

# Der Bioingenieur

**GRÜNE PIONIERE** | Vitamine, Plastiktüten und Autoreifen ließen sich lange nur mit viel Energie und auf Kosten der Umwelt herstellen. Biotech-Unternehmer Holger Zinke nutzt dafür nun die schier unglaublichen Fähigkeiten von Mikroben. Mit Hilfe der Kleinstlebewesen könnte ausgerechnet die Chemiebranche zur grünen Vorzeigewirtschaft werden.

Jeder andere grüne Pionier hätte wohl einen Windpark, ein Wellenkraftwerk oder eine Biogasanlage als Ausflugsziel gewählt. Holger Zinke aber, Gründer und Chef des hessischen Biotechunternehmens Brain, lädt seine Mitarbeiter lieber ins Atomkraftwerk Biblis ein. In weiße Strahlenschutzanzüge verhüllt, mit doppelten Handschuhen und Überschuhen führt ein Chemiker Zinke und seine Kollegen in die Reaktorkuppel. Gebannt blicken sie über das Gelände hinunter auf die bläulich schimmernden Brennstäbe. „Die Technik hat mich fasziniert“, sagt Zinke.

Dass der promovierte Mikrobiologe und Träger des deutschen Umweltpreises seine Kollegen ausgerechnet in ein Kernkraftwerk führt, ist typisch. Der 48-Jährige kennt keine Fachgrenzen: Er interessiert sich als Biologe nicht nur für die belebte Welt, sondern für nahezu alles, was mit Technik zu tun hat. Gigantische Brücken, komplizierte Türme – und eben Kraftwerke. Zinke ist eine einzigartige Mischung aus Technikfreak und Umweltschützer.

Er glaubt, dass die Welt Rohstoffknappheit, Energiekrise und Klimawandel nur lösen kann, wenn sie bestehende Grenzen einreißt: wie die zwischen High Tech und Biologie. Denn viele technische Prozesse wie die Herstellung von Vitaminen, Farben oder Süßstoffen lassen sich mithilfe der Enzyme, den Biokatalysatoren der Natur, preiswerter und schonender gestalten als bisher. Mit Bakterien lässt sich aus Maisstärke sogar Kunststoff herstellen, der bisher auf Erdöl angewiesen war.

So groß der Plan klingt, so winzig sind Zinkes Helfer: nur wenige Mikrometer

kleine Lebewesen wie Bakterien und Hefen, aber auch winzige Pilze und Algen und deren Enzyme. Vor allem Mikroben aus Extremlebensräumen wie der Tiefsee, heißen Quellen, dunklen Höhlen, der Arktis oder Bergwerksabwässern haben unglaubliche Fähigkeiten: Sie leben in kochender Säure, ernähren sich von Schwefel, bauen Gift ab, halten tonnenschweren Druck aus, verwandeln radioaktive Strahlung in Energie und vermehren sich sogar bei Minusgraden. Eigenschaften, wie geschaffen für den industriellen Einsatz.

Zinke beschreibt es so: „Wir versuchen den Werkzeugkasten der Natur in industriellem Maßstab zu nutzen.“ Im Klartext heißt das: Industrieschlote ade, es lebe der moderne Braukessel, der Biofermenter. Darin sollen die Mikroben schwimmen, die viele Prozesse zielgerichteter und ohne giftige Abwässer oder Abgase ablaufen lassen. Der Grund: Enzyme arbeiten oft viel effektiver als chemische Synthesen.

Zinkes Lieblingsbeispiel dafür sind Waschmittelenzyme: Sie bewirken, dass Waschen viel weniger Energie benötigt als

**»Wir versuchen, den Werkzeugkasten der Natur in industriellem Maßstab zu nutzen«**

bisher. Denn mit Enzymen, die Zinke und seine Mitarbeiter aus den Organismen gewinnen, wird selbst Kochwäsche schon bei 30 Grad sauber. Für den Biologen ist offensichtlich, warum: Egal, ob Saft-, Eigelb- oder Grasflecken Hose oder T-Shirt zieren, all diese Substanzen kommen aus der Natur – und die hat auch entsprechende Enzyme parat, um sie wieder abzubauen.

Um diese Art der Biotechnologie gegenüber der roten, der medizinischen, und der grünen Pflanzen-Biotechnik abzugrenzen, wird sie heute als weiße Biotechnik bezeichnet – dank Zinke, den die Waschmittelenzyme dazu inspirierten. Der Freund geschliffener Formulierungen ärgerte sich jahrelang, dass seine Disziplin ursprünglich graue Biotechnik hieß: „Das klang sehr unappetitlich.“

## EXPLOSIV, GIFTIG UND DRECKIG

Zinke will nichts weniger, als den kompletten Umbau der Industrie vorantreiben. Zunächst will er sich die Chemieindustrie vornehmen: weg von hochexplosiven, dreckigen und giftigen Herstellungsprozessen vom Gummihandschuh bis zum Autoreifen.

Das Potenzial ist gewaltig. So formulierten 51 Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft schon 2007: „In 20 Jahren wird Biotechnologie eine wichtige Säule der europäischen Wirtschaft sein.“ Sie erwarten 300 Milliarden Euro Umsatz im Jahr 2030. Nach Schätzungen der Allianz Global Investors (siehe Grafik Seite 88) betrug der Anteil der weißen Biotechnik im vorigen Jahr ein Zehntel des Chemie-Gesamtmarktes.

Für die chemische Industrie kommt das einer Revolution gleich. Wenn Zinke es »



**Der Inkubator**  
Brain-Chef Zinke im Brutschrank für Mikroben

## SERIE

### Neue Vordenker

Die Stars der Greentech-Ära.

Klimawandel, Energiewende und Rohstoffknappheit – unsere Wirtschaft steht bis in den letzten Winkel vor riesigen Herausforderungen: Unternehmen müssen den Ausstoß an CO<sub>2</sub> drastisch senken, Fabriken sparsamer mit Rohstoffen umgehen, und wir alle müssen versuchen, weni-

ger Energie zu verbrauchen. Der grüne Umbau verlangt unkonventionelles Denken und frische Ideen. Denn er bringt Technologien an ihre Grenzen und kostet Milliarden.

Doch er eröffnet einem Industrieland wie Deutschland zugleich völlig neue Wachstumsfelder. Diese Chancen erkennen allerdings oft nicht die Stars unserer Industrie als Erste – der Wandel wird von einer neuen Generation grüner Pioniere vorangetrieben, von



**Grüne Pioniere**

Unternehmern, Wissenschaftlern und Gründern, die mit ihren Ideen versuchen, ganze Branchen zu revolutionieren. Aus diesem Kreis haben WirtschaftsWoche-Redakteure die wichtigsten Köpfe identifiziert. Was sie auszeichnet, mit welchen Ideen sie die Wirtschaft verändern und – vor allem – was wir von ihnen lernen können, lesen Sie in den nächsten Wochen in der WirtschaftsWoche-Serie „Grüne Pioniere“.

sebastian.matthes@wiwo.de

FOTO: ANGELIKA ZINZOW FÜR WIRTSCHAFTSWOCHEN; ILLUSTRATION: KRISTINA DÜLLMANN

» in Worte fasst, klingt es weniger brutal, eher geschliffen und fein. Der schlanke Mann, der stets im vornehmen, dunklen Dreiteiler auftritt, ist kein hemdsärmeliger Biorevoluzzer, kein Medienstar wie sein US-Pendant Craig Venter. Zinke spricht lieber von Transformation.

Die treibt er seit Jahren voran. So hat sein heute 75 Mitarbeiter starkes Unternehmen in Zwingenberg bei Darmstadt schon in mehr als 60 Kooperationen Kunden aus der Chemie- und Konsumgüterindustrie wie BASF, Henkel oder RWE geholfen, Fabrikationsprozesse umweltschonender zu gestalten. Den Industrieverbund weiße Biotechnologie hob Zinke aus der Taufe. Und er ist Mitglied im Bioökonomierat der Bundesregierung. Selbst Bundesforschungsministerin Annette Schavan hat inzwischen ein 100 Millionen Euro schweres Bioökonomie-Förderprogramm aufgelegt.

Dass der Ansatz Geld und Rohstoffe spart und die Umwelt schont, rechnet der Biotechmanager mit schnellen Kreideskizzen an der hörsaalgroßen Tafel im Konferenzraum seines Unternehmens vor: So stellte BASF schon vor Jahren die Produktion von Vitamin B2 auf ein Biotechverfahren um.

#### EIN PILZ PRODUZIERT VITAMIN B2

Waren zuvor sechs chemische Syntheseschritte nötig, bei denen giftige Substanzen entstanden, so erzeugt heute ein Pilz das Vitamin giftfrei in einem Arbeitsgang. Der Ressourcenverbrauch sank um 60 Prozent, der Abfall um 95 Prozent und die Kohlendioxidemissionen um 30 Prozent. BASF spart zudem 40 Prozent bei den Herstellungskosten.

Die Kunst ist dabei das Finden der richtigen Organismen samt ihrer Enzyme. Und deshalb hortet Zinke seit Jahren massenhaft Mikroben im Kellergeschoss sei-



**Licht aus Algen** Designer wollen die Photosynthese nutzen, um Energie zu erzeugen

nes Unternehmens. In dem hellen und offenen Großraumlabor schlummert der Schatz von Brain, eine Sammlung von mehr als 20 000 Bakterien, Hefen, Pilzen und Algen in zahllosen Schubladentürmen. Bei minus 80 Grad Celsius lagern sie in fast zwei Meter hohen Tiefkühlschränken. Dazu kommen mehr als 200 Millionen Genschnipsel weiterer Organismen.

Die Sammlung führt der Chef gerne persönlich vor. Emotionen wie Stolz oder Rührung spiegeln sich kaum auf seinem Gesicht wider. Doch er redet und erklärt noch schneller, während er mit dicken Handschuhen die Schubladenkästen aus dem Eisschrank hievt und vorsichtig die Eiskristalle von den Beschriftungsschildern an den Pappschachteln wischt.

Zinke war in Deutschland einer der Ersten, der den Wert solcher Sammelaktio-

nen für die Biotechnik erkannte. Und so übernahm er schon Anfang der Neunzigerjahre umfangreiches Probenmaterial von Mikrobiologie-Professoren, die in Ruhestand gingen.

„Damals wollte kein Mensch mit den Sammlungen arbeiten“, erinnert er sich. Die traditionsreiche Mikrobiologie, die der Welt seit Ende des 19. Jahrhunderts immerhin die Antibiotika und damit den Sieg über zahllose Infektionskrankheiten beschert hatte, schien altmodisch und verstaubt. Der Grund: Antibiotika waren längst künstlich von Chemikern nachgebaut und im Labor verbessert worden.

Zudem war gerade das Zeitalter der Molekulargenetik angebrochen: Die Erbanlagen – die Gene – der Organismen wurden entschlüsselt und Bakterien, Hefen und Pflanzen gentechnisch verändert. Die Forscher glaubten damals, sie könnten die Natur neu erfinden.

Ganz so trivial war die Sache dann doch nicht. Es stellte sich heraus, dass es viel einfacher ist, die Konzepte der Natur zu nutzen und sie in einer Art Baukastensystem neu zu kombinieren und in Designerorganismen einzubauen. Zinke räumt ein: „Das hat viel mit Ingenieurkunst und nur noch wenig mit Biologie zu tun.“ Dennoch erlebten die Mikrobiologie und Zinkes Mikroben eine Renaissance.

Dass er auf Mikroben setzt, daran ist im Grunde die Bundeswehr schuld. Dort musste Zinke als Vermesser bei der Raketen-Artillerie gegen endlose Langeweile ankämpfen. Um im Kübelwagen das stundenlange Warten auf den nächsten Funkbefehl zu überbrücken, las er. Das Format des Lesestoffs war laut Zinke das wichtigste Kriterium: „Er musste in die Aufsatztasche der Bundeswehrhose passen.“

Und so gerieten ihm zwischen die Reklam-Hefte von Schiller und Storm auch Taschenbücher von Hoimar von Ditfurth und Carl Sagan über die Entstehung des Lebens und des Kosmos sowie eine Arbeit über urzeitliche Mikroben, die aus Sonnenlicht und Kohlendioxid Biomasse herstellen konnten. Zinke war fasziniert.

Er verwarf seinen ursprünglichen Plan, Bauingenieur zu werden, und studierte in Darmstadt Biologie mit den Schwerpunkten Molekularbiologie und Mikrobiologie. Nach Studium und Doktorarbeit gründete Zinke 1993 das Biotechnology Research and Information Network, kurz Brain. Anfangs beriet er nur, dann kamen erste Forschungsaufträge, zunächst ausschließlich von der Pharmaindustrie.

Der Grund ist offensichtlich: Den meisten Chemikern waren Zinkes Ideen zu tiefst suspekt. Und die Chemieindustrie saß auf dem hohen Ross. So feierten sich die deutschen Chemiekonzerne BASF, Hoechst und Bayer aus Anlass ihrer 100-jährigen Geburtstage noch in den Sechzigerjahren in Festschriften und Büchern als Retter der Welt, die Kunstdünger und Farbstoffe, Vitamine und Medikamente herstellen konnten.

In Zukunft wollten die Chemiker sogar die Welternährung durch synthetische Proteine sichern, die aus Erdöl gewonnen wurden, amüsiert sich Zinke: „Das muss man sich mal vorstellen!“ Auch damals sei schließlich schon bekannt gewesen, dass die Erdölvorkommen begrenzt sind.

Oft war es ein mühsamer und frustrierender Job, die Industrie davon zu überzeugen, dass Biotechnik der bessere und zukunftsreichere Weg ist. „Es hat Jahre gedauert, bis ich überhaupt einmal zu den Forschern oder gar in die Vorstandsetagen vorgedrungen bin“, so Zinke.

#### DER LOHN DER STURHEIT

Doch stur zu bleiben hat sich gelohnt. So attestierte ihm der damalige Bundespräsident Horst Köhler einen „eigensinnigen Kopf“, als er Zinke 2008 den Preis der Deutschen Bundesstiftung Umwelt überreichte. Sie zeichnete Zinke zusammen mit dem Klimaforscher Ernst-Ulrich von Weizsäcker als „Pionier nachhaltigen Wirtschaftens“ mit dem höchstdotierten Umweltpreis Europas aus.

Nun ist die Zeit reif für eine „Biologisierung der Wirtschaft“, glaubt Zinke. Denn die Preise vieler Rohstoffe, die in der chemischen Industrie eingesetzt werden, haben sich innerhalb weniger Jahre verdoppelt. „Nun setzt sich die Erkenntnis sehr viel schneller durch, dass alternative, nachwachsende Rohstoffe genutzt werden müssen.“ Dabei helfen genau jene Methoden und Enzyme, die sein Unternehmen anzubieten hat.

Ein Blick in Zinkes Büro macht klar, welch aufwendige Recherche mit der Suche nach dem richtigen Organismus verbunden ist. Der Besprechungstisch ist eine Art vertikale Minibibliothek, die Zinkes eisgrauer Kurzhaarschopf im Stehen gerade noch so überragt. Doch Zinke weiß genau, wo er hingreifen muss, wenn er etwas sucht und eine Fragestellung lösen will. Berge von Zeitschriften und Ausdrucken von Fachartikeln türmen sich auch auf sei-



**Cooler Alleskönner** Zigtausende Mikroorganismen lagern in den Tiefkühlschränken

nem neun Meter langen Schreibtisch vor der Glasfensterfront der im Bauhausstil errichteten historischen Kosmetikfabrik, den einstigen Fissan-Werken. Bevor sein Unternehmen 1996 dort einzog, ließ der Architekturliebhaber das Gebäude aufwendig renovieren.

In dessen Keller geht Zinke erst, wenn eine konkrete Idee, eine Art Suchmotiv für ein Enzym, geboren ist. Dann suchen Brain-Forscher nach dem passenden Organismus, tauen einzelne Tiefkühlproben auf und erwecken die Winzlinge in Brut-schränken wieder zum Leben. Sind die richtigen Enzyme gefunden, werden die entsprechenden Gene aus den Organismen herausgelöst und ihre Eigenschaften im Labor weiter verbessert.

Evolution im Zeitraffer nennt Bioingenieur Zinke das.

**»Unsere Arbeit an Designermikroben hat viel mit Ingenieurkunst und nur noch wenig mit Biologie zu tun«**

Gerade in der Energiedebatte könnte dieser Ansatz nützlich sein. Um von endlichen Ressourcen wie Öl, Gas und Kohle wegzukommen, werden vermehrt regenerative, sich wieder erneuernde Energiequellen genutzt. Wie wäre es, die geniale Lichtfalle, die die Natur in Form der Photosynthese erfand, in gentechnisch optimierte Organismen einzubauen?

Zum Beispiel so, dass diese Designermikroben gezielt Energie aus dem Tageslicht fangen und sie in Form elektrischen Stroms oder einer Art Algen-Rohöl abgeben. Schließlich hätten Kleinstlebewesen schon vor Jahrmillionen genau dasselbe getan und seien damit für einen großen Teil unserer heute vorhandenen fossilen Öl- und Kohlevorräte – und damit unseren Wohlstand – verantwortlich, sagt Zinke: „Nicht nur Farne und Bäume haben damals Biomasse produziert, den Großteil lieferten die Mikroorganismen.“

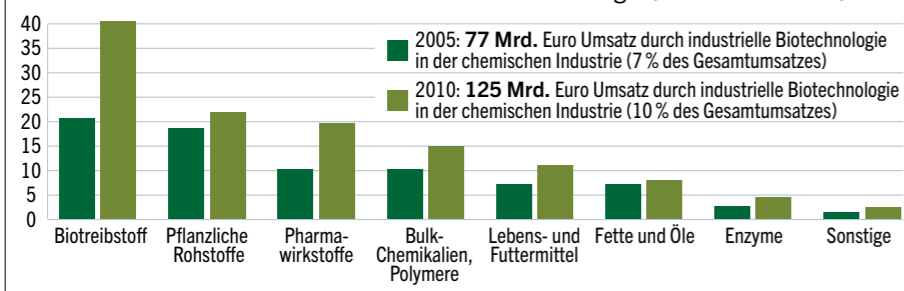
Erste Ansätze dazu, diese Prozesse stark beschleunigt mit gentechnisch designten Kunstorganismen zu wiederholen, gibt es bereits. Auch in Form von Studien wie der Algen-Lampe Latro des Designers Mike Thompson aus Eindhoven: Sie fängt sich ihre Energie tagsüber selbst ein. Zinke, der auch versiert über das Design von Bauhaus-Möblier und Geschirr diskutieren kann, liebt solche Spielereien: „Das ist nicht nur ein Produkt, es ist ein Statement.“

Und er rät: „Kaufen Sie so eine Lampe, sie wird Kult werden und irgendwann im weltberühmten New Yorker Museum of Modern Art stehen.“

susanne.kutter@wiwo.de

#### Zurück zur Natur

Weltweiter Umsatz mit Produkten der weißen Biotechnologie (in Milliarden Euro)



Quelle: Allianz Global Investors Kapitalmarktanalyse

WirtschaftsWoche