

## Spotlight 3: Gentechnologie für alle

„Man muss wirklich gar nichts tun. Man geht einfach online, tippt den Namen eines Gens ein, drückt Enter und schon kann man sich selbst mit [der Genschere] CRISPR modifizieren. Es kostet mich etwa fünf Minuten, diese DNA zu machen. [...] Und die nächste Frage ist, was hält uns zurück, was kann uns stoppen? Ich denke viel darüber nach, denn ich habe diesen schlechten Zahn und wäre das nicht cool, wenn ich das ändern könnte? [...] Menschen werden mit Sachen geboren, über die sie keine Entscheidungsgewalt haben. Sie haben die genetische Lotterie verloren gegen die Athletischen, Ein-Meter-achtzig-Großen, Gut-Aussehenden. [...] Welchen Sinn ergibt das?“

So – und noch viel mehr – tönte Josiah Zayner zum Thema „Do-it-yourself-human-CRISPR“ (DIY) auf der SynBioBeta 2017, einer Konferenz für synthetische Biologie. Zayner ist promovierter Biophysiker, ehemaliger Forscher des NASA Ames Research Center und vor allen Dingen erklärter Biohacker – also Anhänger einer weltweiten Bewegung von Hobbyforschern, die in ihrer Freizeit in Kellern, Küchen oder „Community Labs“ mit gentechnischen Verfahren, DNA-Codes und improvisiertem Labor-Equipment experimentieren. Zayner ist außerdem Gründer der Firma Odin, die gentechnische Werkzeuge wie die Genschere CRISPR/Cas9 in Form von Bastelsets (Kits) samt Bakterien und Erbgutschnipseln an ausnahmslos jeden verschickt, der sie ordert – auch Laien.

Gentechnische Werkzeuge, mit denen das Erbgut von Bakterien, Pflanzen und Tieren verändert werden kann, in den Händen von Amateuren? Ja, Genforscher müssen der Realität ins Auge sehen, dass die von ihnen entwickelten, immer einfacher und günstiger nutzbaren Techniken längst auch außerhalb von Universitäten und Konzern-labors eingesetzt werden. Bei nicht wenigen entsteht bei diesem Gedanken ein Unbehagen, das sogleich nach Verboten, nach Reglementierung, gar Strafen schreit. Denn was passiert, wenn derart gentechnisch veränderte Organismen aus den Heimlabors entkommen und sich verbreiten? Oder wenn sich Menschen gar Genscheren selbst in-

jizieren mit der naiven Hoffnung, sich von ernsthaften Krankheiten oder lächerlichen Schönheitsfehlern zu befreien – und dabei mehr Schaden anrichten als zu helfen?

Eine mehrjährige Recherche in der Biohacker-Szene (Charisius/Friebe/Karberg, 2013) kommt zu dem Schluss, dass

1. Biohacking (noch) kein Massenphänomen ist, sondern sich insbesondere in Europa auf höchstens ein paar Dutzend kontinuierliche Akteure beschränkt,
2. die technischen Möglichkeiten, Ausstattungen und Fähigkeiten der meisten Biohacker sehr eingeschränkt sind und Szenarien von gentechnisch „scharf“ gemachten Mikroben mindestens übertrieben sind,
3. die meisten Biohacker keineswegs akademische Laien sind, sondern oftmals Biologen oder in verwandten Disziplinen ausgebildet wurden und sich mit Laborarbeit und den damit verbundenen Regularien auskennen,
4. die meisten Biohacker sich in Form von „Codes of Conduct“ umfassende Gedanken zu Sicherheits- und ethischen Fragen ihres Tuns machen.

Allerdings gibt die Rhetorik und das Handeln einiger Akteure wie Zayner auch zu denken, nicht zuletzt weil sie den Zugang zu gentechnischen Werkzeugen zu plakativen Aktionen nutzen – vor allem in den USA, wo heimisches gentechnisches Arbeiten in den meisten Bundesstaaten nicht reguliert ist. So gab es 2013 die „Glowing-Plant“-Initiative, die über das Crowd-Finanzierungsportal „Kickstarter“ über eine halbe Million Dollar für die Konstruktion leuchtender Pflanzen einsammelte. Das Biohacker-Team versprach unter anderem, bei Erfolg die gentechnisch veränderten Pflanzensamen an die Spender zu verschicken – was eine Diskussion über Lücken in den Freisetzungsvorschriften für gentechnisch veränderte Organismen in den USA auslöste. Zur Freisetzung eines „Biohacking-Organismus“ kam es indes nicht, denn die Pflanzen existieren noch immer nicht – nicht zuletzt ein Beleg dafür, dass die realen Möglichkeiten und Fähigkeiten der Biohacker in der Regel noch weit hinter ihren Visionen zurückbleiben.

Das mag aber auch daran liegen, dass Biotechniken noch (!) zu schwierig handhabbar sind und die Szene noch zu wenig organisiert ist, abgesehen von einigen gut ausgestatteten Gemeinschaftslabors, etwa Genspace in Brooklyn, BioCurious im Silicon Valley oder LaPaillasse in Paris. Um Biohacker mit den Werkzeugen, Chemikalien und Reagenzien zu versorgen, die Amateure von den klassischen Laborausstatterfirmen nicht bekommen, weil diese nicht an Privatpersonen ausliefern, gründete Josiah Zayner 2016 (ebenfalls Crowd-finanziert) die Firma Odin. Seitdem versendet Odin Gentech-Bastelsets, in denen die Genschere CRISPR/Cas9, die nötige Lotsen-RNA zum Finden der zu schneidenden Gensequenz, die zu verändernden Bakterien und andere wichtige Bestandteile enthalten sind. Bis vor Kurzem lieferte Odin auch nach Deutschland – bis

das bayerische Gesundheitsamt in zwei dieser Kits statt der versprochenen harmlosen *Escherichia coli*-Bakterien antibiotikaresistente Krankheitserreger vom Typ *Klebsiella* und *Enterococcus* fand und den Versand untersagte. Ohnehin wäre das heimische Experimentieren mit dem Odin-Kit in Deutschland strafbar. Zwar ist das Hantieren mit DNA im Reagenzglas zulässig, gemäß deutschem Gentechnikgesetz darf das Erbgut lebender Organismen aber nur in speziellen, genehmigten Labors verändert werden.

Wer glaubt, jegliches Biohacking durch solche Regularien langfristig verhindern zu können, wiegt sich allerdings in trügerischer Sicherheit. Denn gentechnische Werkzeuge sind niedrigschwellige Technologien, deren Verbreitung und Nutzung nicht zu kontrollieren ist – wenn nicht Odin, dann finden sich zahlreiche andere Firmen im Internet, die das nötige Equipment für gentechnische Experimente vertreiben. Eben diesen Zugang von Amateuren zu modernsten Gentechniken wie CRISPR/Cas9 hat das britische Nuffield Council on Bioethics in einer Studie als „potentielles Risiko für die Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen“ (2016) bezeichnet. Unmittelbaren Handlungsbedarf sehen die Experten indes nicht. Vielmehr solle das Phänomen Biohacking „beobachtet“ werden, als eine von vielen Formen der Bürgerwissenschaft.

Ohnehin stellt sich angesichts der Tatsache, dass es gehörig (Sach-)Verstand braucht, um Organismen überhaupt nennenswert und erfolgreich gentechnisch zu verändern, die Frage, ob Verbote und Reglementierungen überhaupt der richtige Weg sind, mit Amateuren (= „Liebhaber“) angemessen umzugehen. Die wenigsten Biohacker teilen die Rhetorik von Josiah Zayner, die meisten wissen um die Risiken und Grenzen, handeln verantwortungsbewusst und beugen vor: Bei Genspace etwa werden geplante Versuche zuvor besprochen und bei Bedenken gegebenenfalls mit einem wissenschaftlichen Beirat aus Profiforschern diskutiert. In Deutschland kam im Herbst 2016 im Rahmen einer Anhörung über synthetische Biologie und Biohacking im Deutschen Bundestag, organisiert vom Büro für Technikfolgenabschätzung, die Idee eines „Führerscheins“ für Biohacker auf. Der deutsche Biohacker Rüdiger Trojok hat schon vor seinen ersten Experimenten einen „Code of Conduct“ aufgestellt. Warum also Biohacker pauschal als „gefährlich“ einstufen – oder als „gefährlicher“ als Profiforscher? Auch in Instituten oder Firmen ist die Wahrscheinlichkeit des kriminellen oder fahrlässigen Missbrauchs von Gentechniken nicht ausgeschlossen (siehe die Anthrax-Fälle, die ihren Ursprung im US-Sicherheitslabor Ft. Detrick nahmen).

Die Idee, Biohacker nicht auszugrenzen, sondern als Bürgerforscher ernst zu nehmen und mit ihnen im Dialog zu bleiben, hätte nicht nur den Vorteil, zu wissen, was sie tun. Es böte auch die Chance einer neuen, niedrigschweligen öffentlichen Auseinandersetzung mit den Biotechniken, die dann nicht mehr hinter den Wänden des El-

fenbeinturms der Wissenschaft oder den Türen allein profitorientierter Konzerne verschwänden und entsprechend Misstrauen auslösen.

Biohacker stehen – wie alle Bürgerforscher – in der Tradition der Amateur-Forscher 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 Schmetterlingsammlern, Vogelbeobachtern und den Freizeit-Botanikern mit ihren Herbarien. 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.

Biotechnologie, Gentechnik, Genanalyse, Biomedizin werden zu den Technologien gehören, die dieses und die folgenden Jahrhunderte definieren werden. Sie bieten immenses Potenzial, sie mit der gebührenden Vorsicht für gute Zwecke zu gebrauchen – oder sie zu missbrauchen. Die entscheidenden Zutaten für das, was sich da zusammenbraut, heißen Wissen, Information, Code. Und darin liegt auch die Parallele der Biotechnik zur Computertechnologie. Die hat innerhalb von weniger als zwei Generationen den Weg von riesigen, multimillionenteuren Rechenzentren zu halbzentimeterdicken Hosentaschengeräten 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- und die Kosten ebenso drastisch abnehmen. Anfang des Jahrhunderts kostete es etwa drei Milliarden Dollar, ein einziges menschliches Genom zu entschlüsseln, mittlerweile ist das zum Preis eines alten Gebrauchtwagens zu haben. Diese Entwicklung der Biotechniken zu einer gängigen, für viele bezahl-, handhab- und erreichbaren Technologie ist nicht aufzuhalten.

Auch wenn in Biohackerspaces vielleicht nie nobelpreisverdächtige Forschungen stattfinden werden, helfen sie doch, Brücken zu bauen zwischen normalen, interessierten, mehr oder weniger vorgebildeten Leuten und jenem Teil der Gesellschaft, der sich Wissenschaft nennt, der vom Rest der Gesellschaft heute aber so abgegrenzt ist wie nie zuvor. Und das, obwohl der Begründer der Genetik, der Vater aller Gentechnik, selbst ein Amateur war: Der hauptberufliche Augustinerpater Gregor Mendel war Hobbyforscher ohne akademischen Grad in den Naturwissenschaften – genauso wie der Theologe Charles Darwin. Eine Liste bekannter Amateurwissenschaftler ist endlos: Leonardo da Vinci, Otto Brunfels, Conrad Haas, Antoni van Leeuwenhoek, Joseph Priestley, Thomas Jefferson... Wer die Geschichten dieser Forscher nachliest, wird erkennen, wie

wichtig Freiheit und Unabhängigkeit für produktive, tatsächlich neues Wissen schaffende Wissenschaft war. In unserer Gesellschaft, die Freiheit des Denkens garantiert, gilt es, diese Freiheit der Forschung auch Biohackern zuzugestehen – trotz und gerade wegen der Risiken, die mit diesen Freiheiten einhergehen.

## Literatur

Charisius H./Friebe, R./Karberg, S. (2013): Biohacking. Gentechnik aus der Garage. Carl Hanser Verlag, München.

Nuffield Council on Bioethics (2016): Genome editing. An ethical review. Unter: <http://nuffieldbioethics.org/wp-content/uploads/Genome-editing-an-ethical-review.pdf> [29.05.2018].

