

**Zeitschrift:** Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin  
**Herausgeber:** Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen  
Forschung  
**Band:** - (1995)  
**Heft:** -: Schwerpunktprogramme

**Artikel:** Aus dem SPP Umwelt : CLEAR soll Klimaklarheit schaffen  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-967779>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 05.02.2025

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

## CLEAR soll Klimaklarheit schaffen

Im Bereich «Umweltdynamik» nimmt das Koordinierte Projekt CLEAR eine Schlüsselstellung ein: *CLimate and Environment in Alpine Regions* – was eben die Abkürzung CLEAR ergibt – verbindet naturwissenschaftliche und sozialwissenschaftliche Aspekte von Klimaveränderungen im Alpenraum.

Als das SCHWERPUNKTPROGRAMM «UMWELT» ausgeschrieben wurde, fand es ein überwältigendes Echo: Gegen 800 Forschungsskizzen wurden eingegeben. Bei beschränktem Budget konnte nur ein kleiner Teil davon schliesslich zur Ausführung gelangen. Es sind vor allem solche Vorhaben, die jenseits der blossen Datenerhebung Hinweise auf Veränderungen in Natur und Gesellschaft liefern – und damit der Öffentlichkeit auch Handlungsanleitungen vermitteln. Deutlich kommt dieser Trend beim Koordinierten Projekt CLEAR zum Ausdruck. Das Kürzel

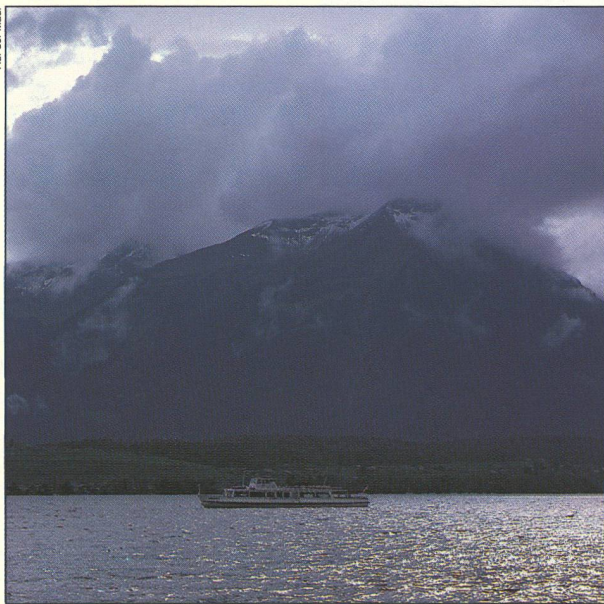
hat seinen tieferen Sinn: Die Resultate verschiedener Einzelstudien sollen in ihrer Gesamtheit eine gemeinsame Perspektive ergeben und dadurch Klarheit über die Klimaentwicklung im Alpenraum schaffen. Sprecher (das heisst Vorsitzender) der rund 50 CLEAR-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter ist Huw Cathan Davies, Professor für Atmosphärenphysik an der ETH Zürich. «Als bedeutende Gebirgskette können die Alpen Luftzirkulation und Wettergeschehen stark beeinflussen», erklärt er. «Dazu kommt, dass die Alpen zwei Klimazonen voneinander trennen: die gemässigte und die mediterrane. Dies lässt komplexe und spürbare Klimaveränderungen erwarten – mit all ihren Auswirkungen auf Ökosysteme, Landwirtschaft und Tourismus.»

Hinter CLEAR steht die Absicht, Schlüsselprozesse in der Umweltdynamik besser zu verstehen. Dabei soll ein numerisches Klimamodell behilflich sein: Jene mathematisch-statistischen Methoden, die aktuelle – und immer genauere – Wettervorhersagen ermöglichen, werden nun auch auf die Klimaentwicklung der nächsten Jahre und Jahrzehnte angewendet.

Im Rahmen von CLEAR entstehen gegenwärtig zwei Buchpublikationen zum aktuellen Stand der Klimaforschung. «Climate and Environment in Alpine Regions» wendet sich vor allem an Fachleute und versammelt auch klimabezogene Projekte aus dem SPP «UMWELT», die administrativ nicht bei CLEAR eingeordnet sind; ausserdem erscheint, ebenfalls 1995, eine populäre Version.

Wer Klimaforschung betreibt, muss in Rechnung stellen, dass weltweite Entwicklungen (Stichwort Treibhauseffekt) regionale und lokale Veränderungen bewirken.

Solche Mechanismen sind oft recht kompliziert: Bei auch nur leicht erhöhten Temperaturen verändert sich der Verlauf von Meeresströmungen, was wiederum die Winde beeinflusst, welche warme/kalte/feuchte/trockene Luftmassen transportieren... Im Fall des Alpenlandes Schweiz spielen die Zirkulationsmuster über dem Nordatlantik eine zentrale Rolle, wie der Berner Geographieprofessor Heinz Wanner an einer CLEAR-Tagung im September 1994 in Ascona ausführte. Aufgrund der Wetterbeobachtungen über die letzten 130 Jahre und bei einer Fortschreibung



des Trends der letzten 20 Jahre lässt sich im Alpenraum die folgende Klimaentwicklung erwarten:

*Frühling:* Wärmer in den nördlichen Alpentälern (was wegen verlängerter Vegetationszeit die Landwirtschaft begünstigt), aber kühler und feuchter in den Südalpen.

*Sommer:* Vorderhand wenig Veränderungen.

*Herbst:* Allgemein ein bisschen wärmer, vor allem im Süden; in den nordöstlichen Alpen ziemlich feucht.

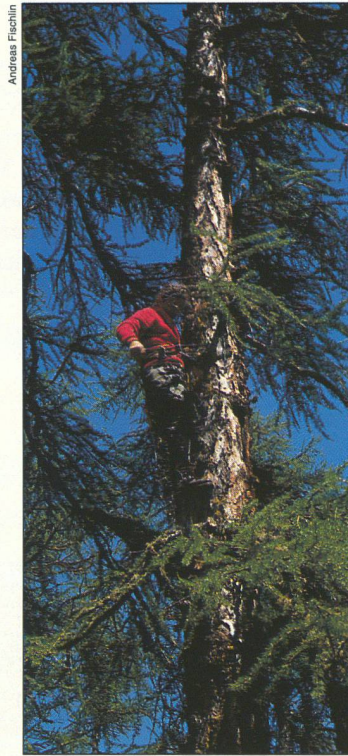
*Winter:* In den Bergen wärmer und relativ trocken (schlechte Nachrichten für den Wintertourismus, der

dringend auf Schnee angewiesen bleibt).

Dabei ist es wichtig zu wissen, dass hier der Zeithorizont wesentlich näher liegt als beim später vorgestellten Szenarium von Dimitrios Gyalistras für die zweite Hälfte des 21. Jahrhunderts.

## Natur schreibt Chroniken

Für das Verständnis aktueller Klimaveränderungen unentbehrlich ist ein Studium vergangener Variationen. Seit Ende der letzten Eiszeit vor rund 10000 Jahren hat Europa ja – und ganz ohne Mithilfe der Menschen – mehrmals beträchtliche Schwankungen erlebt. Leider ist das Datenmaterial umso dürftiger, je weiter man in die Vergangenheit zurückgeht. Aus dem Mittelalter gibt es noch schriftliche Aufzeichnungen, die der Berner Klimahistoriker Christian Pfister mit viel Fleiss und Computerhilfe auswertet. Davor aber sind die Forschenden auf natürliche Chroniken angewiesen. Fossile Reste von Pflanzen und Tieren, Sauerstoffisotope aus Seesedimenten, Eisbohrkerne von den Alpen und aus dem fernen Grönland – sie alle liefern eine Fülle von Daten, deren Analyse Auskunft über die Temperaturen und Niederschläge längst verflossener Zeiten gibt. *Paläoklimatologie* heisst dieser junge und stark interdisziplinär ausgerichtete Zweig der



Andreas Fischlin

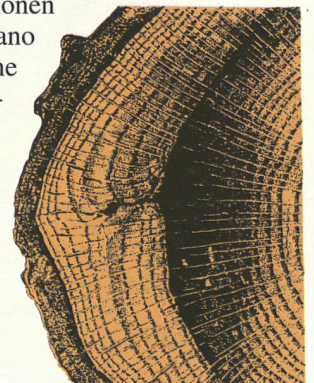
aus den Alpen, von Nordskandinavien, dem Ural und der Taimyr-Halbinsel in Sibirien.»

Physikalische Gesetze, Erkenntnisse aus der Vergangenheit und Messungen der Gegenwart bilden die Grundlagen für globale Klimamodelle. Errechnet durch spezielle Computerprogramme, liefern sie je nach Randbedingungen – wie sich etwa die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre entwickelt – recht unterschiedliche Ergebnisse. Unter der Annahme, dass Kohlendioxid und Methan weiter angereichert werden (*business as usual*), sagen jedoch zum Beispiel bis zum Jahr 2084 die meisten Klimamodelle markante Erhöhungen im weltweiten Temperaturmittel hervor. Selbst wenn solche Prognosen mit beträchtlichen Unsicherheiten behaftet sind, geben sie als mögliche Szenarien doch interessante Diskussionsgrundlagen ab... und zwar auch für regional begrenzte Räume. «Downscaling» nennt sich der komplizierte Prozess, der durch statistische Interpretation grossräumiger Klimaänderungen den Blickwinkel vom interkontinentalen Szenarium auf die kleine Schweiz lenkt.

## Bergwald im Wandel

Dimitrios Gyalistras vom Institut für terrestrische Ökologie der ETH Zürich hat durch Downscaling versucht, aus einer globalen Klimasimulation die klimatischen Veränderungen bei *business as usual* für die zweite Hälfte des 21. Jahrhunderts zu berechnen. Für die Beobachtungspunkte Bern, Säntis und Davos am Alpennordhang wie auch für die südlich gelegenen Stationen Bever (Engadin) und Lugano erhält er zum Beispiel eine Zunahme der Sommertemperaturen um durch-

schnittlich fast 3 Grad Celsius; die winterliche Temperaturerhöhung hingegen beläuft sich im Norden auf knapp 2 und im Süden auf gut 1 Grad. Eine solche Erwärmung – wie gesagt für den Fall ungebremsster Freisetzung von Treibhausgasen – hätte einschneidende Folgen nicht nur für die Schnee- und Gletscherdecke



Je breiter der Jahrring eines Baumes in den Alpen, desto wärmer war der entsprechende Sommer.



Fossile Baumstämme im Bachgeschiebe (Pontresina, GR)

Wissenschaften.

Für die Paläoklimatologie besonders dankbar ist das Studium der Baumjahre, die Dendrochronologie. «Reihen von Jahrringen an lebenden und toten Bäumen aus den Alpen und anderen Gebirgen geben uns Auskunft über die Sommertemperaturen der letzten 1000 Jahre», sagt der Dendrochronologe Fritz H. Schweingruber von der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft in Birmensdorf ZH. «Demnächst werden uns auch 8000-jährige Reihen zur Verfügung stehen – mit Informationen

der Alpen, sondern auch für die Vegetation.

Besonders bedeutsam für die Besiedlung und alle damit verknüpften volkswirtschaftlichen Konsequenzen ist die Reaktion des Gebirgswaldes auf künftigen Klimawandel. Andreas Fischlin und Heike Lischke haben am ETHZ-Institut für terrestrische Ökologie das Waldmodell FORCLIM geschaffen, um Veränderungen im Waldbild bei erhöhter Temperatur – und gleichzeitig, wie zu erwarten, zum Teil gesteigerter Niederschlagsmenge – für das nächste Jahrhundert zu berechnen. Sie kommen entgegen häufig geäußerten Erwartungen verschiedenster Forscher zum Schluss, dass es keine einheitliche Entwicklung gebe: Im Mittelwallis etwa könnte der Baumbestand zusammenbrechen, auf dem heute kahlen Gotthardpass hingegen würde Jungwald spriessen. Anderswo, zum Beispiel im Oberengadin, wäre die Waldzusammensetzung völlig verändert.

## Und der Mensch?

Nicht nur Pflanzen dürften Anpassungsschwierigkeiten bekunden. Auch uns Bewohnerinnen und Bewohnern eines von den Alpen geprägten Lebensraumes stehen wahrscheinlich einschneidende Veränderungen bevor. Weiss die Bevölkerung um die elementaren Zusammenhänge von menschlicher Tätigkeit und Klimawandel? Macht sie sich Gedanken über mögliche Auswirkungen? Wie beeinflussen Alter, Beruf, Bildung, Geschlecht, Wohnort usw. das Umweltbewusstsein? Antworten auf solche Fragen sucht im Rahmen von CLEAR der Soziologe Olivier Tschannen an der Universität Neuenburg. An der Tagung in Ascona präsentierte er erste Resultate seiner Interviews.



«Auch wenn die naturwissenschaftlichen Kenntnisse etwa über das Zustandekommen des Treibhauseffekts sehr unterschiedlich sind, fällt doch auf, wie stark das Wissen um Klimaveränderungen im jeweiligen Weltbild der Befragten verankert ist», stellt Tschannen fest.

Erstaunlich auch, dass die meisten eine vorhergesagte Erwärmung um 3 Grad als durchaus beachtlich empfinden... und bedrohlich! Die Erwartung klimabedingter

Naturkatastrophen – am häufigsten wurde das Ansteigen des Meeresspiegels genannt – führte spontan zu drastischen Schilderungen von Überschwemmungsszenen. Als beruhigend wirkt indes die Aussicht, dass solche Schrecken wohl noch in weiter Ferne liegen. Mehrfach erwähnt ist auch der Gedanke, nun würden sich Eingriffe in die Natur eben rächen, und der Mensch müsse seine Machtlosigkeit einsehen.



## Chancen für ein Leichtmobil

Das eine sozialwissenschaftliche Studie über Innovation und Akzeptanz von Leichtmobilen im koordinierten CLEAR-Klimaprojekt des Schwerpunktprogramms Umwelt angesiedelt ist, hat seinen guten Grund: Steigt nämlich ein guter Teil der autofahrenden Bevölkerung auf Leichtmobile um, lässt sich der Ausstoss des Treibhausgases Kohlendioxid messbar verringern. Solche Leichtmobile, englisch werbewirksam «Supercars» genannt, zeichnen sich durch ein Minimum an Gewicht, Luft- und Rollwiderstand sowie Energieverbrauch (Elektro- respektive Hybridantrieb) aus. Die besten Prototypen wurden in der Schweiz entwickelt und haben bereits eindrucksvolle Proben ihrer Leistungsfähigkeit geliefert.

Das Problem ist nun, Leichtmobile der produzierenden Industrie wie auch einer breiteren Käuferschicht schmackhaft zu machen. Hier setzen Gregor Dürrenberger, Prof. Carlo Jaeger und Bernhard Truffer von der EAWAG (Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz in Dübendorf ZH) mit ihrer CLEAR-Studie «Innovative responses to anticipated climate change» an. Im Moment läuft eine Befragung von Pionieren, die bereits Erfahrung mit Leichtmobilen besitzen. Ein Schwerpunkt liegt in der Region Basel, wo rund 400 solcher Supercars von einer einzigen Servicestation betreut werden. «Wir möchten zum Beispiel wissen, welches die Motive für den Erwerb eines Leichtmobils waren und wie sich dessen Gebrauch auf das Mobilitätsverhalten auswirkt», erklärt Dürrenberger. «Daraus lassen sich Schlüsse auf Verkehrsplanung, Siedlungsstruktur, Energieverbrauch und Emissionswerte ziehen – für den Fall, dass Leichtmobile tatsächlich nennenswerte Marktanteile erobern.»

Das SPP Umwelt besteht aus 120 Projekten in 7 Modulen: Umweltdynamik; Biogeochemische Prozesse und Kreisläufe; Biodiversität; Umweltgerechtes Denken und Handeln; Umweltwirtschaft; Umwelttechnik; Entwicklung und Umwelt.

Durchführung: Schweizerischer Nationalfonds.

Leitung: Dr. Rudolf Häberli, SPP Umwelt, Länggasstrasse 23, CH-3012 Bern