

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse  
**Band:** 102 (2011)  
**Heft:** 4

**Rubrik:** Inspiration

### **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:** 02.04.2026

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

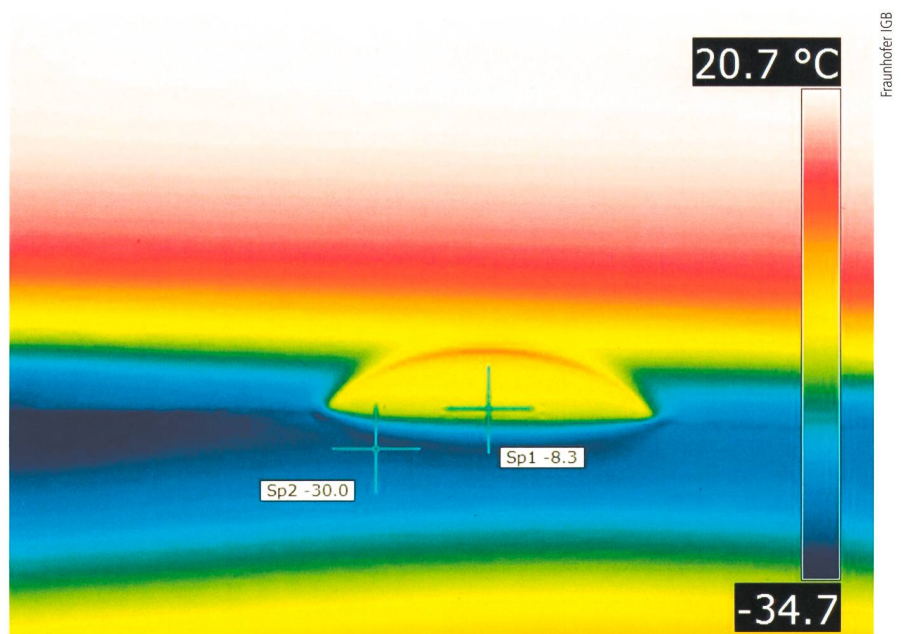
# Eisfreie Tragflächen durch Nanostrukturierung

## Nanostrukturierte Oberflächen sparen Enteisungsmittel

Forscher am Fraunhofer IGB in Stuttgart haben nanostrukturierte Oberflächen entwickelt, auf denen Wasser abgestossen wird und sich auch bei Minusgraden nahezu kein Eis bildet.

Die Schichten bieten dem Wasser, das gefrieren will, keine Kristallisationskeime auf der Oberfläche – es verbleibt in einem «stark unterkühlten» Zustand. «Und selbst wenn das Wasser gefriert, vermindert unsere Anti-Eis-Ausrüstung die Haftung von Eis um mehr als 90%», bestätigt Michael Haupt, Projektleiter am Fraunhofer IGB, die Versuchsergebnisse in der Eiskammer bei  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Die strukturierten Schichten scheiden die Forscher auf Folien aus schlagfestem Polyurethan ab. Die Folie wird hierzu in eine Vakuumkammer geführt, in der ein Plasma die Oberfläche modifiziert: Gasmoleküle werden durch Anlegen einer hochfrequenten elektrischen Spannung angeregt und fragmentiert. Anschliessend werden die hochreaktiven Gasmolekülbruchstücke auf der Oberfläche der Folien angekoppelt: Eine wenige Nanometer dicke Schicht entsteht. Wird Wasser auf die Folienoberfläche gebracht, zieht es sich zu einem kugelförmigen Tropfen zusammen, der aufgrund der minimalen Wechselwirkung mit der Oberfläche von ihr abgestossen wird.



Thermografisches Bild eines stark unterkühlten, immer noch flüssigen Wassertropfens auf einer plasmafunktionalisierten nanostrukturierten Folie.

Die Folie kann in grossen Plasmakammern Rolle-zu-Rolle beschichtet werden und auf die Tragflächen geklebt werden. Die teure Enteisung von Flugzeugen, grosse Mengen an Enteisungsmitteln, vor allem aber Flugbenzin könnten eingespart werden.

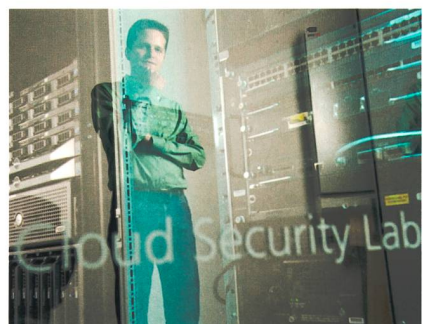
Die potenziellen Einsatzgebiete sind vielfältig: Auch auf Windrädern, die aufgrund von Vereisung im Winter stehen bleiben oder unwichtig laufen, auf Solarpanels oder Freileitungen könnten nanostrukturierte Oberflächen gute Dienste leisten.

## Lösungen zur sicheren Nutzung von Cloud Computing an der Cebit

Beim Cloud Computing wandern die Informationen oft automatisch von Server zu Server. Die dafür genutzte Virtualisierung von Servern und Netzwerken ist sehr komplex. Damit Unternehmen das Risiko für ihre Daten dennoch einschätzen und kontrollieren können, haben Mitarbeiter des Fraunhofer SIT in München Lösungen entwickelt, mit denen sich das Sicherheitsniveau von Cloud-Angeboten messen und Daten auch in der Cloud schützen lassen.

Grundlage bildet ein Verschlüsselungskonzept, das Daten vor unbefugtem Zugriff schützt und nur bei Bedarf die benötigten Informationen entschlüsselt. Zur

Messung der Sicherheit von Cloud-Diensten haben die Entwickler Kenn-



Das Cloud Security Lab des Fraunhofer SIT testet Cloud-Dienste für Unternehmen.

werte entwickelt. Diese beinhalten Messwerte zur Verfügbarkeit und anderen Sicherheitsmassnahmen, mit denen der Security-Level des Anbieters festgestellt werden kann. Dadurch können Unternehmen prüfen, ob das jeweilige System den eigenen Anforderungen genügt. Falls nicht, lassen sich die Daten von einer Cloud in eine andere verschieben.

Um Arbeitsweise und Entwicklungsstand der unterschiedlichen Lösungen zu demonstrieren, wurden die Tools unter einer Oberfläche zusammengefasst. In diesem Cloud-Cockpit lässt sich die Wirkung der Schutzmassnahmen beobachten.



## Le plus petit capteur de champ magnétique au monde

La technologie de l'information moderne a besoin, pour son développement, d'ordinateurs de plus en plus performants tout en restant abordables. La densité d'intégration des composants électroniques essentiels a par le passé pu être renforcée de façon continue. Pour pouvoir poursuivre cette stratégie, la dimension des futurs composants doit être réduite à celle d'une simple molécule. Des chercheurs du Center for Functional Nanostructures (CFN) du KIT et de l'Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg (IPCMS) viennent de faire une avancée déterminante dans ce domaine.

Ils ont réussi à associer les concepts de spintronique et d'électronique moléculaire dans un élément composé d'une seule molécule. Les composants basés sur ce principe renferment un potentiel particulier, car ils permettent la fabrication de capteurs de champ magnétique particulièrement petits et performants destinés aux têtes de lecture de disques durs ou de mémoires non volatiles, et ainsi de continuer à augmenter la vitesse de lecture et la densité des données.

L'utilisation de molécules organiques comme composants de l'électronique fait actuellement l'objet de recherches intensives. L'un des problèmes de la miniaturisation est que l'information est codée à l'aide de la charge de l'électron (courant sur marche ou arrêt), ce qui entraîne une consommation d'énergie

relativement importante. Dans la spintronique, l'information peut par ailleurs être codée dans la rotation propre de l'électron, le spin. L'avantage est alors que le spin est maintenu même en cas de coupure de l'alimentation électrique, et que le composant peut stocker des informations sans dépense d'énergie.

L'équipe de chercheurs franco-allemande a réussi à concentrer ces concepts. La résistance électrique de la molécule organique H<sub>2</sub> phtalocyanine, molécule également utilisée dans les stylos bille sous forme de colorant bleu, peut être fortement influencée par le biais d'électrodes polarisées en spin, donc magnétiques. Cet effet, observé pour la première fois par Albert Fert et Peter Grünberg dans des contacts purement métalliques, est appelé effet de magnétorésistance géante et a été honoré par le prix Nobel de physique en 2007. No

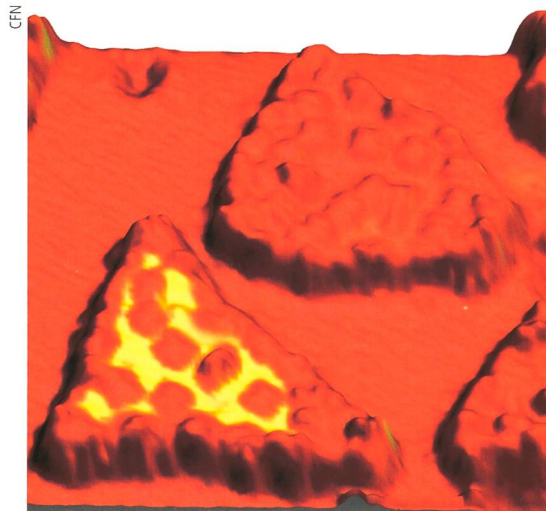


Image au microscope à effet tunnel : la coloration indique les différentes orientations du spin.

## LED-Licht im Gewächshaus spart Strom und Dünger

Speziell für die Pflanzenzucht hat Osram Opto Semiconductors eine leistungsstarke tiefrote LED entwickelt. Ihre Wellenlänge von 660 nm ist auf die Photosynthese der Pflanzen abgestimmt. Mit 37% Wirkungsgrad ist das Bauteil eine der effizientesten Lichtquellen in dieser Farbe. Daher kann bei der Beleuchtung gegenüber konventionellen Lampen signifikant Energie gespart werden. In einem Pilotprojekt in Dänemark sank der Stromverbrauch um 40%.

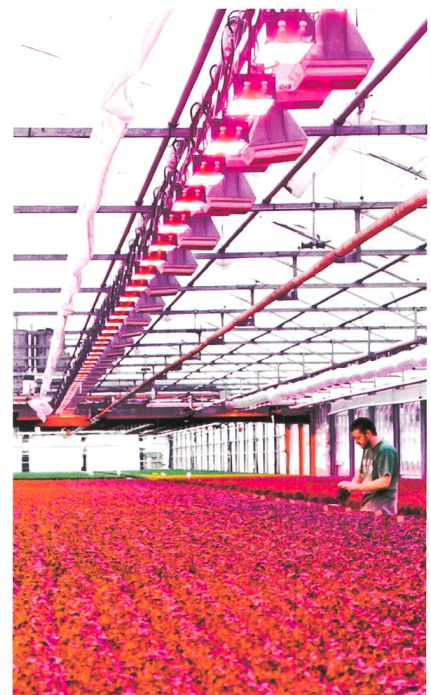
Pflanzen verwerten fürs Wachstum nur einen Teil des sichtbaren Lichtspektrums. Die Chlorophylle, also jene Moleküle, die das Licht für die Photosynthese einfangen, absorbieren hauptsächlich tiefrotes und blaues Licht. Deshalb wurde eine hocheffiziente rote LED entwickelt, deren Emissionskurve gut zur spektralen Empfindlichkeit von Chlorophyll passt. Das Bauteil basiert auf der Dünnschichttechnologie für leistungsstarke Chips.

Im Gewächshaus werden Pflanzen nicht nur in einer Ebene, sondern auch übereinander angebaut. Deshalb gibt es die neue LED in zwei Varianten. Eine

LED mit 170° Abstrahlwinkel eignet sich für den Einsatz in Reflektorlampen zur flächigen Beleuchtung von grossen Beeten. Für die sogenannte Mehrlagen-Kultivierung, zum Beispiel von Salaten, wurde eine LED mit 80° Abstrahlwinkel entwickelt. Mit LED kann man ausserdem die jeweilige Wachstumsphase der Pflanze besonders gut unterstützen. Unter Rotlicht wachsen Pflanzen eher in die Länge, während blaue Strahlung beispielsweise die Bildung von Knospen fördert. Variiert man gezielt den Anteil von blauem Licht zwischen 10 und 30%, kann man Dünger sparen.

Insgesamt erhöhte die Beleuchtung mit roten und blauen LEDs die Systemlichtausbeute im Vergleich zu herkömmlichen Natriumdampflampen um 60%. Mit 100 000 h Lebensdauer müssen die LED-Lampen zudem über Jahre nicht gewechselt werden.

Neben Osram waren an dem Projekt das Unternehmen Arrow Electronics und das auf LED-Beleuchtung im Produktionsgartenbau spezialisierte dänische Unternehmen Fiona A/S beteiligt. No



In einem Pilotprojekt in Dänemark beleuchteten etwa 50 000 LED eine Anbaufläche von mehreren 1000 m<sup>2</sup>. Der Stromverbrauch in dem Gewächshaus sank um 40%.