

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse  
**Band:** 96 (2005)  
**Heft:** 9  
  
**Rubrik:** Flash

### **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:** 15.01.2026

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

## Schneeverwehungen mit echtem Schnee simuliert

Das Eidgenössische Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF) in Davos erforscht in einem Windkanal, wie Schnee vom Wind verweht wird. Verwendet wird dabei frischer Schnee, was weltweit einzigartig ist. Der Schnee wird in flachen Metallschubladen gesammelt und direkt in diesen Behältern in den Windkanal geschoben.

Der Apparat ist rund 17 Meter lang. Durch eine Öffnung, etwa so gross wie ein Garagotor, saugt der Windkanal wie ein riesiger Staubsauger Luft von draussen an. Um vorzeitige Turbulenzen zu vermeiden, fliesst sie durch eine Art Filter mit Wabenstruktur. Gezielt werden die Turbulenzen dann durch extra eingebaute Hindernisse erzeugt: aufrecht stehende Holzdreiecke simulieren kleine Bäumchen, etwa tausend Lego-Klötzchen – verteilt über eine Strecke von einigen Metern – imitieren Geröll, und Schnee wird durch einen Rasenteppich nachgeahmt. Hinter diesen Hindernissen liegen schliesslich die Behälter mit bis zu 15 Zentimetern frisch gefallenem Schnee.

Im Gebäude herrschen ähnliche Wetterbedingungen wie draussen: so auch Temperaturen von manchmal unter 20 Grad minus.

Direkt über den Behältern sind die Windsensoren angebracht: kleine Metallstifte mit einem winzigen Draht, der auf etwa 200 Grad erhitzt wird. Streicht Wind darüber, kühlt sich der Draht ab. Daraus lassen sich Geschwindigkeit und

**Der Windkanal am Eidgenössischen Institut für Schnee- und Lawinenforschung in Davos wird vom Schweizerischen Nationalfonds mitfinanziert. Doktorand Andrew Clifton prüft die Messinstrumente des Windkanals.**



**La soufflerie à l'Institut Fédéral pour l'Etude de la Neige et des Avalanches à Davos a été cofinancée par le Fonds national suisse. Le doctorant Andrew Clifton vérifie les instruments de mesure de la soufflerie.**

Turbulenz des Windes berechnen. Eine Lichtschranke registriert gleichzeitig die Bewegung der Schneekristalle.

Zusammen mit der Wetterstation auf dem Dach des Gebäudes kennt man so alle wichtigen Faktoren, die bestimmen, bei welcher Geschwindigkeit der Schnee verweht wird. So konnte beispielsweise nachgewiesen werden, dass die Schneedichte und die Korngrösse eine entscheidende Rolle spielen – dies hatte man vorher zwar schon vermutet, aber nicht sicher gewusst. (Sz) – Quelle: Schweizerischer Nationalfonds

## Transport de neige: simulation avec de la neige fraîche naturelle

Dans une soufflerie cofinancée par le Fonds national suisse, l'Institut Fédéral pour l'Etude de la Neige et des Avalanches à Davos étudie la façon dont le vent transporte la neige. Les chercheurs utilisent à cet effet de la neige fraîche naturelle: un procédé unique au monde. Les résultats sont intégrés dans les modèles numériques servant à la prévision des risques d'avalanches. Pour les expériences il faut qu'il règne à l'intérieur les mêmes conditions météorologiques qu'à l'extérieur – il y fait donc très froid, parfois  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Les détecteurs de vent sont montés directement au-dessus de la neige: il s'agit de petites pointes métalliques équipées d'un câble minuscule chauffé à environ  $200^{\circ}\text{C}$ . Lorsque le vent souffle dessus, le câble se refroidit. Cela permet de calculer la vitesse et la turbulence du vent. Une barrière lumineuse enregistre en même temps les mouvements des cristaux de neige. Parallèlement, la neige fait l'objet d'un examen détaillé.

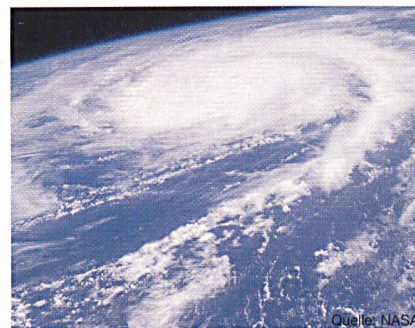
Combiné avec les données d'une station météorologique située sur le toit, il permet de connaître tous les facteurs importants qui déterminent la vitesse à partir de laquelle la neige est transportée. Comme ça on a pu prouver que la densité neigeuse et la taille du grain jouent un rôle essentiel – un fait dont les scientifiques se doutaient déjà auparavant, mais sans en être certains. (Sz) – Source: Fonds national suisse

## Biologische Teilchen beeinflussen Klima

Kleine Teilchen aus der Biosphäre der Erde, die in die Atmosphäre hochgetragen werden, beeinflussen das Klima ver-

mutlich weit stärker als bisher angenommen. Bisher ging man davon aus, dass vor allem Partikel aus den grossen Wüstengebieten der Erde, Salzteilen aus den Meeren und anthropogene Stäube in die Atmosphäre eingetragen werden und dort den Treibhauseffekt verstärken oder abschwächen können. Forscher der Johannes Gutenberg-Universität Mainz zeigten auf, dass kleine biologische Teilchen – beispielsweise von Tierhaaren, von Pflanzenabrieb, zerbröselte Blätter im Herbst, Hautschuppen, Pollen, Viren oder Bakterien – für das Geschehen in der Atmosphäre ebenso wichtig sind.

Schätzungen zufolge gelangen jährlich 2000 Megatonnen Mineralstaub und 3300 Megatonnen Seesalz in die Luft. Dagegen wurden die geschätzten jährlich anfallenden 56 Megatonnen Teilchen biologischen Ursprungs als gering betrachtet. Diese Teilchen – sie haben eine Grösse von einigen Millionstel Millimetern bis zu einem Millimeter – könnten von grosser meteorologischer und klimatologischer Bedeutung sein. Pollenkörnchen ziehen Wasser schon bei einer Luftfeuchtigkeit unter 100% an und könnten so frühzeitig als Keim zur Wolkentropfenbildung wirken. Andere biologische Materialien, wie Zerfallsprodukte der Vegetation



**Eine der speziellsten Arten der Wolkenbildung. Im Bild: Hurricane Frances, aufgenommen am 27. August 2004 von der International Space Station (ISS), 230 Meilen über dem Sturm.**

mit den dazugehörigen Mikroorganismen und marines Plankton, sind exzellente Kristallisationspunkte für atmosphärisches Eis. Dieses löst wiederum Regen aus und entzieht damit der Atmosphäre Wasser.

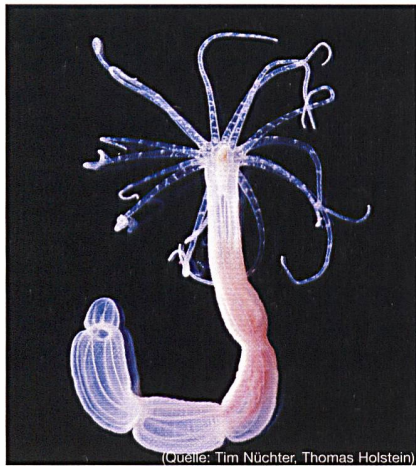
Die Forscher schätzen, dass der biologische Anteil am Gesamtaerosol etwa 25% ausmacht – überall mindestens 10% und in Sibirien gelegentlich bis zu 80%. Ausserdem zeigen Datenerhebungen, dass die «Primary Biological Aerosol Particles» (PBAP) kaum jahreszeitliche Schwankungen aufweisen – entgegen



der verbreiteten Annahme, dass die Konzentrationen im Frühjahr und Sommer höher sein müssten als im Winter. (Sz) – Quelle: Johannes Gutenberg-Universität Mainz

## Supercomputer liefern neue Erkenntnisse für die Evolutionsbiologie

Damit die unterschiedlichen Zellen nach ihrer Entstehung ihren richtigen Bestimmungsort im Organismus finden, sind Entwicklungsfaktoren nötig, die als Platzanweiser fungieren. Zu diesen Faktoren gehören Eiweisse, deren Bauanleitung in den so genannten Wnt-Genen fixiert ist. Bisher wurde angenommen, dass die Vielfalt der Wnt-Gene erst all-



Die Seeanemone *Nematostella vectensis* verfügt über eine unverhoffte Vielfalt an Wnt-Genen

mählich während der Evolution mit der Komplexität der Baupläne der Organismen zugenommen hat. So wurden beispielsweise bei Fliegen sechs der zwölf Wnt-Gene gefunden, die aus Wirbeltieren, einschliesslich des Menschen, bekannt sind.

Mit Hilfe von Supercomputern und effizienten bioinformatischen Methoden konnten Forscher des Forschungszentrums Jülich das Erbgut vieler verschiedener Organismen miteinander vergleichen. Unter anderem fahndeten die Forscher bei der vergleichsweise einfach gebauten Seeanemone nach Wnt-Genen. Dabei entdeckten sie überraschenderweise ebenfalls zwölf unterschiedliche Genkopien, die alle eng verwandt mit den entsprechenden Genen des Menschen sind – also schon sehr alt sein müssen. Die Forscher gehen davon aus, dass die von den Wnt-Genen co-

dierten Signalmoleküle schon beim Übergang von einzelligen zu den ersten vielzelligen Organismen eine wichtige Rolle spielten, denn zu diesem Zeitpunkt in der Geschichte des Lebens trat das Problem, unterschiedliche Zellen zu ihrem richtigen Platz zu dirigieren, erstmals auf. Bei Einzellern oder Organismen, die nur eine Kolonie mehr oder weniger gleichartiger Zellen bilden, liessen sich dagegen bisher keine Wnt-Gene nachweisen. (Sz) – Quelle: Forschungszentrum Jülich

## Wie binden sich Zellen an ihre Umgebung?

Wie kommt es dazu, dass gewisse Zellen im ganzen Körper wandern können wie zum Beispiel Krebszellen? Es ist bekannt, dass zwischen Zellen und ihrer Umgebung nicht nur die biochemischen, sondern auch die komplexen mechanischen Wechselwirkungen ablaufen. Materialwissenschaftler der ETH untersuchten, wie die Bindung zwischen den Proteinen, welche die Zellen in ihrer Umgebung verankern, zerbricht, wenn mechanische Kräfte auf sie einwirken. Sie konnten zeigen, dass ein einziges Wassermolekül als «Schutzschild» funktioniert. Es schirmt die Bindung zwischen Zelle und extrazellulärer Matrix vor Attacken freier Wassermoleküle ab und schützt sie so vor dem vorzeitigen Zerreißen. Die Forscher konnten zeigen, wie die Interaktionen von Zellen mit ihrer Umgebung stabilisiert werden. Dies ist besonders für die Entwicklung von Medikamenten oder für das Verständnis wichtig, wie Zellen am umgebenden Gewebe anhaften oder – wie bei Krebsgeschwüren – neue Blutgefässe bilden.

Proteine, welche die Zellmembran durchqueren (Integrine), verankern die Zellen mittels kurzer Tripeptide (RGD-Peptide) in der extrazellulären Matrix.

Diese Bindung geschieht dabei über zweifach positiv geladene Salz-Ionen wie Kalzium oder Mangan. Die Forschenden testeten die Wirkung mechanischer Kräfte auf die Zellbindung anhand von Computersimulationen, wobei sie an einem einzelnen RGD-Peptid zogen. Diese Art von Simulationen ermöglicht es, die Bewegungen aller Wassermoleküle und Atome des Proteinkomplexes unter der Wirkung mechanischer Kräfte zu verfolgen. Auf diese Weise gewannen die Forschenden erstmals ein dynamisches Bild davon, wie der RGD-Peptid-Integrin-Komplex der Trennung durch mechanische Kräfte widersteht: ein einzelnes Wassermolekül trägt wesentlich

zur Stabilität dieser Bindung bei. Es ist eng an das Kalzium- oder Mangan-Ion gebunden. Dadurch verhindert es, dass freie Wassermoleküle Zugang zur entscheidenden Bindung zwischen Integrin und den RGD-Peptiden erhalten und diese unter Krafteinwirkung reisst. (Sz) – Quelle: ETH Zürich

## Provokative These: Schwarze Löcher existieren nicht

Beobachtung der Bewegungen von Galaxien zeigen, dass das Universum aus etwa 70% unbekannter «dunkler» Energie besteht, die die Ausbreitung des Universums vorantreibt. Der Astrophysiker George Chapline vom Lawrence Livermore National Laboratory in Kalifornien nimmt an, dass das Kollabieren massenreicher Sterne nicht wie bisher angenommen zur Bildung von schwarzen Löchern, sondern zur Entstehung von Sternen aus eben dieser schwarzen Energie führt: die Raumzeit im Innern des Sterns, füllt sich mit schwarzer Energie. Dadurch entstünden erstaunliche Gravitationseffekte. So verhalte sich ein



Diese Illustration zeigt die Zerstörung eines Sterns auf seinem Weg, der ihn in die Nähe eines supermassiven «schwarzen Lochs» führt. Auf Grund der zunehmenden Beschleunigung wird nur ein kleiner Teil des Sterns verschlungen.

solcher Stern ausserhalb seines Ereignishorizonts auf Grund der starken Gravitation wie ein schwarzes Loch, im Innern jedoch könnten wegen der «negativen» Gravitation Elektronen als Positronen zurückgeworfen werden und andere Elektronen unter Freisetzung hoch energiereicher Strahlung eliminieren. Dies wiederum könnte die aus dem Zentrum unserer Galaxie beobachtete Strahlung erklären, die bislang als Hinweis auf ein schwarzes Loch interpretiert wird. (Sz) – Quelle: Nature Publishing Group





## › Zusammenspiel

Mit der Rundsteuerung verfügen Sie über ein erstklassiges Instrument, Ihre Kunden effizient und wirtschaftlich mit Elektrizität zu versorgen. Lastoptimierung, Tarifschaltungen und Beleuchtungssteuerung verlangen nach Qualität und Zuverlässigkeit. Und es kommt auf das Zusammenspiel aller Komponenten an: Kommandogeräte, Lastregler, Sender, Ankopplungen und Empfänger. Dafür übernimmt Enermet die Systemverantwortung.

**Enermet – Systeme mit Garantie**