

# DER DÜRRESOMMER 2018 – BRENNENDE ARGUMENTE DER GENTECHNIKLOBBY

*Dr. Quirin Wember, Dreschflegel e.V.*

Von LobbyistInnen der neuen Gentechnik wird häufig suggeriert, wir bräuchten diese Technologien in der Pflanzenzüchtung, um den Herausforderungen der Zukunft gewachsen zu sein. Insbesondere wird dabei immer wieder die Züchtung dürreresistenter Pflanzen angeführt. Dieses Argument ist keineswegs so neu wie die neuen gentechnischen Verfahren, es wurde bereits vor über 20 Jahren für die „alte“ Gentechnik ins Feld geführt.

Allerdings nimmt die neu aufgeheizte Gentechnikdebatte an Schärfe zu, ohne dass die Argumente schärfer geworden wären. Wenige Stunden nach dem Urteil des EuGH (siehe Artikel auf S. 106) wurde den RichterInnen in der Online-Veröffentlichung der Süddeutschen Zeitung vorgeworfen, aus einem „ominösen Bauchgefühl“ heraus geurteilt zu haben<sup>1</sup>. Auch dieser Vorwurf kommt uns bekannt vor: immer wieder wurde behauptet, die Argumente von Gentechnik-KritikerInnen seien irrational und daher nicht stichhaltig. Bemerkenswert daran ist, dass im selben Artikel die „Jahrhundertdürre“ mit ihren „braunen oder sogar brennenden Feldern“ vor Augen geführt wird, um die Dringlichkeit einer gentechnischen Pflanzenzüchtung zu beschwören. Hoppla, wer argumentiert hier irrational? Sollen mit CRISPR/Cas9 jetzt auch feuerfeste Pflanzen kreiert werden?

Bleiben wir auf dem Boden der Tatsachen! Was ist dran an dem Dürre-Argument? Vorab: „Dürreresistenz“ entspricht dem angloamerikanischen „Drought Resistance“. Im deutschen Sprachgebrauch ist eine korrektere Bezeichnung „Trockenheitstoleranz“<sup>2</sup>, die auch im Folgenden verwendet werden soll. Zunächst einmal: Es gibt nicht die eine Eigenschaft „Trockenheitstoleranz“, auf die gezüchtet, oder die gar in Pflanzen eingebaut werden könnte. Vielmehr verfügen Pflanzen über zahlreiche Möglichkeiten, auf Wassermangel zu reagieren. Sie können z.B.: tiefer wurzeln, mehr in die Breite wurzeln, mehr Feinwurzeln bilden, sie können eine stärkere Wachsschicht auf den Blättern oder eine stärkere Blattbehaarung bilden, um die Verdunstung zu verringern. Dies können sie aber auch erreichen, indem sie die Spaltöffnungen der Blätter früher schließen, oder ihren Tag-Nacht-Rhythmus verändern, sie können z.B. auch das Welken tagsüber ertragen und nachts den Turgor (die pralle Füllung der Zellen) wieder aufbauen, auch osmotische Anpassung und Veränderung der Viskosität des Zellplasmas können zur Trockenheitstoleranz beitragen<sup>3</sup>. Zu welchen dieser Reaktionen Pflanzen fähig oder besonders fähig sind, hängt innerhalb ihrer Arteigenschaften von der Genetik der Einzelpflanze oder der Sorte ab. Deshalb kann Züchtung auf Trockenheitstoleranz erfolgversprechend betrieben werden. Effektive züchterische Vorgehensweisen hierfür, wie z.B. die wechselnde Selektion unter Trockenstress und optimalen Feldbedingungen, sind seit langem bekannt<sup>4</sup>. Doch wurden sie wenig genutzt, da Ertragsmaximierung, verarbeitungstechnische Qualitätsparameter, Krankheitsresistenzen und andere mit der Intensivlandwirtschaft assoziierte Merkmale bis heute im Vordergrund der industriellen Pflanzenzüchtung stehen.

Jede der oben genannten Eigenschaften allein macht noch keine trockenheitstolerante Pflanze<sup>5</sup>. In solchen treten sie immer in unterschiedlichen Kombinationen auf. Daraus ergibt sich zweierlei:

Erstens ist die Züchtung auf Trockenheitstoleranz keine einfache, sondern eine höchst komplexe Angelegenheit, die einer Merkmalsbearbeitung nach dem Baukastenprinzip, wie sie der Gentechnik zugrunde liegt, kaum zugänglich ist. Zwar sagen einige MolekularbiologInnen, gerade mit der neuen Gentechnik ließen sich viele Merkmale gleichzeitig verändern und daher effektiver züchten<sup>6</sup>. Doch alle die Eigenschaften, welche Trockenheitstoleranz bedingen, sind tief in der Konstitution der Pflanzen verankert. Eine züchterische Verbesserung von Trockenheitstoleranz ist deshalb fast immer mit weiteren, grundlegenden, pflanzenphysiologischen Veränderungen verbunden. Wollen wir trockenheitstolerante Pflanzen züchten, müssen wir bereit sein, uns auf andere Pflanzentypen einzustellen und entsprechend unsere Anbau- und Nahrungsgewohnheiten zu verändern. Zu meinen, der heute die Landwirtschaft dominierende Typ der Hochleistungssorte könne einfach zusätzlich mit Trockenheitstoleranz ausgestattet werden, ist ein Irrglaube.<sup>7</sup>

Zweitens: trockenheitstolerante Pflanzen müssen zu verschiedenartigen Reaktionen befähigt sein. Das lässt sich an einem einfachen Beispiel erläutern: Der extremen Trockenheit des Sommers 2018 war vielerorts eine sehr nasse Periode von Juli 2017 bis Januar 2018 vorangegangen, die für eine ausgezeichnete Winterfeuchtigkeit gesorgt hatte. Während der dann folgenden Trockenheit konnten viele Pflanzen in die Tiefe wurzeln (2 m Wurzeltiefgang ist für die meisten Kulturpflanzen nicht ungewöhnlich) und sich so „über Wasser halten“. In der kürzeren Hitze- und Trockenperiode im Frühjahr 2017 nützte den Pflanzen die Fähigkeit zur Tiefendurchwurzelung aber fast nichts, da in diesem Jahr kaum Winterfeuchtigkeit und damit so gut wie kein Wasser im Untergrund vorhanden war. Hier konnte allenfalls Verstärkung der oberflächennahen Durchwurzelung zur Ausnutzung der geringen Niederschläge helfen. Die Vereinigung solch verschiedener, mitunter gegensätzlicher Verhaltensweisen in einer Pflanze stößt naturgemäß an Grenzen. Deshalb ist eine breite Trockenheitstoleranz besser mit vielfältigen Sorten, sogenannten heterogenen Populationen oder entwicklungsfähigen Mischungen (siehe S. 9 und S. 119) zu verwirklichen, in denen je nach Witterungsverlauf und Art des Wassermangels verschiedene Typen zum Zuge kommen. Wir können dann von anpassungsfähigen Populationen sprechen. Das ist nun allerdings gerade nicht das, was die GentechnikerInnen im Sinn haben, wenn sie mit CRISPR/Cas9 hergestellte Dürreresistenz versprechen.

Es ist bezeichnend, was für ein verzerrtes Bild von Pflanzenzüchtung in der Argumentation für die neue Gentechnik vermittelt wird. Nach dem Motto, die Gentechnik sei doch nichts anderes als die klassische Pflanzenzüchtung, wurden die verschiedenen Kohlformen, allen voran der Blumenkohl, im SPIEGEL als „Bestiarium von Missgeburten“ bezeichnet, welches „im Verlauf jahrhunderte langer Zucht“ entstanden sei<sup>8</sup>. Tatsächlich handelt es sich dabei botanisch um sogenannte Monstrositäten – ein Naturphänomen, mit dem sich bereits Goethe im Zusammenhang mit seiner „Metamorphose der Pflanzen“ beschäftigt hat<sup>9</sup>. Das sind pflanzliche Missbildungen, im Falle des Kohls meist Vergrößerungen einzelner Organe. Sie sind aber nicht durch Züchtung, sondern spontan entstanden und von den Menschen durch Auslese erhalten und verstärkt worden. Dies ist bei einem Großteil unserer Kulturpflanzen der Fall und macht bei diesen geradezu die Kultureigenschaft aus. Charles Darwin, der solche spontanen Veränderungen noch nicht als Mutation bezeichnete<sup>10</sup>, erkannte die Auslese aus der vorhandenen oder in der Kultur entstehenden Variation als das treibende Prinzip der Züchtung. Auslese setzt Variation voraus. Um diese beiden Prinzipien dreht sich seit jeher die Pflanzenzüchtung; zunächst Auslese aus der natürlichen Variabilität, seit etwa 150 Jahren vermehrt auch die Erhöhung der Variation, z. B. durch Kreuzung, wobei der eigentliche züchterische Akt weiterhin vor allem in der richtigen Auslese oder Selektion liegt. Das gilt selbst dann, wenn Variation durch Auslösung von Mutationen mittels Bestrahlung oder mutagenen Chemikalien künstlich erzeugt wird – nach der EU-Freisetzungsrichtlinie gentechnische Veränderungen, die allerdings keiner Regulierung unterliegen<sup>11</sup>. Mit den immer technischeren Eingriffen hat sich die Vorstellung von Züchtung mehr und mehr in den Köpfen geändert: Es wird in einzelnen Eigenschaften gedacht, die an bestimmten Genorten lokalisiert sind, und möglichst präzise eingebaut oder ausgeschaltet werden sollen. Diese Sichtweise erfährt mit der neuen Gentechnik eine Zuspitzung und zieht sich z. B. durch die Darstellungen von „Genome Editing“ Techniken mit ihren erwünschten „target“- und unerwünschten „off-target“-Effekten in einem Bericht mehrerer Bundesforschungsinstitute im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft<sup>12</sup>. Haben diese WissenschaftlerInnen eigentlich jemals etwas von Pflanzenzüchtung mitbekommen oder aber ihre Labore nie verlassen und meinen nun, da sie ja Pflanzen verändern können, das sei Züchtung?

Gerade darin liegt eine Gefahr der Gentechniken: es soll gar nicht mehr – im herkömmlichen Sinne – gezüchtet, vielmehr sollen nur noch bestimmte Eigenschaften auf DNA-Ebene verändert werden. Bedient wird sich dabei einer Kulturpflanze, die in jahrtausendelanger Auslese und Züchtungsarbeit zu dem geworden ist, was sie noch immer wertvoll macht. An dieser Grundlage unserer Agrarkultur würde aber nicht weitergearbeitet, wenn nur noch Bausteine ausgetauscht, oder neu kreiert würden. Die Kulturpflanzenentwicklung würde damit nicht fortgeführt – Sackgasse, Ende im Gelände. Eine Anpassung an veränderte oder sich ändernde Klima- und Umweltbedingungen kann so nicht gewährleistet werden. Hinzu kommt, dass wir nur unzureichend vorhersehen können, wie die Klimaveränderungen in den verschiedenen Regionen der Erde ausfallen werden.

Daraus ergibt sich aber ein Weiteres: den Folgen des Klimawandels für die Landwirtschaft kann nicht allein mit Züchtung begegnet werden. Vielmehr ist eine grundlegende Umstellung der Landwirtschaft und des Gartenbaus vonnöten: hin zu einer verbesserten Bodenpflege, die durch Humusaufbau die Wasserhalteigenschaften des Bodens und die Wachstumsbedingungen für die Pflanzen verbessert – und zugleich eine CO<sub>2</sub>-Senke darstellt –, hin zu einer Diversifizierung der Produktionssysteme, Regionalisierung der Lebensmittelerzeugung ... Das liegt aber alles nicht im Interesse der global agierenden Agrarindustrie. Zu deren Selbstverständnis gehört es, einfache Lösungen anzubieten: die Züchtung soll's richten! Dieses Angebot anzunehmen, könnte vor dem Hintergrund von Weltuntergangsszenarien auf eine Weise sogar verlockend erscheinen: die Verantwortung für die Zukunft einfach abgeben! Allerdings an „global player“, die letztlich keinerlei Verantwortung für die Folgen ihres Tuns und ihrer Produkte übernehmen. Wir sollten uns von der Drohkulisse der Weltprobleme nicht einschüchtern lassen, denn die Lösung liegt sicher nicht in der Fortführung und Verstärkung jener Strukturen, die zu den Problemen geführt haben.

Während es vor 20 Jahren nahe lag, dass das Dürresistenz-Argument vorrangig der Akzeptanzbeschaffung für die Gentechnik diene, erscheint es nun geradezu in Gestalt eines massiven Druckmittels. Haltbar ist es heute so wenig wie damals.

<sup>1</sup> SZ, 25.07.2018, 18:37 Uhr: Die Angst vor der Gentechnik hat gewonnen, <http://sz.de/1.4068777>

<sup>2</sup> H. Becker. 2011. Pflanzenzüchtung. 2. Aufl. Stuttgart: Ulmer. S. 98.

<sup>3</sup> W. Ruhland. Hrsg. 1956. Handbuch der Pflanzenphysiologie. Bd. III. Pflanze und Wasser. Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer. S. 696 ff.

<sup>4</sup> J.E. Quizenberry. Breeding for Drought Resistance and Plant Water Use Efficiency. In: M. N.Cristiansen; Ch. F. Lewis 1982. Breeding Plants for less favourable Environments. New York. Wiley & Sons. S. 207 f.

<sup>5</sup> W. Ruhland. a. a. O. S. 722.

<sup>6</sup> Vgl. Göttinger Tageblatt vom 22.09.2018: KWS Saat reagiert auf den Klimawandel.

<sup>7</sup> Beim Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter (BDP) heißt es inzwischen, Trockenheitstoleranz solle mit klassischer Kreuzungszüchtung erreicht werden. Nur einzelne Merkmale, wie fehlende Mehlttauresistenz beim Weizen, sollten mittels "Genome Editing" nachgebessert werden. s. top agrar 9/2018 S. 56f.

<sup>8</sup> Der SPIEGEL vom 20.7.2018: Wer hat Angst vorm Blumenkohl?

<sup>9</sup> M.-L. Kahler; G. Maul. 1991. Alle Gestalten sind ähnlich. Goethes Metamorphose der Pflanzen. Klassikerstätten zu Weimar. S.69.

<sup>10</sup> Ch. Darwin Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl. (1876). Dt. von J. V. Carus 1920, 9. Aufl. Stuttgart: Schweizerbart. S.153 f.

<sup>11</sup> wenn sie Verfahren entstammen, die vor Erlass der EU-Freisetzungsrichtlinie 2001/18 herkömmlich bei einer Reihe von Anwendungen angewandt wurden und seit langem als sicher gelten.

<sup>12</sup> Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit. Hrsg. Wissenschaftlicher Bericht zu den neuen Techniken in der Pflanzenzüchtung und der Tierzucht und ihren Verwendungen im Bereich der Ernährung und Landwirtschaft – überarbeitete Fassung vom 23.2.2018  
[https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Pflanze/GrueneGentechnik/Bericht\\_Neue\\_Zuechtungstechniken.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Pflanze/GrueneGentechnik/Bericht_Neue_Zuechtungstechniken.pdf?__blob=publicationFile)