

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: - (1995)
Heft: 27

Rubrik: Am Horizont

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: 23.01.2026

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

Mikroskopie

Vor zehn Jahren erfanden der Deutsche Gerd Binnig und der Schweizer Heinrich Rohrer im IBM-Laboratorium Rüschlikon ZH das *Rastertunnelmikroskop*, was ihnen einen Physik-Nobelpreis eintrug. Heute befasst sich ein anderer Schweizer Wissenschaftler mit revolutionärer Mikroskopie: Frédéric Zenhausern (Foto), der ebenfalls für IBM arbeitet, und zwar in New York.

Das neue Mikroskop hat er in Zusammenarbeit mit Yves Martin und Kumar Wickramasinghe entwickelt. Es heisst SIAM (*Scanning Interferometric Aperturless Microscope*) und erlaubt es, was bisher als undenkbar galt, Atome mit Hilfe des sichtbaren Lichtes zu beobachten.

Um dieses technische Kunststück zu vollbringen, brauchen die Forscher eine winzige Antenne. Sie nähert sich bis auf wenige Nanometer (einem



Millionstel Millimeter) dem Untersuchungsobjekt und schwingt 250 000mal in der Sekunde. Gleichzeitig wird das Objekt durch einen Laser beleuchtet. Die Wechselwirkungen zwischen Antenne und Laserlicht erzeugen Bilder von verblüffender Detailtreue (siehe Titelbild), auf denen sich Einzelheiten von bloss einem Nanometer erkennen lassen.

IBM arbeitet daran, diese Technik für die Informationsspeicherung mit

Hilfe von Lasern nutzbar zu machen; damit könnte die CD-ROM-Kapazität um das Hundertfache gesteigert werden.

Das neue Mikroskop ermöglicht die Spektroskopie sogar eines einzelnen Moleküls, indem es dessen Lichtaufnahme (im Bereich zwischen Infrarot und Ultraviolett) oder Lichtabgabe (durch Fluoreszenz) registriert. Dadurch wird in der Mikrobiologie die Bestimmung von DNS-Sequenzen wesentlich erleichtert: SIAM kann gewissermassen die Basen eines DNS-Stranges in Lösung lesen. Das Verfahren ist überdies ausserordentlich rasch. Innert weniger Tage liesse sich damit das menschliche Genom bestimmen – mit herkömmlichen Methoden wären dafür Jahre aufzuwenden.

Verständlicherweise interessieren sich die grossen Pharma-Firmen für solche Pionierarbeiten der Mikroskopie, die durch den Nationalfonds im Rahmen des Schwerpunktprogramms «Biotechnologie» unterstützt werden.

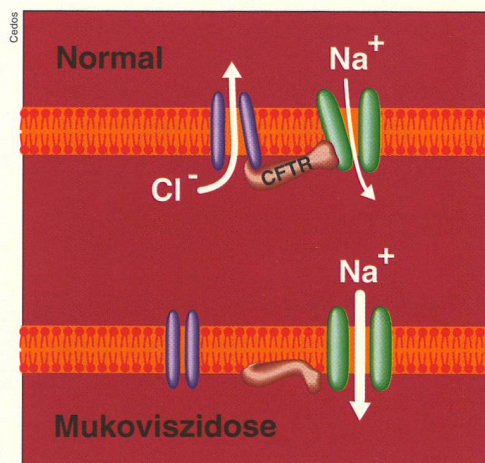
Mukoviszidose

Die Mukoviszidose oder zystische Fibrose ist die häufigste Erbkrankheit. Einer von 20 Menschen ist Träger des schadhafte Gens, eines von 2000 Kindern leidet von Geburt an unter Mukoviszidose.

Das Leiden äussert sich hauptsächlich in Atmungsschwierigkeiten; ein zäher Schleim verstopft die Atemwege. Dieser Schleim bildet sich, weil die Epithelzellen der Lunge in ihrem Stoffwechsel behindert sind: Sie können nur mit Mühe Chlor ausscheiden. Ursache ist ein wegen genetischer Mutation abnormes Protein in der Membran, CFTR genannt.

Die Verstopfung der Atemwege hat noch einen anderen Grund. Es liess sich beobachten, dass die Zellen von Mukoviszidose-Patienten übermässig

viel Natrium aufnehmen. Warum dies geschieht, konnten erst jüngst die Forschungen des Teams um Jackson Stutts an der Universität von North Carolina in den USA aufzeigen. Massgeblich mitgewirkt haben Cecilia Canessa und Prof. Bernard Rossier vom Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Universität Lausanne.



Gearbeitet wurde mit Nierenzellen von Hunden, denen Rattengene eingepflanzt worden waren. Dabei kam heraus, dass das Protein CFTR nicht nur die Absonderung von Chlorid-Ionen durch bestimmte Kanäle regelt, sondern auch die Aufnahme der Natrium-Ionen ebenfalls durch spezielle Kanäle – vor zwei Jahren in Lausanne entdeckt – überwacht.

Bei gesunden Menschen steht das CFTR offenbar gleichzeitig in Verbindung mit den beiden Kanaltypen, um auf diese Weise den Abfluss von Chlorid und den Zustrom von Natrium zu regulieren (siehe Skizze). Bei Mukoviszidose-Patienten hingegen kann das Protein diese Doppelaufgabe nicht wahrnehmen.

Diese Erkenntnis ist sehr wichtig für eine künftige Behandlung der Krankheit. Falls es nämlich gelingt, den Körper durch Gentherapie funktionsfähiges CFTR herstellen zu lassen, wären die beiden Stoffwechselprobleme auf einen Schlag gelöst.

Karibujäger

Das Inuitvolk der Ahiarmiut lebt in der Zentralarktis Kanadas und macht Jagd auf Karibus, die Wildform des amerikanischen Rens. Vor rund 40 Jahren wurden diese Eskimo gegen ihren Willen durch die kanadische Verwaltung umgesiedelt. Bereits in den zwanziger Jahren hatten die Ahiarmiut Besuch von dänischen Forschern bekommen, die in ihnen – weil sie ihre Lebensweise nach den Wanderzügen der Karibus ausrichten – einen letzten Steinzeitstamm sahen.

Jetzt hat der Ethnologe Yvon Csonka, Mitglied der Schweizerischen Kommission für Polarforschung, eine Dissertation über dieses Volk im hohen Norden publiziert. Csonka lebte ein ganzes Jahr lang bei den Ahiarmiut und betrieb überdies ausgedehnte Archivstudien. Er fand bestätigt, was andere schon vermutet hatten: Die Ahiarmiut jagen das Karibu nicht seit grauer Vorzeit, sondern erst seit dem 19. Jahrhundert. Damals waren sie von der Eismeerküste in die Tundra gezogen, um dort im Auftrag weisser Pelzhändler Fuchsfallen zu stellen. Zuvor hatten sie vor allem Seehunde gejagt.

Jahre – die Karibus eine unvorhergesehene Route einschlagen. Wer sich allein auf diese Tiere verlässt, erlebt dann eine schwere Hungersnot.

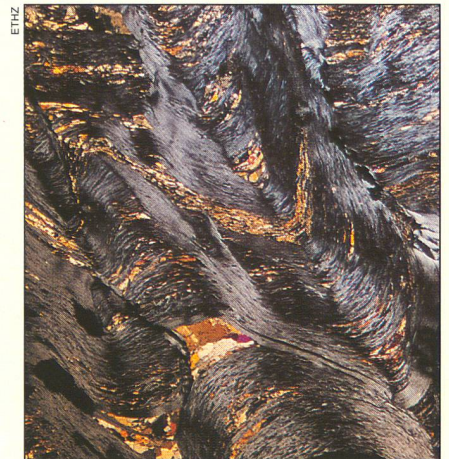
Die völkerkundlichen Feldforschungen von Yvon Csonka dürften für unsere heimische Archäologie sehr nützlich sein, hat er doch eine Fülle von Informationen gesammelt, mit deren Hilfe sich die Lebensweise der prähistorischen Renjäger auch im Gebiet der heutigen Schweiz besser verstehen lässt.

«*Les Ahiarmiut. A l'écart des Inuit Caribous*», Editions Victor Attinger, Neuchâtel 1995.

Vulkanausbrüche

Vulkanische Eruptionen sind dann besonders heftig, wenn das freigesetzte Magma eine grosse Menge Wasser enthält. Dies war in jüngerer Zeit der Fall bei den Ausbrüchen des Mount St. Helens (USA), des Pinatubo (Philippinen) und des Unzen (Japan). Alle drei Vulkane liegen über einer *Subduktionszone*, wo Ozeanboden mit einer Geschwindigkeit von einigen Zentimetern pro Jahr in die Tiefe verfrachtet wird.

halten gewisse Gesteine der ozeanischen Kruste einen Anteil an Wasser. In der Tiefe bei hohem Druck und hohen Temperaturen wird dieses Wasser offenbar freigesetzt. Welches Mineral aber könnte als Transportmittel dienen?



Antigorit unter dem Mikroskop (100x)

Zwei Geologen der ETH Zürich, Peter Ulmer und Prof. Volkmart Trommsdorff, haben in ihrem Labor die extremen Bedingungen bis zu mehreren 100 Kilometern Tiefe rekonstruiert, um verschiedene Gesteine den dort herrschenden Drücken und Temperaturen auszusetzen. Dabei stiessen sie auf das wassertransportierende Mineral. Ihren Beobachtungen zufolge ist es *Antigorit* aus der Gruppe der Serpentine; Antigorit kann bis zu 30 Volumenprozent Wasser enthalten.

Wie die Experimente in Zürich zeigten, widersteht Antigorit bei 600 Grad Celsius Drücken bis zu 60 000 Atmosphären. Erst bei noch stärkerer Belastung gibt das Mineral sein gebundenes Wasser frei – was in der Natur einer Tiefe von 150 bis 200 Kilometern entspricht.

Nach der Freisetzung steigt das Wasser langsam empor. Zwischen 140 und 80 Kilometern hilft es beim Aufschmelzen gewisser Gesteine und bereitet auf diese Weise einen Vulkanausbruch vor.

Eine Gruppe von Ahiarmiut, im August 1894 durch J.-B. Tyrrell aufgenommen



Yvon Csonka konnte auch nachweisen, dass die Ahiarmiut stets in Verbindung mit küstenbewohnenden Inuit blieben. Eine solche Strategie macht sich bezahlt, wenn ausnahmsweise – ungefähr einmal alle 100

Bei solchen Subduktionen, so haben Geologen berechnet, gelangen auch grosse Wassermengen ins Erdinnere... von wo sie dann bei einer Vulkaneruption wieder an die Oberfläche befördert werden. Tatsächlich ent-