Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse

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

Band: 105 (2014)

Heft: 7

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: 02.07.2025

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

INSPIRATION

Feinstaub mit Smartphone messen

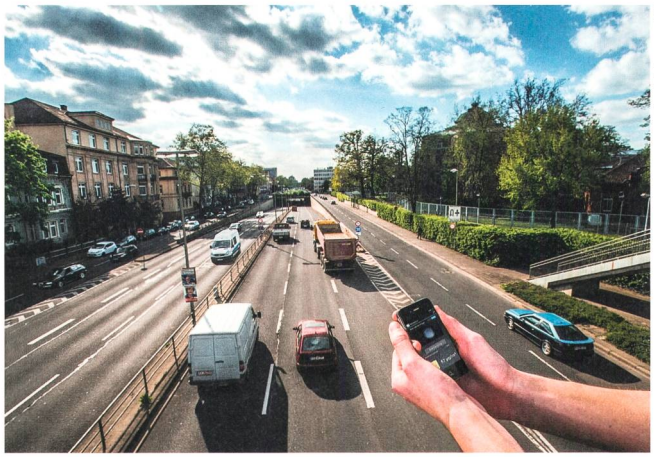
Smartphone-Blitz ermöglicht Messung

Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) entwickeln einen Smartphone-Feinstaubsensor. Zukünftig sollen Nutzer über gemeinschaftliches Messen beim Erstellen einer Belastungskarte mitwirken können. Die Karte wird dann umso genauer, je mehr Menschen sich beteiligen.

Das Prinzip der Smartphone-Messung entspricht dabei dem einfacher optischer Sensoren: «Anstelle der sonst in Sensoren üblichen Infrarot-LEDs gibt hier der Blitz des Smartphones Licht in den Messbereich ab. Sind dort Staub oder Rauch vorhanden, streuen sie dieses Licht. Die Kamera dient als Rezeptor und fängt das Messergebnis als Bild auf. Anschliessend lässt sich die Helligkeit der Pixel in die Staubkonzentration umrechnen», sagt Informatiker Matthias Budde, der das System am KIT entwickelt hat.

Dass das Prinzip funktioniert, haben die Informatiker in Vergleichsmessungen gezeigt. Bei der Genauigkeit können die Smartphone-Sensoren mit den spezialisierten Geräten zwar noch nicht mithalten, ihr Vorteil ist aber der Preis. Eine grössere Genauigkeit soll über Messungen vieler, nahe beieinander liegender Sensoren erreicht werden. Durch die lokale Nähe zueinander könnten Sensoren gegeneinander kalibriert werden. Als mögliches Anwendungsszenario sieht er daher vor allem das gemeinschaftliche Messen oder Participatory Sensing: Interessierte Nutzer nehmen an verschiedenen Orten in ihrer Stadt Messdaten auf und teilen sie. Daraus, so Buddes Idee, liesse sich dann eine Feinstaubbelastungskarte für die jeweilige Stadt in Echtzeit erstellen.

Zurzeit lassen sich so Konzentrationen von etwa 1 mg/m³ Luft erkennen. Für groben Staub und Rauch reicht das aus, für typische Feinstaubkonzentrationen im µg-Bereich noch nicht. No



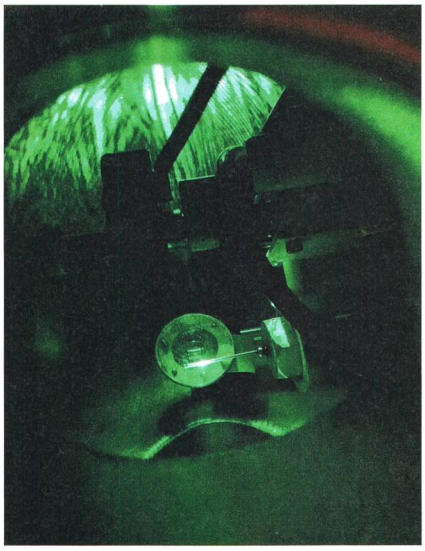
Patrick Langer, KIT

Der Feinstaubsensor für Smartphones soll die Belastung künftig in Echtzeit messen.

Optischer Synthesizer für hundertmal stärkere Lichtblitze

Sie bringen Licht in die Welt der Atome und Moleküle: Ultrakurze Lichtpulse werden benötigt, um extrem schnell ablaufende Quantenphänomene studieren zu können. Seit Jahren wird daran gearbeitet, die Form dieser Lichtwellen gezielt anzupassen, etwa um die Bahn von Elektronen genau zu steuern. An der TU Wien wurde nun in Zusammenarbeit mit dem Imperial College London und dem Max-Born-Institut Berlin eine Methode entwickelt, die Laser-Wellenform zu beeinflussen. Ähnlich wie beim Klang von Musikinstrumenten, der durch die Überlagerung verschiedener Frequenzen entsteht, kombiniert man nun verschiedene Licht-Frequenzen zu einer passenden Wellenform. Der Trick liegt im Hinzufügen eines langwelligen Anteils – also dem, was in der Musik der Basston wäre.

TU Wien



Die Vakuumkammer mit der Gaszelle, in der mit den geformten Lichtwellen Attosekundenpulse erzeugt werden.

«Lichtpulse im Attosekunden-Bereich kann man erzeugen, indem man zunächst von tausendfach längeren Laserpulsen ausgeht und sie auf ein Atom abfeuert», erklärt Stefan Haessler, Wissenschaftler am Institut für Fotonik der TU Wien. Der Laserpuls entreisst dem Atom ein Elektron und treibt es zunächst vom Atom fort. Doch bald wird das Elektron vom oszillierenden elektrischen Feld des Lasers abgebremst und in die entgegengesetzte Richtung beschleunigt, sodass es zurückkehrt und mit dem Atom kollidiert.

Im optimalen Fall hat das Elektron durch ein richtig geformtes Laserfeld so viel Energie mitbekommen, dass beim heftigen Zusammenstoss mit dem Atom ein hochenergetischer, noch viel kürzerer Laserpuls mit einer Frequenz im UV- bis Röntgenbereich ausgesandt wird. Am besten gelingt das, wenn man verschiedene Wellen unterschiedlicher Wellenlänge zusammenfügt, sodass nicht bloss eine sinusförmige Oszillation entsteht, sondern eine sägezahnartige Form.

«Wir können nun drei verschiedene Frequenzen in Intensität und Phasenbeziehung aufeinander abstimmen», sagt Stefan Haessler, «damit kommen wir der ‹perfekten Welle› schon ziemlich nahe.» Mit den neu geformten Laserpulsen kann den Atomen sehr effizient ein energiereiches Elektron entrissen werden – so konnte eine hundertfach stärkere Strahlung an Attosekunden-Pulsen erzeugt werden als mit Sinus-Wellen. No

INSPIRATION

Des éponges en nanocelluloses contre les marées noires

Toutes les nations industrielles consomment de grandes quantités de pétrole le plus souvent transportées par des pétroliers en haute mer ou par des péniches sur les voies fluviales. Toute avarie peut se solder par une marée noire. La méthode de dépollution la plus écologique consiste alors à absorber le film de pétrole surnageant.

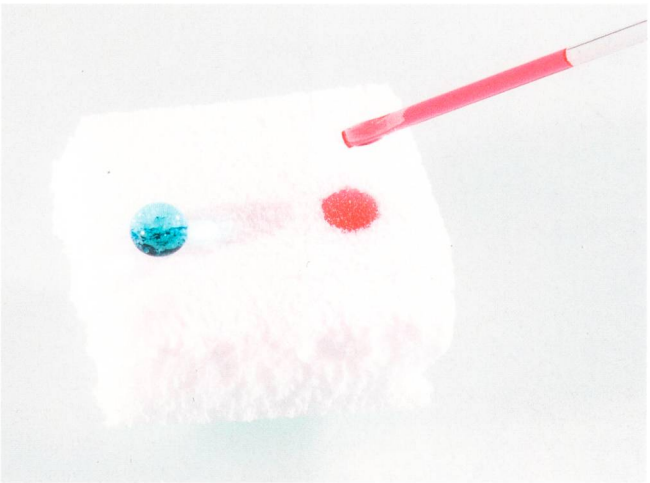
Les chercheurs de l'Empa Tanja Zimmermann et Philippe Tingaut, en collaboration avec Gilles Sèbe à l'Université de Bordeaux, ont développé un matériau absorbant très efficace qui sépare sélectivement le film de pétrole de l'eau et qui se récupère ensuite aisément: une mousse de nanocelluloses modifiées chimiquement par « silylation ».

La cellulose nanofibrillée (CNF), le matériau de base de ces éponges, est obtenue à partir de matières premières cellulosiques, telles que les fibres de bois, la paille ou le papier recyclé. Celles-ci sont diluées dans l'eau, puis traitées mécaniquement par cisaillement à hautes pressions. Il se forme alors un gel qui contient de longues et fines fibres de cellulose interconnectées.

Lorsque l'eau contenue dans cette suspension est remplacée par de l'air par lyophilisation, on obtient une éponge de nanocelluloses qui absorbe aussi bien l'huile que l'eau. Ce matériau coule dans l'eau et n'est donc pas encore approprié à l'usage recherché. Les chercheurs de l'Empa sont parvenus à modifier les propriétés chimiques de la nanocellulose en une seule étape par l'adjonction d'une molécule alcoxysilane réactive dans le gel avant la lyophilisation. Ceci fait perdre à l'éponge ses propriétés hydrophiles: elle ne se lie plus qu'avec les composés huileux.

En laboratoire, cette éponge en nanocelluloses « silylées » absorbe en l'espace de quelques secondes jusqu'à cent fois son propre poids en différentes substances tests, telles que l'huile pour moteurs, l'huile de silicone, l'éthanol ou le chloroforme. Elle est de plus fortement absorbante, biodégradable et elle flotte à la surface de l'eau même à l'état complètement imbibé. CHe

Empa



La nanocellulose modifiée chimiquement est hydrophobe et oléophile: l'eau (colorée en bleu) déperle à sa surface alors que le pétrole (coloré en rouge) est absorbé.

Akribische Analyse von Elektrogitarren

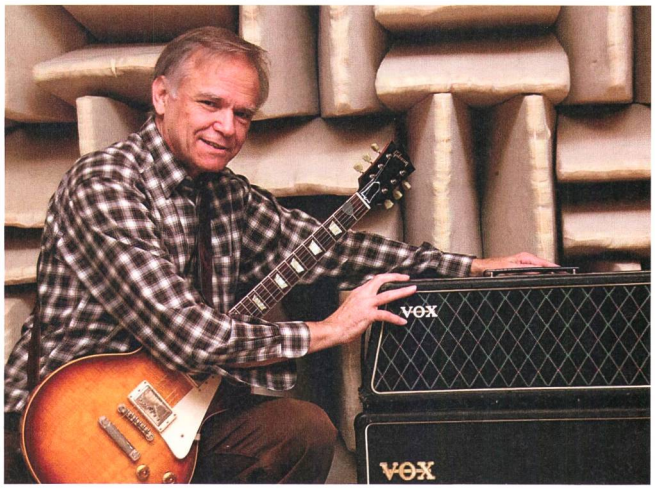
Ein Vierteljahrhundert lang galt sein Ohr den Elektrotechnik-Studierenden im bayerischen Regensburg, fast sein ganzes Leben lang aber galt es E-Gitarrenklängen. Manfred Zollner ist Musiker von Kindesbeinen an, mit zehn bekommt er seine erste akustische, vier Jahre später die erste E-Gitarre.

Heute, 50 Jahre später, sitzt Professor Manfred Zollner im Elektroakustik-Labor der Hochschule, in dem er seit Anfang der 1990er-Jahre Gitarrenforschung betreibt. Auf einem Tisch stehen Röhrenverstärker, gegenüber steht ein Cortex-Kunstkopf, eine Tür führt in einen reflexionsarmen Raum. Hier unten hat Manfred Zollner E-Gitarren und ihren Klang jahrelang systematisch ausgemessen: Saiten, Hals, Korpus, Tonabnehmer.

Zu den Workshops von Manfred Zollner über Elektroakustik, Psychoakustik, Elektrogitarre, Röhrenverstärker und Messtechnik pilgern promovierte Physiker genauso wie Vollblut-Musiker. Hier erfahren sie, wie eine Saite mithilfe eines Pendels reproduzierbar angezupft werden kann, um ihre Schwingung zum Beispiel mittels Laser-Vibrometer zu messen. Dass der hölzerne Korpus einer E-Gitarre kaum Rückwirkungen auf die Saite hat, egal, ob aus billigem Erlenholz oder teurem Ebenholz, will ihm so mancher Musiker nicht glauben.

«Bei Musik spielen eben Emotionen eine grosse Rolle. Es gibt Musiker, die darauf schwören, dass ihre Gitarre einen viel besseren Sound hergibt, wenn sie zuvor auf minus 180 Grad eingefroren war; Cryo-Tuning nennt man das. Aber das ist rein psychologisch, technisch gibt es keinen messbaren Unterschied», sagt Zollner. Und so hat er mit seinen Analysen Schritt für Schritt so manchen Gitarrenmythos entzaubert. No

OTH Regensburg



Manfred Zollner im Elektroakustik-Labor.

Manifestation

VSE AES

Journées romandes des directeurs et cadres 2014

Jeudi et vendredi, 11 et 12 septembre 2014, Royal Plaza à Montreux

Avec notamment la participation de

Jean-Christophe Füeg, Responsable des relations internationales, OFEN
Christian Brunner, Membre de la Commission fédérale de l'électricité
Martin Kernen, Représentant romand, AEnEC
Gaëtan Cherix, Directeur, CREM
Samuel Nicolet, Responsable Energie et Chef de Projet, Arnold SA
Nicolas Wyrsch, Collaborateur scientifique et enseignant, EPFL (IMT)
Isabelle Chevalley, Conseillère nationale Parti vert'libéral
Partick Eperon, Secrétaire patronal, Centre Patronal de Paudex
Fréderic Gastaldo, CEO, Swisscom Energy Solutions AG
Konrad Rieder, Responsable Affaires régulatoires, SIG
Christoph Bossel, Chef du secteur d'activité Réseaux, BKW

Sponsor principal:

BRUGG CABLES Well connected.

Sponsor du repas du soir:

aspo

Sponsor de l'apéro:

ABB

Co-Sponsors:

ARNOLD ENERGIE & TELECOM Une société de BKW

CELLPACK Power Systems

InnoSolv

youtility