

**Zeitschrift:** Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin  
**Herausgeber:** Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung  
**Band:** - (2005)  
**Heft:** 67

**Artikel:** Optimales Raumklima  
**Autor:** Würsten, Felix  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-968466>

#### **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>**



Werner Bünzli/Uni Bern

Luftblasen in polarem Eis speichern Treibhausgase vergangener Zeiten.

## Treibhausgase heute höher als in den letzten 650 000 Jahren

Thomas Stocker und seinem Team von der Abteilung für Klima- und Umweltphysik der Universität Bern ist es gelungen, Treibhausgase der letzten 650 000 Jahre zu rekonstruieren. Die Forschungsarbeiten bildeten die Titelgeschichte im Wissenschaftsmagazin «Science» vom 25. November. Die Berner Forscher haben Luftblasen in Eisbohrkernen aus der Antarktis analysiert. Es ist das älteste Eis, das auf der Welt je gemessen wurde. Noch nie zuvor sind die Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Stickstoff so weit zurück bestimmt worden. «Man kann nun mit Sicherheit sagen, dass die Konzentration von Kohlendioxid in der Atmosphäre heute rund 27 Prozent höher ist als während der letzten 650 000 Jahre», betont Thomas Stocker. Luftblasen in polarem Eis sind der einzige Weg, die frühere Atmosphäre direkt zu sehen, und die Berner Umweltphysiker sind die einzigen, die Kohlendioxid und Stickstoff in dieser Präzision bestimmen können; eine Fähigkeit, die Bern der grossen Erfahrung, kombiniert mit einer ausgezeichneten mechanischen Werkstatt verdankt. Die Untersuchung des alten Antarktiseises zeigt zudem, entgegen bisherigen Vermutungen, dass Treibhausgase über längere Zeit natürlich konstant bleiben können. Die Eisbohrkerne stammen vom europäischen Eisbohrprojekt EPICA und decken mindestens die letzten acht Eiszeitzyklen ab. Der Schweizerische Nationalfonds unterstützt sowohl EPICA als auch die Berner Forscher direkt. Thomas Stocker hofft, bald noch älteres Eis untersuchen zu können. **Antoinette Schwab**

Science (2005), Band 310, S. 1313 ff. und 1317 ff.

## Die Nanospritze des Pestbakteriums

Die Pest hat ihren Schrecken verloren – dank der Antibiotika und einer Impfung, die bereits in den 1950er Jahren entwickelt wurde. Der Impfstoff enthält ein bakterielles Eiweiß, das im Körper die Bildung von schützenden Antikörpern auslöst. Doch welche Rolle dieses Eiweiß bei der Infektion spielt, war bislang unbekannt.

Nun hat ein Forschungsteam um Guy R. Cornelis vom Biozentrum der Universität Basel die Funktion dieses Eiweißes entdeckt: Mit seiner Hilfe spritzt das Bakterium *Yersinia pestis* Giftstoffe in die Körperzellen hinein. Das Eiweiß sitzt an der Spitze einer molekularen Spritze auf der Oberfläche des Erregers. Es ist nötig für die Bildung einer Pore in der Membran der Wirtszelle, so dass das Bakterium seine Gifte in die Wirtszelle hineinspritzen kann.

Der Pest-Impfstoff ist sehr effektiv. Cornelis' Erkenntnisse zeigen nun auch wieso. Die Antikörper, die nach einer Impfung gebildet werden, stören die Ausschüttung von Pesttoxinen deswegen so effizient, weil sie gegen das wichtigste Eiweiß auf der Nanospritze gerichtet sind. Die Forscher erhoffen sich, mit diesem Wissen auch bessere Mittel gegen verwandte Bakterien mit ähnlichen Sekretionsystemen zu finden. **em**

Science (2005), Band 310, S. 674–676

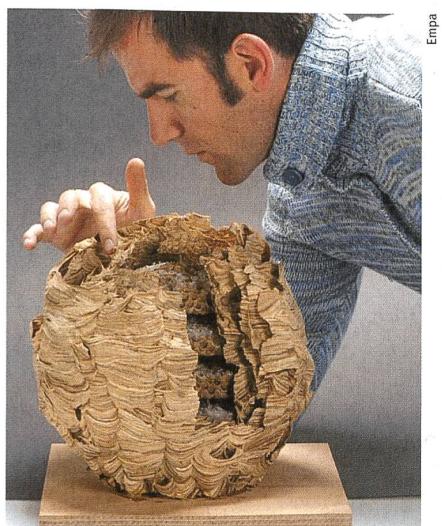
## Optimales Raumklima

Hornissen sind Meister der Leichtbauweise. Durch geschickte Materialwahl und Ausnutzung physikalischer Prinzipien gelingt es ihnen, in ihren Nestern bis weit in den Herbst hinein für die Kolonieentwicklung komfortable Temperaturen aufrecht zu erhalten. Dies haben Forscher der Abteilung Holz an der Empa Dübendorf in einem vom Schweizerischen Nationalfonds unterstützten Projekt nachgewiesen.

Die Insekten bauen ihre Nester aus Holzspänen und Speichel. Auf den ersten Blick scheint dies ein ungünstiges Material zu sein, um im Innern annähernd konstante Verhältnisse zu schaffen. Dass dies den Tieren dennoch gelingt, hat mehrere Gründe. So besteht die Nesthülle zum einen aus mehreren Schichten und Kavernen mit stehender Luft. Auch die Eigenschaft des Baumaterials, Feuchtigkeit

aufzunehmen, begünstigt die Temperaturregulation. Nachts nimmt das Nest Wasserdampf auf, der von den Tieren aktiv abgegeben wird. Dadurch wird Kondensationswärme frei. Wenn am Tag diese Feuchtigkeit wieder verdunstet, hat dies im Gegenzug einen kühlenden Effekt. Zum anderen strahlen die Insekten Körperwärme ab, die sie zum Heizen des Nests brauchen. Droht das Nest an warmen Tagen zu überhitzen, so belüften es die Tiere mit ihren Flügeln. Die Hornissen erweisen sich zudem als sehr effiziente Baumeister: Sie bauen ihr Nest nur gerade so weit aus, wie dies unbedingt nötig ist.

Die Erkenntnisse der Empa-Forscher sind auch für den Holzbau von Interesse. Es ist denkbar, dass Hornissennester dereinst als Vorbilder für mehrschichtige, belüftbare Gebäudehüllen dienen. **Felix Würsten**



Hält bis tief in den Herbst hinein warm:  
Hornissennest