

Gentechnisch veränderter Reis

„Dieser Reis könnte eine Million Kinder pro Jahr retten“, titelte das Time Magazine im Jahr 2000.¹ Seit vielen Jahren verbreiten Gentechniker*innen die Hoffnung, mit ihrem „goldenen“ Reis den Vitamin-A-Mangel in armen Ländern lindern zu können. Doch bis heute ist der Reis nicht einsetzbar, laut den Entwickler*innen befindet er sich nach wie vor in der Test- und Bewertungsphase.²

Der gentechnisch veränderte Reis, der in seinen Körnern das Pigment Carotino-*id* produziert, wurde von seinen Erfinder*innen auf den Namen „Golden Rice“ („goldener“ Reis) getauft, da die geschälten Reiskörner eine gelbliche Farbe haben. Carotinoide können vom menschlichen Körper in Vitamin A umgewandelt werden. Steht dem Körper auf Dauer nicht ausreichend Vitamin A zur Verfügung, erleidet er einen Mangel. Menschen können bei Vitamin-A-Mangel erblinden oder anfällig werden für Infektionen. Kinder sind besonders betroffen.

Seit dem Start des „Golden-Rice“-Projektes weckten die Betreibenden hohe Erwartungen und führten moralische Argumente ins Feld, um auf eine rasche Anbaugenehmigung zu drängen. Sie verbreiten die Hoffnung, mit ihrem „goldenen“ Reis den Vitamin-A-Mangel in armen Län-



Autor

Dr. Christoph Then ist Geschäftsführer des Vereins Testbiotech - Institut für unabhängige Folgenabschätzung in der Biotechnologie.

dern lindern zu können. Das Internationale Reisforschungszentrum IRRI ist jedoch immer noch dabei, eine geeignete Sorte für den Markt zu entwickeln. Nach Medienberichten sollen 2019 weitere Feldversuche in Bangladesh und auf den Philippinen stattfinden.³

Kritiker*innen bemängeln, dass wichtige technische Daten fehlen, um beurteilen zu können, ob der gentechnisch veränderte Reis die Menschen überhaupt ausreichend mit Vitamin-A versorgen kann. Zudem sind die langfristigen Risiken, die mit dem Anbau dieser Pflanzen einhergehen, erheblich.

Fehlende Daten

Der „goldene“ Reis kann nur dann Vitamin-A liefern, wenn man ihn lagern und kochen kann, ohne dass es zu einem weitgehenden Verlust der Carotinoide kommt. Obwohl der Gehalt dieses Farbstoffes mit relativ einfachen Mitteln zu messen ist, gibt es zu diesen Fragen bisher nur wenige Daten. Die Pigmente scheinen den Kochvorgang zu überstehen. Jedoch wurden systematische Untersuchungen darüber, ob Kochen, Dünsten oder Braten zu Verlusten führen kann, bisher nicht veröffentlicht. Außerdem wird Reis nach der Ernte oft über Wochen und Monate gelagert, bis er verzehrt wird. Auch hier fehlen Daten, wie sich das auf den Gehalt an Carotinoiden auswirkt.⁴

Ob der menschliche Organismus die Carotinoide aus dem Reis überhaupt aufnehmen kann,



Foto: Schulklasse (Unsplash, CC0)

sollte 2009 in den USA mit einer Studie belegt werden. Hierfür wurden nur fünf freiwillige Erwachsene getestet. Die Autor*innen kommen zu dem Schluss, dass „goldener“ Reis den Vitamin-A-Mangel bekämpfen kann. Andere Expert*innen warnen vor solchen allgemeinen Schlussfolgerungen. Sie weisen unter anderem darauf hin, dass die gemessenen Werte stark schwanken und bemängeln die Anzahl der Testpersonen. Unklar ist auch, welche anderen Öle oder Fette unter realistischen Bedingungen zusätzlich zum Reis verzehrt werden müssten, um die Aufnahme der Carotinoide aus dem Darm zu ermöglichen.^{4,5}

Überraschenderweise lagen bis 2016 keine Publikationen über systematische Untersuchungen vor, in denen die Inhaltsstoffe und Stoffwechselprofile des „goldenen“ Reises im Vergleich zu den konventionellen Ausgangspflanzen untersucht wurden. Auf der „Golden-Rice“-Homepage wurde zwar behauptet, entsprechende Messungen hätten gezeigt, dass Abweichungen im Stoffwechsel nur gering seien. Es wurde aber nicht angegeben, wo die entsprechenden Daten publiziert sind.

Damit der Gentechnik-Reis nach Neuseeland und Australien importiert werden darf, hatte das IRRI dann zwar den Gehalt an Carotinoiden in Pflanzen auf dem Feld erhoben. Dieser lag jedoch weit unter dem, was die Wissenschaftler*innen erwartet hatten. Vor allem das besonders wichtige Beta-Carotinoid ließ zu wünschen übrig. Ob die verwendeten Sorten wenig Beta-Carotinoid enthielten oder ob die Pflanzen auf Umweltbedingungen reagierten, bleibt unklar.⁴

Unerwünschte Ausbreitung

Risiken drohen auch für die Umwelt: Wird gentechnisch veränderter Reis in Regionen freigesetzt, in denen auch Wildreis als Bei- oder Unkraut (Weedy Rice) wächst, kann sich der transgene Reis per Pollenflug mit diesem Wildreis kreuzen. Da wilde Reisarten in vielen Anbauregionen weit verbreitet sind, tauscht sich Erbgut in erheblichem Umfang aus. So können sich gentechnisch veränderte Gene unkontrolliert ausbreiten. Sie können sich bei den wilden Verwandten der Reispflanzen unter Umständen vermehren und anreichern.

Weitere Untersuchungen in China belegen, dass die Hybride, die zwischen gentechnisch verändertem Kulturreis und seinen wilden Verwandten gebildet werden, unerwartete biologische Eigenschaften aufweisen können. Dass die Pflanzen fitter waren, trat unerwartet auf und kann nicht aus den spezifischen gentechnischen Veränderungen abgeleitet werden. Das bedeutet, dass man nur begrenzt vorhersagen kann, wie stark sich biologische Eigenschaften von gentechnisch veränderten Reispflanzen

und deren Kreuzungsprodukten ausbreiten. In jedem Fall erscheint es sehr unwahrscheinlich, dass sich die fremden Gene, sobald sie sich einmal in den Wildpopulationen verbreitet haben, wieder zurückholen lassen.⁴

Fehlende Sicherheit

Reis gehört zu den wichtigsten Grundnahrungsmitteln der Menschheit. Deswegen ist besonders gründlich zu prüfen, wie sicher gentechnisch veränderter Reis langfristig ist. Um dies beurteilen zu können, müssten zunächst Daten über die Konzentration von Inhaltsstoffen, Stoffwechselprodukten und Genaktivitäten erhoben werden. Darauf aufbauend müsste die schädigende Wirkung sowie die Wirkungen auf das Immunsystem des Reises untersucht werden. Außerdem müsste festgestellt werden, ob der Reis Stoffe enthält, die - statt den Menschen zu nähren - andere Nährstoffe ganz oder teilweise unbrauchbar machen (antitnutritive Effekte).

Die Eigenschaft von Reispflanzen, ihr Erbgut über den Acker hinaus in der Umwelt dauerhaft zu verbreiten, birgt nicht nur Risiken für die Ökosysteme. Sie kann den gesamten Reisanbau erheblich beeinträchtigen. Der Gen-Austausch ist keine Einbahnstraße, sondern findet in beide Richtungen statt. Zwischen dem Acker und den umgebenden Wildpflanzen kann sich ein regelrechter Kreislauf etablieren: Mit dem Pollen der wilden Reissorten können die fremden Gene auch wieder zurück auf den Acker gelangen - auch wenn dort konventioneller Reis angebaut wird. Der großflächige Anbau von gentechnisch verändertem Reis wird also mit hoher Wahrschein-

lichkeit zu einem nicht mehr umkehrbaren Eintrag der fremden Gene in den Gen-Pool der Reispflanzen und ihrer wilden Verwandten führen. Treten Schäden auf, die man bei der Risikoabschätzung nicht vorhergesehen hat, oder ist der Reis aus anderen Gründen nach ein paar Jahren des Anbaus nicht mehr erwünscht, wird man ihn nicht wieder von den Äckern und aus den Ökosystemen verbannen können.

Als technisch hergestellte Produkte können transgene Pflanzen unter wechselnden Umweltbedingungen Herstellungsfehler zeigen, Langzeitschäden verursachen oder nach einem gewissen Zeitraum ganz einfach technisch veraltet sein. Es muss auch damit gerechnet werden, dass gentechnisch veränderte Pflanzen



Foto: Reisleler (pixabay, CC0)

durch die Folgen des Klimawandels an die Grenzen ihrer genetischen Stabilität gebracht werden können. So können technische Mängel offenbar werden und Risiken entstehen, die man zum Zeitpunkt der Zulassung nicht bemerkt hatte.

Gentechnisch veränderte Pflanzen müssen umfassend auf ihr Risiko geprüft werden und sollten den Pflanzen aus konventioneller Zucht nicht gleichgestellt werden, da diese von einer eingehenden Risikoprüfung freigestellt sind.⁴

Wie wichtig es ist, dass man den Gentechnik-Reis wieder aus der Umwelt entfernen kann, zeigte sich bei Kreuzungsversuchen mit indischen Reissorten: 2017 berichteten Wissenschaftler*innen über unerwünschte Nebenwirkungen bei Kreuzungen des „goldenen“ Reises mit der indischen Reissorte „Swarna“: Die neuen Reispflanzen wuchsen deutlich schlechter. Dafür gab es mehrere Ursachen: Zum einen beeinträchtigt das zusätzlich eingebaute Genkonstrukt die Funktion eines natürlichen Gens, welches das Wachstum der Pflanzen fördert. Zum andern waren die zusätzlichen Gene nicht wie geplant nur in den Körnern aktiv, sondern auch in den Blättern. Dadurch verminderte sich der Gehalt des für die Pflanzen lebensnotwendigen Chlorophylls. Diese Nebenwirkungen waren bei früheren Un-



Foto: IRRI Photos, Golden Rice grain compared to white rice (2)-18, bit.ly/22oKGVH, creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/

tersuchungen nicht aufgefallen. Vielmehr war man bislang davon ausgegangen, dass die hier verwendeten gentechnisch veränderten Reispflanzen genetisch stabil seien. Die erheblichen Nebenwirkungen wurden erst entdeckt, als die transgenen Pflanzen mit der Sorte „Swarna“ gekreuzt wurden, die in Indien sehr verbreitet ist.⁶

Als im Februar 2009 bekannt wurde, dass die Betreiber des „Golden-Rice“-Projektes Tests an chinesischen Schulkindern durchgeführt hatten, führte dies unter anderem in England zu einer öffentlichen Kontroverse darüber, ob derartige Versuche ohne vorherige Fütterungsstudien an Tieren ethisch und medizinisch verantwortet werden können. Die Befürworter*innen des „Golden-Rice“-Projektes weisen die Kritik pauschal zurück und lehnen weitere Risikostudien ab. Sie vergleichen die gesundheitlichen Risiken beim Verzehr von gentechnisch verändertem Reis mit dem Risiko, eine Karotte zu verspeisen. Ohne eine umfassende Analyse der Inhaltsstoffe des „goldenen“ Reises vorgelegt oder Fütterungsstudien an Tieren durchgeführt zu haben, verkündeten sie, dass man gesundheitliche Risiken gar nicht untersuchen müsse, weil es keine gebe.⁴

Und die Moral?

Ingo Potrykus, Professor für Pflanzenwissenschaften an der ETH Zürich und Mitentwickler des Carotin-Reis, erhebt schwerwiegende moralische Vorwürfe: Die „Überregulierung“ koste Menschenleben. Gentechnik müsse „entdämonisiert“ werden, sonst würde die Gesellschaft

ein „Verbrechen gegen die Menschlichkeit“ begehen.⁷ Ähnlich wie Potrykus äußern sich auch andere Expert*innen, die in das „Golden Rice“-Projekt involviert sind. Auf die Spitze treibt die Argumentation Bruce Chassy, dessen frühere Professur an der Universität Illinois nach einem Bericht der New York Times vom Saatguthersteller Monsanto gezahlt wurde. Er vergleicht die Opfer, die angeblich mangels Vitamin-A-Reis sterben müssen, indirekt mit dem Holocaust.⁸

Dass Vitamin-A-Mangel dringend bekämpft werden muss, kann nicht bezweifelt werden. Neue Methoden, die dem nützen, sollten ohne Vorbehalte geprüft werden. Doch die Art und Weise, wie hier die Markteinführung des „goldenen“ Reises gefordert wird, legt den Verdacht nahe, dass es den Befürworter*innen des Projekts in erster Linie darum geht, die Agro-Gentechnik schnell einzuführen. So warf Ingo Potrykus den Behörden vor, zu hohe Anforderungen an die Risikoprüfung gentechnisch veränderter Pflanzen zu stellen. Er behauptete, es gebe keine wesentlichen Unterschiede zwischen konventioneller Zucht und Gentechnik. Warum also sollten diese dann überhaupt auf Risiken geprüft werden?⁴



Foto: Reis Ernte (pixabay, CC0)

Auch hochdotierte Wissenschaftler*innen wurden in Stellung gebracht: Im Juni 2016 unterzeichneten mehr als 100 Nobelpreisträger einen Aufruf für den Anbau des sogenannten goldenen Reises. Die Initiative, die sich vor allem gegen die Kritiker*innen des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen richtet, wurde von Sir Richard Roberts angestoßen, der 1993 den Nobelpreis für Medizin erhalten hatte.⁹ Roberts arbeitet seit vielen Jahren für die Firma New England Biolabs und ist dort als wissenschaftlicher Leiter tätig. Zu den Kunden dieser Firma gehören Konzerne wie Monsanto, Syngenta und DowAgroSciences. Ob diese finanziellen Interessen der Firma New England Biolabs den Unterzeichnenden des Aufrufs bekannt waren, erscheint fraglich. Zudem scheinen die Nobelpreisträger*innen auch davon auszugehen, dass es bereits geeig-

nete Sorten für den Anbau gäbe. Bisher gibt es aber noch keine „Golden Rice“-Sorten, die ausreichend für den kommerziellen An-

bau getestet sind.¹⁰ Auch das Reiserforschungsinstitut IRRI gibt an, dass die Sicherheit und die Eignung der Pflanzen für den Anbau und die menschliche Ernährung noch weiter untersucht werden müssen.¹¹

Fazit

Seit die Idee des „goldenen“ Reises zum ersten Mal präsentiert wurde, sind mit anderen international anerkannten Programmen wesentliche Fortschritte in der Bekämpfung des Vitamin-A-Mangels erzielt worden. Sie reichen von der flächendeckenden Verteilung von Vitamin-A-Präparaten und Vitamin-A-angereicherten Nahrungsmitteln wie Zucker bis hin zu einer Umstellung der Ernährungsgrundlagen und dem Anbau von eigenem Gemüse in Hausgärten. So gibt es konventionell gezüchtete Pflanzen mit einem hohen Gehalt an Carotinoiden wie Maniok und Mais, die sich zur Bekämpfung des Vitamin-A-Mangels eignen. Diese erprobten und kostengünstigeren Ansätze werden auch in Zukunft zur Lösung der Probleme vor Ort unverzichtbar sein. Beim „goldenen“ Reis

könnten sich die langfristigen Probleme dagegen als sehr viel größer herausstellen als sein vermeintlicher Nutzen.⁴

Mit der Vermarktung des „goldenen“ Reises könnte auch noch ein weiteres Problem verbunden sein: Wenn der „goldene“ Reis als Lösung des Problems der Vitamin-A Mangelernährung dargestellt wird, kann das dazu führen, dass andere, unbedenklichere und nachhaltige Methoden, wie der Anbau von Gemüse in Heimgärten, in den Hintergrund gedrängt werden. Erfolgversprechende Ansätze würden nicht weiterentwickelt, weil sich keine ausreichende Finanzierung findet. Weil vom „goldenen“ Reis übertrieben viel erwartet wird, geschürt durch die Befürworter*innen, kann sich die Situation also deutlich verschlechtern.⁴

Fazit: Bisher gibt es kaum Beispiele, wie gentechnisch veränderte Pflanzen die Welternährung sichern können, indem sie mehr Ertrag bringen oder sich besser an den Klimawandel anpassen. In der Regel bietet die konventionelle Züchtung, die nicht mit einzelnen Genen, sondern mit dem ganzen System der Zelle arbeitet, hier deutlich mehr Optionen.

Obwohl noch viele Daten vom IRRI fehlen, um glaubhaft zu machen, dass der „goldene“ Reis wirklich helfen könnte, den Vitamin-Mangel zu dämmen, schürt das Institut neue Hoffnungen: Es will den „Durchbruch im Kampf gegen den versteckten Hunger“ mit einem gentechnisch veränderten Reis mit erhöhtem Eisen- und Zinkgehalt erzielen. Dabei gibt es auch hier Alternativen. Thailändische Wissenschaftler*innen haben einen Reis gezüchtet, der nährstoffreich und für den biologischen Anbau geeignet ist.

Stand: September 2019

Quellen

- 1 Nash, Madeleine (2000): **This Rice could save a Million Kids a Year.** Time Magazine. <http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,997586,00.html>
- 2 Website des International Rice Research Instituts (IRRI): <https://www.irri.org/>
- 3 Ahmad, Reaz (2019): **Rice Science's coming of Age.** Artikel vom 6.04.2019. <https://www.dhakatribune.com/bangladesh/agriculture/2019/04/06/rice-science-s-coming-of-age>
- 4 Hintergrundtext von Autor Christoph Then, der auch eine detaillierte Auflistung weiterer wissenschaftlicher Studien enthält: Then, Christoph (2014): **Golden-Rice - PR-Kampagne ohne Glaubwürdigkeit.** Testbiotech Hintergrund 15.01.2014. https://www.testbiotech.org/sites/default/files/Testbiotech_Golden%20Rice_Golden%20Lies_DE_0.pdf
- 5 Tang et al. (2012): **Golden Rice is an effective source of vitamin A.** http://www.goldenrice.org/PDFs/GR_effective_vitA_source-Tang-AJCN2009.pdf
- 6 Testbiotech (2016): **Golden Rice.** <https://www.testbiotech.org/gentechnik-grenzen/reis/basistext>
- 7 Potrykus, I. (2010) **Regulation must be revolutionized.** Nature, 466: 561.
- 8 Chassy, B.M. (2010) **Food safety risks and consumer health.** New Biotechnology, 27(5): 534-544
- 9 Behrens, Christoph (2016): **Nobelpreisträger fordern Gentechnik in der Landwirtschaft.** <https://www.sueddeutsche.de/wissen/biotechnologie-nobelpreistraeger-fordern-gentechnik-in-der-landwirtschaft-1.3057350>
- 10 Testbiotech (2016): **Nobelpreisträger als unfreiwillige Werbeträger für Gentechnik-Firma?** <https://www.testbiotech.org/aktuelles/nobelpreistr-ger-als-unfreiwillige-werbetr-ger-f-r-gentechnik-firma>
- 11 **Neuigkeiten über den goldenen Reis vom IRRI:** <https://www.irri.org/golden-rice>