Zeitschrift: Kultur und Politik : Zeitschrift für ökologische, soziale und wirtschaftliche Zusammenhänge

Herausgeber: Bioforum Schweiz

Band: 79 (2024)

Heft: 1

Artikel: Die eindimensionale Welt der Gentechnik : des Kaisers Kleider

Autor: Hilbeck, Angelika

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1084171

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

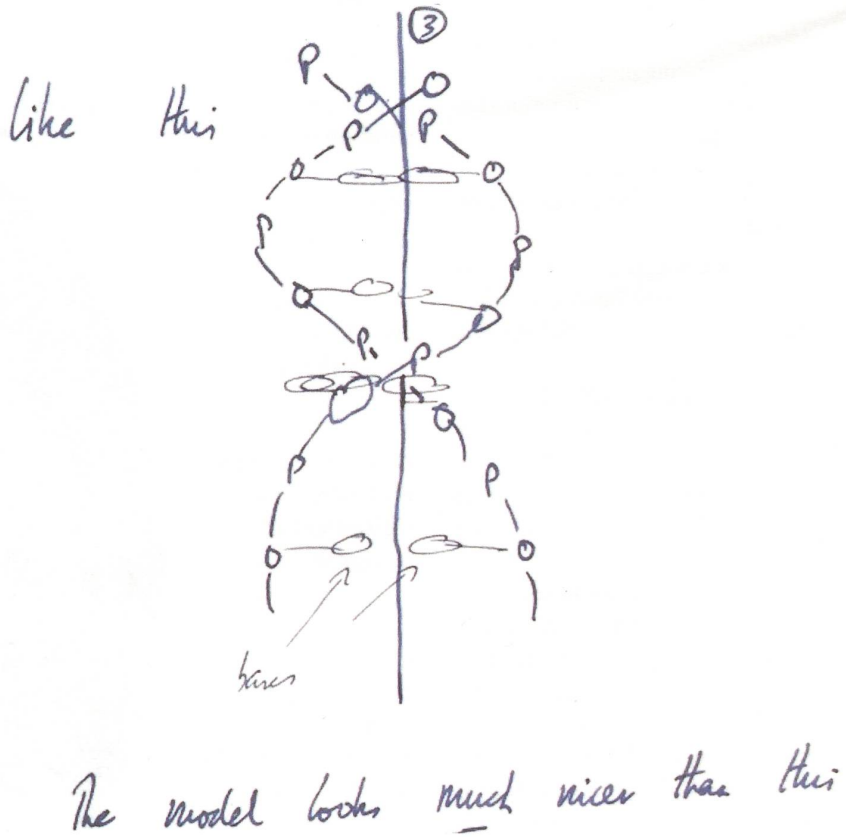
Die eindimensionale Welt der Gentechnik – des Kaisers Kleider

Angelika Hilbeck.[1] Das Experiment Gentechnik begann vor über einem halben Jahrhundert mit der ersten Labordemonstration von **‹Transgenese› im Jahr 1972** (Cohen & Boyer, 1973). Das sind Lebensformen mit noch nie dagewesenen Konfigurationen vererbbarer Grundlagen, die nicht durch Tests und Prüfungen gegangen sind und auch nicht durch die Evolution geleitet wurden (Ignacio Chapela und A. Hilbeck 2023).[2]
In Technologiebereichen wie den Materialwissenschaften oder der Informatik führten grundlagenwissenschaftliche Erkenntnisse rasch zu greifbaren technischen Entwicklungen und wirtschaftlichen Erfolgen. Bei der Gentechnik blieb die grosse Erfolgsgeschichte in der Landwirtschaft aus. Dies tat aber stets neuen **Verheissungen und überrissenen Erwartungen** keinen Abbruch. Im Gegenteil. Warum das so ist, ist das Thema dieses Aufsatzes. Teile des Textes stammen aus einem Buchkapitel, das Chapela und ich vor kurzem veröffentlicht haben.[2]

Dogmatische Glaubenssätze

Die Gentechnik als absichtliche, bewusste Manipulation der vermeintlich grundlegenden Partikel des Lebens fusst auf einigen Glaubenssätzen: **Erstens,** der zentralen Bedeutung und *absoluten Dominanz der DNS* nicht nur bei der Vererbung, sondern auch bei der metabolischen (durch Stoffwechsel) Aufrechterhaltung von Lebensformen. **Zweitens,** das *atomistische Verhalten bestimmter DNS-Sequenzen,* die als ‹Gene› bezeichnet und mit einem Code, wie man ihn aus der Informationstechnologie (IT) Branche kennt, gleichgesetzt werden. Solch ein DNS ‹Code› kann, gemäss der Logik dieses Gentechnik-Dogmas (auch als «zentrales Dogma» [3] bezeichnet), beliebig vom einen biologischen Kontext in einen anderen ‹verschoben› werden, ohne dass sich die ‹Bedeutung› oder Funktion dieses ‹Codes› ändert.
Drittens, die (nicht von Umständen abhängige) *Universalität der ‹Bedeutung› des Gen-Codes.* Das heisst, eine DNS-Sequenz aus Organismus A übertragen und neu hinzugefügt zum Genom eines Organismus' B wird hier immer nur genau die gleiche Bedeutung, sprich Funktion, ausüben wie in Organismus A: und zwar nur diese und keine anderen. Es ist diese Kombination aus Schlichtheit des Konzepts und Universalität der potenziellen Anwendung und der daraus ableitbaren, lukrativen Geschäftsmodelle, die bis heute die überwältigende Kraft der Gentechnik-Verheissungen ausmacht.

Dogmen auch als Grundlage für Regulierung: Diese dogmatischen Annahmen bildeten auch die Basis für nationale und internationale Regulierungsansätze durch dafür zuständig erklärte Institutionen. Vorreiter waren die USA, zum Beispiel mit dem Ausschuss für Wettbewerbsfähigkeit, der 1989 während der Regierung von George Bush senior eingerichtet wurde und den Auftrag hatte, regulatorische ‹Hürden› für die freie Tätigkeit der Biotech- und anderer Industrien zu beseitigen. Damals wurde der Grundsatz der «substanziellen Gleichwertigkeit» (Äquivalenz) gentechnisch veränderter Organismen (GVO) geschaffen: **Sie seien von ihren nicht-transgenen Vorgängern nicht unterscheidbar** und bedürften daher weder einer besonderen Regulierung noch einer besonderen Verantwortung und Haftung der Hersteller, solange die neu geschaffenen Lebensformen in die grösstmögliche Variationsbreite ihrer Grundbestandteile (Eiweisse, Fette und Kohlenhydrate) fallen. Es wurde praktischerweise auch nie definiert, was eine nicht substanziell gleichwertige neuartige GV-Lebensform überhaupt wäre. Dieser Grundsatz hat in unterschiedlichen Varianten und Begrifflichkeiten Eingang in die Grundlagen der Gentechnikregulierung in Europa und anderen Ländern gefunden, auch die sogenannte «Vergleichende Bewertung» der EU[4]. Trotzdem waren diese GV-Lebensformen ‹neuartig› genug, um **für Patentierungszwecke den Status einer menschlichen Erfindung** zu erhalten. Ein Widerspruch, der nur in Gentechnik-Kreisen keiner ist.



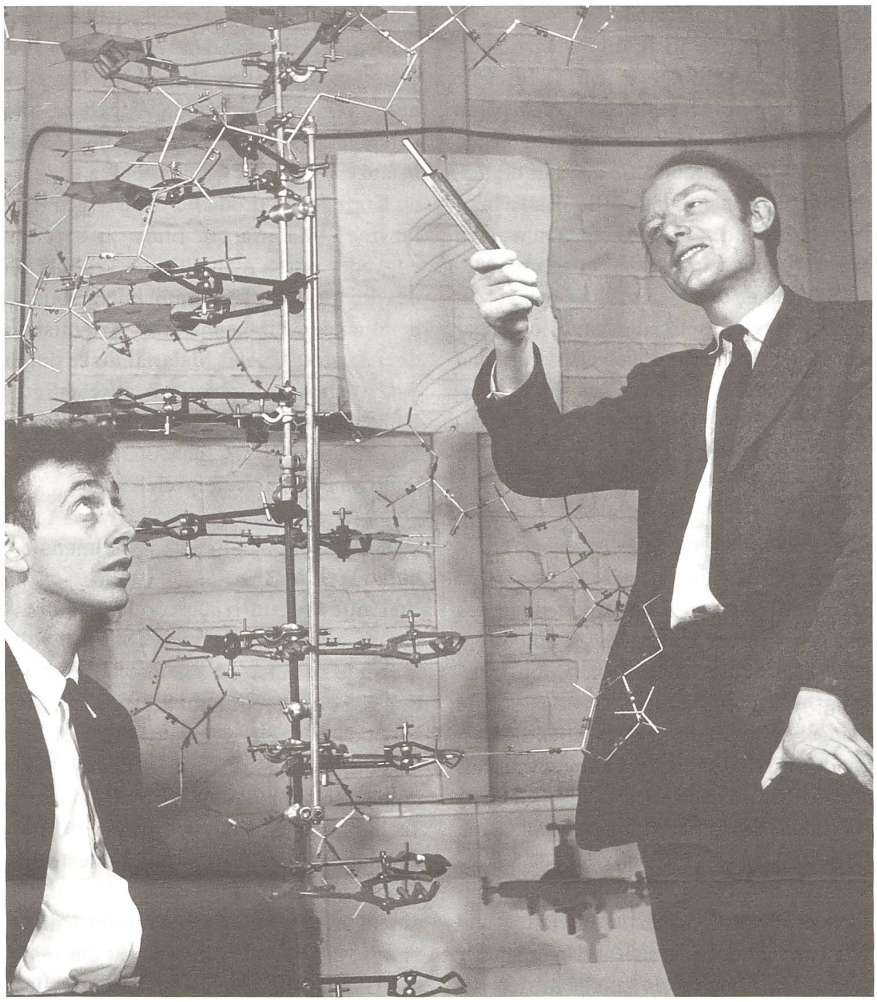
Skizze aus Francis Cricks Brief vom 19. März 1953.

Enttäuschende Produkte der älteren Gentechnikmethoden

In einem bereitwilligen politischen Umfeld, unterstützt von enthusiastischen Medien, freizügigen finanziellen Anreizen und geschürt von grossen Hoffnungen und Gewinnerwartungen wurden die ersten GV-Nutzpflanzen Mitte der 1990er Jahre in den USA in die Umwelt eingeführt. Erwartet wurde, dass neuartige GV-Sorten wie IT-Produkte in schneller Abfolge vom Fliessband laufen würden. Doch es kam ganz anders. Bis heute dominieren dieselben zwei Merkmaltypen den Saatgutmarkt, ‹eingebaut› in die gleichen vier Nutzpflanzen Soja, Mais, Baumwolle und Raps wie vor 30 Jahren: **Herbizidtoleranzen (HT) und insektizide Toxine,** welche durch Transgenese aus dem Bakterium *Bacillus thuringiensis (Bt)* gewonnen wurden. Fast alle kommerziell erhältlichen GV-Nutzpflanzen enthalten eine oder mehrere HT-Eigenschaften,[5] die es ermöglichen, Nutzpflanzen flächendeckend und wiederholt mit denselben Breitbandherbiziden zu besprühen, wodurch jede Pflanze ohne diese Eigenschaft vernichtet wird, einschliesslich dem mit ihr verbundenen Leben.

Etwa 99 % der heute verkauften gentechnisch veränderten Nutzpflanzen enthalten Merkmale aus einer oder beiden Kategorien Herbizid- und Schädlingsresistenz.[5] Die verbleibenden 1 % der GV-Nutzpflanzen besetzen Nischenmärkte mit geringer bis keiner globalen agronomischen oder wirtschaftlichen Bedeutung.

Die Verheissungen komplexer Merkmale, die eine neue Ära klimaresistenterer, nährstoffreicherer oder standortangepassterer GV-Nutzpflanzen einläuten und zur Reduktion von Hunger, Biodiversitätsverlust und Klimawandel substanziell beitragen sollten, **haben sich nicht bewahrheitet.** Ein Beispiel dafür ist der von Bayer (ehemals Monsanto) entwickelte sogenannt trockentolerante Mais (Event MON87460), der zwar in den USA vermarktet wird und seit etlichen Jahren mit Hochdruck, aber erfolglos, auch in das südliche und östliche Afrika eingeführt werden sollte. Die Behauptung der Trockentoleranz wurde jedoch nie unabhängig in der wissenschaftlichen Literatur nachgewiesen – nur von Monsanto selber. In den USA hat der Mais enttäuscht[6] und auch südafrikanische Behörden haben Sorten von diesem Mais bereits abgelehnt, weil er keine messbare Ertragssteigerung bewirkte und die behauptete Trockentoleranz nicht nachweisbar war: MON87460, so schlussfolgerten die südafrikanischen Behörden, *«bot keinen Ertragsschutz unter wasserlimitierten Bedingungen»*, während *«einige Versuche sogar niedrigere Erträge als konventioneller Mais ergaben»*.[7] Dass die Integration eines einzigen Transgens, des *cspB*-Transgens, alleine eine Trockentoleranz vermitteln soll, war schon immer wissenschaftlich abenteuerlich. Derartige Eigenschaften beruhen auf hochkomplexen physiologischen Prozessen, die hunderte interagierender Gene involvieren. **Sowohl agrarökologische als auch konventionelle Züchtungen sind hingegen wesentlich erfolgreicher** und haben bereits viele angepasste Sorten geliefert, auch an trockene Standorte,[8] die jedoch kaum eine Würdigung erfahren.

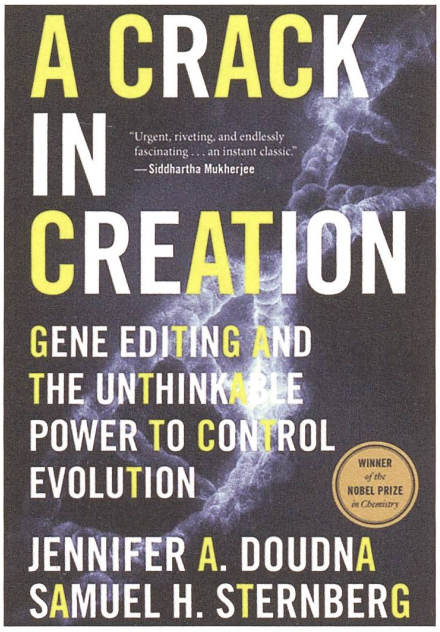


Das genozentrische Weltbild von Watson & Crick basierte auf Röntgenanalysen von Rosalind Franklin. Foto: Uni Cambridge

Alle Pflanzen dieser «ersten Generation» von GVO wurden als ‹Superwerkzeuge› zur Steigerung der landwirtschaftlichen Nachhaltigkeit, Produktivität und Profitabilität angepriesen, die jene der konventionellen Züchtung weit hinter sich lassen sollten. Sie haben in allen Punkten versagt und stattdessen Superprobleme geschaffen, darunter das Auftreten von Resistenzen gegen Herbizide bei ‹Superunkräutern› und gegen Bt-Toxine bei ‹Superschädlingen›. Zu diesen für die Landwirte und Umwelt teilweise katastrophalen Auswirkungen wurden in den vergangenen Jahrzehnten zahllose Berichte publiziert und diskutiert, auf die hier nur verwiesen werden soll.[2,9] Was hier vielmehr beleuchtet werden soll, sind die erstaunlichen Gründe, **warum trotz diesem mageren Leistungsausweis das Geschäftsmodell intakt blieb.**

Lukrative Geschäftsmodelle

Die Dynamik der Risikokapitalwirtschaft, die durch die Erfolge in der IT-Branche (Hardware, Software, Rechenkapazitäten etc.) geradezu explodiert war, drang gegen Ende des 20. Jahrhunderts auch in die bereits angespannte Situation der Biotechnologie ein. Seit den Neunzigerjahren wurden grosse Kapitalbeträge von **Fonds und Mega-Stiftungen** bzw. deren Inhabern und Managern bereitgestellt, die kaum oder gar nicht in der Lage waren, die Versprechen und wissenschaftlichen Grundlagen der Gentechnik wirklich zu bewerten. Risikokapitalgeber, die auf der Suche nach neuen Investitionen waren, um ihren erworbenen Reichtum zu vermehren, waren bereit, praktisch jedem noch so grossen Versprechen Glauben zu schenken, vorausgesetzt, es wurden genügend ‹ausgewiesene Experten› in den neu gegründeten Unternehmen eingestellt oder anderweitig an den Unternehmen beteiligt. An diesen Experten herrschte kein Mangel aufgrund der exorbitanten Fördermittel, die seit den 1990er Jahren sowohl aus öffentlichen als auch privaten Taschen in die Forschung und Entwicklung der Gentechnik flossen. Auch wurde erwartet, dass Forschungsprojekte der Molekularbiologie zügig patentierbare Ergebnisse lieferten und Wissenschaftler:innen sich als Unternehmer versuchten. Dies führte zu einem riesigen Aufkommen von Biotech-Startups, die alles Mögliche durch Gentechnik mit patentierten DNS-Produkten zu lösen versprachen.



Allmachtsfantasien: Ein «Riss in der Wissenschaftlichkeit»? (Longo 2021)[13]

Unter der Flagge der **«Synthetischen Biologie»,** einem in den Nullerjahren aufgekommenen neuen Begriff für Transgenese, versammelten sich Angebote, die versprachen, Mikroben (und seltener auch Pflanzen) ‹neu› zu ‹erschaffen›, z.B. ‹grüne Kraftstoffe› produzierende Algen (Solazyme), Malaria ein Ende zu bereiten entweder durch synthetische Produktion des im Beifuss vorkommenden Malaria hemmenden Pflanzenstoffes Artemisinin oder Ausrottung der Malariamücke durch das Ausbringen genetisch geschädigter Populationen (z.B. Oxitec).[2] Keiner hat je ein Produkt geliefert, das funktioniert hätte und am Markt erfolgreich war.

Gentechnik steckt in einer eindimensionalen Welt fest

Im Laufe der Nullerjahre drohte die Branche zu erlahmen. Es verschwanden vollmundige Postulate, die in fast jedem staatlichen Förderprogramm der 1990er Jahre zu finden waren, welche die Gentechnik als eine ‹Schlüsselindustrie› des 21. Jahrhunderts wahrsagten. Mit einer neuen Technik, CRISPR-Cas, erfuhr die Branche dann die ersehnte, wohl orchestrierte Wiederbelebung, **neu vermarktet unter einem neuen Namen: «Genom-Editierung»,** um von der Kontinuität der leidigen Gentechnik, die hochumstritten blieb, abzulenken. Mit ihr kam auch wieder die Neuauflage derselben dogmatischen Postulate bezüglich Funktion, Nutzen und Sicherheit, die keinerlei wissenschaftlicher Bestätigung bedürfen. Tatsächlich steigerten sich die Versprechung sogar noch.

Die Begeisterung kannte keine Grenzen mehr, insbesondere in vielen Medien, die die Träume der Gentechniker nicht nur unkritisch, sondern manchmal **mit fast religiösem Eifer** verbreiteten – so sprach zum Beispiel Die Zeit davon, wie die Gentechnik die *«Erzählung der Natur zu verschönern»* vermöge,[10] und unzählige andere Medienschaffende fabulierten über die menschliche Kontrolle der Evolution[11]. Niemand bemerkt, dass mit jeder dieser Lobpreisungen ein naives Verständnis von den Zauberkräften der DNS und eine fehlende Bildung in Fragen der Evolution entlarvt wird. So offenbarte die Chemie-Nobelpreisträgerin **Jennifer Doudna** ihr limitiertes Verständnis von Evolution in denkwürdigen Sätzen wie diesem: *«Wir verdrängen bereits jetzt das taube, dumme und blinde System, dass das genetische Material unseres Planeten seit Äonen gestaltet hat, und ersetzen es mit dem bewussten, intentionalen System der von Menschen gesteuerten Evolution.»*[12]

Vollkommen ignoriert werden bis heute all jene Forschungserkenntnisse und Analysen von ausgewiesenen Forschenden[13], die aufzeigen, dass **Evolution ein mehrdimensionaler, unvorhersagbarer Prozess** ist, der sich innerhalb der lokalen Gegebenheiten und Kräfte abspielt, die die Natur überall anders prägen: Wetter, Wasser, Muttergesteine usw. sind die physikalischen Bedingungen, aus denen Organismen dann eine Umwelt bilden, die für sie mehr oder weniger nützlich ist und ihre Evolution leitet. Eva Jablonka und Marion Lamb, ausgewiesene Expertinnen ihres Faches, argumentieren in ihrem Buch von 2005 «Evolution in Four Dimensions» für vier (!) Dimensionen der Evolution und belegen dies mit zahllosen wissenschaftlichen Studien. Diese Erkenntnisse lassen sich nicht mit dem reduktionistischen und entkontextualisierten Verständnis der Gentechnik in Übereinstimmung bringen und sie können ihr biologisches Scheitern erklären.

Im Prozess der Evolution sind zwei dieser vier Kräfte die Reproduktion mit Veränderung: Genmutation oder -rekombination, Symbiogenese[14] usw., und die Selektion. Die Gentechnik ist eine noch nie dagewesene technische Manipulation der erstgenannten Kraft, unabhängig davon, wie präzise sie in Bezug auf Umfang und Ort ist. Ob eine technische Manipulation der ersten Kraft der Evolution (Reproduktion) nun durch Transgenese (wie bei den frühen GVO-Techniken) oder durch Oligonukleotid-gesteuerte Mutagenese (ODM), einschliesslich der anderen sogenannten ‹Gen-Editierungs›-Methoden wie CRISPR-Cas, TALENS, Zinc finger oder anderen erfolgt, ändert nichts an der Tatsache, dass eine solche technische Manipulation weit ausserhalb des Drehbuchs und der Choreographie einer Reproduktion stattfindet, die die Evolution von Lebensformen leitet.

Während also schon seit Jahrzehnten klar ist, dass die Evolution und die Entstehung

von neuen Phänotypen weit mehr benötigt als nur DNS, sondern das Ergebnis multidimensionaler Prozesse ist, die kein Mensch kontrollieren kann, verharrt die Biotechnologie/Gentechnik in der einzigen Dimension, die sie kennt und auf der ihr Geschäftsmodell fusst. Und es findet nur jene Wissenschaft selektiv Eingang in diese Branche, die das eindimensionale Weltbild nicht erschüttert.

Enttäuschende Produkte der neueren Gentechnik-Methoden

Nach über 12 Jahren seit ihrer offiziellen Lancierung 2012 hat die meistgelobte gentechnische Methode, CRISPR Cas, im landwirtschaftlichen Bereich noch weniger geliefert als die älteren Methoden der Transgenese in vergleichbarem Zeitraum, nämlich **praktisch nichts, das am Markt Bestand hat.** Und dies, obwohl es Tausende von Entwicklungs- und Forschungsprojekten weltweit dazu gab und weiterhin gibt[15] und in Nord- und Südamerika keinerlei Regulierung Markteinführungen ‹behindert›, wie GentechnikerInnen gerne behaupten. Längst hätten sie dort ihre Produktvielfalt und Wirkmacht vorführen können, doch gerade dort haben sie wiederum versagt (siehe unten). Bis vor kurzem wurden immerhin noch 3 ‹genomeditierte› Nutzpflanzen aufgeführt, die als deregulierte Produkte dem bäuerlichen Anbau zur Verfügung gestanden haben sollen. Davon war nach 15 Jahren Entwicklungszeit und Millionen an Entwicklungskosten lediglich eine Pflanze zu finden, die mittels CRISPR Methoden hergestellt war – also weder schnell noch billig. Es handelt sich um eine **Tomate mit angeblich blutdrucksenkenden Eigenschaften,** was völlig unbelegt ist, ebenso wie ihr Anbau (keine Daten über Fläche, Produktivität).[16] Die bisherige Liste der drei angeblich im Anbau befindlichen ‹genomeditierten› GV-Nutzpflanzen ist inzwischen auf diese eine Tomate geschrumpft – und falls diese auch schon eigentlich am Markt gescheitert ist, dann bliebe genau: nichts. Den Weg des Scheiterns der beiden anderen ‹genom-editierten› (nicht-CRISPR) Pflanzen – immerhin manifeste Produkte, deren Saatgut einige Praktiker überhaupt einmal nachweislich in Händen hielten – wollen wir hier kurz nachzeichnen, da sie auf grundsätzliche Probleme hinweisen.

Zeichnung: Wolfgang Horsch

Herbizid-resistenter ‹gen-editierter› Raps (ODM[17] SU Event 5715) der Firma Cibus. Cibus lancierte diese Rapssorten vor 5 Jahren mit einer Presseerklärung vom 31.1. 2019: «*Cibus, ein führendes Unternehmen im Bereich fortschrittlicher Pflanzenzüchtungstechnologien, gab heute die Einführung seiner neuen Saatgutmarke Falco™ bekannt, die den nordamerikanischen Rapsanbauern vier neue Rapssorten für die Anbausaison 2019 anbietet, wobei weitere Sorten für die nächste Saison geplant sind.*» Weiterhin wird erklärt: Cibus «*... entwickelt eine Reihe vorteilhafter Eigenschaften für andere Nutzpflanzen, die lizenziert werden sollen, darunter eine bessere Ölqualität, Krankheitsresistenz und Herbizidtoleranz. Cibus hat Pflanzenplattformen für Raps, Reis, Flachs und Kartoffeln eingerichtet und entwickelt derzeit Plattformen für Weizen, Mais, Sojabohnen und Erdnüsse.*»[6,7]

Heute, fünf Jahre später, findet man auf der aktuellen Cibus-Webseite keinerlei Erwähnung mehr dieser mit viel Fanfare lancierten GV-Rapssorten, und keine der damals aufgeführten ‹Falcoseed›-Webseiten funktioniert noch. Alles, was man auf der Cibus' Webseite zu GV-Raps mit Herbizidtoleranz noch findet, ist: «*Wir haben mit der Bearbeitung unserer Herbizidresistenz-Eigenschaft bei Raps (HT2) begonnen; die Bestätigung der Eigenschaft im Gewächshaus läuft.*»[18] Sprich, man ist zurück im Labor und Gewächshaus mit völlig neuen Linien. Über den Verbleib der vorigen ‹genom-editierten› HT-Rapssorten, deren Wirtschaftlichkeit und Produktivität im Feld und Erzielung des propagierten Nutzens für Bauern und Umwelt, konnten keinerlei Daten oder Hinweise gefunden werden. Damit ist dieser GV-Raps de facto gescheitert.

‹Gen-editierte› Sojabohne (TALENS[19]) der Firma Calyxt. Die Firma brachte 2019/20 ihr erstes Produkt, eine GV-Sojabohne mit verändertem Ölsäuregehalt, auf den Markt. Das Sojabohnenöl sollte ähnliche gesundheitliche Eigenschaften wie Olivenöl bekommen[20] und als Premium-Öl im Foodservice-Bereich vermarktet werden[21]. Es dauerte kaum ein Jahr, noch bevor diese GV Sojabohne überhaupt am Markt richtig angekommen war, da hatte die Branche bereits ihr Urteil gefällt: die Sojabohne war gescheitert, und zwar ohne viel Federlesens, und mit ihr das Geschäftsmodell der Firma Calyxt. Schon im Dezember 2020 verkündete die Firma: «*Nach fast zwei Jahren unrentablen Betriebs beschloss Calyxt, seine Bemühungen um die Vermarktung des HOS (high oleic soybean) Öls aufzugeben*»[22], und weiter hiess es: «*Projektverzögerungen und ein langsameres Wachstum als erwartet widersprechen dem Geschäftsmodell von CLXT, das einen schnellen Entwicklungszyklus unter Verwendung neuartiger Gen-Editing-Technologien vorsieht.*»[12]

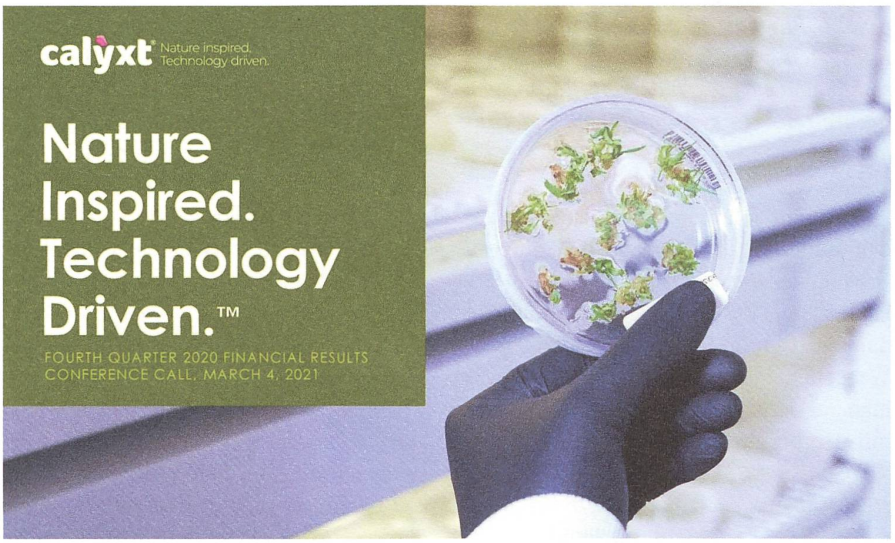
Als junges Biotech-Startup Unternehmen (dessen Mehrheitsaktionär die französische Gentechfirma Cellectis ist), fehlte ihnen nicht nur die Erfahrung in der Landwirtschaft. Calyxt *«zahlte den Landwirten mehr für den Anbau seines Saatguts, als sie den Kunden für ihr Öl in Rechnung stellten. Calyxt zahlte Prämien an die Landwirte, um die Identitätskontrollen zu verbessern und die Rückverfolgbarkeit der Ernte zu ermöglichen.»*[12] Die Sojabohne lieferte schlicht nicht die Erträge und fiel im Anbau hinter den Erwartungen der Landwirte zurück.[12]

Doch es kam noch schlimmer für Calyxt: Im August 2022 teilte das Unternehmen in einer Wertpapieranmeldung mit, *«dass die Geschäftsleitung zu dem Schluss gekommen ist, dass erhebliche Zweifel an der Fortführung des Unternehmens bestehen. Calyxt verfügte Ende Juni über 11,9 Mio. $ an Barmitteln, genug, um bis Anfang 2023 zu überleben, rechnet aber mit Verlusten für mehrere Jahre und würde zusätzliches Kapital benötigen.»*[11] Die Suche nach Investoren war eröffnet oder es drohte die Pleite.

Die Lösung wurde im Januar 2023 gefunden: Calyxt und Cibus informierten die Welt, dass sie ihre beiden Firmen fusionieren wollen.[23] Effektiv übernahm Cibus die Firma Calyxt. Damit **fusionierten diejenigen beiden Unternehmen, die** jeweils mit den ersten ‹genom-editierten› Produkten, die es überhaupt je in einen kommerziellen Markt geschafft hatten, **Schiffbruch erlitten hatten**[24]. Diese fusionierte Firma ist weiter mit immer vollmundigeren Ankündigungen und Produktversprechen auf der Jagd nach Investoren und Kunden. Man fokussiert sich nun jedoch nur noch darauf, ‹Traits› zu produzieren, also Merkmale: das heisst, **patentierte DNS-Sequenzen, denen man bestimmte Merkmale/Funktionen zuschreibt, völlig losgelöst vom biologischen Kontext,** maximal reduktionistisch analog zu Legobausteinen, die andere (Saatgut-)Firmen kaufen und beliebig in Pflanzen einbauen mögen. Explizit will man kein Saatgut mehr selber entwickeln, offenbar die einzige Lehre aus dem vergangenen Scheitern. *«Die Vision von Cibus ist es, ein reiner Merkmal-Entwickler zu sein. Ein Technologieunternehmen, das Merkmale entwickelt und gegen Lizenzgebühren an Saatgutunternehmen lizenziert. Cibus wird nicht im Saatgutgeschäft tätig sein.»*[25]

‹Magische› Fingerzeige sollten beim Geldverdienen helfen.

Dies will man mit einer sogenannten **‹Merkmal› -Maschine** erreichen: *«...ein eigenständiges, halbautomatisches End-to-End-Präzisionszüchtungssystem, das zeitgebunden, reproduzierbar und vorhersehbar ist. Die Merkmal-Maschine ist das branchenweit erste System zur Entwicklung von Merkmalen mit hohem Durchsatz (Genbearbeitung). Wir glauben, dass dies die Zukunft der Merkmalsentwicklung ist.»*[15] Allerdings scheinen Anleger und Aktienhändler diesen Versprechen bislang nicht so recht zu glauben. Die Aktie des fusionierten Unternehmens dümpelt auch seit der Fusion weiterhin auf einem Tiefstand von unter 20 USD dahin. Verglichen mit Cibus' historischem Aktienhöchststand von über 800 USD im Frühling 2019 ist dies ein veritabler Absturz.[26]



Anmassend begründete Technik-Getriebenheit.

Abschliessende Betrachtungen

In jedem unserer Beispiele finden wir Individuen, die auf sehr unterschiedlichen Ebenen (inter)agieren und profitieren: Wissenschaftler:innen, die zu Unternehmern werden, Doktorierende, die sowohl als öffentlich geförderte Intellektuelle als auch als engagierte Forschungs- und Produktentwicklungsbeauftragte arbeiten; Risikokapitalgeber, die den Versprechen einer technischen ‹Disruption› von angesehenen Wissenschaftsmenschen vertrauen; die Regulierungsbehörde, die zwischen ihrer Rolle als Förderer (im nationalen Interesse) und als Aufpasser (ebenfalls im

nationalen Interesse) hin- und hergerissen ist; der Staat und die multilaterale Organisation, die **nur jenen glauben, die ihnen künftige wirtschaftliche Vorteile versprechen,** oder der kleine Online-Investor, der die grundlegenden wissenschaftlichen Widersprüche und Komplexitäten nicht kennt und dennoch das Roulette der Aktienkurse spielt. All diese Akteure sind in einem Kollektiv vereint, das in seiner Gesamtheit dazu neigt, die Förderung der Bio- und Gentechnologie aufrechtzuerhalten, ohne sich gross um die Folgen zu kümmern, abgesehen von kurzfristigen Gewinnmöglichkeiten.

Betrachtet man den historischen Kontext, so ist der Prozess klar, doch für die Gentechnik sollte sich die Geschichte von einem technischen Konzept des Lebens, das *«zu gut war, um nicht wahr zu sein»,*[27] in eine unerwartete Richtung entwickeln, hin zu einem illusionären Gebäude, das inzwischen **als Scheinriese scheinbar «zu gross zum Scheitern»** wurde, während es auf erodierenden Sand gebaut ist. Um davon und den unerfüllten Erfolgsversprechen abzulenken, müssen die überrissenen Versprechen immer dreister werden, damit die enormen Investitionen in die Hoffnung auf magische Gen-Lösungen (meist ohne Ursachenbehebung) weiter fliessen und die oben beschriebenen Kapitalgeber und Akteure nicht etwa ins Grübeln kommen.

Das angeblich ‹überdauernde› (outlasting) Rapsöl war schon nach einem Jahr überlebt (outlasted). ...

Denn so viele Molekularbiologen, einschliesslich hochkarätiger Nobelpreisträger,[28] können sich doch nicht täuschen, oder? Doch, können sie! Und das ist auch gar nicht neu in der Geschichte der Wissenschaften. Aber immer, wenn ein Konzept- oder Metaphern-Irrtum, wie der vom ‹Gen=Code›, mit grossem Reichtum und enormer Macht einhergeht, dann bleibt nur eine **interessensgeleitete und zugleich Dogma-basierte Selbstverteidigung gegenüber Widerlegungen,** wie sie schon der Wissenschaftsphilosoph Thomas Kuhn in seinem Buch «Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen» beschrieb. Davon konnte schon Galileo ein Lied singen. (vgl. *www.nature.com/articles/d41586-024-00327-x*)

Es steht also zu befürchten, dass diese Ära noch eine Weile anhalten wird, zumindest so lange, wie man damit reich werden kann. Dazu soll auch die laufende Deregulierung dieser (nicht mehr) neuen Gentechniken in der EU beitragen.[29] Bleibt nur zu hoffen, dass irgendwann irgendwer einmal eine Rechnung aufmacht, was eigentlich aus den exorbitanten Investitionen geworden ist, und, dass bis dahin nicht einige der experimentellen GV-Organismen sich verselbstständigen und evolutionär ungewollt so erfolgreich werden, dass sie eine ökologische Katastrophe auslösen. Denn haften würde dafür niemand und zahlen würden wir alle. ●

[1] ***Angelika Hilbeck*** *arbeitete seit 2000 an der ETH Zürich am Institut für Integrative Biologie und leitete von 2005 bis zu ihrer Pensionierung auf Anfang Jahr 2024 die Forschungsgruppe Umweltbiosicherheit und Agrarökologie. Sie war auch Leitautorin beim Weltagrarbericht von 2008.*

[2] *Chapela, I., Hilbeck, A. (2023). GMOs and Human and Environmental Safety. In: Valdés, E., Lecaros, J.A. (eds) Handbook of Bioethical Decisions. Volume I. Collaborative Bioethics, vol 2. Springer, Cham.*

[3] *Es gibt viele Referenzen und Definitionsansätze. Hier sei diese vom Februar 2024 als Beispiel angeführt: https://www.genome.gov/genetics-glossary/Central-Dogma*

[4] *Hilbeck, A. et al. GMO regulations and their interpretation: how EFSA's guidance on risk assessments of GMOs is bound to fail. Environ Sci Eur 32, 54 (2020).*

[5] *ISAAA (2020). Brief 55: Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2019*

[6] *https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/91103/eib-204.pdf?v=5455.2*

[7] *DAFF (2019). https://www.acbio.org.za/sites/default/files/documents/Minister%27s_final_decision_on_Monsan-to_appeal.pdf*

[8] *Gilbert N (2014) Cross-bred crops get fit faster. Genetic engineering lags behind conventional breeding in efforts to create drought-resistant maize. Nature, 513: 292*
Gilbert N (2016) Frugal farming. Old-fashioned breeding techniques are bearing more fruit than genetic engineering in developing self-sufficient super plants. Nature, 533: 308–310
DT Maize Quarterly Bulletin of the Drought Tolerant Maize for Africa Project. Vol. 4 No. 4, December 2015. https://repository.cimmyt.org/handle/10883/4477.

[9] *Einige Beispiele: Tsatsakis et al. 2017. Environmental impacts of genetically modified plants: A review. Environmental Research 156: 818-833; Schütte et al. (2017). Herbicide resistance and biodiversity: agronomic and environmental aspects of genetically modified herbicide-resistant plants. Environ. Sci. Eur. 29, 5.; Shen et al. 2022. Evaluation of adverse effects/events of genetically modified food consumption: a systematic review of animal and human studies. Environ. Sci. Eur. 34:8; und etliche unserer eigenen Publikationen und darin enthaltenen Referenzen, die wir hier nicht aufführen, aber leicht gefunden werden können.*

[10] *Die Zeit Ausgabe Nr. 27/2016: Die grosse Hoffnung.*

[11] *https://www.newscientist.com/article/mg24933170-800-crispr-gene-editing-urgently-needs-an-off-switch-now-we-have-one/; https://www.theguardian.com/commentisfree/2019/dec/08/gene-editing-will-let-us-control-our-very-evolution-we-must-use-it-wisely*

[12] *Doudna J.A. and S.H. Stern. 2017. A crack in creation. Houghton Mifflin Harcourt Publisher. 304 pp.*

[13] *Einige Beispiele: Lewontin, R.C. 1991. Biology as Ideology: The Doctrine of DNA.; The Triple Helix – Gene, Organism and Environment.; Fox-Keller, E. 2002. The Century of the Gene.; Longo, G. 2021. Programming Evolution: A Crack in Science. In Organisms: Journal of Biological Sciences, vol. 5: pp. 5-16.*

[14] *Verschmelzung von zwei oder mehreren verschiedenen Organismen in einem einzigen neuen Organismus. Stellt eine Ergänzung der Evolutionstheorie dar, sodass neue Zellorganellen und Organe oder Arten auf den Zusammenschluss von Symbionten zurückgeführt wird. Kutschera, U. Symbiogenesis, natural selection, and the dynamic Earth. Theory Biosci. 128, 191–203 (2009).*

[15] *Modrzejewski et al. What is the available evidence for the range of applications of genome-editing as a new tool for plant trait modification and the potential occurrence of associated off-target effects: a systematic map. Environ Evid 8, 27 (2019). 5*

[16] *Neue gentechnische Verfahren: Kommerzialisierungspipeline im Bereich Pflanzenzüchtung und Lizenzvereinbarungen (PDF, 11.01.2022) Im Auftrag des BAFU; https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biotechnologie/publikationen-studien/studien.html – Dieselbe in Bauernstimme 3/2022: Neue Gentechnik*

[17] *Oligonukleotid gerichtete Mutagenese*

[18] *https://www.cibus.com/productivity-traits.php;*

[19] *Transcription activator-like effector nuclease*

[20] *https://www.oliveoiltimes.com/business/scientists-use-gene-editing-make-soybeans-like-olives/61729*

[21] *https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1705843/000115752319001130/a51981253_ex991.htm*

[22] *http://web.archive.org/web/20220120231259/https://seekingalpha.com/article/4394048-calyxt-to-exit-farming-operations-and-focus-on-seed-science*

[23] *https://www.prnewswire.com/news-releases/calyxt-and-cibus-announce-definitive-merger-agreement-to-create-industry-leading-precision-gene-editing-and-trait-licensing-company-301722738.html*

[24] *https://www.greens-efa.eu/files/assets/docs/chapter_7_gene_editing_is_not_a_fast_or_reliable_route_to_desired_outcomes.pdf*

[25] *https://cibus.com/our-business.php*

[26] *https://www.nasdaq.com/market-activity/stocks/cbus*

[27] *Commoner, B. 2002.*

[28] *https://www.eureporter.co/health/2024/02/06/give-genes-a-chance-over-1000-scientists-in-14-countries-demonstrate-in-support-of-gene-editing/*

[29] *https://www.bund.net/themen/aktuelles/detail-aktuelles/news/neue-gentechnik-europaparlament-lehnt-kennzeichnung-von-genetisch-veraenderten-organismen-ab/?wc=21736*