

Wissenschaft

„Heute aus Erdöl, morgen aus Hanf“

Hermann Fischer, Unternehmer und Naturschützer, über eine Chemie auf Pflanzenbasis, Minifabriken für alle und atmende Fassaden

Mit einer Impfung weg vom Heroin

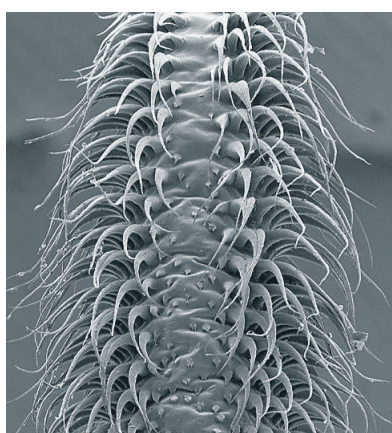
Sie erzeugt Antikörper gegen die suchtauslösenden Stoffe

Eine Impfung könnte die Wirksamkeit derzeit üblicher Entzugsmethoden für Heroinabhängige verbessern. US-Forscher haben jetzt eine solche Strategie an Ratten erfolgreich getestet. Die Impfung löste die Produktion von Antikörpern aus, die die suchterzeugende Droge im Blut abfangen und so deren Eindringen ins Gehirn verhindern. Das stoppte den zwanghaften Heroinkonsum der Tiere nach einem Entzug. Ein großer Vorteil der Impfung besteht darin, dass der erzielte Effekt anhaltend ist und kaum Nebenwirkungen verursacht, schreiben die Wissenschaftler im Fachjournal PNAS. Mit leicht veränderten Impfstoff könnten erste Studien an Menschen beginnen.

Die Impfung würde die Wirksamkeit suchtdämpfender Medikamente wie Methadon oder Naltrexon nicht verringern. Denn im Gegensatz zu diesen wirken die durch die Impfung erzeugten Antikörper nicht im Gehirn sondern im Blut: Sie lagern sich an Heroinmoleküle und ihre ebenfalls psychoaktiven Stoffwechselprodukte an, so dass diese nicht mehr zu den Opioidrezeptoren – ihren Bindungsstellen im Gehirn – gelangen können. Das verhindert die Drogenwirkung und die Sucht. (wsa)

Erektile Zungenfunktion Entdeckt bei Fledermäusen

Um ausreichend Nektar schlecken zu können, verfügen Blütenfledermäuse über besondere Strukturen an der Zungenspitze: Papillen, die sich wie auf Kommando aufrichten, wenn sie stärker durchblutet werden. Forscher der Brown University in Providence im US-Staat Rhode Island haben diese haarähnlichen Strukturen mit Hilfe von Hochgeschwindigkeitskameras entdeckt. Wie sie im Fachmagazin PNAS berichten, filmten sie Fledermäuse der Art *Glossophaga soricina* beim Nektar sammeln. Die Erektionen ermöglichen es den Tieren, möglichst viel Nektar zu erwischen, denn er sammelt sich zwischen den aufgerichteten Härchen. Die Papillen bleiben stehen, bis die Zunge wieder im Mund ist. (abg.)



CALLY HARPER

Die aufgerichteten Zungen-Papillen unter dem Mikroskop.

Blaue und weiße LED sind riskant

Photochemische Reaktionen

Wer aus kurzer Distanz länger als zehn Sekunden in eine Licht emittierende Diode (LED) schaut, die blaues oder weißes Licht aussendet, kann seine Netzhaut gefährden, warnen Forscher der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Dortmund. Wie sie in dem Bericht „Photobiologische Sicherheit von Licht emittierenden Dioden“ schreiben, kann das Licht von LED chemische Reaktionen im Auge auslösen, die das Gewebe schädigen. Thermische Gefährdung durch die Erhitzung des Gewebes spielt bei LED eine untergeordnete Rolle. Rote und gelbe LED seien hingegen unproblematisch, denn sie erreichen nicht die Grenzwerte zur Netzhautgefährdung. Auch ein nur kurzer Blick in weiße oder blaue LED schädigt die Netzhaut noch nicht. (abg.)

Alle Welt spricht über die Energiewende, aber kaum jemand von der ebenso fälligen Chemiewende. Dabei gehen der Chemieindustrie schon bald die Rohstoffe aus. Sie ist abhängig vom Erdöl, aus dem knapp 90 Prozent unserer organisch-chemischen Alltagsgüter hergestellt werden. Zum industriellen Kollaps muss das absehbare Versiegen der Ölquellen jedoch nicht führen, sagt der Chemiker und Ökomanager Hermann Fischer. Er plädiert für eine Chemie nach dem Vorbild der Natur, die mit Hilfe der Sonnenenergie eine Fülle von Stoffen herstellt. Lange wurde er deshalb als Außenseiter abgestempelt. Den bodenständigen Visionär aus dem Harz irritierte das aber nur wenig. Jetzt will er eine öffentliche Debatte über die Chemie der Zukunft anzetteln. Die Zeit sei reif dafür, sagte Hermann Fischer kürzlich bei einem Gespräch in Berlin. Auf dem Tisch lag sein kürzlich erschienen Buch „Stoff-Wechsel“.

Herr Fischer, wie fallen die ersten Reaktionen auf Ihr Buch aus?

Ausnahmslos positiv. Die Medien zeigen großes Interesse, Forschungsinstitute wollen mit mir kooperieren. Das hätte ich nie erwartet.

Warum sind Sie so überrascht?

Weil das Echo sich komplett von dem unterscheidet, das ich vor zwanzig Jahren erhielt. In meinem 1993 erschienenen ersten Buch „Plädoyer für eine sanfte Chemie“ vertrete ich ganz ähnliche Thesen wie heute. Aber damals wurde ich massiv angefeindet. Dass man mir ideologische Verblendung vorwarf, zählte noch zu den harmlosen Angriffen.

Was ist Ihnen noch widerfahren?

Einmal sollte ich eine strafbewehrte Unterlassungserklärung unterschreiben, weil ich mich kritisch über ein Pestizid geäußert hatte. Für den Fall, dass ich die Kritik wiederholen würde, verlangte der Hersteller eine Strafe von 300 000 Mark. Das hätte mich und meine Naturfarben-Firma Auro in den Ruin getrieben. Ich habe die Erklärung trotzdem nicht unterzeichnet, weil ich meine Kritik mit wissenschaftlichen Daten begründen konnte. Dann wurde ich in Ruhe gelassen.

Wie erklären Sie sich den Stimmungsumschwung in den letzten Jahren?

Das Gesprächsklima ist völlig anders geworden. Das hat vor allem mit den schwindenden Ölvorräten zu tun. Die chemische Industrie muss sich ebenso wie der Energie- und Verkehrssektor umstellen.

Ist der Notstand wirklich so groß? Jetzt wird doch vielerorts Schiefergas gefunden.

Einmal abgesehen von den Umweltschäden, die der Abbau verursacht: Schiefergas bringt der Welt nur einen Aufschlag um fünf bis zehn Jahre. Um 2050 gehen die Vorräte unweigerlich zur Neige und die Zeit bis dahin sollten wir dringend nutzen, um uns von Öl, Gas und Kohle unabhängig zu machen.

Wie kann das in der Chemie gelingen?

Alle Produkte, die die chemische Industrie heute aus fossilen Rohstoffen herstellt, können ebenso gut aus Pflanzen gemacht werden. Aus ihren Ölen, Harzen, Stärken, Zuckern, Farben und Fasern lassen sich Baustoffe, Autoteile, Farben, Verpackungen, Textilien oder Kosmetika herstellen – wir müssen auf nichts verzichten. Im Gegenteil: Pflanzen sind erneuerbare Rohstoffe, sie wachsen ständig nach. Und pflanzliche Produkte hinterlassen, anders als die Erzeugnisse der Petrochemie, keine umweltbelastenden Rückstände.

Man könnte die neue Richtung Pflanzenchemie nennen. Sie aber sprechen von einer solaren Chemie. Warum?

Der Begriff führt vor Augen, dass der Energieaufwand bei der pflanzlichen Stoffbildung rein solaren Ursprungs ist. Zudem wird damit die hohe strukturelle und auch politische Parallellität zur solaren Energiewende betont.

Bitte erläutern Sie das Potenzial dieser anderen Chemie an einem Beispiel.

Heute ist ein Handygehäuse zu hunderten Prozent aus Erdöl gemacht. Alternativ kann man eine Stärkemi-



SCOTT ZONA

Aus den Blättern der Karnaubapalme lässt sich Wachs gewinnen. Es eignet sich zur Herstellung von Polituren und Schupflegemitteln und zur Holzbehandlung.



TRENGARASU

Das Samenöl der Leinpflanze ermöglicht lösemittelfreie Anstrichstoffe.

schung, etwa aus Kartoffeln oder Mais, verwenden. Fast alle Pflanzen enthalten Stärke, sie dient als Energiespeicher. In großen Behältnissen, sogenannten Fermentern, entstehen mit Hilfe von Bakterien aus der Stärkemischung biogene Polymere. Sie können in heute üblichen Spritzgussmaschinen zu allen möglichen Produkten verarbeitet und mit Naturfasern zusätzlich mechanisch verstärkt werden. Solche biogenen Gehäuse werden hier und da schon angeboten, sie sind genauso schön und robust wie herkömmliche Angebote, aber sie kommen ohne Erdöl aus und lassen sich umweltfreundlich entsorgen.

Und doch hält die Industrie an der Petrochemie fest. Weil die solare Chemie zu teuer ist?

In manchen Fällen ist sie derzeit tatsächlich noch teurer. Aber das ist nur eine Frage der Zeit. Sobald größere Mengen hergestellt werden, verbilligt sich die Produktion. Und wenn man die ökologischen Folgekosten der Petrochemie, zum Beispiel die Umweltverschmutzung durch häufig vorkommende Pipeline-Lecks, auf die Preise aufschlägt,



PICTURE-ALLIANCE, DPA, ULRIKE KOLTERMANN

Die Milch des Kautschukbaums liefert Naturgummi, etwa für Autoreifen.

rechnet sich die solare Chemie ohnehin sehr schnell.

Öko-Aufschläge muss die Chemieindustrie wohl nicht befürchten. Sie zahlt ja noch nicht einmal Mineralölsteuer.

Jedes Mal, wenn die Politik damit ankommt, droht die Industrie mit Abwanderung ins Ausland und dem Wegfall von Arbeitsplätzen. Deshalb bleibt es wahrscheinlich auch künftig bei der Steuerbefreiung. Sie könnte aber genutzt werden für die Konversion hin zu einer solaren Chemie. Damit würde Deutschland auch international punkten. Wir



ISTOCK

Kartoffelknollen enthalten Stärke, die sich zur Produktion von Papier, Pappe, Farben und Klebstoffen eignet.

Pionier der grünen Chemie



PRIVAT

Hermann Fischer wurde 1953 in Salzgitter-Bad geboren. Mit nur 21 Jahren – noch während des Chemiestudiums an der Technischen Universität Hannover – gründete er seine erste Firma zur Herstellung von Farben und Anstrichen aus Naturstoffen.

Zusammen mit seiner Frau Elfriede gründete Fischer 1983 die Auro Pflanzenchemie. Die Fabrik am Stadtrand von Braunschweig beschäftigt 40 Mitarbeiter; hinzu kommt ein kleiner Produktionsstandort in Österreich. Auro stellt Naturfarben her und zählt zu den großen Marken der Ökobranchen.

Chef der Firma Auro war Hermann Fischer bis 2011. Dann gab er den Vorstandsvorsitz an einen langjährigen Kollegen ab. Fischer ist weiterhin Mehrheitseigentümer des Unternehmens, das als kleine Aktiengesellschaft eingetragen ist.

Als Leitfossil der ökologischen Unternehmensführung, so bezeichnet er sich selbst, ist Fischer ein weithin gefragter Ratgeber. Er sitzt im Präsidium des Naturschutzbundes Deutschland (Nabu) und hat etliche Auszeichnungen erhalten, darunter den Umweltpreis von Friends of the Earth. Bereits 1992 wurde er zum Ökomanager des Jahres gewählt.



BOTANISCHER GARTEN KARLSRUHE KIT, H. ZEL

Das Rot aus der Wurzel der Krapp-Pflanze färbt heute wieder Textilien.

haben eine große Tradition als Chemienation und mit der solaren Chemie könnten wir wieder Vorreiter sein.

Das Land ächzt unter den Kosten der Energiewende. Wäre es da nicht besser, mit der Chemiewende zu warten?

Nein, das sollte gleichzeitig laufen, denn das eine profitiert vom anderen. Beide Entwicklungen führen zu einer dezentralen, vielfältigen und flexiblen Versorgung. Der chemische Mikroreaktor im Hauskeller wird künftig vielleicht angetrieben durch das daneben stehende Blockheizkraftwerk. Dadurch sinken die Kosten, vor allem für den Transport.

Wie kann man sich denn die Chemieindustrie der Zukunft vorstellen?

Der Umbau beginnt wahrscheinlich nicht bei den Massenprodukten wie Polypropylen oder Polyethylen, sondern in der Spezialitätenchemie, bei Farben beispielsweise, Dämmstoffen, Bodenbelägen, Textilien oder Körperpflegeprodukten. Ich stelle mir vor, dass auf lokaler Ebene Kleinfabriken mit zehn bis 20 Beschäftigten entstehen. Die Rohstoffe kommen von nahe gelegenen Wäldern oder Feldern. Auch in den

Städten werden Minifabriken gebaut, es entsteht eine Art „Urban chemistry“, deren Grundstoffe an Fassaden oder auf Dachterrassen wachsen. Die Chemie ist nicht länger auf extrem giftige Reagenzien angewiesen, deshalb darf sie nahe an den Menschen rücken. Es wird eine große Vielfalt an Produkten geben, maßgeschneidert für den individuellen Bedarf. Aber insgesamt wird weniger als heute produziert werden.

Bisher wurde immer mehr produziert. Warum sollte sich das ändern?

Weil es eine Sehnsucht nach wertvollen, haltbaren und naturnahen Produkten gibt. Das wird noch zunehmen, zuerst bei den Trendsettern, dann in der ganzen Gesellschaft. Die solare Chemie kann das Bedürfnis erfüllen. Es wird eine neue Wertschätzung für die Pflanzenwelt und ihre wunderbare, effektive und abfallfreie Stoffproduktion entstehen. Die Produkte werden dann nicht mehr so schnell weggeworfen.

Wo sehen Sie derzeit den größten Bedarf?

Zum Beispiel in der Automobilindustrie. Sie entdeckt die Biomaterialien gerade für den Innenraum, etwa Kokosfasern für Türverkleidungen oder Sitzschalen. Anders als Produkte auf Erdölbasis sind die Naturstoffe atmungsaktiv und brauchen keine Weichmacher, die oft in geringen Mengen in die Raumluft übergehen. Ein Riesenvorteil ist die Recyclingfähigkeit biogener Materialien: Sind sie abgenutzt, werden sie einfach geschreddert und für neue Produkte verwendet. So etwas braucht heute vor allem die Bauindustrie.

Inwiefern?

Derzeit werden viele Häuser mit Matten aus Polystyrolhartschaum oder Glasfasern gedämmt, um die Wärme drinnen zu halten. Nach der Ummantelung mit Synthetik geht jedoch kein Wasserdampf mehr durch die Wände, was die Schimmelbildung begünstigt. Die Dämmplatten enthalten zwar Flammschutzmittel, aber wenn es brennt, schmilzt die Fassade regelrecht. Der brennende Kunststoff tropft herunter, wodurch sich der Brand rasend schnell ausbreiten kann. Und wohin mit der Dämmung, wenn sie alt geworden ist: Dann handelt es sich nämlich um Sondermüll. All diese Nachteile haben Hanfplatten nicht: Sie bieten eine ausgezeichnete Wärmedämmung, sind atmungsaktiv und schwer entflammbar, und am Ende der Lebenszeit wandern sie ins Recycling. Sie können auch direkt in anderen Produkten verwendet werden, etwa als Faserverstärkung in biogenen Kunststoffteilen.

Nahrungspflanzen, Energiepflanzen und nun auch noch Chemiepflanzen: Wo soll die Welt die Anbauflächen hernehmen?

Da gibt es schon viele gute Ideen. Eine solare Chemie nutzt nicht nur einen bestimmten Stoff einer Pflanze, etwa das Öl, sondern so gut wie alle Stoffe, also auch den Stängel, die Fasern, die Blätter. Das entschärft schon mal einen Gutteil der Flächenkonkurrenz. Weiter geht es mit der Etagenutzung von Feldern. Heute ist die Vegetation meist auf einer Höhe, aber es ist auch möglich, auf einer Fläche niedrige, mittelhohe und hohe Pflanzen zugleich anzubauen. Zusätzlich könnte man Wüsten mittels Tröpfchenbewässerung urbar machen – das wird in Israel ja schon mit Erfolg praktiziert. Allein mit diesen drei Techniken lässt sich der Flächenbedarf erheblich reduzieren. Würden wir dann noch etwas weniger Fleisch essen, wäre schon viel gewonnen. Aber das Thema Flächenkonkurrenz wird uns weiter beschäftigen. Denn wenn es mit Öl vorbei ist, wollen alle zurück zur Natur.

Interview: Lilo Berg



„Stoff-Wechsel. Auf dem Weg zu einer solaren Chemie für das 21. Jahrhundert“, Verlag Antje Kunstmann, München 2012, 301 Seiten, 19,95 Euro, als E-Book 14,99 Euro.