

Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 101 (2010)
Heft: 11

Rubrik: Inspiration

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.05.2025

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

Noch mehr Leistung für Laserpulse

Künftige Hochintensitätslaser könnten diverse wissenschaftliche Gebiete revolutionieren

Entweder einmal mit ungeheurer Wucht oder ganz schnell in Folge – so könnte man den derzeitigen Stand in der Lasertechnologie beschreiben. Physiker des Max-Born-Instituts (MBI) in Berlin wollen in Zusammenarbeit mit den Diodenlaserspezialisten des Ferdinand-Braun-Instituts beides verbinden. Ihr Ziel sind Laser mit hohen Einzelpulsleistungen, die mindestens 100-mal/s abgefeuert werden können. Für die Entwicklung solcher Laser erhielten die Forscher 3 Mio. € von der EU.

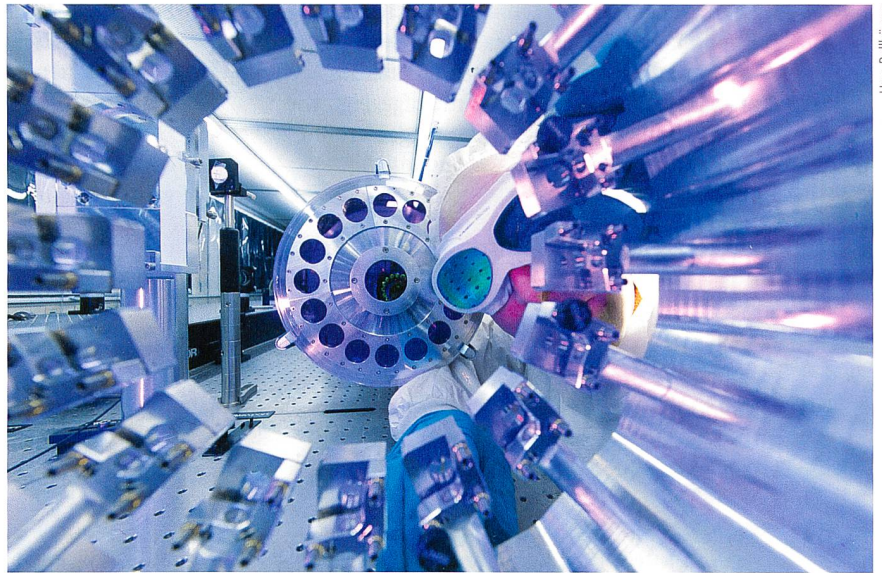
Hochintensitätslaser sind ein relativ junges Forschungsprodukt. Sie können einzelne Lichtpulse mit höchster Leistung aussenden. Dabei drängt sich die Energie des Einzelpulses auf einen Zeitraum zusammen, der deutlich kürzer ist als eine Picosekunde. Wegen ihrer hohen Einzelpulsleistung sind solche Laser dabei, viele Gebiete der Naturwissenschaften, Technik und Medizin zu revolutionieren. Sie dienen unter anderem der Erzeugung neuer Materiezustände, der Ultrapräzisionsbearbeitung von Materialien oder zur Erzeugung von Teilchen- oder Photonenstrahlung mit bisher unerreichten Eigenschaften. Man erwartet sogar, dass innerhalb des nächsten Jahres erstmals die Kernfusion mittels Hochintensitätslasern demonstriert werden

kann – vielleicht ein Schritt zu einer vergleichsweise sauberen und praktisch unerschöpflichen Energiequelle.

Das MBI besitzt seit einigen Jahren eine weltweite Spitzenposition auf dem Gebiet von Picosekunden-Lasern hoher Pulsenergie und Wiederholrate. Diese Systeme können dank einer innovativen, hoch effizienten Kühlung des Lasermaterials mehr als 100-mal/s abgefeuert wer-

den. «Um bei diesen Lasern die mittlere Leistung noch weiter zu steigern, wollen wir vor allem die Energie der Einzelpulse erhöhen», kündigt der MBI-Projektleiter Dr. Ingo Will an. Solche Laser hätten dann eine mittlere Leistung im Kilowattbereich mit Pulsdauern von Picosekunden und sehr hohen Einzelpulsenergien, was bis jetzt noch von keinem Laser erreicht wird.

No



Uwe Bellhäuser

Spiegel eines Laserverstärkers. MBI-Physiker wollen die Einzelpulsleistung ihrer Laser weiter erhöhen und damit mittlere Laserleistungen im Kilowattbereich erzielen.

Kunststoff überwacht sich selbst

Ein neuer Polymer-Metall-Werkstoff mit Sensoreigenschaften ermöglicht die Fertigung von Kunststoffbauteilen, die sich selbst überwachen. Das Material lässt sich mit diversen Werkstoffen kombinieren und ist vielfältig einsetzbar.

Bei Sturm müssen beispielsweise Windräder zeigen, was sie aushalten können. Die Beanspruchung der Komponenten wird heute meist mit Sensoren gemessen, die in das Bauteil eingearbeitet oder auf seine Oberfläche geklebt werden. Zur Erfassung größerer Flächen verknüpft man mehrere Sensoren zu einem Netzwerk. Forscher vom Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM in Bremen vereinfachen die Inspektion solcher Komponenten jetzt

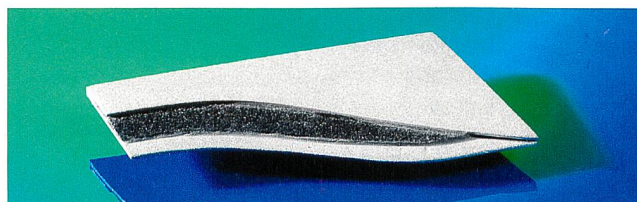
deutlich. Sie haben speziell für Kunststoff-Bauteile ein neues Kompositmaterial mit sensorischen Eigenschaften entwickelt, das direkt bei der Herstellung in ein Kunststoffbauteil eingearbeitet werden kann.

Der neue Verbundwerkstoff ist ein Polymer-Metall-Kompositmaterial. Besonders interessant ist der Werkstoff, weil er sich mit herkömmlichen Maschi-

nen aus der Kunststoffherstellung verarbeiten lässt – unter anderem in Extrudern oder auch in Spritzgiessmaschinen.

Treten während des Betriebs Belastungen auf, ändert sich der elektrische Widerstand des Komposits. Diese Signale können über Kabel am Bauteil abgeführt und zur Auswertung an ein Messgerät weitergeleitet werden.

No



Fraunhofer-IF

Der neue Polymer-Metall-Werkstoff verfügt über sensorische Eigenschaften.

Quand la lumière rencontre de minuscules structures métalliques

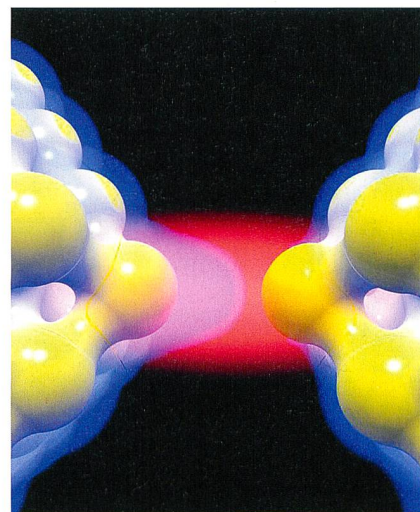
Des chercheurs du KIT et de la Rice University à Houston/Texas ont développé une antenne à l'échelle nanométrique offrant de nouvelles opportunités dans les applications optiques ainsi que dans le dépistage de molécules en biologie et en chimie. Ce faisant, ils ont réussi pour la première fois à mesurer directement l'augmentation de l'intensité de champ à proximité de l'antenne optique.

Quand la lumière rencontre une nanostructure métallique, elle peut y stimuler des ondes de densité de charge. C'est à travers ces ondes de densité que la nanostructure va servir d'antenne pour la lumière – de manière similaire aux antennes utilisées dans les radios ou dans les téléphones mobiles pour la radiation à grande longueur d'onde. Dans les antennes conventionnelles, les variations de densité et les champs électriques afférents sont souvent petits. Ce n'est pas le cas pour la nano-antenne dans laquelle deux pointes métalliques sont séparées par une distance de l'ordre du nanomètre.

« Ainsi, l'énergie de l'onde lumineuse est concentrée sur un volume minuscule, ce qui génère des champs électriques énormes et permet d'envisager des formes d'application toutes nouvelles », explique le physicien Prof. Gerd Schön du Center for Functional Nanostructures (CFN) du KIT.

Cependant, il était jusqu'à présent difficile de prouver expérimentalement l'augmentation de l'intensité de champ. Un groupe international de chercheurs y est maintenant parvenu : en mesurant l'intensité du champ dans un échantillon dans lequel deux pointes métalliques étaient séparées par un écartement de moins d'un nanomètre, ils ont constaté des augmentations d'un facteur supérieur à mille. Ils ont atteint cet objectif en combinant habilement redressement optique et mesures de conductance ultrasensibles.

Les mesures et les résultats montrent les possibilités et les limites des nano-antennes métalliques pour la lumière en cas d'utilisation pour les analyses spectroscopiques de surfaces, dans des capteurs chimiques, biologiques et médicaux, mais aussi pour la recherche fondamentale sur l'interaction entre la lumière et la matière à l'échelle nanométrique.



Daniel R. Ward

Augmentation d'un facteur mille du champ électromagnétique entre deux nanostructures en or.

Augmentation d'un facteur mille du champ électromagnétique entre deux nanostructures en or.

Unsichtbare Signale lehren uns das Sehen

Wie lernen wir zu sehen, was wir sehen? Woher weiss unser Gehirn, wie es das Gesehene interpretieren muss? Diesen Fragen gingen Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für biologische Kybernetik auf den Grund. Sie beobachteten einen Lernprozess, bei dem unsichtbare Signale das Sehverhalten erwachsener Probanden veränderten (Current Biology, 8. Oktober 2010).

Die Tübinger Forscher haben entdeckt, dass sich die Wahrnehmung nicht nur graduell anpasst, sondern dass ganz neue Assoziationen erlernt werden können.

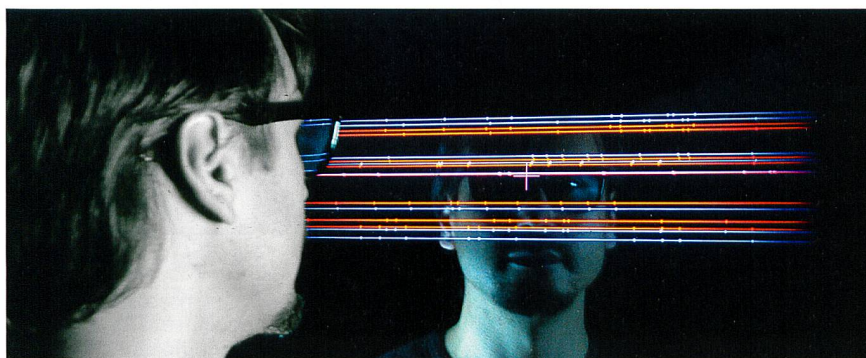
Wenn neue Sinnesreize anderen, bereits bekannten Reizen entsprechen, lernt unser Gehirn diese Überschneidung. Solche Überschneidungen sind von Vorteil, da sie die Wahrnehmung stabiler machen – fällt einmal ein Signal aus, kann das Gehirn immer noch auf das andere zurückgreifen. Solche neuen Assoziationen laufen ständig unbewusst ab. Dazu nutzten die Forscher einen Trick und kombinierten ein unsichtbares visuelles Signal mit einem bereits etablierten Signal.

Aber was ist ein unsichtbares visuelles Signal? Wir nehmen die Räumlichkeit

der Welt mithilfe beider Augen wahr. Dabei ist manchmal die Grösse der Abbildung in den beiden Augen leicht unterschiedlich, zum Beispiel wenn sich ein Objekt näher an dem einen Auge als dem anderen befindet. Diesen Grössenunterschied zwischen den Augen nehmen wir aber nicht bewusst wahr – er ist unsichtbar.

Forscher nutzten diesen Grössenunterschied und kombinierten ihn mit der Umdrehungsrichtung eines aus Linien aufgebauten, rotierenden Zylinders. Je nach Grössenunterschied war die Umdrehungsrichtung entweder nach oben oder nach unten gerichtet. Zum Test des Erlernten nutzten die Forscher einen Zylinder, bei dem die Drehrichtung nicht eindeutig zu erkennen war. « Kombiniert mit dem neu erlernten, unsichtbaren Signal war es jedoch klar: War das Bild im linken Auge etwas grösser, drehte sich der Zylinder subjektiv nach oben », erzählt Massimiliano Di Luca. « Und war das Bild im rechten Auge etwas grösser, drehte er sich subjektiv nach unten. » Das neue unsichtbare Signal hatte also einen Einfluss auf die visuelle Wahrnehmung erlangt.

No



Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik, Tübingen

Ein Zylinder aufgebaut aus horizontalen Linien: Mithilfe einer speziellen Brille werden die blauen Linien nur vom rechten Auge gesehen, die roten nur vom Linken.



Städte mit 30% weniger Energieverbrauch?

Als führender Produzent von energieeffizienten Lösungen hilft ABB, grosse Energieeinsparungen zu erzielen, ohne dabei die Leistung zu verringern. Unser Lichtmanagementsystem kann bis zu 50% Strom einsparen und unsere Gebäudeautomation bis zu 60%. Während alle von hohen Energiepreisen, Stromknappheit und Klimawandel sprechen, tut ABB etwas dagegen. Und zwar hier und heute.
www.abb.ch/betterworld

Sicher.