**Terra X – Der Podcast**

**Folge 27: Wie gefährlich ist grüne Gentechnik wirklich?**

**Sendung: Freitag, 11. November 2022
Autorin: Marie Eickhoff
Regie: Simone Halder
Redaktion Kugel und Niere: Christian Alt
Redaktion ZDF: Jens Monath, Heike Schmidt Produktion: ZDF in Zusammenarbeit mit Kugel und Niere**

**Host:**

**Thora Schubert**

**Gäste:**

**Daniela Wannemacher (BUND)**

**Prof. Dr. Nicolaus von Wirén**

**Iris Hoffie (IPK Gatersleben)**

**COLD OPEN**

**Thora Schubert:** Also meine Traumvorstellung ist auch so eine faustgroße Himbeere beispielsweise, ist das im Rahmen des Möglichen?

**Prof. von Wirén:** Das kann ich so noch nicht bejahen. Wäre vielleicht schon möglich irgendwann, aber solche Merkmale sollten jetzt bei uns nicht im Vordergrund stehen. Da haben wir Wichtigeres zu tun.

(Terra X-Opener)

**Thora Schubert:**Hallo, hier ist Terra X – der Podcast, mit Thora Schubert. Vielleicht kennt ihr mich schon von Terra Xplore oder Maithink X. Ich bin Geowissenschaftlerin und Wissenschaftskommunikatorin, und damit praktisch von Beruf aus scharf darauf, die Welt um uns herum immer besser zu verstehen. In meinen Folgen vom Terra X Podcast will ich raus aus dem Studio, rein in die Welt, dahin, wo Wissenschaft auf unser aller Leben trifft.

Es wird nicht mehr lange dauern, dann leben 10 Milliarden Menschen auf diesem Planeten. Das ist für sich allein schon eine Herausforderung, denn alle diese Menschen müssen ernährt werden. Landwirtschaft, wie sie vor 100 Jahren noch völlig ausreichend war, kommt bei unserem Bevölkerungswachstum kaum noch mit. Und dann kommt noch der Klimawandel dazu: Hitze und Trockenheit führen vermehrt zu Ernteausfällen. Ackerland geht verloren. Das ist jetzt schon Realität.

Doch aus den Laboren dieser Welt hört man Stimmen mit vielversprechenden Lösungsansätzen. Sie sagen: Wir können uns anpassen. Wir können neue, bessere Pflanzen züchten, die uns alle ernähren können - und zwar mithilfe von: Gentechnik.

Nur ein paar winzige Änderungen am Erbgut, schon werden unsere Nahrungspflanzen ertragreicher, gesünder und widerstandsfähiger gegen Klimaeinflüsse. Kann es wirklich so einfach sein? Es klingt zu gut, um wahr zu sein. Welche Risiken bringt es? Ist es wirklich eine gute Idee, das Erbgut von unserem Essen zu verändern? Welche Auswirkungen hat das auf die Umwelt? Warum hat sich die Gentechnik nach fast einem halben Jahrhundert Forschung noch immer nicht überall durchsetzen können? Und warum sind eigentlich so viele Deutsche komplett dagegen, oder fordern beispielsweise:

**Wannemacher:** Wenn es benutzt wird, dann braucht es eine Regulierung, dann braucht es eine Zulassung. Dann braucht es eine Risikoprüfung.

**Thora Schubert:** Das ist Daniela Wannemacher vom BUND, die sich gegen Gentechnik einsetzt. Sie wird später im Podcast noch ein paar Mal auftauchen.

Also: jede Menge Fragen, die wir heute beantworten wollen. Dafür treffen wir uns zuerst mit Professor Doktor Nicolaus von Wirén.

**Prof. von Wirén:** Einen schönen guten Tag.

**Thora Schubert:** Hallo!

**Prof. von Wirén:** Frau Schubert?

**Thora Schubert:** Ja, Herr von Wirén?

**Prof. von Wirén:** Jawoll.

**Prof. von Wirén:** Gut, dann folgen Sie mir bitte.

**Thora Schubert:** Vielen Dank.

**Thora Schubert:** Professor von Wirén leitet die Abteilung Physiologie und Zellbiologie am IPK Gatersleben, dem Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung. Gatersleben ist ein kleiner Ort in Sachsen-Anhalt, knapp 50 Kilometer südlich von Magdeburg. Seit 1943 besteht hier das Institut, nur 5 min Fußweg vom Ortskern entfernt. Wenn man aufs Gelände kommt, sieht man gleich: Hier wird irgendwas mit Botanik gemacht. Zwischen den Laborgebäuden wachsen wunderschöne Zierpflanzen, die von einem Team aus Gärtnerinnen und Gärtnern gepflegt werden. Etwas weiter entfernt stehen Gewächshäuser, in denen fleißig an Pflanzen geforscht wird.

Schön, dass Sie sich Zeit heute für uns nehmen. Kleine Frage zum Einstieg: Lieblingsobst? Lieblingsgemüse?

**Prof. von Wirén:** Ja, ich ess sehr gern Heidelbeeren. Ich esse sehr gern Himbeeren. Ich habe auch einen kleinen Garten. Schwarze Johannisbeeren mag ich besonders wegen dem Aroma.

**Thora Schubert:** Gibt es irgendwelche Probleme, vor denen genau diese Pflanzen stehen, die mit Gentechnik zu lösen wären?

**Prof. von Wirén:** Ja, glaube ich schon. Also vor allen Dingen die zunehmende Trockenheit, die wir jetzt gerade erleben, die hat zum Beispiel den Büschen in meinem Garten sehr stark zugesetzt. Und da würde ich mir schon hoffen, dass wir zusätzliche Instrumente bekommen, mit denen wir letztendlich die Heidelbeeren oder - Entschuldigung - vor allen Dingen die Johannisbeeren etwas trockenresistenter bekommen.

**Thora Schubert:** Johannisbeeren werden bei uns in Deutschland schon seit dem Mittelalter angebaut - ohne größere Probleme. Sie wachsen gut in gemäßigten Zonen, mögen es aber weder zu feucht noch zu trocken. Und das könnte bei den zunehmend trockenen Sommern zum Problem werden.

Jeder von uns hat doch irgendein Lieblingsobst, bei dem wir sehr traurig wären, wenn es das plötzlich nicht mehr im Supermarkt gäbe. Aber das wird zunehmend die Realität. Der Klimawandel zwingt uns, alles zu hinterfragen, was wir über Landwirtschaft wissen. Was passiert denn mit den Johannisbeeren, wenn es immer trockener wird? Gibt es bald noch genug von meinen heißgeliebten Erdbeeren, oder gehen die auch verloren? Solche Fragen stellen sich Professor von Wirén und sein Team jeden Tag.

**Thora Schubert:** Wie schätzen Sie denn so die Zukunft ein? Wird es immer mehr Pflanzen aus dem Labor geben oder bleibt uns der gute alte Boskop-Apfel doch erhalten?

**Prof. von Wirén:** Also der bleibt uns auf jeden Fall erhalten und der sollte uns auch unbedingt erhalten bleiben. Aber wenn es um die Massenversorgung geht, also die Erzeugung von großen Mengen an Nahrungsmitteln, dann müssen wir uns schon überlegen, wie wir das hinbekommen auf möglichst effiziente und ressourcenschonende Art und Weise.

Zuerst brauchen wir Pflanzen, die auf jeden Fall mit weniger Wasser zurechtkommen.

Weil wenn wir dann wieder solche Jahre haben, wie es, wie wir es jetzt zum Beispiel in Sachsen-Anhalt immer häufiger haben, nämlich so starke Trockenheit, dass wir jetzt dieses Jahr, glaube ich wieder, zumindest in unseren Breiten wieder Ertragsminderungen zwischen 30 und 50 Prozent haben. Und wir sehen jetzt die gestiegenen Preise gerade beim Weizen oder beim Öl. Dann ist doch klar, oder es ist selbstverständlich, dass dann eben Pflanzen, die diesen Problemen besser widerstehen, dass die natürlich auch dafür sorgen, dass Lebensmittel in Zukunft erschwinglicher bleiben.

**Thora Schubert:** Und welche Rolle spielt dann bei dieser Entwicklung die moderne Gentechnik?

**Prof. von Wirén:** Also die moderne Gentechnik, also die Genom-Editierung, die erlaubt es uns eben jetzt, genetische Veränderungen in sehr kurzer Zeit vorzunehmen. Sehr effizient also, das heißt auch kosteneffizient vor allem und dann sehr zielgerichtet. Und ich glaube, so ein Präzisionswerkzeug hatten wir bisher noch nie in der Hand.

**Thora Schubert:** Also was mit der Evolution ja von alleine passiert ist. So hier mal eine Mutation, dort mal ganz, ganz langsamer Prozess, in dem sich die Sachen auch vielleicht anpassen oder vielleicht aussterben. Und das kann man jetzt ganz zielgerichtet innerhalb von einer Generation im Labor - zack - verändern.

Fangen wir mal ganz vorne an: Mutation ist ein ganz natürlicher Prozess. Pflanzen mutieren auch in der Natur. In jeder neuen Generation, immer wenn Nachkommen entstehen, schleichen sich hier und da kleine Fehler ins Erbgut ein. In den allermeisten Fällen repariert die Pflanze diese Fehler sofort selbst und stellt wieder den „Normalzustand“ her. Wenn das nicht passiert, entsteht eine Pflanze mit einem ganz, ganz leicht verändertem Erbgut, die dann auch etwas andere Eigenschaften haben kann. Einen etwas längeren Stiel zum Beispiel, oder eine etwas dunklere Farbe, was auch immer. Und wenn solche natürlichen Mutationen auftreten, dann kann es sein, dass diese für die Pflanze eigentlich ganz praktisch sind.

Nehmen wir das Beispiel, das Professor von Wirén eben angesprochen hat: Durch den Klimawandel wird es bei uns in Deutschland immer trockener. So, jetzt könnte es passieren, dass durch Mutation zufällig eine Pflanze entsteht, die etwas längere Wurzeln hat und damit besser ans Grundwasser kommt. Dadurch hat sie einen Vorteil gegenüber den „normalen“ Pflanzen, wenn es zu trocken ist. Diese Pflanze wird sich dann durchsetzen. Und so ist, ganz von alleine, rein durch Zufall, eine Sorte entstanden, die besser an ein trockener werdendes Klima angepasst ist. Genau so funktioniert Evolution, das hat schon Charles Darwin erkannt.

Irgendwann haben sich dann Forscher gedacht: Das ist ja schon ganz praktisch, dass da immer mal wieder per Zufall verbesserte Sorten entstehen. Aber es dauert so lange. Vielleicht können wir das ganze ja ein bisschen beschleunigen, also die Pflanzen irgendwie dazu bringen, dass häufiger Mutationen entstehen. Und damit auch häufiger nützliche Mutationen, die für uns praktische Eigenschaften mitbringen. Aus dieser Idee entstand die allererste Gentechnik. Genauer gesagt: ein Verfahren, das wir heute die „klassische Mutagenese“ nennen.

**Prof. von Wirén:** Also die klassische Mutagenese war eigentlich hauptsächlich durch Strahlung induziert, radioaktive Strahlung. Das heißt also, Pflanzenzüchter haben ihre Saatgutsäcke ins Kernkraftwerk gebracht und dort der Strahlung ausgesetzt, damit man eben in großen Mengen solche Mutationen erzeugen kann. Oder man hat eine bestimmte chemische Verbindungen eingesetzt, die eben auch mutagen wirkt und solche Mutationen erzeugt, die dann zu veränderten Merkmalen führen können. Und als Resultat haben dann die Züchter dieses mutagenisierte Saatgut wieder ausgesät und dann geschaut, ob da neue Merkmale auftreten, die eben vorteilhaft sind, wie zum Beispiel eine weitere Spindelstufe in der Ähre vom Weizen oder eben vielleicht eine erhöhte Krankheitsresistenz.

**Thora Schubert:** Also wirklich, man hat die Säcke ins Kernkraftwerk gestellt, okay, und dann hinterher alles ausgepflanzt und genau geguckt, was ist jetzt anders an dieser Pflanze und will man das haben oder vernichtet man es lieber sofort?

**Prof. von Wirén:** Ja, natürlich war dann das meiste Ausschuss, ist ja klar. Das heißt, die meisten Merkmale, die oder Veränderungen, die man findet, sind negativ, weil wir ja schon im Züchtungsprozess relativ weit fortgeschritten sind, aber vielleicht eine unter ich weiß nicht genau tausend, zehn-, hunderttausend, die sind eben dann …hat wieder ein positives Merkmal. Und darunter hat man zum Beispiel die Pink Grapefruit gefunden. Also diese Ruby Star ist zum Beispiel eine Sorte, die eben so ein rosarotes Fruchtfleisch hat und eben auch ein bisschen weniger Säuregehalt und beim Verbraucher zumindest sehr gut ankommt.

**Thora Schubert:** Wow. Also tatsächlich. Man probiert einfach rum. Man pflanzt irgendwas hin und schaut, was passiert.

**Prof. von Wirén:** Genau. Und was da auch entstanden ist, durch diese erhöhte Strahlung sind zum Beispiel bestimmte Hartweizensorten. Also, diese Weizensorten, mit denen wir Pasta herstellen.

**Thora Schubert:** Besteht dabei nicht bei jeder einzelnen Pflanze auch die Chance, dass irgendeine Mutation entsteht, die man definitiv nicht haben will, aber im ersten Moment noch gar nicht bemerkt?

**Prof. von Wirén:** Ja, natürlich. Also dieses Risiko besteht immer. Man muss eben dann sehr viele Merkmale immer wieder abprüfen und das macht ein Züchter dann natürlich auch, das heißt, das Problem trifft ihn ja auch bei einer Kreuzung. Also wenn du zum Beispiel eine ertragreiche Sorte mit einer trockenresistenten oder pilzresistenten Sorte kreuzt, dann muss er auch in den Nachkommen die Linien selektieren, die eben jetzt beide Merkmale vereinen. Aber unter diesen Linien sind dann oft welche dabei, die eben dann wieder ein negatives Merkmal zeigen, zum Beispiel, dass die Pflanze dann eben zum Beispiel nicht mehr so viel Ertrag bringt oder …

**Thora Schubert:** Besonders lecker für irgendeinen Fraßfeind ist.

**Prof. von Wirén:** Ja, genau.

**Thora Schubert:** Zeit für eine erste Zusammenfassung: Mutationen entstehen in Pflanzen schon immer, und zwar zufällig, einfach so. Schon sehr früh haben wir Menschen uns das zunutze gemacht und zum Beispiel besonders ertragreiche Sorten mit besonders robusten gekreuzt. Das war im Prinzip Genmanipulation 1.0.

Schon im 19. Jahrhundert konnten wir so zum Beispiel unsere Weinreben retten.

Solche Eingriffe gingen aber nicht immer so gut aus. In den 60er Jahren wollten Kartoffelzüchter eine Kartoffelsorte kreieren, die sich besonders gut für Pommes und Chips eignet. Das Ergebnis: eine ungenießbare Kartoffel, die zu Erbrechen bis hin zum Tod führen konnte.

Im 20. Jahrhundert kam dann die „echte“ Gentechnik dazu, bei der Forscherinnen und Forscher den Mutationsprozess selber in die Hand nahmen. Das begann mit der klassischen Mutagenese, beispielsweise durch radioaktive Bestrahlung. Mehr als dreitausend neue Sorten sind so schon entstanden. Diese Technik wird bis heute von der Welternährungsorganisation gemeinsam mit der Internationalen Atomenergiebehörde betrieben. Diese klassische Mutagenese ist ein bisschen so, als würde man mit einer Schrotflinte schießen, und hoffen, dass irgendwas schon das Ziel treffen wird. Aber, man hat keine Ahnung, was man wirklich alles trifft, man weiß vorher nicht, wo und was für Mutationen dabei entstehen. Das Verrückte ist, Sorten, die durch diese Methode entstanden sind, müssen nicht als gentechnisch veränderte Organismen gekennzeichnet werden – dazu später nochmal mehr.

Jetzt schauen wir erstmal zum “Genome Editing” - das ist die moderne Art der Gentechnik und damit wird hier am IPK gearbeitet. Das Verfahren gibt es seit einigen Jahren. Damit verändert man das Erbgut einer Pflanze nicht einfach auf gut Glück, wie bei der klassischen Mutagenese, sondern ganz gezielt an einer Stelle. Im Gegensatz zur Schrotflinte von vorhin ist das hier also eher ein Skalpell. Wie genau das funktioniert, haben wir uns im Labor zeigen lassen.

**Thora Schubert:** Hier ist schon ein bisschen angenehmer klimatisiert.

**Prof. von Wirén:** Hier unten laufen die Kühl-, also die Klimaanlagen und die strahlen natürlich hier auf den Fluren aus. Und oben leisten wir uns diesen Luxus nicht.

**Thora Schubert:** Es wird gespart. Zugunsten des Steuerzahlers.

**Prof. von Wirén:** Ja.

**Thora Schubert:** Warum sind die Labore klimatisiert? Mögen sie die Pflanzen nicht wärmer als 20 Grad?

**Prof. von Wirén:** Was da für Geräte drin stehen. Hier. Also das sind zum Beispiel Massenspektrometer. UPLCSMS nennt man das im Fachjargon. Es ist ein Massenspektrometer, mit dem messen wir zum Beispiel Hormonkonzentrationen in der Pflanze. Oder wir haben andere, mit denen messen wir Nährstoffe oder bestimmte Wurzelabscheidungen. Und diese Geräte, die erzeugen alle relativ viel Wärme. Beziehungsweise müssen unter konstanten Temperaturen laufen, weil sonst die Messergebnisse einfach nicht gut werden.

**Thora Schubert:** Hier unten treffen wir gleich Iris Hoffie. Sie ist Doktorandin am IPK und arbeitet mit Genome Editing, also der modernen Geneditierungsmethode, die wir eben angesprochen haben. Sie will uns zeigen, wie genau das eigentlich alles funktioniert.

**Iris Hoffie:** Hallo!

**Thora Schubert:** Man hat uns schon gehört.

Ich habe wieder die klassische Einstiegsfrage, die ich ihm auch schon gestellt habe. Was ist dein Lieblingsobst oder Gemüse?

**Iris Hoffie:** Ich esse sehr viele Bananen, aber ich finde auch zum Beispiel Mango ganz gut.

**Thora Schubert:** Woran forschst du?

**Iris Hoffie:** Also unsere Versuchspflanzen sind hauptsächlich Gerste und Weizen. Und ich konkret arbeite an einer Pilzresistenz in Weizen und Gerste.

**Thora Schubert:** Kannst du uns einmal zeigen, was du hier machst, wie das läuft?

**Iris Hoffie:** Wir können ja einmal in den Kühlschrank gucken und dann kann ich vielleicht… ist es ist anhand der verschiedenen Gefäße auch ein bisschen leichter zu verstehen.

**Thora Schubert:** Also nach Snacks sieht es nicht aus in dem Kühlschrank, ungefähr hunderte, tausende kleine...

**Iris Hoffie:** Epis. Reaktionsgefäße.

**Thora Schubert:** Okay, ist das jetzt gerade, woran du forschst?

**Iris Hoffie:** Genau. Also, ich habe da meine Doktorarbeit drüber geschrieben über die Etablierung von Pilzresistenzen in Gerste und Weizen. Und dafür haben wir die Genschere verwendet, um ein Gen zu verändern.

**Thora Schubert:** Hat es die Pflanze dann für den Pilz ungenießbar gemacht oder wie kann ich mir das vorstellen?

**Iris Hoffie:** Das ist sozusagen ein Abwehrgen, Also, das ist ein Gen, das aus alten Sorten bekannt ist, das dazu führt, dass der Pilz nicht mehr so viel Nährstoffe bekommt.

**Thora Schubert:** Wie viel Veränderung an der Pflanzen DNA ist dann dafür nötig?

**Iris Hoffie:** Das ist eine winzige Veränderung. Ein Nukleotid wird ausgetauscht, sodass es eine einzige veränderte Aminosäure gibt.

**Thora Schubert:** Und das reicht schon, dass der Pilz sich an der Pflanze nicht mehr so wohlfühlt.

**Iris Hoffie:** Genau, das sorgt dafür, dass der Pilz nicht mehr so viel Nährstoffe bekommt, weil der Zucker-Transport nicht mehr so funktional ist und dadurch weniger Zucker für den Pilz zur Verfügung steht.

**Thora Schubert:** Also, wie funktioniert Genome Editing jetzt genau. Wir haben eben schon angesprochen, dass man damit das Erbgut einer Pflanze ganz gezielt verändern kann. Zum Beispiel bei der Gerste von Iris Hoffie: Man nimmt sich ein Korn, das noch grün ist und holt da den Embryo raus, das sind nur ganz wenige Zellen. Jetzt muss man schauen, wo im Erbgut man was verändern möchte. Und das ist erstmal gar nicht so einfach, denn das Genom von Gerste ist fast doppelt so groß wie das vom Menschen. Da sind auch viele Wiederholungen dabei, aber das macht es nicht unbedingt einfacher. Dank jahrelanger Forschungsarbeit kennt man aber inzwischen das ganze Genom von Gerste, also man weiß, wo im Erbgut welche Eigenschaften der Pflanze festgeschrieben sind. Und damit kann man sehr zielgenau planen.

Jetzt kommt die Genschere CRISPR/Cas9 zum Einsatz: Den Namen habt ihr vielleicht schon mal gehört. 2020 gab es für die Technik den Nobelpreis in Chemie. Man schleust dabei ein Paket aus zwei Bestandteilen in die Gerstenzellen ein. Der eine Teil, CRISPR, ist dafür da, genau die Stelle im Erbgut zu finden, an der man etwas verändern möchte. Diese Stelle hat man vorher einprogrammiert, die Details dazu ersparen wir euch. Der zweite Teil, Cas9, ist ein Enzym, das das Erbgut an dieser Stelle einmal glatt durchschneidet. Das war schon der komplette menschliche Eingriff. Der spannende Teil kommt eigentlich erst danach: Die Gerstenzelle versucht jetzt, den Schnitt wieder zu reparieren, also die beiden Erbgutstränge wieder zusammenzufügen. Dabei können aber Fehler passieren, also Mutationen entstehen. Und eine Mutation an einer Stelle, die man vorher genau ausgewählt hat, kann eine wünschenswerte Veränderung in der Pflanze verursachen.

**Iris Hoffie:** Genau. Also da steuern wir wirklich ganz gezielt nur dieses eine Gen an, diesen einen Snip und können da eine Mutation erzeugen. Und das führt dann hoffentlich am Ende zu dem gewünschten Effekt.

**Thora Schubert:** Ist es denn sicher, dass die Genschere wirklich nur genau die eine Stelle findet, wo sie ansetzen soll und nicht versehentlich da noch mehr sind, die zufällig genauso aussehen, und man hat das nur nicht auf dem Schirm?

**Iris Hoffie:** Also genau, da muss man natürlich im Vorfeld, bevor man die Stelle im Gen aussucht, recherchieren, ob es da sogenannte Off-Targets gibt, die eine sehr hohe Ähnlichkeit zur Zielsequenz haben. Also es kommt natürlich vor, dass Mutationen in anderen oder in diesen Off-Targets entstehen. Das ist allerdings sehr, sehr selten und kommt wirklich auf das gen an, das man bearbeitet. Also im Vergleich mit der klassischen Mutagenese ist es halt … sind es trotzdem sehr, sehr, sehr viel weniger Mutationen, die erzeugt werden. Und man weiß …, man kann genau herausfinden, wo diese Mutationen sind, sie werden nicht einfach zufällig irgendwo induziert, sondern man guckt sich dann gezielt die Gene an, die betroffen sein könnten und kann dann sehen okay, hier ist eine Mutation entstanden oder nicht und kann dann halt auch evaluieren, ob das irgendeinen Effekt hat oder nicht.

**Thora Schubert:** Das hört sich ja erstmal gut an. Trotzdem ist die Sache mit den Off-Targets einer der Hauptkritikpunkte von Gegnerinnen und Gegnern der Gentechnik. Wenn ich schon am Erbgut rumschneide, dann sollte ich doch auch genau wissen, was passiert, oder?

Wir haben für diese Folge deswegen auch mit Daniela Wannemacher gesprochen, von der Naturschutzorganisation BUND. Der BUND setzt sich gegen Gentechnik ein und Frau Wannemacher sagt: Off-Target-Effekte machen das Verfahren riskant.

**Daniela Wannemacher:** Bisher ist es reguliert, aber was ja gerade diskutiert wird oder was gerade auch versucht wird durchzusetzen politisch ist ja, dass es keine Regulierung mehr für CRISPR Pflanzen gibt und dann wäre es eben so, dann würde ich die, also würde ich im Labor an einer CRISPR Pflanze arbeiten und dann würde ich, ich weiß gar nicht, was für ein Verfahren es dann gäbe, würde ich die als Sorte anmelden und dann könnte das relativ schnell anbauen. Das ist ja genau unser Punkt. Es geht ja nicht darum, die Anwendung von CRISPR zu verbieten, oder nicht damit zu forschen, sondern es geht einfach darum, wenn es benutzt wird, dann braucht es eine Regulierung, dann braucht es eine Zulassung. Dann braucht es eine Risikoprüfung.

**Thora Schubert:** Ob und wie sehr Off-Target Ziele betroffen sind, hängt davon ab, wie zielgenau CRISPR ist, also das „Navigationssystem“, das die Genschere zur gewünschten Stelle im Erbgut führt. Es kann also tatsächlich Veränderungen an Stellen geben, die man eigentlich nicht eingeplant hat.

Iris Hoffie zeigt uns jetzt, wie es mit den gentechnisch veränderten Pflanzen weitergeht. Man hat jetzt das Erbgut des Embryos mit der Genschere bearbeitet, also ist vielleicht eine Mutation entstanden. Jetzt werden die Pflanzen-Embryos in kleine Petrischalen gelegt und daraus sollen erstmal kleine Zellhäufchen und später dann ganze Pflanzen wachsen.

**Thora Schubert:** Und hier ist es schon fast wie so ein Grasbüschel…

**Iris Hoffie:** Genau das sind hier jetzt schon welche, die sind sehr weit, die müssten eigentlich schon mal umgesetzt werden, die dann wirklich schon hier, wo man auch hier unten sehen kann, die haben auch schon Wurzeln gebildet.

**Thora Schubert:** Ja, also das würde ich mich trauen, am Leben zu erhalten mit meinen gärtnerischen Fähigkeiten.

**Iris Hoffie:** Wir haben verschiedene Gewächshäuser für verschiedene Ansprüche. Also einmal eins, das etwas kühler ist, wo wie Gerste und Weizen, die das Jahr in den Wachstumsphasen also normalerweise wachsen die ja im Frühling bis Frühsommer, die dann das halt eher, ein bisschen temperater mögen. Und dann haben wir ein Gewächshaus, das dann für die Reife da ist, also das wärmer ist, wo die dann abreifen, bis sie geerntet werden. Und da können wir jetzt einfach mal reingehen. Also, hier ist es auch im Sommer schön kühl.

**Thora Schubert:** Oh ja, das ist wie so ein Frühlingstag, gerade nachdem es geregnet hat.

**Iris Hoffie:** Ja. Genau. Und hier wachsen halt unsere verschiedenen gecrisperten Pflanzen.

**Thora Schubert:** Das sind die langen Borsten. Das ist, warte, Nicht Gerste. Doch, Gerste war das mit den langen.

**Iris Hoffie:** Dann können wir auch noch einmal rüber, in das etwas wärmere Gewächshaus gehen.

**Thora Schubert:** Ah ja, das sieht jetzt schon eher so aus wie Getreide auf dem Feld,es riecht auch so, als würde man durch ein Getreidefeld laufen.

**Thora Schubert:** Wenn die Pflanzen reif sind, werden sie geerntet und gedroschen, genauso wie die Gerste draußen auf dem Feld. Mit dem Korn wird dann weitergearbeitet. Alles übrige Material muss vernichtet werden, denn alles, was hier im Labor entsteht, gilt offiziell als gentechnisch veränderter Organismus, als GVO.

**Thora Schubert:** Steht, ich sage jetzt mal, deine Gerste, jetzt hier schon irgendwo auf dem Feld, um mal getestet zu werden?

**Iris Hoffie:** Nein. Also in Deutschland haben wir ja ganz strenge Gesetze, was die Freisetzung von GVOs angeht. Es ist erlaubt, aber man muss halt sehr aufwändige Zulassungsverfahren durchlaufen. Und aktuell, ich weiß gar nicht... In Deutschland haben wir im Moment keine auf…, also keine Freilandversuche mit GVOs und es werden auch keine GVOs, also zugelassene GVOs, angebaut in Deutschland. Also unsere werden nur im Gewächshaus unter kontrollierten Bedingungen angebaut.

**Thora Schubert:** Also es kommt mir ein bisschen eigenartig vor, dass ihr so intensiv daran forscht, was prinzipiell möglich wäre, aber dann gar nicht wirklich die Möglichkeit habt zu testen, wie gut es funktioniert hat. Ist das nicht irgendwie frustrierend?

**Iris Hoffie:** Also, aktuell ist es schon frustrierend, weil wir viele, ich denke mal, gute Anwendungen hätten, die… die jetzt getestet werden müssten mal im Freiland, wie zum Beispiel trockentolerante Pflanzen oder pilzresistente Pflanzen.

Freilandversuche gehen, wie gesagt nur nach aufwändigen Zulassungen und das tut sich im Moment keiner an, weil das sehr kosten- und zeitintensiv ist und die Stimmung im Land auch ein bisschen schlecht ist. Nach den letzten Feldversuchen es da diese Feldzerstörungen gab, möchte das eigentlich kein Forschungsinstitut mehr auf sich nehmen, diese Kosten, um dann doch die Versuche am Ende zerstört zu haben.

**Thora Schubert:** Denn obwohl es die Gentechnik schon so lange gibt, hat sie gerade hier bei uns in Deutschland nie so richtig den Durchbruch geschafft.

Dabei gibt es international schon viele Projekte, die auf moderner Gentechnik basieren. Eins davon ist der sogenannte „Golden Rice“, oder “Goldener Reis”. Die Idee stammt aus den frühen 90er Jahren von zwei deutschen Forschern. Dieser Reis wurde gentechnisch so verändert, dass er mehr Beta-Carotin enthält - das ist eine Vorstufe von Vitamin A. Durch das Beta-Carotin bekommt er eine gelbliche Farbe, deswegen auch der Name.

Weil die Idee, wie gesagt, schon ein bisschen älter ist, wurde der Reis nicht mit der Genschere CRISPR/Cas9 entwickelt, die wir am IPK kennengelernt haben. Stattdessen hat man längere Gen-Sequenzen aus anderen Organismen genommen, unter anderem aus Narzissen, und hat diese Gene dann dem Reis „eingepflanzt“. Wenn Gene aus einer Pflanze in eine andere übertragen werden, nennt man das “Transgenese”. Die Transgenese zählt, genau wie die Genschere, zur modernen Gentechnik, weil man dabei das Erbgut eben nicht zufällig, sondern gezielt verändert. Wissenschaftlern in den USA ist es mittlerweile aber auch gelungen, eine neue Variante des Goldenen Reis zu entwickeln – nur mithilfe der Genschere, ohne Gene aus anderen Pflanzen zu übertragen.

Die Motivation hinter dem Goldenen Reis ist folgende: Vor allem in Asien leiden viele ärmere Menschen an Vitamin-A-Mangel. Vom Goldenen Reis erhofft man sich, diesem Mangel entgegenwirken zu können.

**Thora Schubert:** Warum hat er sich eigentlich nicht durchgesetzt? Der klingt ja so vielversprechend, mit dem es mehr von dieser Vorstufe von Vitamin A drin. Das klingt ja super, als könnte das wahnsinnig viele Probleme lösen. Warum wächst der noch nicht überall?

**Prof. von Wirén:** Ja, das ist auch super. Das ist ein tolles Produkt. Und der wächst nur deshalb nicht überall, weil es eben so viel Widerstand gab aufgrund von Unwissenheit. Und die Unwissenheit bestand darin, dass man sich eben nicht mit der Technologie auseinandergesetzt hat bzw., sondern die Gefahren, die potenziellen Gefahren, von denen man angenommen hat, dass sie von dem Reis ausgehen könnten, die hat man eben komplett überzeichnet. Und momentan ist es jetzt so, nachdem so viele Jahrzehnte, muss man jetzt schon sagen, der Prüfung auch erfolgt sind. In und unter unterschiedlichen Bedingungen, ist dieser Golden Rice jetzt auch zu einem Human, also einem Humanitarian Project geworden. Das heißt also er ist frei nutzbar, ohne Lizenz, ohne Gebühr. Und er wird zum Beispiel vom IRI, das ist das Reis Forschungsinstitut in Indien, wird er momentan in lokale Elite-Linien eingekreuzt, also das Merkmal vom Reis, nämlich zur Betacarotin und Vitamin A-Produktion, also es ist ja eigentlich das Betacaratin, weil das ja die Vorstufe ist von Vitamin A und das heißt jetzt, Indien hat jetzt gerade eine Pressemitteilung gemacht, dass er also spätestens in 2026 oder 2028 wollen Sie den großflächig auf den Markt bringen? Das heißt, der Golden Rice wird kommen? Gott sei Dank. Endlich.

**Thora Schubert:** Also später Siegeszug. Aber er kommt noch?

**Iris Hoffie:** Das ist aber, glaube ich, sogar schon eine Variante, die noch besser ist als die ursprüngliche Golden Rice, weil der auch mehr Mikronährstoffe quasi produzieren kann. Soweit ich weiß, gibt es bereits eine Erstzulassung für Bangladesch für den Golden Rice und da wird das jetzt bereits angebaut.

**Prof. von Wirén:** Die Zulassung hat er jetzt auch in Indien. Aber das in Verkehr bringen, das braucht jetzt irgendwie noch mal einen Prozess. Das heißt, das sind jetzt letztendlich Organisations- oder Verwaltungsschritte, die da noch fehlen.

**Thora Schubert:** Okay, ich höre jetzt hier ziemlich viel Begeisterung raus. Wird es dann das erste große Vorzeigeprojekt aus der modernen Gentechnik?

**Prof. von Wirén:** Zumindest hat es das Potenzial dazu. Ich kann natürlich jetzt noch nicht die Ergebnisse vorwegnehmen, aber zumindest ist die Prognose aus wissenschaftlicher Sicht eindeutig vorteilhaft.

**Thora Schubert:** Dass Goldener Reis den Vitamin A-Mangel bekämpfen kann, zweifeln Kritiker heute auch nicht mehr wirklich an. Allerdings gibt es auch Stimmen, die sagen: Es gibt doch auch andere Wege. Mit all dem Geld, das in die Entwicklung des Goldenen Reises gesteckt wurde, hätte man den Vitamin-A-Mangel anders bekämpfen können. So hat man zum Beispiel auf den Philippinen zwischen 2003 und 2008 den Vitamin A-Mangel bei Kindern um 40% reduziert, indem man sie direkt mit Präparaten versorgte. In anderen Ländern wird Grundnahrungsmitteln wie Mehl oder Zucker Vitamin A beigemischt. Dafür braucht man auch keine Gentechnik. Außerdem gibt es die Befürchtung, dass sich die Mangelernährung bei Menschen, die sich sowieso vor allem von Reis ernähren, noch verstärken könnte, weil nur eine vielfältigere Ernährung dagegen hilft.

Ein Kritikpunkt ist in jedem Fall zutreffend: Mangel- und Unterernährung sind in aller Regel ein Zeichen von Armut. Dagegen hilft keine Gentechnik!

Momentan gibt es jedenfalls keine Belege dafür, dass Goldener Reis in irgendeiner Form gesundheitsschädlich für den Menschen wäre.

Kommen wir mal zu einem anderen Problem: Es ist kaum möglich, zu überwachen, wo und wie sich genetisch veränderte Pflanzen ausbreiten, wenn sie einmal in der Natur sind. Dieses Problem nennt man “Gene Flow” - also die Tatsache, dass das genetisch veränderte Material nicht an der Stelle bleibt, wo es ausgesät wurde. Das ist auch einer der Kritikpunkte von Daniela Wannemacher vom BUND:

**Daniela Wannemacher:** Und es gibt zum Beispiel aus der Schweiz bekannte Beispiele, dass entlang der Bahnstrecken, auf denen GVO Raps produziert, transportiert wurde, dass da sich der GVO Raps findet.

Wir sehen Beispiele aus Südamerika, oder aus Spanien, wo sich Mais in Wildform auskreuzen kann. Oder er ist auf jeden Fall die Gefahr gibt der Auskreuzung, wenn eben nicht Abstandsregelungen usw. eingehalten werden.

Es gibt ja das Beispiel des kanadischen Landwirts Percy Schmeiser. Das ist jetzt schon 20 Jahre her. Auf dessen Feld Monsanto Pflanzen gefunden wurden und der daraufhin in einem langjährigen Prozess gegen Monsanto dafür sorgen musste, dass er nicht Schadensersatz an Monsanto zahlen muss, dafür, dass diese Pflanzen auf seinem Feld gewachsen sind. Und das kann natürlich passieren, dass GVO Pflanzen sich verbreiten.

**Thora Schubert:** Der Fall von Percy Schmeiser hat weltweit Schlagzeilen gemacht. Es ging hier um den sogenannten „Roundup-Ready-Raps“. Das ist Raps, der genetisch so verändert ist, dass er gegen den Unkrautvernichter „Roundup“ resistent ist. Sowohl Roundup als auch der Roundup-Ready-Raps wurden von Monsanto entwickelt und vertrieben.

Die Idee ist: Ich spritze Roundup auf mein Feld und alles an Unkraut stirbt. Nur meinem resistenten Raps macht das überhaupt nichts aus. Das Problem bei der Sache: Wie die meisten genveränderten Saaten genießt Roundup-Ready-Raps Patentschutz. Wenn man die Ernte wieder als Saatgut verwendet, dann verstößt man gegen das Patentrecht. Genau das wurde Percy Schmeiser vorgeworfen - dabei hatte er die Monsanto-Saat laut eigener Aussage gar nicht gekauft.

Die Story ging dann noch ein bisschen weiter, er soll den Monsanto-Raps auch absichtlich weitergezüchtet haben, aber das ist für uns hier gar nicht so entscheidend. Tatsache ist: GVOs können auf Feldern auftauchen, wo sie nie angepflanzt wurden. Darüber habe wir auch mit Professor von Wirén gesprochen.

**Prof. von Wirén:** So was kann natürlich vorkommen, immer dann, wenn man es mit fremdbefruchtenden Arten zu tun haben. Also das ist erst mal die erste Unterscheidung. Das heißt, so ein Fall wie beim Raps würde man zum Beispiel bei Selbstbefruchtern wie beim Weizen oder bei der Gerste gar nicht sehen.

**Thora Schubert:** Genau. Aber wenn, wenn sich dann rausstellt, dass so eine Pflanze, die dann versehentlich entstanden ist, doch ganz robust und ganz fortpflanzungfreudig und so was ist, dann hat man das irgendwie verursacht gewissermaßen, oder?

**Prof. von Wirén:** Aber was ist dann die Konsequenz? Die wäre die, dass also selbst wenn jetzt ein transgener Pollen auf einen nicht transgenen Raps fliegt oder vielleicht sogar auf eine Wildpflanze, wie zum Beispiel ein wilder Senf oder so, und dann dort Nachkommen erzeugt, die letztendlich dann auch Roundup ready sind, das heißt also Herbizidtolerant sind. Dann hätten wir herbizidtoleranten Senf im schlimmsten Fall und da wird es sich überall ausbreiten. Der ist dann nur dort sozusagen konkurrenzfähig gegenüber dem wilden Senf, wenn gespritzt wird. Das heißt also, auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Das heißt also, im Endeffekt ist dieses Kreieren von solchen Szenarien ist … läuft meistens ins Leere, weil diese Szenarien so gar nicht auftauchen werden.

**Thora Schubert:** Professor von Wirén sagt also, wie Frau Wannemacher auch: Ja, das kann passieren, dass genetisch veränderte Pflanzen sich auch auf anderen Feldern wiederfinden.

Aber: Das sei nicht schlimm, denn die gentechnisch veränderte Pflanze würde sich auf anderen Feldern oder in der Wildnis nicht wirklich ausbreiten, weil sie dort keinen großen Überlebensvorteil mehr hätte.

Ein Teil des Problems bleibt trotzdem: Nämlich, dass ich als LandwirtIn nicht sicherstellen kann, dass meine Felder frei von gentechnisch veränderten Saaten bleiben.

**Daniela Wannemacher:** Und das ist dann zum Beispiel auch für denjenigen kritisch, der zum Beispiel dieses Feld bewirtschaftet und ökologisch bewirtschaften will. Und im Ökolandbau ist eben vorgeschrieben: keine Gentechnik.

Das heißt, wenn es dann da zu Kontamination mit GVO Pflanzen kommt, dann kann es dazu führen, dass das die Ware eben nicht mehr als ökologisch vermarktet werden kann. Und kann eben dazu führen, dass dem Ökolandbau auf jeden Fall jede Menge Kosten entstehen, weil diese ganze Trennung, dass dafür sorgen, dass eben keine GVO drin sind, zum Teil einfach sehr hochpreisig ist.

**Thora Schubert:** Das heißt: Im schlimmsten Fall hab ich als ÖkolandwirtIn gar nicht mehr die Möglichkeit, gentechnikfrei anzubauen, weil dauernd der Pollen vom Gen-Raps von meinem Nachbarn auf mein Feld weht. Wir können uns hier mal das Beispiel Kanada anschauen: Dort wird mittlerweile zu 95% gentechnisch veränderter Raps angebaut, und die Biolandwirte sagen, sie würden gar kein Saatgut mehr ohne Gentechnik bekommen.

Dazu kommt: Wenn ich Pflanzen anbaue, die zum Beispiel gegen das Unkrautvernichtungsmittel Glyphosat resistent sind - dann setze ich natürlich auch immer Glyphosat ein. Dadurch kann sich aber auch das Unkraut relativ schnell anpassen und Resistenzen entwickeln.

**Daniela Wannemacher:** Die Gentechnik befördert das eben, weil die Gentechnik es ermöglicht hat, dass auf großen Flächen in Monokulturen immer wieder dieselbe Pflanze angebaut werden kann und in der Pestizidanwendung eben auch nicht mehr abgewechselt wird. Auch ein konventioneller Landwirt, der nicht mit GVO arbeitet und Pestizide nutzt, hat ja sozusagen verschiedene Mittel für verschiedene, gegen verschiedene Unkräuter, gegen verschiedene oder zu verschiedenen Zeitpunkten. Aber wenn ich eben nicht mehr wechsle, weil ich weiß, ah ich kann sowieso die ganze Glyphosat ausbringen, dann provoziere ich eben das Entstehen von Glyphosat resistenten Unkräutern

**Thora Schubert:** Daniela Wannenmacher spricht hier von Studien, die nahelegen, dass sich in Ländern, in denen vor allem genmodifizierte Pflanzen angebaut werden, einige Unkräuter sehr viel schneller und besser vermehren, als man annehmen würde. Das könnte daran liegen, dass bei der Herbizidverträglichkeit ein bestimmtes Enzym eine Rolle spielt, das bei den gentechnisch veränderten Pflanzen vermehrt produziert wird. Bestimmte Unkräuter produzieren aber auch dann vermehrt dieses Enzym, wenn sie regelmäßig mit Glyphosat in Berührung kommen. D.h. es entstehen Unkräuter, die gegen herkömmliche Herbizide resistent sind, und entsprechend vermehren sie sich dann auch. Ein Problem, vor dem Landwirte in Australien, Kanada und den USA bereits heute stehen.

Und dann gibt es noch ein Problem, das gar nichts mit Wissenschaft und der Umwelt zu tun hat - sondern mit der Wirtschaft.

**Daniela Wannemacher:** Wenn ich eine Pflanze auf den Markt bringe, die Herbizidtoleranz ist, dann schaffe ich natürlich für mich als Unternehmen, dass gleichzeitig das passende Pestizid dazu vertreibt, auch einen totalen Marktvorteil, weil der Landwirt die Landwirtin, die das Saatgut kaufen werden, werden ja vermutlich auch die Herbizide bei mir kaufen, weil sonst würde es ja keinen Sinn machen, diese Pflanze anzubauen. Das heißt ja, ich vergrößere einfach meinen Markt, ich vergrößere meine Marktmacht und ich vergrößere auch die Exklusivität, die ich bei den abnehmenden Landwirten damit habe.

Die Firmen, die da aber die großen sind, also Bayer, ChemChina und Corteva, sind eben auch die, die viele Gentechnikpflanzen im Angebot haben. Und natürlich, je weniger Anbieter ich habe auf dem Markt, desto mehr bin ich ja darauf angewiesen, dass ich bei diesen Anbietern dann auch das kaufen kann oder überhaupt, was die im Angebot haben. Und wenn diese großen Firmen eben nur noch wenige Sorten im Angebot haben und dann auch noch Gentechnik Sorten, dann bleibt mir irgendwann ja gar nichts mehr anderes übrig, als diese Sorten zu kaufen und eben auch die Gentechnik-Sorte zu kaufen.

**Thora Schubert:** Über dieses Problem haben wir auch mit Iris Hoffie und Professor von Wirén gesprochen.

**Prof. von Wirén:** Wir haben gerade in Deutschland sehr viele mittelständische Züchtungsunternehmen und die sich eigentlich so eine kostenaufwendige Mutationsmethode oder Züchtungsmethode gar nicht leisten können. Aber wenn man eben diese Genomeditierung zur Verfügung stellt, dann haben die auch ein sehr kosteneffizientes Tool um eben ihre Elite-Linien zu verbessern und damit auch konkurrenzfähiger zu sein und zu bleiben.

**Thora Schubert:** Sie meinten vorhin, dass das Verfahren eigentlich gar nicht teuer ist. Warum steht es noch nicht allen, in Anführungsstrichen, zur Verfügung?

**Prof. von Wirén:** Nur wegen der Regulierung. Also das hat nur was mit der Gesetzgebung zu tun. Das heißt, in der Forschung sind wir natürlich frei, diese Methode anzuwenden, aber wenn es darum geht, diese Pflanzen dann freizusetzen bzw. in den Verkehr zu bringen, da haben wir sehr starke Regulierungsauflagen.

Und deshalb ist das auch so wichtig, dass man unbedingt diesen Rechtsrahmen neu überdenken und anfassen und vor allen Dingen ändern.

**Iris Hoffie:** Da ist das halt jetzt eher die Frage mit den Patenten. Also die Technik an sich ist bereits patentiert und die müssen eine Lizenz halt dafür zahlen. Und das ist halt die Frage, ob das so sinnvoll ist. Einerseits haben wir natürlich die Leute, die das entwickelt haben, die es erforscht haben, haben da natürlich viel reingesteckt. In dem Fall muss man halt abwägen: Wie gut es ist, dass jetzt eine Lizenzgebühr dafür gezahlt werden muss für diese Technik? Oder, ob man da nicht andere Mechanismen finden kann.

**Thora Schubert:** Kurzer Einschub: Patente auf Tiere und Pflanzen sind eigentlich nicht möglich. Eigentlich. Es gibt aber Ausnahmen, wenn die neuen Arten im Labor entstanden sind und nicht einfach in der Natur zu finden sind. Deshalb können große Konzerne zum einen das Verfahren an sich, zum anderen aber auch ihr genverändertes Saatgut patentieren lassen. Das machen sie auch und verdienen damit eine Menge Geld. Daniela Wannemacher vom BUND sagt: Daran ändert sich auch so schnell nichts - selbst, wenn man die Zulassungsverfahren vereinfacht.

**Wannemacher:** Jetzt schon ist es so, wenn ich als mittelständisches kleines Züchtungs-Unternehmen mit CRISPR in der Pflanzenzüchtung arbeiten wollte, müsste ich einen Lizenzvertrag mit Corteva abschließen, um einfach bestimmte CRISPR Verfahren nutzen zu können, für die Corteva die Patente hält. Das heißt, wir sind eigentlich schon jetzt in der Marktsituation, in ner Patent Situation, die die Marktmacht für die großen Player eigentlich schon festgeschrieben hat.

**Thora Schubert:** Auch Landwirtinnen und Landwirte müssen tief in die Tasche greifen, wenn sie genverändertes Saatgut nutzen wollen. Jedes Jahr müssen sie entweder die Samen neu kaufen oder zumindest eine Lizenzgebühr zahlen, wenn sie die Sorte weiter anbauen wollen.

**Daniela Wannemacher:** Also, wenn wir eine vielfältige Landwirtschaft wollen und eine ökologischere Landwirtschaft, dann bringt es uns sicherlich nichts, wenn vor allem Konzerne den Saatgut-Markt dominieren, die eben gleichzeitig auch Pestizide verkaufen wollen.

**Thora Schubert:** Heute beherrschen nur drei große Konzerne zu 60 Prozent den Weltmarkt für kommerzielles Saatgut und Agrarchemikalien.

Zum Schluss bleibt aber noch eine weitere wichtige Frage.

**Thora Schubert:** Besteht eine Gefahr für die Biodiversität? Wenn jetzt eine, ein GVO sich rausstellt als besser? So von wegen. Es ist dann ganz objektiv klar: Diese Gerste ist die ertragreichste, die es aktuell zur Verfügung gibt. Wird die dann nicht alle anderen Gerstensorten irgendwie verdrängen, aus einfach ökonomischen Überlegungen der Bauern heraus?

**Prof. von Wirén:** Ne, das zeigt praktisch, dass Sortenspektrum schon bei uns in Deutschland. Weil zum einen haben wir unterschiedliche Zielrichtungen, das heißt also wird die Gerste gebraucht um als Futtergerste für die Tierernährung oder wird sie gebraucht zum Mälzen um Bier herzustellen? Das erfordert schon mal unterschiedliche Sorten. Und zum anderen haben wir regionale Unterschiede. Das heißt also, es gibt Anbaubereiche, die haben konstant gute Feuchtigkeit, wie zum Beispiel in Küstenregionen. Oder es gibt Gebiete wie hier, die haben, leiden besonders unter Frühsommertrockenheit oder eben dann andere Gebiete mit höheren Temperaturen und so weiter. Das heißt also, solche regionalen Unterschiede wird es immer geben und deshalb gibt es auch lokal adaptierte Sorten. Und ein bestimmtes Sortenspektrum braucht man auch ...

Das heißt also der Golden Rice, der hat dann praktisch dort seinen Platz, wo eben Mangel an Vitamin A herrscht. Und das ist eben in diesen trockenen, subtropische Zone, Indien, Bangladesch. Und so weiter. Also in Deutschland brauchen wir den nicht, weil wir natürlich unsere Pro Vitamin A Stufen aus Karotten und anderen Nahrungsmitteln ziehen. Und da wird sich immer wieder zeigen, dass es schwierig ist für eine Sorte aufgrund von einem Merkmal dann plötzlich den durchschlagenden Erfolg überall zu haben.

**Thora Schubert:** Iris Hoffie und Professor von Wirén forschen an Gentechnik, und arbeiten jeden Tag damit. Man könnte jetzt sagen: Natürlich sind sie davon überzeugt. Aber sie sind damit nicht alleine: Auch die Leopoldina, die Nationale Akademie der Wissenschaften, ist davon überzeugt, dass von Gentechnik in der Landwirtschaft keine Gefahr für den Menschen ausgeht. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat sich dem ebenfalls angeschlossen, und macht darauf aufmerksam, dass die Methode – ich zitiere - “ein großes wissenschaftliches Potential besitzt und in vielen Bereichen ethisch und rechtlich unbedenklich ist” Zitat Ende.

Trotzdem haben gerade in Deutschland viele dieses Bauchgefühl: Gentechnik. Damit kann doch was nicht stimmen.

Schauen wir uns noch ein grundsätzliches Argument dagegen an.

Daniela Wannemacher vom BUND zum Beispiel sieht die Gentechnik kritisch und sagt: Ja, vielleicht kann man Pflanzen resistenter machen gegen Dürre oder gegen einzelne Herbizide, das mag ja sein. Aber im Grunde führt das dazu, dass veraltete Anbaumethoden noch weiter am Leben erhalten werden. Obwohl man ihrer Ansicht nach die Landwirtschaft eigentlich komplett neu denken müsste.

**Wannemacher:** Was der konventionelle Landwirt aber eigentlich auch noch machen sollte, ist zum Beispiel bei der Bodenbearbeitung dazu beizutragen, dass gar nicht so viel Unkraut aufläuft. Dafür zu sorgen, dass er Sorten wählt, die schnellwüchsig sind, damit sich darunter nichts bilden kann. Also es gibt ja ein ganzes Paket von Pflanzenschutzmaßnahmen, die nur zum Teil chemisch sind, die eben angewendet werden müssen. Und das ist eben die Landwirtschaft, zu der wir hinwollen und nicht die Landwirtschaft wo ich eben denke, ich baue diese Pflanze an, kann gleichzeitig Glyphosat oder ein anderes Herbizid ausbringen und damit, ja damit kann ich, kann ich meine Landwirtschaft betreiben.

**Thora Schubert:** Und ihrer Meinung nach finden eben alternative und vielleicht auch ökologischere Methoden weniger Beachtung, solange wir uns auf die Gentechnik fokussieren.

**Wannemacher:** Die große Systemfrage: Zu welcher Art von Landwirtschaft trägt das bei? Und das ist eine Fragestellung, die wird in den ja eher molekularbiologisch, biotechnologisch ausgerichteten Pro-Papieren einfach gar nicht betrachtet.

Und momentan sieht es da eben eher so aus, dass das der Großteil der Forschungsmittel in die Gentechnik Forschung geht, obwohl es große Vorbehalte gegen die Anwendung von Gentechnik in der Landwirtschaft draußen gibt und sehr wenig Mittel in zum Beispiel ökologische Züchtungsverfahren und noch viel weniger Mittel - Forschungsmittel - in, ja, agrarökologische Forschungsfragen wie zum Beispiel welchen Beitrag können Hecken leisten? Agro Forst Systeme? Und so weiter.

**Thora Schubert:** Fairerweise muss man sagen: In Deutschland gibt es jetzt nicht gerade einen Gentechnik-Boom. Das sieht man schon allein daran, dass hierzulande schon seit Jahren keine Versuche im freien Feld mehr gemacht wurden. Deswegen wünschen sich Professor von Wirén und Iris Hoffie eigentlich eher MEHR Unterstützung für ihre Forschung und eine bessere Aufklärung der Bevölkerung.

**Iris Hoffie:** Die Leute wissen halt auch einfach in vielen Fällen nicht, was gentechnisch veränderte Organismen sind oder genetisch veränderte Organismen, weil das halt einfach auch eine massive Fehlinformation gibt. Also zum Beispiel, dass "Ohne Gentechnik Label“, das ja quasi zeigt, dass da keine Gentechnik drin ist. Aber es gibt halt auch in dem Gentechnikgesetz eine Ausnahme. Zum Beispiel sind halt Lebensmittel oder Pflanzen, die mit herkömmlichen Mutageneseverfahren hergestellt sind, sind per Definition auch genetisch verändert, aber die fallen halt unter die Ausnahme Regulierung und werden deswegen nicht wie GVOs reguliert. Aber per Definition sind sie auch GVOs.

**Thora Schubert:** Moment, also die… die Ruby Grapefruit: Darf die von sich behaupten, nicht genverändert zu sein, weil sie bestrahlt worden ist...

**Iris Hoffie:** An sich nicht.

**Prof. von Wirén:** Das Argument ist, dass alles, was vor 2009 mit Mutageneseverfahren mutiert wurde, das ist sichere Gentechnik und deshalb ist es kein Bedarf mehr, das zu regulieren. Was natürlich komplett schizophren ist, weil man jetzt, wenn man das heute macht, dann wäre es Gentechnik. Aber hat man es vor 20 Jahren gemacht, dann war es noch in Ordnung.

**Thora Schubert:** Also mit der Schrotflinte drauf schießen, das ist okay. Aber mit dem Skalpell ganz gezielt an die Stelle rangehen, das ist potenziell viel gefährlicher.

**Prof. von Wirén:** Genau. Was also zeigt, dass man dem Zufall mehr glaubt als der Wissenschaft. Das ist eigentlich immer noch der Grund, warum dieses Vorsorgeprinzip immer noch angewandt wird. Vorsorgeprinzip heißt also: Oh, wir können praktisch die Gefahren von diesen neuen Produkten noch nicht ganz abschätzen und solange wir das noch nicht ganz abschätzen können, ist es also besser, wir verbieten es. Das heißt also, die Zulassung wird immer weiter auf die lange Bank geschoben. Und das ist eigentlich eine Strategie, die sich jetzt über die letzten Jahrzehnte manifestiert hat. Und von der müssen wir runterkommen. Und ich muss natürlich als Forscher auch irgendwann mal fragen. Ja, wie viele Studien müssen wir noch vorlegen?

**Iris Hoffie:** Also wir haben natürlich schon die Hoffnung, dass es zeitnah zu so einer Novellierung des Gentechnikgesetz kommt. Aktuell wurde das ja auch angestoßen. Es gab 2021 die Studie der EU-Kommission, die ganz klar gesagt hat, dass zum einen eine Novellierung des Gentechnik-Gesetzes benötigt wird und zum anderen, dass diese Techniken eine sinnvolle Ergänzung für eine nachhaltigere Landwirtschaft sind. Wann das jetzt konkret angegangen wird und wann es da dann vielleicht eine neue Gesetzgebung gibt, das können wir natürlich nicht sagen.

**Prof. von Wirén:** Ich setz da eindeutig auf die junge Generation, weil ich sehe viel Aufgeschlossenheit in der jüngeren Generation, hinsichtlich dieser Technologien und zwar einfach, weil denen bewusst ist, welche großen Probleme auf uns zukommen und wie schnell die sich eigentlich verschlimmern. Und Gentechnik ist da mit Sicherheit kein Allheilsbringer. Aber es ist eine wichtige Komponente, ein wichtiges Werkzeug, das wir unbedingt nutzen müssen, um eben den verschlechterten Produktionsbedingungen durch den Klimawandel entgegenzusetzen.

**Thora Schubert:** Würden Sie sagen, dass eine Ernährung der Weltbevölkerung zukünftig ohne Gentechnik machbar ist?

**Prof. von Wirén:** Na ja, natürlich ist die machbar ohne Gentechnik, weil die ist auch momentan eigentlich ohne Gentechnik machbar. Wir haben hauptsächlich Verteilungsprobleme und so weiter. Aber wir sehen auch, dass die Verteilungsprobleme nicht mehr so leicht nur als Verteilungsprobleme abgestempelt werden können aufgrund von politischen Unruhen bzw. Kriegen, so wie wir es gerade erleben oder einfach aufgrund von dem Willen von einzelnen Politikern, die dann ganze Warenströme komplett umleiten oder blockieren können. Das heißt also auch davon müssen wir uns eigentlich verabschieden von dieser Mär, dass wir letztendlich nur anders verteilen müssten, und dann wird es für alle reichen, sondern es muss auch wieder einen stärkeren lokalen Bezug geben von Nahrungsmittelproduktion zu Nahrungsmittelverbrauch. Das heißt also, die Länder müssen eigentlich selber in die Lage versetzt werden, ihre Bevölkerung zu ernähren. Und da kann aber gerade für diese betroffenen Gebiete, wie eben in Afrika, wo wir so viel Trockenheit haben, kann da eben die Gentechnik einen ganz wichtigen Beitrag liefern.

**Thora Schubert:** Ein Baustein könnte die Gentechnik also sein. Viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sagen: Nach allem, was wir wissen, ist es eine sichere und verhältnismäßig einfache Methode, wie wir die Lebensmittelversorgung auf der Welt verbessern können.

Bei all dem, was wir heute besprochen haben, haben wir die Politik und die Rechtslage so weit wie möglich ausgespart, weil es sonst unseren Podcast gesprengt hätte. In Zukunft werden wir uns damit aber wohl beschäftigen müssen, denn die zuständige EU-Kommission hat Pläne, die neuen Gentechnikmethoden wie CRISPR/Cas9 vom Gentechnik-Recht auszunehmen. Damit wäre auch die Kennzeichnungspflicht hinfällig. Aber wie ihr gemerkt habt, kann man auch ohne diese Themen bereits eine knappe Stunde Podcast füllen. Im Namen des gesamten Teams danke ich fürs Bis-zum-Ende-Zuhören, denn das war es für heute mit Terra X - Der Podcast. Alle bisherigen Folgen gibt es in der ZDF Mediathek und auch überall sonst, wo es Podcasts gibt. Mein Name ist Thora Schubert und ich hoffe, ihr seid bei der nächsten Folge wieder mit dabei. Ich bin es jedenfalls. Man hört sich!

[…]

Dieser Podcast ist eine Produktion von Kugel und Niere im Auftrag des ZDF.