Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern
Band: 39 (1982)

Artikel: Isotopenmessungen an Sedimenten als Mittel zur Klimarekonstruktion
Autor: Eicher, Ueli
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-318479

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: 11.07.2025

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

Ueli Eicher[1]

Isotopenmessungen an Sedimenten als Mittel zur Klimarekonstruktion

Zusammenfassung des Vortrags vom 3. Februar 1982 im Geologischen Institut

Vor über 13 000 Jahren näherte sich die letzte Eiszeit ihrem Ende. Die Gletscher begannen sich in ihre Refugien in den Alpen zurückzuziehen. Sie hinterliessen zahlreiche lehmausgekleidete Mulden, unsere Weiher und Seen.

Die stehenden Gewässer unterliegen einem natürlichen Verlandungsprozess: Untergetauchte Wasserpflanzen bewirken eine Kalkausfällung. Dieser Kalk lagert sich als Seekreide auf dem Gewässergrund ab. Abgestorbene Pflanzen sinken ebenfalls auf den Grund. Von den Uferzonen her verliert der See fortwährend an Tiefe, er verlandet und wird zum Flachmoor. Bei reichlichen Niederschlägen kann darüber ein Hochmoor entstehen.

Je nach Beschaffenheit des Gewässers nimmt dieser Verlandungsprozess Jahrhunderte und Jahrtausende in Anspruch. Die Zuwachsmenge an Sediment beträgt gewöhnlich einige Zehntel- bis wenige Millimeter pro Jahr.

Solche Ablagerungen sind nun mit Archiven zu vergleichen, denn sie enthalten mannigfaltige Informationen gespeichert: Es finden sich darin Pflanzenreste, Blütenstaub- oder Pollenkörner, Muscheln- und Schneckengehäuse und anderes mehr. Aber auch physikalische und chemische Untersuchungen liefern wertvolle Angaben, so etwa das $^{18}O/^{16}O$-Isotopenverhältnis, wie es in der Seekreide gespeichert ist. Wir verweisen hier auf EICHER (1980), dort werden pollenanalytische Befunde ausführlich mit den Isotopenanalysen verglichen. Hier sei daher nur das Wesentliche noch einmal festgehalten.

Die Bestimmung der Pollenkörner in den übereinanderliegenden Sedimentschichten erlaubt uns eine Rekonstruktion der Vegetationsentwicklung. Das $^{18}O/^{16}O$-Isotopenverhältnis im Seekreidesediment gibt uns zusätzlich Auskunft über die Temperaturverhältnisse. Zwischen etwa 13 500 und 8000 vor heute erkennen wir am Gerzensee die folgende Entwicklung: Nach dem Eisrückzug siedelt sich zuerst eine strauchdurchsetzte jedoch waldlose Steppenvegetation an (siehe Abb.). Die Sauerstoffisotopenwerte deuten auf niedrige Temperaturwerte. Nach 13 500 vor heute beginnen sich zuerst der Wacholder, darauf die Birke auszubreiten, bald darauf folgt die Föhre. Über 2000 Jahre hinweg wird das Landschaftsbild dann durch diesen Nadelbaum geprägt.

1 Adresse des Verfassers: Dr. Ueli Eicher, Systematisch-Geobotanisches Institut der Universität Bern, Altenbergrain 21, CH-3013 Bern.

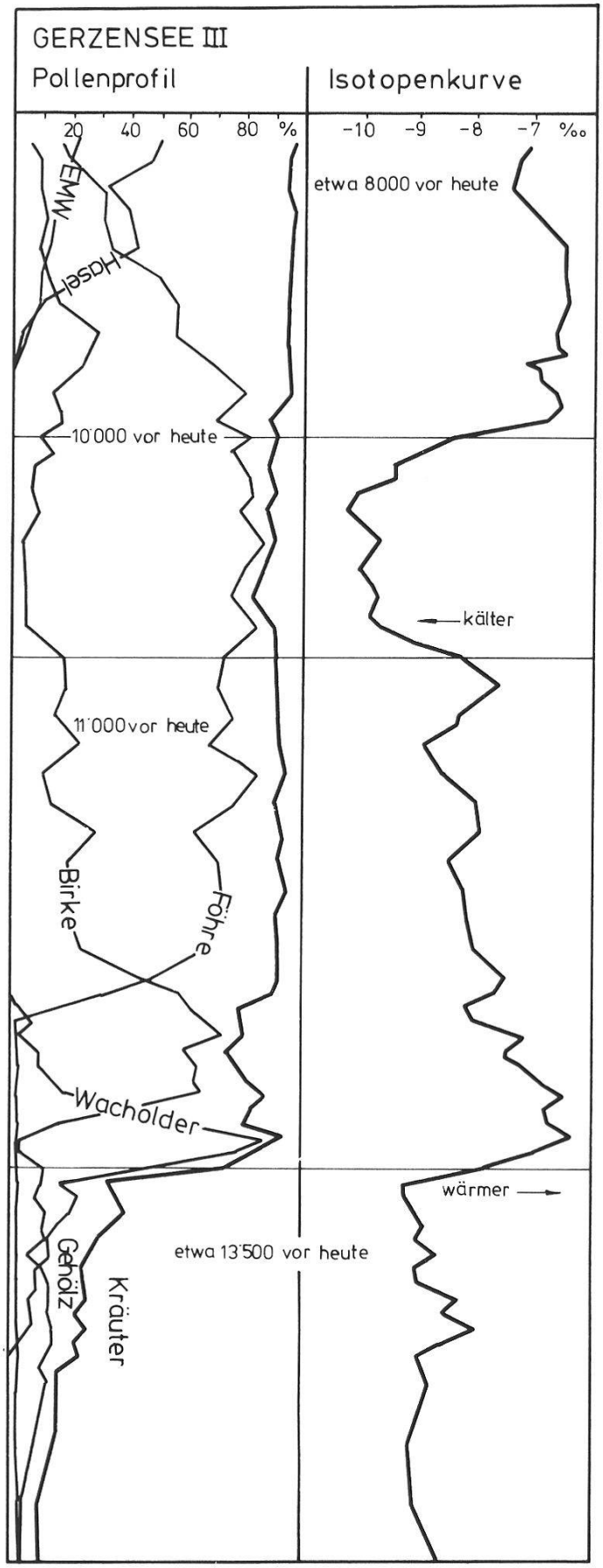

Abb. 1: Gerzensee III: Stark vereinfachtes Pollenprofil und Sauerstoffisotopenkurve.

Wir unterscheiden dabei eine ältere Föhrenzeit mit wohl etwas dichterem Baumwuchs von einer jüngeren, lichteren, wo die Krautpollen noch einmal etwas vermehrt in Erscheinung treten. Zugleich mit der Wacholderausbreitung zeigt die Isotopenkurve in steilem Anstieg eine Temperaturbesserung an, welche etwa zwei Jahrtausende anhält. In der jüngeren Föhrenzeit zeichnet sich daraufhin noch einmal ein vorübergehender Temperaturrückgang ab. Um 10 000 vor heute wird es daraufhin endgültig wärmer. Die Föhre wird nun nach und nach durch anspruchsvollere Gehölze ersetzt: Zusammen mit der Hasel beginnen sich Eiche, Linde, Ulme und Esche (EMW) auszubreiten.

Klimatisch wie vegetationsgeschichtlich umfasst die beschriebene Zeitspanne umwälzende Ereignisse, wie sie sich in historischer Zeit bei uns nicht mehr abgespielt haben. Sicher wurden unsere frühen Vorfahren durch diese Entwicklung stark beeinflusst. Als Jäger und Sammler mögen sie zuerst den Rentierherden nachgezogen sein (unterster Diagrammabschnitt bis nach 13 500). Mit der Wiederbewaldung und dem gleichzeitigen Temperaturanstieg wurde einerseits die Bewegungsfreiheit des damaligen Menschen eingeschränkt, anderseits eine Umstellung auf andere Beutetiere nötig. Der sich nach und nach ausbreitende Urwald ermöglichte ein Vorwärtskommen wohl am ehesten entlang stehender oder fliessender Gewässer. Eine Lagerstätte des Menschen am Burgäschisee wird etwa mit 10 000 vor heute datiert (Bandi, 1981).

An zahlreichen daraufhin untersuchten Profilen aus dem Alpenraum und dem Vorland konnten wir im Wesentlichen denselben Verlauf der Sauerstoffisotopenkurve nachweisen. Mehr kontinenteinwärts scheinen die Isotopenkurven hingegen zu verflachen, sie zeigen nicht mehr die ausgeprägten Schwankungen.

Aus dem Bereich der Grossen Seen in Nordamerika, wo wir einige zeitlich entsprechende Profile untersucht haben, konnten wir keine deutlichen Isotopenschwankungen nachweisen. Diese Verschiedenheiten im Temperaturverlauf lassen sich möglicherweise durch Änderungen im Verlaufe des Golfstromes erklären. Diese warme Meeresströmung beeinflusst ja das Klima im atlantischen Europa bis weit nach Skandinavien hinauf sehr nachhaltig. Nach RUDDIMAN und MCINTYRE (1981) hat der Golfstrom im Verlaufe der letzten 20 000 Jahre mehrfach seine Richtung geändert, so auch um 13 000, 11 000 und 10 000 vor heute, also etwa im selben Zeitbereich, da die Isotopenkurve die grossen Temperaturänderungen anzeigt. Somit dürften sich in diesen Schwankungen zugleich das Verhalten des Golfstromes widerspiegeln.

Literatur

BANDI, H. G. (1981): Jäger, Bauern und Handwerker der Urzeit. Aus Berner, Deine Geschichte. – Büchler + Co AG, Wabern-Bern

EICHER, U. (1980): Pollen- und Sauerstoffisotopenanalysen an spätglazialen Profilen vom Gerzensee, Faulenseemoos und vom Regenmoos ob Boltigen. – Mitt. Naturf. Ges. Bern. N. F. 37. Bd. 65–80

RUDDIMAN, W. F. and McINTYRE, A. (1981): The mode and mechanism of the last deglaciation: Oceanic Evidence. – Quarternary Research 16, 125–134