

Massgeschneiderte optoelektronische Komponenten

Autor(en): **Frei, Pierre-Yves**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): **27 (2015)**

Heft 106

PDF erstellt am: **23.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-772282>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

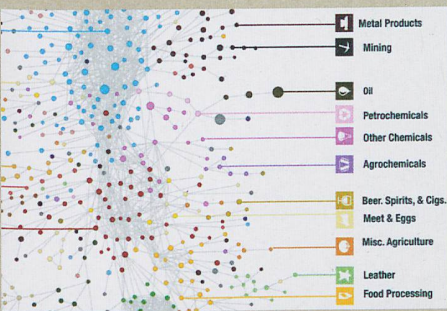
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Hidalgo, CA. Why Information Grows: The Evolution of Order from Chaos. Eric W. Mones. Basic Books, New York (2015)



Mit Algorithmen den internationalen Handel einzuschätzen versuchen.

Netflix für Wirtschaftsprognosen

Lässt sich die Entwicklung des internationalen Handels vorhersehen? Alexandre Vidmer befasst sich an der Universität Freiburg mit dieser Frage und stützt sich dazu auf digitale Modelle und die Theorie komplexer Systeme.

Der Physiker und sein Team haben dazu die Uno-Datenbanken zum internationalen Handel von 65 Ländern und insgesamt 770 Produkten für den Zeitraum von 1996 bis 2000 unter die Lupe genommen. «Wir haben versucht, den Handel von 2001 mit verschiedenen Prognosemodellen zu schätzen», erklärt der Forscher. Nicht mit Wirtschaftsmodellen, die auf Angebot und Nachfrage basieren, sondern rein nur mit Daten über die Vergangenheit. Analog zu einem Algorithmus, der von Vidmer zum Erstellen von Empfehlungen für die 9000 Filme und Serien im Netflix-Katalog entwickelt wurde, gibt eines der neuen Handelsmodelle zum Beispiel einem Produkt Vorrang, das bereits beliebt ist.

Die Modelle sagen durchschnittlich 7 bis 8 Prozent des Handels von 2001 richtig voraus. Das ist eine bescheidene Quote, die jedoch auf 12 Prozent steigt, «wenn man einen längeren Zeitraum betrachtet», präzisiert der Forscher. Didier Sornette, Professor für Unternehmensrisiken an der ETH Zürich, findet diese Ergebnisse interessant, bedauert aber, dass die Studie nicht vertieft wurde, indem sie beispielsweise präzisiert, «welche Schlüsse sich konkret für den damit verbundenen Wohlstand ergeben, ein wichtiger Faktor für ökonomische Analysen und Entscheidungsträger». Das ist möglicherweise etwas für später: Vidmer versucht nun, seine Ergebnisse auf die Prognose von Aktienkursen anzuwenden. *Fabien Goubet*

A. Vidmer et al.: Prediction in complex systems: The case of the international trade network. Physica A, 2015

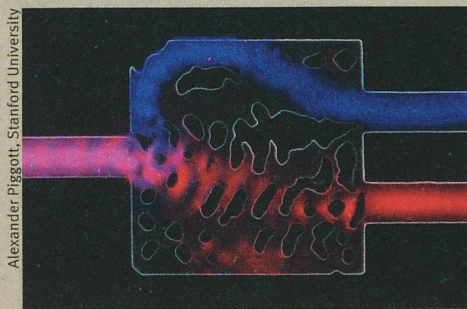
Massgeschneiderte optoelektronische Komponenten

Ein Team der Universität Stanford hat eine Software entwickelt, die das Design für optoelektronische Komponenten automatisch erzeugt. «Das ist ein bedeutender Schritt auf dem Weg zu einem Computer, der sowohl auf Elektronen als auch auf Photonen basiert», erklärt Konstantinos Lagoudakis, der nach der Dissertation an der EPFL mit einem Stipendium des SNF an der Universität Stanford forscht. Mit Hilfe der Optoelektronik sollen Computer entwickelt werden, die Licht nutzen - und damit die Nachteile gegenwärtiger Mikroprozessoren umgehen: Strom ist langsamer und mit unerwünschter Wärmeentwicklung verbunden. Allerdings sind die Lichtteilchen nur schwer zu bändigen.

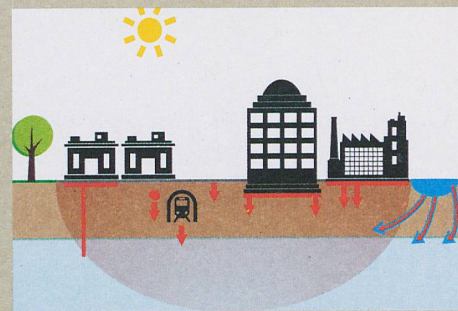
«Unsere Methode ermöglicht eine leichtere Herstellung optoelektronischer Bauteile», fährt der Physiker fort. Das Team von Professor Jelena Vučković verwendete einen neuartigen inversen Algorithmus, um mit Silizium einen nanoskopischen Demultiplexer herzustellen. Diese Komponente übersetzt ein eintreffendes Lichtsignal in verschiedene, von der Wellenlänge des Lichts abhängige Output-Signale.

«Dieser Demultiplexer ist eine passive Komponente. Wir möchten eigentlich aktive Bauteilchen wie Transistoren konstruieren. Dazu müssen wir ein Mittel finden, mit dem sich Photonen durch Licht kontrollieren lassen, wie analog bei klassischen Transistoren der Elektronenfluss durch Strom reguliert wird.» Solche Bauteile wären die Grundlage für zukünftige optoelektronische Mikroprozessoren. *Pierre-Yves Frei*

A. Y. Piggott et al.: Inverse design and demonstration of a compact and broadband on-chip wavelength demultiplexer. Nature Photonics, 2015



Diese Komponente könnte durch die Trennung von Licht als eine neue Art Computer dienen.



Gebäude und Tunnel erwärmen das Grundwasser.

Grundwasser speichert Wärme

Die Wärme von Städten erhöht die Grundwassertemperatur um mehrere Grad. Das zeigt eine Studie der ETH Zürich, des Karlsruher Instituts für Technologie und der Cambridge University. Im Normalfall hat das Grundwasser etwa die gleiche Temperatur wie das Jahresmittel der Luft - in unseren Breiten zirka zehn Grad Celsius. Doch direkt unter den Zentren der deutschen Städte Karlsruhe und Köln ist das Grundwasser fünf Grad wärmer.

Die Geowissenschaftler haben in Hunderten von Messungen die Wassertemperatur im Untergrund kartiert. Dabei haben sie herausgefunden, dass vor allem Gebäude und asphaltierte Strassen, aber auch die Fernwärmeleitungen und Tunnel das Grundwasser aufheizen. Auch in Zürich kann man dieses Phänomen beobachten. Je tiefer das Grundwasser, umso geringer wird es von der Infrastruktur aufgeheizt. Der Effekt ist umso grösser, je weiter nördlich die Städte liegen - in Moskau ist das Grundwasser neun Grad wärmer als die Oberflächenluft.

Die «städtischen, unterirdischen Wärmeinseln» bergen ein grosses Potenzial für die geothermische Energiegewinnung. «In Karlsruhe könnte die künstlich angereicherte Grundwasserwärme jährlich einen Drittel des Wärmebedarfs liefern», sagt der Hydrogeologe und Koautor Peter Bayer von der ETH Zürich.

Der Effekt könnte aber auch negative Konsequenzen haben. «Durch die Temperaturerhöhung gerät das unterirdische Ökosystem unter Stress», sagt Christian Griebler, Grundwasserökologe am Helmholtz-Zentrum München. «Es wird verstärkt Sauerstoff verbraucht, was viele Organismen nicht überleben.» *Anne-Careen Stoltze*

S. A. Benz et al.: Spatial resolution of anthropogenic heat fluxes into urban aquifers. Science of the Total Environment, 2015

Peter Bayer & Jaime A. Rivera