

Zeitschrift: bulletin.ch / Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse
Band: 101 (2010)
Heft: 10

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>

Knobelspiel mit einem Quantenwürfel

Forscher entwickeln quantenmechanischen Zufallsgenerator mit starkem Laser

Hinter jedem Zufall steckt ein Plan, zumindest in der Welt der klassischen Physik: Im Prinzip lassen sich hier alle Geschehnisse berechnen, auch der Fall eines Würfels oder der Ausgang eines Roulette-Spiels. Ein Gerät, das mit echtem Zufall arbeitet, haben Forscher der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) und des Max-Planck-Instituts (MPI) für die Physik des Lichts konstruiert. Ihre Apparatur liefert zufällige Zahlen, die prinzipiell nicht vorhergesagt werden können, und zwar mithilfe der Quantenphysik.

Die Forscher nutzen aus, dass quantenphysikalische Messungen ein spezielles Ergebnis nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit, also zufällig, ergeben können. Echt zufällige Zahlen werden benötigt, um Daten sicher zu verschlüsseln oder zuverlässig ökonomische Prozesse und Klimaveränderungen zu simulieren.

Was wir landläufig Zufall nennen, entspringt nur einem Mangel an Wissen: Wenn wir Ort, Geschwindigkeit und alle anderen klassischen Eigenschaften sämtlicher Teilchen im Universum absolut genau kennen würden, könnten wir fast alle Prozesse in der Welt unserer Alltagserfahrung vorhersagen. Selbst der Ausgang eines Knobelspiels oder die Lotto-

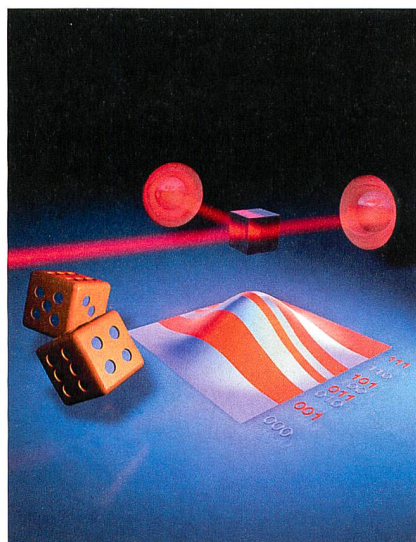
zahlen liessen sich dann berechnen. Schon gar nicht zufällig sind die Ergebnisse, die Computerprogramme liefern, auch wenn sie dafür gemacht sind: «Sie gaukeln Zufall nur vor, mit geeigneten Tests und einer ausreichenden Datenmenge lässt sich darin aber meist schon ein Muster erkennen», sagt Christoph Marquardt. Eine Forschergruppe um Gerd Leuchs und Christoph Marquardt

am MPI und der FAU sowie Ulrik Andersen von der Technischen Universität Dänemark hat dagegen einen Generator für echten Zufall entwickelt.

Den gibt es nur in der Quantenwelt: Mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit hält sich ein Quantenteilchen mal an diesem Ort und mal an jenem auf, bewegt sich mal mit dieser Geschwindigkeit und mal mit jener.

Als Quantenwürfel dienen den Wissenschaftlern Vakuumfluktuationen – eine weitere Eigenheit der Quantenwelt: Nichts gibt es hier nicht. Selbst in absoluter Dunkelheit ist die Energie eines halben Photons vorhanden, die zwar unsichtbar bleibt, aber in ausgeklügelten Messungen Spuren hinterlässt: das sogenannte Quantenrauschen. Dieses völlig zufällige Rauschen entsteht dabei erst, wenn die Physiker hinschauen, also eine Messung vornehmen.

Das quantenmechanische Würfelspiel haben die Forscher natürlich nicht zum Zeitvertreib in ihren Kaffeepausen ausgeübt. «Echte Zufallszahlen sind schwer zu erzeugen, aber in vielen Bereichen gefragt», sagt Gerd Leuchs, Direktor am Erlanger MPI. Vor allem die Sicherheitstechnik braucht zufällige Zahlenkombinationen, um damit etwa den Transfer von Bankdaten zu verschlüsseln. No



MPI für die Physik des Lichts

Die Forscher produzieren echte Zufallszahlen, indem sie die zufällig schwankende Intensität des Quantenrauschens sichtbar machen.

Neue Technologien zur Massendigitalisierung von alten Texten

IBM und das EU-Forschungskonsortium Impact (IMProving ACcess to Text) haben ihre Zusammenarbeit erweitert. Jetzt umfasst das Projekt über 25 angeschlossene nationale und regionale Bibliotheken, Forschungsinstitute, Universitäten und Wirtschaftsunternehmen.

Ziel von Impact ist es, neue Technologien für eine höchst präzise Digitalisierung von seltenen, historisch-wertvollen Texten zur Verfügung zu stellen. Im Gegensatz zu früheren Digitalisierungsprojekten, deren Ergebnis oft statische Online-Bibliotheken von gescannten Texten waren, wird bei Impact ein System angestrebt, das eine kontinuierliche Produktion von digitalen Repliken erlaubt, die online zugänglich sowie editierbar und

durchsuchbar gemacht werden können. Alte Dokumente mit verblichener Schrift und seltenen Schriftzeichen stellen eine grosse Herausforderung für heutige Texterkennungstechnologien dar. Eine bis zu 50% niedrigere Erkennungsrate und eine aufwendige Nachbearbeitung der digitalen Dokumente sind daher die Regel.

Um dies zu verbessern, bietet Impact das erste Digitalisierungssystem an, das

hochentwickelte, adaptive Software für optische Zeichenerkennung (OCR) mit einem kollaborativen, webbasierten Korrektursystem kombiniert. Mithilfe dieses Systems, das von IBM-Forschern in Haifa entwickelt wurde, können die digitalen Repliken weltweit von allen Beteiligten gleichzeitig über ein Online-Web-System eingesehen, überprüft und korrigiert werden. No



Impact

Fehlererkennung und Textverifizierung werden mit neuen Methoden signifikant verbessert.

Partie de billard atomique

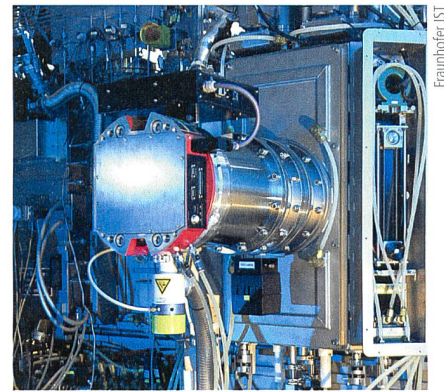
La Philharmonie de l'Elbe est censée devenir la salle de concert la plus spectaculaire Outre-Rhin. Ce projet de construction soulève certes la controverse, mais, même inachevé, il fait d'ores et déjà sensation. Les immenses baies vitrées de 5 m de hauteur sont uniques au monde. Chacune de ces vitres isolantes multifonction est une pièce unique qui doit satisfaire des exigences très strictes: offrir d'excellentes propriétés optiques et procurer une isolation thermique et acoustique exceptionnelle. Le degré de perfection de ces propriétés dépend essentiellement de la qualité du revêtement des surfaces vitrées. Et c'est un élément plutôt onéreux.

Des chercheurs de l'IST de Brunswick (Institut Fraunhofer des technologies de revêtements de surface) ont mis au point un nouveau module pour un réacteur de pulvérisation cathodique permettant d'augmenter significativement l'efficacité du procédé de déposition. La technique de pulvérisation cathodique est fréquemment utilisée lorsque l'on a

faire à de grandes surfaces. Ce procédé consiste à pulvériser le matériau souhaité et à le déposer à la surface du verre: un peu comme dans une partie de billard, les atomes sont délogés du matériau solide – appelé cible – par bombardement au moyen d'un faisceau d'ions accélérés à l'intérieur d'une chambre à vide. Les particules du matériau cible ainsi détachées condensent à la surface du verre pour former une couche microscopique possédant les propriétés souhaitées.

Le procédé de pulvérisation cathodique utilisé jusqu'à présent n'est cependant que peu efficient. Seule une fraction infime des ions accélérés participe à la déposition. Plus de 95 % ne font que chauffer l'eau de refroidissement.

Les experts de l'IST sont parvenus à surmonter ces obstacles: dans le nouveau module de pulvérisation, ils ont installé derrière chaque tube cible une nouvelle cible plate composée d'un élément lourd comme le bismuth. Ce procédé permet d'améliorer substantiellement le taux



Fraunhofer IST

Grâce au nouveau module de pulvérisation, les chercheurs de l'IST peuvent réaliser des combinaisons de matériaux totalement inédites.

de pulvérisation. En effet, le gaz rare ionisé dissout les atomes de bismuth de la cible plate et les «implante» graduellement dans le tube cible, comme l'expliquent les experts. Ainsi davantage de matériau de revêtement se détache du solide. Les chercheurs de l'IST ont maintenant adapté cet effet à l'application industrielle. No

E-Mobility einmal anders: 515 km/h mit Batterieantrieb

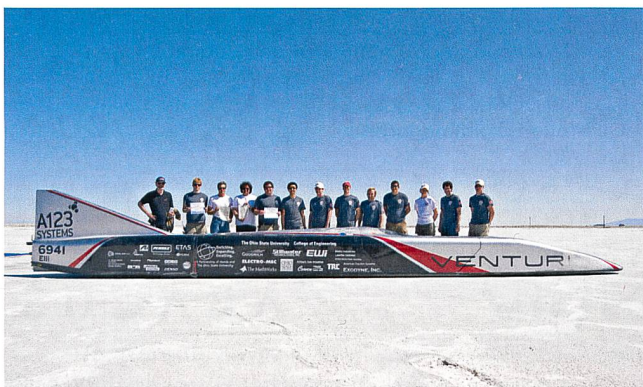
Schneller als jedes bisherige Elektroauto fährt «Buckeye Bullet». In der Salzwüste Bonneville im US-Bundesstaat Utah erreichte es auf einer Strecke von einer Meile eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 495 km/h sowie eine registrierte maximale Geschwindigkeit von 515 km/h. Entwickelt wurde das 800-PS-Geschoss von Technikern der Ohio State University und vom Sportwagenhersteller Venturi. Sie schraubten den Rekord für Elektrofahrzeuge damit um 100 km/h nach oben. Die FIA-Anerkennung steht derzeit noch aus.

Raketenautos mit Verbrennungsmotoren haben in Sachen Höchstgeschwindigkeit die Nase weit vorne. Das war aber nicht immer so: Als Camille Jenatton im Jahr 1899 mit seinem Elektroauto «Jamais Contente» 105,3 km/h erreichte, war dieses das schnellste Landfahrzeug überhaupt. «Elektromobilität war damals Leittechnologie für die Leistung», berichtet Luc Perraudin vom Elektrofahrzeug-Institut. Ob Lithiumionen-Akkus bei der Geschwindigkeit jemals den Benzinern die Stirn bieten können, wagt der Experte nicht vorherzusagen. «Neue

Speichermedien könnten es aber schaffen.» Schon 2004 hat das Buckeye-Bullet-Team die 500-km/h-Marke überschritten. Während die Grundlage des Antriebs zuvor die Wasserstoff-Brennstoffzelle war, setzt die aktuelle Version allein auf Batterien.

Die Erforschung der Akkumulatorenleistung bezeichnen die Forscher auch als Hauptmotivation ihrer Arbeit. «Die Maximierung der Geschwindigkeit auf Batteriebasis hängt auch mit der Suche nach grösserer Reichweite zusammen», so Perraudin.

Für Alltags-Elektroautos sieht der Experte diese Leistungssteigerung nicht direkt als relevant. «Bereits heutige Mittelklasse-Modelle am Markt erreichen je nach Fahrverhalten Höchstgeschwindigkeiten um 130 km/h bei einer Reichweite von bis zu 150 km. Erwiesenermassen deckt das schon 90% der Fahrgewohnheiten komfortabel ab. Bessere Leistung ist gegebenenfalls erst für den Zweitwagen bei Urlaubsfahrten erforderlich», betont Perraudin. Wichtiger sei es daher, Leichtbau, Energieeffizienz und Energieverfügbarkeit auf Basis erneuerbarer Energien zu forcieren. No



Venturi

Geschwindigkeiten jenseits 500 km/h sind auch mit Akkus möglich.



Danke für Ihr Vertrauen

Mehr als 390 Energieversorger mit total 1,9 Mio. Messgeräten setzen auf Innovation, Qualität und Kontinuität und sind damit stets auf dem aktuellen Stand der Technik. Zusammen mit den Vertriebs- und Lösungspartnern stehen über 250 Mitarbeitende hinter der Lösung.

Wir sind stolz auf 149 Kunden, welche unsere Lösung seit 10 resp. 5 Jahren erfolgreich einsetzen.



10 Jahre



5 Jahre

- Licht- und Wasserwerk Adelboden • Energie- und Wasserversorgung Appenzell • EKT Arbon • Regionalwerke Baden • Energie Belp • Elektrizitätswerk Bergün • Technische Gemeindebetriebe Bischofzell • Elektrizitätswerk & Wasserversorgung Blumenstein • Wasser- und Elektrizitätswerk Buchs • Energieversorgung Büren • EWD Elektrizitätswerk Davos • EWD Elektrizitäts- und Wasserversorgung Derendingen • Gemeindeverband Wasserversorgung Dieterswil • Werkbetriebe Ennetbaden • EW Höfe Freienbach • Technische Betriebe Goldach • Stadtwerke Gossau • SWG Grenchen • Elektrizitätsversorgung Härkingen • Elektrizitätswerk Jona-Rapperswil • Repower Klosters* • EW Lachen • Energie Seeland Lyss • Wasserversorgung Vennersmühle • Elektrizitätswerk Maienfeld* • Elektra Thal Matzendorf • Energie und Wasser Meilen • EFA Energie Freiamt Muri • Elektra Rapperswil • EWS Energie Reinach • Genossenschaft EW Romanshorn • Technische Betriebe Rorschach • EW Wirth Siebnen • Regio Energie Solothurn • SAK St. Gallen* • NetZulg Steffisburg • Energie Uster • EnAlpin Visp* • EW Wald • Die Werke Versorgung Wallisellen • Dorf-korporation Wattwil • RTB Regionale Technische Betriebe Wildegg • IB Wohlen • Korporation Wollerau

Integrierte Gemeindewerke:

- Aarberg • Adliswil • Aegerten • Aeugst am Albis • Allschwil • Altdorf UR • Arlesheim • Beinwil am See • Bellmund • Biel-Benken • Bilten • Bolligen • Bottmingen • Braunwald • Brügg • Churwalden • Dagmersellen* • Däniken • Dietlikon • Döttingen • Ebikon • Eich • Erlenbach im Simmental • Felsberg • Flawil • Flüelen • Frauenkappelen • Full-Reuenthal • Gränichen • Greppen • Grossaffoltern • Heimberg • Horw • Itingen • Kaisten • Kilchberg ZH • Kriens • Leuggern • Linthal • Lotzwil • Lützelflüh • Meggen • Moosseedorf • Muttenz • Neuenegg • Oberrohrdorf • Reiden • Remigen • Richterswil • Riedholz • Riggisberg • Root • Rothrist • Rudolfstetten-Friedlisberg • Safenwil • Safnern • Schattdorf • Schinznach-Dorf • Schöftland • Schötz • Schüpfen • Spreitenbach • Staufeu • Sumiswald • Sursee • Thalwil • Trimmis • Udligenswil • Uetendorf • Unterkulm • Urtenen-Schönbühl • Vechigen • Wahlern • Walkringen • Wangen an der Aare • Wangen-Brüttisellen • Weggis • Weiningen ZH • Werthenstein • Wettingen • Wichtrach • Windisch • Wohlen bei Bern • Worb • Würenlingen • Wynigen

* Nur IS-E Kunden

Weiter zählen neunzehn Werke in der Romandie zu den Jubilaren von IS-E.

Herzlichen Dank für die tolle Zusammenarbeit.

