

## CHIP IN ARM WARWICK

De Engelse hoogleraar cybernetica Kevin Warwick heeft in maart een operatie van ruim twee uur ondergaan. Daarbij is een spijkerbedje met honderd haardunne micro-elektroden in zijn onderarm aangebracht. Het spijkerbedje is in de mediane zenuw geduwd, die loopt door de arm naar de hand, duim, wijs-, middel- en ringvinger. De zenuw geleidt zowel motorische als sensorische prikkels. De elektroden hebben verschillende lengten en zullen daarom met motorische, sensorische zenuwen of een combinatie van beide contact maken. De draadjes die verbonden zijn aan de elektroden lopen 15 cm door de onderarm en zijn buiten de arm gekoppeld aan een radiozender/ontvanger, die in contact staat met een computer.

Het onderzoeksteam gaat de komende maanden proberen om zenuwprikkels van afzonderlijke axonen te filteren uit de achtergrondruis. Warwick zal sensorische prikkels toegediend krijgen (aanraken, warmte, koude).

In andere experimenten zal Warwick zijn vingers en pols bewegen, terwijl de computer de signalen van de micro-elektroden opvangt. Daarna worden de rollen omgedraaid en wordt er elektrische spanning gezet op de elektroden om te kijken of deze signalen bij Warwick leiden tot bewegingen of gevoelensensaties.

In augustus brengt Warwick de eerste resultaten naar buiten. Doel van deze operatie is vooral om de klinische en technische haalbaarheid van de implantatie te demonstreren. In de toekomst moeten dergelijke implantaten mensen met verlammingen helpen bij het opnieuw aanleren van bewegingen.

[www.kevinwarwick.com](http://www.kevinwarwick.com)



Kevin Warwick en zijn vrouw vlak na de operatie.

WATERZUIVERING

## RIOOLWATER SCHONER

De Anammox-bacterie blijkt goed samen te gaan met de Nitrosomonas-bacterie, zo blijkt uit Delfts onderzoek. Dit kan een doorbraak betekenen voor de nieuwe biologische afvalwaterzuiveringstechnologie gebaseerd op de Anammox-bacterie. Voor dit proces, dat ammonium verwijdert, wordt momenteel de eerste grootschalige installatie gebouwd op de Rotterdamse rioolwaterzuiveringsinstallatie Dokhaven.

Tot een paar jaar geleden dachten microbiologen dat de twee bacteriën nooit in hetzelfde reactorvat konden gedijen. Bij zeer lage zuurstofconcentraties en een overmaat aan ammonium kunnen ze echter prima samenleven. Dit leidt tot een nieuw proces: Canon (Completely Autotrophic Nitrogen Removal Over Nitrite). Volgens de Delftse promovendus drs. Olav Sliemers lijkt het erop dat de Nitrosomonas (een zuurstofliefhebber) de Anammox (een zuurstofhater) beschermen. Beide bacteriën vormen een vlok, waarbij de Anammox in het midden gaat zitten. De onderzoekers voegen in het proces precies zoveel zuurstof toe dat de helft van het eveneens toegevoegde ammonium reageert. De andere helft blijft over voor de tweede reactie, waarbij de rest van het ammonium samen met het nitriet (het product van de eerste reactie) tot onschadelijk stikstofgas wordt omgezet.

OPTICA

## LICHTBRON GETEMD

Onderzoekers van de Stichting FOM en de Universiteit van Amsterdam hebben voor het eerst laten zien dat zogenaamde fotonische kristallen licht zeer effectief kunnen 'temmen'.

Het Nederlandse onderzoek is een stap naar complete controle over atomen en moleculen als lichtbronnen. Het draait allemaal om de beperking van spontane lichtemissie, een proces waarbij een aangeslagen molecuul spontaan terugvalt in de grondtoestand onder het uitzenden van een foton. Deze spontane emissie is storend voor de werking van lasers, omdat je bij lasers zoveel mogelijk gestimuleerde emissie beoogt en niet wil dat energie in willekeurige richtingen wordt uitgezonden.

De oplossing voor deze verstoring moet komen van 'fotonische materialen'. Dit zijn materialen waarvan de brekingsindex over zeer kleine afstanden varieert. Fotonische materialen zijn daartoe opgebouwd uit twee fijn verdeelde stoffen met verschillende brekingsindices. Licht van sommige golflengten kan zich in deze materialen in bepaalde

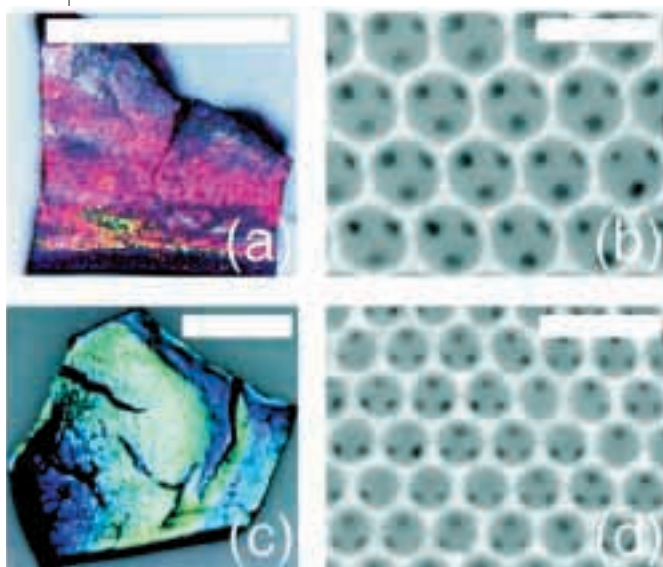
richtingen niet voortplanten. De lichtgolven worden namelijk zodanig verstrooid aan de vele opeenvolgende kristalvlakken dat er geen (of weinig) licht uitgezonden wordt. Dit verschijnsel heet 'fotonische bandkloof'.

De Nederlandse onderzoekers hebben fotonische kristallen bestudeerd van regelmatig gestapelde bolletjes lucht gevat in titaandioxide. De luchtbol-kristallen worden gemaakt door een geordende stapeling van hele kleine polystyreenbolletjes als een soort mal te gebruiken. Door de ruimte tussen de bollen op te vullen en daarna het polystyreen te verbranden blijft een kristal van luchtbollen over. Vervolgens zijn lichtgevende moleculen in de luchtholtes van hun kristallen ingebouwd door ze in een verdunde oplossing van deze moleculen onder te dompelen en de kristallen uit te spoelen

en te drogen. Door nu de hoeveelheid uitgestraald licht van de overgebleven moleculen in zo'n luchtbolkristal te vergelijken met het uitgestraalde vermogen in een niet-fotonisch systeem hebben de onderzoekers laten zien dat lichtbronnen tot vijf keer minder licht uitstralen wanneer ze opgesloten zitten in de luchtbolkristallen.

[www.fom.nl](http://www.fom.nl)

Het rood in (a) en het blauw in (c) wordt veroorzaakt doordat die kleuren niet in de kristallen kunnen doordringen. De materiaalstructuur is te zien in (b) en (d). De balkjes in (a) en (c) zijn 0,5 mm; in (b) en (d) 0,5 µm.



(ADVERTENTIE)

## Management

Uitdagingen in de 21e eeuw

Het nieuwe boek van management-goeroe Peter Drucker



Een onderzoek naar de fundamentele vraagstukken van deze eeuw, de veranderingen in de wereldeconomie en in de praktijk van het managen.

Prijs was € 36,26 voor € 32,26

Bestellen met de bestelbon achter in dit nummer of bel 0(031)76-5733781