

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen
Forschung
Band: - (2005)
Heft: 65

Artikel: Eishöhlen im Jura
Autor: Frei, Pierre-Yves
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-968434>

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: 01.02.2025

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

Eishöhlen im Jura

Höhlen mit ewigem Schnee und Eis bergen wichtige Hinweise zur Diskussion über die Klimaveränderung in jüngerer Zeit.

VON PIERRE-YVES FREI
BILDER RÉMY WENGER

Er erinnert sich nicht genau, ob ihn die Begeisterung für die Höhlenkunde zur Geologie brachte oder umgekehrt. Fest steht, dass Marc Lütcher beides mit gleicher Leidenschaft betreibt. Der 30-jährige Wahl-Neuenburger arbeitet mit Unterstützung des SNF und betreut von Wilfried Haeblerli, Professor an der Universität Zürich, an einer recht aussergewöhnlichen Dissertation. Die Doktorarbeit wird zudem – eine Premiere – am Schweizerischen Institut für Speleologie (Höhlenforschung) und Karstforschung (SISKA) in La Chaux-de-Fonds realisiert. Das Institut wurde im Jahr 2000 von der Schweizerischen Gesellschaft für Höhlenforschung gegründet und widmet sich verschiedenen Tätigkeiten: der reinen Forschung, Fachgutachten im Bereich Grundwasser, Karst (Kalkgestein, in das Wasser ein Netz von Rinnen und Hohlräumen gefressen hat) und Höhlen sowie Arbeiten in den Bereichen Sicherheit und Sensibilisierung der Öffentlichkeit für diese faszinierende unterirdische Welt. In seiner Dissertation befasst sich Marc Lütcher mit der Funktionsweise der

Eishöhlen, die ewiges Eis und Schnee beherbergen. «Manche dieser Eishöhlen wurden jahrzehntlang kommerziell genutzt. Restaurants und sogar Spitäler sorgten für eine lebhaft Nachfrage. Die wirtschaftliche Bedeutung war einer der Gründe, weshalb sich Wissenschaftler früher mit diesen speziellen Höhlen befassten und versucht haben, Verzeichnisse zu erstellen und ihre Entstehung zu enträtseln. Im Laufe der Jahrzehnte hat sich die Wissenschaft jedoch nach und nach von diesem Forschungsgebiet abgewandt und es zwischen 1940 und 1950 fast ganz aufgegeben.»

Das Eis zum Sprechen bringen

Es ist Marc Lütcher zu verdanken, dass diese Eishöhlen die Gunst der Wissenschaft zurückeroberten. Dazu beigetragen hat wohl auch die Erkenntnis, dass sie einen interessanten Beitrag zur brisanten Frage der Klimaentwicklung in jüngerer Zeit liefern könnten. «Es gibt bereits eine ganze Palette von Werkzeugen, die Hinweise auf die klimatische Entwicklung liefern. Dazu gehören zum Beispiel die Alpengletscher. Doch ihr Eis erneuert sich relativ rasch über eine Abfolge von



Schmelze und neuen Schneefällen. Deshalb reicht ihr Zeithorizont selten weiter als 200 Jahre zurück. Können uns Eishöhlen in fernere Zeiten zurückführen? Diese Frage war es im Wesentlichen, die am Anfang meiner Dissertation stand.»

Von den 10000 im Jura erfassten Höhlen handelt es sich lediglich bei rund zwanzig um Eishöhlen. Was macht sie zu so perfekten Tiefkühlern? Auch wenn sich Marc Lütcher nicht als erster mit der Physik der Eishöhlen befasst, so kann er sich aber auf modernste Techniken stützen, um diesen Grotten kontinuierlich den Puls zu fühlen.

Da es zu aufwändig und teuer gewesen wäre, in sämtlichen jurassischen Eishöhlen ein Netz von Sensoren zu platzieren, konzentrierte sich der junge Doktorand auf eine einzige: die Eishöhle Monlési im Neuenburger Jura. Der Hauptraum misst rund 20 Mal 40 Meter. Die zehn Meter dicke Eisschicht in der Höhle hat ein statisches Volumen von rund 6000 Kubikmetern. Man erreicht sie über einen von drei Schächten, deren Eingänge rund zwanzig Meter höher an der Oberfläche liegen.

Die kalte Luft taucht ab

Die drei Eingänge befinden sich auf einer Höhe von 1100 Metern. Auch wenn die Aussentemperatur im Jahresdurchschnitt rund 4 bis 5°C beträgt, so wird es in der Eishöhle nicht einmal 0°C. Sie funktioniert nämlich als Kältefalle. Naturgesetze machen keine Ausnahmen: Kalte Luft ist dichter und damit schwerer als warme. Da die Monlési-Eishöhle eine Sackgasse ist und sich die drei Eingänge auf gleicher Höhe befinden, kann es nicht zu einem Luftzug wie bei einem Kamin kommen. Die Luft im Innern der Haupthöhle beginnt nur dann zu zirkulieren, wenn die Luft draussen eine höhere Dichte hat, das heisst kälter ist als jene im Innern. «Da die Monlési-Höhle eine Kältefalle ist, hat der Sommer auf Eishöhlen wie sie kaum einen Einfluss. Die Sommerluft ist einfach zu leicht, um in die Höhle einzudringen und diese aufzuwärmen. Aus diesem Grund hatte selbst der Jahrhundertssommer 2003 keine Folgen für das Eis der Monlési-Höhle», erklärt Marc Lütcher. Während die Sommermonate dem Inneren der Eishöhle nichts anhaben können, kommt im Gegensatz dazu den Wintermonaten durch die Niederschlags-

mengen und die Durchschnittstemperaturen eine prägende Rolle zu.

Was haben diese Eishöhlen also über das Klima der Vergangenheit zu erzählen? «Die Monlési-Höhle dürfte uns Auskunft über die letzten 130 Jahre liefern. Sie wird diesbezüglich also von vielen Gletschern geschlagen», räumt Marc Lütcher ein. Doch jede Eishöhle besitzt ihre eigene Geschichte, ihre besonderen Eigenheiten. Die Eisschicht einer Höhle im Waadtland des Jura zum Beispiel soll etwa 1200 Jahre alt sein. Und rund 20 Eishöhlen im Jura, die bisher noch nicht untersucht wurden, könnten weitere Geheimnisse bergen.

Unsichere Proben

Diese Geheimnisse müssen ihnen allerdings noch entlockt werden. Es gibt aber verschiedene Möglichkeiten, um im Eis zu «lesen». Eine der effizientesten und einfachsten Methoden besteht darin, nicht das Eis selbst, sondern das zu untersuchen, was es gefangen hält. Ein Holzstückchen reicht bereits. Da es sich um organisches Material handelt, kann mit der C14-Methode das Alter von Gegenständen bis rund 40000 Jahre bestimmt werden. Mit feineren Methoden, die auf Sauerstoff-Isotopen (Sauerstoffatomen unterschiedlicher Masse) basieren, lässt sich der Schnee selbst oder genauer seine Kristalle analysieren: Jedes Wassermolekül besteht ja aus einem Sauerstoff- und zwei Wasserstoffatomen.

Diese Methode ist zwar zuverlässig, doch die analysierten Proben bergen gewisse Unsicherheiten. Gültig ist die Analyse nämlich nur, wenn sich die analysierten Kristalle seit ihrer Ablagerung nicht mehr verschoben haben, wenn ihre Wassermoleküle tatsächlich aus jener Zeit stammen, als sie entstanden sind. Ein grosses Stück aus Eis und Schnee ist nämlich kein starres, unveränderliches Gebilde. Häufig bilden sich Risse, die sich mit neuem Wasser füllen. Dieses Wasser kristallisiert dann zu Eis, das jünger ist als seine Umgebung. Enthält die Stichprobe solches Eis jüngeren Alters, sind die Ergebnisse der Untersuchung verfälscht.

«Wir haben noch einen weiten Weg vor uns», schliesst der junge Forscher. «Unser nächstes Ziel ist es, einen langen Bohrkern aus dem Eis der Monlési-Höhle Millimeter für Millimeter zu untersuchen.»

Eishöhlen wie die Monlési-Höhle im Jura funktionieren als Kältefallen. Der Sommer hat auf sie kaum einen Einfluss, weil die Sommerluft zu leicht ist, um einzudringen. Dafür kommt den Wintermonaten durch die Niederschlagsmengen und die Durchschnittstemperatur eine prägende Rolle zu.

