



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Département fédéral de l'intérieur DFI
Dipartimento federale dell'interno DFI
Federal Department of Home Affairs FDHA

Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz
Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse
Ufficio federale di meteorologia e climatologia MeteoSvizzera

Jahresbericht Rapport annuel Rapporto annuale 2008





Inhalt

3

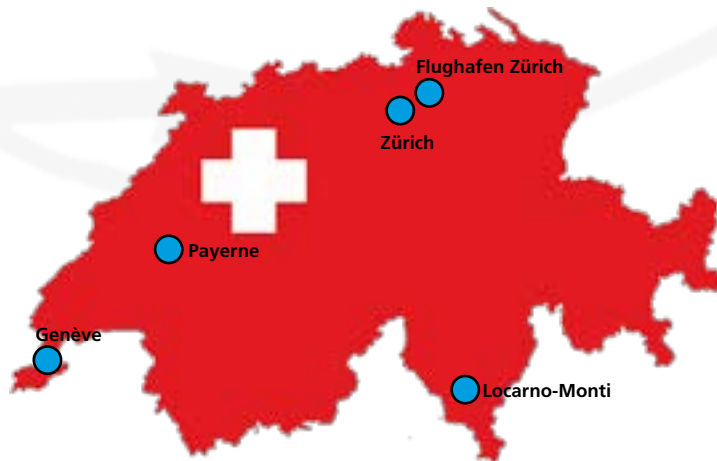
Vorwort	4
Kurz berichtet	8
Klima	10
Kunden	14
Wetter	16
Witterung 2008	18
Blickpunkt	22
Messungen	24
Modelle	28
Instrumente	30
Finanzen und Kennzahlen 2008	34
Personal und Organisation	36
Impressum	39

4 Vorwort



▲
Daniel K. Keuerleber-Burk
Direktor

MeteoSchweiz: Schweizweit kundennah.



Liebe Leserinnen und Leser

Als Nationaler Wetter- und Klimadienst erfüllt MeteoSchweiz Aufgaben im Bereich der Meteorologie und Klimatologie als Beitrag zur Sicherheit und zum Wohlergehen der Allgemeinheit sowie zur langfristigen Sicherung einer intakten Umwelt. Wir bieten Sicherheit für anspruchsvolle Bedürfnisse im Interesse der Bevölkerung, des Staats und der Wirtschaft und entwickeln spezifische, zukunftsfähige Lösungen für individuelle Bedürfnisse, um neue Mehrwerte für unsere Kunden zu schaffen: beispielsweise mobile Flugwetterinformationen für Piloten, Warnsysteme für die Bauwirtschaft, Pollenprognosen für Allergiker, wissenschaftliche Grundlagen für das Wetter- und Klimarisikomanagement sowie Messinstrumente für die Klimaüberwachung in der 3. Dimension. Innovation, Fachkompetenz, Zuverlässigkeit und Kundennutzen sind daher die Schlüsselemente für all unsere Tätigkeiten. Konsequente Kundenorientierung sowie das Wissen und die Erfahrung unserer rund 300 engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter tragen massgeblich zu unserem Erfolg bei. MeteoSchweiz: Schweizweit kundennah. Mit unseren 5 Standorten sind wir immer in der Nähe unserer Kunden, sprechen ihre Sprache und finden gemeinsam mit ihnen passgenaue Lösungen.

Wir freuen uns insbesondere, Ihnen im Jahresbericht 2008 über einige der wichtigsten Projekte des vergangenen Jahres zu berichten. Ausserdem können Sie jeweils auf einer Fotodoppelseite einen Blick in einen spezifischen Fachbereich jeder unserer Standorte werfen.

Chers lecteurs et lectrices,

En sa qualité de service de météorologie et de climatologie nationales, MétéoSuisse contribue à la sécurité et au bien-être de la population ainsi qu'à la pérennité d'une nature intacte. Il s'agit de répondre à des exigences élevées et d'œuvrer dans l'intérêt de la société, de l'Etat et de l'économie ; il s'agit aussi de trouver des solutions durables à des besoins individuels afin d'apporter une valeur ajoutée à nos clients. Pour ne citer que quelques exemples : nous fournissons des informations météo mobiles aux pilotes, nous lançons des alertes pour le Bâtiment, nous effectuons des prévisions de pollens, nous créons les bases scientifiques nécessaires à la gestion des risques météorologiques et climatiques ainsi que des instruments de mesure destinés à la surveillance du climat dans la 3e dimension. Innovation, compétence, fiabilité et utilité pour le client sont autant d'atouts pour notre activité. Afin d'assurer le succès de MétéoSuisse, nous pouvons compter sur le savoir, l'expérience et l'engagement de nos 300 collaboratrices et collaborateurs, de même que sur notre orientation client. Avec nos 5 sites, nous sommes proches du client, parlons sa langue et pouvons trouver en commun des solutions adaptées.

Nous avons le plaisir de vous présenter, dans le bilan 2008, quelques-uns des projets les plus importants de l'année écoulée. Les doubles pages photographiques vous permettront en outre de découvrir une branche d'activité spécifique de chacun de nos sites en Suisse.

Gentile lettrice, cortese lettore,

quale servizio meteorologico e climatologico nazionale, MeteoSvizzera opera per garantire la sicurezza, soddisfare i bisogni della collettività e preservare l'ambiente sul lungo termine. MeteoSvizzera fornisce garanzie in merito a richieste particolarmente esigenti nell'interesse della popolazione, dello Stato e dell'economia e sviluppa soluzioni specifiche e innovative capaci di apportare valore aggiunto ai clienti: ad esempio informazioni meteorologiche mobili per l'aviazione destinate ai piloti, sistemi d'allerta per l'edilizia, previsioni sui pollini per gli allergici, basi scientifiche per la gestione dei rischi meteorologici e climatici e strumenti di misurazione per la vigilanza del clima nella terza dimensione. Innovazione, competenza tecnica, affidabilità e benefici per la clientela sono i cardini di tutte le nostre attività. L'attenzione verso la clientela e il solido bagaglio di conoscenze e esperienze dei nostri quasi 300 collaboratori contribuiscono in modo decisivo al successo di MeteoSvizzera. Nelle nostre cinque sedi siamo sempre vicini ai clienti, parliamo la stessa lingua ed elaboriamo assieme soluzioni su misura.

Il rapporto 2008 che siamo lieti di presentare contiene in particolare informazioni su alcuni dei principali progetti condotti lo scorso anno. Le foto in doppia pagina consentono inoltre di gettare uno sguardo in un ambito specialistico di ognuna delle nostre sedi.

Dear Reader

As the national provider for weather and climate services, MeteoSwiss fulfills duties which contribute to the safety and the welfare of the general public as well as to the long-term protection of an intact environment. We meet high security demands in the interests of the population, state and industry and we develop forward-looking specific solutions in order to create added value for our customers: for instance mobile aviation weather information for pilots, warning systems for the construction industry, pollen forecasts for people suffering from allergies, the scientific foundations for risk management in the fields of weather and climate as well as measuring instruments for climate observation in the 3rd dimension. Innovation, expertise, reliability and customer value are the key elements in all our activities. Consistent customer focus as well as the experience of our 300 staff members contribute greatly to our success. MeteoSwiss: close to the customer anywhere in Switzerland. With our 5 regional centres we are always in the vicinity of our customers, we speak their language and in close cooperation with them we find solutions that fit perfectly.

It is our pleasure to inform you about some of our most important projects of the past year in this annual report 2008. In addition, by looking at the photo double pages you will get an idea of the specialisations of each of our regional centres.

$$P_{T,A,S,t_0,x} \equiv \text{Prob} \{ R_{t_0 \rightarrow T, A, x} \geq S \}$$

$$\tilde{P}_{T,A,S,t_0,x} = f(\dots)$$

Verifica: \tilde{P} vs P'

Algo:

$V = 10$ h più simili = 120
 t_0 $t_0 + 24$ h

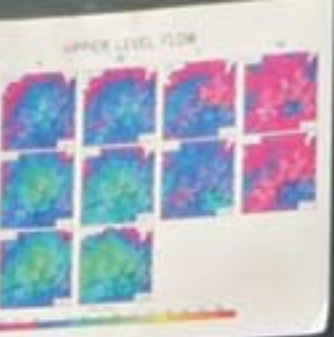
$$\tilde{P} = \text{Prob} \{ R_{t_0 \rightarrow t_0+24h} \geq S \}$$

$$\Phi = f(d_{\text{Encl}}, N_{\text{arrest}}, t_0)$$



MeteoSvizzera a Locarno-Monti



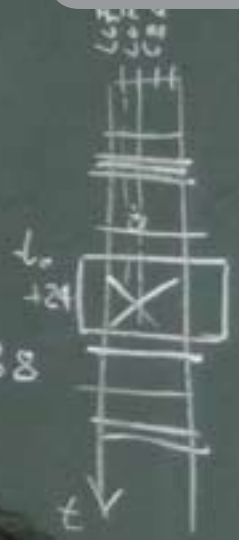


LLF
MLF
ULF
CBF
N
R₊-U

LLF SE

U=1h

106 x 288



$$= f \left(\begin{matrix} LLT \\ t_0 \\ t_0+1 \\ t_0+2 \end{matrix} \right) \text{ vs } LLT$$

+T A \vec{x}_i =>
↑ ↑
(20 · 200)

Lorenzo Clementi (links im Bild) ist der Neuste im Bunde des Teams RASA (Radar und Satelliten) bei MeteoSchweiz in Locarno-Monti. Lorenzo hat Informatik und Geografie studiert und arbeitet in verschiedenen Projekten im Bereich der meteorologischen Radare und Satelliten mit. Im Bild analysiert Lorenzo zusammen mit einem Kollegen den Wind, wie er vom Radar erhoben wird, und seinen Einfluss auf den orografischen Niederschlag auf der Alpensüdseite. „Diese Arbeit ist für mich deshalb sehr anregend, weil sie zwei meiner Leidenschaften verbindet: jene zur Informatik und zur Meteorologie.“

Lorenzo Clementi è l'ultimo arrivato al Team RASA (Radar e Satelliti) presso MeteoSvizzera a Locarno Monti. Diplomato in informatica e geografia, egli collabora ai vari progetti in ambito Radar e Satelliti meteorologici. Nella foto Lorenzo (sin.) sta analizzando con un collega il ruolo del vento, così come rilevato dal radar, sulla precipitazione orografica al sud delle Alpi.
„Trovo questo lavoro molto stimolante, perché mi permette di conciliare due passioni: quella per l'informatica e quella per la meteorologia.“



Ein Web-Datenportal für Lehre & Forschung

Verena Felix und Christian Lukasczyk, Klimadienste

Mit IDAWEB stellt MeteoSchweiz den Kunden aus Lehre & Forschung kostenlos einen vereinfachten Zugang zu Bodenstationsdaten zur Verfügung. Studenten und Mitarbeitende von Schulen, Fachhochschulen sowie Universitäten weltweit können sich registrieren. IDAWEB kann von jedem PC mit Webbrowser rund um die Uhr erreicht werden und ist auf Deutsch, Französisch, Italienisch und Englisch verfügbar. Nach der Bestellung erhält der Kunde innerhalb von 24 Stunden ein E-mail mit dem Link zum Herunterladen seiner Daten. Die bisherige manuelle Bestellung per Telefon oder Mail entfällt somit, und die Lieferung erfolgt schneller. Wissenschaftler vom Institut für Atmosphäre und Klima (IAC) der ETH verwenden IDAWEB seit der Testphase und sind von den neuen Möglichkeiten begeistert: „Dank IDAWEB kann ich nun Daten jederzeit interaktiv auswählen und bestellen“, war einer der Kommentare. Mit der Zufriedenheit der Benutzer ist ein wichtiges Ziel des Projektes erreicht.

Alexander Stickler vom IAC der ETH Zürich schätzt die Möglichkeiten von IDAWEB.



Campagne d'intercomparaison Brewer à Arosa

René Stuebi et Dominique Ruffieux, Technique de mesures

En juillet 2008, le site d'Arosa a accueilli une intercomparaison (CI) de spectrophotomètres solaires de type Brewer. A l'instar des Dobson, ces instruments sont utilisés pour le monitoring à long terme de la couche d'ozone. Afin d'assurer la qualité de mesure nécessaire à cette tâche, l'OMM a récemment adopté le principe de CI pour les Brewer comme cela se pratique déjà pour les Dobson. L'Agence Météorologique d'Espagne soutient le développement du centre européen de calibration des Brewer (RBCC-E) qui est basé à Izaña, Ténériffe. La CI d'Arosa était la première campagne organisée hors d'Espagne sous la responsabilité du RBCC-E. Les conditions météorologiques très favorables ont permis de collecter des mesures de bonne qualité. L'analyse préliminaire des données a montré que les sept appareils présents concordent dans une fourchette de 1%. La méthode de calibration doit encore être affinée, en concertation avec la communauté des utilisateurs de Brewer, respectivement de Dobson et l'OMM.

Photo de groupe des participants à la campagne d'intercomparaison d'Arosa.



Aviazione e gioventù: 26° JuLa a S-chanf

Guido della Bruna, Meteo Locarno

Dal 3 al 9 agosto 2008 si è tenuto nella località engadinese di S-Chanf il 26° ProAero Jugendlager (JuLa), il campo per la promozione dell'aeronautica nella gioventù proposto dall'Aeroclub Svizzero (www.aeroclub.ch/jula). Fra le varie attività vi era anche una serata dedicata alla meteorologia, organizzata da diversi anni in collaborazione con MeteoSvizzera. Daniel Buck, Guido Della Bruna e Urs Wildermuth sono stati accolti con grande cordialità e, prima della teoria meteo, hanno avuto la possibilità di trascorrere alcune ore con i ragazzi ed i loro istruttori. Nonostante la stanchezza dopo una lunga giornata trascorsa all'aeroporto di Samedan, i ragazzi hanno dimostrato un grande interesse al tema della meteorologia, evidentemente coscienti dell'importanza vitale che questa riveste nel campo aeronautico. Il successo del campo cresce di anno in anno: all'edizione 2008 hanno partecipato 184 ragazze e ragazzi fra i 14 e i 16 anni provenienti da 21 cantoni. La prossima edizione del JuLa è in programma dal 2 all'8 agosto 2009.

Daniel Buck spiega la situazione meteo ai ragazzi.



Strategischer Plan

Alex Rubli, Internationale Zusammenarbeit

Das Gebiet der WMO Region Europa umfasst 50 Mitgliedsländer. Von Island bis Kasachstan und von Spitzbergen bis zur Levante. Die Leistungsfähigkeit der Mitglieder ist unterschiedlich. Vor allem im Osten und Südosten der Region sind viele der nationalen Wetterdienste nicht in der Lage die Anforderungen der Regierungen und der Öffentlichkeit angemessen zu erfüllen. Vor diesem Hintergrund startete der Präsident der WMO Region Europa, Daniel Keuerleber-Burk ein Projekt zur Erstellung eines Strategischen Plans, mit dem Ziel, eine Basis zur Verminderung des Gefälles zwischen den Wetterdiensten zu schaffen. Der inzwischen verabschiedete Strategische Plan formuliert erstmals eine klare Vision für die Region Europa. Sie stellt die Zusammenarbeit der Wetterdienste zugunsten von Sicherheit und Wohlergehen der Menschen ins Zentrum. Der Generalsekretär der WMO nannte das das Werk eine Pioniertat, die anderen Regionen als Beispiel dienen könnte. Unmittelbar nach der Verabschiedung des Strategischen Plans leitete der Präsident erste Schritte zu dessen Umsetzung ein.

Wissenstransfer ist eines der wichtigsten Elemente der Europäischen Zusammenarbeit. ▼



Nouveau poste d'observation à l'aéroport de Genève

L. Cretenoud, P. Eckert, Météo Genève

Après un concours d'architecture conduit en automne 2004, c'est en octobre 2007 que démarrait le chantier du nouveau poste d'observation météorologique à l'aéroport de Genève. Outre la construction d'un nouveau bâtiment, le projet piloté par l'OFCL comprenait le déplacement des instruments de mesure. Le nouveau poste est construit en recul par rapport à la piste, mais une élévation supérieure assure une large vision sur les installations aéroportuaires, les seuils de piste et leur axe d'approche respectif. La conception et l'aménagement du poste ont été réalisés en coopération avec les responsables de l'observation de MétéoGenève, ce qui garantit un usage fonctionnel et confortable, qualités indispensables pour un service opérationnel 24 heures sur 24. Les observations météorologiques sur les aéroports, qu'elles soient automatiques ou visuelles, sont d'une importance cruciale tant pour gérer les approches et les départs que pour planifier les activités au sol sur le site aéroportuaire.

Les deux tours d'observation météorologique côte à côte. L'ancienne à droite, la nouvelle à gauche. ▼



Ausschuss des Koordinierten Wetterbereichs

Urs Sutter, Koordinierter Wetterdienst

MeteoSchweiz, der Departementsbereich Verteidigung des VBS und das Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) sind die massgebenden Partnerorganisationen im Koordinierten Bereich Wetter (KBW). Die im Jahre 2006 eingesetzte Arbeitsgruppe hat im Berichtsjahr den Analyse- und Reformprozess mit einer letzten Sitzung im März beendet. Sie hat die Führung des Koordinierten Bereiches, angelehnt an die Führungsstrukturen der übrigen Koordinierten Bereiche, an einen Ausschuss KBW übergeben. Aufgabe des Ausschusses ist die strategische Koordination und Steuerung von Sachgeschäften der trilateralen Zusammenarbeit im Hinblick auf Leistungen des zivilen und militärischen Wetterdienstes in Krisensituationen. Das Gremium wird vom Direktor der MeteoSchweiz präsiert. Je ein Ausschussmitglied stellen MeteoSchweiz, die Armee und das BABS. Assistenzpersonen und Fachspezialisten werden nach Bedarf beigezogen und es steht dem Ausschuss eine Geschäftsstelle für administrative Aufgaben zur Verfügung.

Der Ausschuss KBW im Jahre 2008. ▼



Klimavariabilität heute und morgen: Forschung der MeteoSchweiz zum NCCR Climate II

Sandy Ubl, Mark Liniger und
Christof Appenzeller, Klimadienste

Für die Gesellschaft und viele Wirtschaftszweige wird es immer wichtiger, Wetter- und Klimarisiken zuverlässig einzuschätzen. Im Zentrum des Beitrags der MeteoSchweiz zur zweiten Phase des nationalen Forschungsschwerpunktes Klima (NCCR Climate) stehen daher Klimavariabilität und ihre Vorhersagbarkeit. Themen wie die Verbesserung von Monats- und saisonalen Vorhersagen, neue Methoden für Starkniederschlagsvorhersagen, das Schadenspotential europäischer Winterstürme sowie die Zusammenhänge zwischen grossräumigen Zirkulationsmustern und regionalen Wetterparametern wurden erforscht. Mit diesen Arbeiten unterstützt MeteoSchweiz einerseits ihre Kunden, um besser mit

**Güte der rekali-
brierten Vorhersa-
gen für saisonale
Sommertempera-
turen für den Zeit-
raum 1987-2007.
Blaue und weisse
Gebiete: kein
Vorhersagewert;
rote Gebiete: guter
Vorhersagewert.**
▼

Wetter- und Klimarisiken umzugehen, andererseits ist so ein Beitrag zur aktuellen Klimaforschung entstanden.

Langfristvorhersagen

Saisonale Vorhersagen liefern Aussagen über die jahreszeitliche Entwicklung des Klimas. Die Qualität solcher Vorhersagen hängt sehr stark von der Region, der Jahreszeit, dem Vorhersagezeitraum und der meteorologischen Grösse ab. So ist beispielsweise die europäische Sommertemperatur lediglich im Mittelmeerraum gut vorhersagbar. Mit der Kombination von möglichst vielen unterschiedlichen Modellen zu einem Multimodell und der Rekalibrierung mit vergangenen Vorhersagen konnten die saisonalen Vorhersagen verbessert werden.

Für Europa weisen jedoch die im Projekt untersuchten Monatsvorhersagen, welche die nächsten vier Wochen abdecken, eine deutlich bessere Vorhersagegüte auf. Damit haben sie

ein wesentlich höheres Anwendungspotenzial für den Alpenraum. Für die Landwirtschaft konnte dies in einer Zusammenarbeit mit der ART exemplarisch gezeigt werden.

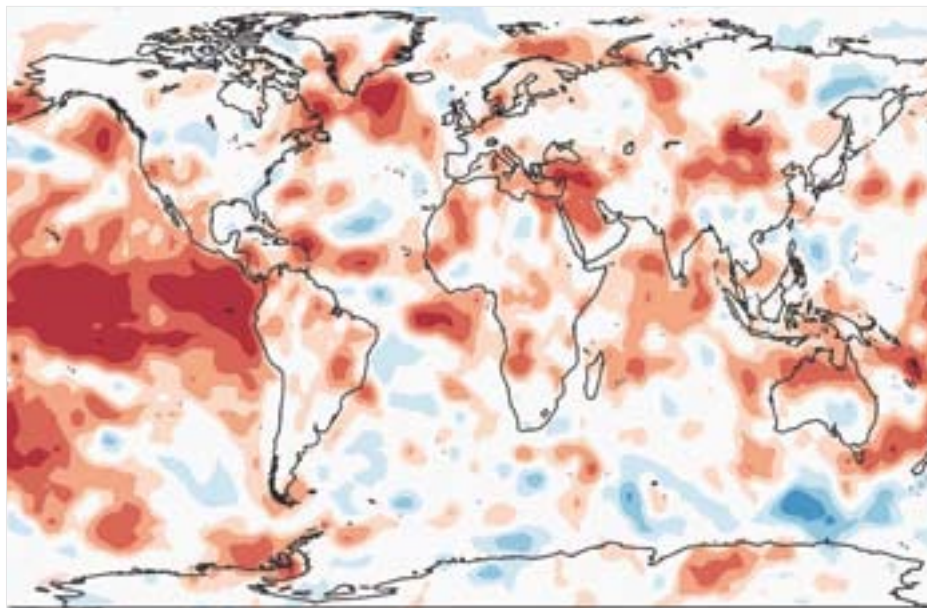
Warnungen vor seltenen Wetterereignissen

Seltene und extreme Wetterereignisse rückten mit den grossen Unwettern der vergangenen Jahre noch stärker ins Zentrum des öffentlichen Interesses. MeteoSchweiz hat Prognosen des Ensemblevorhersage-Systems „COSMO-LEPS“ rückwirkend über 30 Jahre gerechnet und diese für eine Kalibrierung verwendet, um solche Ereignisse besser vorherzusagen. Automatische Warnungen können damit bis zu 24h früher erstellt werden. Warnsysteme wie z.B. die Internetplattform im Projekt MAP D-PHASE (siehe Jahresbericht 2007) haben diese Vorhersagen bereits verwendet.

Häufigkeit und Schäden von Winterstürmen in Europa

Winterstürme über Europa bergen ein hohes Schadensrisiko für die Gesellschaft und so auch für Rückversicherungen. Um das Schadensrisiko statistisch abzuschätzen, wären lange Messreihen der Winterstürme notwendig. Da diese Messreihen nicht zur Verfügung stehen, hat MeteoSchweiz zusammen mit Swiss Re saisonale Vorhersagen verwendet, um einen künstlichen Datensatz von über 300 Jahren zu erstellen, der das heutige Winterklima repräsentiert.

Anstelle historischer Stürme wurden die Stürme dieses künstlichen Klimadatensatzes mit dem Schadensmodell der Swiss Re verknüpft und potentielle



Schäden berechnet. Dabei wurde deutlich, dass es gerade für die Bestimmung extremer Schäden und deren Unsicherheit wichtig ist, solche neuen Datensätze und Methoden zu berücksichtigen.

Temperatur und Schnee im Schweizer Alpenraum

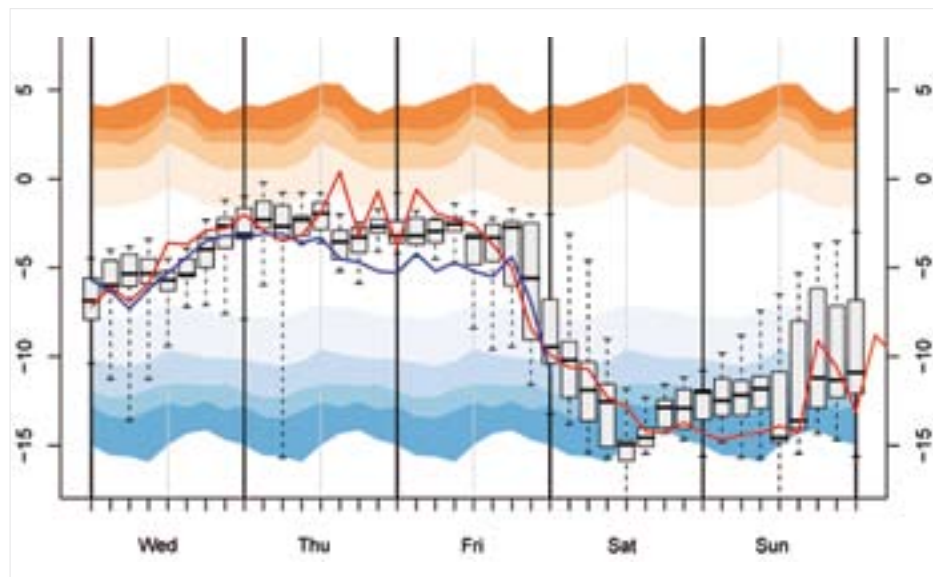
Schnee und Temperatur sind im Zuge der Klimaänderung und gerade in der Schweiz wichtige Klimaparameter. Unsere Analysen im Rahmen des Projektes zeigen, dass die Schneeverhältnisse in den Alpen eng mit der vorherrschenden Strömungsrichtung und der Lage von Drucksystemen zusammenhängen und dass die Schneemengen im Winter unterhalb 1300 m.ü.M. seit den späten 1980er Jahren systematisch abnehmen.

Phänologische Beobachtungen

Die jahreszeitlichen Entwicklungsstufen von Pflanzen (Phänologie) sind ein idealer Indikator, um Veränderungen in der Umwelt durch den Klimawandel nachzuweisen. Um diesen Zusammenhang zu quantifizieren, haben wir phänologische Daten verschiedener Pflanzen sowie Satellitendaten im grösseren Alpenraum mit täglichen Temperatur- und Niederschlagsdaten verglichen und mit statistischen Methoden untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Temperatur einen grösseren Einfluss auf die Phänologie hat als der Niederschlag.

Ausblick

MeteoSchweiz wird ihre eigene Forschung sowie ihre Zusammenarbeit mit den Hochschulen und Universitäten im Rahmen der dritten Phase des nationalen NCCR Climate und dem Center for




▲ **5-Tages-Vorhersage (18. bis 23.11.2008) eines Kaltlufteinbruchs an der Station Col du Grand St-Bernard. Die grauen Balken stellen die kalibrierte COSMO-LEPS Temperatur-Vorhersage und deren Unsicherheitsbereich dar. Ebenfalls gezeigt werden die Vorhersage des hochaufgelösten COSMO-7 (blaue Linie), die Beobachtung (rote Linie) sowie der klimatologische Schwankungsbereich der Beobachtungen (in rot und blau schattiert).**

Climate Systems Modeling (C2SM) verstärken. Das C2SM ist das neu gegründete wissenschaftliche Netzwerk der ETH Zürich, MeteoSchweiz, Empa und der landwirtschaftlichen Forschungsanstalt ART, welches sich mit der Modellierung des Klimasystems beschäftigt. Die zukünftigen Forschungsschwerpunkte der MeteoSchweiz beinhalten die Entwicklung von nationalen Klimaszenarien aus Multimodellen sowie von räumlich und zeitlich hoch aufgelösten Klimadaten. Diese Daten werden im Alpenraum Anwendungen in der Hydrologie oder der Landwirtschaft auf eine umfassende Art ermöglichen.

www.meteoschweiz.ch/web/de/forschung/projekte/nccr_ii.html

La variabilité du climat aujourd'hui et demain

Pour la société et l'économie, des prévisions fiables et une évaluation des risques climatiques sont essentielles. La contribution de MétéoSuisse à la deuxième phase du projet de recherche national sur le climat (NCCR Climate) est donc dédiée à la variabilité du climat et à son anticipation. La recherche a porté sur l'amélioration des prévisions mensuelles et saisonnières, de nouvelles méthodes pour la prévision des précipitations intenses, le potentiel de dommages des tempêtes hivernales en Europe, ainsi que sur l'interaction des modèles de circulation à large échelle avec des paramètres régionaux. Ces travaux permettent ainsi à MétéoSuisse de mieux conseiller ses clients face aux risques engendrés par la météo et le climat.

A photograph of Bruno Büsser, a man with grey hair and glasses, wearing a dark checkered shirt. He is sitting in a blue office chair in a control room, looking at a computer monitor. The room has large windows in the background showing a bright sky. The monitor displays a weather map or radar. There are other monitors and equipment visible on the desk.

Bruno Büsser im Beobachtungsturm des Flughafens Zürich-Kloten. Während 30 Dienstjahren war er in der Flugwetterzentrale tätig. Zuerst als Beobachter später auch als Flugwetterberater. Er hat dabei die wesentlichen Phasen der Entwicklung nicht nur der MeteoSchweiz, sondern parallel dazu auch den rasanten Aufschwung des Luftverkehrs und das ständige Wachstum des Flughafens Zürich mitverfolgt. Bruno Büsser sagt heute rückblickend: „Dank ständiger Anpassung an neue Technologien bin ich geistig fit geblieben.“



Bruno Büsser nella torre di osservazione dell'aeroporto di Zurigo-Kloten. Per 30 anni ha lavorato nella centrale di meteorologia aeronautica, dapprima come osservatore e in seguito anche come consulente in meteorologia aeronautica. Durante questi anni ha vissuto in prima persona non soltanto le fasi principali dello sviluppo di MeteoSvizzera, ma anche la rapida crescita del traffico aereo e la costante espansione dell'aeroporto di Zurigo. Bruno Büsser pensando al passato, osserva: *“La necessità di dovermi adeguare continuamente alle nuove tecnologie mi ha aiutato a mantenere in esercizio il cervello.”*

14 Kunden

Mehr Sicherheit durch mobil abrufbare Flugwetterinformationen

Hansjürg Moser und Markus Aebischer, Marketing und Verkauf

Wetter ist vor allem in der Sichtfliegerei ein entscheidender Sicherheitsfaktor. Eine seriöse Flugwetterplanung ist deshalb unumgänglich. Doch oft ändert das Wetter rascher als vorausgesagt oder der Start zum Flug verzögert sich. Dann ist eine schnelle Aktualisierung der Flugwetterinformationen notwendig. Zu diesem Zweck hat MeteoSchweiz das neue Produkt AviationWeather für Mobiltelefone entwickelt. Der schnelle Zugriff auf das aktuelle

Flugwetter erhöht so die Sicherheit, wie nachfolgendes Beispiel aus der Praxis zeigt:

Vor uns wurde es immer diesiger und dunkler. In der Ferne sahen wir grosse Cumuluswolken. Noch flogen wir im Sonnenschein und mit guter Bodensicht, doch unter uns begannen sich die einzelnen, kleinen Quellwolken zusammenzuschliessen.

„Das war doch nicht angekündigt.“ Die Bemerkung tönte etwas zynisch und mein Begleiter zog eine undefinierbare Miene. Tatsächlich sagte die Flugwetterprognose für die Westschweiz und das Wallis für den Morgen aufgelockerte Bewölkung und Sichten um 8 Kilometer voraus - was eigentlich kein Problem war für unseren geplanten Flug über die Gemmi nach Sion. Doch wir waren deutlich verspätet und konnten erst gegen Mittag starten. Nun war ein Flugwetter-Update gefragt. Auf meinem Handy startete ich das neue Flugwetterprogramm AviationWeather. Der matt leuchtende Bildschirm präsentierte mir eine Auswahl der wichtigsten Flugwetter-Rubriken:

Motorflugprognose, METAR, TAF, GAFOR, GAMET. Ich sah meinen Mitflieger etwas schräg an: „Tatsächlich, die neue Flugwetterprognose sagt deutlich schlechtere Sichtverhältnisse im Wallis voraus.“ „Ruf das Flugplatzwetter METAR von Sion ab“, erwiderte dieser trocken. Die Informationen waren nicht gerade erfreulich. Der Flugplatz meldete starken Westwind. Die Sicht betrug 5 Kilometer bei Regen und tiefliegenden Wolken. „Das passt zur Prognose“, gab ich zurück. Ein weiterer Tastendruck brachte die Streckenwetterbedingungen auf die

Mobiltelefonanzeige. „Da haben wir’s, das GAFOR zeigt für unsere geplante Flugstrecke schwierige bis kritische Sichtflugbedingungen.“ Kopfschütteln nebenan. „Ausweichen“, meinte mein Kollege. Wir einigten uns darauf, erst einmal nach Bern zu fliegen, um dort die Situation erneut zu beurteilen.

In solchen und ähnlichen Fällen hilft AviationWeather, die aktuelle Lage bezüglich Wetter und Wetterentwicklung jederzeit und an jedem Ort realistisch zu überprüfen. Zusätzlich können meteorologische Messwerte wie Wind, Temperatur, Luftdruck von 71 Stationen abgerufen werden. Von Bedeutung sind auch die farbcodierten, animierten Bilder des Regenradars auf dem Mobiltelefon. Sie zeigen nicht nur die Lage und Zugbahn von Fronten, sondern geben auch Hinweise auf mögliche Gewitterzellen und deren Entwicklung. Damit leistet das neu, speziell für die Fliegerei entwickelte Produkt von Ergon einen bedeutenden Beitrag zur Flugsicherheit.

Auch für Segelflieger, Ballonfahrer und Hängegleiter ist AviationWeather dank speziell auf deren Bedürfnisse zugeschnittene Informationen interessant. Das Programm kann kostenlos auf das Mobiltelefon geladen und mit Demodaten ausprobiert werden. Dazu muss man auf dem Handy die Verbindung zur URL <http://java.162.ch> starten. Die unbeschränkte Nutzung mit aktuellen Daten kostet im Abonnement 7 Franken pro Monat. Weitere Informationen sind im Internet unter www.162.ch zu finden.

AviationWeather

NEU, mobil und interaktiv:

das komplette Flugwetter-Briefing für unterwegs!

- Prognosen Motor-/Segelflug
- GAFOR Schweiz
- Aktuelle Messdaten
- Niederschlagsradar
- Regtherm Prognoseübersicht
- METAR/TAF Schweiz, uvm.

ab CHF 7.- pro Monat
(für unbeschränkte Nutzung)

Weitere Infos:

www.162.ch

www.meteoschweiz.ch/aviatik

Gratis Download der Demoversion:

<http://java.162.ch> auf dem Handy eingeben



Pollenprognosen für Allergiker/-innen

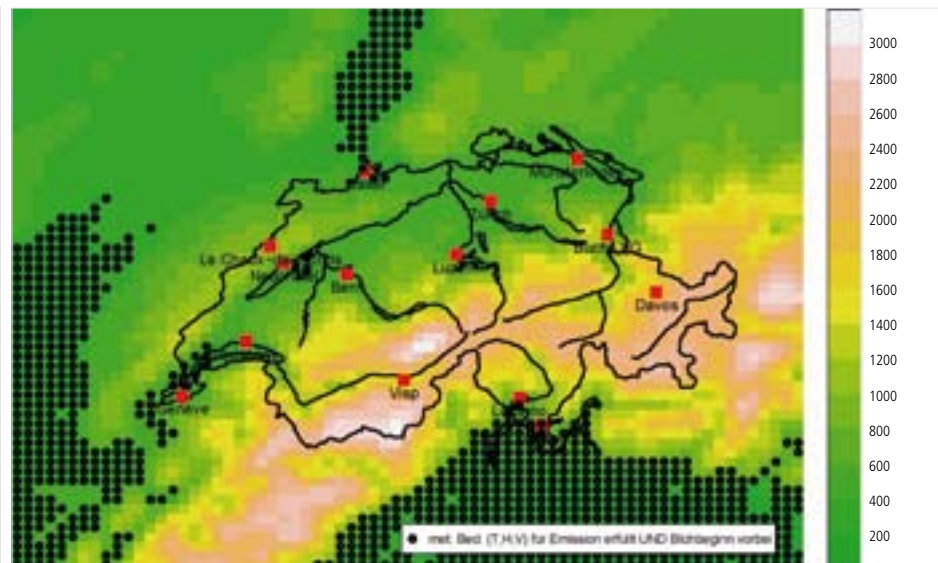
Regula Gehrig und Andreas Pauling,
Bio- und Umweltmeteorologie

In der Schweiz leben bis zu 19 % der Bevölkerung mit einer Pollenallergie. Für die Betroffenen stellt die Allergie eine erhebliche Einschränkung ihrer Lebensqualität und ein ernst zu nehmendes gesundheitliches Risiko dar. Informationen sind immer der erste Schritt zur Prävention und Behandlung von Pollenallergien. MeteoSchweiz veröffentlicht deshalb Pollenprognosen und Pollenmessungen und verbessert laufend die Pollenprognosemodelle.

www.pollenundallergie.ch

Auf der neuen Internetplattform www.pollenundallergie.ch sind umfassende Informationen zum aktuellen Pollenflug, zu verschiedenen Allergien und ihrer Behandlung zu finden. MeteoSchweiz und das Schweizerische Zentrum für Allergie, Haut und Asthma aha! betreiben die Internetseite gemeinsam. Damit verbinden MeteoSchweiz und aha! das biometeorologische Wissen des nationalen Wetterdienstes mit dem medizinischen Fachwissen der unabhängigen Patientenorganisation.

Tägliche Pollenprognosen, Blühbeginnprognosen und aktuelle Pollenmessungen von MeteoSchweiz zeigen Allergikerinnen und Allergikern, wann und wo die Pflanzen blühen, auf die sie allergisch reagieren. Eine Beschreibung von allergenen Pflanzen, der mittlere Saisonverlauf an jeder Messstation und ein wöchentlicher Pollen-Newsletter vervollständigen das Angebot zum Pollenflug.



▲ **Prognose der Birkenpollenemission für den 3. April 2008. Dargestellt ist die Topografie (in m ü. M.) der COSMO-Gitterpunkte und die Pollenmessstationen der MeteoSchweiz. Die schwarzen Kreise markieren alle Gitterpunkte, wo der Blühbeginn der Birke gemäss Modell schon stattgefunden hat und die meteorologischen Bedingungen für die Emission gemäss Modell erfüllt sind.**

Pollenprognosenmodelle

Pollenprognosen werden immer mehr auf Modellprognosen basieren. Ein wichtiger Meilenstein, da sie in Verbindung mit hochaufgelösten Wettermodellen flächendeckende und somit lokale Pollenprognosen ermöglichen.

Konzeptionell lässt sich ein Pollenprognosemodell in 3 Prozesse gliedern: Blühbeginn, Emission und Transport. Der Blühbeginn wird meist mittels Temperatursummen modelliert (Aufsummierung der täglichen Temperatur bis ein Schwellenwert erreicht ist). Die Emission hängt neben der Temperatur auch von weiteren meteorologischen Parametern ab, wie z.B. der Feuchtigkeit oder dem Wind. Aus der modellierten Emission berechnen Ausbreitungsmodelle den Transport und die Deposition der Pollen, was zu prognostizierten Pollenkonzentrationen führt.

MeteoSchweiz arbeitet an der Entwicklung der ganzen Prozesskette. Die aktuelle Version des Modells berechnet nur den Blühbeginn und die Emission.

Im Frühling 2008 konnte das Modell erstmals getestet werden. Die Abbildung zeigt, dass am 3. April 2008 gemäss Modell auf der Alpensüdseite, in der Region Genf, im Seeland und in der Region Basel mit Birkenpollenemission zu rechnen war.

Die Ausbreitung der Pollen durch den Wind sowie die Deposition ist noch nicht implementiert. Dieses Glied in der Prozesskette wird vom Ausbreitungsmodell COSMO-ART geschlossen werden. Künftig steht ein Modell zur Verfügung, dass die gesamte Prozesskette berücksichtigt und flächenhafte Prognosen ermöglicht. Dann lautet der Pollenbericht nicht mehr: „In den westlichen Landesteilen können Birkenpollen in der Luft sein“, sondern: „In der Genferseeregion und im Seeland ist mit einer mässigen Birkenpollenbelastung zu rechnen, während im höher gelegenen Mittelland höchstens schwache Birkenpollenkonzentrationen erreicht werden. Die Juratäler und die Voralpen bleiben weitgehend pollenfrei“.

Il cantiere della Bahnhof Löwenstrasse

Marco Gaia e Urs German, Meteo Locarno

“Prossima fermata Zurigo, nächster Halt Zürich, prochain arrêt Zurich.” Un annuncio abituale per i viaggiatori che arrivano in treno a Zurigo. Giornalmente sono fra 250'000 e 350'000 le persone che transitano attraverso uno dei centri nevralgici della rete ferroviaria svizzera. Un movimento di passeggeri in continua crescita, per gestire il quale più volte negli ultimi anni la zona della stazione è divenuta un brulicante cantiere. L'ultimo in ordine di tempo è quello della “Durchmesserlinie”: aperto nel 2007, continuerà fino al 2013, quando una nuova stazione chiamata “Bahnhof Löwenstrasse” sarà in funzione, sedici metri sotto l'attuale livello dei binari. Buona parte del cantiere si trova sotto terra e risulta nascosta ai viaggiatori. Poco visibile è anche la

La Sihl scorre ad una quota di mezzo fra i due sistemi di binari della stazione di Zurigo.



presenza della Sihl, il fiume che attraversa perpendicolarmente i binari per sfociare poco più in là nella Limmat. Gestire un imponente cantiere all'interno di una stazione in funzione è impegnativo. Figuriamoci cosa significa gestirlo se esso è attraversato da un fiume. Le intense piogge del 2005 e del 2007 hanno mostrato come una piena della Sihl potrebbe avere un impatto catastrofico nella zona della stazione centrale. Durante i lavori di costruzione due dei cinque passaggi che permettono al fiume di attraversare la stazione sono, a rotazione, chiusi temporaneamente. Il fiume ha dunque meno spazio a disposizione e le conseguenze in caso di inondazione sarebbero ulteriormente rafforzate.

Un concetto di sicurezza interdisciplinare

Inevitabile dunque che all'interno dell'intero progetto di costruzione fosse sviluppato un concetto sicurezza, il

cui elemento cardine è la capacità di prevedere con sufficiente anticipo le piene della Sihl, affinché sia possibile gestirle minimizzando i danni e le perdite economiche. Un consorzio costituito da diversi partner ha così sviluppato un modello idrologico che simula l'intero flusso dell'acqua dal bacino imbrifero, attraverso il Lago della Sihl fino alla confluenza con la Limmat. Questo modello è inizializzato con i dati forniti da MeteoSvizzera, provenienti dai modelli di previsione numerica sviluppati nell'ambito del consorzio internazionale COSMO: per una prima previsione di massima con 5 giorni d'anticipo, si utilizzano le previsioni probabilistiche dei COSMO-LEPS; per una previsione più dettagliata con 3 giorni d'anticipo quelle calcolate dal COSMO-7; per la gestione degli avvisi a corto termine le informazioni provenienti dal modello COSMO-2, attualizzate otto volte al giorno. L'evoluzione in tempo reale della situazione durante l'evento è infine seguita tramite i radar meteorologici di MeteoSvizzera, in particolare quello dell'Albis. I dati forniti dai radar sono elaborati tramite appositi algoritmi, sviluppati per la regione alpina, che cercano di compensare gli inevitabili errori di misura dovuti alla presenza delle montagne. Tutti questi dati confluiscono nel modello idrologico PREVAH, che calcola a sua volta scenari probabilistici dell'andamento del deflusso della Sihl. Sono questi scenari che costituiscono la base su cui i responsabili del cantiere dovranno prendere, magari in poco tempo e sotto stress, importanti decisioni per minimizzare le conseguenze delle precipitazioni.

Il concetto di sicurezza e lo sviluppo del sistema di previsioni idrologiche e meteorologiche è il frutto di un la-





voro interdisciplinare che ha visto l'interazione di svariati partner, sia istituzionali che privati: le FFS, la ditta Basler&Hofmann, il cantone di Zurigo (AWEL – Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft), MeteoSvizzera, il WSL (Istituto federale di ricerca sulla foresta, la neve ed il paesaggio), l'Ufficio federale dell'ambiente, l'Università di Berna (Gruppo d'idrologia, Istituto di geografia), TK Consult SA, nonché alcuni specialisti privati.

Più i costi o più le perdite?

Quello della "Bahnhof Löwenstrasse" è un tipico caso dove, il concetto di sicurezza deve tenere conto del rapporto fra costi e perdite (cost/loss ratio in inglese). Ogni misura prevista dal concetto di sicurezza porta con sé dei costi non indifferenti, che vale la pena di sopportare solo se così facendo si evitano perdite ancora maggiori. Ad esempio nel caso di una prevista ondata

di piena, bloccare i lavori del cantiere, togliere tutti i macchinari dalla zona di scavo e riaprire i passaggi del fiume temporaneamente chiusi, ha dei costi giornalieri elevati. Costi più che giustificati se così facendo si evita un allagamento generale della stazione di Zurigo e dei suoi dintorni. Ma che diventano una perdita netta se la prevista ondata di piena non dovesse avverarsi.

Un'altra possibilità sarebbe lo svuotamento preventivo del lago della Sihl con lo scopo di ridurre il picco della piena, immagazzinando nella diga le acque dei bacini imbriferi a monte del Lago della Sihl: ma poiché esso è utilizzato per la produzione idroelettrica una simile operazione comporterebbe dei costi non indifferenti in termini di mancata generazione d'elettricità.

L'analisi del rapporto fra costi e perdite è un esercizio che richiede prudenza ed esperienza per essere correttamente

▲ **Durante i lavori la Sihl deve lasciare spazio al cantiere, proprio nel tratto in cui scorre sotto terra.**

svolto, come pure la collaborazione di esperti provenienti da diverse discipline. MeteoSvizzera collabora regolarmente, come dimostra l'esempio del cantiere della "Bahnhof Löwenstrasse", con i propri esperti, per cercare di mettere a profitto le proprie conoscenze in ambito meteorologico in favore della società e dell'economia, ma sempre con l'obiettivo di minimizzare i danni alle cose e alle persone.

Baustelle Bahnhof Löwenstrasse

Bahnreisenden, die in den letzten Monaten durch Zürich gereist sind, dürfte nicht entgangen sein, dass sechzehn Meter unter den jetzigen Gleisen, bei laufendem Bahnbetrieb, ein zusätzlicher Bahnhof entsteht. Eine grosse Herausforderung für alle Beteiligten. Dieser neue unterirdische Durchgangsbahnhof wird 2013 in Betrieb genommen und ist das Herzstück der Durchmesserlinie Altstetten - Zürich HB - Oerlikon. Was viele Bahnreisende vielleicht nicht mehr wissen, ist dass die Sihl zwischen den beiden Gleisniveaus fliesst und dass für die Bauleitung ein modernes meteo-hydrologisches Vorhersagesystem implementiert wurde. Während der Bauzeit des neuen Bahnhofes muss die unterirdische Sihl temporär weichen und den Baumaschinen Platz machen. Sollte der Wasserspiegel der Sihl steigen, würde das den Hauptbahnhof mitsamt Shopville und die umliegenden Quartiere überschwemmen. Um dieses Schreckenszenario zu verhindern, liefert MeteoSchweiz Messstation-, Radar- und Modelldaten an das Vorhersagesystem.

Die Witterung im Jahr 2008

Stephan Bader, Klimadienste

Stürmischer und milder Jahresbeginn - Winter nur im Süden

In der ersten Januarhälfte dominierte der Föhn das Witterungsgeschehen. Vom 3. bis 5. Januar fegte er ungewöhnlich heftig und anhaltend über die Alpen. Die Böenspitzen erreichten über 130 km/h und die Temperaturen stiegen in den Föhntälern auf 12 Grad. Auf der Alpensüdseite hingegen brachte er Schnee bis in die Niederungen. Am 10. und 11. Januar sowie zur Monatsmitte wiederholte sich dieselbe Wetterlage. Sehr mild und mit prächtigem Wetter verabschiedete sich der Winter. In der zweiten Februarhälfte stiegen die Temperaturen in den Niederungen auf ungewohnt frühlingshafte Werte bis

18 Grad an. Örtlich wurden neue Februarrekorde registriert.

Im März übergab der Föhn das Zepter den Weststürmen. Mit Windgeschwindigkeiten bis 130 km/h im Flachland und über 170 km/h in Gipfellagen setzte Sturm Emma am 1. März gleich die heftigsten Akzente. Am 10. März folgte das Sturmtief Johanna und unmittelbar danach Sturmtief Kirsten, und nur wenige Tage später überquerte Sturmtief Melli die Schweiz.

Später Winter im Flachland

Nachdem sich im Winter im Flachland kaum eine Schneedecke bildete, verspürte man hier erstmals am 5. März einen winterlichen Hauch, als es verbreitet für 2 bis 5 cm Schnee reichte. Winterlich wurde es über Ostern vom 21. bis 24. März. Am Karfreitag fiel in den Alpen bis zu einem halben Meter Neuschnee, im Oberwallis sogar über 80 cm. Im westlichen Flachland gab

Österlicher Winterhauch im Flachland am Ostermontag. ▼

es örtlich eine Schneedecke bis 20 cm. Am Ostermontag lag am Morgen im Flachland abermals eine Neuschneedecke zwischen 2 und 20 cm.

Mit Föhnsturm hochsommerliches Frühlingsende

Die seit Jahresbeginn anhaltende Sturmserie endete am 27. / 28. Mai mit einem regional ungewöhnlich heftigen Föhnsturm. Auf dem Gütisch ob Andermatt (2287 m) liess er den Windmesser auf die bisher höchste Mai-Windspitze von 180 km/h ansteigen. In der Nacht zum 28. Mai tobte er besonders heftig in den Föhntälern und stiess dabei weit ins Mittelland vor. In Glarus lag die Spitzengeschwindigkeit bei 136 km/h, in Brienz bei 132 km/h, beides Werte, welche hier bei Föhnstürmen nur selten erreicht werden. Mit der heftigen Föhnströmung gelangte zudem viel Saharastaub in die Schweiz, und in der Nordschweiz überschritten die Temperaturen örtlich die 30 Grad Hitzemarke.

Wechselhafter Sommer

Alle drei Sommermonate verliefen wechselhaft, aber jeweils mit einem sommerlichen letzten Monatsdrittel. Wiederholt kräftige Gewitterstörungen brachten besonders im Juli in weiten Teilen der Alpen und im Südtessin beträchtliche Regenmengen. Grundsätzlich ist die Unbeständigkeit des Wetters ein typisches Merkmal für den Sommer in Mitteleuropa und auf der Alpennordseite, sodass der Sommer 2008 bezüglich des Witterungsverlaufs durchaus als normaler Sommer zu bezeichnen ist. Insgesamt war er wärmer als normal und die Niederschlagssum-



men erreichten in vielen Regionen der Schweiz übernormale Werte.

Goldene Herbstwochen und früher Wintereinbruch

Nach einer längeren ausgesprochen kühlen, und im Westen und Süden auch nassen Phase im September, bescherte der Oktober der Schweiz wie bereits im Vorjahr einen prächtigen Altweibersommer. Im Flachland beidseits der Alpen stiegen die Temperaturen bei oft sonnigem Wetter zum Teil auf über 20 °C, in Höhenlagen um 1500 m ü.M. erreichten sie 15 °C.

In den letzten Oktobertagen war die Schweiz fest im Griff eines heftigen Wintereinbruchs. Vom 29. auf den 30. fielen auf der Alpennordseite auch im Flachland zum Teil erhebliche Neuschneemengen. Von Bern bis zum Bodensee lagen im Mittelland 2 bis 10 cm, lokal waren es auch 20 cm. In der Innerschweiz schwankten die Neuschneehöhen zwischen 20 cm und knapp 50 cm. Gebietsweise ergaben sich dabei neue Oktober-Rekorde.

Grosse Schneemengen auf der Alpensüdseite

Der Winter war auch in den folgenden Wochen sehr aktiv. Ab dem 21. November gelangte kalte Polarluft zu den Alpen. Das Flachland der Alpennordseite erhielt erneut einige cm Neuschnee, und in den höheren Lagen fielen 40 bis 80 cm Neuschnee. Dann verlagerte sich der Schneefall auf die Alpensüdseite. Am Übergang vom November zum Dezember stellte sich eine anhaltende Südströmung ein, wobei neben enormen Schneemassen in den Bergen im Tessin auch Schnee

Leuchtender Altweibersommer in Graubünden.



bis in die Täler fiel. Am 29. November registrierte Locarno Monti mit 12 cm die zweithöchste Neuschneemenge im November seit Messbeginn 1931. Im Talboden des Ober-Engadins ergaben sich für die Jahreszeit ungewöhnliche Gesamtschneehöhen von über einem Meter.

Weitere Schneefälle bis ins Flachland brachten der 9. und 10. sowie der 17. Dezember, in beiden Fällen mit Schwerpunkt in der Region Bern-Fribourg. Die Gesamtschneehöhe wuchs in Bern bis am 18. Dezember auf den neuen Dezember-Rekordwert von 38 cm an. Allerdings schmolz der Flachlandschnee fast überall noch vor Weihnachten wieder restlos weg. In den Bergen herrschten hingegen über die Festtage dank überdurchschnittlicher Schneemengen und oftmals schönem Wetter prächtige Wintersportverhältnisse.

La météo de 2008


La météo du premier semestre 2008 fut marquée par un foehn fréquent et de longues périodes de températures très douces. Avec un temps changeant, l'été fut typique pour notre pays, même si les sommes de précipitations furent supérieures à la norme dans bien des régions. En automne, les premières semaines pluvieuses et extrêmement fraîches furent suivies d'un bel été indien. L'hiver fit irruption encore durant les dernières semaines de l'automne, avec plusieurs afflux d'air froid parfois accompagnés de neige jusqu'en plaine. Au sud, les reliefs furent recouverts d'une épaisse couche de neige en raison d'un foehn persistant. En décembre, des chutes de neige créèrent une ambiance hivernale jusqu'en plaine. Enfin, durant les Fêtes, les conditions furent souvent idéales pour les sports d'hiver en montagne grâce à un bon enneigement et à un temps radieux.

Christian Thévoz, spécialiste technique du processus Technique de Mesures, lors du montage des capteurs de rayonnement sur la nouvelle station SwissMetNet du Moléson. A l'image de cette installation, le projet SwissMetNet, qui a pour but le renouvellement des réseaux de mesures au sol de Météo-Suisse, a atteint un sommet en 2008, avec la clôture de la 1ère phase. A la fin de la seconde étape, en 2012, quelque 135 stations automatiques surveilleront l'atmosphère au dessus de la Suisse. „Electronique, mécanique, informatique ; mais aussi raquettes à neige, ski ou marche sont des activités, parmi d'autres, que nous pratiquons pour nous acquitter des tâches dévolues au Service Technique. Lier technique et nature dans son quotidien, que vouloir de mieux ? La routine n'existe pas et ceci rend notre métier des plus intéressants, ce faisant les journées sont toujours trop courtes !”



MétéoSuisse à Payerne





Christian Thévoz, technischer Spezialist im Prozess Messtechnik, beim Aufbau des Strahlungsmessgerätes der neuen SwissMetNet-Station Moléson. 2008 ist die erste Phase des Projektes SwissMetNet, das die Erneuerung des Bodenmessnetzes von MeteoSchweiz vorsieht, abgeschlossen worden. Am Ende der zweiten Etappe im Jahr 2012 werden rund 135 automatische Stationen die Atmosphäre über der Schweiz überwachen. „Elektronik, Mechanik, Informatik, aber auch Schneeschuhe, Skis oder Wandern gehören, unter anderen zu unseren Tätigkeiten, die wir im Prozess Messtechnik ausführen. Hier sind Technik und Natur im Alltag verbunden. Was gibt es besseres? Es gibt hier keine Routine. Das macht unseren Beruf noch interessanter und die Tage sind immer zu kurz!“

UEFA EURO 2008:

Wetter ohne Grenzen

*Hansjürg Moser und Markus Aebischer,
Marketing und Verkauf*

Die in der Schweiz und Österreich ausgetragene Fussball Europameisterschaft war 2008 nach den Olympischen Spielen das zweitgrösste Sportereignis der Welt. Als Austragungsorte bestimmte die UEFA die jeweils vier wichtigsten Städte der beiden Gastgeberländer. Hunderttausende von Fussballbegeisterten fieberten vom 7. bis 29. Juni in den Stadien mit oder sahen sich die Spiele in den speziell errichteten Fanzonen an. Auch Millionen von Fernsehzuschauern rund um den Globus verfolgten das äusserst spannende Turnier. Ein riesiges Potential an weltweiter Aufmerksamkeit richtete sich auf die beiden Nationen und deren Spielorte.

Ein Anlass dieser Grössenordnung erfordert präzise Wetterprognosen und frühzeitige Warnungen vor gefährlichen Wettererscheinungen. Das Marketing von MeteoSchweiz erkannte das rasch und knüpfte fast zwei Jahre vor Beginn der Euro 08 erste Kontakte mit den Verantwortlichen der UEFA. So entstand für diesen ausserordentlichen Anlass ein Grundsatzpapier zur Bedeutung von Wetterdienstleistungen. Die Verhandlungspartner waren sich über die Ausgangslage einig:

- Auch moderne Stadien können den Einfluss massiver Wetterereignisse nicht völlig ausschließen.
- Rechtzeitig informiert zu sein, wenn zur Austragungszeit Stürme, heftige Gewitter oder sintflutartige Regenfälle drohen, ist entscheidend für die Sicherheit und das Wohlergehen

der Menschen in grossen Stadien und der Besucher der Fanzonen.

- Die Bestandteile der Infrastruktur sind besonders anfällig für Wetterereignisse: Aufbauten, Zelte, Großbildleinwände.
- Auch die Event-Veranstalter profitieren von frühzeitigen, zuverlässigen, punktgenauen Wetterprognosen.

Nach ersten Meetings stand fest, dass die UEFA an länderübergreifenden Wetterdienstleistungen für die acht Austragungsorte und die 16 Trainingscamps der Mannschaften interessiert war. Für die beiden nationalen Wetterdienste die ideale Ausgangslage, um sich als internationale Kooperationspartner für die UEFA EURO 08 zu positionieren.

In zahlreichen weiteren Gesprächen zwischen dem federführenden Marketing von MeteoSchweiz und der UEFA in Nyon wurden als Erstes die zu Beginn noch vagen Kundenbedürfnisse konkretisiert. Eine wichtige Bedingung war, alle Wetterprognosen und Warnungen in vier Sprachen aus einer Hand an die UEFA-Zentrale zu übermitteln. Ende 2007 schlossen MeteoSchweiz und die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik ZAMG je einen Zusammenarbeitsvertrag mit der UEFA ab. Die Zeit bis zum Meisterschaftsbeginn anfangs Juni 2008 erforderte eine intensive, enge Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten. Die Wetterparameter und Warnschwellen mussten abgeglichen und angepasst, und deren kontinuierliche Übermittlung an die Veranstalter und lokalen Organisatoren sichergestellt werden.

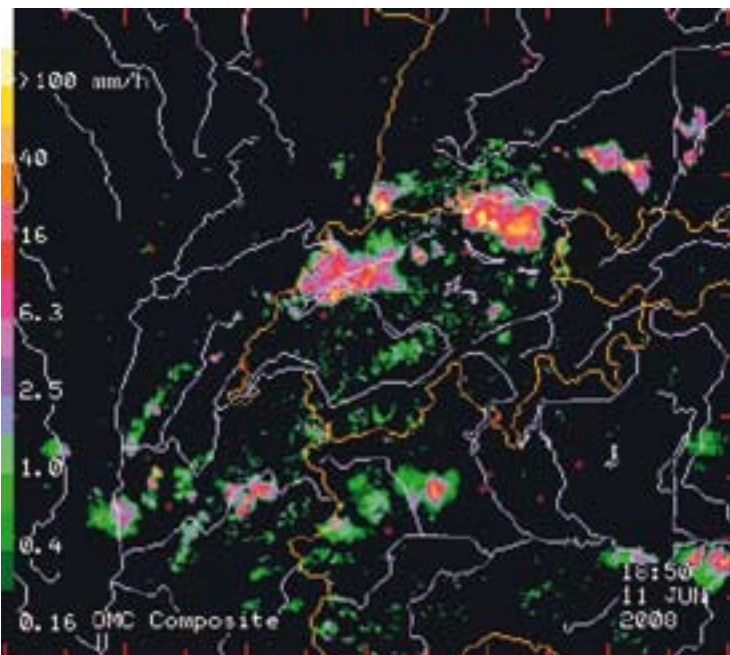
Beim Anpfiff des denkwürdigen Eröffnungsspiels Schweiz – Tschechien am

7. Juni in Basel liefen die umfangreichen Wetterinformationen bereits seit mehreren Tagen über eine spezielle Übertragungsleitung in die UEFA-Zentrale in Nyon. Dort wurden sie unverzüglich an alle UEFA-Verantwortlichen, an die nationalen Fussballteams sowie an die Stadionbetreiber weitergeleitet. Zusätzlich konnten sich Interessierte auf der speziell gestalteten EURO 08-Website des Verbandes über die ortsspezifischen Prognosen informieren und mit Links zu den Internetseiten von MeteoSchweiz und dem österreichischen Wetterdienst weitere Informationen abrufen.

Das länderübergreifende Zusammenspiel zwischen den drei Partnern UEFA, ZAMG und MeteoSchweiz lief dank den motivierten, professionell arbeitenden Kolleginnen und Kollegen der Wetterdienste ausgezeichnet. Nach erfolgreichem Abschluss der Fussball Europameisterschaft bedankte sich Martin Kallen, Leiter der UEFA EURO 2008 SA, offiziell für die hervorragende Dienstleistung und die zuverlässigen Wettervorhersagen und Warnungen aus Österreich und der Schweiz.

Fachliche und technische Aspekte der Wetterdienstleistungen an der EURO 08

Die Bedürfnisse der UEFA an Wetterprognosen und Warnungen wurden mit zwei verschiedenen Dienstleistungen erbracht, einem regelmässigen, umfangreichen Bulletin und kurzfristigen ad-hoc-Warnungen. Mit dem dreimal täglich aktualisierten Bulletin deckten beide Wetterdienste den grössten Teil der benötigten Informationen ab. Das Bulletin enthielt die 5-Tagesprognosen für Temperatur, Wind und Wet-



◀ **Die ominöse Gewitterzelle vom 11. Juni kurz bevor sie die Stadt Basel überquert um 21h Lokalzeit (19h UTC).**

11. Juni in Basel statt. Etwa eine halbe Stunde vor dem Match zwischen der Schweiz und der Türkei bildete sich eine kleine, aber giftige Gewitterzelle im Elsass, nördlich von Basel. Gemäss der berechneten Trajektorie sollte diese Zelle Basel innerhalb einer Stunde überqueren, was auch passierte. Dank der prompten Herausgabe eines Gewitterflashes waren alle Verantwortlichen vor dem aufziehenden Gewitter gewarnt. Trotz dieser Warnung fand die sportliche Begegnung bei sportlichen Wetterverhältnissen statt.

Des prévisions météorologiques pour l'EURO 08

Le championnat d'Europe de football 2008 fut un des deux plus grands rendez-vous sportifs de l'année dans le monde. Le Marketing de MétéoSuisse avait pris contact avec l'UEFA bien avant l'événement. L'UEFA avait besoin de prévisions météorologiques dépassant les frontières nationales. Fin 2007, le service de météorologie nationale autrichien et MétéoSuisse ont conclu un contrat avec l'organisateur du championnat. Les prestations consistaient dans des bulletins météorologiques actualisés trois fois par jour et des alertes lancées à court terme. Les informations étaient envoyées à Zurich selon un plan précis, puis résumées sous la forme d'un avis météo transmis au serveur de l'UEFA. A l'issue de la manifestation, Martin Kallen a remercié officiellement, au nom de l'UEFA EURO 2008 SA, les services de météorologie nationale d'Autriche et de Suisse pour la fiabilité de leurs prévisions et alertes.

tercharakter für die Austragungs- und Trainingsorte in der Schweiz und in Österreich. Zudem waren darin auch Hinweise für kurz- bis mittelfristig vorhersagbare Unwettergefahren wie Windböen über 60 oder 80 km/h, starke Regenfälle oder hohe Temperaturen und mögliche Hitzewellen enthalten. Nach einem klar strukturierten Plan wurden alle Wetterinformationen der regionalen Wetterdienste beider Länder nach Zürich übermittelt, dort zum Bulletin zusammengefasst und dieses dreimal pro Tag zu den definierten Zeiten an den UEFA-Server geliefert. Das Beraterteam des Wetterdienstes in Zürich überwachte die Übermittlungen der Aussenstellen und die zentrale Lieferung der Bulletins nach Nyon kontinuierlich. Dank der professionellen Leistung aller regionalen Zentren war jedoch keine Intervention nötig und der Datenfluss lief über alle Kanäle störungsfrei.

Als Restrisiko blieben noch die unmittelbaren und unberechenbaren Gewitter, die sich innerhalb von wenigen Minuten zusammenbrauen, alle überraschen und oft eine geballte Ladung von starken Regenfällen, heftige Böen und gelegentlich auch Hagel mit sich bringen; kurz gesagt das Horrorszenario jedes Freiluftveranstalters. Um diese Gefahr bereits frühzeitig, d.h. einige Stunden bis einen Tag im Voraus erkennen zu können, beinhalteten die regelmässigen Bulletins eine Abschätzung der Gewitterwahrscheinlichkeit für jeden Ort. Das letzte Sicherheitsnetz, um vor Gewittern zu warnen, waren unsere bewährten Produkte „Gewitterflash“ respektive „FlashOrages“. Mit diesen Warntools konnten die von den Prognoseteams ausgelösten Gewitterwarnungen innert Kürze an sämtliche UEFA- Verantwortliche und Mitorganisatoren via SMS und E-Mail versandt werden. Ein solches Ereignis fand am

Un nouveau système d'observation de la vapeur d'eau

Bertrand Calpini,
Technique de mesures

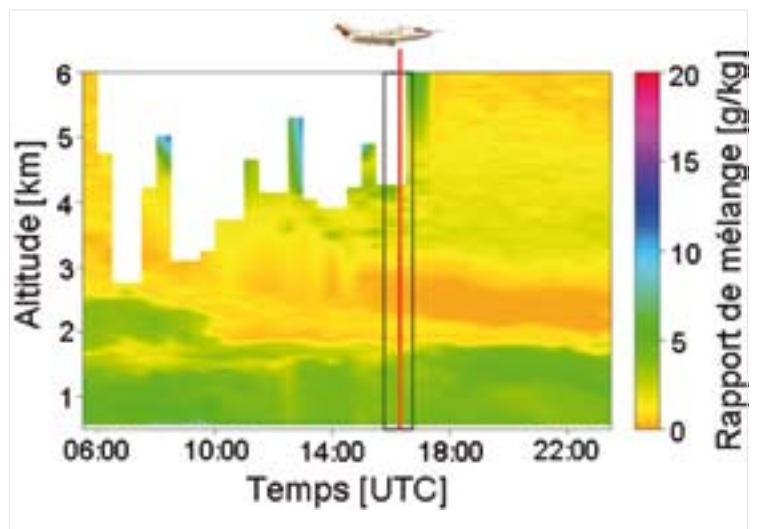
En août 2003, le directeur Recherche et Développement du Centre européen des prévisions météorologiques à méso-échelle, M. Philippe Bougeault, écrivait dans sa prise de position au sujet du projet de développement d'une installation lidar à MétéoSuisse : « Le manque de mesure de vapeur d'eau dans l'atmosphère est actuellement un des principaux facteurs limitants de la qualité des modèles de prévisions numériques. Un système lidar fonctionnant de manière continue avec une assurance qualité des mesures bien établie et une haute résolution spatiale est bienvenu. La complémentarité entre un tel système et les mesures existantes par satellite et radiosondage donne une excellente (en fait une unique) perspective de progrès ». Durant les années 2004-2007, l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne au sein de son Laboratoire de Pollution de l'Air et du Sol a développé l'instrument qui a été installé à la Station Aérologique de Payerne à fin 2007, et inauguré officiellement le 26 août 2008.

Trois axes majeurs se dégagent du cahier des charges du projet : la performance du système, la complémentarité de cette nouvelle méthode à la Station Aérologique de Payerne, et son exploitation pour les années à venir.

La performance du lidar

Lidar est l'acronyme de « Light Detection And Ranging » que l'on peut traduire par « détection et télémétrie par ondes lumineuses ». Il fonctionne sur le

Le 17 octobre 2008, une couche d'air sèche entre 2'000 et 3'000 m sur sol est observée sur Payerne. A 16.18 UTC un 2ème lidar embarqué à bord du Falcon du DLR survole le site de Payerne. Depuis la Station de Payerne un radiosondage de mesure de la vapeur d'eau est lancé. Cette première figure montre la série temporelle mesurée par le lidar à Payerne durant la journée du 17 octobre ; les conditions nuageuses de cette journée bloquent une partie des mesures (surfaces blanches).



même principe qu'un radar mais utilise des ondes électromagnétiques dans l'ultraviolet.

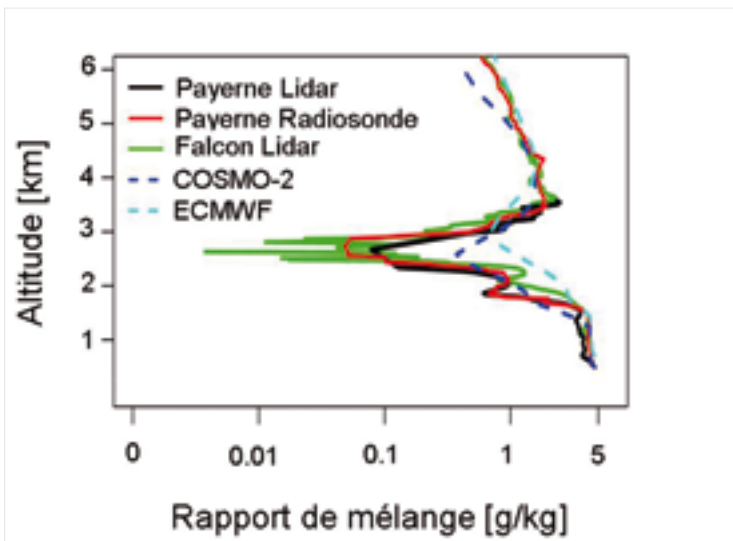
Depuis la Station Aérologique de Payerne, la source laser du lidar génère chaque seconde trente « tirs » laser d'une durée de quelques nanosecondes et d'une longueur d'onde de 355 nm. A la sortie du laser un jeu de prismes et de lentilles permet de diriger le faisceau sur la verticale et de l'agrandir : ce faisceau respecte alors les normes de sécurité oculaire et son parallélisme est optimisé.

Lors de son parcours dans l'atmosphère le faisceau lumineux interagit avec la matière et les gaz en suspension dans l'air. Pour les molécules d'eau, chacune renvoie une partie de la lumière laser incidente tout en modifiant la longueur d'onde. Cette modification (effet Raman) de la longueur d'onde est spécifique à chaque molécule : l'eau a sa propre « signature ».

Dans le laboratoire lidar un jeu de cinq télescopes capte le rayonnement renvoyé par l'atmosphère. Les si-

gnaux Raman de l'eau, de l'azote et de l'oxygène sont mesurés respectivement. L'intensité du signal lidar est liée à la quantité de molécules d'eau présente dans l'air. La vitesse de la lumière est connue et permet de calculer l'altitude à laquelle une concentration donnée de molécules d'eau a été observée. Afin de tenir compte de la pression effective de la masse d'air analysée, le signal de l'azote est utilisé : le rapport des signaux eau/azote donne directement la concentration de vapeur d'eau.

Un profil vertical de vapeur d'eau est obtenu toutes les trente minutes en continu dans le temps jusqu'à une altitude de 10 km. La série temporelle qui en résulte est une observation dont les services météorologiques n'ont encore jamais disposé. À titre de comparaison les profils de vapeur d'eau mesurés par radiosonde depuis des décennies à la Station Aérologique de Payerne sont effectués deux fois par jour. Bien que la mesure lidar soit effectuée de manière continue dans le temps, le bon fonctionnement du système dépend aussi



◀ Dans cette deuxième figure, la comparaison des différentes mesures de vapeur d'eau effectuées au moment du passage du Falcon avec la sortie du modèle européen ECMWF et du modèle à haute résolution de MétéoSuisse COSMO-2 est faite. Alors que ECMWF ne « voit » pas cette situation météo, COSMO-2 en donne une représentation correcte.

des conditions météorologiques : en cas de pluie ou de couverture nuageuse à basse altitude, cette mesure n'est pas possible. Dans ce cas l'installation est mise en mode d'attente. Le système lidar devrait être en mode de mesure deux tiers du temps sur l'année.

Un complément aux systèmes de mesure de MétéoSuisse

A la Station Aérologique de Payerne, les mesures de vapeur d'eau par lidar seront un élément essentiel du suivi climatique dans la dimension verticale. Ce développement et cette évolution perpétuent les compétences instrumentales qui font l'histoire même du site de Payerne, associant les mesures locales (le réseau de mesure au sol SwissMetNet, le bilan radiatif au sol Baseline Surface Radiation Network) aux mesures en atmosphère libre par ballon-sonde et télédétection.

Pour les nouveaux modèles de prévision de la météorologie à haute résolution de MétéoSuisse, la mesure en con-

tinu de la vapeur d'eau en atmosphère libre est une donnée nouvelle : cette mesure ouvre des perspectives dans l'amélioration constante des modèles météorologiques.

Sur la scène internationale, cette installation est un démonstrateur attendu par l'Organisation Mondiale de Météorologie (OMM) et sa Commission pour les Méthodes d'Observations de l'atmosphère (CIMO) : elle représente une alternative moderne aux méthodes de radiosondage et une méthode unique de validation des observations satellites. Cet instrument contribue à la promotion de la Station en tant que site de référence de l'OMM pour le suivi des changements climatiques en atmosphère libre.

L'exploitation du lidar

Après plus de 15 ans de développement dans les laboratoires de l'EPFL, après 4 ans de développement du prototype installé à MétéoSuisse Payerne, le défi immédiat est le maintien de la performance de ce système dans les

années à venir, un défi porté par MétéoSuisse et l'EPFL dans un accord de partenariat qui perpétue leur engagement commun.

Depuis son inauguration, le lidar est en fonction de manière opérationnelle à Payerne avec un soutien technique comparable à celui apporté sur d'autres systèmes complexes de mesure de l'atmosphère tels les profileurs de vent ou les mesures par micro-onde de l'ozone, de la température et de la vapeur d'eau. Pour cette première période d'exploitation (août à novembre 2008) le potentiel du système est démontré.

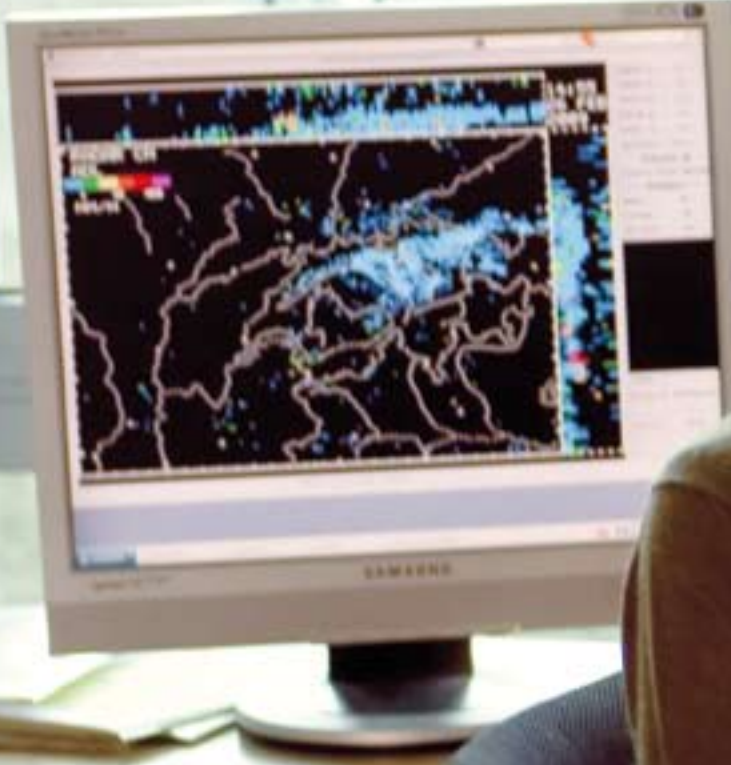
Messungen in der dritten Dimension

Der Wasserdampf ist ein Schlüsselparameter der Atmosphärendynamik. Mit dem Lidar-Messsystem, das die ETH Lausanne in Zusammenarbeit mit MeteoSchweiz durch entwickelte, lässt sich nun die Luftfeuchtigkeit in der Atmosphäre kontinuierlich und automatisch bis in eine Höhe von 10 Kilometern überwachen.

Die Wasserdampfmessung durch Lidar stellt für die aerologische Station in Payerne ein wesentlicher Bestandteil der meteorologischen und klimatologischen Erkundung in die senkrechte Dimension dar. Sie ergänzt die bisherigen Messsysteme optimal und verbindet Bodenmessungen, Radiosondierung mit Wetterballonen und Fernerkundungssystemen.

Mit dem Lidar werden zusätzliche Beobachtungen zu den optischen Eigenschaften von Partikeln gemacht. Bereits im Verlauf von 2009 kann der Wasserdampf gleichzeitig mit dem Temperaturprofil gemessen werden.

Marianne Salamin-Hager, météorologue depuis plus de 7 ans à Météo Genève. La moitié de son temps d'occupation consiste à établir les prévisions météo au quotidien. Pendant l'autre moitié, elle est en charge de la coordination marketing ainsi que de la maintenance du site internet. Ainsi, le lien entre la source des prévisions et les utilisateurs finaux est direct. „ Le ciel en constante évolution ainsi que les multiples facettes du travail font qu'on ne voit jamais le temps passer... Paradoxal pour ce métier ! „



MétéoSuisse Aéroport de Genève



Marianne Salamin-Hager, meteorologa da più di 7 anni a Meteo Ginevra. La metà del suo tempo di lavoro viene occupato nel determinare le previsioni meteo quotidiane. Durante l'altra metà della sua occupazione è incaricata della coordinazione marketing e della gestione del sito internet. In questo modo il collegamento fra la fonte delle previsioni e gli utilizzatori finali è particolarmente diretta. *„Il cielo in costante evoluzione, così come le molte facce del mio lavoro, fanno sì che non si veda il tempo passare... Paradossale per questo mestiere!”*



Das Wettermodell COSMO-2 mit Radarunterstützung

Daniel Leuenberger, Modelle

Das Wetter aus dem Computer

Wie wird das Wetter? Für eine seriöse Beantwortung dieser Frage kommt man heutzutage nicht darum herum, Wettermodelle zu konsultieren. Ein Wettermodell ist ein Computerprogramm, das die physikalischen Gesetze der Atmosphäre abbildet und damit von einem Anfangszustand ausgehend die zukünftige Wetterentwicklung berechnet. MeteoSchweiz betreibt das COSMO-Modell, das sie im Rahmen des internationalen Consortium for Smallscale MOdelling zusammen mit den nationalen Wetterdiensten von Deutschland, Italien, Griechenland, Polen und Rumänien sowie zahlreichen Hochschulen entwickelt. Dieses Modell wird in zwei Konfigurationen am Schweizer Nationalen Hochleistungsrechenzentrum CSCS in Manno (TI) gerechnet: COSMO-7 mit einer horizontalen Maschenweite von 6.6 km deckt Zentraleuropa ab und COSMO-2 mit einer horizontalen Maschenweite von 2.2 km den Alpenbogen (siehe Abb. 1). Die Randdaten für COSMO-7 werden vom globalen Modell des Europäischen Zentrums für Mittelfristige Wettervorhersagen (EZMW) bezogen. Daneben verfügt MeteoSchweiz über das COSMO Ensemble System (COSMO-LEPS), das 16 parallele Simulationen mit leicht unterschiedlichen Randbedingungen rechnet und daraus Wahrscheinlichkeits-Prognosen ableitet. Täglich werden eine Vielzahl von Vorhersagepro-

Abb. 1. Die Modellkette von MeteoSchweiz. Das globale EZMW Modell liefert die Randdaten für COSMO-7, dieses treibt das COSMO-2 Modell an. Das schwarze Rechteck markiert das Gebiet, auf dem Schweizer Radardaten verfügbar sind, die schwarzen Kreise die Standorte der drei MeteoSchweiz Radarstationen.

dukten und allfällige Warnmeldungen an die MeteoSchweiz Prognostiker sowie an zahlreiche externe Kunden versandt.

COSMO-2: Ein Wettermodell für die Alpen

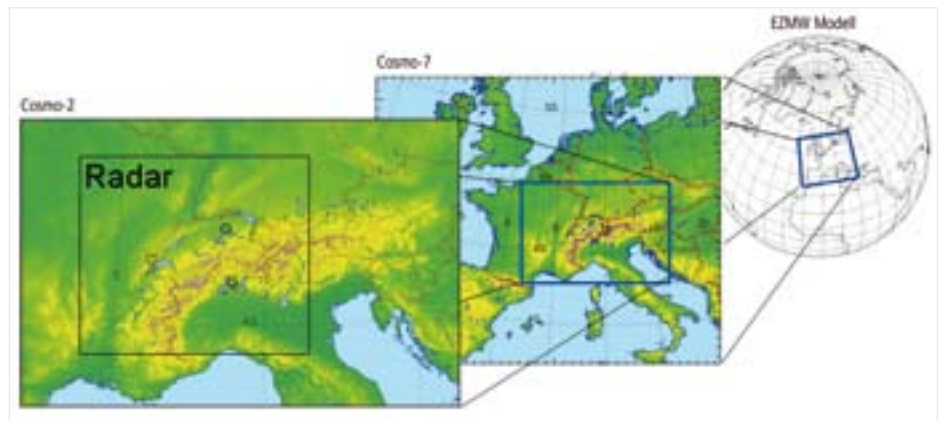
Die komplexe Topographie der Alpen bewirkt eine regional stark variierende Wetterentwicklung und stellt für die Wettervorhersage in der Schweiz eine besondere Herausforderung dar. Um die sehr heterogene Landschaft der Alpen besser abbilden zu können, hat MeteoSchweiz nach mehreren Jahren Entwicklung am 27. Februar 2008 COSMO-2 in den operationellen Betrieb genommen. Mit einem Rechengitter mit einer Maschenweite von nur 2.2 km gehört es zu den feinmaschigsten operationellen Wettermodellen der Welt und kann so lokale Wetterphänomene wie Talwinde besser darstellen. Um schnell ändernde Wetterentwicklungen erfassen zu können, berechnet COSMO-2 alle drei Stunden eine 24-Stunden-Prognose. Damit immer ein möglichst genauer Anfangszustand der Atmosphäre als Ausgang für die Vorhersagen zur Verfügung steht, fliessen in das fein-

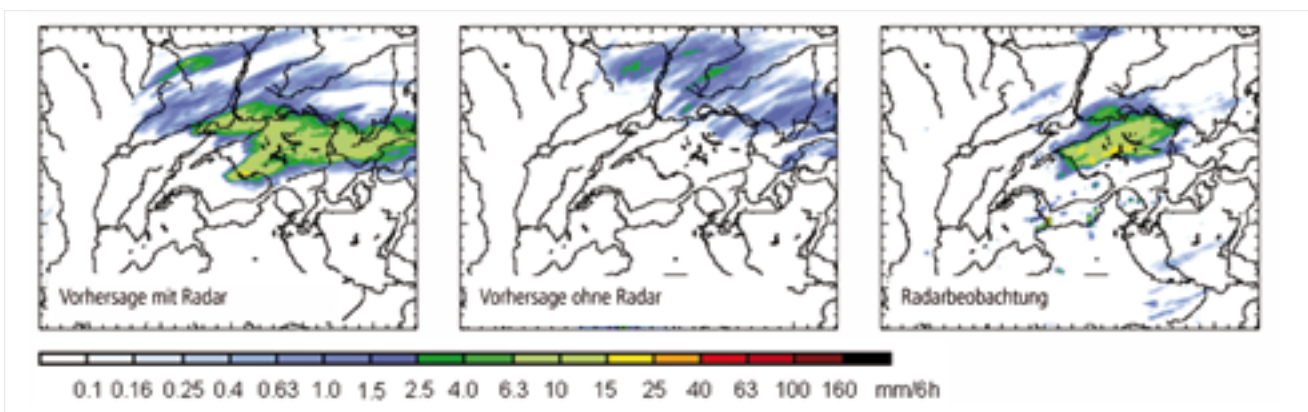
maschige Modell laufend aktuelle Beobachtungen ein. Die Integration von Beobachtungen in ein Wettermodell nennt man Assimilation. Neben Messungen von Bodenstationen, Wetterballonen und Flugzeugen werden dabei vermehrt auch moderne Fernerkundungssysteme wie Wetterradar verwendet.

Niederschlag ist eine besonders schwierige Vorhersagegrösse, denn die damit verbundenen physikalischen Prozesse sind äusserst komplex und können nur näherungsweise simuliert werden. Doch gerade genaue Niederschlagsprognosen sind von grossem Interesse.

Wo regnet es gerade? Hilfe vom Wetterradar

Wetterradare liefern Information über Niederschlagsaktivität. Dazu senden sie elektromagnetische Wellen aus, die an Niederschlagspartikeln wie Regen, Schnee oder Hagel reflektiert werden. Aus der Intensität und der zeitlichen Verzögerung des zurückgestreuten Signals kann die Intensität eines Niederschlagsgebiets und dessen Distanz zur Radarstation ermittelt werden. MeteoSchweiz betreibt drei Wetterra-





dargeräte, die im 5-Minutentakt Niederschlagsinformationen mit einem räumlichen Auflösungsvermögen von 1 km³ über der ganzen Schweiz liefern. Die operationelle Radaranwendung in einer Bergregion wie der Schweiz stellt hohe Anforderungen an die Konfiguration und Überwachung der Radaranlagen sowie an die Verarbeitung der Messungen. Die MeteoSchweiz nimmt mit den speziell für den Alpenraum entwickelten Algorithmen bezüglich Datenverfügbarkeit und Messqualität international eine Führungsrolle ein.

Das COSMO-2 Modell assimiliert auch Radarbeobachtungen. Besonders im Sommer bei schnelllebigen Wetterphänomenen wie etwa Gewittern bringen diese Zusatzinformationen einen grossen Nutzen, denn ausgehend von einem verbesserten Anfangszustand kann das Modell auch genauere Vorhersagen berechnen.

Abbildung 2 zeigt den möglichen Einfluss der Radardaten an einem Beispiel einer sommerlichen Niederschlagsvorhersage. Dargestellt sind 6h-Regensummen aus einer COSMO-2 Vorhersage von einem Anfangszustand mit (linkes Bild) und ohne (mittleres Bild)

▲ **Abb. 2: Beispiel von COSMO-2 Niederschlagsvorhersagen vom 19. Juni 2007 18 UTC (Summe von +6h bis +12h) ausgehend von einem Anfangszustand mit (linkes Bild) und ohne (mittleres Bild) Radardaten. Im rechten Bild ist zum Vergleich der geschätzte Niederschlag aus den Radardaten abgebildet.**

Radarassimilation. Der Vergleich mit dem gemessenen Niederschlag (rechtes Bild) zeigt, dass mit Radarassimilation die hohen Regenintensitäten über dem Schweizer Mittelland besser vorhergesagt werden können als ohne. Statistisch gesehen verbessert sich die Niederschlagsvorhersage in den ersten 12 Vorhersagestunden systematisch, insbesondere bei sich schnell entwickelnden Gewittern. Davon profitieren Kunden mit hohen Anforderungen an Niederschlagsvorhersagen, z.B. das Bundesamt für Umwelt, das mit COSMO-2 Niederschlag seine Abflussprognosen antreibt.

Gut gerüstet für die Zukunft

Die stetig steigende Rechenkapazität der Supercomputer erlaubt eine laufende Verbesserung der Wettermodelle. Dank Forschung und Entwicklung im Rahmen des COSMO-Konsortiums leistet MeteoSchweiz einen wichtigen Beitrag, damit sie auch in Zukunft über hochwertige Modellvorhersagen verfügt.

COSMO-2, modèle météo opérationnel haute résolution avec appui radar

MétéoSuisse exploite depuis début 2008 COSMO-2, un modèle météo numérique opérationnel au maillage le plus fin au monde. Effectuant des prévisions toutes les 3 heures pour les 24 heures à venir, il permet de lancer des alertes en cas d'intempéries et d'offrir de nombreux produits sur mesure aux clients. Le modèle intègre en temps réel de nombreuses observations, dont les précipitations mesurées par les trois stations météo radar suisses, ce qui améliore les conditions initiales nécessaires à l'établissement de prévisions encore plus précises. Ces informations sont particulièrement utiles en été, en présence de phénomènes météo éphémères comme les orages.

Anpassung der Messstrategie an geänderte Anforderungen

Marlen Kube, Meteorologische Daten und Atmosphärendaten und Laurent Vuilleumier, Atmosphärendaten

Der Klimafaktor Strahlung bestimmt in erster Linie die saisonalen und räumlichen Klimaunterschiede und hat deswegen eine grosse Bedeutung für das Klima. Die Auswirkungen von Treibhausgasen und anthropogenen Aerosolen auf das Klima zeigen sich unmittelbar in einem veränderten Strahlungshaushalt.

Momentan misst MeteoSchweiz an 70 Messstationen Strahlung. 21 von diesen Stationen sind Teil des „National Basic Climate Network“ (NBCN). An 4 Standorten wird ein erweitertes Set Strahlungsparameter gemessen. Payerne, als eine dieser Stationen, gehört

Jungfraujoch: Strahlungsmessungen in den Bergen stellen aufgrund der schwierigen meteorologischen Bedingungen eine besondere Herausforderung dar.



zum „Baseline Surface Radiation Network“ (BSRN). Das BSRN ist das globale Referenzmessnetz zur Beobachtung der Strahlungsbilanz der Erdoberfläche.

2008 hat MeteoSchweiz die Messstrategie für Strahlung überarbeitet und auf den primären Bedarf ausgerichtet. Neu wird zwischen einem Beobachtungsnetz für Standardanwendungen in Meteorologie und Klimatologie und einem speziell auf das langfristige Klimamonitoring ausgerichteten Beobachtungsnetz unterschieden.

Für Standardanwendungen (Informationen für Prognosen, Strahlungsmonatstabellen,...) genügt im Allgemeinen eine Genauigkeit der Strahlungsmessungen von 5% (Standard WMO). Umso wichtiger ist jedoch ein dichtes Messnetz mit Stationen, welche die einfallende kurzwellige Strahlung mit dieser Präzision messen.

Im Endausbau wird die einfallende Sonneneinstrahlung (kurzwellig) an 127 Stationen gemessen. Ausserdem wird an 39 Stationen zusätzlich die einfallende Infrarotstrahlung (langwellig) erfasst. Daraus kann der Grad der Gesamtbewölkung (ohne hohe Cirren) alle 10 Minuten berechnet werden. Diese Informationen in Echtzeit stellen eine wichtige Ergänzung zum Kamernetz und zu den visuellen Beobachtungen dar.

Für das Langzeit Klimamonitoring benötigen wir Messungen mit höchster Genauigkeit und zeitlicher Stabilität. Aber im Gegensatz zu den Standardanwendungen ist es für diesen Forschungsbereich nicht vorrangig eine grosse Anzahl Messstationen zu betreiben. An den Stationen Payerne, Jungfraujoch, Locarno-Monti und Davos werden mit einer Messgenauigkeit von 1-2% mehr als zehn Strahlungsparameter im Minutentakt erfasst. Mit diesen präzisen und aufwändigen Messungen können nicht nur relative sondern auch absolute Veränderungen im Strahlungshaushalt in verschiedenen Höhenstufen der Schweiz genau erfasst werden. An sechs weiteren Stationen werden ausgewählte Komponenten ausgerüstet, insbesondere für die Erfassung der Strahlungsbilanz. An zwei dieser Stationen wird die Strahlungsbilanz mit hoher Genauigkeit erfasst.

Diese Vorgehensweise ist eine wirtschaftliche Balance zwischen räumlich hochaufgelösten und zeitnahen Messungen für die Wetterprognose und hochpräzisen Messungen an einigen ausgewählten Stationen für die Klimaforschung.



Nouvelles méthodes pour la production de prévisions

Daniel Cattani, Météo Genève

La chaîne de production des services de prévision a été complètement revue par le projet Méthodes afin d'améliorer son efficacité et de se positionner pour les besoins futurs des clients.

Le projet avait été initié en 2003 et comportait des modules sur l'utilisation des modèles, sur l'édition d'une matrice de prévision, sur les méthodes de production et sur la vérification. Les concepts développés ont été mis en place à la fin de l'été 2008, ce qui a représenté un grand chambardement dans les services de prévision. L'objectif est que chacun des centres de prévision de Genève, Locarno et Zurich dispose d'un même outil permettant de saisir l'ensemble des paramètres météorologiques pertinents pour une région. Cette matrice de prévision est enregistrée dans la banque de données de MétéoSuisse, le DWH. Cela permet à

chaque centre régional, en fonction de ses compétences, d'ajouter une plus-value aux prévisions locales qui sont ensuite à disposition des collègues des autres centres pour élaborer toutes sortes de produits.

Désormais les prévisionnistes travaillent avec un éditeur de prévision qui leur permet de formuler le temps futur sous forme chiffrée pour toutes les régions de la Suisse (figure 1).

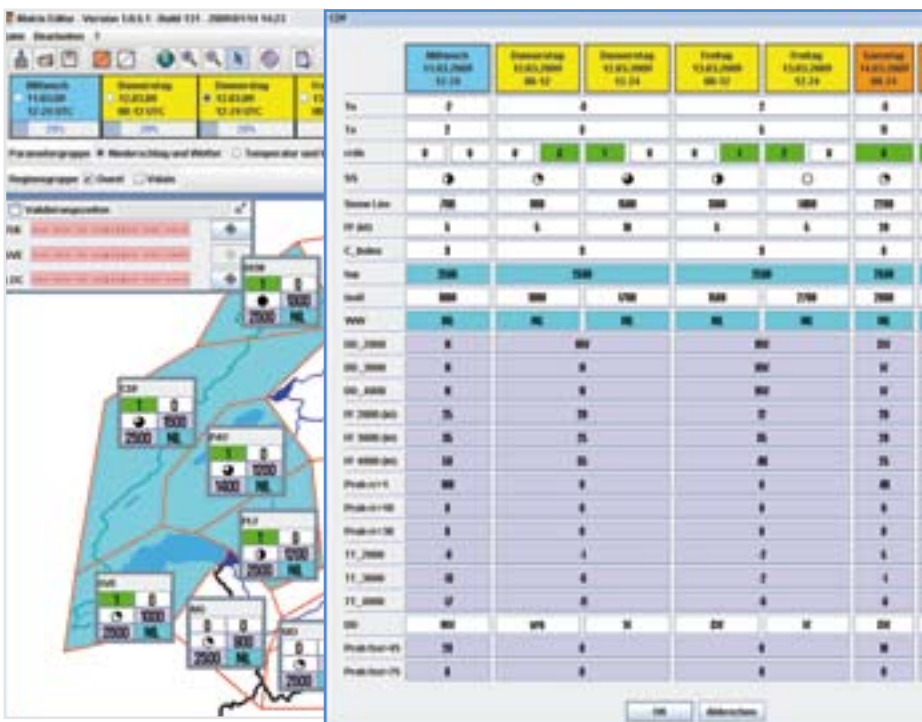
A partir d'une base fournie par les modèles numériques de prévision, les météorologues peuvent modifier les valeurs qui leur sont présentées en fonction de leurs connaissances régionales précises.

Pour simplifier la production de toutes sortes de bulletins, le projet Méthodes fournit également des outils qui facilitent l'accès aux données et leur mise en forme. Selon les demandes et critères des clients, les paramètres de prévision



▲ Fig. 2: Températures prévues pour la Suisse, TSR.


▼ Fig. 1: Éditeur des prévisions



sont déclinés localement, sous forme de pictogrammes, de codes, de températures, de quantité de neige, etc.

Résolument tournée vers l'avenir, cette façon de travailler améliorera l'efficacité des services de prévision et la cohérence des prévisions produites par les trois centres de prévision. Par exemple, la carte de la Suisse des températures de la Télévision Suisse Romande est composée des valeurs de prévision directement introduites par MétéoLocarno pour le Sud des Alpes, MeteoZürich pour la Suisse alémanique et MétéoGenève pour la Suisse romande (figure 2).

Mettant à profit la nature numérique des prévisions travaillées par les prévisionnistes, un nouveau système de vérification objectif a été développé. Il facilitera la préparation des contrôles de prévisions spécifiques qui permettront de déceler les points forts ou faibles des prévisions, ou la production de certificats de qualité qui accompagneront les données diffusées par nos services. Un score global nommé MOVI de la qualité de l'ensemble des prévisions de MétéoSuisse succédera aux scores utilisés traditionnellement par MétéoSuisse depuis plus de 20 ans.

A person in a dark jacket is operating a green pollen sampler. The device has a large green funnel-shaped top and a cylindrical base with a perforated section. It is mounted on a metal platform. The background shows a clear blue sky and a distant landscape with trees and buildings.

Seit 2002 arbeitet Monique Moersen bei der Bio- und Umweltmeteorologie der MeteoSchweiz. Sie ist vor allem im Bereich des Pollenmessnetzes tätig. Die Pollenproben werden regelmässig an 14 Messstationen verteilt in der ganzen Schweiz gesammelt und anschliessend unter dem Mikroskop bestimmt und ausgezählt. Seit 1993 werden Pollenmessungen an der MeteoSchweiz durchgeführt und gelten als wichtige Informationen für Ärzte und Allergiker.
„Es ist mir jedes Jahr aufs Neue eine Freude, die Vielfalt und schönen Formen der Pollen im Mikroskop zu sehen.“

Monique Moersen travaille depuis 2002 au service de biométéorologie et de météorologie de l'environnement de MétéoSuisse ; elle s'occupe plus particulièrement du réseau de mesure des pollens. Des échantillons de pollen sont recueillis régulièrement par 14 stations réparties dans toute la Suisse. Ils sont ensuite identifiés et comptés au moyen d'un microscope. Ces mesures que MétéoSuisse effectue depuis 1993 fournissent d'importantes informations aux médecins et personnes allergiques. „Chaque année, je redécouvre avec plaisir la variété et la beauté des pollens sous mon microscope.“

MeteoSchweiz in Zürich



Staatsrechnung 2008

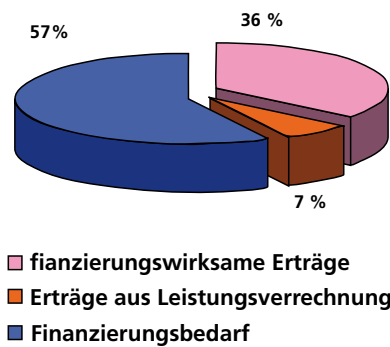
Die Ertragsrechnung schliesst gegenüber dem ambitionösen Voranschlag mit einem Minderertrag von 0.6 Mio. Franken. Der Ertrag 2008 liegt aber immer noch 1.1 Mio. Franken über dem Ertrag des Vorjahres.

Der Aufwand liegt um rund 2.4 Mio. Franken unter dem Voranschlag. Dies ist vor allem auf den geringeren Transferaufwand (Beiträge an internationale Organisationen) zurückzuführen.

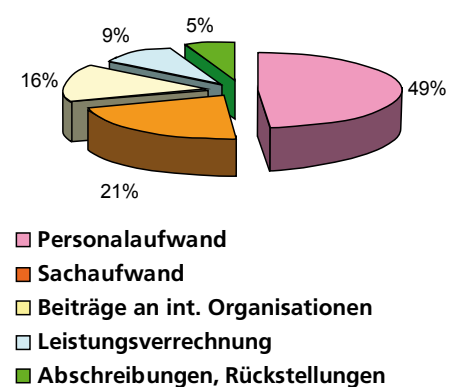
Der Finanzierungsbedarf verbessert sich gegenüber dem Voranschlag um 1.8 Mio. Franken.

Erfolgsrechnung in Mio.	R 07	VA 08	R 08	Abw Abs R 08/VA 08	Abw % R 08/VA 08
Ertrag	34.2	35.9	35.3	-0.6	-1.7 %
finanzierungswirksam	28.8	30.1	29.9	-0.2	-0.7 %
Leistungsverrechnung	5.4	5.8	5.4	-0.4	-6.9 %
Aufwand	78.6	85.3	82.9	-2.4	-2.8 %
finanzierungswirksam	67.1	73.4	71.0	-2.4	-3.3 %
<i>Personalaufwand</i>	38.3	39.2	40.4	1.2	3.1 %
<i>Sachaufwand</i>	14.8	19.2	17.7	-1.5	-7.8 %
<i>Beiträge an int. Organisationen</i>	14.0	15.0	12.9	-2.1	-14.0 %
Leistungsverrechnung	7.1	7.5	7.4	-0.1	-1.3 %
Abschreibungen	4.4	4.4	4.5	0.1	2.3 %
Finanzierungsbedarf (Bundesmittel)	44.4	49.4	47.6	-1.8	-3.6 %

Mittelherkunft 2008



Mittelverwendung 2008



Die Investitionsrechnung liegt im Plan.

Investitionsrechnung in Mio.	R 07	VA 08	R 08	Abw Abs R 08/VA 08	Abw % R 08/VA 08
Investitionsausgaben	4.0	2.3	2.3	0	0 %

Erlöse und Kosten nach Produktgruppen 2007/2008

Das Gesamtziel, einen Kostendeckungsgrad von 58 % zu erlangen, wurde nicht erreicht.

Auf der Erlösseite ist ein Mindererlös von 2.0 Mio. Fr. gegenüber dem Voranschlag zu verzeichnen. Hauptursachen sind die seit einigen Jahren beobachteten Rückgänge bei der Telefonkurznummer 162 sowie tiefere Leistungsverrechnungen für andere Bundesämter und an Lehrinstitute.

Die Kosten sind gegenüber dem Voranschlag um 3.7 Mio. Fr. höher ausgefallen. Die Mehrkosten sind einerseits auf die Lohnmassnahmen andererseits auf den Abschluss von Projekten, für welche in der Vergangenheit zweckgebundene Reserven gebildet wurden, zurückzuführen. Die Verschiebung von Mitteln der Investitionsrechnung in die Erfolgsrechnung führte zudem zu höheren Kosten als veranschlagt.

Internationales

Die Beitragsleistungen an internationale Organisationen und Institutionen sind völkerrechtliche Verpflichtungen der Schweiz, die im Voranschlag der MeteoSchweiz eingestellt werden und von MeteoSchweiz nicht beeinflussbar sind. In der Erfolgsrechnung werden diese Subventionsbeiträge (Transferaufwand) gesondert dargestellt. Auch in der Kosten- und Leistungsrechnung wird diesem Umstand Rechnung getragen. Die Produkte und Dienstleistungen der MeteoSchweiz werden mit 14 % der Subventionsbeiträge belastet. Der Rest wird in der Kostensammlergruppe Subventionen ausgewiesen.

Kosten- und Leistungsrechnung in Mio. CHF	Ist 2007		Plan 2008		Ist 2008	
	Erlös	Kosten	Erlös	Kosten	Erlös	Kosten
Wetterprognosen und Warnungen	10.8	24.3	12.3	24.9	10.4	25.9
Flugwetter	19.5	19.9	20.0	20.0	20.2	19.9
Meteorologische Daten	8.1	14.4	5.9	14.7	5.2	15.9
Klima-Informationen	0.2	8.5	0.3	8.5	0.3	9.7
Erweiterte Dienstleistungen	2.7	2.6	2.4	2.2	2.8	2.6
Total	41.3	69.7	40.9	70.3	38.9	74.0
Kostendeckungsgrad	59 %		58 %		53 %	

Beiträge an internationale Organisationen in Mio. CHF	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
WMO	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4
EUMETSAT	13.0	14.0	14.0	12.7	10.9	10.7	10.3	10.3	9.0	7.9
WRC	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.1	1.0	1.1	1.1	1.3
EZMW	1.6	1.6	1.9	1.9	1.7	1.9	1.9	1.9	2.2	2.3
Europäische Zusammenarbeit (EUMETNET, ECOMET)	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
Total	16.9	17.8	18.2	16.9	15.0	15.5	15.0	15.0	14.0	13.0

WMO World Meteorological Organization (Genf)

EUMETSAT European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (Darmstadt, DE)

WRC World Radiation Center (Davos)

EZMW Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersagen (Reading, UK)

EUMETNET Netzwerk westeuropäischer Wetterdienste (Brüssel, BE)

ECOMET European Cooperation in Meteorology (Brüssel, BE)

Übersicht Mitarbeitende von MeteoSchweiz 2008

Gesamtzahl Mitarbeitende	Anzahl Mitarbeitende
Frauen Vollzeit	33
Frauen Teilzeit	55
Frauen Total	88
Männer Vollzeit	190
Männer Teilzeit	48
Männer Total	238
Total Mitarbeitende	*326
Befristete	**51
Unbefristete	275

* Das Total von 326 Mitarbeitenden entspricht 295,9 Personaleinheiten à 100 %.

** Bei den befristeten Stellen handelt es sich in der Regel um Mitarbeitende in Forschungsprojekten, um Doktoranden, Postdoktoranden und Lernende. Ein Teil der befristeten Stellen wird durch Drittmittel finanziert.

Muttersprache	Anzahl Mitarbeitende
deutsch	211
französisch	89
italienisch	24
ratoromanisch	0
englisch / andere	1 / 1

Ausbildung	Anzahl Mitarbeitende
Universität, Hochschule	173
Fachhochschule	15
Höhere Berufsausbildung	7
Matura	13
Berufsausbildung	112
Keine Berufsausbildung / Lernende	2 / 4

Altersstruktur	Anzahl Mitarbeitende
unter 20 Jahre	6
20 bis 29 Jahre	23
30 bis 39 Jahre	82
40 bis 49 Jahre	139
50 bis 59 Jahre	64
60 bis 65 Jahre	13



Impressum

39

Herausgeber

MeteoSchweiz

Redaktion und Gestaltung

Antonietta Fabrizio

Fotos

Titelfoto: Toto Homberger AG, Arosa

Fotostreifen sowie Seiten 2-3 und 38-39:

Dr. Andreas Walker, Hallwil

Seiten 6/7: Lorenza Gianoni

Seiten 12/13: Markus Aebischer

Seiten 20/21: Dr. Bruno Hoegger

Seiten 26/27 sowie 32/33: Antonietta Fabrizio

Druckdatum

März 2009

Druck

Pro-Print AG, Badenerstrasse 569, CH-8048 Zürich

© **MeteoSchweiz**

Editeur

MétéoSuisse

Rédaction et mise en pages

Antonietta Fabrizio

Photos

Page de titre : Toto Homberger SA, Arosa

Bandes photographiques et pages 2-3 et 38-39 :

Andreas Walker, Hallwil

Pages 6/7 : Lorenza Gianoni

Pages 12/13 : Markus Aebischer

Pages 20/21 : Bruno Hoegger

Pages 26/27 et 32/33 : Antonietta Fabrizio

Parution

Mars 2009

Imprimeur

Pro-Print SA, Badenerstrasse 569, CH-8048 Zurich

© **MétéoSuisse**



MeteoSchweiz
Krähbühlstrasse 58
CH-8044 Zürich

T +41 44 256 91 11
www.meteoschweiz.ch

MeteoSchweiz
Flugwetterzentrale
CH-8058 Zürich-Flughafen

T +41 43 816 20 10
www.meteoswiss.ch

MeteoSvizzera
Via ai Monti 146
CH-6605 Locarno Monti

T +41 91 756 23 11
www.meteosvizzera.ch

MétéoSuisse
7bis, av. de la Paix
CH-1211 Genève 2

T +41 22 716 28 28
www.meteosuisse.ch

MétéoSuisse
Chemin de l'Aérologie
CH-1530 Payerne

T +41 26 662 62 11
www.meteosuisse.ch