

**Zeitschrift:** Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin  
**Herausgeber:** Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung  
**Band:** 26 (2014)  
**Heft:** 103

**Artikel:** Schweizer Kreuz aus 20 Atomen  
**Autor:** Koechlin, Simon  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-968035>

#### **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**

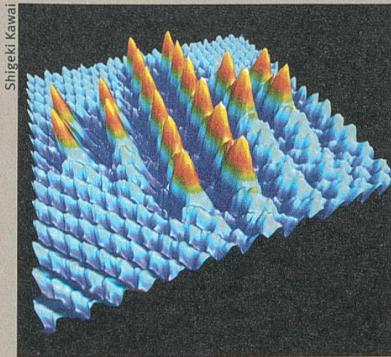
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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>**



Neue Atom-Manipulations-Technik bei Raumtemperatur.

### Schweizer Kreuz aus 20 Atomen

Forscher untersuchen und verändern Materialien mit einer Genauigkeit, die Laien schwindlig werden lässt. Nun ist Physikern um Ernst Meyer von der Universität Basel gemeinsam mit Kollegen aus Finnland und Japan ein neuer Erfolg in dieser Miniaturwelt gelungen: Erstmals haben sie bei Raumtemperatur einzelne Atome auf einer elektrisch isolierenden Oberfläche bewegt und neu positioniert. Mit Hilfe der Spitz eines Rasterkraftmikroskops ersetzten sie dabei 20 Chloratome durch Bromatome und formten mit diesen das wohl kleinste jemals erschaffene Schweizer Kreuz. Es ist gerade einmal 5,6 Nanometer breit, also etwa 10 000 Mal dünner als ein Haar.

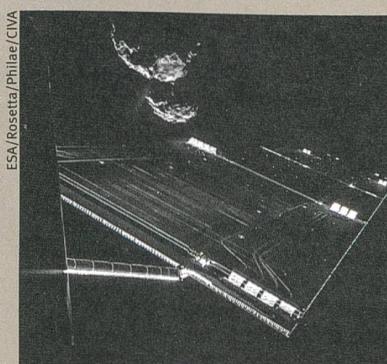
Bislang waren solche Verschiebungen einzelner Atome hauptsächlich bei Temperaturen weit unter dem Gefrierpunkt und auf leitenden Oberflächen durchgeführt worden. Bei Raumtemperatur waren gezielte Veränderungen von atomaren Oberflächenstrukturen bisher regelmässig gescheitert, weil sich die Teilchen mit zunehmender Wärme stärker bewegen. Zudem haben leitende Oberflächen wie Metalle verglichen mit Isolatoren für viele Anwendungen den Nachteil, dass sie die Eigenschaften von darauf platzierten Materialien verändern, sagt Ernst Meyer. Die neue Atom-Manipulations-Technik ist ein wichtiger Schritt hin zu einer neuen Generation von winzig kleinen Elektronikteilchen. Detektoren, Schaltkreise oder Speicher: All dies kann vielleicht dereinst in atomaren Dimensionen gebaut werden.

Simon Koechlin

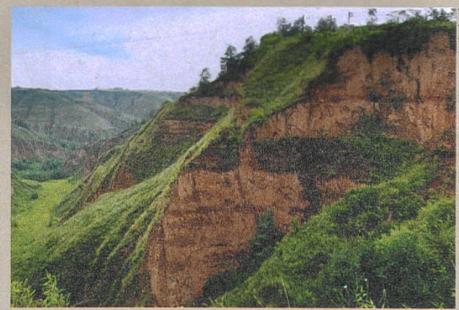
### Zurück in die Kindheit des Sonnensystems

Die Raumsonde «Rosetta» startete in schwieriger Mission: Sie sollte sich auf die Umlaufbahn um einen grossen Gesteinsbrocken begeben, der mit mehr als 100 000 km/h durch den Weltraum jagt. Nach rund zehnjähriger Reise mit einigen Ablenkungen durch die Gravitationskräfte von Erde und Mars und zweieinhalbjährigem Winterschlaf hat die Sonde der Europäischen Weltraumorganisation nun den ersten Teil ihrer Mission erfüllt. Am 6. August kam es zum lange ersehnten Rendezvous mit dem Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko – eine Premiere in der Geschichte der Raumfahrt. Während zweier Jahre wird «Rosetta» ihren Partner umkreisen und dessen Veränderungen unter dem Einfluss der Sonnenwärme beobachten sowie Gas- und Staubproben sammeln. Am 13. August 2015 werden sich die beiden Körper auf ihrer elliptischen Flugbahn der Sonne auf die minimale Entfernung von 186 Millionen km annähern.

Am 12. November entsandte die Sonde ausserdem den kleinen Lander mit dem Namen «Philae», der auf dem Kometen landete. «Philae» nahm bis zu 30 cm tiefe Bohrungen für Proben vor, mit denen sich die Zusammensetzung des Himmelskörpers analysieren lässt. Die Forschung interessiert sich für Kometen, weil sich diese aufgrund ihrer geringen Grösse seit der Entstehung des Sonnensystems vor 4,6 Milliarden Jahren praktisch nicht verändert haben. Daher bergen sie noch immer das ursprüngliche Material des Urnebels. Anton Vos



Solarflügel von «Rosetta», aufgenommen vom Lander «Philae». Links oben der 16 Kilometer entfernte und 4 Kilometer grosse Komet 67P.



Lössplateau in Nordchina: Verschiedene Schichten aus verschiedenen Klimabedingungen.

### Monsun verhindert Selenmangel

Ein Mangel am essenziellen Spurelement Selen kann bei Menschen zu gravierenden gesundheitlichen Schäden führen. Besonders stark betroffen davon ist Zentralchina, wo viele Menschen unter deformierten Armen und Beinen sowie geschädigten Herzmuskel leiden. Warum das Problem gerade in dieser Region so gravierend ist und warum die Menschen südlich davon genügend Selen aufnehmen, war bisher unklar. Denn die Unterschiede lassen sich mit Differenzen in der Beschaffenheit der Böden aufgrund der lokalen Geologie allein nicht erklären.

Eine Forschergruppe um SNF-Förderprofessorin Lenny Winkel von der Eawag in Dübendorf und der ETH Zürich hat nun herausgefunden, dass der Sommermonsun offenbar eine entscheidende Rolle für die Selenversorgung spielt. Basierend auf umfangreichen Analysen von Paläoböden und Klimaarchiven konnte die Forscherin zeigen, dass die Verteilung der Niederschläge und die Selenkonzentration im Boden sehr gut übereinstimmen und entsprechend auch die Selenwerte in der Nahrung beeinflussen.

Dies unterstützt die Hypothese, dass Regen ein wichtiger Faktor für die Selenversorgung ist. Mit dem Monsun werden demnach grössere Mengen des wichtigen Spurenelements vom Meer auf das Land verfrachtet. In den Monsungebieten entlang der chinesischen Küste ist die Selenversorgung deshalb ausreichend, im niederschlagsärmeren Zentralchina hingegen leiden die Menschen unter Mangelerscheinungen. Die Befunde sind auch deshalbbrisant, weil sich die Niederschlagsverhältnisse in China und damit auch die Versorgung mit Selen im Zuge der Klimaerwärmung drastisch ändern könnten. Felix Würsten