Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 103 (2012)
Heft: 2

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: 08.07.2025

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

INSPIRATION

Ringlaser misst Erdrotation

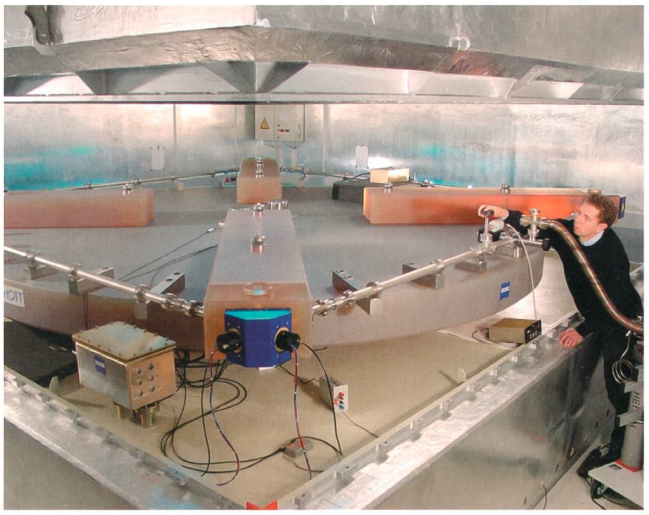
Direkte Erfassung der Erdachsenschwankungen möglich

Die Lage der Erdrotationsachse schwankt im Raum, weil die Gravitation von Sonne und Mond auf sie wirkt. Gleichzeitig ändert sich auch die Position der Rotationsachse auf der Erde permanent: Zum einen verursachen Ozeanbewegungen, Wind und Luftdruck eine Bewegung der Pole, die rund 435 Tage dauert – ein nach seinem Entdecker «Chandler Wobble» getauftes Phänomen. Zum anderen ändert sich die Position im Laufe eines Jahres, weil die Erde auf einer elliptischen Bahn um die Sonne rast – der «Annual Wobble». Die beiden Effekte ergeben eine unregelmässige Wanderung der Erdachse auf einer kreisähnlichen Linie mit einem Radius von maximal 6 m.

Diese Schwankungen zu erfassen, ist entscheidend für ein zuverlässiges Koordinatensystem und damit für den Betrieb von Navigationssystemen oder die Vorhersage von Bahnen in der Raumfahrt. Bislang sind weltweit 30 Radioteleskope im Einsatz, um die Lage der Achse im Raum und die Drehgeschwindigkeit der Erde zu berechnen. Abwechselnd messen 8 bis 12 von ihnen jeden Montag und Donnerstag die Richtung zu bestimmten Quasaren. Die Wissenschaftler gehen davon aus, dass sich die Position dieser Galaxiekerne nicht ändert und sie deshalb als Fixpunkte dienen können.

Ende der 90er-Jahre haben Forscher mit dem Bau eines hochstabilen Ringlasers auf dem Gelände des Wettzeller Observatoriums begonnen, der eine einfachere und kontinuierliche Bestimmung des Chandler und des Annual Wobble ermöglicht. Die Funktionsweise entspricht der eines in der Flugzeugnavigation eingesetzten Ringlasers. Der Wettzeller Laser ist aber millionenfach genauer.

Das nächste Ziel ist eine Erhöhung der Genauigkeit der Konstruktion, damit sich Veränderungen der Erdrotationsgeschwindigkeit eines einzelnen Tages ermitteln lassen. No



Carl Zeiss AG

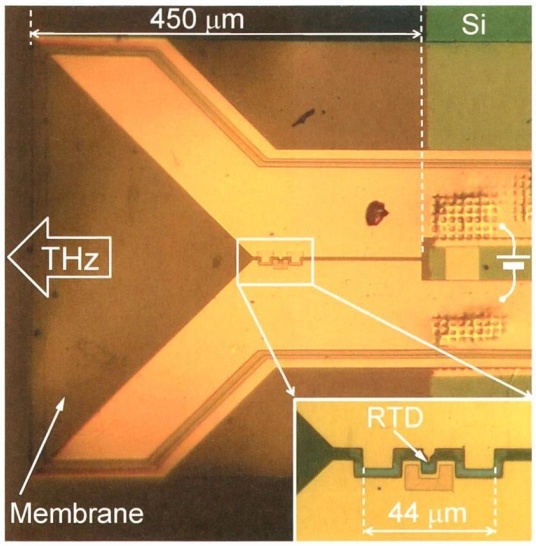
Der Ringlaser des Geodätischen Observatoriums Wettzell. Zwei entgegengesetzte Lichtstrahlen durchlaufen eine quadratische Bahn mit Spiegeln in den Ecken. Aus der Wellenlängendifferenz kann die Drehgeschwindigkeit ermittelt werden.

Schnellster Terahertz-Sender

Darmstädter Forscher haben einen Sender für Terahertz-Strahlung entwickelt, der kleiner als 1 mm² ist und dessen Herstellungsprozess auf mehr oder weniger herkömmlicher Halbleitertechnologie basiert. Zudem stellten die Forscher des Instituts für Mikrowellentechnik und Photonik der TU Darmstadt einen neuen Rekord bei der Frequenz auf: Ihre Quelle, eine sogenannte Resonanztunneldiode (RTD-Diode), sendet mit einer Frequenz von 1,111 THz – die höchste Frequenz, die ein aktives Halbleiterbauelement je erreicht hat.

Ein so kleiner Sender könnte theoretisch noch deutlich höhere Frequenzen bis 3 THz erzeugen. Die Materialanalyse würde von einer höheren Auflösung profitieren.

Dass die Resonanztunneldiode der Darmstädter Wissenschaftler zudem bei Raumtemperatur funktioniert, macht sie noch attraktiver für technische Anwendungen wie spektroskopische Untersuchungen an Molekülen mit Resonanzen im Terahertz-Bereich. Das bedeutet, dass Stoffe, die sich bislang der Spektralanalyse entziehen, mit dieser Methode im THz-Bereich untersucht werden könnten. Davon würde unter anderem die Medizin profitieren, etwa indem krankes von gesundem Gewebe im Körper unterschieden werden könnte. No



TU Darmstadt

Der Darmstädter Terahertz-Sender emittiert die Rekordfrequenz von 1,111 THz. Das Herz des Senders ist eine RTD-Diode mit einer Doppel-Barriere-Struktur, in die eine zwischen zwei äusserst dünnen AlAs-Barriere-Schichten eingebettete, sehr dünne InGaAs-Schicht integriert ist.

INSPIRATION

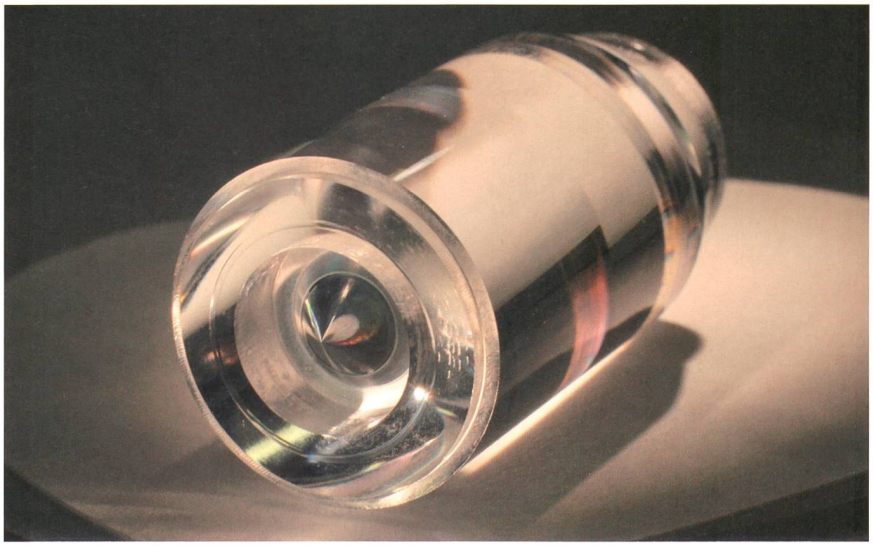
Une pince laser remporte un prix optique renommé

L'Université technique de Ilmenau a été récompensée le 14 décembre par le prix Edmund-Optics-Research pour le développement d'une pince optique. Cette pince saisit, maintient et positionne des microparticules sans les toucher. Elle utilise les forces exercées par un faisceau laser focalisé sur des microparticules diélectriques.

Les pinces optiques sont d'ores et déjà employées pour la micromanipulation de particules dans de nombreux laboratoires de recherche. Cette application des faisceaux laser est particulièrement exploitée dans les domaines de la technologie médicale et de la biotechnologie mais également en physique atomique.

D'un point de vue technique, les pinces optiques courantes sont des microscopes adaptés et sont pour cette raison relativement volumineuses. Les possibilités de les utiliser dans la pratique sont donc limitées. Un groupe de recherche de l'Université TU Ilmenau est à présent parvenu à développer un nouveau type de module composé d'une seule et unique barre de plastique transparente. Celle-ci peut remplacer le montage complexe du microscope nécessaire pour cette application tout en étant nettement plus compacte avec ses 60 x 20 mm.

Clou de la nouvelle technologie : une optique axikon spéciale. Avec l'aide du faisceau laser, ceci permet de créer une force de manipulation supérieure à celle obtenue jusqu'ici avec les pinces optiques ordinaires. Grâce à une plus grande distance de travail des pinces laser par rapport à l'objet, celles-ci s'adaptent parfaitement aux analyses biomédicales à venir dans les systèmes microfluides. Dans les processus de production également, les pinces optiques peuvent idéalement servir d'outils efficaces pour la manipulation d'éléments de construction de taille toujours plus petite. No



TU Ilmenau

Cette pince saisit des micro-objets à l'aide d'un faisceau laser sans les toucher.

Den Himmel ins Büro holen

Der Wind treibt die Wolken über den Himmel, das Licht ändert sich ständig. Was uns draussen das Gefühl von Weite und Freiheit vermittelt, holen Forscher des Stuttgarter Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO nun auch in die Gebäude: Eine Lichtdecke ahmt die Lichtverhältnisse nach, die vorbeiziehende Wolken erzeugen – und vermittelt den Menschen den Eindruck, draussen zu sitzen.

Die Lichtdecke setzt sich aus 50 mal 50 cm grossen Kacheln mit je 288 LEDs zusammen. Um das benötigte Lichtspektrum zu erhalten, verwenden die Forscher rote, blaue, grüne und weisse LEDs. Durch diese Kombination lassen sich über 16 Mio. Farben darstellen. Die weissen LEDs sorgen zudem für Energieeffizienz: Sie sind noch stromsparender als die bunten.

Der Fokus der Entwicklung des virtuellen Himmels lag darin, die Lichtverhältnisse an einem bewölkten Tag nachzubilden. Dazu haben die Forscher zunächst das natürliche Licht untersucht. «Mithilfe der LEDs ahmen wir diese Dynamik nach. Dabei soll der Nutzer die Änderungen nicht direkt wahrnehmen – das würde eventuell von der Arbeit ablenken. Dennoch soll sich das Licht ausreichend ändern, um die Wachheit und die Konzentration zu fördern», sagt Matthias Bues, Abteilungsleiter am IAO. Eine Vorstudie zeigte bereits, dass Nutzer diese dynamische Lichtführung als sehr angenehm empfinden: Bei der Studie arbeiteten 10 Probanden 4 Tage lang unter einer 30 mal 60 cm grossen Leuchte. Am 1. Tag leuchtete die Lampe statisch, am 2. Tag änderte sich das Licht langsam und am 3. schnell. Am 4. Tag konnten sich die Testpersonen eine Beleuchtungsart aussuchen: 80 % wählten die schnelle Dynamik. No

Fraunhofer IAO

Die dynamische Lichtdecke vermittelt dem Büroangestellten das Gefühl, unter freiem Himmel zu arbeiten.