

Christoph Hueck

Labortische zu Altären?

Neue Möglichkeiten und Fragen zur Gentechnik

Ein neu entwickeltes gentechnisches Verfahren, genannt CRISPR-Cas, erlaubt die einfache und gezielte Veränderung von Genen in beliebigen Organismen – und wird weltweit bereits für die »Optimierung« von Lebewesen eingesetzt. Die Gentechnik führt oft zu egoistischem Gewinnstreben und folgt dabei einem Weg, der in komplementärer Weise jenem entgegengesetzt ist, der von Rudolf Steiner als vierstufiger Weg zur Erkenntnis der Wirklichkeit beschrieben wurde. Ließe sich in Anlehnung an diesen Weg auch eine moralisch gerechtfertigte Gentechnik denken? Der Autor diskutiert diese Frage anhand des sogenannten ›Goldenen Reises‹, einer gentechnisch veränderten Reissorte, deren Entwicklung aus uneigennütigen Motiven geschah.

Die molekulare Biologie hat ein neues Werkzeug entdeckt und die internationale Forschergemeinschaft ist darüber von heller Begeisterung erfasst.¹ Vor drei Jahren entwickelten eine amerikanische und deutsche Forschergruppe ein neues Verfahren, mit dem Organismen auf sehr einfache Weise gentechnisch verändert werden können. Egal ob es sich um Bakterien, Hefen, Pflanzen aller Art, Fruchtfliegen, Moskitos, Bienen, Schweine, Ziegen, Kühe oder menschliche Zellen handelt: Die neue Methode funktioniert überall, präzise und effizient – und wird bereits in den verschiedensten Organismen angewendet.

Im Unterschied zu herkömmlichen Verfahren der Genmanipulation, bei denen fremde Gene in einem aufwändigen und nicht genau kontrollierbaren Verfahren in das Erbgut eines Wirtsorganismus eingeschleust werden, zielt die neue Methode in erster Linie auf die Veränderung organismuseigener Gene. Das Verfahren wird daher auch nicht als Gen-Manipulation, sondern als genetisches Editieren (*gene editing*) bezeichnet. Tatsächlich wird der genetische »Text« gezielt an bestimmten Stellen verändert. Bei höheren Organismen, die zwei (oder mehr) Kopien jedes Gens besitzen, brauchte man mit bisherigen Verfahren oft monatelang, um alle Kopien eines Gens zu verändern. Durch das neue Verfahren kann dies in einem einzigen Experiment erreicht werden, das nur wenige Tage in Anspruch nimmt.

1 Für weitere Informationen siehe z.B. www.spektrum.de/news/gentechnik-mit-ohne-gene/1406368 oder die aktuelle Dokumentation unter www.3sat.de/mediathek/?mode=suche&query=CRISPR

2 Faktisch bringt man einen kleinen DNA-Träger in die zu verändernden Zellen ein, auf dem das Cas9 Enzym und die Leit-RNA kodiert sind. Nach der genetischen Veränderung der Empfänger-Zelle wird der Träger wieder entfernt, sodass im Gegensatz zu anderen gentechnischen Verfahren keine Fremd-DNA in den Zellen zurückbleibt.

3 www.nature.com/news/super-muscly-pigs-created-by-small-genetic-tweak-1.17874

4 www.geneticsandsociety.org/article.php?id=9062

5 www.nature.com/news/china-s-bold-push-into-genetically-customized-animals-1.18826

6 ›Nature‹ 2015, Bd. 522, S. 20-24.

7 ›Nature‹ 2016, Bd. 531, S. 156-163.

Es handelt sich um die Verwendung eines in Bakterien entdeckten Proteins, welches die Erbsubstanz DNA an bestimmten Stellen enzymatisch »zerschneiden« kann. Ein so durchtrennter DNA-Strang könnte für die betroffene Zelle tödlich sein und wird daher durch zelleigene Schutzfunktionen wieder zusammengefügt. Bei dieser Reparatur gehen jedoch einige Bausteine des genetischen Codes (Basen) verloren, wodurch sich die ursprüngliche DNA-Sequenz verändert. Da es auf die spezifische Reihenfolge der Basen in einem Gen ankommt, führt die Insertion oder Deletion nur eines einzigen Bausteins zur Funktionsuntüchtigkeit des entsprechenden Gens. Das wäre nun an sich noch nicht besonders aufregend, denn DNA-schneidende Enzyme sind seit den 1970er Jahren bekannt und Grundlage aller gentechnischen Verfahren. Revolutionär an dem neuen Verfahren, das unter dem Namen ›CRISPR-Cas9‹ bekannt wurde, ist die Tatsache, dass das DNA-schneidende Enzym durch eine mitgelieferte sogenannte »Leit-Sequenz« (eine RNA-Sequenz) an jede beliebige Stelle im Erbgut der zu verändernden Zelle hingesteuert werden kann. Dazu muss nur die Leitsequenz der Sequenz des zu verändernden Gens entsprechen.²

Das detaillierte Wissen, das über die Strukturen und Funktionen der Gene in den verschiedensten Organismen in den vergangenen 30 bis 40 Jahren angehäuft wurde, liefert jetzt die Grundlage für solche Eingriffe. Organismen, die durch das neue Verfahren erzeugt wurden, sind zum Beispiel Schweine, Schafe, Ziegen und Rinder mit extrem verstärktem Muskelwachstum. Bei diesen »doppelt bemuskelten« Tieren wurde ein Gen zerstört, das normalerweise das Muskelwachstum begrenzt. Die manipulierten Tiere zeigen allerdings gesundheitliche Probleme, sie sind krankheitsanfälliger, sterben früher, und die überdimensionierten Ferkel führen zu schwierigen Geburten.³ In USA wurden Kühe ohne Hörner erzeugt, indem man einfach eine entsprechende DNA-Sequenz aus hornlosen Angus-Rindern einführte.⁴ Insbesondere in China wird die neue Technologie von der Regierung stark gefördert und vielfältig eingesetzt, z.B. zur Erzeugung von Cashmere-Ziegen mit mehr Muskelmasse und längeren Haaren.⁵ Die Erzeugung krankheitsresistenter Weizen- und Reis-Sorten sowie mit Vitaminen angereicherter Orangen stehen auf der wachsenden Liste geneditierter Organismen⁶, und an krankheitsresistenten Bienen sowie an vielen anderen veränderten Organismen wird gearbeitet.⁷ Ein anderes Beispiel sind sogenannte Mikro-Schweine, die im chinesischen

High-tech Zentrum für Genforschung in Shenzhen (BGI) erzeugt wurden. Bei diesen Tieren wurde eine der beiden Kopien für ein Wachstumshormon zerstört. Die Tiere sollen als Haustiere auf den Markt gebracht werden.⁸ Auch Züchter von Koi-Fischen sind beim genetischen Editieren mit von der Partie. Gen-Editierungsverfahren wurden bereits auch in klinischen Versuchen eingesetzt. Durch die Veränderung von Immunzellen des Menschen konnten erstmals eine schwere Leukämie eines Babys und auch einige HIV-Patienten erfolgreich behandelt werden.⁹ Ein weiteres potenzielles Anwendungsgebiet ist die sogenannte Xenotransplantation. Bereits in den 1990er Jahren wurde diskutiert, dass man Organe von Schweinen, z.B. Herzen, wegen der ähnlichen Physiologie in Menschen transplantieren könnte. Damals wurde das Projekt vor allem deshalb gestoppt, weil Viren, die im Schweinegenom vorhanden sind, nach einer Übertragung auf den Menschen mit unbekanntem Folgen aktiviert werden könnten. Durch die CRISPR-Cas-Technik wird es nun möglich, alle im Schweinegenom vorhandenen Viren gezielt zu inaktivieren. Außerdem werden Gene inaktiviert, die zu Immun-Abstoßungsreaktionen im Menschen führen. US-amerikanische Firmen haben bereits damit begonnen, in große Zuchtanlagen für Spender-Schweine zu investieren. Und auch an menschlichen Embryonen wurde die prinzipielle Möglichkeit von Gen-Editierung gezeigt.¹⁰ Kurz, der neuen Manipulationstechnik scheinen keine praktischen Grenzen gesetzt zu sein.

Wie sich die Behörden in den verschiedenen Ländern bei der Genehmigung geneditierter Organismen für Freisetzung, Anbau, Gebrauch und Verzehr verhalten werden, ist noch offen und wird international intensiv diskutiert, unter anderem deshalb, weil sich die mit dem neuen Verfahren eingefügten Gen-Veränderungen nicht von natürlich aufgetretenen Mutationen unterscheiden lassen.

Über die ethische Bewertung von gen-manipulativen Eingriffen in das Lebensgefüge von niederen Organismen, Pflanzen, Tieren und Menschen kann man sehr unterschiedlicher Auffassung sein. Einerseits ist es leicht, sich über die Profitgier der Gentechnikfirmen zu echauffieren, andererseits muss man sich fragen, ob man einem seiner eigenen Kinder ein therapeutisches Verfahren vorenthalten würde, durch das eine schwere Erkrankung mit gentechnischen Methoden geheilt werden könnte. Kommt es nicht bei der Verwendung der Gentechnik

8 ›Nature‹ 2015, Bd. 526, S. 18.

9 www.nature.com/news/leukaemia-success-heralds-wave-of-gene-editing-therapies-1.18737

10 www.nature.com/news/embryo-editing-sparks-epic-debate-1.17421

Zur ethischen Bewertung der Gentechnik

11 Vgl. z.B. Vortrag vom 9. Dezember 1909 in Rudolf Steiner: »Metamorphosen des Seelenlebens« (GA 58), Dornach 1984, S. 289ff.; Vortrag vom 27. Juni 1904 in ders.: »Die Apokalypse des Johannes« (GA 104), Dornach 1979, S. 191ff.; Vortrag vom 13. April 1910 in ders.: »Das Ereignis der Christus-Erscheinung in der ätherischen Welt« (GA 118), Dornach 1984, S. 217ff.; Vortrag vom 13. März 1917 in ders.: »Bausteine zu einer Erkenntnis des Mysteriums von Golgatha« (GA 175), Dornach 1982, S. 114ff.

12 Vortrag vom 27. Juni 1908 in ders.: »Die Apokalypse des Johannes« (GA 104), Dornach 1979, S. 199f.

13 Vorträge vom 27. und 28. Dezember 1911 in ders.: »Die Welt der Sinne und die Welt des Geistes« GA 134, Dornach 1990, S. 9ff. und S. 28ff.

14 A.a.O., S. 20.

entscheidend auf die ethisch-moralische Intention an, mit der sie angewendet wird (vgl. meinen Beitrag in DIE DREI 7/2003)? In anthroposophischen Zusammenhängen, vor allem in der biologisch-dynamischen Landwirtschaft, gilt Gentechnik weithin als Teufelswerk. Rudolf Steiner hatte nun wiederholt dargestellt, dass es aus geisteswissenschaftlicher Sicht in Zukunft möglich sein werde, »Pflanzengebilde und Höheres noch« im Laboratorium zu erzeugen.¹¹ Würde diese Möglichkeit allerdings eintreten, bevor die Menschen die nötige moralische Reife erlangt hätten, »so wäre sie für den auf dem wahren Boden der Geheimwissenschaft Stehenden das, was man schwarze Magie nennt«. Erst dann, so Steiner,

werden die Menschen auf dem Experimentiertisch lebende Wesen erzeugen, [...] wenn der Laboratoriumstisch zum Altar und die chemische Verrichtung zu einer sakramentalen Handlung geworden ist. [...] Denn in das lebendige Wesen fließt, wenn es zusammengebaut wird, etwas, was in dem Menschen selbst drinnen ist. Würde der Mensch ein Schurke sein, so würde das Schurkische hinüberfließen und das entstandene Wesen wäre ein Abdruck der Schurkerei. Erst wenn man begreifen wird, was es heißt, daß der Mensch als ganze Wesenheit mit seinem ganzen Innern wirkt in dem, was er erzeugt, erst dann wird die Welt reif sein, das Lebendige, das Pflanzliche, Tierische und Menschliche, in freier Tätigkeit zu erzeugen.¹²

Man muss wohl sagen, dass dieses »Schurkische« in den doppelt-bemuskelten Tieren in krasser Weise augenfällig wird. Wäre dann nicht aber auch eine moralisch gerechtfertigte Gentechnik denkbar? Und auf welchen Wegen könnte sie erreicht werden?

Vier Stufen zur Erkenntnis der Wirklichkeit

In Vorträgen von 1911¹³ schilderte Rudolf Steiner einen vierstufigen Weg zu einer erlebten Wesenserkenntnis, auf dem man »an die Wirklichkeit herankommen«¹⁴ könne. Dieser Weg führt vom »Staunen« über die »Ehrfurcht« und das »Sich in weisheitsvollem Einklang mit den Weltgesetzen fühlen« bis zur »Ergebung in den Weltenlauf«. Um irgendeine Erscheinung der Welt zu verstehen, reiche es nicht aus, sie zu beobachten und dann darüber nachzusinnen. Vielmehr müsse schon der erste Schritt der Forschung vom »Staunen über die Weltentatsachen« getragen sein: »Ein Denken, das sich ohne den Zustand des Staunens

in Bewegung setzt, das bleibt im Grunde genommen doch ein bloßes Gedankenspiel.«¹⁵ Das reiche aber noch nicht aus. Denn wenn der Mensch »durch einen gewissen Hochmut sehr bald dazu kommt, sich selber zu erfreuen an seinem Scharfsinn und dann nur noch den Scharfsinn entwickelt, dann hilft ihm auch das anfängliche Staunen nichts.«¹⁶ Als nächstes müsse daher ein Seelenzustand eintreten, »den wir am besten bezeichnen können mit der Verehrung für das, an was das Denken herantritt«¹⁷. Rudolf Steiner erläuterte, dass ein moderner, experimentierender Wissenschaftler es sonderbar finden würde, wenn man von ihm Verehrung für die von ihm gehandhabten Reaktionen auf dem Labortisch fordern würde, aber das bloße Denken stehe immer in der Gefahr, den Kontakt mit der Wirklichkeit zu verlieren. Wollte man dann – nach dem Staunen und der Verehrung – wieder nur mit dem bloßen Denken »vorwärtsdringen«, so würde man »wiederum ins Wesenlose«¹⁸ kommen. Eine dritte Stufe müsse folgen, »die man bezeichnen könnte als: sich in weisheitsvollem Einklange fühlen mit den Weltgesetzen«. Das sei allerdings nicht einfach, »das kriegt man überhaupt auf keine andere Weise zustande, als wenn man in einer gewissen Beziehung die Wertlosigkeit des bloßen Denkens schon eingesehen hat«¹⁹. Man müsse »aus sich heraus in die Außenwelt«²⁰, denn das Denken könne für sich genommen zwar durchaus richtig sein und doch nichts darüber ausmachen, ob etwas wirklich sei oder nicht. Man müsse sich oft erst innerlich entwickeln, um sich für das Empfangen von Wahrheiten in ihrer tieferen Bedeutung reif zu machen. »Ein richtiges Urteil kann sich nur ergeben, wenn wir einen gewissen Reifezustand erlangt haben, wenn wir gewartet haben, bis das Urteil uns zuspringt. Nicht wenn wir uns Mühe geben, das Urteil zu finden, sondern wenn wir uns Mühe geben, uns reif zu machen, dass das Urteil an uns herankommt, dann hat das Urteil etwas mit der Wirklichkeit zu tun.«²¹ Das sei Goethes wissenschaftliche Methode gewesen: »Es ist interessant, daß man niemals verstehen wird die Art und Weise, wie zum Beispiel Goethe seine Naturwissenschaft getrieben hat, wenn man nicht diesen Begriff von Weisheit hat, daß die Dinge selber urteilen sollen.«²² Das Denken solle nicht über die Tatsachen urteilen, sondern nur das »Instrument zum Aussprechen der Dinge«²³ sein. Und schließlich müsse noch ein vierter, höchster Seelenzustand erreicht werden, »wenn man zur Wahrheit kommen will«²⁴, der mit dem Wort »Ergebenheit« bezeichnet werden könne. »Ergebung ist eben jene Seelenver-

15 A.a.O., S. 21.

16 Ebd.

17 A.a.O., S. 22.

18 A.a.O., S. 23.

19 Ebd.

20 A.a.O., S. 24.

21 A.a.O., S. 26.

22 Ebd.

23 A.a.O., S. 27.

24 Ebd.

fassung, die nicht von sich aus die Wahrheit erforschen will, sondern die alle Wahrheit von der Offenbarung erwartet, die aus den Dingen strömt, und die warten kann, bis sie reif ist, diese oder jene Offenbarung zu empfangen.«²⁵

Vier Stufen zur gentechnischen Vermarktung

Interessanterweise kann man den Weg von der molekularbiologischen Forschung bis zur gentechnischen Anwendung ebenfalls in vier, allerdings komplementären Schritten beschreiben. Viele Biologen gehen zunächst durchaus von einem staunenden Betrachten der biologischen Phänomene aus. Welchen Biologie-Studenten hätte nicht das Staunen ergriffen angesichts der wunderbaren Vielfalt der Erscheinungen in ihrer höchst komplexen und doch so weisheitsvollen Ordnung, sei es im tropischen Regenwald, sei es in der Zelle einer Zwiebelepidermis! – Doch an die Stelle des zweiten Schritts in Rudolf Steiners Weg tritt oftmals nicht die tief gefühlte Ehrfurcht vor den Erscheinungen, sondern eine Faszination darüber, dass sich all die Komplexität auf einfache Prinzipien der Vererbung und Selektion und der molekularbiologischen Vorgänge zwischen Genen und Proteinen zurückführen lasse. Das bloße, von der konkreten Wirklichkeit abstrahierende Denken behauptet ja, dass die biologischen Phänomene durch die moderne Biologie und insbesondere durch die Entdeckung der DNA-Doppelhelix-Struktur 1953 verstehbar geworden seien. Im dritten Schritt folgt auf das (vermeintliche) Verstehen der Lebewesen dann oft der Eingriff in ihr Lebensgefüge, und auch in der Geschichte der molekularen Biologie folgte in den 1970er Jahren die gentechnische Machbarkeit. Durch die erkannten Gesetzmäßigkeiten wurde es möglich, tatsächlich gezielt, voraussagbar und reproduzierbar einzugreifen, Bakterien dazu zu bringen, menschliches Insulin zu produzieren oder Maispflanzen so zu verändern, dass sie ein früher auf die Felder gesprühtes biologisches Insektizid nun selbst produzierten, um nur zwei bekannte Beispiele zu erwähnen. Auf die Machbarkeit folgte damit, und das entspricht dem vierten Schritt in Rudolf Steiners Weg, nun nicht die »Ergebung in den Weltenlauf«, sondern das Profitstreben.

Risikoinvestoren suchten die genforschenden Biologen auf und projektierten mit ihnen die ersten, heute zu Börsenriesen gewordenen gentechnischen Firmen. Die Gentechnik zeigt damit in ihrem historischen Verlauf eine Gegensinnigkeit zu dem von Steiner beschriebenen Weg. Zunehmende Selbstlosigkeit auf der einen, zunehmender Egoismus auf der anderen Seite, durch

25 A.a.O., S. 34.

den die Welterscheinungen (die lebendigen Organismen) in den Dienst persönlichen Gewinnstrebens gestellt werden:

		sich im Einklang fühlen mit den Weltgesetzen	Ergebung in den Weltenlauf
Staunen	Ehrfurcht vor den Welterscheinungen		
	Faszination durch die ›Verstehbarkeit‹ der Phänomene	gentechnische Machbarkeit	Profitstreben durch Vermarktung

Ließe sich aber nicht auch ein Weg zu einer unegoistischen Gentechnik denken? Wer Laborerfahrung hat, weiß, dass es durchaus nicht jedem gelingt, mit gentechnischen Methoden zu arbeiten. Es erfordert schon ein gewisses Sich-Einfügen in die Gesetzmäßigkeiten des Lebendigen, wenn man Gene in Organismen erfolgreich verändern will. Entscheidend aber erscheinen mir die ethisch-moralische Motivation und die Berücksichtigung der Zusammenhänge bei der gentechnischen Anwendung.

Ein Beispiel für eine unegoistische gentechnische Entwicklung und Anwendung ist der so genannte ›Goldene Reis‹, eine Sorte, die durch den »Einbau« eines Gens aus dem Mais so verändert wurde, dass die Körner erhöhte Mengen an Beta-Carotin (Provitamin A) produzieren.²⁶ Vor allem in Südostasien und in großen Teilen Afrikas führt Mangel an Vitamin A zu Entwicklungsstörungen bei Kindern mit schwerwiegenden Folgen.²⁷ Der ›Goldene Reis‹ könnte hier, wenn nicht vollständige Abhilfe, so doch wahrscheinlich deutliche Linderung schaffen. Es handelt sich um ein umstrittenes Entwicklungsprojekt, bei dem die Erfinder, der Freiburger Biologe Peter Beyer und der Züricher Ingo Potrykus sowie beteiligte Firmen auf Lizenzgebühren verzichteten, um armen Bauern das Saatgut kostenlos zur Verfügung stellen zu können. Es sind keine Monopol-Konzerne beteiligt und das Vitamin A-Merkmal kann in lokale Sorten eingekreuzt werden, sodass auch keine Gefahr von Monopolsaatgut besteht. Aber das Projekt wird seit über 10 Jahren durch gesetzliche Auflagen und durch den Widerstand von Gentechnikgegnern, insbesondere Greenpeace verzögert oder blockiert. Durch den Anbau hätten

›Goldener Reis‹

26 Für eine ausführliche Darstellung der Hintergründe und Problematiken des goldenen Reises siehe de.wikipedia.org/wiki/Goldener_Reis#cite_note-:0-3

27 Nach Schätzungen leiden weltweit 190 Millionen Kinder und 19 Millionen Schwangere an Vitamin A-Mangel. 500 Tausend bis 2 Millionen Kinder sterben dadurch jährlich, 250 bis 500 Tausend erblinden. www.goldenrice.org

möglicherweise allein in Indien bereits Hunderttausende Leben gerettet werden können. Beyer sagte dazu: »Die Sicherheitsauflagen sind so hoch wie bei sonst keinem Verfahren. Außerdem gibt es bei keinem Lebensmittel Sicherheitsgarantien. Wenn das Kind erblindet oder im Sterben liegt, wollen die Eltern helfen. Was kümmern sie dann europäische Spekulationen über fiktive Risiken, für die es keine Beweise gibt, angesichts der tatsächlichen Risiken vor Ort.«²⁸ In einigen Ländern gibt es allerdings erfolgreiche Bemühungen, Vitamin A-Mangel durch die Verteilung von Vitamin-Präparaten oder die Anreicherung von zentral produzierten Lebensmitteln wie Mehl und Öl zu bekämpfen.²⁹ Der Anbau von eigenem Gemüse wäre sicher die gesündeste und ganzheitliche Alternative, ist aber in der konkreten Lebenswirklichkeit der Betroffenen oft nicht zu realisieren.

Bedeutet es nun nicht in gewissem Sinne »Ehrfurcht vor den Welterscheinungen« zu haben, wenn man sich, wie die Entwickler des ›Goldenen Reises‹, vom Leid der Betroffenen zu einer solchen Aufgabe motivieren lässt? Und könnte man nicht in der jahrzehntelangen Entwicklungsarbeit des Projekts, in dem immer neuen Eingehen auf wissenschaftliche, medizinische und rechtliche Anforderungen und Auflagen ein »Sich-in-Einklang-Versetzen« mit der Wirklichkeit sehen? Und meinte Rudolf Steiner mit der »Ergebung in den Weltenlauf« noch etwas Höheres als ein solches uneigennütziges Zur-Verfügung-Stellen der Früchte eigener Arbeit? Bei Steiner beschreibt die Stufenfolge einen Erkenntnisweg, keine Handlungsanleitung. Und doch könnte damit auch ein Weg zur moralischen Intuition beschrieben werden. Denn eine Handlung – und darum geht es ja bei der Gentechnik – wird, nach einer Formulierung Steiners in der ›Philosophie der Freiheit‹, dann »gut«, wenn meine in Liebe getauchte Intuition in der rechten Art in dem intuitiv zu erlebenden Weltzusammenhang drinnensteht; ›böse‹, wenn das nicht der Fall ist«³⁰. Worin besteht im Fall des ›Goldenen Reises‹ dieser intuitiv zu erlebende Weltzusammenhang? Steht man in ihm »in der rechten Art« drinnen, wenn man sich verdeutlicht, wie viel Leiden durch Vitamin A-Mangel hervorgerufen wird, oder wenn man theoretische Befürchtungen und prinzipielle Überlegungen zu gentechnisch veränderten Pflanzen anstellt? Vielleicht wäre die Richtschnur moralischer Entscheidung einfacher zu finden, wenn man sich fragte: Wie würde ich selbst entscheiden, wenn die ganze Sache von mir abhinge, wenn ich morgen sagen könnte oder müsste: ›Goldener Reis‹ ja oder nein? Man könnte Rudolf Steiners Diktum

28 www.spiegel.de/wissenschaft/natur/bio-gentechnik-gilt-forschern-als-beste-loesung-a-840235.html

29 Amy King / Mario Rautner / Glen Tyler: ›Golden rice's lack of lustre – addressing vitamin A deficiency without genetic engineering‹, Greenpeace International, 2010.

30 Rudolf Steiner: ›Die Philosophie der Freiheit‹, (GA 4), Dornach 1995, S. 162.

31 Natasha Gilbert: ›Frugal farming. Old-fashioned breeding techniques are bearing more fruit than genetic engineering in developing self-sufficient super plants‹ in: ›Nature‹ 2016, Bd. 533, S. 308-310



Quelle: www.gentechnikprojekt.org

PROF. DR. CHRISTOPH HUECK, geb. 1961. Studium der Biologie und Chemie, Promotion in bakterieller Genetik. Forschung in Deutschland und USA. Langjährige Beschäftigung mit der Anthroposophie. Waldorflehrer, Dozent für Waldorfpädagogik und anthroposophische Meditation. Mitbegründer der AKANTHOS-Akademie für anthroposophische Forschung und Entwicklung, Stuttgart.

Natürlicher Reis (links) und ›Goldener Reis‹ (rechts) mit der durch Beta-Carotin hervorgerufenen Gelbfärbung.

so verstehen, dass man sich selbst in den entsprechenden Weltzusammenhang verantwortungsbewusst hineinstellt. Wenn man wirklich »drinnensteht«, dann sieht die Sache oft noch etwas anders aus. Wie würde manche Entscheidung ausfallen, wenn sie nicht nur auf theoretischer Basis gefällt würde, sondern wenn man sich selbst als unmittelbar verantwortlich erleben würde? Ich möchte hier weder behaupten, dass der Anbau von ›Goldenen Reis‹ ökologisch absolut unbedenklich wäre (allerdings auch nicht das Gegenteil), noch, dass die gentechnische Veränderung keinen irgendwie gearteten Einfluss auf die Lebenskräfte der Pflanze, auf ihre ätherische Organisation hätte. Selbstverständlich argumentiere ich auch nicht gegen alternative Methoden der Vitaminmangel-Bekämpfung in armen Ländern. Und schließlich ist es in diesem ganzen Zusammenhang auch erwähnenswert, dass die konventionelle Züchtung – zwar nicht im Fall des ›Goldenen Reises‹, aber für andere Nutzpflanzen – inzwischen solche Erfolge erzielt, dass Gentechnik-Firmen ihre Nutzpflanzenentwicklungen in vielen Fällen auf den Prüfstand stellen.³¹ Nichtsdestotrotz wird das neue CRISPR-Cas-Verfahren eine weltweite Revolution in Landwirtschaft, Pharmazie und Medizin bewirken.

STUDIENTAGE Dialogische Kultur

2. Reihe: Vom anderen Menschen her denken

mit Karl-Martin Dietz
Helmut Dietz | Angelika Sandtmann | Rudy Vandercruysse | Ketevan Megrelishvili

THEMEN

- Dialog als Lebenshaltung. Seelische und geistige Dispositionen (I - IV)

+

- Dialogverständnis von David Bohm
- Dialogphilosophie. Dialogische Öffnung der Dialektik
- Hans Trüb oder Heilung aus der Begegnung
- Paul Celan. Das poetische Wort als Ort der Begegnung

15. Oktober | 19. November | 11. Februar | 11. März

2016 2017

HARDENBERG INSTITUT

Anmeldeschluss: 30.9.2016

Online-Anmeldung im Veranstaltungsbereich von www.hardenberginstitut.de
anmeldung@hardenberginstitut.de | Tel.: +49 6221-28486 | Ort: Heidelberg
10-17:30 Uhr | Teilnahmebeitrag: Höhe nach eigener Einschätzung

