Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse

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

Band: 98 (2007)

Heft: 1

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: 01.07.2025

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

Gedruckte Elektronik

Will man elektronische Schaltungen auf eine grossflächige, flexible Unterlage bringen, sind die lithografischen Methoden der herkömmlichen Halbleitertechnologie kaum geeignet. Stattdessen kann man Schaltungen als dünne amorphe Schichten aus halbleitenden Polymeren direkt auf die Unterlage aufdrucken. Allerdings sind die elektrischen Eigenschaften dieser Schichten längst nicht so gut wie die von kristallinem Halbleitermaterial. Zwei neue Stempeltechniken schaffen hier Abhilfe: Bei der einen wird die Unterlage an bestimmten Stellen so präpariert, dass dort winzige Halbleiterkristalle wachsen und ihre Aufgabe in einer Schaltung erfüllen können. Bei der anderen Technik wird kristallines Halbleitermaterial direkt auf die Unterlage gestempelt.

Zhenan Bao und ihre Mitarbeiter von der Stanford University benutzen Stempel aus Polydimethylsiloxan mit quadratischen Erhebungen. Mit diesen Stempeln werden saubere Oberflächen aus Siliziumdioxid oder flexiblem Polyimid mit einer Schicht aus Octadecyltriethoxysilan (OTS) bedruckt. Die von der OTS-Schicht bedeckten Stellen sind rauer als die unbedruckten Teile der Oberfläche. Anschliessend wird die Oberfläche mit organischen Halbleitersubstanzen bedampft.

Die Rauigkeit der gestempelten Flächen erleichtert es dem aufgedampften Halbleiter, Kristallkeime zu bilden, die zu mikrometergrossen Einkristallen heranwachsen. Auf den ungestempelten Bereichen der Oberfläche wächst hingegen kein Kristall. Und die Transistoren funktionieren – auch wenn die Unterlage so stark gebogen wird.

Einen ganz anderen Weg schlägt die Gruppe von John A. Rogers an der University of Illinois ein. Sie stellen erst Halbleiternanostrukturen her: einwandige Kohlenstoffnanoröhren, einkristalline Nanodrähte oder Nanobänder. Mit einem strukturierten, elastischen Stempel aus Polydimethylsiloxan werden diese Halbleitermaterialien von ihrer Unterlage abgehoben und anschliessend auf eine flexible Polyimidschicht gedruckt, die zuvor mit einer dünnen Schicht eines flüssigen Präpolymers bedeckt wurde. An dieser Schicht bleiben die Nanoröhren, -drähte oder -bänder hängen, wenn der Stempel wieder abgehoben wird. Bedeckt man die bedruckte Oberfläche erneut mit einer Präpolymerschicht, so kann man sie ein weiteres Mal bedrucken.

Auf diese Weise bauen die Forscher Schritt für Schritt mehrlagige Halbleiterstrukturen auf, beispielsweise HEMT- oder MOSFET-Transistoren. Krümmungsradien von weniger als 4 mm und bis zu 2000-mal wiederholte Verbiegung überstehen diese ohne nennenswerte Einbussen. *(gus)* – Quelle: Prophysik.de

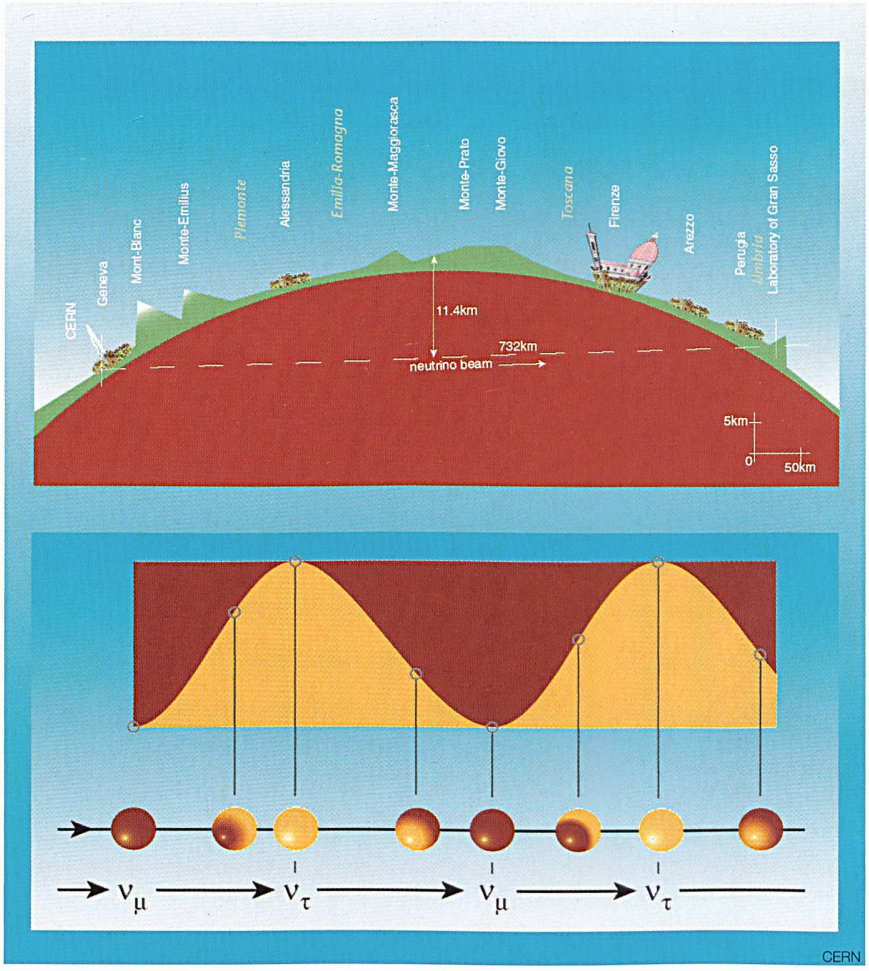
732 km durch den Fels nach Italien

Die Forscher am CERN bei Genf müssen keinen Tunnel graben, um ihre Teilchen nach Gran Sasso in Italien zu schicken. Die Neutrinos durchdringen den Boden, ohne dass sie gebremst werden.

Diese sind wohl die unauffälligsten Teilchen im Universum. Jede Sekunde durchdringen uns Milliarden Neutrinos, die uns die Sonne schickt. Da sie elektrisch neutral sind und praktisch keine Masse haben, merkt der Körper nichts davon. Und trotzdem sind die Teilchen für die Forscher interessant. Denn die Frage, ob die Neutrinos eine Masse haben – sei sie noch so klein –, könnte entscheiden, ob sich unser Universum unendlich ausdehnt oder in ferner Zukunft zu einem Halt kommt und schliesslich in sich zusammenbricht. Dies kann nur geschehen, wenn eine dunkle Materie unser Universum füllt – und diese Materie könnte aus den unzähligen Neutrinos bestehen, die seit dem Urknall herumliegen: In jedem Kubikmeter All sind rund 100 Millionen Neutrinos, während es im Schnitt nur 0,5 Protonen darin hat.

Es gibt drei verschiedene Neutrinos: Die Sonne strahlt sogenannte Elektron-Neutrinos aus. Die Urknall-Neutrinos sind Muon- und Tau-Neutrinos. Japanische Forscher fanden heraus, dass sich Elektron-Neutrinos der Sonne in Muon- und Tau-Neutrinos verwandeln. Die Neutrinos oszillieren also zwischen den drei Zuständen, wenn sie weit genug unterwegs sind. Und die 732 km zwischen Genf und Gran Sasso sollten reichen, dass sich ein Teil der Muon-Neutrinos des CERN in Tau-Neutrinos umwandelt, die in Italien detektiert werden sollen.

Die Forscher vom CERN haben im Sommer 2006 den Neutrino-Strahl nach einer Bauzeit von 6 Jahren in Betrieb genommen. Die Kollegen in Italien werten nun die Neutrinos aus, die sie von Genf aus empfangen. Dabei wird sich zeigen, ob die Neutrinos unser Universum zusammenhalten. *(gus)* – Quelle: CERN

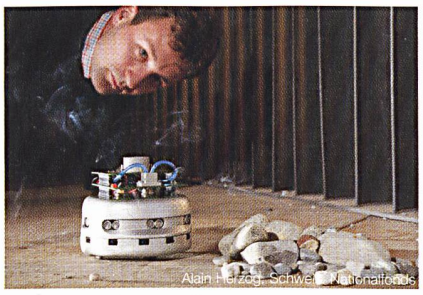


Einige der Neutrinos wechseln auf dem Weg von Genf nach Gran Sasso ihre Art: Aus den Muon-Neutrinos (ν_μ) werden Tau-Neutrinos (ν_τ)

Roboter verfolgen Geruch

Immer mehr Geruchssensoren schnüffeln in Flughäfen und Zöllen nach Drogen oder Sprengstoff. Ihr Vorteil: Im Gegensatz zu einem Hund brauchen sie keinen Schlaf und haben keine Launen. Dafür finden sie die Geruchsquelle nicht. Forscher arbeiten darum an Robotern, die Gerüche aufspüren sollen. Die grösste Hürde ist die Luft selbst, da Strömungen und Turbulenzen dafür sorgen, dass sich Gerüche unregelmässig – sozusagen in Paketen – verbreiten.

Die meisten Forschungsarbeiten zum Thema Geruchslokalisierung beschränkten sich auf den Einsatz eines einzigen Roboters. Beim MICS-Projekt von Professor Martinoli am California Institute of Technology (USA) arbeiten mehrere Roboter zusammen. Ein verteiltes System soll die Gerüche zuverlässiger und schneller lokalisieren. Dazu koordinieren sich die Roboter untereinander.

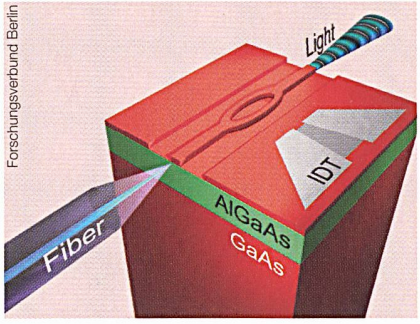


Der Roboter sucht im Windkanal nach der Geruchsquelle

Die Khepera-Roboter, die dazu verwendet werden, wurden von einer Spin-off-Firma der EPFL in Yverdon entwickelt. Sie sind mit einem Sensor für flüchtige organische Verbindungen ausgerüstet, der organische Gerüche (Deodorant, Parfum, Alkohol) aufspürt. Bevor sie ins Freie dürfen, werden sie in einem Windkanal getestet – mit stabilen und reproduzierbaren Bedingungen. *(gus)* – Quelle: Schweiz. Nationalfonds

Schall schaltet Licht

Wissenschaftler des Berliner Paul-Drude-Instituts für Festkörperelektronik (PDI) haben ein optisches Schaltelement entwickelt, das 300-mal kleiner ist als vergleichbare Bauteile. Der aktive Bereich ist nur 15 Mikrometer lang, bisherige Mach-Zehnder-Interferometer einige Millimeter. Letztere werden aus dielektrischem Material hergestellt, beispielsweise Lithiumniobat, und reagieren auf angelegte elektrische Spannungen. Die Neuentwicklung aus dem PDI dagegen wurde aus



Akustische Oberflächenwellen modulieren das Licht

Galliumarsenid (GaAs) hergestellt und benutzt akustische Oberflächenwellen, um das Licht zu modulieren.

Das Prinzip von Mach-Zehnder-Interferometern beruht auf Interferenz, also der Überlagerung von Lichtwellen. Es teilt einen eingehenden Lichtstrahl, lenkt ihn in zwei Arme und führt ihn nach kurzer Distanz wieder zusammen. In GaAs-Prototypen, die in wenigen Jahren auf den Markt kommen sollen, sind diese Arme einige Millimeter lang. Legt man eine elektrische Spannung an, wird der optische Brechungsindex beeinflusst, das heisst die Lichtgeschwindigkeit in einem der Arme geändert. Trifft bei der Zusammenführung der beiden Teilstrahlen (Lichtwellen) ein Wellenberg mit einem Wellental zusammen, so kommt es zur Auslöschung.

Die dielektrischen Materialien reagieren nur schwach auf die angelegte Spannung. Die akustischen Oberflächenwellen beeinflussen den Brechungsindex dagegen sehr effizient. Zudem: Anders als etwa Lithiumniobat eignet sich Galliumarsenid, um Licht zu erzeugen. So können Lichtquelle und Modulator auf einem Chip hergestellt werden. *(gus)* – Quelle: Forschungsverbund Berlin

Biocarburants de 2e génération

A partir de la biomasse, il est possible de produire un mélange gazeux susceptible d'être transformé en carburants de synthèse. Portés à une température d'environ 900 °C, les matériaux organiques, tels que le bois, se transforment à l'aide de vapeur d'eau en un mélange gazeux contenant majoritairement du monoxyde de carbone (CO) et de l'hydrogène (H_2), molécules à partir desquelles des carburants de synthèse de type gazole peuvent être produits.

La présence dans le mélange gazeux de méthane (CH_4), de dioxyde de carbone (CO_2), de goudrons volatils, de particules, et d'autres composés issus des cendres de biomasse est préjudiciable au procédé chimique de synthèse du biodiesel.

Plutôt que d'utiliser un procédé catalytique pour purifier ce gaz, qui présenterait à l'échelle industrielle des contraintes de coût et de fiabilité, les chercheurs de Grenoble ont choisi d'explorer une solution thermique qui consiste à coupler au réacteur de gazéification une installation dite «étage haute température». Celle-ci permet, à une température de 1300 à 1500 °C et en présence de vapeur d'eau, de casser les molécules de goudrons et de méthane pour ne récupérer que le CO et l'H_2.

C'est la démonstration des performances de ce vaporeformage du méthane à haute température qui vient d'être réalisée dans les laboratoires du CEA. La mise en place, début 2007, d'une liaison à 900 °C entre la sortie du réacteur de gazéification et cet étage haute température permettra de conduire des expérimentations complémentaires. *(gus)* – Source: CEA

Electronique: la menace venue de l'espace

Toujours plus compacts, les appareils électroniques deviennent aussi plus sensibles aux rayons cosmiques. 18 mai 2003, élections législatives à Schaerbeek (Belgique): une machine à voter électronique affiche 4096 voix de plus que le décompte manuel. Pour les enquêteurs, le méfait est signé: l'écart est une puissance de 2. Une telle erreur binaire trahit pour eux un coupable d'origine galactique.

«Le phénomène est connu depuis longtemps par les spécialistes de l'aéronautique et du spatial, mais, avec la course à la miniaturisation des composants, tout appareil électronique est désormais susceptible d'en être victime», explique Jean-Luc Autran, chercheur au laboratoire L2MP (CNRS) de Marseille.

Lorsque des particules galactiques viennent se fracasser sur les couches supérieures de l'atmosphère terrestre, elles se brisent en plusieurs fragments qui, eux-mêmes, vont aller percuter d'autres atomes de l'air. Seule une fraction infime de la cascade de particules ainsi générée arrivera au sol. Au niveau de la mer, un centimètre carré est bombardé chaque heure par 10 neutrons. A l'altitude de croisière des avions, par 10000.

«Prenez votre ordinateur portable, qui marche parfaitement, et faites un vol transatlantique: il y a une bonne chance que tout s'arrête une fois pendant votre voyage et que vous soyez obligés de le rebouter», relève M. Autran. *(gus)* – Source: CNRS

Le publiphone, un service essentiel. Nous vous proposons des appareils à monnaie avantageux pour l'intérieur et des modèles à Taxcard résistants pour l'extérieur. Nous vous conseillons volontiers au numéro gratuit 0800 800 800. Consultez aussi notre site sous **www.swisscom-fixnet.ch/publifon**

Pour téléphoner au calme, Bruno Bondi préfère le publiphone.

Cadeau:
3 mois de location et les frais d'installation.*

Publifon® Polaris
Le téléphone à monnaie pratique et polyvalent.

Publifon® Sirius
Le téléphone à Taxcard simple et discret.

swisscom fixnet
Tout simplement proches.

* Offre valable jusqu'au 30.4.2007, à la conclusion d'un contrat.