

Vielfalt um jeden Preis?

Die Diskussion um Blaue Tomaten und Embryo-Rescue¹

Quirin Wember

Seit einigen Jahren tauchen auf Saatgutbörsen und Pflanzenmärkten regelmäßig Pflanzen oder Saatgut von „blauen“ Tomatensorten auf. Solche sind aber keineswegs überall in der Vielfalts- und Saatgutinitiativen-Szene zu finden. So hat sich auch der Dreschflegel e. V. entschlossen, diese von seiner Arbeit auszuschließen. Als 2012 mit 'Indigo Rose' die erste blaue Tomate in Umlauf kam, war für Kenner*innen von Tomatenvielfalt sofort klar: „Das ist keine (normale) Tomate.“ Die Anthocyan-Farbstoffe, welche die blaue Farbe hervorrufen, kommen in Früchten mehrerer Arten der Gattung Solanum, wie *S. nigrum* (Schwarzer Nachtschatten) oder *S. melongena* (Aubergine) vor, bei der Kulturform der Tomate, *S. lycopersicum* sind sie jedoch von Natur aus nicht vorhanden. Vermutungen, dass da Gentechnik im Spiel gewesen sei, waren nach Informationen der Oregon State University (OSU), die die Sorten in Umlauf gebracht hatte, unbegründet. Klar war aber auch, dass hier unter Anderem Genetik der Wildformen *S. lycopersicoides* und *S. chilense*, die normalerweise nicht mit *S. lycopersicum* kreuzbar sind, eingebracht wurde und dass dies wahrscheinlich durch das als „Embryo-Rescue“ bezeichnete Verfahren ermöglicht wurde.

Die vielschichtigen Überlegungen, wie zu diesen Züchtungen Stellung bezogen werden kann, werde ich im Folgenden auf vier verschiedenen Ebenen aufzeigen; dabei werden auch Parallelen zur Gentechnik-Diskussion angeschnitten.

1. Biotechnologie

Die Technik des Embryo-Rescue wird zur Überwindung von Kreuzungsbarrieren eingesetzt (s. u. Ebene 2). Hierbei werden auf der Mutterpflanze nicht lebensfähige Embryonen auf Nährmedien kultiviert und durch gezielte Zugabe verschiedener Phytohormone zu Pflanzen ausdifferenziert.

Vermutlich ist, ähnlich wie bei Meristemkultur, auch bei dieser in-vitro-Kultur mit einer erhöhten Mutationsrate zu rechnen. Ein Umstand, der bei allen gentechnischen Verfahren zusätzlich zum eigentlichen gentechnischen Eingriff berücksichtigt werden müsste, bisher bei der Beurteilung aber vielfach nicht beachtet wird². Ansonsten ist das Embryo-Rescue-Verfahren weit von gentechnischen Eingriffen entfernt.

Es ist aber auch klar, dass Pflanzengewebe in einer synthetischen Umgebung kultiviert wird. Dabei kommen Chemikalien (Nährlösungen, Wachstumsregler) zum Einsatz, die im ökologischen Landbau nicht zulässig sind. In der ökologischen Pflanzenzüchtung sollen die Pflanzen auf allen Stufen des Züchtungsprozesses in ihrer natürlichen Umwelt wachsen, selektiert und vermehrt werden.

Während die internationale Ökolandbau Organisation IFOAM Embryo-Rescue als in der ökologischen Pflanzenzüchtung anwendbar einstuft, ist die Technik z.B. in der organischbiologischen Pflanzenzüchtung nach der Bioland-Richtlinie nicht zulässig. Allerdings sind unter Anwendung von Embryo-Rescue gezüchtete, konventionelle Sorten bei Bioland nicht vom Anbau ausgeschlossen und dementsprechend auch als Eltern in der organisch-biologischen Pflanzenzüchtung einsetzbar. Dies ist nicht zuletzt der fehlenden Transparenz der in der konventionellen Züchtung angewendeten Züchtungsmethoden geschuldet.

In der Gentechnikdiskussion hat CLAR unterschiedliche Ebenen herausgearbeitet, die für die gentechnikfreie Saatgutarbeit relevant sind:

1. Wir wollen diese Techniken nicht in der eigenen Züchtung anwenden.
2. Wir wollen Sorten, die mittels Gentechnik gezüchtet wurden, nicht in der eigenen Züchtung einsetzen.
3. Wir wollen Sorten, die mittels Gentechnik gezüchtet wurden, nicht selbst vermehren/anbauen.
4. Wir wollen den eigenen Anbau vor Einkreuzungen/ Verunreinigungen mit Gentechniksorten schützen.

Nur auf der ersten Ebene ist die eigene Entscheidung uneingeschränkt möglich. Bereits ab der zweiten Ebene ist mindestens die Kennzeichnungspflicht eingeflossener Züchtungstechniken Voraussetzung für die eigene Entscheidung³.

Für biotechnologische Verfahren unterhalb der Schwelle zu kennzeichnungspflichtiger Gentechnik wie auch das Embryo-Rescue ist diese Voraussetzung nicht gegeben. So gibt es zahlreiche Sorten, in deren Züchtungshistorie chemische Mutagenese oder Mutagenese mit ionisierenden Strahlen eingesetzt wurde, ohne dass dies nachvollziehbar wäre. Es gibt aber auch Sorten, von denen dies bekannt ist. Entscheide ich mich auf der 2. Ebene aktiv gegen die Verwendung von Mutagenese-Sorten in meiner Züchtung, so entsteht die Frage, ob ich Sorten, von deren Mutagenese-Hintergrund ich weiß, aus der Züchtung ausschließe, während ich andere mangels Kenntnis nicht ausschließen kann. Ein solches Vorgehen könnte als inkonsequent aufgefasst werden, genauso gut aber als größtmögliche Konsequenz innerhalb der vorgefundenen Rahmenbedingungen – je nach dem, ob nur dem Ergebnis oder auch der Handlungsebene Bedeutung beigemessen wird. Besonders interessant wird diese Frage, wenn sie sich nicht vor einer historisch vorgefundenen Situation, sondern vor einer im Entstehen begriffenen aufspannt: Nur weil in der Vergangenheit bestimmte Techniken nicht transparent gemacht wurden, muss ich nicht deren aktuelle Anwendung gutheißen oder stillschweigend tolerieren, im Gegenteil kann ich die Herstellung von Transparenz für die Zukunft jederzeit fordern.

Im Fall von 'Indigo Rose' ist die Anwendung von Embryo-Rescue bekannt und auch bei allen anderen anthocyanhaltigen Tomatensorten herleitbar. Eine individuelle Entscheidung gegen deren Verwendung analog zu den genannten Ebenen 2 und 3 ist also möglich.

2. Kreuzungsbarrieren und Artgrenzen

Embryo-Rescue dient zur Durchbrechung von Kreuzungsbarrieren bei Art- oder Gattungskreuzungen, bei denen es nach der Bestäubung zwar zu einer Befruchtung kommt, der sich entwickelnde Embryo anschließend aber regelmäßig abstirbt, da er sich im mütterlichen Nährgewebe nicht entwickeln kann.

An einem Beispiel wird deutlich, wie schwierig eine biologische Bewertung der künstlichen Durchbrechung von Kreuzungsbarrieren ist: Es gibt eine Reihe anderer Formen von Kreuzungsbarrieren, so auch solche, bei denen die Kreuzung zwar gelingt oder sogar natürlich vorkommt, die Kreuzungsnachkommen aber durchweg steril sind. In einigen solcher Fälle wird die Barriere durch eine Colchizin-Behandlung, die eine Verdoppelung der elterlichen Chromosomensätze hervorruft, durchbrochen. Solche so genannten amphidiploiden⁴ Bastarde sind im Verlauf der Evolution z. B. des Weizens und des Raps auch spontan entstanden. Es ist schwer zu sagen, welche der beiden geschilderten Methoden einen tieferen Eingriff darstellt. Auf der einen Seite stellt das Embryo-Rescue als solches keinen Eingriff in die Genetik der Kreuzungsnachkommen dar, während die durch Colchizin hervorgerufene Polyploidisierung als

Genommutation zu werten ist. Andererseits bewirkt die Colchizin-Behandlung nur die Fertilisierung bereits von sich aus lebensfähiger Pflanzen und ahmt einen natürlichen Vorgang nach, während aus dem Embryo-Rescue auf synthetischem Wege Pflanzen hervorgehen, die sonst nie das Licht der Welt erblicken würden.

Es ist hier vielleicht hilfreich, sich mit dem Begriff der Artgrenze auseinanderzusetzen. Er spielte schon in der frühen Gentechnik-Diskussion eine gewichtige Rolle, und in der Folge wurde gar versucht, die Gentechnik-Kritik auf die Kritik an der Überschreitung von Artgrenzen zu reduzieren und entsprechend mit dem neu definierten Konzept der Cisgenetik – gentechnischer Manipulation innerhalb einer Art – auszuhebeln.

Art und Gattung sind keine gegebenen Kategorien, sondern gesetzte Ordnungsbegriffe. In der Definition des Artbegriffs kommt der Fortpflanzungsgemeinschaft zentrale Bedeutung zu. Nicht immer sind jedoch zwei Arten durch eine Kreuzungsbarriere getrennt. In vielen Fällen besteht z. B. nur eine räumliche Trennung zwischen Arten, da sich deren Verbreitungsgebiete nicht überschneiden. So kommt es, dass sich teilweise durchaus verschiedene Arten und sogar Angehörige verschiedener Gattungen leicht miteinander kreuzen (lassen), während selbst ähnliche Arten durch eine scharfe Kreuzungsbarriere getrennt sein können. Wir können jedoch davon ausgehen, dass die Stärke von Kreuzungshemmnissen ein Spiegel innerer Verschiedenheit ist.

Gerade in der Pflanzenzüchtung wird dies offenbar und ist praktisch höchst relevant. Für uns ist nicht von Bedeutung, dass Rettich (*Raphanus sativus*) und Hederich (*R. raphanistrum*) zwei Arten sind, sondern dass sie sich frei miteinander kreuzen, dass Riesenkürbis (*Cucurbita maxima*) und Moschuskürbis (*C. moschata*) sich in der Regel nicht kreuzen, zuweilen aber doch Bastarde bilden, und dass Tomate (*Solanum lycopersicum*) und Kartoffel (*S. tuberosum*) sich trotz ihrer Ähnlichkeit niemals kreuzen. Dabei ist es naheliegend, die Leichtigkeit des Gelingens von Kreuzungen, bzw. umgekehrt die Stärke von Kreuzungsbarrieren als Maß für die Eingriffstiefe bei der technischen Überwindung dieser Grenzen aufzufassen.

Die bekannte Gattungskreuzung zwischen Weizen (*Triticum*) und Roggen (*Secale*) – schon Ende des 19. Jahrhunderts und dann im 20. Jahrhundert vielfach mit der Colchizin-Methode gelungen, aber erst 70 Jahre später zu anbauwürdigen Triticale-Sorten gebracht – wurde in der Absicht begonnen, die Genügsamkeit des Roggens mit der Qualität des Weizens zu kombinieren. Ein vielleicht von vornherein vermessenem Ansinnen. Herausgekommen ist nach gewaltigen Züchtungsanstrengungen ein Futtergetreide, über dessen Wert und Notwendigkeit sich streiten lässt.

Ein besonderes Kapitel, das in der Gentechnik-Diskussion eine Rolle spielt, nämlich die möglichen Gefahren durch Überschreitung von Artgrenzen, soll hier nur kurz erwähnt werden. Es betrifft sowohl die Seite des Anbaus (hat die Vermischung des Weizen-Genoms mit dem Roggen-Genom zur Anfälligkeit des Weizens für Mutterkorn beigetragen?), als auch die Seite der Nutzung (hat die Vermischung des Dinkel- mit dem Weichweizengenom – Genomen zweier leicht kreuzbarer Arten – zu zunehmend auftretenden Weizen-Unverträglichkeits-Reaktionen auf Dinkelprodukte beigetragen?). Im Fall von *Solanum* sollte dabei nicht ganz vergessen werden, dass wir es mit einer Gattung zu tun haben, der zahlreiche Giftpflanzen angehören. So gibt es immer wieder einmal Verunsicherungen über den Solanin-Gehalt von Tomatenfrüchten. Schon bei den leicht gelingenden Kreuzungen mit der Wildform *S. pimpinellifolium* und selbst mit entfernteren Cultivaren von *S. lycopersicum* aus anderen Klimaten gilt es, ein besonderes Augenmerk darauf zu haben. Inwiefern dies bei den Wildart-Kreuzungen zur Einbringung der Anthocyan-Vererbung geschehen ist, entzieht sich meiner Kenntnis.

Grundsätzlich stellt sich die Frage, bis zu welchem Grad von Introgression⁵ aus Wildarten ein Bastard noch als *S. lycopersicum* anzusprechen ist, bzw. ab wann von einer neuen Art zu sprechen wäre, die zur Lebensmittel-Nutzung als Novel Food⁶ zugelassen werden müsste. Eine Frage, die sich übrigens auch bei der neuerdings propagierten gentechnischen denovo-Domestikation stellt⁷.

3. Functional Food

Die Sorte 'Indigo Rose' wurde seitens der OSU mit dem Argument einer gesundheitsfördernden Wirkung von Anthozyan beworben. Es gibt viele Nutzpflanzen, wie z. B. Schwarze Johannisbeeren oder Rotkohl, die Anthocyanine enthalten. Andererseits werden Tomaten allgemein wegen ihres Gehaltes an Lycopin bzw. Lutein und anderen Carotinoiden als gesundheitsfördernd beschrieben. Warum sollten diese mit einem ihnen nicht eigenen, gesundheitlich positiv bewerteten Stoff ausgestattet werden, wo doch eine vielseitige Ernährung ohnehin die Grundlage für Gesundheit ist? Soll etwa künftig auch Rotkohl mit Lycopin versehen, also möglichst alle Gesundheitsstoffe in einer Pflanze als dem ultimativen Gesundheitsgaranten gestapelt werden?

Die Fixierung auf einzelne Inhaltsstoffe ist am Functional-Food-Konzept bedenklich. In gesundheitlicher Hinsicht wissen wir z. T. wenig über die Funktionsweise positiver Effekte von Inhaltsstoffen, noch weniger über deren komplexes Zusammenwirken. Ob positiv beurteilte Inhaltsstoffe, in ein anderes Umfeld gebracht, die versprochene Wirkung entfalten oder ob nicht durch Antagonismen sogar gegenteilige Effekte auftreten könnten, ist weitgehend unbekannt. Bedenklich sind aber auch mögliche sozio-kulturelle Effekte des Denkmusters, einzelne aufgewertete Nahrungsmittel könnten eine ausgewogene Ernährung ersetzen und bestehende Unterversorgung beseitigen. Bekanntestes Beispiel hierfür ist der gentechnisch erzeugte sogenannte Golden Rice.

4. Vielfalt

Bleibe als weiterer Punkt das Vielfaltsargument. In der Tat haben sich 'Indigo Rose' & Co. im Bild von der Tomatenvielfalt bei vielen Gärtner*innen etabliert, ungeachtet der Tatsache, dass sie nicht zur traditionellen Vielfalt von Tomaten gehören. Nun bin ich keineswegs nur auf den Erhalt traditioneller Vielfalt aus, sondern engagiere mich seit Langem in erster Linie für die Weiterentwicklung der Kulturpflanzen. Doch ist aus meiner Sicht nicht jede Entwicklung per se erhaltens- oder aufgreifenswert. Im Bereich der kommerziellen Pflanzenzüchtung gibt es etliche Entwicklungen, die ich ablehne, sei es aufgrund angewandeter Techniken, sei es aufgrund aus meiner Sicht fragwürdiger Zuchtziele, oder beides. Ein rein ornamentaler Vielfaltsaspekt wird dabei kritische Gesichtspunkte kaum aufwiegen.

Oben wurde bereits die Problematik fehlender Transparenz der Züchtungsmethoden angesprochen. Wir müssen bei einer 120-jährigen Geschichte biotechnologischer Eingriffe davon ausgehen, dass möglicherweise Sorten mit fragwürdiger Züchtungshistorie mittlerweile als „alte Sorten“ einen festen Platz im Vielfaltsspektrum einer Art haben. So gibt es z. B. Hinweise, dass die alte Weizensorte 'Tschermaks Blaukörniger' auf Gattungsbastarde zwischen Weizen (*Triticum*) und Quecke (*Agropyron*) zurückgeht, die Erich v. Tschermak um 1900 durchführte. Mit der Spannung, solche mittlerweile traditionellen Raritäten zu erhalten, andere aber nicht aufzunehmen, müssen wir umgehen. Ich sehe derzeit keine Veranlassung, nicht mehr zugelassene Triticale-Sorten der 1980er Jahre als „alte Sorten“ zu erhalten, spätere Generationen werden das möglicherweise anders beurteilen.

Die „blauen“ Tomaten sind ein guter Anlass, sich über die eigenen Zielvorstellungen und Werte in der Arbeit mit Kulturpflanzen klar zu werden. Für mich ergeben sich auf den vier hier dargestellten Ebenen keine Aspekte, die für eine Aufnahme „blauer“ Tomaten in meine Arbeit sprechen würden.

¹Leicht überarbeitete Fassung einer Stellungnahme für den Verein zur Erhaltung der Nutzpflanzenvielfalt von April 2020.

²Vgl. auch das Verfahren vor dem EU-GH zu neuen Verfahren der „zielgerichteten Mutagenese“ in 2018.

³Clar, Stefi: CasPR CRIS, bleib uns vom Acker! Alte und neue Probleme aus Sicht gentechnikfreier Saatgutarbeit. Dreschflegel Saaten & Taten 2018: 124-129.

⁴diploid = doppelter Chromosomensatz von amphiploid = beiden Eltern. D.h. in der Summe ein vierfacher Chromosomensatz (tetraploid).

⁵„Einwanderung“ von Genetik anderen Ursprungs.

⁶nach Novel Food-Verordnung (EG) Nr. 258/97, bzw. deren Nachfolgeverordnung (EU) 2015/2283.

⁷s. Wember, Quirin: Neuartige Kulturpflanzen? Dreschflegel Saaten & Taten 2020: 120-121.