



Leseprobe

Hanno Charisius, Richard Friebe, Sascha Karberg

Biohacking

Gentechnik aus der Garage

ISBN (Buch): 978-3-446-43502-5

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-43502-5>

sowie im Buchhandel.

OCCUPY BIOLOGY

Eine neue Spezies ist entdeckt worden. Gefunden wurde sie nicht im Amazonasgebiet, nicht auf Madagaskar oder Borneo, es ist auch keine fossile Übergangsform zwischen zwei Ur- oder Frühmensch-Arten. Um eine neue „Art“ Mensch handelt es sich allerdings schon. Sie ist bislang nicht detailliert beschrieben. Über ihre Verhaltensweisen, ihre ökologische Bedeutung, ihr Vorkommen und die Zahl der zu ihr gehörenden Individuen weiß man wenig. Sicher ist nur, dass sie eine größere Bedeutung hat als ein neues Tiefseebakterium, ein bislang unbekannter Tropenschmetterling oder eine lange den Augen der Forscher verborgene nachtaktive Lemuren-Art – sowohl für Biologen als auch für den Rest der Menschheit. Denn zwischen genau diesen beiden ist sie ein Bindeglied, ein „missing link“. Nicht einmal einen wissenschaftlichen Namen hat die neue Subspezies Mensch bislang, aber *Homo biologicus molecularis delectationis* – der Mensch, der als Amateur Molekularbiologie betreibt – könnte passen.

Seit ein paar Jahren geistern Geschichten über Leute, die sich in Garagen, Küchen, auf dem Dachboden oder im Hobbykeller eigene Labore einrichten, dort Gene analysieren und vielleicht sogar manipulieren, durch die Presse. Mit billig über Ebay und in Drogeriemärkten zusammengekauften Geräten und Zutaten sowie im Internet frei verfügbarem Know-how experimentieren sie angeblich vor sich hin und sind zu Dingen in der Lage, die bis vor kurzem nur in

Profilaboren möglich waren. Über die Gefahren – von unabsichtlich in die Umwelt geratenden Gentech-Organismen bis hin zu absichtlich gebastelten Biowaffen – wird von Journalisten und den von ihnen befragten Experten trefflich spekuliert, ebenso über die Chancen – von mehr demokratischer Teilhabe an einer wichtigen Technologie bis hin zur Biotech-Moulinette für die private Küche. Und in fast jedem dieser Artikel werden diese Bastel-Biologen der Gegenwart mit den Computerbastlern der 70er und 80er Jahre und mit den Web-Pionieren und Hackern verglichen, die für unsere von PCs, dem Internet, mobiler Kommunikation und sozialen Netzwerken geprägte Gegenwart maßgeblich mitverantwortlich sind.

Wird also in den Höhlen dieser neuen menschlichen Subspezies eine Revolution zusammengekocht, die mit jener elektronischen Revolution der letzten Jahrzehnte vergleichbar sein wird?

Je mehr wir darüber lasen und auch begannen, selbst zu recherchieren, desto mehr wurde uns klar, dass diese Biohacker, Do-it-yourself-Biologen, Biopunks, Outlaw Biologists oder was für Namen man ihnen auch gab, ebenso unerforscht waren wie ihr Lebensraum und das, was sie tun und wie sie es tun. Wir, das sind drei Journalisten, um die 40 Jahre alt, die normalerweise über Wissenschaft schreiben und die allesamt auch – vor einer gefühlten Ewigkeit – einmal ein Biologiestudium absolviert haben. Wir, das sind auch drei Freunde, die regelmäßig über den Job, den Spaß daran, die Frustrationen dabei und das, was „man mal machen sollte“, diskutieren. Wann immer jene Heimwerker-Biologie zur Sprache kam, waren wir uns über eines einig: wie wenig substanzvoll über dieses Thema spekuliert wird. Irgendwann kam Sascha die Idee, was man angesichts dieser unerfreulichen Situation nun wirklich „mal machen sollte“: Wer zumindest ansatzweise wissen und verstehen will, was Heimwerker-Biologen können und nicht können, auf welche Schwierigkeiten sie stoßen, welche Wege sie finden, um Probleme zu lösen, und welches Potenzial oder auch welche Gefahr ihr Tun jetzt und in der Zukunft mit sich bringen könnte, der muss selber Heimwerker-Biologe werden.

Wir beschlossen, es mit dieser Art von experimentellem Journalismus zu versuchen. Und wir hatten natürlich keine Ahnung, worauf wir uns da einließen.

Zwei Umzugskartons mit unserer Laborausrüstung, ein paar Aktenordner, einige Gigabyte auf unseren Festplatten, ein Stapel Rechnungen und etwas nicht Bezifferbares, was man als „Erfahrung“ zusammenfassen könnte, bleiben uns nach fast drei Jahren. Und dieses Buch.

Wir haben Anfang 2010 begonnen zu recherchieren, Labormaterial zu kaufen, Biohacker der ersten Stunde in den USA zu besuchen, und im Herbst 2012 haben wir unser Labor bis auf weiteres in Umzugskartons verstaut. In der Zeit dazwischen haben wir Gene verschiedener Organismen, inklusive unserer eigenen, analysiert. Wir haben mit potenziell gefährlichen Genen hantiert. Wir haben ausprobiert und wissen jetzt einigermaßen, welche Methoden im Hobbylabor machbar sind, was man an Zeit, Geld, Geduld, Bildung und Frustrationsresistenz braucht, um im Amateurlabor Ergebnisse zu produzieren.

Wir sind in die Szene eingetaucht, wie es, ohne selbst Biohacker zu werden, nie denkbar gewesen wäre. Wir kennen viele ihrer Protagonisten inzwischen persönlich – und besser, als es durch ein oder zwei Interviews möglich gewesen wäre. Wir haben dabei versucht, uns nach der Maxime des großen Journalisten Hanns Joachim Friedrichs trotz unseres tiefen und persönlichen Einstiegs in das Thema und des persönlichen Kontakts mit vielen der Akteure „nicht gemein zu machen“ mit denen, über die wir berichten wollten. Wir hatten mit ambitionierten Garagenbiologen ebenso zu tun wie mit Top-Forschern, mit Gründern von Gemeinschaftslabors ebenso wie mit dem FBI, mit Träumern ebenso wie mit dem Büro für Technikfolgen-Abschätzung des Bundestages. Und wir meinen, jetzt tatsächlich besser über diese neue Spezies informiert zu sein als zuvor und sogar ein paar Dinge gelernt zu haben, nach denen wir anfangs noch nicht einmal fragten.

Die Welt der Selbstmach-Biologie sieht am Ende dieser drei Jahre schon wieder ganz anders aus als am Anfang, neue Ideen zirkulieren, neue Wortführer dominieren die Diskussionen, und die Spezies selbst breitet sich aus.

All das wollen wir versuchen, in diesem Buch zu erzählen und einzuordnen.

Die Mitglieder der neuen Spezies, die wir hier beschreiben und in die wir uns selbst auf Zeit verwandelt haben, sind keine komplette Neuschöpfung. Sie haben ihre evolutionären Vorläufer nicht nur in den Computerhackern der vorigen Generation, sondern auch in den Amateur- und Gentleman-Forschern vergangener Jahrhunderte, zu denen so illustre Persönlichkeiten wie Leibniz, Goethe und Mendel zählten. Sie stehen in der noch viel älteren Tradition der Pflanzen- und Tierzüchter seit Anbeginn der Landwirtschaft, sind verwandt mit den Hobby-Astronomen, die in den vergangenen Jahrzehnten wichtige Entdeckungen machten, mit den unzähligen Käfer- und Schmetterlingssammlern, Vogelbeobachtern und den Freizeit-Botanikern mit ihren Herbarien. Sie haben ihre Vorläufer auch unter jenen Eltern, die nicht akzeptieren wollten, dass ihre Kinder früh an seltenen, zu wenig erforschten Krankheiten sterben, und sich in der wissenschaftlichen Literatur selbst auf die Suche nach Therapiemöglichkeiten machten.

Vor allem aber haben sie viel gemein mit all jenen, die noch nie akzeptieren konnten und wollten, dass Expertenwissen und Hochtechnologie nur in den Händen von politischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Eliten gut aufgehoben sein sollen, mit jenen, die Zugang forderten, Zugang durchsetzten. Sie haben einiges gemein sowohl mit Bildungsreformern wie Johann Comenius und Wilhelm von Humboldt, als auch mit jenen, die heute versuchen, die Energieproduktion zu dezentralisieren und zu demokratisieren.

Biotechnologie, Gentechnik, Genanalyse, Biomedizin werden zu den Technologien gehören, die dieses und – wenn es dann noch Menschen gibt – auch die folgenden Jahrhunderte definieren werden. Sie bieten immenses Potenzial, sie mit der gebührenden Vorsicht für gute Zwecke zu gebrauchen – oder sie zu missbrauchen. Anders als bei anderen Technologien, für die seltene Materialien wie etwa Plutonium oder hochkomplexe und fast unbezahlbare Anlagen wie etwa ein Fusionsreaktor nötig sind, ist Biotech inzwischen mit vergleichsweise billigen und einfach zu bedienenden Geräten und Reagenzien zu machen.

Die entscheidenden Zutaten heißen Wissen, Information, Code. Und darin liegt auch die unwiderlegbare Parallele zur Computertech-

nologie. Die hat innerhalb von weniger als zwei Generationen den Weg von riesigen, multimillionenteuren Rechenzentren in halbzentimeterdicke Hosentaschengeräte zurückgelegt, mit denen man telefonieren, navigieren, Musik hören – aber auch Kinderpornos downloaden, Computerviren verschicken, Menschen virtuell terrorisieren kann. Es ist unbestritten, dass in der Biotechnologie die Möglichkeiten vergleichbar rasant zu-, die Kosten vergleichbar rasant abnehmen. Anfang des Jahrhunderts kostete es etwa drei Milliarden Dollar, ein einziges menschliches Genom zu entschlüsseln, mittlerweile ist das zum Preis eines nicht einmal rostfreien Gebrauchtwagens zu haben.

Die Computer- und Web-Technologie entfaltet weitestgehend eine positive gesellschaftliche, individuelle Freiheiten und Entwicklungsmöglichkeiten fördernde, Autoritäten kontrollierende, demokratisierende Kraft. Zu verdanken ist das allerdings nicht vornehmlich wohlmeinenden Regierungen oder sozialbewussten Unternehmern, sondern Nutzern, Hackern, Aktivisten.

Kann Ähnliches im Bereich der Bioforschung und Biotechnologie passieren? Sind die Biohacker von heute vielleicht die ersten Vertreter einer Bewegung, die einmal „Occupy Biology“ heißen wird, oder auch „Biotech of the 99 Percent“? Und welche Rahmenbedingungen sind nötig, damit eine positive Entwicklung wahrscheinlicher wird als eine negative? Das war, neben der Suche nach dem, was schon heute im Amateurlabor machbar ist, die zweite wichtige Frage, die wir uns gestellt haben.

Die meisten Science-Fiction-Visionen, in denen Biotechnologie eine Rolle spielt – von Huxleys *Brave New World* über *Blade Runner*, *Gattaca*, *The Sixth Day* und *Matrix* bis hin zu *The Cloud Atlas* –, sind düster. Ihnen allen gemein ist aber, dass eine autoritäre, totalitäre, Wissen und Technologie monopolisierende Elite die Fäden zieht. Doch das sind nicht die einzig denkbaren Visionen. Eine wirklich *schöne* neue Welt ist ebenso möglich. Stehen wir heute an einem Punkt, an dem wir selbst mitentscheiden können, in welche Biotech-Zukunft wir steuern? An einem Punkt, an dem wir selber Verantwortung übernehmen müssen, an dem wir die Biotechnologie und alle möglichen Varianten der modernen Biowissenschaft okkupieren

sollten? Müssen wir uns die Zutaten, Werkzeuge und Codes dieser Technologien aneignen, um die Weichen richtig zu stellen?

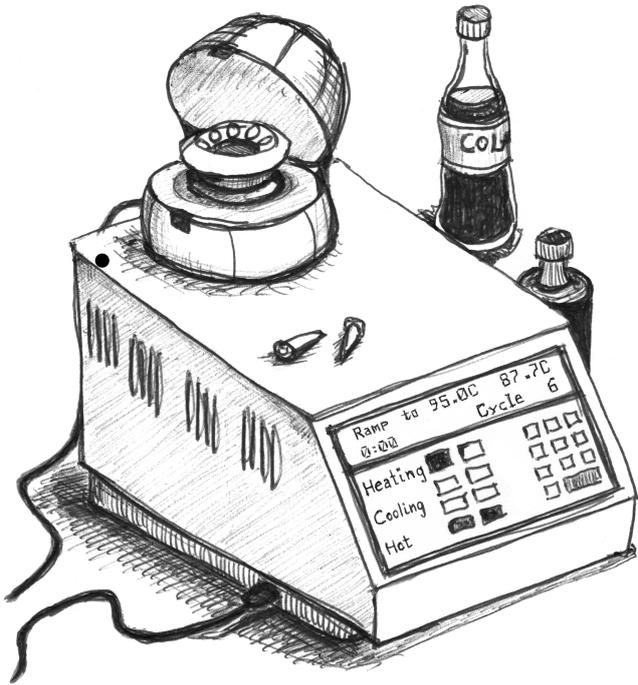
Oder birgt die Biohacker-Bewegung vor allem unkontrollierbare, nicht tolerierbare Risiken? Sind diese vielleicht viel größer als die Chancen, und wäre es deshalb im Sinne der Gesellschaft, das Treiben in den Amateurlabors rigoros zu unterbinden?

Wer soll die Entwicklung im Auge behalten, beurteilen, begleiten, kontrollieren, regulieren? Überlassen wir es den Akteuren selbst, oder ist die Staatsgewalt hier gefordert? Oder stehen hier vielleicht auch jene in der Pflicht, die die Gentechnologie unwiderruflich in die Welt gebracht haben – die wissenschaftlichen Institutionen und Forschungseinrichtungen und die dort arbeitenden professionellen Wissenschaftler?

Bei aller Ernsthaftigkeit unseres Vorhabens und der Fragen, auf die wir Antworten suchten, hatten wir in diesen Jahren eine Menge Spaß. Wir haben skurrile Situationen durchlebt und interessante Persönlichkeiten getroffen. Angesichts im Dutzend scheiternder Experimente wurde auch unser Humor auf eine harte Probe gestellt, wir haben unsere selbstironischen Fähigkeiten geschult, sind in Fettöpfchen ebenso wie in Hundehaufen getreten. Auch das breiten wir auf den folgenden Seiten einigermaßen schonungslos aus. Denn eines waren diese fast drei Jahre auf den Spuren jener neuen Spezies niemals: langweilig.

Kapitel 4 ...

... in dem wir beim Einkauf auf dem Dorf keine Probleme haben, das Shoppen im Internet dagegen aber manchmal nicht so einfach ist, in dem Zollbeamte verzweifeln, wir in Apotheken Apothekenpreise zahlen, dafür aber anderswo die Zutaten für ein Gift-Gen sehr günstig bekommen, in dem Wissen nicht nur Macht, sondern auch Waffe ist, und wir unser Budget um 51 Cent überziehen ...



ERLAUBTE UND VERBOTENE FRÜCHTE

Ein Dorf im Norden Deutschlands, im Frühsommer 2010. Es ist ein Ort, an dem der sprichwörtliche Hund begraben liegt. Später Nachmittag, ein paar Mütter mit Kinderwagen, ein paar Rentner ohne. Das ist es dann auch schon. Dass die Suche nach Hightech für die geplante Biohackerlaufbahn uns ausgerechnet hierher verschlägt, kommt uns fast absurd vor. Aber wir sind hier richtig.

Das Ebay-Mitglied, das in diesem Ort wohnt, firmiert auf der Webseite des Internet-Auktionshauses unter einem der typischen, mehr oder minder kreativen, aus lustigen Wörtchen und Zahlen kombinierten Nutzernamen. Nennen wir es „eisenbienchen1elf“ [Name geändert]. Es – oder er, wie wir gleich herausfinden werden – hat einen GeneAmp im Angebot. Den wollen wir jetzt abholen. Das „Amp“ steht für „amplifizieren“, vervielfältigen. Der GeneAmp ist also eine Maschine, mit der man Gene kopieren und vervielfältigen kann, und damit nicht unbedingt die Art von Handelsware, für die man in einer Siedlung am Dorfrand irgendwo in der norddeutschen Pampa ein Geschäft erwarten würde. Mehrfamilienhäuser, drei Etagen hoch, auf den Grünstreifen davor hängt Wäsche auf der Leine. Straße und Hausnummer gefunden. Eine Amsel singt, sonst ist nur ein wenig Wind in den Blättern der Birken zu hören. Und, als wir sie drücken, die Klingel.

Unsere Reisen in Sachen Heimwerker-Biotech führen uns immer wieder an merkwürdige Orte – von mit Papierstapeln fast komplett

ausgefüllten Professoren-Büros über leicht siffige Hackerbuden bis hin zu abgedunkelten Vorstadthäusern mit zum Hightech-Labor umfunktionierter Garage. Aber diese Wohnung sticht noch einmal heraus. Sie ist eher Höhle als Heim: drei Zimmer, von denen nur eines erkennbar bewohnt ist, die zwei anderen sind Warenlager. In allen Räumen ist es düster, die Luft schmeckt verbraucht. Wir werden froh sein, wenn wir gleich wieder draußen sind. Das Eisenbienenchen ist ein Mann um die 30, die langen, dunklen Haare zu einem Pferdeschwanz gebunden. Seine Nebenerwerbs-Geschäftsadresse heißt Internet, Ebay, eisenbienenchen1elf. Er handelt mit Trödel, unter dem sich auch jene Kopiermaschine für Erbgut befindet.

Vor 20 Jahren, als solche Modelle ziemlich neu auf dem Markt waren, hätte man damit gleich mehrere Labore voller Biologen neidisch machen oder sie gegen ein Einfamilienhaus hier im Dorf eintauschen können. Damals zählte die Maschine zum Besten, was man sich zu diesem Zweck anschaffen konnte. Heute ist sie Sperrmüll. Dort jedenfalls will sie unser Verkäufer, der an einer Universität arbeitet, gefunden haben. Er erzählt, wie die Arbeitsgruppe, in der er forscht, selbst mitunter Laborutensilien bei Ebay kauft: „Das machen inzwischen viele Gruppen so, die keine Millionenzuschüsse bekommen, es gibt sogar Händler, die Gebrauchtgeräte mit Garantie anbieten.“

Was wir mit dem GeneAmp vorhaben, interessiert ihn nicht. Er fragt auch nicht, ob wir an einem Institut arbeiten oder in einem Unternehmen. Stattdessen bietet er uns weitere nützliche Laborutensilien an. Ob wir zum Beispiel noch einen zweiten Gen-Kopierer haben wollen, einen kleineren? Nein, danke. Einen Magneten? Wir wüssten nicht, wofür. Ein Netzteil können wir allerdings gut gebrauchen – speziell dieses, bei dem man Spannung und Stromstärke fein justieren kann, um einige der anderen Laborgeräte mit Strom zu versorgen. Eine Zentrifuge hat er leider nicht, die fehlt uns noch.

Den Genkopierer – es ist ein grauer Kasten mit wenigen Tasten, der fast so schwer ist wie eine Waschmaschine, aber nicht einmal halb so groß – wuchten wir zu zweit mit einiger Mühe ins Auto. Das Netzgerät kommt daneben, Gebrauchsanleitungen hat der Verkäufer leider für keines der Geräte. Aber nach einer Weile Sucherei findet er zumindest noch ein passendes Stromkabel für den Genkopierer.

Wir zahlen ihm insgesamt 320 Euro und machen uns auf, zurück nach Berlin, mit dem GeneAmp über die Autobahn. Mit ihm als Herzstück wollen wir endlich unser Labor einrichten. Er ist nur einer von vielen Ausrüstungsgegenständen, die wir beschaffen müssen, bevor wir überhaupt versuchen können zu biohacken.

Für die Umsetzung unseres Vorhabens haben wir uns drei Regeln auferlegt:

1. Keine Lügen.
2. Wir bringen nichts und niemanden in Gefahr.
3. Wir machen nichts, von dem wir wissen, dass es verboten ist.

Wir wollen mit legalen Mitteln versuchen, so weit zu kommen, wie es in Deutschland nur geht. Wir wollen unser Labor sicher und gesetzeskonform ausstatten und ausloten, was ein neugieriger Biohacker in Deutschland anstellen könnte, ohne einen Gefängnisaufenthalt zu riskieren. Darüber hinaus wollen wir aber auch herausfinden, was jemand, der anders als wir mit krimineller Energie an ein solches Projekt ginge, an Zutaten organisieren könnte.

Eine Ecke in einem Berliner Gemeinschaftsbüro, in dem Sascha als selbstständiger Journalist arbeitet, funktionieren wir zu unserem Labor um. Wir haben seine Kollegen von unserem Vorhaben informiert, erklärt, was wir machen werden, und sie grob auf das vorbereitet, was sie in den nächsten Wochen zu sehen und zu hören bekommen werden: offene Flammen aus einem Gaskocher, brummende Maschinen, uns in Gummihandschuhen, wahrscheinlich ein paar handfeste Flüche.

Auch dass wir gelegentlich Messzylinder in der Teeküche ausspülen werden, haben sie mit ungläubigem Nicken zur Kenntnis genommen. Dass sie uns im gestreckten Galopp gemeinsam zum einzigen Klo spurten sehen würden, das konnten wir da noch nicht wissen.

Wir werden nicht mit Bakterien oder Tieren arbeiten, mit Pflanzenteilen nur sehr begrenzt. Auch Viren sind tabu. Alle Versuche sind so geplant, dass wir dabei keine umweltgefährdenden Stoffe verwenden müssen. Flüssige Abfälle, die wir nicht bedenkenlos trinken würden, werden wir zur Schadstoffsammelstelle der Berliner Entsorgungs-

betriebe bringen. Der rechtliche Rahmen wird durch diverse Gesetze gesteckt. Die wesentlichen sind Gentechnik-, Chemikalien- und Grundgesetz. Uns selber schützen wir mit Einweghandschuhen aus Latex, Brillen tragen wir sowieso.

Vor dem Forschen steht das Einkaufen. Auf unserer ersten Bio-Bildungsreise durch die USA haben wir gelernt, was wir brauchen, um mit der Arbeit anfangen zu können. Die Liste ist immer länger geworden. Vor allem ab dem Augenblick, in dem wir begonnen haben, die ersten Anleitungen zu Experimenten zu lesen. Wie richtet man also ein Labor ein? Man geht erst einmal in die Küche und schaut, was man gebrauchen könnte. Viel mehr Nützliches als einen Messbecher und eine Schere gibt es da nicht, Marmeladengläser vielleicht, dann noch etwas Frischhaltefolie und ein paar Plastikboxen.

Das meiste, was wir brauchen, finden wir im Internet. Bald kennen wir die Preise vieler Kataloge auswendig und können Bestellformulare blind ausfüllen. Da, wo andere Leute Bücher und Klamotten kaufen, stöbern wir eine Woche lang nach Feinwaagen, Zentrifugen, den chemischen Zutaten für die geplanten Versuche, nach Gummihandschuhen, Pipetten und Reaktionsgefäßen in verschiedenen Größen.

So banal die letzten beiden Punkte auf unserer Einkaufsliste vielleicht klingen – beide zusammen haben die Molekularbiologie revolutioniert.

1957 hatte der Marburger Mediziner Heinrich Schnitger eine undankbare Aufgabe. Tagelang musste er Proben auf Chromatographie-Säulen auftragen. Dafür standen ihm als Werkzeuge lediglich Glaspipetten zur Verfügung, in denen er die Flüssigkeit bis zum Eichstrich mit dem Mund hochsaugen musste, um sie dann in das Analysegerät überführen zu können. Um sich die Arbeit zu erleichtern, ersann er ein neues Werkzeug, die Kolbenhubpipette, mit der sich kleinste Flüssigkeitsmengen mit großer Präzision, schnell und mit nur einer Hand abmessen ließen. Das Ansaugen übernimmt dabei ein Federmechanismus, der einen zuvor mit dem Daumen heruntergedrückten Kolben beim Nachgeben des Daumens wieder nach oben drückt.