

Nano für die Schule

Unterricht Die Nanotechnologie spielt sich im Unsichtbaren ab. Mit für die Schule konzipierten Versuchen aus einem Koffer werden diese Nano-Effekte sichtbar.

Bruno Knellwolf

Zu sehen ist dieses Geflecht nicht – auch nicht mit einem Mikroskop. Es soll an eine uralte japanische Korbflechtkunst erinnern, schreiben die Forscher der ETH Zürich. Dabei handelt es sich um ein Nanogewebe aus Molekülfäden. Dieses Kagome-Muster aus der Nanotechnologie kann für neuartige Katalysatoren oder Sensoren verwendet werden. Weil das Gewebe organisch ist, funktioniert das Weben der Fäden zum Nanogewebe praktisch von alleine, wie die ETH-Forscher schreiben.

Diese Flechtkunst im Nanoformat ist beeindruckend und zeigt, dass die Entwicklung der Nanotechnologie in voller Fahrt ist, auch wenn sie medial kein so grosses Thema mehr ist. Das bestätigt auch Christoph Meili von der Innovationsgesellschaft, ein Technologie-Beratungsunternehmen mit Sitz an der Empa St. Gallen. «In der öffentlichen Wahrnehmung ist die Nanotechnologie heute weniger ein Thema als auch schon, weil inzwischen klar ist, wo die Probleme liegen», sagt Meili.

Das Unsichtbare sichtbar machen

An den Chancen und Risiken werde geforscht. Zu reden gibt zum Beispiel das Einatmen von Nanoröhrchen. Die Auswirkungen von Kohlenstoffnanoröhrchen (CNT) in der Lunge werden genau untersucht, um die Risiken der Anwendung abschätzen zu können. «Oft wird aber heute auf Produkten nicht mehr erwähnt, dass die Nanotechnologie im Spiel ist», sagt Meili. Nur bei Kosmetika und Sonnencremes wird darauf hingewiesen.

Die Entspannung heisst allerdings nicht, dass alle Fragen rund um die Nanotechnologie gelöst sind. Das Unsichtbare und des-



In Kursen werden Lehrerinnen und Lehrern zur Zeit in der ganzen Schweiz die Experimente im zweiten Nanokoffer vorgestellt.

Bild: PD

sen Wirkung müssen deshalb auch Thema in der Schule sein. Die Innovationsgesellschaft hat vor fünf Jahren einen Nanokoffer für den Unterricht entwickelt, im Auftrag der Simply-Science-Stiftung. Dieser Koffer wurde an rund Tausend Schulen in der Schweiz sowie nach Deutschland und England ausgeliefert. Der Wunsch nach mehr Nano-Experimenten für das Schulzimmer sei ihm von vielen Lehrern zugezogen worden, sagt Meili.

32 Experimente aus der Nanotechnologie

So hat die Innovationsgesellschaft nun einen zweiten Nanokoffer für Sekundarschulen, Be-

rufsschulen und Gymnasien entwickelt. Er enthält 32 Experimente zu zehn verschiedenen Themen aus den Bereichen Nano-Bionik, Nano-Produkte und Nanomaterialien. Interessant ist zum Beispiel der Salvinia-Effekt. Im Koffer befinden sich Schwimmpflanze (Salvinia) und eine Lupe, mit der sich die Pflanze genau ansehen lässt. Dann erkennt man eine Art Schwingel auf dem Blatt. Eine Luftschicht auf der Oberfläche wird dadurch stabilisiert, so dass diese wasserabstossend wirkt. In der Industrie braucht man diesen Effekt für Schiffsbeschichtungen.

Anschaulich gezeigt werden der Gecko-Effekt oder der Flip-

Flop-Effekt, welcher wie bei einem Pfau einen schnellen Farbenwechsel möglich macht. Industriell wird dieser Effekt der Lichtbrechung im Nanometerbereich für Sprays verwendet und auch, um fälschungssichere Banknoten herzustellen.

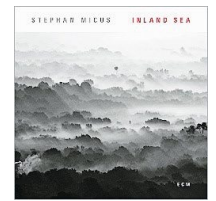
Mit dem Koffer ist es auch möglich, selbst Nanosilber herzustellen. Nanosilber hat eine antibakterielle Wirkung und wird deshalb in Anti-Stink-Socken verwendet. Für Schüler besonders beeindruckend ist wohl der Nachweis, dass Metall ein Gedächtnis hat. Eine Nickel- und Titanlegierung kann sich erinnern, bei welcher Temperatur sie hergestellt wurde. Erhitzt man diesen Draht,

nimmt er in Sekunden wieder die ursprüngliche Form ein. Solches Memory-Metall wird unter anderem für Stents bei Herzoperationen eingesetzt.

Der spannenden Experimente sind somit viele in diesem Nanokoffer, der als eines der ersten Lehrmittel auf den neuen Lehrplan 21 abgestimmt ist. Zur Zeit werden in Kursen an verschiedenen Pädagogischen Hochschulen und Schulen in der Schweiz Lehrerinnen und Lehrer instruiert, damit sie den Koffer als spielerischen Einstieg in die Nanowelt nutzen können.

www.innovationsgesellschaft.ch
www.simplyscience.ch

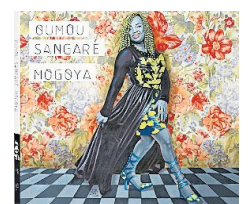
Hörbar Weltmusik



Stephan Micus:
Inland Sea. ECM 2569.

Von Einsamkeit, Weite und Geheimnissen

Der deutsche Multi-Instrumentalist Stephan Micus hat bereits 21 Soloalben für ECM eingespielt. Auf dem 22. geht er in seiner bekannten Manier vor. Er sammelt Instrumente aus aller Welt, studiert sie, kombiniert sie nach Belieben und erschafft so seine eigene Musik. Auf «Inland Sea» spielt er insgesamt neun Instrumente. Neu unter ihnen ist die Nyckelharpa, eine Art von Kastenzither aus Schweden. Micus erzählt Geschichten von Einsamkeit und Weite, von Trauer und Geheimnissen. Einiges tönt vertraut, anderes mystisch, wieder anderes hymnisch. Die Musik ist geprägt von grosser Ruhe und beruht auf hohem Können.



Oumou Sangaré:
Mogoya. No Format NOF 36

Macho-Männer und der Gang des Lebens

Acht Jahre hat es gedauert, bis die malische Ausnahmesängerin Oumou Sangaré wieder ins Studio gegangen ist. Ihr bisher erst fünftes Album ist ein Wurf, vollgepackt mit treibenden Rhythmen, rockigen Gitarrenriffs, Synthesizerklängen und Klängen der traditionellen Kamelengoni-Laute. Im Vordergrund aber steht die kraftvolle Stimme der Sängerin. Im Stile der Frauenlieder aus ihrer heimatlichen Wassoulou-Region singt sie über Freuden, Leiden, Beziehungen, Macho-Männer, Polygamie und den Gang des Lebens.



Banda Internationale:
Kimlik, Trikont US-0489

Heimatmusik, ganz egal, wo diese Heimat ist

Das 20-köpfige Kollektiv aus Dresden spielt mit dem Albumtitel auf den türkischen Flüchtlingsausweis an, den nicht alle erhalten, die über dieses Land nach Europa oder anderswohin fliehen wollen. Die meisten Titel im Repertoire der Band, in der mehrere Flüchtlinge mitspielen, beziehen sich auf Krisenregionen der Welt: Nordafrika, Balkan, Afrika, Kolumbien, Naher Osten. Das gemeinsame und hörbar vergnüglich umgesetzte Ziel des Kollektivs ist es, Heimatmusik zu interpretieren. Ganz egal, wo diese Heimat ist oder war, möchten sie mit ihrer beschwingten Musik Herzen öffnen, Vorurteile abbauen und zur Verständigung beitragen.

Richard Butz

Riesiger Asteroid rast an Erde vorbei

Am Himmel Der Asteroid «Florence» wird am Freitag kurz nach Mittag Schweizer Zeit in sieben Millionen Kilometern Distanz an der Erde vorbeifliegen. Mit einem mittleren Durchmesser von 4,35 Kilometern gehört er zu den grössten erdnahen Asteroiden. Er gilt aufgrund seiner Grösse und seiner Kreuzung der Erdbahn als potenziell gefährlich, verfehlt die Erde aber mit einem sicheren Abstand. Dabei wird er jedoch am Himmel deutlich heller strahlen als der 650 Meter grosse Asteroid «2014 JO25», der im April mit etwa 1,8 Millionen Kilometern Distanz an der Erde vorbeirauschte. Zahlreiche Teleskope werden den Vorbeiflug von Asteroid (3122) «Florence» beobachten. Die Nasa plant Radarmessungen. Am Abend des 1. September lässt sich der Asteroid von geübten Beobachtern selbst mit einem guten Fernglas erspähen – vorausgesetzt, das Wetter spielt mit. Er werde im Grenzgebiet der Sternbilder Wassermann, Delphin und Fohlen unterwegs sein. Entdeckt hatte den Asteroid der US-Astronom Schelte J. Bus im März 1981. (sda)

Sendeplatz: Neue Serie

Wenn ein Gangster namens Zahnfee kocht

Mit einer Kochshow hat diese neue dänische Serie etwa so viel zu tun wie ein Mafiaboss mit Pastamachen. «Helden am Herd» ist keine knallbunte Sommer-Sitcom aus Hollywood. Die dänische Serie besticht vielmehr mit düsteren Winterbildern, einem tiefschwarzen Humor und reichlich schrägen Verlierertypen, die sich mit dem organisierten Verbrechen anlegen. Arte zeigt die ersten vier Folgen der achteiligen Serie am Donnerstag.

Der Plot dieses nach «Borgen» und «1864» neuen Meisterwerks aus Dänemark ist originell: Thomas (Martin Buch) ist ein arbeitsloser Sommelier, der seit dem Unfalltod seiner Frau nichts mehr auf die Reihe kriegt. Zusammen mit seinem traumatisierten Sohn Niklas (Viktor Lykke Clausen) lebt der Alkoholiker in einem völlig heruntergekommenen Anwesen im Industriegebiet und verdient sich seinen kargen Lebensunterhalt mit dem gelegentlichen Verkauf von Secondhand-Kühlschränken und an-

derem Schrott. Wie schlaff und verbraucht Thomas ist, zeigt Regisseur Henrik Ruben Genz anhand eines einprägsamen Details: Wenn er das Grab seiner Frau besucht, nimmt Thomas einen kleinen Hocker mit, damit er nicht so lange stehen muss. Da ist Thomas' Kumpel Dion schon von einem anderen Schlag: Der frühere Spitzenkoch mit kriminellen Neigungen steckt voller Taten-

drang, als er nach Verbüßung einer Haftstrafe aus dem Gefängnis entlassen wird. Bei Thomas und seinem Sohn findet Dion Unterschlupf und kocht zum Dank was Feines. Doch dann taucht plötzlich ein brutaler Gangster namens Zahnfee auf, dem Dion viel Geld schuldet. Um seine Schulden zu begleichen und am Leben zu bleiben, überredet er Thomas, mit dem Start-

kapital von dessen schrägem Vater Kurt gemeinsam ein Restaurant zu eröffnen. Eigentlich eine gute Idee, doch schon bald laufen die Dinge völlig aus dem Ruder und die frischgebackenen Restaurantbetreiber geraten unter Druck von allen Seiten.

Die herrlich skurrile Serie aus Dänemark kommt daher wie eine Mischung aus Fatih Akins «Soul Kitchen» und «Fargo» von den Gebrüdern Coen. Überzeugt mit starken Schauspielern und lakonischen Dialogen – das eigentliche Drama spielt sich weniger in den sparsamen Redebeiträgen als vielmehr in den vom Leben gezeichneten Gesichtern der Protagonisten ab. «Helden am Herd» lief in Dänemark mit grossem Erfolg und wurde sogar von Hollywood adaptiert: Im amerikanischen Remake «Feed the Beast» spielen David Schwimmer («Friends») und Jim Sturgess die Hauptrollen. (mw)

«Helden am Herd», ab Donnerstag, 20.15 Uhr, Arte



In der neuen dänischen Serie «Helden am Herd» geht es skurril und düster zu und her wie bei «Fargo».

Bild: PD