

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: - (2000)
Heft: 44

Artikel: Dossier Alpenklima : Bergtäler am Schnittpunkt der Winde
Autor: Daetwyler, Jean-Jacques
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-967653>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Bergtäler am Schnittpunkt der Winde

VON JEAN-JACQUES DAETWYLER

FOTOS: ETH Z

Einer Forschergruppe der ETH Zürich ist es gelungen, differenzierte Klimamodelle für den Alpenraum zu entwerfen. Damit lassen sich für diese topografisch komplexe Region zuverlässigere Klimaprognosen entwickeln als bisher.



Enges Zusammenspiel von Modellierung und Messungen: Bei der ETH-Station Claro im Tessin kamen ein Ultraschall-Windmesser und ein Krypton-Luftfeuchtigkeitsmesser, eine Radiosonde, ein meteorologischer Turm, eine Mikrowellen-Atmosphärensonde und ein auf einem Flugzeug montierter Turbulenzmesser zum Einsatz (v.l.n.r.).

Atsumu Ohmura hatte sich fünf Jahre gegeben, um seine Gruppe zur Weltpitze auf dem Gebiet der Klimaprognose zu führen. Dieses ehrgeizige Ziel hat er schon in der Hälfte der Zeit erreicht. Zusammen mit einem kleinen Team an der ETH Zürich gelangen ihm entscheidende Fortschritte bei der Klimamodellierung, und erst noch für ein besonders schwieriges Gelände: den Alpenraum. Schlüssel seines Erfolgs sei vor allem das enge Zusammenspiel zwischen theoretischer und experimenteller Arbeit gewesen: «Wir sind in der Klimaforschung vielleicht weltweit die einzige Gruppe, in welcher sich die gleichen Leute sowohl mit Feldmessungen als auch mit Modellentwicklungen befassen.»

Warum ist der Wissenschaftler überhaupt in diesem Forschungsgebiet aktiv

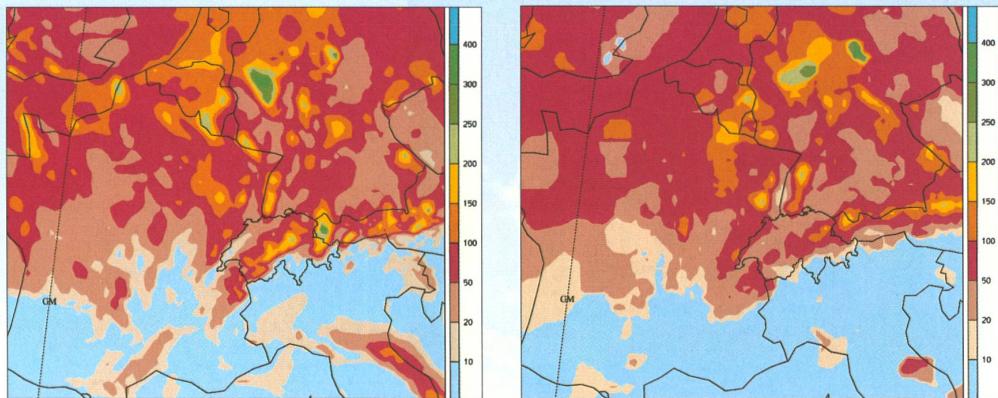
geworden, das bereits rund 25 verschiedene Klimamodelle hervorgebracht hat? «Sowohl das Interesse als auch das Wissen über die klimatische Bedeutung der Alpen war bei den bestehenden Modellgruppen mangelhaft», erläutert er. «Doch ohne eingehende Berücksichtigung der Alpen lässt sich das Klima in der Schweiz unmöglich modellieren. Dieses topografische Grosshindernis quer durch den Kontinent beeinflusst das Wetter- und Klimageschehen weit über die Landesgrenzen hinaus. So machte es Sinn, hierzulande eine eigene Klimamodellierungstätigkeit aufzubauen.»

Feinmaschige Modelle

Das ETH-Team am Geografischen Institut beteiligte sich einerseits an der Weiterentwicklung der bestehenden globalen Klima-

Links:
Modellsimulation des Niederschlags im Januar 1993.
Die Maschengrösse beträgt 14 Kilometer.

Rechts:
Der Niederschlag im gleichen Monat aufgrund der Messwerte aus etwa 5000 meteorologischen Stationen.



modelle. Im Vordergrund stand die wirklichkeitsgetreue Darstellung des Strahlungshaushalts der Erde: Bisherige Modelle überschätzten die einfallende Sonnenstrahlung und unterschätzten die aus der Atmosphäre

Modell regionaler Ausdehnung, das in das globale Klimamodell eingebettet wird. Die Berechnungen erfolgen ausgehend von den Daten des globalen Modells am Rand des untersuchten Gebiets. Berechnet wurde die zukünftige Klimaentwicklung bei doppeltem CO₂-Gehalt in der Atmosphäre – eine solche CO₂-Konzentration wird in etwa fünfzig Jahren erwartet.

Differenziertes Alpenklima

Die Forscher überprüften die Zuverlässigkeit ihres Modells, indem sie dieses auf die heutige Klimalage anwandten und die Ergebnisse der Modellberechnungen mit den Messdaten verglichen. Der Test zeigte einerseits, dass das feinmaschige Modell ein wesentlich differenzierteres Bild von den Klimaunterschieden in der komplexen Alpentopografie liefert. Zweitens ergab sich trotz verdoppelter CO₂-Konzentration ein geringeres Ansteigen der Sommertemperaturen, als von herkömmlichen globalen Modellen prognostiziert.

Und trotzdem ist das feinmaschige Modell immer noch nicht präzis genug, um befriedigende Prognosen über die zukünftige Klimaentwicklung im Alpenraum zu erstellen. Insbesondere werden wichtige topografische Einzelheiten und ihre klimatische Relevanz nicht berücksichtigt. So führt zum Beispiel der lange, tiefe Einschnitt des Walliser Rhonetals zu grossen Klimaunterschieden zwischen Talsohle und angrenzenden Gebirgskanten. Doch um diese erfassen zu können, ist das Modell nach wie vor zu grob.

Weitere Verfeinerung nötig

Um die noch anstehenden Probleme zu lösen, konzentriert sich nun ein Teil des ETH-Teams ganz auf die globale Modellie-

rung, während sich der andere Teil unter Leitung von Professor Christoph Schär, Ohmuras neu gewähltem Kollegen, mit feinmaschigen, regionalen Modellen für das Alpenklima befasst. Zielsetzung der regionalen Modellierung ist eine weitere Verfeinerung der Computersimulation: «Die Maschenbreite soll höchstens ein Viertel der Grösse der kleinsten Muster betragen, die man noch berücksichtigen will», präzisiert Ohmura. Statt 14 Kilometern sollen nun die Maschen nur noch 5 Kilometer Kantenlänge haben; so wird man klimatische Einzelheiten zum Beispiel im und ums Rhonetal noch erfassen können. Und zwischen Boden und der oberen Grenze der Mesosphäre in 80 Kilometern Höhe soll die Atmosphäre für die Modellberechnung in 40 statt 19 Schichten – vorwiegend in der unteren Atmosphäre – unterteilt werden. Mit dem Entscheid der ETH Zürich, einen Supercomputer NEC SX-5 anzuschaffen, rückt nun die Möglichkeit einer solch feinen Modellierung für die Alpengegend in greifbare Nähe.

Wie Ohmura ausführt, beinhaltet die Forschung mit Klimamodellen auch wichtige Ausbildungsaspekte. Sie bietet einerseits den Studenten eine ideale Einführung in die komplexe Umweltmodellierung, andererseits zieht dieses attraktive Forschungsgebiet gute Studenten zur Klimaforschung.

Abgesehen vom praktischen Nutzen besserer Klimaprognosen als Hilfe für politische und wirtschaftliche Entscheide wird durch die Modellierungstätigkeit auch wichtiges Grundlagenwissen aufgebaut: «Gelingt es uns, gute Prognosen zu machen, so heisst das auch, dass wir das Klimageschehen gut verstanden haben», bilanziert Ohmura.



auf die Erdoberfläche einfallende Infrarotstrahlung. Doch gerade die Simulation der Strahlung ist für die Modellierung entscheidend. Zudem verfeinerten die Zürcher Forscher die Maschenbreite von 500 auf 100 Kilometer und berücksichtigten dabei die Kopplung zwischen Äquator und Polen und zwischen Ozeanen und Kontinenten eingehend – eine gewaltige Aufgabe.

Doch selbst in dieser verbesserten Form eignen sich die globalen Modelle nicht für Gebiete mit komplexer Topografie. Sie sind immer noch zu grobmaschig, um die vielen lokalen Klimaunterschiede zu beschreiben. Andererseits lassen sich die globalen Modelle nicht weiter verfeinern, denn dafür reicht selbst die Rechenkraft moderner Supercomputer nicht aus. So entwickelte das ETH-Team für den Alpenraum ein feinmaschigeres