Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin

Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung

Band: 25 (2013)

Heft: 99

Artikel: Die Erosion, die hochklettert

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-553540

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: 06.12.2025

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

Mit Schall Dinge schweben lassen

Es klingt ein wenig wie Zauberei, ist es aber nicht: Durch «Akustophorese» können feste Teilchen und kleine Tropfen Flüssigkeit mit nichts als Schall zum Schweben gebracht werden. Und das dank einer neuen, an der ETH Zürich entwickelten Apparatur auf so gut kontrollierbare Weise, dass sich eine ganze Reihe von Anwendungsgebieten für die Technik eröffnet – vor allem für die Chemie und die Pharmazie bietet die futuristische Methode ein vielversprechendes Experimentierfeld.

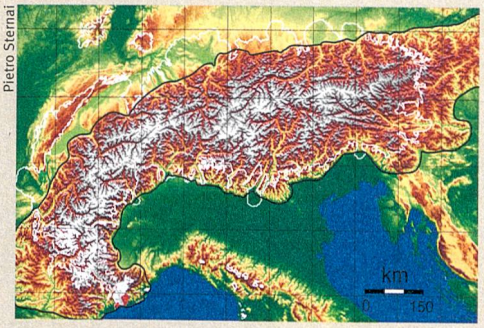
Akustophorese nutzt stehende Schallwellen, wie sie sich in einem Resonator bei passenden Frequenzen bilden. In solchen sich nicht ausbreitenden Schallfeldern suchen sich Objekte immer das «Auge im Sturm», Orte, an denen die Druckschwankungen gering sind. Manipuliert man das Feld raffiniert genug, kann man diese «Wohlfühlzonen» beliebig verschieben und mit ihnen die dort gefangenen Objekte. Die neue von Daniele Foresti entwickelte Apparatur vermag nun erstmals mehrere Objekte oder Substanzen gleichzeitig zu bewegen, so dass beispielsweise chemische Reaktionen ohne Kontakt mit einem Behälter möglich werden. Die Apparatur besteht aus einem Raster aus briefmarkengrossen Metallblöcken, die von Piezokristallen in Schwingungen versetzt werden. In einem nächsten Schritt möchten die Forscher das System so weit stabilisieren, dass auch nichtspezialisierte Anwender es bedienen können. Zudem arbeiten sie daran, Flüssigkeiten und Partikel künftig auch vertikal zu bewegen; derzeit sind die Feldmanipulationen noch auf die Horizontale beschränkt. *Roland Fischer*

D. Foresti, M. Nabavi, M. Klingauf et al. (2013): Acoustophoretic contactless transport and handling of matter in air. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (doi:10.1073/pnas.1301860110/-/DCSupplemental).

Daniele Foresti

Kontaktlose Reaktionen: Die Akustophorese verstärkt die fluoreszierende Emission einer Chemikalie (grün).

Pietro Sternai



Am meisten abgetragen sind die tiefsten Regionen: Die Alpen vor der Eiszeit (innerhalb der schwarzen Linie).

Die Erosion, die hochklettert

Markante Gipfel, tiefe Täler, grosse Seen: Die Alpen, wie wir sie kennen, wurden von den Gletschern während der letzten Million Jahre geformt. Wie aber sahen sie vor den Eiszeiten aus? Um diese Frage zu beantworten, modellierten Pietro Sternai, Frédéric Herman und ihre Kollegen an der ETH Zürich die präglaziale Topografie. Sie gingen davon aus, dass die Gletscher das Gewässernetz nicht grundsätzlich veränderten und dass sich der damalige Geländeverlauf aus einem Gleichgewicht zwischen Flusserosion und Hebung der Alpen ergab. Durch den Vergleich der Modelle mit der heutigen Topografie konnten sie die am stärksten abgetragenen Zonen ausmachen: Diese befinden sich erstaunlicherweise in den tiefen und randständigen Bereichen der Alpen.

Bei der Anwendung von Gletschererosionsmodellen auf die berechnete präglaziale Topografie stellten die Forschenden fest, dass die Reaktion der Landschaft auf eine einsetzende Eiszeit komplexer war als bisher angenommen. Nach der vorherrschenden Theorie wirken Gletscher wie eine Kreissäge, welche die Landschaft, beginnend bei höheren Regionen, abträgt. Die Wissenschaftler vertreten dagegen die Ansicht, dass die Erosion in den tiefen Zonen begann, in den grossen Einschnitten mit den heutigen Seen, und sich dann in höhere Gebiete ausdehnte, indem sie die Täler hochkletterte. Dieser Ablauf würde eine Erklärung dafür liefern, weshalb diese Seen in den peripheren Regionen der Alpen liegen und die Gletscher in den hohen Regionen besser erhaltene – weil jüngere – Spuren hinterlassen haben. *pm*

P. Sternai, F. Herman, J.-D. Champagnac et al. (2012): Pre-glacial topography of the European Alps. Geology (doi: 10.1130/G33540.1).

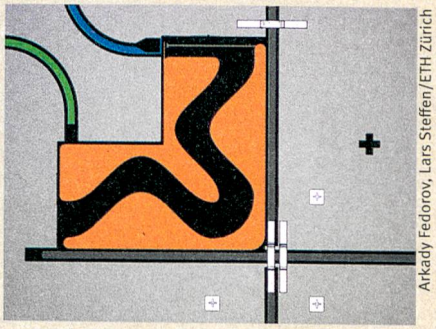
P. Sternai, F. Herman, P.G. Valla et al. (2013): Spatial and temporal variations of glacial erosion in the Rhône valley (Swiss Alps). Earth and Planetary Science Letters (doi: 10.1016/j.epsl.2013.02.039).

Science-Fiction auf einem Chip

Menschen zu «beamen» funktioniert nur in der Science-Fiction. Die «Teleportation» mikroskopischer Teilchen ist Forschenden aber schon mehrfach gelungen. Physiker der ETH Zürich um Andreas Wallraff haben nun erstmals eine Information zwischen elektronischen Schaltungen teleportiert. Sie benutzten drei Schaltungen auf einem Chip, zwei auf der Senderseite (Q1 und Q2) und eine auf der Empfängerseite (Q3). Ziel war, den Anfangszustand von Q1 auf Q3 zu übertragen. Q2 und Q3 wurden in einen nur quantenmechanisch erklärbaren, «verschränkten» Zustand gebracht: Dadurch befanden sich beide Schaltungen im selben Zustand, der aus der Überlagerung von vier möglichen Quantenzuständen bestand.

Dann verschränkten die Physiker auch Q1 und Q2, womit alle drei Schaltungen in demselben Überlagerungszustand waren. Darauf reduzierten die Forschenden die Schaltungen auf Senderseite auf einen der vier möglichen Quantenzustände. Dieser Zustand sowie die Anweisung, Q3 in den Anfangszustand von Q1 zu bringen, wurden über eine klassische Datenleitung dem Empfänger übermittelt. Die Übertragung glückte weit schneller als in bisherigen Versuchen und mit einer fast perfekten Trefferquote. Die Teleportation auf einem Chip ist ein wichtiger Schritt hin zum Bau eines Quantencomputers, mit dem Probleme lösbar wären, an denen klassische Rechner scheitern. *Leonid Leiva*

L. Steffen, Y. Salathe, M. Oppliger et al. (2013): Deterministic quantum teleportation with feedforward in a solid state system. Nature 500: 319–322.



Arkady Fedorov, Lars Steffen/ETH Zürich

Futuristische Methode: Ein zur Teleportation verwendetes Qubit im Mikrosokop.