Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse

Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik

Band: 99 (2008)

Heft: 3

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: 09.07.2025

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

Oxidation: Der Dreh mit dem Spin

Reaktionen mit Sauerstoff gehören zu den wichtigsten chemischen Prozessen. Nützlich sind sie, wenn Nahrung in Körperzellen oder Erdgas in Kraftwerken kontrolliert zu Kohlendioxid verbrannt wird, um Energie zu gewinnen. Wirtschaftliche und technische Bedeutung hat die sauerstoffabhängige Korrosion von Eisen: der Rost. Obwohl sie verbreitet ist, weiss man über die atomaren Abläufe bei der Oxidation mit Sauerstoff recht wenig. Licht ins Dunkel bringt nun eine Arbeit von Forschern des Karlsruher Instituts für Technologie, die in der Fachzeitschrift Science erschienen ist.

Darin zeigen der Chemiker Prof. Hansgeorg Schnöckel und Dr. Ralf Burgert, dass der Spin, also der Drehimpuls der Elektronen, die für die Bindung zwischen den Atomen verantwortlich sind, bei der Korrosion von Metallen entscheidend ist. Als Modellsystem stellten die Wissenschaftler Nanopartikel aus wenigen Aluminiumatomen her. Für die Untersuchung dieser als Cluster bezeichneten Strukturen nutzten sie die Fourier-Transform-Massenspektrometrie, ein Verfahren, das bisher vor allem bei der Analyse von Proteinen eingesetzt wurde.

In Zusammenarbeit mit weiteren Forschern wiesen die Chemiker nach, dass der Spin bestimmt, ob es zu einer spontanen Oxidation kommt oder nicht. Entscheidend ist, dass die Spins bei beiden Reaktionspartnern zueinander passen, denn nach den Spin-Auswahlregeln sind nur bestimmte Kombinationen möglich. «Eigentlich müsste um uns herum alles brennen, denn unsere Luft enthält 20 Prozent Sauerstoff», erläutert Schnöckel. «Zum Glück existiert Sauerstoff in unterschiedlichen quantenmechanischen Formen. Aufgrund der Elektronenzustände hat er als Triplett-Sauerstoff, also in seiner Normalform, die niedrigste Energie und magnetische Eigenschaften. Nur durch die Zufuhr von Energie, etwa durch UV-Strahlung in den oberen Schichten der Atmosphäre oder durch chemische Reaktionen im Labor, entsteht Singulett-Sauerstoff. Er ist nicht magnetisch und aufgrund seiner höheren Energie sehr instabil.» Schnöckels Team konnte nachweisen, dass nur diese Form spontan, ohne Energiezufuhr, einen hoch stabilen Cluster aus 13 Aluminiumatomen (Al 13) oxidiert. Hierfür fingen sie negativ geladene Al-13-Cluster im Magnetfeld eines Massenspektrometers auf einer Kreisbahn ein. Durch elektrische Entladungen produzierten sie Singulett-Sauerstoff, der im Hochvakuum des Geräts über längere Zeit stabil ist. Da die Reaktionspartner nur in geringer Konzentration vorliegen, trifft ein Molekül nur etwa alle 10 Sekunden auf einen Aluminium-Cluster – genug Zeit, um den schnellen ersten Reaktionsschritt der Oxidation zu messen. Im gleichen Experiment reagierte ein Cluster mit 14 Aluminiumatomen, der selbst wie ein winziger Magnet wirkt, nicht mit Singulett-, sondern mit Triplett-Sauerstoff. Bisher hat das Team ausschliesslich kleine Aluminium-Cluster untersucht. Ihre regelmässige Struktur mache sie zu idealen Versuchsobjekten, so Schnöckel. «Vereinfacht gesagt, verhalten sich Al-13-Cluster wie Aluminium-Metall.» Seine Untersuchungen und Methoden können aber auch auf andere Reaktionen mit Sauerstoff, wie sie etwa bei Verbrennungsvorgängen oder bei der Zersetzung von Kunststoffen auftreten, übertragen werden. *(KIT/gus)*

Simone Galluba

Der Spin des Sauerstoffmoleküls beeinflusst die Oxidation.

Der Fliege beim Hören zugeschaut

Wir alle kennen die nur 2 bis 4 mm langen Fruchtfliegen der Gattung Drosophila (z.B. Drosophila melanogaster) hauptsächlich als ungeliebter Schwarm auf verdorbenem Obst. Seit 2003 untersucht eine von der Volkswagen-Stiftung mit 1,3 Millionen Euro geförderte Nachwuchsgruppe unter der Leitung von Dr. Martin Göpfert die Hörvorgänge bei Insekten.

Wenn es um die Tricks beim Hören geht, weisen die kleinen Fliegen erstaunliche Parallelen zum Menschen auf. Ihre Antennen (im Bild ist eine links neben dem Auge gut zu erkennen) entsprechen unserem Trommelfell und stehen ihm punkto Empfindlichkeit kaum nach: Schon die minimalste durch Schall ausgelöste Bewegung der Antenne – etwa 20 Millionstelmillimeter – wird an das Fliegenhirn weitergeleitet.

Uwe Dettmar, Frankfurt a.M.

Die Fruchtfliege Drosophila hört ähnlich wie der Mensch.

Dabei können die Forscher am Institut für Zoologie der Universität Köln der Fruchtfliege zuschauen. Mit ausgeklügelten Experimenten messen sie das Wackeln der Antennen und verfolgen den Weg des Schalls, der von dem mechanischen in ein elektrisches Signal umgewandelt wird. Direkt an der Antennenbasis sorgen Ionenkanäle für diesen entscheidenden Schritt. Auf die Kanäle richtet sich nun die Aufmerksamkeit der Forscher. Sie sind der Überzeugung, dass man mit dem Modell der Fliege den molekularen Mechanismen des Hörvorgangs schon bald auf die Spur kommen wird. *(Volkswagen-Stiftung/Sz)*

Erste Grössenmessung von Methaneiskristallen

Methaneis ist ein wichtiger Teil im globalen Kohlenstoffkreislauf. Die schieren Mengen, die im Meeresboden lagern, enthalten mehr Energie als alle Öl-, Kohle- und Gasvorräte der Welt zusammen. Gleichzeitig ist das in ihm enthaltene Methan aber 30-mal klimaschädlicher als Kohlendioxid, wenn es in die Atmosphäre gelangt. Daher ist es wichtig, so viel wie möglich über diesen Stoff zu erfahren und beispielsweise Kenntnis über seine Kristallstruktur zu erhalten. Dieses Wissen hilft zu verstehen, wie sich Methaneis bildet, wie es wächst und welche Prozesse in seiner Umgebung ablaufen.

Anhand von im Labor erzeugten Kristallen, die einen Durchmesser von nur rund 0,04 mm erreichen, ging man davon aus, dass auch natürliche Methaneiskristalle ähnlich gross sind. Untersuchungen von Stephan Klapp, einem Doktoranden an der Universität Bremen, haben nun aber gezeigt, dass natürliche Methaneiskristalle einen Durchmesser von etwa 0,6 mm erreichen, also über 10-mal grösser werden als bisher angenommen.

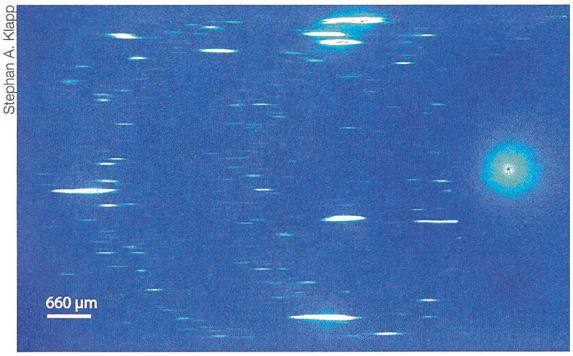
Seine Messungen führte der Wissenschaftler am Teilchenbeschleuniger Hasylab in Hamburg zusammen mit Göttinger Kollegen durch. Er vermutet, dass sich die Kristalle nach ihrer ersten Bildung noch verändern und wachsen und dass es sogar möglich sein könnte, dass die Grösse etwas über das Alter von Methaneis verrät.

Um die nur bei hohem Druck und niedrigen Temperaturen stabilen Kristalle zu messen, nutzte Stephan Klapp Synchrotronstrahlen, die im Teilchenbeschleuniger erzeugt wurden. Zudem wurden die Proben auf unter –200 °C abgekühlt, damit das Methaneis nicht zu Wasser und Gas zerfällt.

Wie sichtbares Licht hat auch Röntgenstrahlung ein breites Spektrum an Wellenlängen. Um die benötigte, extrem hoch energetische Röntgenstrahlung zu generieren, wurden Elektronen auf knapp unter Lichtgeschwindigkeit beschleunigt. Während sie der Kurve des Beschleunigerrings folgen, wird die Strahlung in ihrer Richtung nicht beeinflusst und fliegt weiter geradeaus. Und genau an diesen Stellen positionieren die Forscher ihre Probenbehälter. Da die Strahlung dabei mühelos die Wand des Beschleunigers und den Probenbehälter samt Probe durchdringt, kann sie auf der anderen Seite aufgezeichnet werden. Anhand der Länge der Streifen, die die Strahlung bei der Aufzeichnung hinterlässt, können die Wissenschaftler auf die Grösse der Kristalle schliessen.

Der Doktorand wurde im Januar dieses Jahres für die Veröffentlichung zu diesen Arbeiten in der Fachzeitschrift Geophysical Research Letters mit dem Glomar-Preis 2007 ausgezeichnet. *(Marum/Sz)*

Stephan A. Klapp



Anhand der Länge der hellen Striche kann die Grösse der Kristalle im Methanhydrat ermittelt werden: etwa 0,6 mm und somit 10-mal grösser als im Labor gezüchtete Kristalle.

Mars a rendez-vous avec la Lune

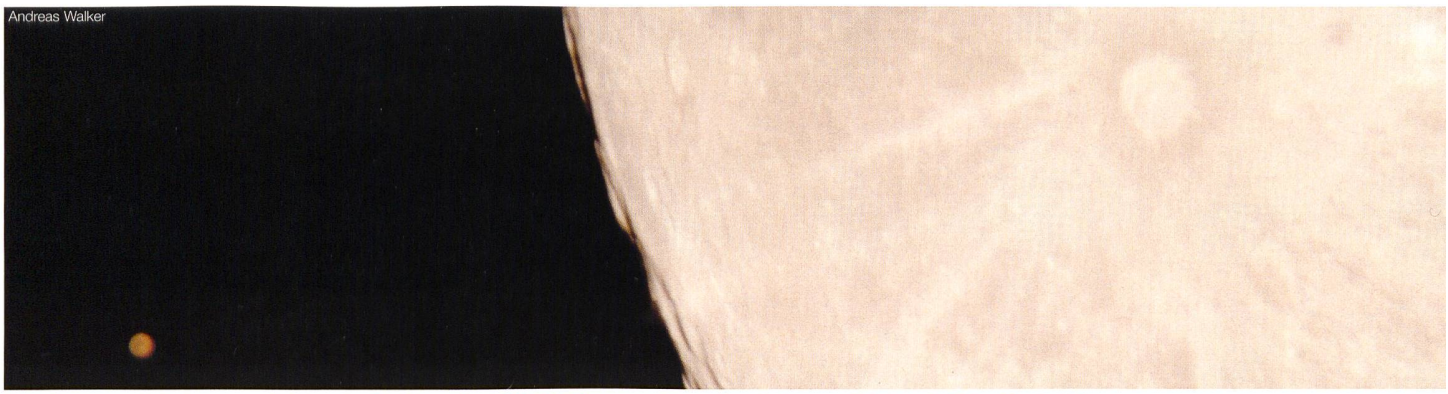
Dans la matinée du 24 décembre dernier, certaines régions d'Europe ont pu observer la pleine lune se positionner exactement au-dessus de la planète Mars et l'éclipser entièrement du ciel. Depuis la Suisse, il fallait posséder une lunette astronomique pour voir Mars frôler la périphérie inférieure de la Lune. Visible à cette proximité sous la forme d'un point rouge, Mars s'évanouissait dans l'éclat de la pleine lune.

Bien que le diamètre de Mars fasse le double de celui de notre Lune, la Planète rouge est apparue très petite en raison de l'immense distance de 88 mio. de km qui nous sépare d'elle, alors que la Lune se trouve à «seulement» 380 000 km de la Terre.

Le rendez-vous entre Mars et la Lune est le résultat d'une constellation particulière. Mars était postée en opposition au Soleil, c'est-à-dire de notre point de vue dans une position similaire à celle de la pleine lune. On parle d'opposition lorsqu'un astre atteint son point de rapprochement maximal de la Terre ce qui favorise beaucoup les observations astronomiques. Cette constellation a en plus coïncidé avec la pleine lune si bien que Mars et la Lune bénéficiaient toutes deux de conditions d'éclairage optimales. En Europe centrale, la Lune a ainsi éclipsé Vénus le 18 juin et Mars le 24 décembre de l'année dernière. Par ailleurs, on a pu assister à deux éclipses de Saturne, le 2 mars et le 22 mai. Quatre planètes éclipsées par la Lune dans une même année, c'est très inhabituel. D'ordinaire en effet, l'année s'achève sans qu'on n'ait enregistré le moindre rendez-vous céleste.

La prochaine éclipse de planète par la Lune aura lieu chez nous le 1er décembre 2008. Le quartier croissant de la Lune viendra occulter Vénus au coucher du soleil. *(Walker/Sz)*

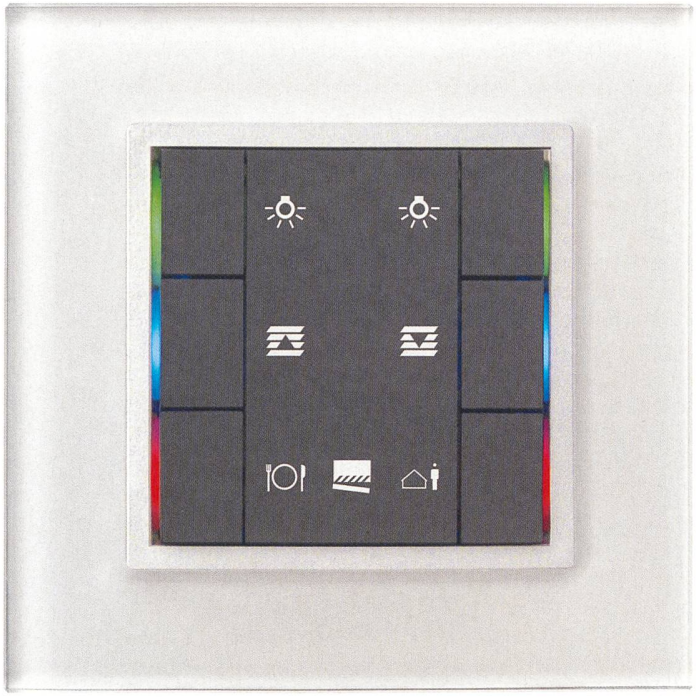
Andreas Walker



Rendez-vous de la Lune et de Mars le 24 décembre 2007 à 5 heures du matin, photographié depuis Schwägalp AR.

Sinnlich, geheimnisvoll, aber keine Berührungsängste

Kallysto.tebis



Es ist kein Geheimnis: Nur Ein/Aus gehört der Vergangenheit an. Mit **Kallysto.**tebis können Sie im Bereich Home Automation viel mehr aus einem Wohnraum herausholen. Ob mit Funk oder drahtgebunden, hier erleben Sie Technik hautnah.

hager

Hager Tehalit AG
Ey 25
3063 Ittigen-Bern
Tel. 031 925 30 00
Fax 031 925 30 05

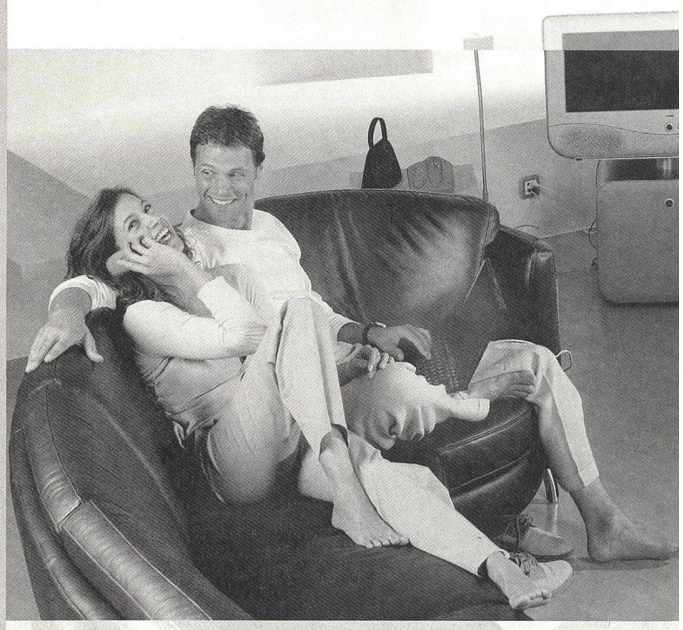
Hager Tehalit AG
Glattalstrasse 521
8153 Rümlang
Tel. 044 817 71 71
Fax 044 817 71 75

Hager Tehalit SA
Chemin du Petit-Flon 31
1052 Le Mont-sur-Lausanne
Tél. 021 644 37 00
Fax 021 644 37 05

Innovationen
für Profis

www.hager-tehalit.ch
infoch@hager.com

DAS MULTIMEDIA VERKABELUNGSSYSTEM FÜR HÖCHSTE ANSPRÜCHE



HomeWay*Plus*

Beraten Sie Ihre Endkunden kompetent

BLUEWIN TV - CABELCOM - SAT - INTERNET UND TELEFONANBIETER

Mit HomeWay*Plus* haben Sie eine multimedia Verkabelung die Ihnen jederzeit Tür und Tor offen lässt Ihren Anbieter zu wechseln. Das Koax Klass A und Gigabit Twistet Pair Hypridkabel wird mit der Anschlussdose sternförmig auf einen Medienverteiler installiert. Der Bauherr muss sich somit erst viel später entscheiden welche Dienste er haben möchte und die Planung ist sehr einfach.

Das HomeWayPlus System ist bei Ein- und Mehrfamilienhäuser, Mietwohnungen, Hotel, Spitäler und Schulen bestens etabliert.

Besuchen Sie uns an der ELECTRO-TEC, Halle 130, Stand B38

ZidaTech AG, Fabrikstrasse 9, 4614 Hägendorf
Tel. 062 209 60 30, Fax 062 209 60 33,
e-center@zidatech.ch, **www.homewayplus.ch**