen zu Ihrer Zufriedenheit durchführen zu können". Am 15.10. erste selbständige Messung von M. Wildhaber. Apparat in Ordnung.

1986: Mitteilung (23.05.). Michael Wildhaber. „Wegen den extremen Schneeverhältnissen und der Lawinengefahr, werde ich den Regenmesser von Alpe Quadrella lieber nur im September messen (wenigstens für dieses Jahr)". Herbstmessung (25.09.).

1987: Frühlingsabstichmessung (07.05.). Schneedecke bis 60 cm. Herbstmessung (06.10.). M. Wildhaber. Apparat in Ordnung. Wetter: Andauernde Niederschläge.

1989: Frühlingsabstichmessung (31.03.). M. Wildhaber. „Schneedecke in Ebene unterhalb Quadrella ~ 20-30 cm. Aussergewöhnlich wenig Schnee für die entsprechende Jahreszeit". Letzte Messung (17.10.) von Michele Wildhaber. „Da ich die Arbeitsstelle gewechselt habe, wird in Zukunft Luca Delorenzi (sott'isp. forestale), Cavigno die Messungen weiterführen. Ich fände es angebracht ihn zu besuchen, um auch den Zustand der Totalisatoren und des Materials zu kontrollieren. Mit einem Hahnen anstelle der Verlängerung könnte die Volumenmessung präziser ausgeführt werden! M. Wildhaber".

1990: Am 10.04. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter SMA. Abstichmessung vorgenommen. Der Totalisator ist äusserlich in gutem Zustand, Herr L. Delorenzi meint, dass der Sammler ein wenig Wasser verliert. Der Sammler wird im Herbst 1990 vom Beobachter gut kontrolliert sowie ein neuer Verschlussdeckel angebracht (der Apparat besitzt nur eine "Verlängerung" als Abfluss). Die Schutzkapsel konnte zwecks Kontrolle nicht abgenommen werden, weil der Schlüssel zum Schloss im Depot Campo nicht aufgefunden wurde. Der Totalisator hat ein Felsfundament, mit kleinen Betonsokkeln auf dem Fels. Keine Steigbriden an den Stützrohren. Hinweisschild (ital.) vorhanden. Wetter: Nordföhn, 2-3/8 Sc, böiger Wind. Schneehöhe auf Quadrella ~ 30 cm. Anmerkung: Abgegeben an Luca Delorenzi: 1 Verschluss-Schraubendeckel für die Abflussverlängerung. Herbstmessung (10.09.). L. Delorenzi. Die üblichen Probleme bei der Entleerung. Wetter: Schön.

1991: Letzte Messung (09.10.). von Luca Delorenzi, zugleich Instruktion für den neuen Beobachter Mauro Dadò (sott'isp. forestale), Cevio. Alles in Ordnung.

1992: Herbstmessung (07.11.). Mauro Dadò. Apparat in Ordnung. Wetter: Sehr schön.

A 1993: Messung (03.08.). M. Dadò. Abstichmessung (04.08.). Anschliessend Abbruch des vermutlich undichten Totalisators. Am 05.08. Ersatzneuaufstellung mit Modell „SMA V 86". Beteiligte: Mauro Dadò (Beobachter), Evio Tognini (OTL) und Peter Fischer (neuer Sachbearbeiter SMA). Wetter: Schön. Die Neubeschickung erfolgte am 12.08. durch den Beobachter.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren. a) 30.08.1947 bis 1951: Giacomo Lanzi und Michele Lanzi (Bruder von Giacomo), beide Campo Vallemaggia. b) 1952 bis 29.08.1974: Michele Lanzi c) 28.10.1975 bis 03.07.1984: Giuseppe Tettamanti (Revierförster), Cevio. d) 03.07.1984 bis 17.10.1989: Michael Wildhaber (Revierförster), Cevio. e) 17.10.1989 bis 09.10.1991: Luca Delorenzi (Revierförster), Cavigno. 09.10.1991 bis heute: Mauro Dadò (Revierförster), Cevio.

Messergebnisse: Dank des guten Standortes wird mit diesem Apparat annähernd der erwartete Gebietsniederschlag erreicht. Zudem weist die Station zusammen mit Campo (Maggia) die längste Betriebsdauer des Maggia- und Bleniogebietes auf und wurde deshalb als Referenzstation ausgewählt.

9326 CAMPO: (Vallemaggia). 1380 m ü.M.

LK: 1291. Koordinaten: 681710/127275. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Campo (Vallemaggia) TI. Gebietsniederschlag: 200 cm (40-jähriger Mittelwert 1951-1990). Standort und Exposition: 400 m nord-östlich der Kirche, auf grosser mit Bäumen und Büschen bewachsenen Wiese, unterhalb Waldrand. Leichte Hanglage nach Südsüdwest. Guter Standort, leider zeitweise dem Schabernack von Ferienkinderlagern ausgesetzt. Aufstellung anfangs August 1947. Eigentum MZA. Flussgebiet: Rio Colobiasca, Rovana, Maggia, Po.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: BOSCO/GURIN. CEVIO. Fusio (bis 1974).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Für die Beschickung werden zu Beginn folgende Quanten verwendet: 8 kg Ca Cl₂ und

8 l H₂O, die Ölmenge ist unbekannt. Monatliche Abstichmessungen (mit Lücken) seit Beginn der Messungen bis 31.10.1975 in der SMA vorhanden. Die Messdaten wurden uns vom Ufficio forestale di VII. circondario, Locarno, übermittelt. Ab 14.05.1976 nur noch zwei Messungen jährlich, davon eine Abstichmessung im Spätfrühling.

1947: Erste Abstichmessung (30.08.) in der MZA vorhanden. Beobachter Giacomo Lanzi, Campo (Vallemaggia).

1952: Messung (30.09.). Michele Lanzi. Für die Beschickung werden folgende Quanten verwendet: 7 kg Ca Cl₂ und 7 l H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1959: Messung (30.09.). M. Lanzi. „Im Sammelgefäß sind einige Steine, das nächste Mal wird für die Entleerung eine Demontage nötig sein (Auswirkungen des Kinderferienlagers)!“

1967: Am 03.10. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung von Sig. Valtolini (Förster) und Michelangelo Lanzi. Zustand des Apparates: Der Hahn konnte nicht weiter geöffnet werden (war halb offen). Die Abschlusschraube hat nicht ganz dicht gehalten (Wasser im Abschlussbecher), vermutlich nicht viel Niederschlag verloren gegangen. Die Entleerung fand mit Schlauch statt, anschliessend wurde der Sammler zur Reparatur an die Firma Brunschweiler & Co, nach Erlenbach ZH. gesandt. Inhalt: Es wurden viele kleine Steine im Behälter vorgefunden (von Ferienkindern hineingeworfen)! Wetter: Stark bewölkt, Sc, Cu, kein Niederschlag. Am 25.10. renovierter Sammler wieder eingesetzt und die Neubeschickung vorgenommen. Ab diesem Datum werden für die Beschickung 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl verwendet. Der Messausfall wurde entsprechend korrigiert.

1971: Der Totalisator wird auch als Messstation für das Geographische Institut, Bern, benützt (H. Maurhofer), dieser meldet (02.04.), dass sich auf dem Erdboden Ölflecken befinden (von Lausbuben durch Rütteln am Apparat zum Überlaufen gebracht)! Messung (31.08.). Apparat in Ordnung. Das Hinweisschild wurde vom Beobachter M. Lanzi angebracht.

1973: Messung (31.08.). M. Lanzi. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1974: Letzte Messung (01.09.) von M. Lanzi.

1975: Ab Juli 1975 neuer Beobachter: Giuseppe Tettamanti (sott'isp. forestale), Cevio. Am 16.09. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter SMA in Begleitung von Antonio Corti (Förster), Cevio (für den unabhkömmlichen G. Tettamanti). Entleerung und Neubeschickung. Zustand des Apparates: Der Hahn lässt sich nicht so leicht betätigen, sonst ist der Totalisator in Ordnung. Bei der Entleerung wurde festgestellt, dass der Inhalt etwas schlammig wirkt, dazu wurden mehrere kleine Steine im Sammler vorgefunden. Der Behälter wurde mit einer Kelle vom Unrat befreit, anschliessend mit frischem Wasser gut durchgespült.

1976: Erste Frühlingsabstichmessung (14.05.). G. Tettamanti. Am 19.10. Besichtigung der Station durch Sachbearbeiter SMA (anlässlich der Apparateauswechslung auf Alpe Quadrella) in Begleitung von G. Tettamanti und einem Forstgehilfen. Inhalt: Sauber, keine Fremdkörper! Guter Zustand des Apparates. Material: Neuer Abschlussdeckel. Dichtung an Abschlusschraube erneuert. Wetter: Stark bewölkt, kalt (kein Niederschlag). Anmerkung: Abgegeben an G. Tettamanti: 4-Kantschlüssel (8 mm). Beim Beobachter vorhanden: 1 Schlauch, 1 Messbüchse zu 8 Liter, 1 Messbecher (1 Liter).

1977: Herbstmessung (14.10.). G. Tettamanti. Apparat in Ordnung. Viele Insekten im Behälter. Wetter: Sehr schön.

1978: Herbstmessung (19.10.). G. Tettamanti. Neuschnee 35 cm.

1981: Herbstmessung (27.10.). G. Tettamanti. Apparat in Ordnung. Neuschnee ~ 60 cm. Wetter: Schön.

1984: Letzte Messung 03.07. von Giuseppe Tettamanti und zugleich Instruktion für den neuen Beobachter Michael Wildhaber (sott'isp. forestale), Cevio. Am 12.10. erste selbständige Messung von M. Wildhaber. Apparat in Ordnung. Viele Hornissen und andere Insekten im Sammler.

1985: Herbstmessung (01.10.). M. Wildhaber. „Apparat in Ordnung. Grosser Anteil an Fliegen, Faltern Wespen etc. (ungefähr 2 dl)!“

1986: Frühlingsabstichmessung (13.05.). Apparat in Ordnung. Schneehöhe 25 cm.

1989: Letzte Messung (10.10.) von Michèle Wildhaber und zugleich Instruktion für den neuen Beobachter Luca Delorenzi (sott'isp. forestale), Cavigno.

1990: Am 10.04. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter SMA in Begleitung des neuen Beobachters L. Delorenzi. Abstichmessung ausgeführt. Die Schrauben sind rostig, sonst ist der Apparat äusserlich in gutem Zustand. Die Schutzkapsel war sauber und trocken. Felsfundament, mit kleinen Betonsockeln auf dem Fels. Hinweisschild (ital.) vorhanden. Wetter: Nordföhn, 2-3/8 Sc, mässig warm. *Anmerkungen:* Eine Holzleiter wird in einem nahen Gebüsch (westlich vom Apparat) aufbewahrt. Abgegeben an den Beobachter Luca Delorenzi: 1 Talmeter. Herbstmessung (10.09.).

1991: Letzte Messung (10.10.) von Luca Delorenzi, zugleich Instruktion für den neuen Beobachter Mauro Dadò (sott'isp. forestale), Cevio. Alles in Ordnung.

1992: Frühlingsabstichmessung (05.05.). Mauro Dadò. Apparat in Ordnung. Wetter: Stark bewölkt. Herbstmessung (09.10.). Apparat in Ordnung. Wetter: Bewölkt.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren uns die folgenden Beobachter bekannt, die im Einsatz waren. a) 30.08.1947 bis 1951: Giacomo Lanzi und Michele Lanzi (Bruder von Giacomo), beide Campo Vallemaggia. b) 1952 bis 01.09.1974 Michele Lanzi. c) 16.09.1975 (A. Corti) bis 03.07.1984: Giuseppe Tettamanti (Revierförster), Cevio. d) 03.07.1984 bis 10.10.1989: Michael Wildhaber (Revierförster), Cevio. e) 10.10.1989 bis 10.10.1991: Luca Delorenzi (Revierförster), Cavigno. f) 10.10.1991 bis heute: Mauro Dadò (Revierförster), Cevio.

Messergebnisse: Auch diese Station erbringt den erwarteten Gebietsniederschlag, wenn nicht gerade von jugendlichen Touristen mit dem Sammler Unfug getrieben wird.

Aufgehobene Stationen: 3 Totalisatoren

0000 ALPE SFII: (Vallemaggia). 1623 m ü.M.

LK: 1291. (Koordinaten 680325/123725 ca.). Gemeinde: Campo (Vallemaggia) TI. Gebietsniederschlag: 201 cm (3-jähriger Mittelwert 1948-1950). Betriebsdauer: Anfangs August 1947 bis Winter 1950/51. Ehemaliger Standort und Exposition: Vermutlich ca. 200 m südöstlich der Alpe di Sfii (südliches Seitental von Cimalmotto), relativ geschützte Lage, aber eben in einem Lawinenzug. Flussgebiet: Ri di Sfii, Rio Colobiasca, Rovana, Maggia, Po. *Frühere Stationsbezeichnung:* Alpe Sfille.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Die Beschickungsmenge ist folgende: 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1947: Erste Abstichmessung (30.08.) in der MZA vorhanden. Beobachter Giacomo Lanzi, Campo (Vallemaggia). Wegen den grossen Schneemengen wurden Quadrella und Sfii Ende November nicht kontrolliert.

1948: Abstichmessung (31.08.). Der Beobachter G. Lanzi meldet, dass der Totalisator im oberen Teil durch ein Jagdgeschoss durchlöchert wurde.

1949: Sfii wurden am 30.11. der Schneemengen wegen nicht abgelesen.

1950: Am 31.10. letzte Messung am Apparat (Sfii konnte am 31.12. wegen Lawinengefahr nicht besucht werden).

A 1951: Wegen Lawinengefahr wurde der Totalisator Sfii am 31.01. nicht besucht.

Brief (19.05.1951) von G. Wehrli, Forstinspektor des Kreises Locarno an die MZA: „Erhalte soeben Bericht von Campo (Vallemaggia), dass der Totalisator Sfii von einer Lawine weggefegt wurde. Im nächsten Sommer werden wir uns mit Ihnen in Verbindung setzen betreff Wiedererrichtung eines Totalisators in jener Gegend. Hochachtungsvoll: G. Wehrli“.

Beobachter: a) 30.08.1947 bis 1951: Giacomo Lanzi und Michele Lanzi (Bruder von Giacomo), Campo (Vallemaggia).

Messergebnisse: Wegen der kurzen Betriebsdauer wurde die Station nicht in die Tabelle aufgenommen. Die 3 Jahresergebnisse, die vorliegen, ergaben einen mittleren reduzierten Wert von 201 cm, was als gutes Ergebnis gewertet werden darf.

9336 GROSSALP KLUBHÜTTE: (Bosco/Gurin). 1900 m ü.M.

LK: 1291. Koordinaten: 679550/130150. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Bosco/Gurin TI. Gebietsniederschlag: 206 cm (26-jähriger Mittelwert 1948-1973). Ehemaliger Standort und Exposition: 150 m nördlich Grossalp (Klubhütte), an einem nach Osten gerichteten ziemlich steilen Hang, dadurch relativ geschützte Lage. Betriebsdauer: Oktober 1947 bis 01.10.1973. Eigentum der Universität Bern, ab 1971 Übernahme durch die SMA. (Initiant der Aufstellung war Dr. F. Gygax, Bern). Flussgebiet: Rovana, Maggia, Po. *Ab Beginn bis 1971 wurde die Station mit Grossalp-Bosco bezeichnet.*

Anmerkung: Die Messqualität liess schon Mitte der fünfziger Jahren zu wünschen übrig, zudem mussten die Messungen jeweils mühsam bei den gerade zuständigen Stellvertretern von Prof. Dr. F. Gygax (Universität Bern)¹ eingeholt werden. An dieser Stelle muss gesagt werden, dass mit Ausnahme weniger Assistenten, eine Zusammenarbeit zwischen dem Totalisatordienst der MZA und dem Geographischen Institut der Universität Bern nie zustande kam! Erst als Förster ab 1975 die Messungen übernahmen, besserte sich die Situation grundlegend!

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: Bosco/Gurin. Cevio. Fusio.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

1961: *Ab diesem Jahr erstes Dokument in der MZA vorhanden!* Brief (21.09.) vom pensionierten ehemaligen Sachbearbeiter MZA, R. Bohner an den aktuellen Bearbeiter: „Im Auftrag von Herrn Prof. Gygax ersuche ich Sie höflich, 1 Packung mit 8 kg Chlorcalcium und 4 dl Vaselineöl für den Totalisator Grossalp an die Adresse Don Cavalli (prevosto), Campo (Vallemaggia) senden zu wollen. Hiefür können Sie 2 grüne Büchsen mit 3-stelligen Nummern aus der Reserve von Prof. Gygax von der Drogerie Noblet & Co. verwenden. Das Totalisatorenresultat von Grossalp, 1959/60 habe ich leider bis heute noch nicht erhalten und ersuchte heute Hr. Prof. Gygax nochmals, mir diese sofort zuzusenden. Er ist noch nicht nach Bern zurückgekehrt und deshalb verzögert sich die Sache. Mit besten, freundlichen Grüßen. R. Bohner“.

1962-1965: Beobachter R. Dettwiler, Geographisches Institut Bern. Die Messungen wurden von R. Dettwiler ausgewertet und anschliessend unserem Institut zur Publikation zugesandt. Während dieser Zeitspanne eine gute gegenseitige Zusammenarbeit!

1966: Messung (21.07.). Von der Vermittlerstelle in Konolfingen (Dr. Heinz Balmer, früher ebenfalls beim Geographischen Institut tätig) hat die MZA erstes korrekt ausgefülltes Messformular erhalten. Beobachter war Heinz Mauerhofer. Keine Volumenmessung. „Steht am Hang, ist leicht talwärts verbogen durch Schneedruck; aber das Gefäss steht senkrecht“. Am 29.09. Abstichmessung (wurde uns wiederum vom zuverlässigen Dr. Balmer zugesandt).

1967: Brief (05.09.) von Heinz Balmer, Konolfingen an den Sachbearbeiter MZA: „Ich bestätige den Empfang Ihres freundlichen Briefes und des Formulars für Grossalp-Bosco. Beides leite ich weiter an Herrn Heinz Mauerhofer, Gymnasiallehrer und Doktorand, Muesmattstrasse 19 Bern, der gegenwärtig jenen Totalisator betreut. Ich bitte ihn, das Formular nach erfolgter Messung direkt an Sie zu senden“. Messung (27.09.). H. Mauerhofer und Joos. Kein Kommentar auf dem Resultatblatt, dazu fehlt die Volumenmessung (keine Kontrollmöglichkeit!)

1968: Messung (02.10.). H. Mauerhofer. Die Resultate wurden uns telefonisch durchgegeben!

1969: Messung (02.10.). H. Mauerhofer. Die Resultate wurden uns telefonisch durchgegeben, diesmal mit Volumenmessung.

1970: Messung (01.10.). H. Mauerhofer. Korrekt ausgefülltes Resultatblatt. Dazu folgender Kommentar: „Behälter gereinigt, Verschluss i. O. Aufpassen: Auf Grossalp steht eine Clubhütte. Gegenwärtig wird ein Skilift (nach Aussagen auch im Sommer als Sessellift in Betrieb) nach Grossalp geführt. Der Totalisator wird demnach in „zivilisiertes“ Gelände zu stehen kommen, mit allen möglichen Nachteilen! (Beschädigungen, Schneeballwerfen in den Behälter usw. ist denkbar). Eventuell neuen Standort bedenken! Wetter: nicht berühmt! Auf Grossalp kalt, starke Windböen, z.T. leichter Schneefall“.

1971: Am 30.03. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung von H. Mauerhofer. Abstichmessung. Der Standort ist ungünstig (zu steiler Hang), die Stützrohre sind durch den Schneedruck talauswärts gebogen worden. Der Totalisator geriet zudem ab 1970 in den Einflussbereich eines Skiliftes (die Skipiste führt an der Station vorbei). *Hinweisschild angebracht.* Wetter: 5/8 Sc, Cu, 1/8 Ci.

1. Vgl. Vorwort des 22. Gebietes, 3. Abschnitt: Anmerkungen zum Totalisatorennetz des Geographischen Institutes der Universität Bern.

1972: Messung (01.10.). Elmo Sartori. Kommentar von H. Mauerhofer, der das Resultatblatt ausfüllte: „Keine Inhaltsmessung, da Totalisator nicht zu öffnen war“.

1973: Messung (01.10.). H. Mauerhofer, Costantino Tomamichel. Die Abstichmessungen am 19.10. telefonisch erhalten.

* 1974: Meldung von Costantino Tomamichel: „Keine Entleerung weil er schon entleert war! Zudem ist der Apparat defekt“.

A 1975: Die schadhafte Station wurde im Herbst durch unseren neuen Beobachter G. Tettamanti (*sott'isp. forestale*) abgebrochen und im Tal unten verschrottet. *Ersatzstation ist der Totalisator Grossalp Teil (wurde schon im Sommer 1971 aufgestellt).*

Beobachter: a) 1947 bis 1971: Stellvertreter von Prof. F. Gygax (u. a. R. Dettwiler, H. Mauerhofer, alle Geographisches Institut Bern). b) 1972: Elmo Sartori, Bosco/Gurin. c) 1973: Costantino Tomamichel, Bosco/Gurin.

Messergebnisse: Trotz den misslichen Betreuerproblemen in den sechziger- bis Mitte der siebziger Jahre, weist auch diese Station eine erstaunlich gute Niederschlagsbilanz auf, sie ist ungefähr gleichzustellen mit derjenigen von Alpe Quadrella und erreichte somit ebenfalls den erwarteten Gebietsniederschlag.

9338 GROSSALP TEIL (Bosco/Gurin). 1870 m ü.M.

LK: 1291. Koordinaten: 680050/130650. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde Bosco/Gurin TI. Gebietsniederschlag: 232 cm (14-jähriger Mittelwert 1972-1985). Betriebsdauer: 13.07.1971 bis Winter 1985/86. Ehemaliger Standort und Exposition: In unmittelbarer Nähe von Punkt 1870. Auf einer zwischen zwei Bächen eingebetteten Graskuppe. Windgeschützte Lage. Die Aufstellung erfolgte als Ersatz für Grossalp Klubhütte (ab Standort Klubhütte 700 m nach Nordosten verlegt). Betonfundament, *Hinweisschild angebracht*. Eigentum MZA. Beteiligte an der Neuaufstellung: H. Mauerhofer (Geographisches Institut der Universität Bern) und Elmo Sartori (Bosco/Gurin). Flussgebiet: Rovana, Maggia, Po. Von 1972-1975 wurde die Stationshöhe in den Annalen irrtümlich mit 2000 m ü.M. (statt 1870 m ü.M.) angegeben.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: Bosco/Gurin. Cevio. Fusio (bis 1974).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Die Beschickungsmenge beträgt 8 kg Ca Cl₂ + 8 l H₂O und 4 dl Vaselineöl.

1972: Messung (05.10.). Elmo Sartori. Der Beobachter meldet den Apparat in gutem Zustand. Unge-naue Messung. Differenz zwischen Abstich- und Volumenmessung = 625 mm Niederschlag!

1973: Messung (01.10.). Heinz Mauerhofer, Costantino Tomamichel. Keine Volumenmessung. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert. Abstichresultate am 19.10. von H. Mauerhofer telefonisch erhalten.

1974: Messung (01.10.). C. Tomamichel. Keine besonderen Bemerkungen.

1975: Brief SMA (19.06.) an Costantino Tomamichel, Bosco/Gurin: „Betrifft die Totalisatoren Grossalp Teil, Campo, Alpe-Quadrella (Vallemaggia) und Grossalp Klubhütte (aufgehoben). Sehr geehrter Herr Tomamichel. In Ihrem Brief vom 17.6. teilen Sie uns mit, dass Sie weiterhin Totalisatoren betreuen möchten. Nachdem von vielen nicht kompetenten Personen ein Wirrwarr um die Niederschlagsmessungen im oben erwähnten Gebiet angerichtet wurde, haben wir beschlossen, diese Angelegenheit anders zu organisieren. Wir geben Ihnen nachstehend folgende Tatsachen bekannt:

1. Der Totalisator Grossalp Teil ist Eigentum der MZA und wird ab September 1975 vom Revierförster G. Tettamanti betreut.
2. Der defekte und mitten im Skigebiet befindliche Apparat Grossalp Klubhütte wird von G. Tettamanti abgebrochen; dieser Totalisator wird nicht mehr ersetzt.
3. Die beiden Totalisatoren Campo und Alpe Quadrella sind Eigentum der MZA und werden ab September 1975 vom Revierförster G. Tettamanti betreut.
4. Ab sofort darf von keiner anderen Institution mehr ohne unsere Erlaubnis über die 3 oben erwähnten Apparate verfügt werden. Die Betreuung liegt einzig und allein in den Händen der MZA.

5. Für die 6 Totalisatoren: Wolfstaffel, Pian Gross, Piano delle Rose, Corte di Cevio, Cima del Lago und Alpe Groppo ist nur das Geographische Institut Bern verantwortlich. Sachbearbeiter: Dr. Heinz Mauerhofer, Riedweg 2, 3012 Bern. Was das Geographische Institut mit diesen Apparaten vor hat, entzieht sich unserer Kenntnis. Wir bauen unser Netz nicht mehr weiter aus und haben aus diesem Grund kein Interesse an diesen 6 Apparaten. Wir werden daher kein Beschickungsmaterial (Chlorcalcium und Öl) mehr für diese Totalisatoren zur Verfügung stellen.

6. Sie haben nun die Möglichkeit, mit dem Geographischen Institut Bern Kontakt aufzunehmen. Für unsere Sache betrachten wir Ihre Beobachterarbeit als beendet. Kopie an H. Mauerhofer, Bern. Mit vorzüglicher Hochachtung. H. Wolfensberger". Anmerkung: Es erfolgte darauf nie mehr eine Reaktion von Seiten H. Mauerhofer.

Zur Beachtung: Das oben erwähnte 6 Totalisatoren umfassende Netz wurde in den Jahren 1948-50 von Gerhard Hirsbrunner für seine Arbeit „Beiträge zur Morphologie und Hydrologie des Bazonatales“ in Betrieb genommen. Aus dem Vorwort zu diesem Heft: „Zu dieser Arbeit wurde ich angeregt durch Herrn Professor Dr. Gygax. Bei den Feldaufnahmen und bei der Ausarbeitung war ich Nutzniesser seines persönlichen Einsatzes, seiner Ideen und Ratschläge ...“. **Zum Problem mit MZA-fremden Totalisatoren siehe Vorwort des 22. Gebietes, 3. Abschnitt: Anmerkungen zum Totalisatorennetz des Geographischen Institutes der Universität Bern.**

Ab Juli 1975 neuer Beobachter: Giuseppe Tettamanti (sott'isp. forestale), Cevio. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (15.09.1975) in Begleitung von Antonio Conti (sott'isp. forestale), (G. Tettamanti war unabhkömmlich). Zustand des Totalisators: Der Abschlussbecher fehlte (wurde noch im selben Jahre ersetzt). Windschutz verbogen. Untere Bride von Hinweisschild locker. Die Stützrohre stehen nicht gerade (seit der Neuaufrstellung). Der Apparat wurde von Mauerhofer an einer ungünstigen Stelle plaziert (zu sehr dem Schneedruck ausgesetzt). Der Sammler blieb vorerst betriebsstüchtig, die notwendigen Reparaturen wurden von G. Tettamanti erledigt. Wetter: Wolkenbruchartiger Regen, die Volumenmessung konnte deshalb nicht ausgeführt werden.

1976: Am 20.10. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung von G. Tettamanti (anlässlich der Apparateauswechslung auf Alpe Quadrella). Inhalt: Viele Insekten (Fliegen), 1 Stein (ungefähr 100 g), der Sammler wurde gut durchgespült. Zustand: In Ordnung (die Rohre wurden nicht gerade einbetoniert, aber solides Betonfundament). Wetter: Leichter Schneefall, Nebel, kalt.

1977: Frühlingsabstichmessung (20.05.). Giuseppe Tettamanti. Zustand des Totalisators wie letztes Jahr. Schneehöhe 150 cm. Herbstmessung (18.10.). Apparat in Ordnung. In der Flüssigkeit viele Insekten. Wetter: Sehr schön.

1978: Frühlingsabstichmessung (29.05.). G. Tettamanti. Windschutz vom Schneedruck leicht beschädigt. Schneehöhe 170 cm. Herbstmessung (26.10.). Apparat in Ordnung. Wetter: Unangenehm, starker Nordwind, leichter Schneefall.

1979: Herbstmessung (31.10.). G. Tettamanti. Apparat in Ordnung. Schneehöhe 30 cm. Wetter: Schön.

1980: Frühlingsabstichmessung (19.05.). G. Tettamanti. Schneehöhe 70 cm. Herbstmessung (21.10.). Apparat in Ordnung. Viele Insekten im Behälter. Neuschnee 30 cm. Wetter: Sehr schön.

1981: Herbstmessung (28.10.). G. Tettamanti. Apparat in Ordnung. Viele Insekten im Behälter. Neuschnee 70 cm. Wetter: Schön.

1982: Herbstmessung (21.10.). G. Tettamanti. Apparat in Ordnung. Viele Insekten im Behälter. Schneehöhe ~ 20 cm. Wetter: Schön.

1983: Frühlingsabstichmessung (16.06.). G. Tettamanti. Am Apparat wurde von böswilliger Hand manipuliert. Das Hinweisschild war abgerissen worden und lag eingefroren im Schnee. Die Hahnen-Abschlusskapsel wurde im Sammler vorgefunden. Der angerichtete Schaden wurde vom Beobachter so gut wie möglich in Ordnung gebracht. Im Vergleich mit Campo (Vallemaggia) scheint der Inhalt unverseht. Herbstmessung (26.10.). „Apparat in Ordnung. Viele Insekten in der Flüssigkeit“.

1984: Brief (04.07.) vom zukünftigen neuen Beobachter Michael Wildhaber (sott'isp. forestale), Cevio an die SMA: „Gestern und heute besuchte ich mit dem ehemaligen Förster der Sektion Rovana, Herrn Giuseppe Tettamanti, die Niederschlagsmesser in Campo und Bosco/Gurin. Da ich seit dem 2. Juli 1984 als Förster dieser Region tätig bin, werde ich in Zukunft die Messungen übernehmen. Von Herrn Tettamanti bestens informiert, glaube ich die Messungen zu Ihrer Zufriedenheit durchführen zu können. Am 09.10. erste selbständige Messung von M. Wildhaber. Apparat in Ordnung. Einige Wespen und Fliegen im Behälter.“

1985: Frühlingsabstichmessung (31.05.). Michael Wildhaber. Apparat in Ordnung. Schneehöhe 15 cm. Wetter: Sonnig, klar. Herbstmessung (01.10.). „Windschutz leicht verbogen, bergseitiges Fundament etwas gelockert. Relativ wenig verschmutzter Inhalt“.

A 1986: Mitteilung (23.05.) vom Beobachter M. Wildhaber: „Von einer Lawine überdeckt, war der Niederschlagsmesser nicht mehr sichtbar. Es wird sich bei der Herbstmessung zeigen, ob das Gerät Schaden erlangt hat. Schneedecke ~150 cm (ausserhalb der Lawine)“. Am 25.09.1986 wurde der demolierte Totalisator von M. Wildhaber ins Tal transportiert und dort verschrottet.

Beobachter: a) 13.07.1971 bis 05.10.1972: Elmo Sartori, Bosco/Gurin. b) 01.10.1973 bis 01.10.1974: Costantino Tomamichel, Bosco/Gurin. c) 15.09.1975 (A. Conti) bis 04.07.1984: Giuseppe Tettamanti (Revierförstr), Cevio. d) 04.07.1984 bis 25.09.1986: Michael Wildhaber, Revierförster, Cavergno.

Messergebnisse: Die Station erreichte eine gute Niederschlagsbilanz und ist den andern Apparaten des mittleren Maggiagebietes gleichzusetzen.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags (1. Teil: Maggia-Gebiet):

Obwohl die Standorte nur zwischen 1380 und 1900 m ü.M. liegen, mussten des Schnees wegen 3 Apparate aufgegeben werden. Zum einen gelangte der Totalisator Grossalp Klubhütte in den frühen siebziger Jahren in den Einflussbereich eines Skiliftes (der Tourismus machte auch vor diesem abgelegenen Seitental der Maggia keinen halt). Die beiden anderen Stationen (Alp Sfii und Grossalp Teil) wurden das Opfer von Lawinen. Trotz der teilweise sehr kurzen Betriebsdauer (Alp Sfii) zeigen aber alle 5 Totalisatoren übereinstimmende Niederschlagsresultate.

Maggiagebiet: Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Alpe Quadrella Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)									
Messperioden der 5 Totalisatoren	Valle di Campo (Vallemaggia)					Bosco/Gurin-Gebiet			
	Alpe Quadrella 1810 m ü.M. \bar{X} cm	Campo Maggia 1380 m ü.M. \bar{X} · Quotient cm		Alpe Sfii 1623 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Grossalp Klubhütte 1900m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Grossalp Teil 1870 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1948-1950	187	176	0.94	201	1.07	203	1.09	-	-
Periode 1951-1960	213	194	0.91	-	-	222	1.04	-	-
Periode 1961-1970	196	180	0.92	-	-	195	0.99	-	-
Periode 1971-1980	226	223	0.99	-	-	a) 189	0.84	b) 234	1.04
Periode 1981-1990	203	203	1.00	-	-	-	-	b) 227	1.12
Periode 1961-1990	208	202	0.97	-	-	-	-	-	-

a) Grossalp Klubhütte: Periode 1971-1980 Mittelwert = 3 Jahre (letzte Messung 01.10.1973).

b) Grossalp Teil: Periode 1971-1980 Mittelwert = 9 Jahre (Betriebsbeginn 13.07.1971).
Periode 1981-1990 Mittelwert = 5 Jahre (letzte Messung 01.10.1985).

Centovalli:	1 aktueller Totalisator
-------------	-------------------------

9383 PALAGNEDRA PAESE: (Centovalli). 650 m ü.M.

LK: 1312. Koordinaten: 691890/112150. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Palagnedra TI. Gebietsniederschlag: 226 cm (26-jähriger Mittelwert 1965-1990). Standort und Exposition: Am südwestlichen Plateaurand von S. Michele, in der Nähe von kleinem Gebäude (653). Geschützte Lage. Aufstellung 1964. Eigentum: Officine idroelettriche della Maggia S.A. Flussgebiet: Melezza, Maggia, Po.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode: Keine.

Anmerkung: Die Beschickungsmenge für alle Totalisatoren der Maggia- und Blenio Kraftwerke AG ist folgende: 8 kg Chlorcalcium + 8 l Wasser und 4 dl Vaselinöl.

Messergebnisse: Der Totalisator, im als niederschlagsreich bekannten Centovalli gelegenen, weist gegenüber dem langjährigen Mittel von Alpe Quadrella einen Mehrbetrag von 7% auf. Das langjährige Mittel entspricht ungefähr dem erwarteten Gebietsniederschlag.

Val Bavona-Gebiet:	2 aktuelle Totalisatoren
--------------------	--------------------------

9297 CAVAGNOLI-DIGA: (Val Bavona). 2332 m ü.M. (Erstaufstellung 1965).

2. Standort: Ab 01.10.1969. LK: 1271. Koordinaten: 682219/145480. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Bignasco TI. Gebietsniederschlag: 244 cm (23-jähriger Mittelwert 1966-1990, die Jahre 1968 und 1969 fehlen). Standort und Exposition: 50 m vom nördlichen Staudammende des Lago dei Cavagnöö und 60 m westlich von Punkt 2322.6. Oberhalb Strassé. Aufstellung 1965. Eigentum: Officine idroelettriche della Maggia S.A. Flussgebiet: Bavona, Maggia, Po.

1. Standort: 1965 bis Winter 1967/1968. 2352 m ü.M. Frühere Koordinaten unbekannt.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1968: Der Totalisator wurde im Winter 1967/68 durch Schneerutsch beschädigt. Der entstandene Messausfall wurde nicht interpoliert.

A 1969: Am 01.10. wurde ein neuer Totalisator aufgestellt, geringe Standortverschiebung. Der entstandene Messausfall wurde nicht interpoliert.

Messergebnisse: Die Verschiebung hatte keine Auswirkungen auf die weiteren Messergebnisse. Aufgrund des ergiebig gesammelten Niederschlages gute geschützte Lage. Diese Station erreicht das grösste durchschnittliche Jahresmittel aller Maggiastationen und entspricht dem erwarteten Gebietsniederschlag.

9296 ROBIEI: (Val Bavona). 1903 m ü.M.

LK: 1271. Koordinaten: 682540/143984. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Bignasco TI. Gebietsniederschlag: 245 cm (26-jähriger Mittelwert 1965-1990). Standort und Exposition: 125 m südlich der Station Robiei (Punkt 1891). Aufstellung 1964. Eigentum: Officine idroelettriche della Maggia S.A. Flussgebiet: Bavona, Maggia, Po.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1972: Messung (29.09.). Unsicheres Ergebnis, zu hoher Jahreswert (336 cm). Eventuell gelangte Triebsschnee in den Sammler.

Messergebnisse: In der Periode 1971-1980 lieferte die Station gegenüber den Nachbarstationen verächtlich viel Niederschlag. Das langjährige Mittel ist deshalb etwas kritisch zu betrachten.

Valle di Peccia: 1 aktueller Totalisator

9303 ALPE FRODA: (Valle di Peccia). 1745 m ü.M.

LK: 1271. Koordinaten: 688230/145060. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Peccia TI. Gebietsniederschlag: 200 cm (26-jähriger Mittelwert 1965-1990). Standort und Exposition: 50 m nordnordwestlich der Alphütten Corte della Froda (Punkt 1745). Mässig geschützte Lage. Aufstellung 1964. Eigentum: Officine idroelettriche della Maggia S.A. Flussgebiet: Ri della Froda, F. Peccia, Maggia, Po.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

A 1975: Der Apparat wurde im Winter 1974/75 von einer Lawine zerstört. Am 02.10. ist die Station wieder einsatzbereit gemacht worden. Die im Berichtjahr entstandene Messlücke wurde nach Nachbarstationen interpoliert.

Messergebnisse: Alpe Froda sammelt von allen Maggiastationen im langjährigen Mittel am wenigsten Niederschlag, der Wert scheint jedoch vernünftig zu sein.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlages (2. Teil: Maggia-Gebiet):

Bezogen auf die Referenzstation Alpe Quadrella mit dem annähernd erreichten Gebietsniederschlag (26-jähriger Mittelwert der Periode 1965-1990) schneiden die Stationen Cavagnoli-Diga (+16%) sowie Robiei ebenfalls +16% (jedoch unter Vorbehalt) im oberen Maggiagebiet noch besser ab als die Referenzstation. Auch Palagnedra Paese (+7%) im Centovalli hat noch einen Überschuss zu verzeichnen. Alpe Froda (-5%) bleibt dagegen knapp darunter, was auf eine etwas extremere Aufstellung hinweist.

Maggiagebiet: Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Alpe Quadrella</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)									
Messperioden der 5 Totalisatoren	V. di Campo	Centovalli		Val Bavona-Gebiet				V. di Peccia	
	<i>Alpe Quadrella</i> 1810 m ü.M. \bar{X} cm	Palagnedra Paese 650 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Cavagnoli Diga 2332 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Robiei 1903 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Alpe Froda 1745 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1965-1970	201	220	1.09	a) 250	1.24	237	1.18	194	0.97
Periode 1971-1980	226	223	0.99	249	1.10	268	1.19	197	0.87
Periode 1981-1990	203	233	1.15	238	1.17	228	1.12	207	1.02
Periode 1965-1990	211	226	1.07	244	1.16	245	1.16	200	0.95

a) Cavagnoli-Diga: Periode 1965-1970 Mittelwert = 3 Jahre (1965, 1968 und 1969 fehlen).

BLENIO-GEBIET	6 aktuelle Totalisatoren
----------------------	---------------------------------

9066 CAMADRA DI DENTRO: (Val Camadra/Blenio). 1903 m ü.M.

2. Standort: Ab 29.09.1978. LK: 1233. Koordinaten: 714740/162190. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Ghirone TI. Gebietsniederschlag: 205 cm (26-jähriger Mittelwert 1965-1990). Standort und Exposition: 100 m südsüdöstlich der Gebäude von Alpe di Camadra di dentro. Talboden, links des Brennobaches. Geschützte Lage. Aufstellung 1964. Eigentum: Officine idroelettriche della Maggia S.A. Flussgebiet: Brenno, Ticino.

1. Standort: 1964 bis Winter 1977/78. 1890 m ü.M. (keine näheren Angaben).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

A 1978: Der Totalisator wurde im Winter 1977/78 von einer Lawine zerstört, der Messwert ist nach Nachbarstationen interpoliert. Die Station ist am 29.09. wieder in Funktion gesetzt worden; zugleich wurde eine geringe Standortverschiebung vorgenommen.

Messergebnisse: Die Verschiebung hatte keine Auswirkungen auf die weiteren Messergebnisse. Dieser Totalisator sammelt am meisten Niederschlag aller Bleniostationen. Das langjährige Mittel dürfte ungefähr dem erwarteten Gebietsniederschlag entsprechen.

9067 LUZZONE-GARSOTTO: (Olivone/Blenio). 1627 m ü.M.

LK: 1233. Koordinaten: 718958/159071. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Aquila TI. Gebietsniederschlag: 185 cm (26-jähriger Mittelwert 1965-1990 +10% Zuschlag). Standort und Exposition: 50 m westlich der Alphütte Garzott (1630), am oberen östlichen Beginn des Lago di Luzzone. Leicht offene Hanglage nach Westen, nur teilweise geschützt. Aufstellung 1964. Eigentum: Officine idroelettriche della Maggia S.A. Flussgebiet: Ri di Scaradra, Brenno, Ticino.

Messergebnisse: Der langjährige Mittelwert dieser Station liegt etwas unter dem erwarteten Gebietsniederschlag.

9064 ALPE PREDASCA: (Campo Blenio). 1760 m ü.M.

LK: 1253. Koordinaten: 711900/156920. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Campo Blenio TI. Gebietsniederschlag: 205 cm (26-jähriger Mittelwert 1965-1990 +5% Zuschlag). Standort und Exposition: 150 m südsüdöstlich der grossen Alphütte, leichte Südhanglage, relativ geschützter Standort. Aufstellung 1964. Eigentum: Officine idroelettriche della Maggia S.A. Flussgebiet: Ri di Stabbio Nuove, Fiume d'Orsaira, Brenno della Greina, Brenno, Ticino.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

* 1975: Messung (30.09.). Der Messwert wurde vom Sachbearbeiter der Maggia- und Bleniokraftwerke AG, interpoliert, Grund unbekannt.

1986: Mitteilung der Beobachter: Vom 01.04. bis 14.04.1986 sammelte der Totalisator 320 mm Niederschlag! Zum Vergleich: Olivone = 231.8 mm und Braggio 297.2 mm.

Messergebnisse: Dieser Totalisator sammelt am zweitmeisten Niederschlag aller Bleniostationen und erreicht annähernd den erwarteten Wert.

9068 PASSO MUAZ: (Olivone/Blenio). 1698 m ü.M.

LK: 1253. Koordinaten: 716859/156610. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Olivone TI. Gebietsniederschlag: 195 cm (26-jähriger Mittelwert +5% Zuschlag). Standort und Exposition: 100 m südwestlich der beiden Alphütten, am Fusse des in gleicher Richtung verlaufenden Grates, am Weg des Passo Muaz.

Relativ geschützte Passage. Aufstellung 1964. Eigentum: Officine idroelettriche della Maggia S.A. Flussgebiet: Dragone di Forcadona, Brenno della Greina, Brenno, Ticino.

Messergebnisse: Diese Station sammelt ungefähr den erwarteten mittleren Gebietsniederschlag.

9063 PIAN SEGNO: (Valle Sta. Maria/Blenio). 1680 m ü.M.

LK: 1252. Koordinaten: 707190/154630. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Olivone TI. Gebietsniederschlag: 180 cm (26-jähriger Mittelwert 1965-1990 +15% Zuschlag). Standort und Exposition: 180 m nordwestlich von Pian Segno, unmittelbar südlich einer Hütte und 100 m westlich des Brennobaches. Vermutlich etwas windanfällige Lage. Aufstellung 1964. Eigentum: Officine idroelettriche della Maggia S.A. Flussgebiet: Brenno, Ticino.

Messergebnisse: Diese Totalisator sammelt am wenigsten Niederschlag aller Bleniostationen.

9071 ADULA: (Valle di Carassino/Blenio). 2060 m ü.M.

LK: 1253. Koordinaten: 719699/150918. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Aquila TI. Gebietsniederschlag: 185 cm (26-jähriger Mittelwert 1965-1990 +5% Zuschlag). Standort und Exposition: Beim Fussweg, 125 m nordwestlich von Punkt 2063 und 200 m östlich der Adulahütte SAC. In nächster Nähe der Quelle Ri di Carassino. Relativ geschützte Lage. Aufstellung 1964. Eigentum: Officine idroelettriche della Maggia S.A. Flussgebiet: Ri di Cavassino, Dragone di Forcadona, Brenno della Greina, Brenno, Ticino.

Messergebnisse: Das langjährige Mittel dieser Station liegt knapp unter dem erwarteten Gebietsniederschlag.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlages:

Interessant ist, dass fast alle Bleniostationen im Vergleich zum Maggiagebiet weniger Niederschlag aufweisen, was doch auf eine etwas "trockenere" Gegend schliessen lässt. Die Stationen Luzzone-Garsotto und besonders Pian Segno könnten aber auch noch etwas zu exponiert aufgestellt sein (windanfälliger). Des weiteren wird auf die Periode 1971-1980 hingewiesen, welche ein grosses Defizit aufweist gegenüber den im Maggiagebiet aufgestellten Totalisatoren. *Anmerkung:* Die Aussagen betreffend die Standorte sollten mit Vorsicht aufgenommen werden, da der Sachbearbeiter SMA diese Stationen nicht aus eigener Anschauung kennt.

BLENIOGEBIET: Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Alpe Quadrella Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)													
Messperioden der 7 Totalisatoren	Valle di Campo	Val Camadro/Blenio		Olivone/Blenio		Campo/Blenio		Olivone/Blenio		Valle Sta.-Maria/Blenio		V. di Carassino/Blenio	
	Alpe Quadrella 1810 m ü.M. X̄ cm	Camadro di dentro 1903 m ü.M. X̄ Quotient cm		Luzzone-Garsotto 1627 m ü.M. X̄ Quotient cm		Alpe Predasca 1760 m ü.M. X̄ Quotient cm		Passo Muaz 1698 m ü.M. X̄ Quotient cm		Pian Segno 1680 m ü.M. X̄ Quotient cm		Adula 2060 m ü.M. X̄ Quotient cm	
Periode 1965-1970	201	213	1.06	173	0.86	195	0.97	186	0.93	170	0.85	186	0.93
Periode 1971-1980	226	198	0.88	157	0.69	190	0.84	177	0.78	145	0.64	170	0.75
Periode 1981-1990	203	207	1.02	181	0.89	200	0.99	195	0.96	165	0.81	183	0.90
Periode 1965-1990	211	205	0.97	170	0.81	195	0.92	186	0.88	158	0.75	178	0.84

22. V. DI ROGGIASCA-, V. DI MUGGIO-GEBIET

Vorwort: Im oben erwähnten 22. Gebiet stehen nur Totalisatoren im Einsatz, deren Messungen seinerzeit der Landeshydrologie (LH) für ihre Testgebiete "Breggia" und "Riale di Roggiasca" zugute kamen. Dies gibt eine gute Gelegenheit, darauf hinzuweisen, wie ausserordentlich gross der Aufwand für die SMA war, als es in den siebziger Jahren darum ging, für die verschiedenen Testgebiete der Landeshydrologie (LH) über ein Dutzend neue Totalisatoren aufzustellen, an denen nach Möglichkeit monatliche Abstichmessungen ausgeführt wurden. Allein für die oben erwähnten Testgebiete mussten 2 neue Totalisatorenstationen in Betrieb gestellt werden. Für die Erfassung von Niederschlagsdaten in Gebirgsregionen war dies kein Nachteil, zudem konnten wir bei diesen Gelegenheiten unser eigenes Totalisatorennetz beträchtlich erweitern, da diese Apparate in unserem Besitz blieben.

Neben der Landeshydrologie bereitete uns noch eine zweite Institution beträchtlich Mühe, als es darum ging, 6 bestehende Totalisatoren im Breggiagebiet für die LH zu reaktivieren, es betrifft dies das Geographische Institut der Universität Bern. „Zur Erfassung des Wasserhaushaltes im Muggiotal und dessen Nachbargebieten wurden im Sommer 1963 unter der Leitung von Prof. Gygax¹ die folgenden Niederschlagstotalisatoren aufgestellt:“ Generoso, Scudellate, Bonello, Dosso Bello, Crotta, Cavazza (Renfer, 1964, S. 8).

Anmerkungen zum Totalisatorennetz des Geographischen Institutes der Universität Bern: Unter Prof. Gygax tat sich einiges bei der Erfassung von Niederschlagsdaten in der Schweiz. Absolventen von Hochschulen, speziell diejenigen der Universität Bern, verlagerten ihre Diplomarbeiten immer mehr in Richtung Morphologie/Hydrologie. Die notwendigen Niederschlagsmessungen wurden dann oft mit Hilfe von Totalisatoren durchgeführt. Zu diesen Aufstellungen hat die MZA überhaupt keine Einwände, jedoch wirkt es störend, dass solche Apparate nach beendeter Diplomarbeit in vielen Fällen einfach ihrem Schicksal überlassen wurden und dann im Felde allmählich verrotten. Wir bemühten uns deshalb schon in früheren Jahren mit dem Geographischen Institut Bern in Kontakt zu treten, um eine bessere Zusammenarbeit zu erwirken, damit u.a. solche Vorkommnisse verhütet werden können.

Aus einer Aktennotiz² einer Besprechung mit den zuständigen Stellen ist folgendes zu entnehmen: „Allgemeines: Prof. Gygax wünscht keine Einmischung in Gebiete, welche durch ihn bearbeitet werden. Vor Inangriffnahme von eventuellen Arbeiten sollen daher MZA oder LH mit ihm Kontakt aufnehmen. Die Besitzverhältnisse der Messgeräte der verschiedenen Stationen im Tessin sind mannigfaltig: u.a. Kanton Tessin, Universität Bern, Prof. Gygax privat. Für das Protokoll: Th. Gutermann 04.01.1973“. Das Ergebnis der Besprechung fiel nach unserer Meinung nicht gerade ermunternd aus. Zu vermerken ist immerhin, dass Dr. Hans Renfer, und Toni Bürgi, im Auftrage von Prof. F. Gygax, alles Wissenswerte von den Totalisatoren im Valle di Muggiogebiet der MZA übermittelten. Die Situation rund um die Totalisatoren des Geographischen Institutes Bern hat sich bis heute nicht wesentlich geändert.

Am 12.09.1973 wurde von Seiten der MZA mit Niederschlagsmessungen im Valle di Muggiogebiet für die Landeshydrologie begonnen. Dies machte die Ausbildung von 2 Beobachtern durch die MZA notwendig (Revierförster der Region). Ein Jahr später folgendes aus dem Jahresbericht 1975 des Sachbearbeiters MZA. Testgebiet Breggia 06.10.-08.10.1975: „Vereinbarungsgemäss wurden die 6 Totalisatoren des Geographischen Institutes Bern diesen Herbst entleert und neu beschickt, sowie auf ihren Zustand geprüft. Zwei dieser Apparate (Generoso und Grotta) müssen im Herbst 1976 ausgewechselt werden. Da das Amt für Wasserwirtschaft Bern (heute Landeshydrologie) an monatlichen Abstichmessungen an diesen Apparaten interessiert ist und wir deswegen einen eigenen Beobachter für das Gebiet des Valle di Muggio verpflichtet haben, werden die beiden Apparate von der MZA ersetzt. Der letztes Jahr von der MZA neu aufgestellte Totalisator *Alpe di Castello* wurde in gutem Zustand vorgefunden und ebenfalls entleert und neu beschickt, zugleich Instruktion des Beobachters. Somit werden von unserem Beobachter P.-G. Giannoni, Sagno, für eine Pauschalentschädigung an sämtlichen 7 Totalisatoren in diesem Gebiet monatliche Abstichmessungen vorgenommen.

Im Schreiben vom 10. Juli 1984 gab uns die LH bekannt, dass an monatlichen Messungen, mit einer Ausnahme (Testgebiet Poschiavino), kein Interesse mehr bestehe. An einigen Apparaten sind noch Frühjahrsabstichmessungen erwünscht. Für 5 Totalisatoren im Valle di Muggiogebiet besteht von kei-

1. Prof. F. Gygax, Direktor des Geographischen Institutes der Universität Bern.

2. Aktennotiz anlässlich einer Besprechung am 18.12.1972, Thema: Niederschlags- und Abflussmessstationen im Kanton Tessin, Ort, Geographisches Institut der Universität Bern, Teilnehmer: Prof. F. Gygax, Dr. Th. Gutermann MZA.

ner Institution mehr ein Interesse. Es sind dies die Totalisatoren Scudellate, Dosso Bello, Bonello, Crotta und Cavazza. Diese Apparate werden gelegentlich von zuständiger Stelle des Kantons Tessin abgebrochen, so wurde es der SMA wenigstens versprochen (Prof. Gyax, Brief vom 05.09.1984).

Mit den vom Geographischen Institut Bern erhaltenen Jahresergebnissen ab 1964 bis 1973 und unseren Messungen ab 12.09.1974 bis zum 13./14. August 1984 sind von den Totalisatoren Scudellate, Bonello, Crotta, Cavazza 21-jährige Messreihen in der ZWOTOT-Liste vorhanden, vom Apparat Dosso Bello, wegen den öfteren Defekten, jedoch nur 16 Jahresmessungen. *Die Totalisatoren-Stationen Generoso und Alpe Castello werden von der SMA weiter betrieben.*

Valle di Melera-Gebiet: Ordnungshalber werden die von H. Uttinger (1949) aufgeführten ehemaligen Totalisatorenstationen im Meleragebiet am Schluss kurz erwähnt.

VALLE DI ROGGIASCA: 1 aktueller Totalisator

9206 LAGHETTI BOGA: 1957 m ü.M.

LK: 1314. Koordinaten: 734575/115075. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Roveredo GR. Gebietsniederschlag: 217 cm (18-jähriger Mittelwert 1975-1992). Standort und Exposition: Auf Hügel bei Punkt 1957 am nördlichen Ende der beiden Seelein. 500 m vom südsüdwestlichen Punkt 2135 (Landesgrenze), B^{tta} del Lago entfernt und im Lee desselben. Hervorragende Lage. Die Aufstellung erfolgte am 10.06.1974 durch die MZA im Auftrage der Landeshydrologie für ihr hydrologisches Untersuchungsgebiet "Riale di Roggiasca". Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Hinweisschild (ital.) angebracht. Gutes Betonfundament, steht absolut gerade. Flussgebiet: Teilquellgebiet des Flüsschens Traversagna (Val di Roggiasca), Moesa, Ticino. Durchführung der Aufstellungsarbeiten: Luigi Fibbioli (zukünftiger Beobachter), Vater Fibbioli (Maurer), und der Sachbearbeiter MZA. Eigentum SMA. Wetter: Bedeckt, ztw. leichter Schneefall.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: BRAGGIO. GRONO. BELLINZONA (ab 1982).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Im Sommerhalbjahr wurden sobald es die Schneeverhältnisse erlaubten, monatliche Abstichmessungen durchgeführt. Das Beschickungsquantum betrug ab Beginn der Messungen 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 5 dl Vaselineöl. Die Messergebnisse werden ab 1975 in den Annalen veröffentlicht. *Abstichmessungen ab 10.06.1974 bis 04.11.1984 in der SMA vorhanden.*

1975: Am 17.09. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung vom Beobachter Luigi Fibbioli. Entleerung und Neubeschickung. Apparat in sehr gutem Zustand. Inhalt: Einige Insekten, sonst sauber. Wetter: Schön und warm, ztw. böiger Südwestwind.

1976: Messung (06.10.). L. Fibbioli. Bei der Entleerung kein Abfluss, weil das Ca Cl₂ kristallisiert war. Darauf wurde vom Beobachter der Hahnen abmontiert (statt mit einem Nagel die Kruste durchzubringen), vielleicht entstand dadurch ein Schaden am Hahnen (der Messingreiberhahnen ist eingelötet)!

1983: Messung (15.08.). L. Fibbioli. Der Apparat verliert etwas Wasser, eventuell ist die Lötstelle um den Hahnen nicht mehr dicht! Abstichmessung (10.10.).

1984: Messung (04.11.). L. Fibbioli. Einstellung der monatlichen Abstichmessungen für die Landeshydrologie. Hie und da wird noch im Spätfrühling eine Abstichmessung für die SMA vorgenommen.

1986: Letzte Messung (26.10.) von L. Fibbioli. Keine zusätzlichen Bemerkungen.

1987: Gewisse Unregelmäßigkeiten in den Beobachtungen und die Befürchtung, dass mit dem Apparat etwas nicht in Ordnung sein könnte, veranlassten den Sachbearbeiter zu einer Besichtigung der Station (22.06.). Apparat äusserlich in gutem Zustand, aber der Hahnen ist eventuell undicht. Die Hahenschutzkapsel wies ölhaltige Rückstände auf und nach Entfernen der Abschlusschraube kamen einige Tropfen chlorhaltiges Wasser heraus. Die Messutensilien werden vom Beobachter unter einem Steinhafen, neben dem Totalisator aufbewahrt. Teilnehmer: Fosco Spinedi, OTL. Wetter: Bewölkt, frisch (Nordföhn).

Routenbeschreibung Bellinzona - Laghetti Boga: Ab Bellinzona mit Auto ca. 40 Min. bis oberhalb Stausee. Abmarsch 10.45 h ab Parkplatz (letzte grosse Kurve vor Stausee). Dem Bach entlang (Fussweg), dann Aufstieg Richtung Belripos (Pt. 1550), später über A. Di Rogg in direktem Weg (markiert) nach Pt. 1957. Anmarsch 3 1/2 Std. inkl. kurzem Verpflegungsaufenthalt (Rogg). Ankunft beim Totalisator 14.15h. Entleerung, Neubeschickung bis 15.40h. Rückweg gleiche Route. Die beiden Seelein waren z.T. zugefroren, auch waren noch Schneefelder vorhanden. Ankunft Parkplatz ca. 17.15h. Bellinzona ab 18.24 h.

Messung (01.10.1987). G. Kappenberger (Instruktor, OTL) und M. Capelli, Bergführer, (als neuer Beobachter vorgesehen). Apparat in gutem Zustand, Hahnen hält dicht (Lappen im Abschlussbecher war trocken). Wetter: Neblig, kühl, Lufttemperatur zwischen 0 bis +5 Grad.

1988: Am 08.07. erste Abstichmessung durch M. Capelli. Apparat in Ordnung. Herbstmessung (16.10.). Michele Capelli. Apparat in Ordnung, der Lappen im Abschlussbecher war aber leicht feucht. Wetter: Schön und warm, windstill.

1989: Am 02.08. Talmeter dem Beobachter gesandt. Letzte Messung (23.10.) durch M. Capelli.

1990: Am 22.09. Übernahme der Messungen durch G. Kappenberger. Alles in Ordnung.

1992: Messung (18.10.). G. Kappenberger. Mit der Station ist alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren folgende Beobachter im Einsatz: a) 10.06.1974 bis 26.10.1986: Luigi Fibbioli (Revierförster), Roveredo. b) 01.10.1987 bis 23.10.1989: Michele Capelli (Bergführer), Roveredo. c) 22.09.1990 bis heute: Giovanni Kappenberger, Meteorologe, OTL.

Messergebnisse: Da sich bald herausstellte, dass der Standort ein hervorragender ist, konnten gute Messergebnisse nicht ausbleiben. Der langjährige Mittelwert entspricht somit dem erwarteten Gebietsniederschlag.

VALLE DI MUGGIO: 2 aktuelle Totalisatoren

9428 GENEROSO: 1605 m ü.M. Referenzstation. (Erstaufstellung Juli 1963).

3. Standort: Ab 27.06.1985. LK: 1353. Koordinaten: 722300/087325. Gemeinde: Castel S. Pietro TI. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gebietsniederschlag: 203 cm (29-jähriger Mittelwert 1964-1992 +15% Zuschlag). Standort und Exposition: Die Totalisator wurde wieder ungefähr an seinem ursprünglichen Standort beim Mehrzweckgebäude PTT, innerhalb des schützenden Hages, aufgestellt (nordöstlich des Gebäudes, knapp unterhalb des Grates). Mässig geschützte Lage. Apparatetyp: "SMA V 79". Hinweisschild (ital.) angebracht. Gutes Betonfundament (100 kg Zement, ca. 150 kg Kies), steht absolut gerade. Durchführung der Aufstellungsarbeiten: P.-G. Giannoni (Beobachter), 2 Gemeindearbeiter, Fosco Spinedi (OTL) und der Sachbearbeiter MZA. Die Station ist nun Eigentum der SMA. Die Messungen werden jährlich ausgeführt. Flussgebiet: Breggia, Adda, Po. Dem Beobachter abgegeben: 1 Hahenschlüssel, 2 Schlüsselchen für Vorhängeschloss, 1 Messbecher (1 Liter). Wetter: Heiter bis bewölkt, vormittags gute Fernsicht.

2. Standort: 07.12.1981 bis 1985. Koordinaten 722680/087530, 1590 m ü.M. Die Stationsverlegung erfolgte durch unseren Beobachter P.-G. Giannoni mit seinen Forstgehilfen. Ehemaliger Standort und Exposition: Knapp unterhalb Punkt 1601 (Landesgrenze). Rechts neben Fussweg, in steilem, nach Süden gerichteten Wiesenbord. Relativ geschützte Lage. Aber dieser Apparat funktionierte wegen Defekten nie, und wurde im Herbst 1985 wieder demontiert und im Tal verschrottet. Die Messverluste der Jahre 1981 bis 1985 sind nach Nachbarstationen interpoliert.

1. Standort: Juli 1963 bis 10.06.1981. Koordinaten: 722425/087410, 1600 m ü.M. Anmerkung: Die Stationskoordinaten stammen aus der Broschüre "Beitrag zur Morphologie und Glaziologie des Muggiotales und angrenzender Gebiete" (Renfer, 1964, S. 8). Die Aufstellung erfolgte durch Mitarbeiter des Geographischen Institutes der Universität Bern (unter der Leitung von Prof. F. Gygax) in Zusammenarbeit mit dem Kanton Tessin. Ehemaliger Standort: Unbestimmt. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Wegen Erweiterungsarbeiten am Mehrzweckgebäude PTT musste der Totalisator demontiert und verlegt werden (ausser Betrieb 10.06.1981 bis 07.12.1981).

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SCUDELLATE. BRUZELLA. STABIO (ab 1982). MORBIO SUPERIORE (ab 1988). Monte Bré (ab 1982 bis 1987).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt ab 07.10.1975 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 5 dl Vaselineöl. *Spezielle Vorkommnisse vor 1973 sind dem Sachbearbeiter MZA unbekannt. Die Messergebnisse werden ab 1976 in den Annalen veröffentlicht. Abstichmessungen ab 13.09.1973 bis 19.10.1983 in der SMA vorhanden.*

1973: Am 13.09. Übernahme des Totalisatorennetzes Valle di Muggio. Instruktion für den *Beobachter Flavio Bernasconi (Revierförster) Bissbino*, durch den Stationsinspektor SMA (Otto Meier). Zustand des Apparates: In Ordnung.

* 1974: Abstichmessung (11.02.). Schwierige Messung, wegen dem vielen Schnee. *Letzte Messung von F. Bernasconi. Der reduzierte Wert für das Berichtsjahr ist interpoliert.*

* 1975: Am 07.10. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung des *neuen Beobachters P.-G. Giannoni (Revierförster), Sagno*. Abstichmessung, Entleerung und Neubeschickung. Zustand des Apparates: Abschlussdeckel war voll Wasser, nach Wegnahme der Abschlusschraube tropfte der geschlossene Hahn. Nach der Entleerung konnte der Hahn nicht mehr ganz geschlossen werden. An der Abschlusschraube wurde eine neue Dichtung angebracht. Der Apparat scheint noch für ein Jahr betriebsfähig zu sein. Im Herbst 1976 muss der Sammler auf jeden Fall ausgewechselt werden, da der Hahn nicht mehr betätigt werden kann. Inhalt: Viele Insekten und Laub, aber keine Fremdkörper. Wetter: Schön und warm. Wegen vermutlicher Undichtigkeit des Apparates *interpolierter Wert*.

A 1976: Am 07.10. Abstichmessung und Entleerung. Anschliessend den Sammler und die Querträger ausgewechselt. Neubeschickung. Das Hinweisschild wird im November vom Beobachter angebracht. Typ des neuen Apparates: Brunschweilermodell mit Verlängerung. Der defekte Sammler und die alten Querträger werden verschrottet. *Für das Berichtsjahr keine Interpolation notwendig.* Beteiligte an den Arbeiten: P.-G. Giannoni und Forstgehilfe, sowie der Sachbearbeiter MZA. Material: 2 Paar Steigbriden am Fuss eines Stützrohres. Wetter: 2/8 Ci, schön und warm.

1977: Entleerung und Neubeschickung (05.10.). P.-G. Giannoni. Die Station ist in Ordnung.

1978: Abstichmessung (18.04.). Viel Schnee vorhanden, daher schwierige Messung.

1980: Zu Jahresbeginn konnten infolge der grossen Schneemengen keine Abstichmessungen durchgeführt werden.

A 1981: Wegen Erweiterungsarbeiten am Mehrzweckgebäude PTT, musste der Totalisator am 10.06. demontiert werden, bis zur Neuaufrichtung am 07.12.1981 Messausfall. Der Niederschlag wurde für die Annalen 1980/81 nach Nachbarstationen interpoliert.

Am 07.12.1981 erfolgte die Ersatzaufrichtung mit Standortwechsel. Die Station wurde ohne Mithilfe des Sachbearbeiters SMA versetzt (*vgl. 2. Standort, oben*). *Interpolierter Wert*.

* 1982: *Interpolierter Wert*.

* 1983: Der Sammler hat Hahnendefekt (19.10.) daher keine Neubeschickung. Zudem scheint der neue Standort wegen den Touristen ungünstig gelegen. Die Station ist vorläufig ausser Betrieb. *Interpolierter Wert*.

* 1984: Mit dem Ersetzen des defekten Sammlers wird noch zugewartet, bis ein neuer Standort im Gelände des PTT-Mehrzweckgebäudes bezogen werden kann. *Interpolierter Wert*.

A 1985: Ersatzneuaufrichtung (27.06.). Die monatlichen Abstichmessungen sind eingestellt, nur noch eine Messung pro Jahr. Der reduzierte Wert ist nochmals interpoliert (*vgl. 3. Standort, oben*).

A 1989: Wegen Erweiterungsarbeiten (neue Garage) musste die Station am 20.06. erneut provisorisch verschoben werden, blieb aber innerhalb des schützenden Hages des PTT-Geländes. Der Inhalt des Sammlers wurde deponiert und nach beendeter Verschiebung wieder in den Apparat geschüttet (eventuell geringer Niederschlagsverlust wegen der Umschütterei). Ausführer: Fosco Spinedi, OTL.

A 1990: Die provisorische Aufstellung wurde am 04.07. wieder an ihren ursprünglichen Standort versetzt und der vorherige Inhalt des Sammlers wieder zurückgeschüttet. F. Spinedi war bei diesen Arbeiten dabei und führte am Schluss der Versetzungsarbeiten eine Abstichmessung aus.

1992: Messung (29.10.). P.-G. Giannoni. Mit der Station ist alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren folgende Beobachter im Einsatz: a) 1963 bis 1973: Mitarbeiter des Geographischen Institutes der Universität Bern. b) 13.09.1973 bis 11.02.1974: Flavio Bernasconi (Revierförster), Bissone. c) 07.10.1975 bis heute: Pier Giorgio Giannoni (Revierförster), Sagno.

Messergebnisse: Die Station ist wegen den vielen Interpolationen und Standortwechsel qualitativ etwas schwächer zu taxieren. Zudem wird der erwartete Gebietsniederschlag nicht erreicht. Die Ursache ist noch nicht eindeutig feststellbar, könnte jedoch an der exponierteren Lage gegenüber früher liegen. Von allen Totalisatoren dieses Gebietes weist Generoso aber die längste Messreihe auf und wurde deshalb als Referenzstation gewählt.

9443 ALPE DI CASTELLO: 1050 m ü.M.

LK: 1373. Koordinaten: 722375/085575. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Castel S. Pietro TI. Gebietsniederschlag: 200 cm (18-jähriger Mittelwert 1975-1992 +5% Zuachlag). Standort und Exposition: Am nördlichen Rand der Alpwiese Castello, leichte Hanglage nach Nordosten; ca. 25 m vom Bachbett entfernt. Relativ geschützte Lage, aber vermutlich etwas im Regenschatten der südlich und westlich gelegenen Hügelzüge. Die Aufstellung erfolgte am 11.06.1974 durch die MZA und dient als Ersatz für den defekten Totalisator Dosso Bello. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Hinweisschild (ital.) angebracht. Gutes tiefes Betonfundament, Zufahrt mit Auto möglich. Durchführung der Aufstellungsarbeiten: Flavio Bernasconi (Förster), Bissone, und 2 Forstarbeiter sowie der Sachbearbeiter MZA. Eigentum SMA. Flussgebiet: Breggia, Adda, Po. Wetter: Heiter bis leicht bewölkt, aber frisch (Nordföhn).

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SCUDELLATE. BRUZELLA. STABIO (ab 1982). MORBIO SUPERIORE (ab 1988). Monte Bré (ab 1982 bis 1987).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Auch an diesem Apparat wurden, wenn es die Wetterverhältnisse erlaubten, ab 07.11.1975 bis 14.08.1984 monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Das Beschickungsquantum beträgt ab Beginn der Messungen 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 5 dl Vaselineöl. Die Messergebnisse werden ab 1975 in den Annalen veröffentlicht.

1975: Am 07.10. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung von P.-G. Giannoni (neuer Beobachter), Sagno. Entleerung und Neubeschickung. Der Apparat wurde in sehr gutem Zustand angetroffen. Inhalt: Einige Insekten, sonst sauber, keine Fremdkörper. Der Sammler wurde gut durchgespült. Wetter: 2-3/8 Ci, schön und warm.

1976: Am 07.10. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (anlässlich Apparateauswechslung Generoso). Entleerung und Neubeschickung. Zustand des Apparates: Gut, Abschlussbecher sauber (verliert keinen Tropfen Niederschlag). Inhalt: Einige Insekten, sonst sauber, keine Fremdkörper! Material: 2 Steigbriden an einem Stützrohr befestigt. Im November wird Stacheldraht um die Stützrohre gewickelt. Teilnehmer: P.-G. Giannoni und 1 Forstarbeiter.

1992: Messung (22.10.). P.-G. Giannoni. Mit der Station ist alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren folgende Beobachter im Einsatz: a) 11.06.1974: Flavio Bernasconi (Revierförster), Bissone. b) 07.10.1975 bis heute: Pier Giorgio Giannoni (Revierförster), Sagno.

Messergebnisse: Zufriedenstellend. Der Sammler steht vielleicht etwas im Einflussbereich des Hauptgrates M. Generoso, und damit im Regenschatten desselben.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags (die aktuellen 3 Totalisatoren):

Auch der Totalisator Laghetti Boga (im Valle di Roggiasca) fällt in der Periode 1981-1990 etwas unter den erwarteten Gebietsniederschlag. Trotzdem ist der Niederschlagsüberschuss gegenüber den beiden Muggioapparaten in diesem Jahrzehnt noch angewachsen, insbesondere im Vergleich mit Generoso.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Generoso Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)					
Messperioden der 3 Totalisatoren	Valle di Muggiogebiet (aktuelle Stationen)			Valle di Roggiasca	
	Generoso 1605 m ü.M. \bar{X} cm	Alpe di Castello 1050 m ü.M. \bar{X} cm	Quotient	Laghetti Boga 1957 m ü.M. \bar{X} cm	Quotient
Periode 1975-1980	a) 219	221	1.01	229	1.05
Periode 1981-1990	a) 165	178	1.08	211	1.28
Periode 1975-1990	185	194	1.05	218	1.18

a) Generoso: Periode 1975-1980 (1975 interpolierter Wert).
Periode 1981-1990 (1981-1985 interpolierte Werte).

5 ehemalige Totalisatoren im Valle di Muggio-Gebiet:

9429 SCUDELLATE: 735 m ü.M.

LK: 1353. Koordinaten: 724770/086540. Betriebsdauer: Juli 1963 bis 13.08.1984. Zuteilung in Klasse: 1,5 Gemeinde: Muggio TI. Gebietsniederschlag: 190 cm (21-jähriger Mittelwert 1964-1984 +5% Zuschlag). Ehemaliger Standort und Exposition: Einige Meter oberhalb Strasse, an schattigem, steilem nach Nordwesten gerichteten Bord, mit viel Erlen- und Haselnusssträuchern überwachsen, südlich von Punkt 731. Die Bäume und Sträucher beeinflussen das Auffangen von Niederschlag (+ / -). Die Aufstellung erfolgte durch Mitarbeiter des Geographischen Institutes der Universität Bern (unter der Leitung von Prof. F. Gygax) in Zusammenarbeit mit dem Kanton Tessin. Flussgebiet: Breggia, Adda, Po.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen (gilt für alle aufgehobenen Stationen des V. di Muggiogebietes): Scudellate. Bruzella. Stabio (ab 1982). Monte Bré (ab 1982).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt ab 06.10.1975 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 5 dl Vaselinöl. Spezielle Vorkommnisse vor 1973 sind dem Sachbearbeiter MZA unbekannt. Die Messergebnisse werden ab 1976 in den Annalen veröffentlicht. Die selben Koordinaten, wie oben aufgeführt, figurieren auch in der Broschüre "Beitrag zur Morphologie und Glaziologie des Muggiotales und angrenzender Gebiete" (Renfer, 1964, S. 8). Abstichmessungen ab 12.09.1973 bis 13.08.1984 in der SMA vorhanden.

1973: Am 12.09. Übernahme der Messungen durch die MZA (Stationsinspektor Otto Meier). Instruktion für den Beobachter Pier Giorgio Giannoni (Revierförster). Zustand des Apparates: Schrauben rostig, Apparat und Stützrohre in Ordnung.

1975: Am 06.10. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung des Beobachters P.-G. Giannoni. Abstichmessung, Entleerung und Neubeschickung. Zustand des Apparates: Der Zylinder hat Beulen, Messingrand stark zerschlagen. Im Abschlussbecher befand sich Wasser, Ab-

schlusschraube fehlte, wurde ersetzt. Inhalt: Viele Insekten und Laub, der Sammler wurde gut gereinigt. *Anmerkung:* Zu hohe Erlen- und Haselnusssträucher um den Apparat; wird vom Beobachter zurückgeschnitten. Die Rohre sind gut einbetoniert. Apparat betriebsbereit.

1976: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (07.10.). Abstichmessung, Entleerung und Neubeschickung. Zustand des Apparates: Gut, Hinweisschild angebracht. Inhalt: Insekten und etwas Laub, sonst sauber, keine Fremdkörper. Der Sammler wurde mit viel Wasser durchgespült. Mitbeteiligt der Beobachter P.-G. Giannoni und Forstgehilfe. Material: 2 Steigbriden an einem Stützrohr befestigt. Vorhängeschloss vorhanden. Wetter: Schön und warm.

1984: Die LH bekundet kein Interesse mehr an monatlichen Abstichmessungen. Am 13.08. daher letzte Messung an diesem Apparat, durch unseren Beobachter P.-G. Giannoni.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren folgende Beobachter im Einsatz: a) 1963 bis 1973: Mitarbeiter vom Geographischen Institut der Universität Bern. b) 12.09.1973 bis 13.08.1984. Pier Giorgio Giannoni, Revierförster, Sagno.

Messergebnisse: Es ist zum Verwundern, dass diese Station noch einigermaßen brauchbare Messergebnisse hervorbrachte, stand sie doch zum grössten Teil viel zu nahe an Büschen und Bäumen. Die Messergebnisse scheinen aber tatsächlich in Ordnung zu sein.

9430 DOSSO BELLO: 1100 m ü.M.

LK: 1373. Koordinaten: 722575/083250. Betriebsdauer: Juli 1963 bis 14.08.1984. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Castel S. Pietro TI. Gebietsniederschlag: 202 cm (9-jähriger Mittelwert 1976-1984). Ehemaliger Standort und Exposition: Auf Hügelgrat von Dosso Bello, keine Waldwiese (nach Angaben des Geographischen Institutes bei Punkt 1092 (also nicht ganz 1100 m ü.M.). Relativ geschützte Lage. Mit dem Auto zugänglich. Die Aufstellung erfolgte durch Mitarbeiter des Geographischen Institutes der Universität Bern (unter der Leitung von Prof. F. Gygas) in Zusammenarbeit mit dem Kanton Tessin. Flussgebiet: Breggia, Adda, Po.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt ab 24.08.1975 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 5 dl Vaselineöl. Die Messergebnisse werden ab 1976 in den Annalen veröffentlicht. *Die selben Koordinaten, wie oben aufgeführt, figurieren auch in der Broschüre "Beitrag zur Morphologie und Glaziologie des Muggiotales und angrenzender Gebiete" (Renfer, 1964, S. 8). Des weiteren ist aus einer Aktennotiz des Sachbearbeiters MZA zu entnehmen, dass der Totalisator vermutlich seit der Erstaufstellung 1963 bis zu seiner Auswechslung am 24.08.1975 defekt war. Die Messresultate dieser Zeitspanne sind somit alle unsicher! Abstichmessungen ab 24.08.1975 bis 14.08.1984 in der SMA vorhanden.*

* 1967: Die Messung fehlt, vermutlich war der Apparat defekt. Keine Interpolation.

* 1968: Die Messung ergab nur 77 cm, daher unbrauchbar. Keine Interpolation.

* 1973: Am 13.09. Übernahme der Niederschlagsmessungen durch die MZA (Stationsinspektor Otto Meier). Instruktion für den Beobachter Flavio Bernasconi (Revierförster). Äusserer Zustand des Apparates gut. *Anmerkung:* Der Sammler verliert Wasser, dies wurde bei der Übernahme jedoch nicht bemerkt. Der Messverlust wurde nicht interpoliert.

* 1974: Am 28.05. erste Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung von F. Bernasconi (letzte Messung durch ihn). Der Sammler ist defekt, verliert Wasser. Eine Abstichmessung war zwecklos. Der Messverlust wurde nicht interpoliert. Wetter: Starker Regen.

A 1975: Der defekte Sammler ist am 24.08. durch Personal des Geographischen Institutes (Prof. Gygas und Dr. Dettwiler), ersetzt worden. (Brief vom 28.08.75, Dr. H. Renfer). Der Messverlust wurde nicht interpoliert.

Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (07.10.) in Verbindung mit der Instruktion des neuen Beobachters P.-G. Giannoni (Revierförster), Sagno. Abstichmessung (keine Entleerung). Zustand des Totalisators: 1 Stützrohr am Fuss 10 cm aufgerissen. Neues Sammelgefäss. Guter Standort, Betonsockel. Hinweisschild angebracht. Der Buchenbusch im Westen wird von P.-G. Giannoni zurückgeschnitten. Schlüssel für Vorhängeschloss vom Institut verlangen. *Der ehemalige Sammler wurde durch die Herren von Bern einfach in die Büsche auf Dosso Bello geworfen! Unser Beobachter wird ihn gelegentlich abtransportieren.*

1976: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (07.10.). Abstichmessung. Entleerung und Neubeschickung. Zustand des Apparates: Ausserhalb des Zylinders ölverschmiert (vielleicht durch Rütteln, von Vieh verursacht), im November werden die Stützrohre mit Stacheldraht umwickelt. Eventuell Einlötsstelle von Hahnen nicht dicht. Inhalt: Insekten, sonst sauber, keine Fremdkörper! Material: 2 Steigbriden an einem der 3 Stützrohre. Schloss mit Schlüssel vorhanden. Mitbeteiligt der Beobachter P.-G. Giannoni und Forstgehilfe. Wetter: Ci, schön und warm.

1977: Messung (05.10.). Beobachter P.-G. Giannoni. Mit dem Totalisator ist alles in Ordnung.

1984: *Da von keiner Seite mehr Interesse bestand, erfolgte am 14.08. die letzte Messung an diesem Apparat, durch unsere Beobachter P.-G. Giannoni.*

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren folgende Beobachter im Einsatz: a) 1963 bis 1973: Mitarbeiter des Geographischen Institutes der Universität Bern. b) 13.09.1973 bis 28.05.1974: Flavio Bernasconi (Revierförster), Bissone. c) 07.10.1975 bis 14.08.1984: Pier Giorgio Giannoni, Revierförster, Sagno.

Messergebnisse: Wie schon vorgängig erwähnt, war die Station seit ihrer Aufstellung bis zu der Auswechslung im Jahr 1975 undicht. Anschliessend erbrachte sie bis zu der Aufhebung ansprechende Ergebnisse, da der Standort ein guter war, jedoch ein intensiv besuchter Touristenort.

9431 BONELLO: 1110 m ü.M.

LK: 1374. Koordinaten: 725850/086175. Betriebsdauer: Juli 1963 bis 13.08.1984. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Cabbio TI. Gebietsniederschlag: 195 cm (21-jähriger Mittelwert 1964-1984 +5% Zuschlag). Ehemaliger Standort und Exposition: Auf einem nach Südwesten gerichteten Hügelgrat (Waldwiese), ca. 200 m ost-südöstlich von Alp Bonello und 100 m von der Landesgrenze entfernt. Relativ geschützte Lage. Nur mit Jeep zugänglich. Die Aufstellung erfolgte durch Mitarbeiter des Geographischen Institutes der Universität Bern (unter der Leitung von Prof. F. Gyax) in Zusammenarbeit mit dem Kanton Tessin. Flussgebiet: Breggia, Adda, Po.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt ab 06.10.1975 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 5 dl Vaselinöl. Spezielle Vorkommnisse vor 1973 sind dem Sachbearbeiter MZA unbekannt. Die Messergebnisse werden ab 1976 in den Annalen veröffentlicht. *Abstichmessungen ab 12.09.1973 bis 13.08.1984 in der SMA vorhanden.*

1973: Am 12.09. Übernahme der Niederschlagsmessungen durch die MZA (Stationsinspektor Otto Meier). Instruktion für den Beobachter Pier Giorgio Giannoni (Revierförster). Zustand des Apparates: Gestell und Schrauben beginnen zu rosten.

1975: Am 06.10. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung des Beobachters P.-G. Giannoni. Abstichmessung, Entleerung und Neubeschickung. Zustand des Apparates: Hahnen in Ordnung. Messingrand zerschlagen (macht Abstichmessungen ungenau, ~ 1-2 mm). Sammler unterhalb der oberen Bride eingedrückt, Schrauben rostig. Inhalt: Viele Insekten und Laub im Sammler, wurde gut durchgespült. Allgemeines: Guter Standort, die Rohre sind solide einbetoniert. Hinweisschild angebracht. Wetter: Leicht bewölkt, Sc, mässig warm.

1976: Am (06.10.). Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung von P.-G. Giannoni. Abstichmessung, Entleerung und Neubeschickung. Zustand des Apparates: Hält vielleicht nicht ganz dicht, wird, wenn notwendig, ausgewechselt. Inhalt: Einige Insekten, sonst sauber, keine Fremdkörper. Folgendes Material ist beim Beobachter vorhanden: 1 Schlauch, 1 Plastikbehälter zu 10 Liter, 1 Messbecher (1 Liter), 1 Talmeter. Wetter: Bewölkt, warm und windstill.

1977: Messung (04.10.). P.-G. Giannoni. Mit dem Totalisator ist alles in Ordnung.

1978: Zu Jahresbeginn konnten infolge der grossen Schneemengen keine Abstichmessungen durchgeführt werden.

1980: Zu Jahresbeginn konnten infolge der grossen Schneemengen keine Abstichmessungen durchgeführt werden.

1982: Zu Jahresbeginn konnten infolge der grossen Schneemengen keine Abstichmessungen durchgeführt werden.

1984: Da von keiner Seite mehr Interesse bestand, erfolgte am 13.08. die letzte Messung an diesem Apparat, durch unsere Beobachter P.-G. Giannoni.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren folgende Beobachter im Einsatz: a) 1963 bis 1973: Mitarbeiter vom Geographischen Institut der Universität Bern. b) 12.09.1973 bis 13.08.1984. Pier Giorgio Giannoni (Revierförster), Sagno.

Messergebnisse: Neben Scudellate die einzige Messstation, an der keine Apparateauswechslung vorgenommen werden musste! Im Vergleich mit den übrigen Stationen regelmässige Messergebnisse, allerdings etwas unter den Erwartungen.

9432 CROTTA: 650 m ü.M.

LK: 1374. Koordinaten: 726575/083470. Betriebsdauer: Juli 1963 bis 13.08.1984. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Bruzella TI. Gebietsniederschlag: 190 cm (21-jähriger Mittelwert 1964-1984 +5% Zuschlag). Ehemaliger Standort und Exposition: An einem nach Nordwesten gerichteten Strassenböschung (Büsche), 100 m südsüdwestlich der Häusergruppe Crotta, sehr geschützte Lage im Val della Crotta (vielleicht etwas im Regenschatten der umliegenden Hügel). Mit Auto zugänglich. Die Aufstellung erfolgte durch Mitarbeiter des Geographischen Institutes der Universität Bern (unter der Leitung von Prof. F. Gyax) in Zusammenarbeit mit dem Kanton Tessin. Flussgebiet: Breggia, Adda, Po.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt ab 07.10.1975 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 5 dl Vaselineöl. Spezielle Vorkommnisse vor 1973 sind dem Sachbearbeiter MZA unbekannt. Die Messergebnisse werden ab 1976 in den Annalen veröffentlicht. *Abstichmessungen ab 12.09.1973 bis 13.08.1984 in der SMA vorhanden.*

1973: Am 12.09. Übernahme der Niederschlagsmessungen durch die MZA. (Stationsinspektor Otto Meier). Instruktion für den Beobachter Pier Giorgio Giannoni (Revierförster). Zustand des Apparates: Schrauben rostig.

1974: Abstichmessung (15.07.). P.-G. Giannoni. Der Hahnen defekt ist. Am 24.07. wurde er vom Beobachter provisorisch repariert.

1975: Am 07.10. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung von P.-G. Giannoni. *Abstichmessung, Entleerung und Neubeschickung. Zustand des Apparates: Hahnen kaputt (vermutlich wurde er abgeschossen)! Der Inhalt wird nur mit Abschlusschraube am Auslaufen gehindert, der Sammler scheint aber keinen Niederschlag zu verlieren, muss im Herbst 1976 ausgewechselt werden. Inhalt: Viel Laub im Sammler, aber keine Fremdkörper, der Apparat wurde gut durchgespült. Wetter: Bewölkt (Ac), dunstig.*

A 1976: Abstichmessung und Entleerung. Den Sammler und die Querträger ausgewechselt (06.10.). Neubeschickung. Hinweisschild angebracht. Typ des neuen Apparates: Brunschweilermodell mit Verlängerung (anstelle eines Hahnen). Im November werden die Stützrohre wegen dem Vieh mit Stacheldraht umwickelt. Material: 2 Steigbriden an Rohr. Vorhängeschloss. Der defekte Sammler und die alten Querträger wurden abgeführt. *Für das Berichtjahr keine Interpolation notwendig.* Anwesend: Der Beobachter P.-G. Giannoni und Forstgehilfe, sowie der Sachbearbeiter MZA. Wetter: Leicht bewölkt, warm.

1977: Messung (03.10.). P.-G. Giannoni. Mit dem Totalisator ist alles in Ordnung.

* 1982: *Sabotage, der Hahnen wurde im Frühling geöffnet, der Apparat aber nicht beschädigt.* Der Beobachter nahm wieder eine Neubeschickung vor (14.05.1982). Die Messlücke wurde für die Annalen 1981/82 mit Hilfe der Regenmessstation Bruzella interpoliert.

1984: *Die LH bekundet kein Interesse mehr an monatlichen Abstichmessungen. Am 13.08. daher letzte Messung an diesem Apparat, durch unseren Beobachter P.-G. Giannoni.*

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren folgende Beobachter im Einsatz: a) 1963 bis 1973: Mitarbeiter vom Geographischen Institut der Universität Bern. b) 12.09.1973 bis 13.08.1984. Pier Giorgio Giannoni (Revierförster), Sagno.

Messergebnisse: Ähnliche Verhältnisse wie bei Scudellate, in nächster Nähe mit viel Unterholz. Der Gesamtmittelwert (1964-1984) liegt etwas unter den Erwartungen, die Messergebnisse sind jedoch zufriedenstellend.

9433 CAVAZZA: (Bisbino). 1170 m ü.M.

LK: 1374. Koordinaten: 725660/081945. Betriebsdauer: Juli 1963 bis 14.08.1984. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Morbio Superiore TI. Gebietsniederschlag: 175 cm (21-jähriger Mittelwert 1964-1984 +10% Zuschlag). Ehemaliger Standort und Exposition: Auf Hügelkette zwischen Punkt 1162 und nordöstlich von Punkt 1178 sowie 300 m westlich Seta Cavazza. Dazu 850 m nordwestlich vom Monte Bisbino. Etwas offene Lage. Nur mit Jeep zugänglich. Die Aufstellung erfolgte durch Mitarbeiter des Geographischen Institutes der Universität Bern (unter der Leitung von Prof. F. Gyax) in Zusammenarbeit mit dem Kanton Tessin. Flussgebiet: Breggia, Adda, Po.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt ab 08.10.1975 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 5 dl Vaselineöl. Spezielle Vorkommnisse vor 1973 sind dem Sachbearbeiter MZA unbekannt. Die Messergebnisse werden ab 1976 in den Annalen veröffentlicht. *Abstichmessungen ab 12.09.1973 bis 14.08.1984 in der SMA vorhanden.*

1973: Am 12.09. Übernahme der Niederschlagsmessungen durch die MZA (Stationsinspektor Otto Meier). Instruktion für den Beobachter Pier Giorgio Giannoni (Revierförster). Zustand des Apparates: 2 Schusslöcher, Zylinder von Steinwürfen etwas eingedrückt. Beginnt leicht zu rosten. (Kommentar von O. Meier, MZA).

1974: Abstichmessung (15.07.). P.-G. Giannoni. Die Schutzkapsel zu Hahnen nicht mehr vorhanden.

1975: Am 08.10. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung von P.-G. Giannoni. Abstichmessung, Entleerung und Neubeschickung. Zustand des Apparates: Im Auffangkegel 2 Schusslöcher, Sammler eingedrückt, Schrauben rostig, Messingrand zerschlagen. Apparat ist aber betriebstüchtig. Inhalt: 1 flacher Stein, Insekten, sonst ziemlich sauber, wurde gut durchgespült. Die Stützrohre sind in Löcher einer Felsplatte einbetoniert, guter Standort. Das Hinweisschild wird im November vom Beobachter angebracht. Wetter: 1/8 Ci, warm, fast windstill.

1976: Am 05.10. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung von P.-G. Giannoni. Abstichmessung, Entleerung und Neubeschickung. Zustand des Apparates: Wie 1975, unverändert. Im November werden die Stützrohre mit Stacheldraht umwickelt.

Messung (10.12.1976). P.-G. Giannoni. Jäger haben in den Apparat geschossen. (Zeuge Kpl. Lombardi, Grenzwächter). Vorläufig kein Messverlust, da Einschussstellen oberhalb der Wasserlinie.

A 1977: Abstichmessung (14.04.). P.-G. Giannoni. Der Apparat verliert Wasser.

Am 14.06.1977 wurde der von einer Schrotladung beschädigte Sammler durch ein revidiertes Brunschweilermodell mit Verlängerung (anstelle des Hahnen) ausgetauscht. Die Apparateauswechslung hat unser Beobachter P.-G. Giannoni ausgeführt. Der Messausfall wurde mit Hilfe von Nachbarstationen interpoliert. Abstichmessung (05.10.1977).

1978: Zu Jahresbeginn konnten infolge der grossen Schneemengen keine Abstichmessungen durchgeführt werden.

1980: Zu Jahresbeginn konnten infolge der grossen Schneemengen keine Abstichmessungen durchgeführt werden.

1982: Zu Jahresbeginn konnten infolge der grossen Schneemengen keine Abstichmessungen durchgeführt werden.

1984: Die LH bekundet kein Interesse mehr an monatlichen Abstichmessungen. Am 14.08. daher letzte Messung an diesem Apparat, durch unseren Beobachter P.-G. Giannoni.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer der Messungen waren folgende Beobachter im Einsatz: a) 1963 bis 1973: Mitarbeiter vom Geographischen Institut der Universität Bern. b) 12.09.1973 bis 14.08.1984. Pier Giorgio Giannoni, Revierförster, Sagno.

Messergebnisse: Dieser Sammler erhielt von allen Muggiostationen am wenigsten Niederschlag und erreichte somit den erwarteten Gebietsniederschlag bei weitem nicht. Der interpolierte Wert von 1977 (276 cm) wurde mit Hilfe von Nachbarstationen ermittelt und verhalf diesem Jahrzehnt dadurch zu etwas mehr Niederschlag. *Anmerkung:* Am meisten Niederschlag während der gesamten Messperiode, wurde im Jahr 1977 gemessen, und zwar betraf das alle Totalisatoren im Muggiogebiet.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags: (Alle Stationen im Valle di Muggiogebiet).

Auffallend ist die gute Übereinstimmung aller 5 aufgehobenen Stationen zu Generoso. Die Jahresmittel liegen dabei, die Ausnahme bildet Cavazza, nur knapp unterhalb der Referenzstation. Alpe di Castello deckt jedoch gewisse Mängel beim Totalisator Generoso auf (3 Standortwechsel, dazu viele Interpolationen), besonders nach 1985. Die Hoffnung besteht jedoch, dass sich die Verhältnisse beim höchstgelegenen Totalisator im Valle di Muggiogebiet, allmählich wieder stabilisieren. Schlussendlich haben die 21-jährigen Messwerte der ehemaligen Stationen zur Weiterführung der 2 aktuellen Totalisatoren eine gute Grundlage abgegeben.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Generoso</i> Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)																
Messperioden der 7 Totalisatoren	<i>Generoso</i> 1605 m ü.M. \bar{X} cm	<i>Alpe di Castello</i> 1050 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		<i>Scudellate</i> 735 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		<i>Dosso Bello</i> 1100 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		<i>Bonello</i> 1110 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		<i>Crotta</i> 650 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		<i>Cavazza (Bisbino)</i> 1170 m ü.M. \bar{X} Quotient cm				
Periode 1964-1974	a) 168	-	-	164	0.98	b)	-	167	0.99	165	0.98	137	0.82			
Periode 1975-1984	a) 206	207	1.00	196	0.95	b)	202	0.98	203	0.99	c)	196	0.95	d)	180	0.87
Periode 1964-1984	186	-	-	179	0.96	-	-	184	0.99	180	0.97	158	0.85			
Periode 1985-1990	a) 151	172	1.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Periode 1975-1990	185	194	1.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

- a) **Generoso:** Periode 1964-1974 (1974 interpolierter Wert).
Periode 1975-1984 (1975, 1981-1984 interpolierte Werte).
Periode 1985-1990 (1985 interpolierter Wert).
- b) **Dosso Bello:** Auf den Mittelwert der Periode 1964-1974 wird verzichtet, weil die Messungen der Jahre 1967, 1968, 1973, 1974, 1975 wegen defektem Apparat ausgefallen sind. Die Messlücken wurden nicht interpoliert.
Periode 1975-1984 Mittelwert = 9 Jahre (der Apparat war 1975 noch defekt).
- c) **Crotta:** Periode 1975-1984 (1982 interpolierter Wert).
- d) **Cavazza:** Periode 1975-1984 (1977 interpolierter Wert).

5 ehemalige Totalisatoren-Stationen im Valle di Melera:

0000 MELERA I - VI: Standorte zwischen 1140 und 1660 m ü.M.

LK: 1314. Koordinaten unbekannt. Gemeinde: S. Antonio. Die Aufstellung des ersten Totalisators erfolgte im Spätherbst 1934 durch das forstliche Versuchswesen des Kantons Tessin. Gebietsbeschreibung: Valle di Melera ist ein östliches Seitental von Giubiasco, an der Strasse nach Vellano - Melera - Carena; im Gebiet S. Antonio. Flussgebiet: Morobbia, Ticino.

Folgendes aus einem Schreiben an die MZA vom Oberforstinspektor Petitmermet in Bern: "Auf Ihre Anfrage vom 22. Juli 1935 über die Verwendung von drei Totalisatoren, welche uns seinerzeit zur Verfügung gestellt wurden, können wir Ihnen folgendes mitteilen: Ein Totalisator steht im Beobachtungsdienst der Wassermessstation Melera, Kanton Tessin. Der Direktor der Anstalt für das forstliche Versuchswesen schreibt uns, wenn Ihr Amt die Ergebnisse wünsche, würde er diese gerne zu Ihrer Verfügung stellen. Ein erstes Jahresresultat sei allerdings vor November 1935 nicht erhältlich, da der Totalisator erst im Spätherbst 1934 aufgestellt werden konnte".

Die nachfolgenden 5 Werte stammen aus "Mittlere Jahressummen des Niederschlages in cm 1901-1940" (Uttinger, 1949).

5 Stationen im Valle di Melera-Gebiet (Station V nicht vorhanden)				
I	II	III	IV	VI
1140 m ü.M.	1330 m ü.M.	1380 m ü.M.	1535 m ü.M.	1660 m ü.M.
212 cm	215 cm	227 cm	222 cm	201 cm

Diese 5 Totalisatoren-Stationen wurden in den Annalen nie erwähnt. Ausser dem oben erwähnten Schreiben wurden keine weiteren Dokumente in der SMA vorgefunden.

23. OBERENGADIN UND POSCHIAVINO-GEBIET

Vorwort: Mitarbeiter der Lärchenwickler-Station Zuoz des Entomologischen Institutes der ETHZ haben im Jahre 1952 für ihre Studiengebiete im Engadin meteorologischen Stationen aufgestellt. Das Projekt stand unter der Leitung von Dr. J. K. Maksymov, Zürich. Neben den üblichen meteorologischen Instrumenten wurden auch die folgenden 5 Totalisatoren installiert: Sils, St. Moritz, Stazerwald und Punt Muragl (inkl. Zuoz, 24. Gebiet). Anmerkung zum Lärchenwickler: Ein Falter aus der Familie der Wickler, der in den Alpen regelmässig wiederkehrend (alle 8 bis 9 Jahre) zu Massenvermehrungen führt und dann die betroffenen Lärchen kahl frisst. Die Totalisatoren-Messresultate sind ab 1953 in unseren Annalen veröffentlicht. Die Jahressammler gehören zum Bestand der SMA und werden seit 1956 durch eigene Beobachter betreut. Monatliche Abstichmessungen wurden ab Beginn der Aufstellungen bis September 1956 an allen 5 Stationen durchgeführt und sind unbearbeitet in der SMA vorhanden. Die Totalisatoren stammen aus dem ehemaligen Bestand des Salanfegebietes, die demontierten Apparate wurden uns freundlicherweise von der Salanfe SA, Lausanne, zur Verfügung gestellt, wo sie nun im Engadin ihren weiteren Verwendungszweck erhielten.

Die 2 übrigen Oberengadiner-Stationen betreffen die Interessen der Landeshydrologie (LH), für welche die MZA 1971 die Apparate Aguagliouls (Val Roseg) und Bovalhütte SAC (Testgebiet "Inn") aufgestellt hat. Für die selbe Institution (LH) kamen im Jahr 1973 zwei weitere Stationen hinzu, Val Varuna (Testgebiet "Varunasch") sowie Val Laguné (Testgebiet "Poschiavino"). Die beiden letzteren Apparate werden unter der Bezeichnung Poschiavino (gleiches Flussgebiet) aufgeführt. Auch hier waren im Sommerhalbjahr, wenn es die Schneeverhältnisse erlaubten, monatliche Abstichmessungen erwünscht. Ab Sommer 1984 genügte dann der LH zwei Ablesungen je Jahr (mit Ausnahme von Val Laguné); an diesem Sammler werden von unserem Beobachter bis heute noch regelmässig monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Diese Messresultate sind mit Schneehöhenangaben in Tabellenform der betreffenden Station nachstehend angefügt. Alle 4 Apparate gehören zum Bestand der SMA.

OBERENGADIN: 6 aktuelle Totalisatoren

9805 SILS: 1845 m ü.M. (Referenzstation).

LK: 1276. Koordinaten: 775875/144075. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Sils im Engadin GR. Gebietsniederschlag: 123 cm (38-jähriger Mittelwert 1953-1990). Standort und Exposition: An felsiger Südosthanglage, ca. 80 m oberhalb der Strasse, auf kleiner Waldlichtung, umgeben von lockerem Lärchenbestand, knapp unterhalb God dal Crot. Wegen dem Lärchenbestand vermutlich etwas zu geschützte Lage. Die Aufstellung erfolgte am 09.09.1952 durch Personal des Entomologischen Institutes der ETHZ. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Flussgebiet: Ley da Segl, En Inn. Anmerkungen: In den Annalen der MZA wird die Station ab 1954 bis 1956 mit Sils (Grevasalvas) angegeben und die Stationshöhe seit Beginn bis heute 1830 m ü.M. (statt 1845 m ü.M.).

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SILS/MARIA. SAMEDAN (ab 1983). Bever (nur 1982).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsquantum beträgt zu Beginn der Messungen 7 kg Ca Cl₂ + 7 Liter H₂O sowie 4 dl Vaselinöl.

1956: Erste Messung (29.09.) von Karl Breu. Im Sammler war ein Ast, der vor der Abstichmessung entfernt wurde.

1962: Messung (01.10.). K. Breu. Zustand des Apparates: Der Abschlussbecher fehlt. Inhalt: 1 kleiner Stein im Sammler.

1967: Messung (29.09.). Ab diesem Datum beträgt das Beschickungsmaterial: 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 4 dl Vaselinöl.

1968: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (04.09.) in Begleitung von K. Breu. Abstichmessung. Zustand des Apparates: Abschlussbecher fehlt. Inhalt: Viele Lärchennadeln im Behälter. Wetter: 09.30h: Starker Regen. *Anmerkung:* Am 13.09. wurde dem Beobachter folgendes Material gesandt: Abschlussbecher, Talmeter und Schlauch. Beschickung (01.10.).

1970: Messung (01.10.). K. Breu. Hinweisschild angebracht.

1971: Messung (02.10.). K. Breu. Alles in bester Ordnung.

1973: Messung (03.10.). K. Breu. „Wegen dem vielen Neuschnee etwas verspätet“. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1985: Messung (01.10.). K. Breu. Alles in bester Ordnung.

1992: Messung (01.10.). K. Breu. Alles in bester Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Messperiode waren die folgenden Beobachter in Einsatz: a) 09.09.1952 bis 01.09.1956: Personal der Lärchenwicklerstation Zuoz, u.a. Dr. J. K. Maksymov. b) 29.09.1956 bis heute: Karl Breu, Landwirt, Sils im Engadin.

Messergebnisse: Die regelmässigen Ergebnisse der 10-jährigen Niederschlagsperioden seit Bestehen der Station weisen auf die sehr geschützte Lage dieses in lockerem Lärchenbestand stehenden Totalisators hin. Es besteht aber vorläufig kein Grund, die Niederschlagsergebnisse wegen zu nahen Baumbestand anzuzweifeln, da die Verhältnisse zur Zeit noch regulär sind.

9826 ST. MORITZ: 1895 m ü.M. (Erstaufstellung 09.09.1952).

2. Standort: Ab 09.09.1983. LK: 1257. Koordinaten: 783480/151170. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: St. Moritz GR. Gebietsniederschlag: 97 cm (38-jähriger Mittelwert 1953-1990). Standort und Exposition: Gegenüber dem 1. Standort ca. 160 m nach Südwesten verschoben, in grosser Waldlichtung, nordöstlich des Wasserreservoirs. Umgeben von Arven und Lärchen, die keinen direkten Einfluss auf den Sammler ausüben. Geschützte Lage. Betonfundament. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Verlängerung (anstelle von Hahnen). Ab 1988 ist der Apparat mit einem Worcester Kugelhahnen ausgerüstet. Flussgebiet: En Inn.

1. Standort: 09.09.1952 bis 09.09.1983. Koordinaten: 783500/151250, 1895 m ü.M. Ehemaliger Standort und Exposition: 150 m oberhalb der Strasse nach Champfèr, in aufgelockertem Lärchenwald von God Laret. Nach Osten gerichtete Hanglage. Die Aufstellung erfolgte am 09.09.1952 durch Personal des Entomologischen Institutes der ETHZ. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Grund der Versetzung: Der vorerst lockere Lärchenbestand verdichtete sich in den letzten Jahren zusehens. Daher gelangte die Station immer mehr in den Einflussbereich der Bäume, eine Versetzung drängte sich somit auf, zudem war der Messingreiberhahnen defekt.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SILS/MARIA. SAMEDAN (ab 1983). St. Moritz (bis 1982). Bever (bis 1982).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsquantum beträgt zu Beginn der Messungen 7 kg Ca Cl₂ + 7 Liter H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1956: Erste Messung (12.10.) von Stephan Hartmann. Alles in Ordnung.

1959: Messung (24.10.). S. Hartmann. „Infolge Krankheit verspätete Beschickung. Die Station ist in Ordnung“.

1963: Letzte Messung (05.10.) von S. Hartmann. „Leider bin ich gezwungen infolge meines vorgerückten Alters (70jährig), das Amt des Beobachters abzugeben“.

1964: Erste Messung (24.09.) von Arnold Parli-Könz. Apparat in gutem Zustand.

1967: Messung (19.10.). Arnold Parli-Könz. Mit der Station ist alles in Ordnung. Ab diesem Datum folgende Quanten für die Beschickung: 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter Wasser sowie 4 dl Vaselineöl.

1968: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (03.09.) in Begleitung von A. Parli. Der Apparat ist in Ordnung. Wetter um 17.30h: Bewölkt. *Anmerkung:* Am 13.09. wurde dem Beobachter A. Parli-Könz 1 Talmeter und Schlauch gesandt. Beschickung (26.09.).

* 1969: Messung (27.09.). Im Sommer wurde von böswilliger Hand Niederschlag abgelassen und der Hähnen leicht beschädigt, der Schaden konnte vom Beobachter A. Parli wieder in Ordnung gebracht werden. Der Messwert ist mit Vorbehalt aufzunehmen.

1970: Messung (17.09.). A. Parli. Das Hinweisschild wurde vom Beobachter angebracht.

1973: Messung (22.09.). Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1979: Letzte Messung (22.08.) von A. Parli. Aus gesundheitlichen Gründen kann A. Parli-Könz die Messung am Totalisator nicht mehr ausführen, die diesjährige Beschickung wurden von Sohn Peider und Tochter Ladina durchgeführt. (Aus Brief von Frau Martina Parli-Könz, 26.08.79).

1980: Erste Messung (13.10.) von Henry Perk. Zustand des Apparates: „Reiberhähnen und Verschlusszapfen am Vierkant defekt“.

1982: Messung (28.09.). H. Perk. „Eventuell Hähnen nicht ganz dicht“.

A 1983: Ersatzneuaufstellung mit Standortverschiebung am 06.09. (vgl. 2. Standort, oben). Altes Brunschweilermodell mit Verlängerung. Rapin (vom Instrumentendienst Payerne) hat fälschlicherweise diesen Typ, statt Modell "SMA V 79" versandt. Die Beschickung erfolgte am 09.09. Der ehemalige defekte Totalisator wurde von H. Perk in Samedan verschrottet.

1986: Messung (12.09.). H. Perk. Anschliessend wurde vom Beobachter anstelle der Verlängerung ein Messing-Reiberhähnen eingebaut, sowie der Verschluss abgeändert. Alles in Ordnung.

1988: Messung (19.09.). H. Perk. Vom Beobachter wurde erneut eine Hähnenauswechslung vorgenommen. Der Sammler ist nun mit einem Worcester Kugelhähnen ausgerüstet.

1990: Letzte Messung (13.09.) von H. Perk. Altersbedingter Rücktritt. Hervorragender, initiativer Beobachter. Er instruierte zudem seinen Nachfolger U. Bärffuss bestens. Die Station ist in Ordnung.

1991: Erste selbständige Messung (17.08.) von Ueli Bärffuss. Zustand des Apparates gut.

1992: Messung (28.08.). U. Bärffuss. Alles in bester Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Beobachtungsperiode waren die folgenden Beobachter in Einsatz: a) 09.09.1952 bis 01.09.1956: Personal der Lärchenwickerstation Zuoz, u.a. Dr. J. K. Maksymov. b) 12.10.1956 bis 05.10.1963: Stephan Hartmann, Haus Plattas, St. Moriz. c) 24.09.1964 bis 22.08.1979: Arnold Parli-Könz, St. Moritz. d) 13.10.1980 bis 13.09.1990: Henry Perk, Borgonovo. e) 17.08.1991 bis heute: Ueli Bärffuss(-Grädel), Chesa Nuschpigna, Samedan.

Messergebnisse: Auch diese Station weist, trotz der Standortverschiebung von 1983, über die ganze Messperiode regelmässige Ergebnisse auf, erreicht aber nur 79% (30-jähriger Mittelwert) der Niederschlagsmenge von Sils i.E. Trotzdem kann von einem guten Standort und dementsprechend akzeptablen Resultaten gesprochen werden.

9828 STAZERWALD: 1810 m ü.M.

LK: 1257. Koordinaten: 786825/152425. Zuteilung in Klasse: 1,5. Gemeinde: Samedan GR. Gebietsniederschlag: 88 cm (38-jähriger Mittelwert 1953-1990). Standort und Exposition: ~ 120 m östlich vom Ausflugsrestaurant Stazerwald. Sumpfwiese. Geschützte Lage, jedoch im Winterhalbjahr sehr wenig Besonnung, daher bleibt die Öffnung oft tagelang zugeschnitten (gefrorener Schneedeckel). Die Aufstellung erfolgte am 09.09.1952 durch Personal des Entomologischen Institutes der ETHZ. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhähnen. Flussgebiet: En Inn.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SILS/MARIA. PONTRESINA. Samedan (ab 1983). St. Moritz (bis 1982).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsquantum beträgt zu Beginn der Messungen 7 kg Ca Cl₂ + 7 Liter Wasser sowie 4 dl Vaselineöl.

1956: Erste Messung (28.09.) von Wilhelm Giger. Zustand des Apparates in Ordnung.

1967: Messung (01.10.). Wilhelm Giger. Mit der Station ist alles in Ordnung. Ab diesem Datum folgende Quanten für die Beschickung: 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1968: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (03.09.) in Begleitung von W. Giger. Abstichmessung. Der Apparat ist in gutem Zustand. Inhalt: Sauber. Wetter um 1100 h: Schön und warm. *Anmerkung:* Am 13.09. wurde dem Beobachter W. Giger 1 Talmeter und Schlauch gesandt.

1970: Messung (01.10.). W. Giger. Alles in Ordnung. Das Hinweisschild wurde vom Beobachter angebracht.

1973: Messung (02.10.). Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1987: Messung (01.09.). W. Giger. Der Beobachter meldete Hahnendefekt, nicht mehr reparierbar, jedoch kein Messverlust.



Abbildung 18:

Stazerwald: 1810 m ü.M.

Standort mit wenig Besonnung im Winterhalbjahr. Daher bleibt die Öffnung oft tagelang zugeschneit (gefrorener Schneedeckel).

Apparatetyp: „SMA V 86“.

Aufnahme: Winteranfang 1990, Wilhelm Giger, Punt Muragl.

A 1988: Am 12.09. Ersatzneuaufstellung mit Modell „SMA V 86“. Standort am selben Ort wie früher. Solide Betonsockel. Ausgezeichnete Vorarbeiten von Henry Perk, die Neuaufstellung dauerte deswegen nur 2 Std. Das Hinweisschild wurde wieder angebracht. In der Zeit vom 01.09. bis 11.09. war der Sammler ausser Betrieb. Für diese Periode wurde der Mittelwert folgender Vergleichsstationen ermittelt und zur ordentlichen Messung addiert: Sils, Samedan und Pontresina. Der ehemalige Totalisator wurde verschrottet (die Rohre am Fuss der Sockel abgesägt). An Wilhelm Giger folgendes Material abgegeben: 1 Hahnenschlüssel zu Worcester Kugelhahnen, 2 Schlüsselchen zu Vorhängeschloss. Für den Totalisator St. Moritz an Henry Perk abgegeben: 1 Worcester Kugelhahnen, 1 Hahnenschlüssel. Beteiligte bei den Aufstellungsarbeiten: W. Giger, H. Perk, André de Montmollin und der Sachbearbeiter (beide SMA). Wetter: 4/8 Sc, Cu, sonnig und warm.

1990: Messung (03.09.). W. Giger. *Zustand des Apparates:* „Boden und Innenwand des Sammlers waren bis Niederschlagshöhe mit einer ca. 2 mm dicken Schicht behaftet“. *Anmerkung:* Ähnliches wurde schon vom Totalisator Konkordiahütte gemeldet (mit Modell „SMA V 79“ ausgerüstet). Dies könnte wiederum auf das Problem „Feuerverzinkung“ hinweisen.

1992: Messung (31.08.) W. Giger. „Alter macht sich bemerkbar, auch bei ihm Rost! Etwas Jungwuchs muss ich noch entfernen“. *Anmerkung:* Diese Aussage könnte den Apparat Punt Muragl betreffen.

Beobachter: Während der ganzen Messperiode waren die folgenden Beobachter in Einsatz: a) 09.09.1952 bis 01.09.1956: Personal der Lärchenwicklerstation Zuoz, u.a. Dr. J.K. Maksymov. b) 28.09.1956 bis heute: Wilhelm Giger, Punt Muragl.

Messergebnisse: Ähnliche Verhältnisse wie bei den beiden vorhergehenden Stationen, jedoch geringere Niederschläge, nicht zuletzt wegen den ungünstigeren Winterverhältnissen (Kaltluftsee), vgl. Standort und Exposition. Die Ergebnisse sind aber dennoch zufriedenstellend.

9847 PUNT MURAGL: 1800 m ü.M.

LK: 1257. Koordinaten: 787900/153975. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Samedan GR. Gebietsniederschlag: 83 cm (38-jähriger Mittelwert 1953-1990). Standort und Exposition: 375 m nordöstlich, oberhalb Talstation MMB. Leichte Westhanglage, am Waldrand, nahe bei den Baumbeständen, Jungholz muss jeweils zurückgeschnitten werden. Relativ (zu) geschützte Lage. Die Aufstellung erfolgte am 10.09.1952 durch Personal des Entomologischen Institutes der ETHZ. Apparatetyp: Brunschweilermödel mit Messingreiberhahnen. Flussgebiet: Flaz, En Inn.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: SILS/MARIA. PONTRESINA. SAME-DAN (ab 1983). St. Moritz (bis 1982). Bever (nur 1982).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Das Beschickungsquantum beträgt zu Beginn der Messungen 7 kg Ca Cl₂ + 7 Liter H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1956: Erste Messung (28.09.) von Wilhelm Giger. Alles in Ordnung.

1959: Messung (01.10.). Wilhelm Giger. „Alles in Ordnung. Den Sammler mit Seifenwasser gründlich ausgewaschen“.

1967: Messung (01.10.). W. Giger. Mit der Station ist alles in Ordnung. Ab diesem Datum folgende Quanten für die Beschickung: 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 4 dl Vaselineöl.

1968: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (03.09.) in Begleitung von W. Giger. Der Apparat ist in gutem Zustand. Wetter um 15.00h: Schön und warm. Beschickung (30.09.).

1970: Messung (01.10.). W. Giger. Alles in Ordnung. Das Hinweisschild wurde vom Beobachter angebracht.

1973: Messung (02.10.). W. Giger. Zustand des Apparates: „Die Lötstellen beginnen zu rosten“. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1977: Messung (27.08.). W. Giger. Inhalt: „Auf dem Grund der beiden Totalisatoren haftete eine 1-2 mm dicke graubraune Schicht (vermutlich Saharastaub vom letzten Winter)“.

1981: Messung (03.09.). W. Giger. Roststellen am Apparat.

1987: Messung (01.09.). W. Giger. „Ablaufhahnen funktioniert nur mit Gewalt!“

1991: Messung (02.09.). W. Giger. Zustand des Totalisators: „Alterserscheinungen! (Rost)“.

1992: Messung (01.09.). W. Giger. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Messperiode waren die folgenden Beobachter in Einsatz: a) 10.09.1952 bis 01.09.1956: Personal der Lärchenwicklerstation Zuoz, u. a. Dr. J. K. Maksymov. b) 28.09.1956 bis heute: Wilhelm Giger, Punt Muragl.

Messergebnisse: Dieser Apparat sammelt von den 4 Oberengadinerstationen am wenigsten Niederschlag. Die Ursachen dafür könnten z. T. in den geographischen Begebenheiten liegen (Zusammenfluss der beiden Täler Val Bernina und die Ebene von Samedan, mit ihren unterschiedlichen Windverhältnissen), die in diesem Fall das Auffangen von Niederschlag erschweren könnten.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags:

In der nachstehenden Tabelle sind übersichtshalber alle 5 "Lärchenwickler"-Totalisatoren (auch Zuoz) aufgeführt, obwohl dem 24. Gebiet zugeordnet. Diese aussagekräftige Tabelle zeigt einerseits das regelmässige natürliche Niederschlagsgefälle auf, das zwischen Sils im Oberengadin, den übrigen Stationen und dem Totalisator Zuoz besteht. Andererseits sammeln die beiden auf der linken Talseite stehenden Apparate Sils und St. Moritz, vermutlich wegen dem Lee-Effekt, mehr Niederschlag als der Stazerwald- und Punt Muragl-Apparat. Alle 5 Totalisatoren liefern seit bald 40 Jahren von dieser Region wertvolle Niederschlagsangaben und zählen damit, nicht zuletzt dank ihren zuverlässigen Beobachtern, zum wertvollen Bestand des SMA-Totalisatorennetzes.

"Lärchenwicklerstationen"										
Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation <i>Sils im Engadin</i>										
Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)										
Messperioden der 5 Totalisatoren	Oberengadin								Mittelengadin	
	<i>Sils i. E.</i> 1845 m ü.M. \bar{X} cm	<i>St. Moritz</i> 1895 m ü.M. \bar{X} cm	<i>Quotient</i> cm	<i>Stazerwald</i> 1810 m ü.M. \bar{X} cm	<i>Quotient</i> cm	<i>Punt Muragl</i> 1800 m ü.M. \bar{X} cm	<i>Quotient</i> cm	<i>Zuoz</i> 1850 m ü.M. \bar{X} cm	<i>Quotient</i> cm	
Periode 1953-1960	122	101	0.83	90	0.74	85	0.70	87	0.71	
Periode 1961-1970	121	95	0.79	84	0.69	81	0.67	84	0.69	
Periode 1971-1980	124	95	0.77	88	0.71	83	0.67	77	0.62	
Periode 1981-1990	124	99	0.80	90	0.73	85	0.69	81	0.65	
Periode 1961-1990	123	96	0.78	87	0.71	83	0.67	80	0.65	

9843 AGUAGLIOULS: (Val Roseg). 2694 m ü.M. (Erstaufstellung 14.07.1971).

2. Standort: Ab 23.08.1983. LK: 1277. Koordinaten: 786230/141000. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Samedan GR. Gebietsniederschlag: 175 cm (21-jähriger Mittelwert 1972-1992 +30% Zuschlag). Standort und Exposition: Auf Moränenschuttkante. Gegenüber dem ersten Standort ca. 50 m nord-nordwestlicher, Richtung Tal. Vermutlich noch etwas offener und im Regenschatten von Piz Aguagliouls. Unser Beobachter, Henry Perk, ist fest davon überzeugt, dass der Totalisator nun nicht mehr in einem Lawinenzug steht. Apparatetyp: Modell "SMA V 79". Die Stützrohre wurden gut einbetoniert (mit Armierungseisen versehen). Für das Fundament wurden 50 kg Zement und 150 kg Kies verwendet. Hinweisschild angebracht. Der demolierte Totalisator wurde im Tal verschrottet. Der Messverlust wurde für die Annalen nach Nachbarstationen interpoliert. Wiederum gute Vorbereitungsarbeiten von unserem Beobachter Henry Perk. Beteiligte bei den Aufstellung: H. Perk, Heinz Eckert und der Sachbearbeiter SMA. Flussgebiet: Ova da Roseg, Flaz, En Inn. Anmerkungen: Dem Beobachter folgendes Material abgegeben: 1 Hahnenschlüssel (für Kugelhahnen), 2 Schlüsselchen für Vorhängeschloss. Routenbeschreibung: Aufstieg 3 1/2 Std. Überquerung der Ova da Roseg (Gletscherwasser) auf Höhe 2100 m ü.M., mit Hilfe von Drahtseilen (Seilbrücke von H. Perk konstruiert)! Wetter: Zuerst ziemlich sonnig, gegen Mittag starke Quellbewölkung und ztw. schwache Regenschauer (13.30h 1 x Donner).

1. Standort: 14.07.1971 bis ca. 23.05.1983 (von Lawine zerstört, Abriss bei den 3 Muffen). Koordinaten: 786250/140950, 2700 m ü.M. Ehemaliger Standort und Exposition: Auf kleinem Moränenrücken, 150 m südwestlich Punkt 2686. Relativ offene Lage. Die Aufstellung erfolgte durch die MZA, im Auftrage der Landeshydrologie für ihr hydrologisches Untersuchungsgebiet "Inn". Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Gutes Betonfundament. Eigentum MZA. Beteiligte bei der Erstaufstellung: Die Herren Wittmann (Gemeindeangestellter) und Rainoldi (Maurer) sowie der Sachbearbeiter MZA. Wetter: 1/8 Sc, schön und warm.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: OSPIZIO BERNINA. PONTRESINA. SILS/MARIA. SAMEDAN (ab 1988).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Im Sommerhalbjahr wurden bis 1985, je nach Wetter und Gelegenheit einige Abstichmessungen durchgeführt. Das Beschickungsquantum beträgt ab Beginn der Messungen 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 4 dl Vaselineöl. Die Messergebnisse sind ab 1972 in den Annalen veröffentlicht. *Abgesehen von besonderen Vorkommnissen sind nachstehend nur Messungen erwähnt, welche mit Schneehöhenangaben verbunden sind.*



Abbildung 19:

Der Wolfshund Bessy hatte beim Durchwaten des Gletscherbaches Ova da Roseg vermutlich mehr Freude als unsereiner.

Auf Rekognoszierung am 18.05.1971 mit dem zukünftigen Beobachter Henry Perk für die Neuaufstellung Aguagliouls.

1971: Am 18.05. mit zukünftigem Beobachter (Henry Perk) auf Standortsuche. Am 03.08. erste Abstichmessung durch den Beobachter H. Perk.

1972: Messung (23.09.). H. Perk. Zustand des Apparates gut. Schneehöhe 35 cm. Wetter: Schön.

1973: Abstichmessung (23.05.). H. Perk. Schneehöhe 70 cm. Beschickung (02.09.). Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1974: Abstichmessung (19.05.). H. Perk. Schneehöhe 130 cm.

1975: Abstichmessung (01.06.). H. Perk. Schneehöhe 70 cm.

1976: Abstichmessung (27.05.). H. Perk. „Ganz schlechte Schneebedingungen“. (01.08.) Schneehöhe 25 cm.

1977: Abstichmessung (05.06.). H. Perk. Schneehöhe 130 cm. Der Totalisator war den ganzen Winter vom Tal aus sichtbar. Am 19.07. schneefrei. Messung (04.09.). Zustand des Totalisators in Ordnung. (Wetter: Am 29.08. Schnee, am 28.08. Regen und am 04.09. Gewitter)“.

1978: Abstichmessung (11.06.). H. Perk. Schneehöhe unter dem Totalisator 10 cm, im Gelände 150 cm.

1979: Abstichmessung (10.06.). H. Perk. Schneehöhe 65 cm.

1980: Abstichmessung (29.06.). H. Perk. Schneehöhe beim Totalisator 120 cm, in der Umgebung ca. 200 cm.

1981: Abstichmessung (20.05.). H. Perk. Schneehöhe beim Totalisator 120 cm.

1982: Abstichmessung (04.06.). H. Perk. Totalisator in Ordnung, schneefrei. Am 04.09. Meldung vom Beobachter: „Da ich den Entleerungshahnen nicht öffnen konnte, musste ich es bei der Abstichmessung bleiben lassen! (Hahnen blockiert, ich brauche einen Ringschlüssel)“ Am 11.09. erneuter Aufstieg zum Totalisator! Entleerung und Neubeschickung. „Der Niederschlagszuwachs stammt vom 6./7. 09.“

A 1983: Am 23.08. Ersatzneuaufstellung mit Standortverschiebung (vgl. 2. Standort, oben). Der ehemalige Totalisator wurde in der Woche nach Pfingsten 1983 von einer Lawine weggefegt.

1984: Entleerung und Neubeschickung (19.10.). H. Perk. Station in Ordnung. Schneehöhe ca. 50 cm.

1985: Letzte Zwischen-Abstichmessung (07.07.) von H. Perk. Die Begehung wurde zu mühsam für unseren Beobachter (altershalber und zu risikoreich, weil jedesmal nur in Begleitung von Vierbeiner möglich)!

1990: Letzte Messung (12.09.) von Henry Perk. Altersbedingter Rücktritt (hervorragender, initiativer Beobachter). H. Perk instruierte zudem seinen Nachfolger U. Bärffuss bestens.

1991: Erste selbständige Messung (27.08.) von Ueli Bärffuss. Zustand des Apparates gut.

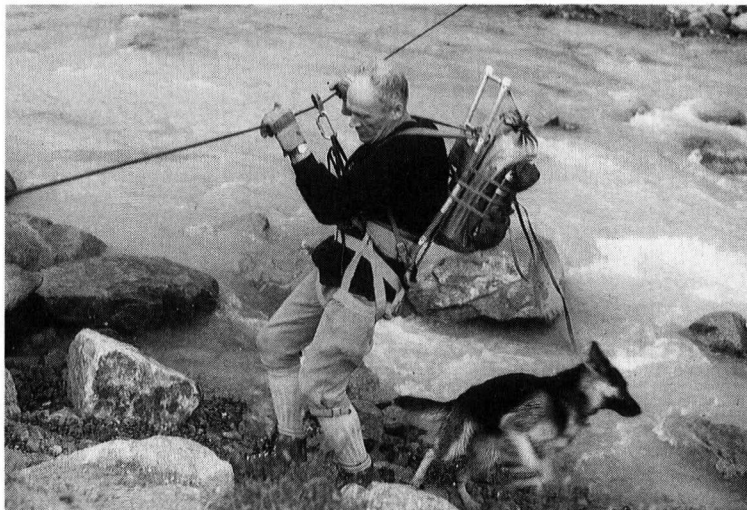


Abbildung 20:

Um den 10 Meter breiten Bach nicht mehr blossfüssig durchqueren zu müssen, konstruierte unser Beobachter eine Seilbrücke!

Erneuter Aufstieg zum Aguagliouls mit anschliessender Ersatzneuaufstellung für den im Mai 1985 von einer Lawine zerstörten Totalisator.

Aufnahme vom 23.08.1983.

1992: Messung (03.09.). U. Bärffuss. Alles in bester Ordnung. Neuschnee 10 cm. Wetter: Wolkenlos, windstill.

Beobachter: Während der ganzen Beobachtungsperiode waren die folgenden Beobachter in Einsatz: a) 18.05.1971 bis 12.09.1990: Henry Perk, Borgonovo. b) 27.08.1991 bis heute: Ueli Bärffuss(-Grädel), Chesa Nuschpigna, Samedan.

Messergebnisse: Trotz der Standortverschiebung von 1983 lässt die Station keine Abweichungen gegenüber früher erkennen. Der gesammelte Niederschlag bleibt aber unter den Erwartungen und verfehlt somit den erwarteten Gebietsniederschlag um einiges. Trotzdem liefert dieser Apparat wertvolle Erkenntnisse, die Weiterführung der Messungen ist somit gerechtfertigt.

9842 BOVALHÜTTE SAC: 2540 m ü.M.

LK: 1277. Koordinaten: 791020/143670. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Pontresina GR. Gebietsniederschlag: 175 cm (21-jähriger Mittelwert 1972-1992 +30% Zuschlag). Standort und Exposition: Auf einer mit Felsbrocken übersäten Grasnarbe, ca. 240 m nordwestlich, oberhalb Hütte. Vermutliche etwas im Regenschatten von Piz Morteratsch. Schwache Muldenlage. Die Aufstellung erfolgte am 14.07.1971, (17.20h) durch die MZA im Auftrage der Landeshydrologie für ihr hydrologisches Untersuchungsgebiet "Inn". Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Hinweisschild angebracht. Solides Betonfundament. Eigentum MZA. Durchführung der Aufstellungsarbeiten: Herr Rainoldi (Maurer) und der Sachbearbeiter MZA. Flussgebiet: Ova da Morteratsch, Ova da Bernina, Flaz, En Inn. Wetter: 2/8 Cu, schön und warm.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: OSPIZIO BERNINA. PONTRESINA. SILS/MARIA. SAMEDAN (ab 1983). Bever (nur 1982).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Im Sommerhalbjahr wurden bis 1985, je nach Wetter und Gelegenheit, einige Abstichmessungen durchgeführt. Das Beschickungsquantum beträgt ab Beginn der Messungen 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 4 dl Vaselineöl. Die Messergebnisse sind ab 1972 in den Annalen veröffentlicht. Abgesehen von besonderen Vorkommnissen, sind nachstehend nur Messungen erwähnt, welche mit Schneehöhenangaben verbunden sind.

1971: Im Mai Rekognoszierung für Standort (der Sachbearbeiter im Alleingang). Neuaufstellung am 14.07. (vgl. oben). Am 10.08. Instruktion für den Hüttenwart A. Chiogna, während meinen Ferien, privat. Den Apparat 10 cm höher gestellt, sonst alles in Ordnung. Erste Abstichmessung von H. Perk am 03.10., er übernimmt das Amt von A. Chiogna (zusätzlich zum Totalisator Aguagliouls).

1972: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (07.08.) in Begleitung des Beobachters Henry Perk. Entleerung und Neubeschickung. Der Hüttenwart (A. Chiogna) hat sein Amt abgegeben. Zustand des Apparates: Der Messingrand hat an der Lötstelle einen kleinen Riss. Wetter: 1-3/8 Cu, Ci, warm. Von H. Perk wurden im selben Jahr noch 3 weitere Abstichmessungen durchgeführt: Am 02.09. „sehr starker Schneefall“. Am 30.09., Schneehöhe 10 cm, sowie am 05.11., Schneehöhe 35 cm.

1973: Abstichmessung (22.05.). H. Perk. Schneehöhe 65 cm beim Totalisator. Messung (12.10.). „Riss an Lötstelle Messingring“. Schneehöhe beim Totalisator 35 cm. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1974: Abstichmessung (12.03.). H. Perk. Der Totalisator ragte noch 146 cm aus dem Schnee, Höhe der Schneedecke ~ 150 cm. Am 01.06. Abstichmessung, Schneehöhe 75 cm.

1975: Am 15.04. war der Apparat von den Schneemassen zugedeckt, nicht mehr sichtbar. Abstichmessung am 07.06., Schneehöhe beim Totalisator 170 cm. Am 06.07. Abstichmessung, Schneehöhe beim Totalisator 35 cm. Am 17.08. schneefrei. Am 25.10. Abstichmessung, Schneehöhe 45 cm.



Abbildung 21:

Bovalhütte SAC: 2540 m ü.M.

Aufnahme vom 13.04.1980. H. Perk. Die Schneeoberfläche reicht bis über den Kegelstumpf des Apparates hinauf. Schneehöhe 70 cm.

Standort: Ungefähr 240 m nordwestlich, oberhalb Hütte. Schwach ausgeprägte Muldenlage.

Dieser Totalisator wird in gewissen Jahren (meistens im Frühling) zugeschnitten.

In der Bildmitte Piz Bernina mit Biancogrät und im Vordergrund Piz Morteratsch.

1976: Abstichmessung (05.09.). H. Perk. Schneehöhe beim Totalisator 25-30 cm.

1977: Abstichmessung (11.06.). H. Perk. „Schneehöhe beim Totalisator 200 cm!“ Am 20.07. Abstichmessung „Die letzten Schneereste beim Totalisator sind am schmelzen“. Messung (25.09.). „Es waren nur noch 4 1/2 dl Vaselineöl in der Flasche (ausgelaufen)“.

1978: Abstichmessung (18.06.). H. Perk. „Altschnee 60 cm, Neuschnee 26 cm, Total-Schneehöhe 86 cm“.

1979: Abstichmessung (09.06.). H. Perk. Schneehöhe 60 cm.

1980: Abstichmessung (13.04.). H. Perk. Die Schneehöhe reicht bis über den Kegelstumpf des Apparates hinaus. Am 28.06. Abstichmessung, Schneehöhe beim Totalisator 70 cm.

1981: Abstichmessung (23.05.). H. Perk. Schneehöhe beim Totalisator 90 cm.

1982: Abstichmessung (03.06.). H. Perk. Schneehöhe 48 cm.

1983: Abstichmessung 09.07.). H. Perk. Schneehöhe beim Totalisator 45 cm.

1985: Letzte Zwischen-Abstichmessung (14.07.) von H. Perk. Die Begehung wurde zu mühsam für unseren Beobachter (altershalber und zu risikoreich, weil jedesmal nur in Begleitung von Vierbeiner möglich)!

1988: Messung (18.09.). H. Perk und Huber (Versuch mit neuem Beobachter, aber unzuverlässig)! Totalisator in Ordnung.

1990: Altersbedingter Rücktritt. Letzte Messung von Henry Perk am 12.09. (hervorragender, initiativer Beobachter). H. Perk instruierte zudem seinen Nachfolger U. Bärfass bestens.

1991: Erste selbständige Messung (27.08.) von Ueli Bärfass. Zustand des Apparates gut.

1992: Messung (03.09.). Ueli Bärfass. Alles in bester Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Beobachtungsperiode waren die folgenden Beobachter in Einsatz: a) 03.10.1971 bis 12.09.1990: Henry Perk, Borgonovo. b) 27.08.1991 bis heute: Ueli Bärfass(-Grädel), Chesa Nuschpigna, Samedan.

Messergebnisse: Auffallend an diesem Totalisator ist, dass im 2. Jahrzehnt seiner Aufstellung (Periode 1981-1990) 10% weniger Niederschlag gesammelt wird. Bekannt ist ferner, das zeitweise Zuschneien des Apparates im Winterhalbjahr. Für die relativ geringen Niederschläge im Sammler können im weiteren die offene Südlage und möglicherweise der im Südwesten stehende Piz Morteratsch (gibt Regenschatten für den Totalisator) die Ursache sein. Auch für diese Station gilt es, mit den Niederschlagsmessungen weiterzumachen, da auf weitere Sicht nichts Zweckmässiges zur Verfügung steht.

POSCHIAVINOGEBIET: 2 aktuelle Totalisatoren

9615 VAL LAGUNÉ: (Berninapass). 2150 m ü.M.

LK: 1278. Koordinaten: 800650/144250. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Poschiavo GR. Gebietsniederschlag: 150 cm (19-jähriger Mittelwert 1974-1992 +5% Zuschlag). Standort und Exposition: Steht auf bewaldetem Hügelrücken, in Waldlichtung (z.T. Weidland), zwischen der Strasse Val Laguné und dem Tälchen Plan da li Tegi (Zufahrtsweg). 125 m südlich Punkt 2152. Nach Süden offen (abgesehen von Lärchenbestand). Die Aufstellung erfolgte am 01.09.1973 durch die MZA, im Auftrage der Landeshydrologie für ihr hydrologisches Untersuchungsgebiet „Poschiavino“. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Der Sammler ist mit 2 Hinweisschildern (deutsch/ital.) ausgerüstet. Solides Betonfundament. Durchführung der Aufstellungsarbeiten: Albino Crameri (zukünftiger Beobachter), Sig. Zanolari (Maurer) und der Sachbearbeiter MZA. Eigentum SMA. Flussgebiet: Poschiavino, F. Adda. Wetter: 4-5/8 Cs, Ac, Cu, warm.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: OSPIZIO BERNINA. CAVAGLIA. ROBBIA (ab 1988). PONTRESINSA.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Ab 30.09.1973 bis heute werden für die Landeshydrologie von unserem Beobachter monatliche Abstichmessungen ausgeführt. Das Beschickungsquantum beträgt ab Beginn der Messungen 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 5 dl Vaselinöl. Die Messergebnisse sind ab 1974 in den Annalen veröffentlicht.

1974: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (06.09.) in Begleitung des Beobachters Albino Crameri. Entleerung und Neubeschickung. Der Zustand des Apparates ist in Ordnung. Inhalt: Etwas schlammig. Wetter: Föhn, 3/8 Sc, C_M9. Abstichmessung (29.09.).

1980: Messung (06.09.). A. Crameri. Totalisator in Ordnung.

1992: Abstichmessung (30.09.). A. Crameri. Totalisator in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Beobachtungsperiode war folgender Beobachter in Einsatz: 01.09.1973 bis heute: Albino Crameri, S. Carlo (Poschiavo).

Messergebnisse: Auch an diesem Totalisator ist auffallend, dass im 2. Jahrzehnt seiner Aufstellung (Periode 1981-1990) weniger Niederschlag gesammelt wird (9%). Obschon auch hier etwas mehr erwartet wurde, gilt die Station als eine hervorragende (in bester Lage). Zudem ermöglichen uns die seit Beginn ausgeführten monatlichen Abstichmessungen interessante Vergleiche mit Stationen, die täglich beobachten (vgl. nachstehende Tabellen vom Totalisator Val Laguné).

Abstich- und Schneemessungen (Anmerkungen zu den folgenden Tabellen):

Ab Beginn der Messungen bis 30.04.1993 (Stichtag) - während 21 Jahren - wurden durch A. Crameri 252 Messungen, verbunden mit jeweils langen Anfahrtswegen (Poschiavo - Berninapass), ausgeführt, und dies zu jeder Jahreszeit. Dabei wurden die Messungen immer zu unserer besten Zufriedenheit besorgt. Der langen regelmässigen Messreihen wegen sind vom Totalisator Val Laguné sämtliche Abstich- und Schneemessungen in Tabellenform aufgeführt.

Der Durchmesser der Sammelgefässe ist so gewählt, dass sich aus der Differenz zweier Abstichgrössen multipliziert mit Faktor 10 der zugehörige Niederschlagswert ergibt (Auffangfläche = 200 cm², Querschnittsfläche des Zylinders = 2000 cm²). In den Tabellen sind die Abstichwerte der Einfachheit halber schon mit dem Faktor 10 multipliziert. (Abstichmessung * 10 = Millimeter (mm) Abstichgrösse).

Nach Weisung des Sachbearbeiters SMA wird nach der Neubeschickung, zur Vermeidung grossen Zeitverlustes, nicht zugewartet bis sich die Anfangslösung (Ca Cl₂) auf die Normaltemperatur der umgebenden Luft abgekühlt hat (unter Umständen kann dies bis zu 2 Std. dauern). Es ist daher möglich, dass aus zwei Abstichgrössen Minusniederschlag resultiert (dann jedoch nur wenige Millimeter).

Fragezeichen (?) rechts der Abstichmessung bedeutet unsichere Messung.

Niederschlag in Klammer () = fraglicher Wert.

Schrägstrich (/) bei der Schneemessung: Unklar ob noch Schnee vorhanden war.

Val Laguné: Abstich- und Schneemessungen			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Schnee- höhe cm
01. 09. 1973	8875		
30. 09.	8740	135	20
28. 10.	8620	120	10
25. 11.	8590	30	30
31. 12.	8450	140	100
27. 01. 1974	8425	25	100
24. 02.	8338	87	200
31. 03.	8205	133	200
28. 04.	8115	90	150
26. 05.	8060	55	/
30. 06.	7870	190	-
28. 07.	7765	105	-
06. 09.	7626	139	-
	8840		
29. 09.	8770	70	-
27. 10.	8640	130	40
01. 12.	8525	115	120
01. 01. 1975	8495	30	90
02. 02.	8365	130	200
02. 03.	8315	50	150
03. 04.	8165	150	300
02. 05.	8015	150	200
01. 06.	7845	170	100
30. 06.	7760	85	40
03. 08.	7645	115	-
31. 08.	7540	105	-
08. 09.	7500	40	-
	8820		
30. 09.	8700	120	-
28. 10.	8620	80	15
29. 11.	8560	60	105
28. 12.	8500	60	100
31. 01. 1976	8460	40	100
28. 02.	8410	50	90

Val Laguné: Abstich- und Schneemessungen			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Schnee- höhe cm
27. 03. 1976	8410	0	50
01. 05.	8310	100	40
29. 05.	8240	70	/
03. 07.	8190	50	-
30. 07.	8030	160	-
28. 08.	7960	70	-
18. 09.	7675	285	-
	8890		
02. 10.	8790	100	-
31. 10.	8505	285	30
27. 11.	8345	160	120
28. 12.	8265	80	140
29. 01. 1977	8025	240	200
28. 02.	7750	275	360
28. 03.	7475	275	325
30. 04.	7195	280	265
30. 05.	7000	195	180
27. 06.	6853	147	0
31. 07.	6675	178	-
29. 08.	6378	297	-
05. 09.	6365	13	-
	8875		
30. 09.	8853	22	-
29. 10.	8688	165	-
28. 11.	8645	43	30
31. 12.	8590	55	50
31. 01. 1978	8550	40	165
03. 03.	8275	275	190
01. 04.	8155	120	190
30. 04.	8060	95	190
30. 05.	7905	155	120
30. 06.	7735	170	/
29. 07.	7620	115	-
01. 09.	7500	120	-

Val Laguné: Abstich- und Schneemessungen			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Schnee- höhe cm
07. 09. 1978	7490	10	-
	8885		
30. 09.	8860	25	-
29. 10.	8763	97	10
30. 11.	8750	13	-
30. 12.	8710	40	90
03. 02. 1979	8490	220	230
26. 02.	8448	42	180
31. 03.	8200	248	300
28. 04.	8020	180	170
02. 06.	7905	115	70
01. 07.	7813	92	-
28. 07.	7725	88	-
30. 08.	7568	157	-
07. 09.	7568	0	-
	8880		
29. 09.	8721	159	-
29. 10.	8480	241	25
01. 12.	8268	212	50
02. 01 1980	8058	210	120
02. 02.	7983	75	170
01. 03.	7930	53	150
29. 03.	7940?	-	160
26. 04.	7880	(50)	190
31. 05.	7773	107	50
28. 06.	7578	195	-
01. 08.	7378	200	-
30. 08.	7315	63	-
06. 09.	7325?	-	-
	8883		
01.10.	8880	3	-
01. 11.	8575	305	20
30. 11.	8470	105	30
31. 12.	8448	22	20

Val Laguné: Abstich- und Schneemessungen			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Schnee- höhe cm
01. 02. 1981	8428	20	30
01. 03.	8428	0	25
30. 03.	8320	108	50
02. 05.	8140	180	/
31. 05.	7903	237	45
29. 06.	7775	128	-
01. 08.	7520	255	-
31. 08.	7468	52	-
07. 09.	7458	10	-
	8878		
03. 10.	8670	208	-
01. 11.	8550	120	65
30. 11.	8528	22	15
02. 01. 1982	8400	128	130
30. 01.	8293	107	150
28. 02.	8290	3	90
03. 04.	8245	45	120
01. 05.	8200	45	120
03. 06.	8045	155	/
30. 06.	7910	135	-
31. 07.	7893	17	-
28. 08.	7660	233	-
04. 09.	7623	37	-
	8875		
02. 10.	8800	75	-
30. 10.	8635	165	10
27. 11.	8478	157	50
01. 01. 1983	8330	148	120
29. 01.	8258	72	70
27. 02.	8235	23	80
01. 04.	8148	87	50
30. 04.	8095	53	70
01. 06.	7520	575	/
30. 06.	7430	90	-

Val Laguné Abstich- und Schneemessungen			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Schnee- höhe cm
30. 07. 1983	7370	60	-
28. 08.	7305	65	-
03. 09.	7220	85	-
	8880		
29. 09.	8780	100	-
31. 10.	8720	60	-
01. 12.	8675	45	0
31. 12.	8525	150	100
28. 01. 1984	8505	20	120
29. 02.	8425	80	100
31. 03.	8320	105	140
29. 04.	8240	80	100
31. 05.	7980	260	190
30. 06.	7875	105	/
31. 07.	7825	50	-
01. 09.	7780	45	-
	8875		
30. 09.	8638	237	-
31. 10.	8516	122	-
01. 12.	8485	31	20
31. 12.	8375	110	50
02. 02. 1985	8120	255	200
02. 03.	8078	42	150
30. 03.	7953	125	230
28. 04.	7853	100	150
01. 06.	7648	205	/
02. 07.	7490	158	-
01. 08.	7393	97	-
31. 08.	7180	213	-
06. 09.	7165	15	-
	8880		
30. 09.	8840	40	-
31. 10.	8823	17	-
30. 11.	8773	50	70

Val Laguné Abstich- und Schneemessungen			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Schnee- höhe cm
01. 01. 1986	8608	165	120
01. 02.	8570	38	160
01. 03.	8388	182	200
31. 03.	8338	50	200
31. 05.	7833	505	80
30. 06.	7763	70	-
31. 07.	7665	98	-
30. 08.	7418	247	-
06. 09.	7413	5	-
	8880		
30. 09.	8863	17	-
01. 11.	8833	30	-
30. 11.	8775	58	30
02. 01. 1987	8748	27	15
01. 02.	8695	53	40
28. 02.	8560	135	130
31. 03.	8490	70	150
30. 04.	8390	100	90
31. 05.	8268	122	/
30. 06.	7963	305	-
31. 07.	7748	215	-
31. 08.	7608	140	-
05. 09.	7600	8	-
	8880		
01. 10.	8780	100	-
31. 10.	8570	210	-
30. 11.	8468	102	60
31. 12.	8440	28	30
30. 01. 1988	8400	40	110
29. 02.	8240	160	150
31. 03.	8213	27	150
30. 04.	8133	80	/
31. 05.	7960	173	-
30. 06.	7835	125	-

Val Laguné: Abstich- und Schneemessungen			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Schnee- höhe cm
31. 07. 1988	7738	97	-
31. 08.	7593	145	-
04. 09.	7501	92	-
	8885		
30. 09.	8868	17	-
31. 10.	8643	225	-
30. 11.	8630	13	-
31. 12.	8613	17	20
31. 01. 1989	8610	3	10
28. 02.	8650?	-	140
31. 03	8423	(187)	80
30. 04.	8123	300	170
31. 05.	8045	78	/
30. 06.	7930	115	-
31. 07.	7823	107	-
01. 09.	7750	73	-
	8880		
30. 09.	8868	12	-
31. 10.	8860	8	-
30. 11.	8840	20	15
31. 12.	8760	80	40
31. 01. 1990	8530	230	70
28. 02.	8483	47	80
31. 03.	8383	100	60
30. 04.	8183	200	40
31. 05	8143	40	-
30. 06.	7948	195	-
31. 07.	7813	135	-
31. 08.	7803	10	-
04. 09.	7783	20	-
	8878		
30. 09.	8843	35	-
31. 10.	8668	175	40
01. 12.	8610	58	120

Val Laguné: Abstich- und Schneemessungen			
Datum	Abstich- messung *10 = mm	Nieder- schlag mm	Schnee- höhe cm
31. 12. 1990	8350	260	140
31. 01. 1991	8323	27	120
28. 02.	8208	115	150
31. 03.	8093	115	130
30. 04	8043	50	100
31. 05.	8013	30	/
30. 06.	7783	230	-
31. 07.	7673	110	-
31. 08.	7630	43	-
04. 09.	7628	2	-
	8878		
30. 09.	8678	200	-
31. 10.	8553	125	-
30. 11.	8458	95	50
31. 12.	8275	183	120
31. 01. 1992	8243	32	70
29. 02.	8213	30	60
31. 03	8138	75	90
30. 04.	8100	38	80
31. 05.	7828	272	/
30. 06.	7613	215	-
31. 07.	7438	175	-
31. 08.	7410	28	-
04. 09.	7365	45	-
	8885		
30. 09.	8840	45	-
31. 10.	8550	290	40
01. 12.	8518	32	40
31. 12.	8305	213	100
31. 01. 1993	8285	20	80
28. 02.	8268	17	50
31. 03.	8248	20	100
30. 04.	8200	48	30

9635 VAL VARUNA: (V. Poschiavo). 2385 m ü.M. (Erstaufstellung 31.08.1973).

2. Standort: Ab 06.08.1975. LK: 1278. Koordinaten: 798500/135450. Zuteilung in Klasse: 2. Gemeinde: Poschiavo GR. Gebietsniederschlag: 150 cm (18-jähriger Mittelwert 1974-1992 +15% Zuschlag, 1975 fehlt). Standort und Exposition: 1 km südöstlich des ehemaligen Standortes, auf dem südlichen Begrenzungsgrat von Val Varuna (Rudel), bei Punkt 2386. Nach Osten gerichtete ungeschützte Grat-hanglage (exponierter als 1. Standort). Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messinggreiberhahnen. Gutes Fundament (300 kg Beton). Hinweisschild angebracht. Der demolierte Totalisator wurde im Tal verschrottet. Der Messverlust wurde für die Annalen nach Nachbarstationen interpoliert. Beteiligte bei der Ersatzneuaufstellung: Remo Foppoli, Albino Cramerì (Beobachter), D. Bondolfi, sowie der Sachbearbeiter MZA. Flussgebiet: Varunasch, Poschiavino, F. Adda. Wetter: Bewölkt, (Cu), warm.

1. Standort: 31.08.1973 bis Frühling 1975 (wurde vermutlich im April vom Luftdruck einer Lawine zerstört). Koordinaten: 797875/136250, 2504 m ü.M. Ehemaliger Standort und Exposition: Stand auf flachem Gratstück, am oberen (westlichen) Ende des Varunakessels, bei Punkt 2504, im Rücken grosser Felsbrocken, die dem Apparat einen vermeintlich guten Schutz vor Lawinen boten. Der Sammler wurde auf einen grossen flachen Felsbrocken gesetzt. Die erforderlichen Löcher wurden in mühsamer 6-stündiger Arbeit mit einer Cobrabohrmaschine erstellt. Die Aufstellung gelang dank hervorragender Arbeit durch den KWB-Angestellten A. Cramerì und Sig. Zanolari (Maurer) optimal! Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messinggreiberhahnen. Hinweisschild (ital.) angebracht. Die Station wurde von der MZA im Auftrage der Landeshydrologie für ihr hydrologisches Untersuchungsgebiet "Varunasch" aufgestellt. Eigentum MZA. Anwesend bei der Erstaufstellung war auch der Sachbearbeiter MZA. Wetter: 7-8/8 Sc, As, kalt, leichter Schneefall.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: OSPIZIA BERNINA. CAVAGLIA. ROB-BIA (ab 1982).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Das Beschickungsquantum beträgt ab Beginn der Messungen 8 kg Ca Cl₂ + 8 Liter H₂O sowie 5 dl Vaselineöl. Ab 30.09.1973 bis 31.07.1984 wurden praktisch das ganze Jahr Abstichmessungen durchgeführt, verbunden mit Schneehöhenangaben. Die Messergebnisse sind ab 1974 in den Annalen veröffentlicht. Abgesehen von besonderen Vorkommnissen, sind nachstehend nur Messungen erwähnt, welche mit Schneehöhenangaben verbunden sind.

1973: Abstichmessung (30.09.). Albino Cramerì. Schneehöhe 40 cm. (28.10.) Schneehöhe 50 cm. (25.11.) Schneehöhe 30 cm.

1974: Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (06.09.) in Begleitung des Beobachters A. Cramerì. Entleerung und Neubeschickung. Apparat in gutem Zustand. Folgendes Material ist vorhanden: 1 Messbüchse zu 7 Liter, 1 Messbecher (1 Liter), sowie Schlauch. Wetter: Bedeckt, fast windstill. Donner 15.00h. Abstichmessung (29.09.). A. Cramerì, Schneehöhe 40 cm. (27.10.) Schneehöhe 50 cm. (01.12.) Schneehöhe 100 cm.

A 1975: Abstichmessung (01.01.). A. Cramerì. Schneehöhe 70 cm. Am 01.06. Feststellung durch den Beobachter, dass der Totalisator vom Luftdruck einer Lawine zerstört wurde. Schneehöhe 180 cm. Fotoaufnahmen (30.06.) durch A. Cramerì und D. Bondolfi vom zerstörten Apparat. Schneehöhe 150 cm. Am 06.08.1975 Ersatzneuaufstellung (vgl. 2. Standort, oben). Der Messausfall wurde für das Berichtsjahr nicht interpoliert. Abstichmessung am neuen Standort (28.10.). Schneehöhe 20 cm. (29.11.) Schneehöhe 100 cm. (28.12.) Schneehöhe 90 cm.

1976: Abstichmessung (31.01.). A. Cramerì. Schneehöhe 80 cm. (28.02.) Schneehöhe 80 cm. (27.03.) Schneehöhe 50 cm. (01.05.) Schneehöhe 60 cm. Am 08.09.1976 Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung des Beobachters A. Cramerì. Der Apparat ist in sehr gutem Zustand. Inhalt: Etwas Ca Cl₂-Rückstände, sonst sauber, keine Fremdkörper! Der Sammler wurde gut durchgespült. A. Cramerì wird die Rohre im Oktober noch mit Stacheldraht umwickeln. Material vorhanden: 1 Messbüchse 7 l, 1 Plastikkübel 10 l, 1 Messbecher 1 l, Schlauch, 1 Talmeter. Wetter: Sehr schön und warm. Abstichmessung (31.10.) Schneehöhe 50 cm. (27.11.) Schneehöhe 100 cm. (28.12.) Schneehöhe 120 cm.

1977: Abstichmessung (29.01.). A. Cramerì. Schneehöhe 180 cm. (28.02.) Schneehöhe 320 cm. (28.03.) Schneehöhe ~ 300 cm. (30.04.) Schneehöhe 230 cm. (30.05.) Schneehöhe 140 cm. (27.06.) Schneefrei. (28.11.) Schneehöhe 30 cm. (31.12.) Schneehöhe 40 cm.

1978: Abstichmessung (31.01.). A. Cramerì. Schneehöhe 150 cm. (03.03.) Schneehöhe 180 cm. (01.04.) Schneehöhe 170 cm. (30.04.) Schneehöhe 160 cm. (30.05.) Schneehöhe 100 cm. (29.10.)

Schneehöhe 20 cm. (30.11.) Schneefrei. (30.12.) Schneehöhe 80 cm.

1979: Abstichmessung (03.02.). A. Crameri. Schneehöhe 200 cm. (26.02.) Schneehöhe 150 cm. (31.03.) Schneehöhe 280 cm. (28.04.) Schneehöhe 120 cm. (02.06.) Schneehöhe 100 cm. (29.10.) Schneehöhe 40 cm. (01.12.) Schneehöhe 70 cm.

1980: Abstichmessung (02.01.). A. Crameri. Schneehöhe 100 cm. (02.02.) Schneehöhe 150 cm. (01.03.) Schneehöhe 130 cm. (29.03.) Schneehöhe 150 cm. (26.04.) Schneehöhe 150 cm. (31.05.) Schneehöhe 40 cm. (01.11.) Schneehöhe 10 cm. (30.11.) Schneehöhe 20 cm. (31.12.) Schneehöhe 30 cm.

1981: Abstichmessung (01.02.). A. Crameri. Schneehöhe 20 cm. (01.03.) Schneehöhe 30 cm. (30.03.) Schneehöhe 60 cm. (02.05.) Schneehöhe, keine Angabe. (31.05.) Schneehöhe 35 cm. (01.11.) Schneehöhe 50 cm. (30.11.) Schneehöhe 10 cm.

1982: Abstichmessung (02.01.). A. Crameri. Schneehöhe 110 cm. (30.01.) Schneehöhe 120 cm. (28.02.) Schneehöhe 80 cm. (03.04.) Schneehöhe 100 cm. (01.05.) Schneehöhe 80 cm. (30.10.) Schneehöhe 15 cm. (27.11.) Schneehöhe 40 cm.

1983: Abstichmessung (01.01.). A. Crameri. Schneehöhe 100 cm. (29.01.) Schneehöhe 80 cm. (27.02.) Schneehöhe 70 cm. (01.04.) Schneehöhe 60 cm. (30.04.) Schneehöhe 80 cm. (01.12.) Schneehöhe unbestimmt. (31.12.) Schneehöhe 110 cm.

1984: Abstichmessung (28.01.). A. Crameri. Schneehöhe 100 cm. (29.02.) Schneehöhe 110 cm. (31.03.) Schneehöhe 150 cm. (29.04.) Schneehöhe 80 cm. (31.05.) Schneehöhe 160 cm. (30.06.) Schneehöhe, keine Angabe. Am 31.07.1984 letzte Zwischen-Abstichmessung.

Im Schreiben vom 10.07.1984 teilt uns die Landeshydrologie mit, dass kein Interesse mehr an Abstichmessung vom Totalisator Val Varuna besteht, weil zu grosse Abweichungen von den erwarteten Werten.

1992: Messung (04.09.). A. Crameri. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Beobachtungsperiode war folgender Beobachter in Einsatz: 31.08.1973 bis heute: Albino Crameri, S. Carlo (Poschiavo).

Messergebnisse: Der erste, vermeintlich gute Standort, musste wegen Lawinenzug aufgegeben werden. Nach der erzwungenen Standortverschiebung war vorauszusehen, dass die heutige Gratlage nicht das Optimum hervorbringen konnte, und dies hat sich im nachhinein auch bestätigt.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags:

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Sils im Engadin Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)									
Messperi- oden der 5 Totalisa- toren	Oberengadin-Gebiet					Poschiavino-Gebiet			
	Sils i. E. 1845 m ü.M. \bar{X} cm	Aguagliouls (Val Roseg) 2694 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Bovalhütte SAC 2540 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Val Laguné (Berninapass) 2150 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Val Varuna (Poschiavo) 2385 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1972-1980	124	135	1.09	145	1.17	a) 151	1.22	b) 144	1.16
Periode 1981-1990	124	136	1.10	131	1.06	138	1.11	124	1.00
Periode 1972-1990	124	136	1.10	137	1.10	a) 143	1.15	b) 132	1.06

a) Val Laguné: Mittelwert der Periode 1972-1980 = 7 Jahre (Betriebsbeginn 1973).

Mittelwert der Periode 1972-1990 = 17 Jahre.

b) Val Varuna: Mittelwert der Periode 1972-1980 = 6 Jahre (Betriebsbeginn 1973, 1975 fehlt).

Mittelwert der Periode 1972-1990 = 16 Jahre.

24. MITTEL-, UNTERENGADIN, OFENPASS-GEBIET

Vorwort: Mit dem 24. Gebiet wird unsere Chronik der Totalisatoren abgeschlossen. Zur Darstellung gelangen noch 6 Stationen (wovon eine aufgehobene). Die Messstellen verteilen sich auf die im Titel erwähnten Gebiete wie folgt: Im Mittelengadin betrifft es die Station Zuoz, welche seinerzeit von Personal der Lärchenwickler-Station Zuoz des Entomologischen Institutes der ETH für ihre Studien aufgestellt wurde (vgl. Vorwort zum 23. Gebiet).

Im Ofenpassgebiet sind es vorerst einmal die beiden ausserhalb des Nationalparks befindlichen Apparate Jufplau und Valbella, welche von der SMA im Auftrage der Landeshydrologie (LH) im Jahre 1973 aufgestellt wurden (vgl. Vorwort zum 22. Gebiet).

Die restlichen 3 Totalisatoren Cluozza (Blockhaus) und die ehemalige Station Alp Murtèr, dem Unterengadin zugeordnet und Stabelchod im Ofenpassgebiet, befinden sich im Territorium des Schweizerischen Nationalparks. Da Wissenschaftler unseres Institutes¹ in der Nationalparkkommission tätig sind, wird diese Institution im Folgenden etwas ausführlicher beschrieben.

„Schweizerischer Nationalpark, rätoromanisch Parc Naziunal, zwischen dem Unterengadin und dem Münstertal (GR) gelegenes Naturreservat, 168.7 km² gross. Die vier "Parkgemeinden" Zernez (68%), S-chanf (13.8%), Scuol (13.4%) und Valchava (4.8%) verzichten auf jede Nutzung des erfassten Gebietes und stellen es der Eidgenossenschaft zur Verfügung. Zum Ausgleich verpflichtet sich diese zu einer jährlichen Entschädigung. Bis 1961 wurde die Parkfläche auf die heutige Grösse von 168.7 km² erweitert. Heute ist der S.N. eine Stiftung unter Aufsicht der Nationalparkkommission. Gemäss Stiftungsurkunde ist der S.N. ein „Naturreservat“, in dem die Natur von allen nicht dem Zwecke des Reservates dienenden menschlichen Eingriffen und Einflüssen geschützt wird. Die Tier- (ausgenommen Hegejagd) und Pflanzenwelt bleibt ihrer natürlichen Entwicklung überlassen. Die artenreiche Flora mit z.T. seltenen Pflanzen hat östlich der Linie Silvrettagruppe-Zernez-Ortler Ostalpen-, westlich davon Westalpencharakter. Der Park steht der wissenschaftlichen Forschung zur Verfügung. Ein Naturlehrpfad im Ofenpassgebiet hilft den Besuchern, Beziehungen zu Tieren und Pflanzen zu vertiefen. Das Gebiet besteht hauptsächlich aus Dolomitgesteinen der Ostalpinen Decken, welche die Unterengadiner Dolomiten bilden. - 1906 entstand unter dem Vorsitz von P. Sarasin eine Naturschutzkommission der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft mit dem Ziel, einen Nationalpark zu schaffen. Um die notwendigen Mittel zu beschaffen, wurde 1909 der Schweizerische Bund für Naturschutz (SBN) gegründet. 1914 beschloss die Bundesversammlung die Errichtung eines Nationalparks durch einen Bundesbeschluss. Die Eidgenossenschaft bezahlte die Pachtzinsen, während der Schweiz. Bund für Naturschutz den Unterhalt übernahm. Das Nationalparkgesetz trat 1981 in Kraft“ (Schweizer Lexikon, Band 5, S. 726).

UNTERENGADIN: 1 Totalisator

9885 CLUOZZA (Blockhaus): 1835 m ü.M. Referenzstation. (Erstaufstellung 10.11.1918).

2. Standort: Ab 06.10.1954. LK: 1218. Koordinaten: 804610/171725. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Zernez GR. Gebietsniederschlag: 91 cm. Standort und Exposition: 240 m nordwestlich der Brücke (auf linker Bachseite), oberhalb Weg, in unmittelbarer Nähe der kleinen Schutzhütte, unterhalb von Legföhrenbestand auf Waldwiese, geschützte Lage. Flussgebiet: Ova da Cluozza, Spöl, En Inn. Anmerkungen: Frühere Stationsangaben: 1918-1928: 1950 m ü.M., 1929: 1885 m ü.M., 1930-1953: 1910 m ü.M. 1954-1977: in den Annalen irrtümlich mit 1910 m ü.M. (statt 1835 m ü.M.) aufgeführt.

1. Standort: 10.11.1918 bis 06.10.1954 (wurde aus der Lawinenzzone wegversetzt). Koordinaten: Erster Standort nicht genau bekannt, vermutlich in der Nähe von Standort 1954. Die Aufstellung erfolgte auf Veranlassung des wissenschaftlichen Komitees der Nationalparkkommission. Apparatetyp: Altes Schweizermodell mit Messingreiberhahnen.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: ZERNEZ (in Betrieb ab 1956). SUSCH.

1. Nationalparkkommission. Es betrifft die folgenden Wissenschaftler: a) Dr. Robert Billwiller II. b) Heinrich Uttinger. c) Prof. Dr. Max Schödepp. d) Prof. Dr. Gian Gensler. e) Dr. Rudolf Dössegger (heute).

STA.MARIA im Münstertal (ab 1988). BUFFALORA (1988 und 1989 fehlten). SAMEDAN (ab 1983). Bever (bis 1982).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Ab dem 02.11.1929 bis 04.10.1941 liegen vom Sommerhalbjahr zwischendurch zusätzliche Abstichmessungen vor. Die Beschickungsmenge beträgt zu Beginn 6 kg Ca Cl₂ und 6 - 7 l Wasser, die Ölmenge ist unbekannt.

? 1919: „Die Zahl dieser Apparate hat eine nicht unwesentliche Zunahme erfahren; es stehen gegenwärtig zwei Dutzend solcher in Funktion. Zum ersten Male liegen Resultate vor vom Apparat beim Blockhaus im Val Cluozza (ca. 1950 m), auf Veranlassung des wissenschaftlichen Komitees der Nationalpark-Kommission aufgestellt. Das Resultat ist nicht ganz sicher (da der mit der Messung Beauftragte die Einteilung des Messgefässes missverstanden), dürfte aber die grösste Wahrscheinlichkeit für sich haben“ (Annalen 1919, Anhang 2, 10). *Anmerkung:* Gemessen wurden 46 cm.

1920: „Wie ersichtlich, wurden die Entleerungen und Neufüllungen mit der Normallösung von Ca Cl₂ (6 Liter Wasser + 6 kg Ca Cl₂) diesmal mit wenigen Ausnahmen sehr nahe dem vorgeschlagenen Termin (1. September) gemacht. Dadurch werden die Messungen ohne grosse Reduktionen, die trotz aller verwendeten Sorgfalt doch immer unsicher bleiben müssen, streng vergleichbar. Silvrettahütte ergab etwas weniger als im Vorjahr, während das Resultat der Nationalparkstation Cluozza-Blockhaus diesmal besser übereinstimmt mit unseren Unter-Engadinerstationen, denen sich auch das erste Ergebnis des neuen Apparates auf Alp Murtèr gut einfügt“ (Annalen 1920, Anhang 2, 10/11/12).

1923: „Im Nationalpark hat Alp Murtèr wieder einmal die grössere Jahresmenge, während in den beiden Vorjahren Cluozza mehr hatte. Die absolute Menge scheint hier - wie auf den Unter-Engadinerstationen überhaupt - weniger grossen Schwankungen unterworfen zu sein als im übrigen Alpengebiet“ (Annalen 1923, Anhang 2, 12).

1926: Messung (13.08.). „Auch der nunmehr einzige Apparat im Nationalpark beim Blockhaus Cluozza hat noch nie so viel gesammelt wie dies Jahr (101 cm), trotzdem die Unter-Engadinstationen seit seinem Bestehen (1918/19) schon grössere Überschüsse nachwiesen“ (Annalen 1926, Anhang 2, 12).

1928: Messung (01.01.). Beobachter Hermann Langen. Für die Beschickung werden 6 kg Ca Cl₂ und 6 l Wasser und 0.4 l Vaselineöl verwendet.

1929: Messung (01.09.). Hermann Langen. Ab diesem Datum wird auf die Periode 01.10.-30.09. reduziert und für die Beschickung werden 7 kg Ca Cl₂ verwendet, Wasser und Ölmenge unbekannt. Ab 02.11.1929 Beginn von zwischenjährlichen Abstichmessungen.

1930: Abstichmessung (01.06.) H. Langen. „Vorher war ein Zugang unmöglich“. Abstichmessung am 06.09. durch den Sachbearbeiter MZA (R. Bohner). Mit dem Apparat scheint alles in Ordnung zu sein.

1931: Brief vom 18.10. von H. Langen an die MZA: „Ich wäre Ihnen sehr dankbar, wenn Sie mir jedes Jahr die 2 Büchsen mit Chlorcalcium am 1. September senden würden, da ich bis zum 10. Sept. den Knecht und das Pferd in Cluozza zum säumen habe und nachher einen Träger anheuern muss, der mir jedesmal 8 - 10 Fr. kostet, ohne Spesen. Mit vorzüglicher Hochachtung“.

1933: Ein aufschlussreiches Schreiben vom Beobachter Hermann Langen an die Abteilung Hydrologie der MZA vom 08.11.1933: „Ihr wertees Schreiben vom 3. crt. verdanke ich Ihnen bestens, leider konnte ich die beiden Transportblechbüchsen noch nicht zurücksenden, wie ich noch verschiedenes Anderes in Cluozza lassen musste, da Ende August mein Pferd umgestanden ist und ich kein Saumtier mehr hatte. Hoffentlich gelingt es mir, wenn kein weiterer Schneefall mehr kommt, die Büchsen noch herauszuholen. Im Anschlusse übersende ich Ihnen höflichst das Tagebuch der Meteorologischen Station Cluozza Juli und August 1933, ferner die Abstichmessung am Totalisator beim Blockhaus vom 1. Oktober 1933. Mit vorzüglicher Hochachtung und den besten Grüssen“.

1935: Messung (03.10.). Hermann Langen. „Masse des Totalisators: a) Die Auffangfläche befindet sich 296 cm über Boden. b) Höhe des Auffanggefässes = 97.5 cm. c) Ø bzw. Umfang des Gefässes = 158.0 cm. d) Höhe des obern Konus = 52.0 cm. e) Höhe des untern Konus = 6.5 cm. f) Ø der Auffangfläche = 16.0 cm. g) Ø des Schutzeschirmes oben = 94.5 cm, unten = 71.5 cm. Der Zustand des Totalisators ist gut. Mit heissem Wasser ausgewaschen“.

1941: Brief vom 04.10. von H. Langen an die MZA: „Sehr geehrter Herr Direktor. Den Totalisator habe ich nun seit 27 Jahren besorgt, es ist nun besser Sie übertragen diese Besorgung meinem Sohn Theodor der im Blockhaus im Sommer wohnt, immerhin will ich, die Messungen im Frühjahr noch ausführen,

bis mein Sohn ins Blockhaus kommt. Mit vorzüglicher Hochachtung". Anmerkung: Hermann Langen hat ab 1914 noch zusätzlich Thermometerablesungen bei der Blockhütte vorgenommen, welche regelmässig in ein Tagebuch eingetragen wurden.

Letzte offizielle Messung (Resultatblatt 04.10.1941) vom sehr zuverlässigen Hermann Langen. Zustand des Apparates gut. Mit diesem Datum enden auch die zwischenjährlichen Abstichmessungen. Anmerkung: In den Annalen wird das Beschickungsdatum mit 01.10.1941 angegeben.

1942: Erste selbständige Messung (30.09.) von Theo Langen (Sohn von Hermann).

1943: Brief von Frau D. Langen (26.10.) an die MZA: „Ihr Schreiben vom 22. ds. verdanke ich Ihnen bestens. Betreffend Messung und Neubeschickung des Totalisators Cluozza kann ich Ihnen folgendes sagen: Mein Mann würde am 12. September von einer Stunde auf die andere mobilisiert (Gotthardgebiet) und ist seitdem beständig im Dienst und eine Entlassung steht nicht in Aussicht (Ablesungen des Thermometers). Betr. Resultatblatt: Schon anfangs Juni richtete ich ein Schreiben an Sie, in dem ich Sie ersuchte das übliche Büchlein zuzustellen, welches ich bis heute leider nicht erhielt. Im gleichen Brief habe ich Sie ersucht, uns mitzuteilen, welche die Besoldung für diese Arbeiten ist, da wir darüber nicht im klaren sind. Letztes Jahr besorgten wir während 3 1/2 Monaten die Ablesungen 3 Mal im Tag. Das Blockhaus wurde am 17. Sept. geschlossen. Am 30. Sept. gingen wir für 2 Tage nach Cluozza, um die Sache mit dem Regenmesser in Ordnung zu bringen. Während des Winters wurden uns hierfür Fr. 40.- durch die Parkkommission überwiesen. Ich möchte Sie höflich ersuchen mir Auskunft zu erteilen und zu sagen, was mit dem Regenmesser zu geschehen hat. Regenfälle waren ja diesen Herbst, d.h. seit 1. Okt. keine. Die Ablesungen des Thermometers wurden auch dieses Jahr gewissenhaft ausgeführt. Sobald ich das Büchlein erhalte, werde ich die Eintragungen übertragen und Ihnen zustellen. Hochachtungsvoll“.

Antwortbrief der MZA an Frau D. Langen vom 27.10.1943: „Im Besitze Ihres Schreibens vom 26. ds. ersehen wir, dass der Totalisator in Cluozza am 30. September geleert und neu beschickt wurde. Wir bitten Sie, uns das Messresultat einzusenden, worauf wir die Nationalparkkommission benachrichtigen, Ihnen den Betrag von Fr. 40.- wieder anweisen zu lassen. Wir legen Ihnen auch einige Monate für das Eintragen der Temperaturablesungen von Cluozza bei. Für diese hat unser Institut nicht sehr viel Interesse, weil sie jeweilen wenige Monate umfassen; vielleicht legt aber die Nationalparkkommission, für welche wir die Resultate bearbeiten, doch einigen Wert darauf. Wenn Sie uns also Ihre Ablesungen einsenden, sollen sie gut aufbewahrt werden. Ihre Frage, was mit dem Regenmesser zu geschehen habe, verstehe ich nicht ganz. Wenn der Totalisator instruktionsgemäss neu beschickt worden ist, so ist die Sache in Ordnung. Der Inhalt wird erst wieder nächsten Herbst gemessen“.

Messung (27.11.1943). Der ehemalige Beobachter Hermann Langen hat sich freundlicherweise nochmals zur Verfügung gestellt. „Im Auftrag des Graubündner Verkehrsvereins war ich längere Zeit von hier abwesend und konnte daher die Entleerung und Neueinfüllung des Totalisators im Cluozza erst dieser Tage vornehmen. Es war sehr kalt und der Zugang streckenweise an den Wasserstellen stark vereist. Liste angeschossen. Mit vorzüglicher Hochachtung und bestens grüssend: Hermann Langen“. Der Sachbearbeiter der MZA war irrtümlich der Meinung, das der Totalisator am 30.09. entleert wurde, dies war aber wegen der militärischen Abwesenheit von Theo Langen nicht der Fall.

1944: Messung (20.09.). Theo Langen. Der Apparat steht schräg.

1946: Messung (03.10.). Theo Langen. Für die Beschickung werden ab diesem Datum 7 kg Ca Cl₂, jedoch bis und mit 1949 weiterhin 6 l Wasser sowie 4 dl Vaselineöl verwendet.

1950: Messung (28.09.). Theo Langen. Zustand des Totalisators gut. Ab diesem Datum werden ebenfalls 7 l Wasser verwendet. Die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1951: Messung (30.09.). Theo Langen. „Die Lawine vom letzten Winter hat den Windschutz abgobogen und auch ein wenig die Säule“.

A 1954: Messung (06.10.). Theo Langen. Der beschädigte Totalisator wurde entleert und anschliessend aus der Lawinenzone wegversetzt. Neuer Standort: 1935 m ü.M., 30 m über dem Bachbett, 400 m von Brücke.

1955: Messung (07.09.). Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (R. Bohner) in Begleitung von Theo Langen. „Apparat (altes Modell) war von Lawine abgobogen. Windschutz instand gestellt, neuer Verschlusszapfen und Kapsel angebracht, Gefäss gereinigt“. (Der Totalisator wurde 1954 versetzt).

1957: Aus einem Zeitungsausschnitt vom 04.04.1957: (Verlag und Autor unbekannt) "Der erste Nationalparkwächter als Jubilar: In Zernez, wo er heute noch als Hotelier tätig ist, kann der erste Nationalparkwächter, Hermann Langen, in voller Rüstigkeit seinen 80. Geburtstag feiern. Der Jubilar studierte in Deutschland Forstwirtschaft, betätigte sich dann im Hotelfach und wurde 1910 bei der Gründung des Nationalparks im Unterengadin als Wächter angestellt. Dieses Amt hatte er 29 Jahre lang inne".

1962: Messung (23.09.). Theo Langen. Ab diesem Datum werden für die Beschickung 8 kg Ca Cl₂ verwendet, jedoch dieses Jahr noch 7 l Wasser, weiterhin 0.4 l Vaselineöl.

1968: Messung (01.09.). Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA (H. Wolfensberger) in Begleitung von Theo Langen. Zustand des Apparates: Abschlusszapfen und Becher fehlen. Messingrand mit vielen Kerben. Hahnen hält nach Neubeschickung dicht. Inhalt: Etwas schlammig. Der Totalisator ist ganz von Legföhren umgeben, die den Apparat z.T. überragen. Wetter: Bewölkt, warm. Anmerkung: Schlauch und Talmeter dem Beobachter gesandt.

1973: Messung (29.09.). Theo Langen. „Apparat gut erhalten“. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1976: Letzte Messung (26.08.) vom zuverlässigen Beobachter Theodor Langen. Alles in Ordnung.

1977: Erste selbständige Messung (30.08.) von Simon Luzi. Apparat noch in gutem Zustand.

1986: Messung (27.08.). Simon Luzi. Neubeschickung. Alles in Ordnung. Am 18.09. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA: Abstichmessung mit dem in Cluozza weilenden Beobachter S. Luzi. Zustand des Apparates: Schutzkapsel und Abschlusszapfen fehlen. Eine Lötnaht am Kegestumpf scheint langsam undicht zu werden (an der Aussenwand sind ölhaltige Rückstände sichtbar). Der Sammler muss nächstens ersetzt werden. Eine Legföhre, die den Auffang von Niederschlag beeinträchtigen könnte, wurde vom Beobachter noch am selben Tage umgesägt. Anmerkung: Dem Beobachter 1 Talmeter abgegeben. Wetter: Am 17.09. ab 21.00h leichtes Gewitter, anschliessend Dauerregen bis ca. 07.30h (18.09.). Später stark bewölkt, aber niederschlagsfrei. Marschzeiten: Zernez-Blockhaus 15.00-17.30h. Totalisator-Zernez 09.40-12.00h.

A 1987: Messung (10.06.). S. Luzi und Dario Clavuot. Anschliessend wurde der Apparat demontiert. Am 18.06. Ersatz-Neuaufstellung mit Modell "SMA V 86". Keine Standortverschiebung. Die Rohre wurden in die vorbereiteten Löcher einbetoniert (gutes Fundament). Die Justierung und Erstbeschickung wurde von den beiden Beobachtern am 24. 06. ausgeführt. In der Zeit vom 10. bis 24.06. fiel ungefähr 51 mm Niederschlag (Mittelwert der Stationen Buffalora, La Drossa und Zernez). Diese Menge wurde noch für den Jahresniederschlag berücksichtigt.

Anmerkung: Am 17./18.06.1987 war auch der Sachbearbeiter SMA anwesend. Am 17.06. Anmarsch von Zernez nach Cluozza 12.30-15.00h: Unterwegs ztw. schwache Schneeschauer. Aufstellungsarbeiten bis ca. 19.15h. Rückkehr am folgenden Vormittag. Am 29.08.1987 wurde der Apparat von S. Luzi nochmals entleert und neu beschickt.

1988: Messung (27.08.). S. Luzi. „Inhalt sowie der Zustand des Totalisators sind in Ordnung“.

1992: Messung (31.08.). S. Luzi. „Ungewöhnlich viele Schmetterlinge und Nachtfalter im Behälter. Totalisator in gutem Zustand“.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 10.11.1918 bis 04.10.1941: Hermann Langen, Parkwächter, Besitzer des Sporthotels Langen, Zernez. b) 30.09.1942 bis 26.08.1976: Theodor Langen (Sohn von Hermann Langen), Besitzer des Hotel-Restaurant Aurora, S-chanf. c) 30.08.1977 bis heute: Simon Luzi, Nationalparkwächter, Cinuoschel.

Messergebnisse: Die wirkliche (1954) und die eventuelle Standortverschiebung (1930) haben auf die langjährigen Messungen keine Veränderung (weder Zu- noch Abnahme) der Niederschlagsmengen bewirkt. Die Station Cluozza (Blockhaus) weist für alle 10-jährigen Mittelwerte der 72-jährigen Messreihe eine erstaunliche Regelmässigkeit auf.

Ehemalige Station im Unterengadin:	1 Totalisator
------------------------------------	---------------

0000 ALP MURTÈR: 2320 m ü.M.

LK: 1218. (Koordinaten 805740/171020 ca.). Gebietsniederschlag: 96 cm. Gemeinde: Zemez GR. Betriebsdauer 10.11.1919 bis 07.08.1925. Die Aufstellung erfolgte auf Veranlassung des wissenschaftlichen Komitees der Nationalparkkommission. Vom Beobachter (Nationalparkwächter) Simon Luzi wurde am 04.07.1987 mitgeteilt, dass am rechtseitigen Abhang des Val Cluozza abgesägte Stützrohre vorgefunden wurden, welche vom ehemaligen Totalisator Alp Murtèr stammen. Die Koordinaten sind auf Grund dieser Angaben geschätzt. Apparatetyp: Altes Schweizermodell mit Messingreiberhahnen. Flussgebiet: Ova da Cluozza, Spöl, En Inn.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: Susch. Sta.Maria im Münstertal. Buffalora. Bever.

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkung: Die Beschickungsmenge beträgt zu Beginn 6 kg Ca Cl₂ und 6 - 7 l Wasser, die Ölmenge ist unbekannt.

1920: „Im Berichtjahr trat zu den bisher funktionierenden Apparaten hinzu ein solcher auf Alp Murtèr, am rechtseitigen Abhang des Val Cluozza in ca. 2320 Meter, wie derjenige beim Blockhaus Cluozza aufgestellt auf Veranlassung des wissenschaftlichen Komitees der Naturparkkommission. Wie ersichtlich, wurden die Entleerungen und Neufüllungen mit der Normallösung von Ca Cl₂ (6 Liter Wasser + 6 kg Ca Cl₂) diesmal mit wenigen Ausnahmen sehr nahe dem vorgeschlagenen Termin (1. September) gemacht. Dadurch werden die Messungen ohne grosse Reduktionen, die trotz aller verwendeten Sorgfalt doch immer unsicher bleiben müssen, streng vergleichbar“ (Annalen 1920, Anhang 2, 10/11).

1921: „Von dem Apparatenpaar im Nationalpark hat Alp Murtèr diesmal die selbe Niederschlagshöhe wie Cluozza, während das vorhergehende erste Betriebsjahr ein wesentliches Plus für Murtèr ergab“ (Annalen 1921, Anhang 2, 12).

1923: „Im Nationalpark hat Alp Murtèr wieder einmal die grössere Jahresmenge, während in den beiden Vorjahren Cluozza mehr hatte. Die absolute Menge scheint hier - wie auf den Unter-Engadinerstationen überhaupt - weniger grossen Schwankungen unterworfen zu sein als im übrigen Alpengebiet“ (Annalen 1923, Anhang 2, 12).

1925: Ältestes in der SMA vorhandene Dokument: Brief der Eidgenössische Nationalparkkommission an Direktor Maurer, MZA vom 30.07.1925: „Im Besitze Ihrer Zuschrift vom 29. dies haben wir H. Langen angewiesen, den Niederschlagssammler auf Alp Murter mit aller Sorgfalt abzumontieren und nach Zernez zu transportieren, wo er in der Wohnung Langens aufbewahrt bleibt, bis Sie darüber weiterverfügen. Wir haben ihn angelegentlich angewiesen, diese Arbeiten mit aller Sorgfalt auszuführen. Bezüglich der Kosten werden wir Ihnen seinerzeit Rechnung stellen. Mit vorzüglicher Hochachtung“.

„Piz Scalotta und Julier liegen mit 295 resp. 118 cm noch in der durch die südlichen und teilweise auch Engadiner-Stationen nachgewiesenen Zone von eher grösser als normalen Niederschlägen und auch die beiden Nationalpark-Stationen Cluozza und Murtèr (von denen Alp Murtèr zum letztenmal beobachtete) zeigen mit 92 resp. 113 cm mehr Niederschlag als durchschnittlich“ (Annalen 1925, Anhang 2, 12).

Beobachter: 10.11.1919 bis 07.08.1925: Hermann Langen (Parkwächter), Besitzer des Sporthotels Langen, Zemez.

Messergebnisse: Der Vergleich zeigt auf, dass die Station ALP MURTÈR in den Jahren 1920, 1923, 1925 wesentlich mehr Niederschlag aufgefangen hat als Cluozza. Der Quotient des 6-jährigen Mittelwertes beträgt 1.19 gegenüber CLUOZZA (Blockhaus). Die ehemalige Station befand sich über der Baumgrenze, zudem war sie 485 m höher gelegen. Die Entfernung der beiden Apparate zueinander betrug ca. 1.4 km.

Mittelengadin: 1 aktueller Totalisator

9860 ZUOZ: 1850 m ü.M. (Hauptstation). Erstaufstellung 02.09.1952.

2. Standort: Ab 04.09.1968. LK: 1237. Koordinaten: 792070/163850. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Zuoz GR. Gebietsniederschlag: 90 cm (38-jähriger Mittelwert 1953-1990 +10% Zuschlag). Standort und Exposition: Die Verlegung erfolgte ungefähr 175 m in nordöstlicher Richtung ab ehemaligem Standort in eine Waldlichtung, rechts des Baches von Val Boschetta. Relativ geschützte Lage. Flussgebiet: En Inn. Anmerkung: Die Stationshöhe wurde ab der Standortverschiebung im Jahre 1968 in den Annalen weiterhin mit 1880 m ü.M. (statt 1850 m ü. M.) aufgeführt.

1. Standort: 02.09.1952 bis Winter 1967/68 (wurde vermutlich im Frühjahr 1968 von einer Lawine zerstört). Koordinaten: 791900/163800, 1880 m ü.M. Ehemaliger Standort und Exposition: 90 m südlich von Punkt 1890. Weidland. Leicht geneigter Südosthang oberhalb Waldrand (Boschetta). Die Aufstellung erfolgte am 02.09.1952 durch Personal des Entomologischen Institutes der ETHZ. Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: ZERNEZ (ab 1956 in Betrieb). SUSCH (ab 1982). SAMEDAN (ab 1983). Bever (bis 1982).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Der Apparat wurde ab Beginn der Messungen mit 7 kg Ca Cl₂ und 7 l Wasser sowie mit 4 dl Vaselineöl beschickt. Für die Abstichmessungen wurde anfangs eine elektrische Sonde verwendet. Von 01.10.1952 bis 01.09.1956 sind unbearbeitete monatliche Abstichmessungen in der SMA vorhanden. Die Jahresmesswerte werden seit 1953 in unseren Annalen veröffentlicht. Die Totalisatoren gehören zum Bestand der SMA und werden ab 1956 durch eigene Beobachter betreut.

1952: Erste Beschickung (02.09.). Beobachter J. K. Maksymov.

1953: Messung (01.09.). J. K. Maksymov. An diesem Datum Neubeschickung. Die Abstichmessungen erfolgen um den Stichtag (01.10.). Keine besonderen Bemerkungen.

1954: Messung (01.10.). J. K. Maksymov. Keine besonderen Bemerkungen.

1955: Messung (01.10.). J. K. Maksymov. Keine besonderen Bemerkungen.

1956: Letzte Zwischenabstichmessung (01.09.) durch Personal der Lärchenwicklerstation. Brief von J. K. Maksymov vom 04.10. an Hermann Bernhard (neuer Sachbearbeiter der MZA): „Sehr geehrter Herr Bernhard. In der Beilage sende ich Ihnen die Resultate der letzten Abstich-Messungen unserer Engadiner Totalisatoren vom 01.09.1955-01.09.1956. Nur in Zuoz erfolgten die Abstiche mit einer Sonde, an den übrigen Stationen mit einem Gliedermeter. Mit freundlichen Grüßen“.

Am 30.09.1956 erste selbständige Messung durch unseren Beobachter J. Könz. „Beim Hahnen ist die untere Abschluss-Sicherheitsschraube verloren gegangen. Keine anderen Defekte“.

1959: Messung (30.09.). J. Könz. „Abschlusschraube am Hahnen fehlt. Verschmutzung durch Lärchennadelstreu“.

1960: Messung (05.10.). J. Könz. „Die Lärchennadelstreu wurde nach der 1. Abstichmessung möglichst gut entfernt (herausgefischt, mit Öl verklebt)“.

1964: Messung (29.09.). J. Könz. „Alles in Ordnung. Sammelgefäß und Hahnen gereinigt. Wegen Verschmutzung (Tannen- + Lärchennadeln) und Verstopfung des Hahnes ist die Inhaltsmessung nicht genau. Die Abstichmessung stimmt“.

1966: Messung (05.10.). J. Könz. „Hahnen blockiert, kann nicht mehr aufgedreht werden“. Anmerkung: die Messung wurde jedoch ordnungsgemäss ausgeführt.

1967: Messung (05.10.). J. Könz. „Zustand des Totalisators in Ordnung. Durch geeignete Werkzeuge konnte der Hahnen wieder gerichtet werden. Der Sammler wurde von Nadelstreu gereinigt“. Ab diesem Datum werden für die Beschickung 8 kg Ca Cl₂ und 8 l Wasser sowie 4 dl Vaselineöl verwendet.

A 1968: Der Totalisator wurde im Winter 1967/68 (wahrscheinlich im Frühjahr 1968) von einer Lawine zerstört. Die Neuaufstellung mit Standortverschiebung erfolgte am 04.09. Teilnehmer: Der neue Beobachter Hans Schäublin (war bis 1976 Mitarbeiter der Lärchenwicklerstation) und der Sachbearbeiter

MZA. Apparatetyp: Revidiertes Brunschweilermodell mit Messingreiberhähnen. Bei einem Stützrohr fehlt oben der Abschluss. Der Beobachter H. Schäublin hat zu einem späteren Zeitpunkt abgedichtet. Der Messverlust wurde nach Nachbarstationen interpoliert. Wetter: Gegen 15.00h Gewitter mit starkem Schneefall. Anmerkung: Dem Beobachter wurde ein Talmeter und ein Schlauch abgegeben.

1969: Messung (04.10.). Hans Schäublin. Alles in Ordnung.

1970: Messung (07.09.). H. Schäublin. „Totalisator in Ordnung. Im Sammler befanden sich einige Klumpen Kuhfladen, welche vor dem Abstich entfernt werden konnten“.

1973: Messung (08.09.). H. Schäublin. Alles in Ordnung. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1983: Messung (01.10.). H. Schäublin. Alles in Ordnung.

1986: Messung (18.10.). H. Schäublin. Der Totalisator ist in Ordnung. Dem Beobachter ein 4-Kantschlüssel (8 mm) sowie 3 Paar Steigbriden gesandt.

1992: Messung (19.09.). H. Schäublin. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren die folgenden Beobachter in Einsatz: a) 02.09.1952 bis 01.09.1956: Personal der Lärchenwicklerstation Zuoz (meistens Dr. J. K. Maksymov). b) 30.09.1956 bis 05.10.1967: J. Könz (Forsting.), Zernez. c) 04.09.1968 bis heute: Hans Schäublin, Zuoz (ab 1976 als Beamter im Zeughaus tätig).

Messergebnisse: Der gemessene Niederschlag hat seit dem Standortwechsel von 1968 gegenüber früher um ungefähr 8% abgenommen.

OFENPASS-GEBIET. (Innerhalb des Nationalparks)	1 Totalisator
---	----------------------

9866 STABELCHOD: 2440 m ü.M.

LK: 1219. Koordinaten: 814850/173475. Zuteilung in Klasse: 1. Gemeinde: Zernez GR. Gebietsniederschlag: 129 cm (35-jähriger Mittelwert 1956-1990). Die Aufstellung erfolgte am 06.09.1955 durch die MZA in Zusammenarbeit mit der Eidg. Nationalparkkommission (Oberaufseher Dr. Zimmerli, Bern, hat den Standort ausgesucht). Standort und Exposition: Ab Ofenpassstrasse (Punkt 1906) in nördlicher Richtung ins Val da Stabelchod, 350 m östlich von Punkt 2328. Geschützte Lage, in der Nähe von Felswänden. Apparatetyp: Vorerst Brunschweilermodell mit Messingreiberhähnen, ab 1986 Modell „SMA V 79“. Flussgebiet: Ova dal Fuorn, Spöl, En Inn.

Anmerkung: Mitwirkende bei der Erstaufstellung waren: Andreia Filli-Bezzola, Nationalparkwächter, Zernez. A. Meier (Chef der Zollverwaltung Punt La Drossa). R. Bohner, Sachbearbeiter MZA.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: ZERNEZ. SUSCH (ab 1988). STA.MARIA im Münstertal. BUFFALORA (1988 und 1989 fehlten).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Für die Beschickung werden ab Beginn 8 kg Ca Cl₂ und 8 l Wasser sowie 4 dl Vaselineöl verwendet. Die Jahresmessungen sind ab 1956 in den Annalen veröffentlicht.

1955: Brief von A. Meier (Chef der Zollverwaltung Punt La Drossa) vom 04.10. an R. Bohner MZA: „Der am 06.09.1955 neu installierte Niederschlagstotalisator hat Parkwächter Filli und ich wunschgemäß am 01.10. besucht, alles in Ordnung befunden und eine Ablesung vorgenommen. Da dieses Datum der Ausgangspunkt der weiteren Messungen ist, möchte ich Ihnen das Resultat nicht vorenthalten und Ihnen mitteilen, dass wir nach 5 Messungen auf 87.8 cm gekommen sind. Damit ist der Anfang gemacht und es ist nur noch zu wünschen, dass der Apparat seinem Standort treu bleibt, was aber in Anbetracht der schönen Gegend nicht angezweifelt werden kann. Hochachtend grüsst“.

1956: Messung (01.10.). Andreia Filli. Der Zustand des Totalisators ist in Ordnung.

1957: Messung (01.10.). A. Filli. Apparat in Ordnung. Neuschnee 15 cm.

1962: Messung (01.10.). A. Filli. „Zustand des Apparates in Ordnung. Alte Verschlusskapsel retour“.

1963: Messung (02.10.). J. Kőnz (Oberfőrster Zernez). „Herr Parkwächter A. Filli selig ist gestorben. An seiner Stelle ist jetzt Parkwächter C. Pitsch in Münstair. Er wurde von mir unterrichtet und wird in den nächsten Jahren die Neubeschickung des Totalisators ausführen. Die Büchsen¹ behalten wir hier“.

1964: Messung (01.10.). Conrad Pitsch. Die Abstichmessungen sind unbrauchbar. Der Beobachter hat vermutlich in den Kegelstumpf des Sammlers gemessen. Die Volumenmessung wurde als richtig angenommen.

1966: Messung (01.10.). C. Pitsch. Anfangsabstichmessung wieder unbrauchbar. „Am Hahnen konnte man Tropfen feststellen“.

1968: Am 31.08. Messung und Instruktion für den Beobachter C. Pitsch durch den Sachbearbeiter MZA (H. Wolfensberger). Der Zustand des Totalisators ist gut. Inhalt sauber. Der Sammler wurde letztes Jahr durch einen Stellvertreter beschickt (C. Pitsch war krank). Wetter: Regen.

1969: Messung (05.10.). C. Pitsch. Messungen und Station in Ordnung.

1973: Messung (03.10.). C. Pitsch. Abstichmessungen wiederum unbrauchbar. Volumenmessung genommen. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1974: Am 05.09. Messung und erneute Instruktion für den Beobachter C. Pitsch durch den Sachbearbeiter MZA. Anwesend war auch der Aushilfsparkwächter Peter Roth. Totalisator in gutem Zustand. Inhalt etwas schlammig. Wetter: Schön und warm. Anmerkung: Folgendes Material ist beim Beobachter vorhanden: 2 grüne Messbüchsen (mit Eichstab) zu 8 l und ein Messbecher (1 Liter). Schlauch und Talmeter.

1975: Letzte Messung (01.10.) von C. Pitsch. Station in Ordnung.

1976: Erste Messung (20.09.) von Peter Roth. Totalisator in Ordnung.

1983: Messung (19.09.). P. Roth: „Die Zementsockel sind ziemlich gerissen. Auch dünkt mich, dass der Entleerungshahnen ziemlich leicht geht. Es war auch ein Tropfen ausserhalb des Hahmens zu sehen“.

1985: Messung (09.09.). P. Roth. „Der Reiberhahnen ist nicht mehr ganz dicht, der Deckel unten war etwas feucht. Die Säulen sollten wieder einmal neu einbetoniert werden“.

A 1986: Ersatzneuaufstellung mit Modell „SMA V 79“, geringe Standortverschiebung, ungefähr 4 m westwärts. Der ehemalige Totalisator hatte Hahnendefekt, zudem waren die Betonsockel brüchig. Der neue Apparat steht in einer kleinen Mulde, die Rohre sind gut einbetoniert (ohne Sockel). Schlösschen zu Schutzkapsel fehlt, wird später angebracht. Die Neuaufstellung wurde auf verschiedene Tage verteilt. Die Neubeschickung fand am 07.08.1986 statt. Die Station wurde vom Sachbearbeiter SMA am 16.09.1986 in Begleitung von Peter Roth und Dario Clavuot (Nationalparkwächter) inspiziert und die Beobachter instruiert. Die Installationen wurden zur besten Zufriedenheit ausgeführt. Wetter am 16.09.1986: Bewölkt, ziemlich starker Südwestwind, warm. Anmerkung: Das Gestell (Stützrohre und Querträger des ehemaligen Totalisators) wurden nicht abgebrochen.

1989: Messung (11.09.). P. Roth. „Neues Hahnensystem war letztes und dieses Jahr hart verkrustet und musste mit dickem Draht durchgestochen werden. Anmerkung: Besseres Vermischen (Umrühren mit einem Holzstock) der Lösung bei der Neubeschickung kann dies verhüten (Wolfensberger, 1985).

1990: Messung (16.09.). P. Roth. „Hahnen ist jedes Jahr verstopft“.

1992: Messung (31.08.). P. Roth. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 06.09.1955 bis 01.10.1962: Andreia Filli (Nationalparkwächter), Zernez. b) 02.10.1963 bis 01.10.1975: Conrad Pitsch (Nationalparkwächter), Münstair. c) 20.09.1976 bis heute: Peter Roth (Nationalparkwächter), Sta. Maria im Münstertal (war schon 1974 bei der Instruktion von C. Pitsch dabei).

Messergebnisse: Der hervorragend ausgesuchte Standort liefert annähernd den erwarteten Niederschlag. Die geringe Standortverschiebung von 1986 hatte für die langjährigen Messungen keine Veränderung zur Folge.

1. Vgl. Kap. 3.4

Ausserhalb des Nationalparks: 2 Totalisatoren

9864 JUFPLAUN (Ofenpass): 2300 m ü.M.

LK: 1239. Koordinaten: 816250/166800. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Tschier GR, Gebietsniederschlag: 85 cm (19-jähriger Mittelwert 1974-1992 +15% Zuschlag). Standort und Exposition: 350 m südsüdwestlich von Zollhaus (Punkt 2289). Ungefähr 1.3 km ausserhalb dem südlichen Ende des Nationalparks. Sehr exponierte Lage in der Ebene von Jufplaun. Die Aufstellung erfolgte am 26.07.1973 durch die MZA im Auftrag der Landeshydrologie (LH). Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberrahmen. Solides Betonfundament. Hinweisschild angebracht. Beteiligte an den Aufstellungsarbeiten: Rudolf Cadisch sen. und Sohn, sowie der Sachbearbeiter MZA. Wetter: Kalt, ztw. schwache Schneeschauer. Flussgebiet: Ova dals Pluogls, Ova dal Fuorn, Spöl, En Inn.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: ZERNEZ. SUSCH (ab 1988). STA.MARIA im Münstertal. BUFFALORA (1988 und 1989 fehlten). SUSCH (ab 1988).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die Beschickungsmenge beträgt ab Beginn 8 kg Ca Cl₂ + 8 l Wasser sowie 4 dl Vaselineöl. Die Jahresergebnisse werden ab 1974 in den Annalen publiziert. So lange der Apparat zu Fuss erreichbar war (nicht zu viel Schnee) wurden ab 30.08.1973 bis 16.07.1984 zeitweise Abstichmessungen ausgeführt. Ab 1985 nur noch halbjährliche Messungen (Abstichmessung im Spätfrühling). Alle Zwischenablesungen sind in der SMA unbearbeitet vorhanden.

1973: Erste (30.08.) Zwischenabstichmessung. Rudolf Cadisch sen. Alles in Ordnung. Abstichmessung (29.09.). „Die Messung in Jufplaun war sehr schwierig auszuführen, da starker Wind herrschte!“

1974: Am 05.09. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung des Beobachters Rudolf Cadisch sen. Entleerung und Neubeschickung. Apparat in Ordnung. Wetter: Schön, 1/8 Ci im Norden, warm. Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert.

1976: Abstichmessung (03.11.). R. Cadisch. Schneedecke ~ 40 cm.

1977: Abstichmessung (12.03.). R. Cadisch. „Während der Messung herrschte ein Schneesturm, welcher völlig überraschend einsetzte“.

1979: „Wegen schlechten Wetterverhältnissen war es nicht möglich im Monat Mai eine Kontrolle auszuführen“.

1980: Abstichmessung (11.08.). Rudolf Cadisch sen. „Im Behälter war ein toter Vogel (Bachstelze)“. Messung (07.09.). „Im Totalisator befand sich wieder ein Vogel, vermutlich Bachstelze“.

1981: Abstichmessung (24.01.). R. Cadisch. „Wegen schlechten Schneeverhältnissen konnte ich im Dezember 1980 keine Probe machen“. Messung (04.09.). „Verschiedene Schrauben rosten“.

1984: Abstichmessung (24.03.). R. Cadisch. Schneehöhe beim Totalisator 105 cm. Messung (17.09.). „Alles in Ordnung. Wegen Schneefall war es nicht möglich Jufplaun am selben Tag wie Valbella (15.09.) zu beschicken“. (Letzte Messung von Rudolf Cadisch, welcher leider schwer erkrankte und dann viel zu früh gestorben ist)!

Im Schreiben vom 10.07.1984 gab uns die LH bekannt, dass an monatlichen Messungen kein Interesse mehr bestehe. 1-2 Ablesungen je Jahr genügen.

1985: Erste Messung (17.07.) von Peter Roth (Nationalparkwächter).

1989: Messung (13.09.). P. Roth. Alles in Ordnung.

1992: Messung (31.08.). P. Roth. Alles in Ordnung.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 26.07.1973 bis 17.09.1984: Rudolf Cadisch (Pächter des Restaurants Buffalora). b) 17.07.1985 bis heute: Peter Roth (Nationalparkwächter). Sta.Maria im Münstertal.

Messergebnisse: Obwohl der Totalisator in einem relativ niederschlagsarmen Gebiet aufgestellt ist, sammelt er infolge seiner exponierten Lage mindestens 15% weniger Niederschlag als erwartet.

9863 VALBELLA (Ofenpass): 2560 m ü.M.

LK: 1219. Koordinaten: 819860/171300. Zuteilung in Klasse: 2,5. Gemeinde: Tschier GR. Gebietsniederschlag: 90 cm (19-jähriger Mittelwert 1974-1992 +20% Zuschlag). Standort und Exposition: Über ausgetrocknetem Bachbett, 150 m oberhalb Fussweg, in unmittelbarer Nähe von Punkt 2568. Südhanglage, nach Westen offen. Allgemein exponierte Lage. Ungefähr 1 km östlich, ausserhalb des Nationalparks. Die Aufstellung erfolgte am 25.07.1973 durch die MZA im Auftrage der Landeshydrologie (LH). Apparatetyp: Brunschweilermodell mit Messingreiberhahnen. Solides Betonfundament. Hinweisschild angebracht. Beteiligte an den Aufstellungsarbeiten: Rudolf Cadisch sen. und Sohn, sowie der Sachbearbeiter MZA. Wetter: Kalt, ztw. starke Schneeschauer. Flussgebiet: Ova dals Pluogls, Ova dal Fuorn, Spöl, En Inn.

Vergleichsstationen mit täglichen Niederschlagsmessungen: ZERNEZ. SUSCH (ab 1988). STA.MARIA im Münstertal. BUFFALORA (1988 und 1989 fehlten). SUSCH (ab 1988).

Besondere Vorkommnisse während der ganzen Messperiode:

Anmerkungen: Die Beschickungsmenge beträgt ab Beginn 8 kg Ca Cl₂ + 8 l Wasser sowie 4 dl Vaselineöl. Die Jahresergebnisse werden ab 1974 in den Annalen publiziert. Wenn es die Verhältnisse erlaubten (nicht zu viel Schnee) wurden ab 30.08.1973 bis 17.07.1984 zeitweise Abstichmessungen vorgenommen. Ab 1985 nur noch halbjährliche Messungen (im Spätfrühling Abstichmessungen). Alle Zwischenablesungen sind in der SMA unbearbeitet vorhanden.

1974: Am 04.09. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung des Beobachters Rudolf Cadisch sen. Entleerung und Neubeschickung. Zustand des Totalisators: Beim südlichen Stützrohr ging der Abschlussdeckel verloren, sonst gut erhalten. Wetter: Leicht bewölkt (Sc), kalter Nordwind. Anmerkungen: Ab diesem Datum werden 5 dl Vaselineöl verwendet, die übrige Beschickungsmenge ist unverändert. Folgendes Material ist beim Beobachter vorhanden: 1 grüne Messbüchse (mit Eichstab) zu 7 l und ein Litermass sowie Schlauch.

Abstichmessung (19.10.1974). Rudolf Cadisch. „Valbella liegt bereits tief im Schnee, der Zugang war sehr schwierig. Für die Dias besten Dank“.

1975: Abstichmessung (30.04.). R. Cadisch. „Das schöne Wetter und der harte Schnee erlaubten eine Kontrolle. Valbella ist noch metertief verschneit“.

1976: Abstichmessung (03.11.). R. Cadisch. Schneedecke ~ 45-50 cm.

1977: „Valbella ist vorläufig noch nicht erreichbar“. (Abstichmessung in Jufplau am 30.05.).

1978: „Valbella ist vorläufig noch nicht erreichbar“. (Abstichmessung in Jufplau am 15.05.). Abstichmessung (14.07.). R. Cadisch. „Die Talsohle von Valbella ist noch immer schneebedeckt“.

1979: Abstichmessung (10.06.). R. Cadisch. „Valbella war nur mühsam zu erreichen“. Abstichmessung (02.11.). Schneehöhe ~ 30 cm.

1980: Abstichmessung (20.06.). R. Cadisch. „Valbella war nur mühsam zu erreichen, es liegt noch tief in Schnee (Bruchharst). Abstichmessung (15.07.). „Noch 3/5 schneebedeckt“. Abstichmessung (05.10.). „Der Niederschlag nach der Neubeschickung am 06.09. war so gering, dass ich es als notwendig erachtete nochmals eine Kontrollmessung zu machen“. *Anmerkung:* Die Differenz der beiden Messungen ergab keinen Zuwachs von Niederschlag.

1981: „Valbella ist vorläufig noch nicht erreichbar“. (Abstichmessung in Jufplau am 21.05.). Abstichmessung (03.10.). R. Cadisch. „Valbella ist bereits schneebedeckt“.

1982: „Valbella ist nicht erreichbar, da die Tragfähigkeit des Schnees ganz schlecht ist“. (Abstichmessung in Jufplau am 23.12.).

1983: „Wegen noch schlechten Schneesverhältnissen ist Valbella nicht zu erreichen“. (Abstichmessung in Jufplau am 06.02.). Abstichmessung (25.06.). R. Cadisch. „Valbella ist noch schneebedeckt, bis auf einzelne Südhänge und schwer zu erreichen“. Abstichmessung (10.12.). Starke Windböen behinderten eine genaue Messung. Wegen den ungünstigen Schneesverhältnissen war der Totalisator schwierig zu erreichen“.

1984: Abstichmessung (24.03.). R. Cadisch hat festgestellt, dass beim Totalisator aller Schnee weggefegt ist (dies weist auf den exponierten Standort hin). Abstichmessung (16.06.). „Valbella ist noch schneebedeckt“. Messung (15.09.). „Alles in Ordnung. Während der Heimfahrt wurde ich von einem Dauerregen überrascht“. (Letzte Messung von Rudolf Cadisch, welcher leider schwer erkrankte und dann viel zu früh gestorben ist)!

Im Schreiben vom 10.07.1984 gab uns die LH bekannt, dass an monatlichen Messungen kein Interesse mehr bestehe. 1-2 Ablesungen je Jahr genügen.

1985: Erste Messung (11.07.) von Peter Roth (Nationalparkwächter). An den Sachbearbeiter SMA: „Geben Sie mir bitte bekannt, wann im September die Neubeschickung frühestens geschehen darf, da nach Mitte dieses Monats kein Wasser mehr im Brunnen fließt und vielleicht auch schon Schnee liegt“.

1986: Am 17.09. Besichtigung der Station durch den Sachbearbeiter MZA in Begleitung des Beobachters Peter Roth. Entleerung und Neubeschickung. Der Apparat ist in gutem Zustand, alles in Ordnung. Wetter: Stark bewölkt, ab 13.00h Durchgang einer schwachen Störung (Wind und Regen), nach 14.00h wieder besser, in Zernez sonnig. Abmarsch nach dem Blockhaus. An P. Roth abgegeben: 1 Hängeschlüsschen für Schutzkapsel und Talmeter.

1987: Messung (23.09.). P. Roth. „Benötige 2 Messingschlüssel für Hahnen (Brunschweilermodell). Der alte Hahnenschlüssel ist abgenützt“.

1992: Messung (31.08.). Peter W. Roth. „Sehr geehrte Damen und Herren. Der Totalisator Valbella ist gefährdet. Diesen Sommer wurde im Valbella ein Skilift erstellt. Die Messstation befindet sich nun mitten im Skigebiet. Die Gefahr des Unberührtseins des Totalisators ist gross. Abfälle oder Schnee können leicht hineingeworfen werden. Ich werde im Frühjahr sehen was alles passiert ist. Mit freundlichen Grüßen“.

Beobachter: Während der ganzen Zeitdauer waren die folgenden Beobachter im Einsatz: a) 25.07.1973 bis 15.09.1984: Rudolf Cadisch (Pächter des Restaurants in Buffalora) b) 11.07.1985 bis heute: Peter Roth (Nationalparkwächter), Sta. Maria im Münstertal.

Messergebnisse: Dasselbe wie bei Jufplau gilt auch bei der Station Valbella. In diesem kahlen, nördlich gelegenen Seitental des Offenpasses wurde innerhalb des verlangten Testfeldes der Landeshydrologie kein günstigerer Standort gefunden, weshalb auch hier der gesammelte Niederschlag unter den erwarteten Werten liegt.

Tabelle zum Vergleich des Gebietsniederschlags:

Der homogenisierte Wert der Periode 1901-1940 (Uttinger, 1949) stimmt bei Cluozza mit der 72-jährigen Messperiode bestens überein. Für eine Beurteilung der Station Alp Murtèr sind die vorhandenen 6 Jahresergebnisse zu wenig aussagekräftig. Die Referenzstation Stabelchod sammelt am meisten Niederschlag und entspricht ebenfalls unseren Erwartungen (Stauereffekt bei Niederschlägen aus West). Die beiden übrigen Apparate Jufplaun und Valbella weisen eindeutig zu geringe Niederschläge auf, was zum Teil ihren exponierten Standorten zuzuschreiben ist. Zuoz ist ebenfalls in der Tabelle „Lärchenwicklerstationen“ des 23. Gebietes aufgeführt.

Vergleich der Niederschlagswerte zur Referenzstation Cluozza (Blockhaus)											
Jahresmittel (Hydrologisches Jahr)											
Messperioden der 6 Totalisatoren	Unterengadin			Mittelengad.		Ofenpass-Gebiet					
	Cluozza 1835 m ü.M. \bar{X} cm	Alp Murtèr 2320 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Zuoz 1850 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Stabelchod 2440 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Jufplaun 2300 m ü.M. \bar{X} Quotient cm		Valbella 2560 m ü.M. \bar{X} Quotient cm	
Periode 1901-1940	91	96	1.05	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1919-1925	81	a) 96	1.19	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1926-1930	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1931-1940	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1941-1950	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1951-1960	91	-	-	b) 87	0.96	c) 127	1.40	-	-	-	-
Periode 1931-1960	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 1961-1970	89	-	-	84	0.94	130	1.46	-	-	-	-
Periode 1971-1980	91	-	-	77	0.85	128	1.41	d) 73	0.80	e) 77	0.85
Periode 1981-1990	92	-	-	81	0.88	131	1.42	76	0.83	74	0.80
Periode 1961-1990	91	-	-	80	0.88	129	1.42	d) 75	0.82	e) 75	0.82

- a) Alp Murtèr: Mittelwert der Periode 1919-1925 = 6 Jahre (Betriebsbeginn 1919).
- b) Zuoz: Mittelwert der Periode 1951-1960 = 8 Jahre (Betriebsbeginn 1952).
- c) Stabelchod: Mittelwert der Periode 1951-1960 = 5 Jahre (Betriebsbeginn 1955).
- d) Jufplaun: Mittelwert der Periode 1971-1980 = 7 Jahre (Betriebsbeginn 1973).
Mittelwert der Periode 1961-1990 = 17 Jahre.
- e) Valbella: Mittelwert der Periode 1971-1980 = 7 Jahre (Betriebsbeginn 1973).
Mittelwert der Periode 1961-1990 = 17 Jahre.

8. TOTALISATOREN-SACHBEARBEITER DER SMA

8.1 Rudolf Bohner, 1924-1955:

Nach J. Maurer - Direktor der MZA und Initiant für die Niederschlagsmessung im Hochgebirge - wurde Herr Rudolf Bohner erster Sachbearbeiter des Totalisatorendienstes an der MZA.

1920-1924, vorgängig zu seiner Anstellung an der MZA, war R. Bohner Zeichner beim Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Mit dem Projekt "Mattmark", das in diesen Jahren in Angriff genommen wurde, und unter der Leitung von Ing. Otto Lüschtg stand, kam R. Bohner erstmals mit "Niederschlags-Totalisatoren" in Kontakt. Seine zuverlässige, saubere Arbeitsweise kamen dem Projektleiter "Mattmark" recht gelegen, dabei wurde R. Bohner für viele wertvolle Tätigkeiten eingesetzt. Des weiteren dank Herr O. Lüschtg im "Vorwort" seinem technischen Mitarbeiter, Herrn Rudolf Bohner, der ihm bei der Abfassung des Manuskriptes, bei der Durchsicht und Überprüfung der Arbeit und der Drucklegung, in hingebender Weise unterstützte.

1924 wechselte R. Bohner zu der Abteilung für Hydrologie der Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt, damals noch an der Gloriosastrasse 35, Zürich. Dieser Wechsel überraschte nicht, da auch O. Lüschtg im selben Jahr, vom Amt für Wasserwirtschaft an die MZA übertrat, wo er die Leitung der Abteilung Hydrologie übernahm und zum Vorteil des Totalisatorendienstes (damals noch sehr im Aufbau begriffen) seinen bewährten Mitarbeiter somit wieder zur Seite hatte.

Im Jahre 1935 ist Herr Dr. O. Lüschtg als Leiter eines selbständigen, der ETHZ angegliedertes "Institutes für Gewässerkunde" gewählt worden und damit aus dem Verbands der MZA ausgeschieden. Als Folge des Entgegenkommens der MZA gegenüber Herrn Dr. O. Lüschtg, konnte R. Bohner bis zur Pensionierung von O. Lüschtg, am 31.12.1940 in diesem Institut bleiben und von dort aus den Totalisatorendienst aufrecht erhalten. Die MZA sorgte weiterhin für die Publikation der Messwerte in ihren Annalen (gemeinsame Mitteilung der MZA und des Instituts für Gewässerkunde an der ETHZ).

In der Zeit zwischen 1935 bis Ende 1940 ist nicht ganz klar, welche Totalisatoren-Stationen und Gebiete von der MZA betrieben wurden. Auch ist nicht bekannt, wer für die Zusammenstellung der gesammelten Ergebnisse und deren Veröffentlichung verantwortlich war. *Anmerkung:* Bekanntlich stellen uns seit Beginn der Messungen mit Totalisatoren (im Jahre 1913) verschiedene Institutionen ihre Messergebnisse zur Verfügung.

Am 01.01.1941 wurde das Institut für Gewässerkunde der Versuchsanstalt für Wasserbau der ETHZ als "Abteilung für Hydrologie" angegliedert. Ab diesem Zeitpunkt wurde R. Bohner wieder von der MZA übernommen. In den ersten Monaten des Jahres 1941 wurde er zur Einarbeitung seines Nachfolgers der Versuchsanstalt für Wasserbau zur Verfügung gestellt. *Anmerkung:* Die Abteilung für Hydrologie der ETHZ führte ihre verschiedenen, bereits in Angriff genommenen hydrologischen Studien (Gebiete: Mattmark, oberes Wäggitäl, Barberine, Salanfe, Davos und Baye de Montreux) ohne Einschränkungen weiter.

In einem Schreiben (datiert vom 6. Juni 1941) an Herrn Prof. Dr. Mercanton, Direktor der MZA, wird vom Direktor der Versuchsanstalt für Wasserbau an der ETHZ folgendes Gesuch gestellt: "Sehr geehrter Herr Kollege, Herr Dr. Lüschtg hat auf Veranlassung des Herrn Schulratspräsidenten seit kurzem die Stellvertretung des seit Mitte Januar schwer erkrankten Herrn Ingenieur Hoeck, Leiter der Abteilung für Hydrologie der Versuchsanstalt für Wasserbau, übernommen und in dieser Eigenschaft, während meiner Abwesenheit, Herr Bohner aufgefordert, vorläufig an seiner bisherigen Arbeitsstelle zu verbleiben. Die Krankheit des Herrn Ingenieur Hoeck, sowie die Tatsache, dass sich sein Assistent, Herr Ing. A. Bonzanigo, seit einer Zeit und voraussichtlich bis Ende August oder Mitte September im Aktivdienst befindet, haben es verunmöglicht, dass sich das Personal der Abteilung für Hydrologie in sein neues Arbeitsgebiet einleben konnte. Ich habe mich aus diesem Grunde veranlasst gesehen, dem Herrn Schulratspräsidenten zu beantragen, dass Herr Bohner noch bis Ende dieses Jahres im Dienste der Abteilung für Hydrologie verbleibe".

Aus diesem aufschlussreichen Schreiben geht hervor, dass Herr O. Lüschtg wegen Personalmangel wieder aus seinem Ruhestand zurückgeholt wurde und zugleich seinen bewährten Mitarbeiter R. Bohner aufforderte, wenigstens bis Ende 1941 bei der Versuchsanstalt für Wasserbau zu bleiben. *Die Wertschätzung des Vorgesetzten gegenüber seinem bewährten Mitarbeiter R. Bohner kann nicht besser unter Beweis gestellt werden!* Des weiteren erinnert das Wort Aktivdienst im vorerwähnten Schreiben daran, dass auch andere Institutionen deswegen unter Personalmangel litten (vgl. Vorwort).

Folgende Aussage stammt von O. Lütschg-Loetscher (1944): "Zu ganz besonderem Dank verpflichtet bin ich Herrn Rudolf Bohner, Techniker am Institut für Gewässerkunde an der ETH, meinem ständigen Mitarbeiter seit mehr als 25 Jahren. Mit unermüdlichem Fleiss und nie versagender Arbeitsfreude hat er in treuer Pflichterfüllung, bei Tag und bei Nacht, in den Bergen und im Institut, meine Tätigkeit tatkräftig unterstützt und viel zur Vollendung des Werkes beigetragen".

Am 31.12.1955 durfte dann Herr Rudolf Bohner in den wohlverdienten Ruhestand treten. Auch nach seiner Pensionierung interessierte er sich noch viele Jahre für die Belange der Niederschlagsmessung im Gebirge. Herr Böhner war dem heutigen Sachbearbeiter noch bestens durch persönliche Kontakte bekannt. Bei der Bearbeitung des vorliegenden Berichtes, u.a. beim Durchsehen alter Berichte und Messdaten, waren ihm immer wieder seine fein säuberlich von Hand geschriebenen Tabellen und Schriftstücke aufgefallen. In dieser exakten Art hat Herr R. Bohner auch während seiner vieljährigen Tätigkeit als Totalisatoren-Sachbearbeiter gewirkt. Herr Rudolf Bohner hat sich für die Sache der Totalisatoren bleibende Verdienste erworben, und deshalb hoffen wir, dass dies mit Hilfe dieser Biographie nicht in Vergessenheit geraten wird.

8.2 Hermann Bernhard, 1956 bis anfangs 1961

Neuer Sachbearbeiter des Totalisatoren-Dienstes. Nach gründlicher Einführung seines Nachfolgers, verlässt Herr Bernhard im Frühling 1961 unser Institut, um wieder in sein geliebtes Basel zurückzukehren.

8.3 Hermann Wolfensberger, anfangs 1961 bis 1993

Nachfolger von Herr H. Bernhard als Totalisatoren-Sachbearbeiter wird H. Wolfensberger.

9. BIOGRAPHISCHES REGISTER

Biographische Daten von Wissenschaftlern, die sich um die Entwicklung der Niederschlags-Totalisatoren Verdienste erworben haben und in dieser Publikation aufgeführt sind. Auch zuverlässige Lieferanten von wichtigem Zubehör sind mitberücksichtigt.

Billwiller, Robert II; (Sohn von B. I) * 1878 (Zürich). 1903 Assistent, 1934-1940 Adjunkt, 1941-1944 Direktor der MZA. U.a. Niederschlagsmessung im Hochgebirge (speziell Windschutz für Totalisatoren), Wasseraustausch zwischen Luft und Schnee- bzw. Firndecke, Firnhaushalt (1917-1946 Redaktor der Berichte "Der Firnzuwachs in einigen schweizerischen Firngebieten"). Klimatologie einzelner Gebiete (zum Beispiel Nationalpark). Mitredaktor des "Klimas der Schweiz 1864 bis 1900".

Die Berichterstattung über die Untersuchung der Niederschlagsverhältnisse in den hochalpinen Zonen, ist nach langjähriger, regelmässiger Bearbeitung durch Dr. Robert Billwiller, von Dr. Otto Lütschg (Leiter der Hydrologischen Abteilung MZA) übernommen worden (Annalen 1929, S. 10).

Brunner, H.; Dietikon ZH, Lieferant der "Hinweisschilder" in drei Sprachen. Ausführung: Leichtmetallguss, Schrift und Rand in Relief. Schilder anodisch oxydiert mit Metallfärbung in Gold. Relief geschliffen, blank. Schilder gebogen auf 460 mm Durchmesser. Die erste Produktion erfolgte 1969.

Brunschweiler, A., Geschäftsinhaber der gleichnamigen Metallwarenfabrik in Erlenbach ZH. Belieferte die MZA vor 1920 bis Mitte der siebziger Jahre mit Qualitäts-Totalisatoren.

Calonder, Felix-Louis, Bundesrat; Chef des Eidg. Departements des Innern vom 12. Juni 1913 bis 12. Februar 1920, gestorben am 14. Juni 1952. Initiator zur Förderung meteorologischer Belange.

Collet, Leon-William; * 1880 (Fiez VD) + 1957 (Genf). Professor für Physik und Geologie an der Universität Genf. 1912-1918 Direktor des Eidg. Wasserwirtschaftsamtes. 1921-1947 Mitglied der Eidg. Meteorologischen Kommission. Geologische und Limnologische Untersuchungen.

Drogerie Finsler im Meiershof AG, Rennweg 7, Zürich. Vor 1935-1948.

Drogerie Noblet & Co., (Drogerie Erzberg). 1949-1962.

Drogerie Jurt am Rennweg, (Nachfolger von Noblet & Co.). 1962-1974.

Drogerie Wernle AG am Rennweg, (Nachfolger von Jurt). 1974.

Drogerie Toblerplatz, E. Gänzli; Zürich 7, 1975-1976.

Drogerie Toblerplatz, K. Häfliger; Zürich 7, 1977- heute.

(Zuverlässige Lieferanten von Chlorcalcium (Ca Cl₂) und Vaselineöl für die Totalisatoren-Beschickungen).

Hoeck, Erwin; Niederschlagsuntersuchungen im Gebiet der Baye de Montreux. 1948.

Knoll, Franziska; Verfasserin des Werkes "Piora - Konzept für die Erhaltung einer Landschaft". "Während 2 Jahrzehnten hat Frau Knoll mit bewundernswertem und geduldigem Einsatz eine umfangreiche Dokumentation zusammengestellt über das Pioragebiet, eine Landschaft von nationaler Bedeutung, von grosser Schönheit und zudem von grossem wissenschaftlichem Interesse" (Cotti G. Verfasser des Vorworts im Werk von Frau Knoll).

Lonzawerke AG, Direktion; Basel. Initiatoren zur Ausnützung der Wasserkräfte und damit verbunden der Niederschlagsmessung im Hochgebirge (Mattmarkgebiet).

Lugeon, Jean; directeur de l'ISM, 1945-1963.

Lütschg, Otto; * 1872 (Bern) + 1947 (Zürich). 1918-1924 Oberingenieur des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft. 1924-1934 Vorsteher der Abteilung für Hydrologie an der MZA. 1935-1940 Vorsteher des neugegründeten Institutes für Gewässerkunde an der ETHZ. Grundlegende Arbeiten über Hydrologie des Hochgebirges. Ende 1940 Rücktritt (Pensionierung) als Leiter des Institutes für Gewässerkunde.

Die Berichterstattung über die Untersuchung der Niederschlagsverhältnisse in den hochalpinen Zonen ist nach langjähriger, regelmässiger Bearbeitung durch Dr. Robert Billwiller, von Dr. Otto Lütschg (Leiter der Hydrologischen Abteilung MZA) übernommen worden. O. Lütschg ist schon seit Jahrzehnten mit der Hydrologie des Hochgebirges beschäftigt (Annalen 1929, Anhang 2, 10).

Brief (07.03.1946) von Prof. Dr. E. Meyer-Peter, Versuchsanstalt für Wasserbau ETHZ an die MZA: „Sehr geehrter Herr Direktor, Herr Dr. O. Lütschg hat, wie Ihnen bekannt, einige Jahre im Rahmen Ih-

res Instituts sich mit hydrologischen Studien befasst. 1934 wurde dann an der ETH unter der Leitung von Herrn Dr. Lütschg das Institut für Gewässerkunde geschaffen. Mit dem Rücktritt von Herrn Dr. Lütschg, als Leiter dieses Instituts, wurde dasselbe am 1. Januar 1941 der Versuchsanstalt für Wasserbau an der ETH in Form der „Hydrologischen Abteilung“ angegliedert.

Herr Dr. Lütschg hat uns bei der Übergabe seines Instituts ein grosses Archiv hinterlassen, für das aber keine Registratur bestand. Es ist auch heute noch nicht möglich gewesen, den Bestand zu sichten, es fällt aber auf, dass einige Bücher, speziell alte Bände der Schweiz. Bauzeitung, den Stempel MCA tragen, während eine Anzahl loser Artikel handschriftlich den Namen des früheren Direktors der MZA, Dr. Maurer, trägt.

Im Herbst 1942/Frühling 1943 hat Ihr Mitarbeiter Herr Bohner, ehemaliger Assistent von Dr. Lütschg, einen grossen Teil der „alten Maurer-Bibliothek“ bei uns abgeholt und Ihrer Bibliothek übergeben.

Mit der Revision unserer Bibliothek beschäftigt, ersuchen wir Sie, falls Ihnen gewisse Bücher oder Aufsätze fehlen, uns dies mitzuteilen. Am einfachsten wäre es, wenn Sie Herrn Bohner beauftragen würden, das Archiv in dieser Hinsicht nocheinmal durchzusehen.

Zu Ihrer Orientierung teilen wir Ihnen übrigens noch mit, dass laut einer mündlichen Mitteilung von Herrn Dr. Lütschg die Bibliothek von Herrn Dir. Maurer schenkungsweise an ihn, bezw. an das Institut für Gewässerkunde übergegangen ist, dessen Nachfolge wir, wie oben bemerkt, angetreten haben. Ihren gefl. Rückäusserungen gerne entgegensehend, begrüssen wir Sie mit vorzüglicher Hochachtung“.

Maurer, Julius; * 1857 (Freiburg i.B.) + 1938 (Zürich). 1879 Hilfsassistent an der Eidg. Sternwarte. 1881 Adjunkt der neugegründeten MZA. 1905-1933 Direktor der MZA. U.a. mitbeteiligt an der Konstruktion eines Windschutzschirmes für Totalisatoren u.a.m.

„Ganz besonderen Dank aber bin ich verpflichtet dem Direktor der Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt in Zürich, Herr Dr. J. Maurer, der mir unermüdlich jederzeit seit Beginn der Studie mit Rat und Tat zur Seite stand und ohne dessen Ermutung und Unterstützung ich an viele der ausgeführten Untersuchungen nicht heranzutreten gewagt hätte“ (Lütschg, 1926, S. VIII).

Mercanton, Paul-Louis; * 1876 (Lausanne) + 1963 (Lausanne). Ab 1904 Professor für Geophysik und Meteorologie an der Universität Lausanne. Ab 1911 Chef des waadtländischen meteorologischen Dienstes. 1934-1940 Direktor der MZA. 1918-1949 Präsident der schweizerischen Gletscherkommission. 1916 erster Präsident der Sektion Geophysik-Meteorologie-Astronomie der SNG. Zahlreiche Publikationen u.a. Meteorologie und Glaziologie. Herr Prof. Mercanton hat sich u.a. auch grosse Verdienste um die Belange der Niederschlagsmessungen mit Totalisatoren erworben. Z.B. die von ihm eingeführte chemische Methode.

Mougin, P.L.; Forstinspektor, Savoie (1900). Konstrukteur des ersten uns bekannten Niederschlag-Totalisators. Aus dessen Plänen ging unser „Schweizer-Modell“ hervor.

Nipher, F.-E.; Director of the Missouri Weather Service (1878). Konstrukteur eines Windschutztrichters. Das Modell wurde später von R. Billwiller verbessert. Für den Windschutz an Regenmessgeräten wird auch heute noch oft das Wort „Nipherscher“ Windschutz verwendet.

Sevruk, Boris; Verfasser zahlreicher Publikationen, speziell über Niederschlagsmessung. Geographisches Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich, Abteilung Hydrologie.

Uttinger, Heinrich; Zürich. Hervorragender Klimatologe der MZA, Verfasser vieler Beihefte zu unseren Annalen, speziell über Niederschlag, u.a. „Die Niederschlagsmengen in der Schweiz 1901-1940“ mit Niederschlagskarte. * 18.12.1907. In der SMA tätig 01.10.1929 - 31.12.1969. + 23.11.1975.

VECO AG, Horgen; (Inhaber Paul Vetterli). Ab 1978 Hersteller der Totalisatoren-Modelle „SMA V 79“ und „SMA V 86“.

Wanner, Ernst; *1900 (Zürich), + 04.11.1955 (Küsnacht ZH). Dr. sc. math. 1925-1927 Assistent der Eidgenössischen Sternwarte. 1928 bis 1955 Leiter des schweizerischen Erdbebendienstes (bei der MZA). 1946-1955 Vizedirektor der MZA.

Zingg, Theodor; 1932/1933 Island anlässlich „Internationales Polarjahr“. Dübendorf bis 1946, anschliessend bis 1969 auf dem Weissfluhjoch-Davos als Wissenschaftler.

10. LITERATUR

- Annalen, (verschiedene Jahrgänge): Jahrbuch der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt (SMA), Zürich
- Billwiller jun., R., 1910: Ein neues Modell eines geschützten Regenmessers (abgeänderter Nipher-scher Trichter), Separat-Abdruck aus der „Meteorologischen Zeitschrift“, Heft 5, Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig, p. 193-198
- Billwiller jun., R., 1924: Niederschlagsmessungen im Hochgebirge, Jahresbericht des Sonnblickvereins, 33. Jahrgang, Selbstverlag des Sonnblickvereins, Wien, p. 15-19
- Binggeli, V., 1961: Zur Morphologie und Hydrologie der Valle del Lucomagno (Lukmanier-Brenno, Ticino), Beiträge zur Geologie der Schweiz - Hydrologie - Nr. 12, Dissertation, Kommissionsverlag: Geographischer Verlag Kümmerly & Frey, Bern, Druck: Buchdruckerei Hans Schelbli, Herzogenbuchsee, 124 p.
- Hirsbrunner, G., 1960: Beiträge zur Morphologie und Hydrologie der Rovanatäler, Beiträge zur Geologie der Schweiz - Hydrologie - Nr. 11, Dissertation, Herausgegeben von der Schweizerischen Geotechnischen Kommission und der Hydrologischen Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Kommissionsverlag: Geographischer Verlag Kümmerly & Frey, Bern, Druck: Emmenthaler-Blatt, Langnau, 79 p.
- Hoeck, E., 1948: Sur les Mesures Pluviométriques dans le Bassin de la Baye de Montreux, Union Géodésique et Géophysique Internationale. Association Internationale d'Hydrologie Scientifique, Congrès d'Oslo du 19 au 28 Août 1948, 19 p.
- Kirchhofer, W. und Sevrük, B., 1992: Mittlere jährliche korrigierte Niederschlagshöhen 1951-1980, in: Hydrologischer Atlas der Schweiz, Kartenblatt 2.2, Bern
- Knoll-Heitz, F., 1991: Piora, Konzept für die Erhaltung einer Landschaft, St. Gallen 1991, Herausgeber: WWF Sezione Svizzera Italiana, Druck: Tipo-Offset Centrale SA - 6901 Lugano
- Lepori, M., 1993: Langjährige Halbjahres-Wasserbilanzen im Einzugsgebiet des Wägital, Berichte und Skripten, Nr. 50, Zürich, 97 p.
- Lütschg, O., 1923: Über Niederschlag und Abfluss im Monte Rosagebiet, Verhandlungen der Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft, Zermatt, II. Teil, p. 56-73
- Lütschg, O., 1926: Über Niederschlag und Abfluss im Hochgebirge, Sonderdarstellung des Mattmarkgebietes, Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Verbandsschrift Nr. 14, Veröffentlichung der Hydrologischen Abteilung der MZA, Zürich, 479 p.
- Lütschg, O., 1929: Niederschlagsbilanz - Firn- und Schneegrenze - Gletscherbewegung - Ergebnisse der im Alpengebiet aufgestellten Niederschlagssammler - Sonderuntersuchungen, Mitteilungen der Hydrologischen Abteilung der MZA. Separatabdruck aus den „Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt“, LXVI. Jahrgang, Zürich, Ausgabe Januar 1931, 18 p.
- Lütschg, O., 1935: Rapport sur le but des recherches entreprises dans le bassin de la Baye de Montreux, les installations que ces essais ont nécessitées et la méthode de travail adoptée. Communication de l'Institut d'Hydrologie de l'Ecole polytechnique fédérale, Zurich, Tiré à part des „Annales de l'institut fédéral de recherches forestières“, Vol. XIX, Fasc. 1, p. 184-208
- Lütschg-Loetscher, O., 1944: Zum Wasserhaushalt des Schweizer Hochgebirges. 2. Titel: Zur Hydrologie der Landschaft Davos, 2. Abschnitt, Die Niederschlagsverhältnisse, Beiträge zur Geologie der Schweiz - Geotechnische Serie - Hydrologie. 4. Lieferung. Herausgegeben von der Geotechnischen Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, gemeinsam mit dem Institut für Gewässerkunde der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich, Druck von Aschmann & Scheller AG / Buchdruckerei „zur Froschau“ / Zürich, p. 93-123
- Lütschg-Loetscher, O., 1945: Zum Wasserhaushalt des Schweizer Hochgebirges, 1. Band, 1. Teil, Über den heutigen Stand der Niederschlagsforschung im Schweizer Hochgebirge, Anhang, Tabellenwerk, Ergebnisse der Niederschlagsforschungen in unsern Hochgebirgslandschaften, Beiträge zur Geologie der Schweiz, 4. Lieferung, Kümmerly & Frey, Bern + Zürich, 60 p., Anhang Tabellenwerk Nr. 1 bis 16

- Lütschg-Loetscher, O., 1949: Zum Wasserhaushalt des Schweizer Hochgebirges 1. Band, 1. Teil, 8. Kapitel, Die Bedeutung der Nebel-, Tau- und Reifbildungen im Wasserhaushalt des Hochgebirges, Beiträge zur Geologie der Schweiz, 4. Lieferung, Kümmerly & Frey, Bern + Zürich, p. 161-171, Tafel 2-4
- Maurer, J. und Collet, L., 1914: Die Niederschlagsmessung im Hochgebirge, Separatabdruck aus der Schweizerischen Wasserwirtschaft, VII. Jahrgang, Nr. 6/9, Zürich, 16 p.
- Maurer, J., 1915: Einige Ergebnisse unserer höchsten Niederschlagssammler im Firngebiet, Meteorologische Zeitschrift, 32. Jahrgang, Heft 1, Verlag Vieweg, Braunschweig, p. 16-20
- Mercanton, P.-L. und Billwiller, R., 1936: Anweisung für den Gebrauch des Niederschlagstotalisators, Separatabdruck aus den Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt (Jahrgang 1935), 4 p.
- Mercanton, P.-L. und Lugeon J., 1936: L'électrosonde MZA, pour la mesure du contenu des totalisateurs de précipitations (Mougins), Separatabdruck aus den Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt (Jahrgang 1935), 2 p.
- Müller, H. und Kappenberger, G., 1991: Claridenfirn-Messungen 1914-1984, Daten und Ergebnisse eines gemeinschaftlichen Forschungsprojektes, Zürcher Geographische Schriften, Heft 40, Zürich, 79 p.
- Nipher, F.-E., 1879: Über die Bestimmung der wahren Regenmenge mittelst hochaufgestellter Regennmesser, Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie, XIV. Band, Wien, Selbstverlag der Gesellschaft, in Kommission bei Wilhelm Braumüller, p. 250-254
- Renfer, H., 1964: Beitrag zur Morphologie und Glaziologie des Muggiotales und angrenzender Gebiete, Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft Bern, 84 p.
- Reist, M., 1960: Beiträge zur Morphologie und Hydrologie des Bavonatales, Beiträge zur Geologie der Schweiz - Hydrologie - Nr. 11, Herausgegeben von der Schweizerischen Geotechnischen Kommission und der Hydrologischen Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Dissertation, Kommissionsverlag: Geographischer Verlag Kümmerly & Frey, Bern, Druck: Emmenthaler-Blatt, Langnau, 66 p.
- Sevruk, B., 1973: Erfahrungen mit Totalisatoren mit schiefen, geneigten und bodenebenen Auffangflächen im Einzugsgebiet der Baye de Montreux, 21 p., Einfluss der Temperatur auf die Messung des Niederschlages mit Totalisatoren, Veröffentlichungen der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt (30), City-Druck AG, Zürich-Glattbrugg, 18 p.
- Uttinger, H., 1949: Die Niederschlagsmengen in der Schweiz, Mittlere Jahressummen des Niederschlages, in cm, 1901-1940, Sonderdruck aus Band 2 des "Führers durch die schweizerische Wasser- und Elektrizitätswirtschaft", III. Ausgabe, 27 p.
Beilage: Niederschlagskarte der Schweiz, Mittlere jährliche Niederschlagsmengen der Periode 1901-1940, Berechnet und gezeichnet von H. Uttinger, Reproduktion: Art, Institut Orell Füssli AG, Zürich
- Uttinger, H., 1965: Klimatologie der Schweiz, E, Niederschlag, 1.-3. Teil, Beiheft zu den Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt (Jahrgang 1964), City Druck AG, Zürich, 123 p.
- Visitationsbücher MZA, (verschiedene Jahrgänge): Nr. 4, Inspektionsbericht (Billwiller II), St. Gotthard 10./11. Oktober 1913, p. 196-198. Visitationsbuch Nr. 9, Inspektionsbericht (Lugeon), Aletschwald 9./10. August 1936, p. 86-91
- Wolfensberger, H., 1985: Vergleich der Messungen von Totalisatoren, Hellmann-Pluviometer und ANETZ-Wippengerät im Garten der SMA, März, Arbeitsberichte der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt, Nr. 128, 26 p., Anhang 1-3
- Wolfensberger, H., 1994: Bereinigte Jahresergebnisse der Totalisatorenmessungen (ZWOTOT-Liste), Zürich SMA, 235 p.

Liste der Veröffentlichungen der SMA

Nr.	Verfasser	Titel	Seiten	Jahr
1a	Uttinger H., Ambrosetti F.	Die Niederschlagsstunden in Zürich	22	1962
1b	Ambrosetti F.	Die Niederschlagsstunden in Locarno-Monti	12	1965
2	Thams J.C. et al	Die Ergebnisse des Grossversuches III zur Bekämpfung des Hagels im Tessin in den Jahren 1957-1963 (vergriffen)	32	1966
3	Grütter M.	Die bemerkenswertesten Niederschläge der Jahre 1948-1964 in der Schweiz	20	1966
4	Schram K., Thams J.C.	9. Internationale Tagung für Alpine Meteorologie in Brig und Zermatt, 14. - 17. Sept. 1966	366	1967
5	Ambrosetti F., Thams J.C.	Die direkte Sonnenstrahlung auf die Flächen eines nach Süden orientierten Würfels ohne Grundfläche in Locarno-Monti	16	1967
6	Schram K., Thams J.C.	Der Tagesgang der Abkühlungs- und Aufwärmegrösse in Locarno-Monti (vergriffen)	20	1968
7	Ambrosetti F., Schram K., Thams J.C.	Die Intensität der direkten Sonnenstrahlung in verschiedenen Spektralbereichen in Locarno-Monti (vergriffen)	13	1968
8	Uttinger H.	Die Zahl der Tage mit Windspitzen von mindestens 20 Metern pro Sekunde in Zürich (1934-1967)	22	1968
9	Mäder F.	Untersuchung über die Windverhältnisse in Bodennähe bei verschiedenen Wetterlagen	42	1968
10	Schram K.	Die Windverhältnisse in der bodennahen Luftschicht an einem Hang von etwa 25 Grad Neigung (vergriffen)	13	1968
11	Schüepp M.	Kalender der Wetter- und Witterungslagen von 1955 bis 1967	44	1968
12	Ackermann P.	Die neue Radiosondenstation Payerne der MZA (vergriffen)	36	1968
13	Junod A.	Contribution à la méthodologie granulométrique des aérosols amicroscopiques	70	1969
14	Joss J., Schram K. et al.	Untersuchungen zur quantitativen Bestimmung von Niederschlagsmengen mittels Radar (vergriffen)	37	1969
15	Courvoisier H.W.	Die quantitative Niederschlagsprognose winterlicher zykloner Witterungslagen auf der Alpenordseite der Schweiz (vergriffen)	15	1970
16	Schram K., Thams J.C.	Die kurzweilige Globalstrahlung und die diffuse Himmelsstrahlung auf dem Flugplatz Zürich-Kloten	18	1970

Nr.	Verfasser	Titel	Seiten	Jahr
17	Kasser P., Schram K., Thams J.C.	Die Strahlungsverhältnisse im Gebiet der Baye de Montreux	46	1970
18	Gutermann Th.	Vergleichende Untersuchungen zur Föhnhäufigkeit im Rheintal zwischen Chur und Bodensee	68	1970
19	Ginsburg Theo	Die statistische Auswertung von langjährigen Tem- peraturreihen	42	1970
20	Primault B.	Du risque de gel et de sa prévision	20	1971
21	Piaget A.	Utilisation de l'ozone atmosphérique comme traceur des échanges entre la troposphère et la stratosphère	72	1971
22	Zenone E.	Die Gewitterverhältnisse in den südlichen Zentralal- pen und Voralpen	24	1971
23	Kirchhofer W.	Abgrenzung von Wetterlagen im zentralen Alpen- raum	72	1971
24	Primault B.	Le climat, élément du plan d'aménagement Das Klima, eine der Grundlagen der Landesplanung The climate as an element of the land management	28 1 Karte	1971
25	Fröhlich C., Wierzejewski H.	Die verschiedenen Messverfahren zur Bestimmung der Strahlungsintensität mit dem Kompensationspyr- heliometer und die Entwicklung eines verbesserten Modells	36	1972
26	Bouët M.	Le foehn du Valais	12	1972
27	Zenone E.	Die Gewitterverhältnisse in den südlichen Zentral- alpen und Voralpen	32	1972
28	Catzefflis J., Primault B., Strehler H.	Analyse de la pluviosité dans le Valais central	15	1972
29	Courvoisier H.W.	Die Niederschlagswirksamkeit markanter, hochrei- chender Kaltlufteinbrüche im Sommer in der Schweiz	11	1973
30	Sevruk B.	Erfahrungen mit Totalisatoren mit schiefen, geneig- ten und bodenebenen Auffangflächen im Einzugsge- biet der Baye de Montreux. Einfluss der Temperatur auf die Messung des Niederschlages mit Totalisator	44	1979
31	Strehler H.	Beziehungen zwischen Witterung und Zuckerrüben- merkmalen im Spätsommer	20	1975
32	Courvoisier H.W.	Katalog objektiv-statistischer Wetterprognosen für die Alpensüdseite und das Oberengadin	24	1975
33	Primault B.	Essais d'évaluation climatologique du risque de gel	28	1975
34	Kirchhofer W.	Stationsbezogene Wetterlagenklassifikation	50	1976
35	Piaget A.	L'évolution orageuse au nord des Alpes et la tornade du Jura vaudois du 26 aout 1971	114	1976

Nr.	Verfasser	Titel	Selten	Jahr
36	Bouët M.	Contribution à l'étude de la variation diurne de pression en Suisse romande	23	1976
37	Zenone E.	Die Gewitterverhältnisse in den südlichen Zentralalpen und Voralpen	60	1976
38	Primault B., Quiby J.	Diagrammes psychrométriques différenciés en altitude	36	1977
39	Courvoisier H.W.	Katalog objektiv-statistischer Wetterprognosen für die Alpennordseite, das Wallis sowie Nord- und Mittelbünden	58	1978
40	Gutermann Th., Mäder F. (Redaktion)	15. Internationale Tagung für alpine Meteorologie, Grindelwald 19. - 23. September 1978, Tagungsbericht 1. Teil	332	1978
41	Gutermann Th., Mäder F. (Redaktion)	15. Internationale Tagung für alpine Meteorologie, Grindelwald 19. - 23. September 1978 Tagungsbericht 2. Teil	63	1979
42	Courvoisier H.W.	Starkniederschläge in der Schweiz in Abhängigkeit vom Druck-, Temperatur- und Feuchtefeld	59	1981
43	Urfer Ch.	Mittlere Temperatur- und Windverteilung im Dischmatal bei Davos bei typischen sommerlichen Witterungslagen	32	1981
44	Altherr, J.-D., Dupanloup M., Ganter Y., Junet E.	Prévision objective des hauteurs de précipitations et de l'ensoleillement relatif au moyen de l'analyse discriminante	43	1982
45	Courvoisier H.W.	Abgeschlossene Höhentiefs und ihre Wetterauswirkungen in der Schweiz	44	1984
46	Perret R.	Une classification des situations météorologiques à l'usage de la prévision	127	1987
47	Courvoisier H.W.	Regionale Wetterauswirkung und Prognose von Staulagen in der Schweiz	22	1988
48	Gutermann Th., Mäder F. (Redaktion)	21. Internationale Tagung für alpine Meteorologie, Engelberg, 17. - 21. September 1990 Tagungsbericht 1. Teil	437	1990
49	Gutermann Th., Mäder F. (Redaktion)	21. Internationale Tagung für alpine Meteorologie, Engelberg 17. - 21. September 1990 Tagungsbericht 2. Teil	135	1991
50	Defila C.	Pflanzenphänologie der Schweiz	238	1991
51	Binder P.	Aspects of precipitation simulation in numerical weather prediction Towards an operational mesoscale NWP model	148	1992
52	Brändli J.	Niederschlag, Verdunstung und Wasserbilanz der Station Zürich SMA von 1901-1990	109	1993

Nr.	Verfasser	Titel	Seiten	Jahr
53	de Montmollin A.	Comparaisons de différentes méthodes de calcul de la température journalière dans leurs influences sur les longues séries d'observations	144	1993
54	Fankhauser Gregori A.	Einfluss der Witterung auf den Ertrag und die Qualität von Zuckerrübenkulturen	116	1993
55	Wolfensberger Hermann	Chronik der Totalisatoren, Handbuch zu den Niederschlags-Totalisatoren	390	1994