

# Warum einzelne Gene und CRISPR/Cas nicht die Fehlentwicklungen im Bereich Pflanzenzüchtung retten können – hier aufgezeigt am Beispiel Apfel

Hans-Joachim Banner (Ökologische Züchtungsinitiative Apfel:gut e.V.)

**Die Pflanzenzüchtung setzt schon seit vielen Jahren vor allem auf den Ertrag. Widerstandsfähigkeit und Resistenzen gegenüber Krankheiten spielen dabei kaum eine Rolle. Dies führt zu hochgezüchteten, aber schwachen Pflanzen und als Folge zu einem immer größeren Einsatz von Pestiziden als sogenanntem „Pflanzenschutz“. Besonders extrem hat diese Art der Züchtung den Obstbau geprägt, wo die Krise daher auch besonders offensichtlich ist.**

Die den Anbau dominierenden Apfelsorten sind hoch anfällig für Krankheiten und Schädlinge – vor allem für die Pilzkrankheit Apfelschorf, die hässliche Flecken auf Früchten und Blättern hinterlässt und die Assimilation (Aufnahme von Nährstoffen und Energie) behindert. Makellose Äpfel, wie wir sie aus dem Supermarkt kennen, sind nur mit einem hohen Aufwand an Pflanzenschutzmitteln zu erreichen.

Da mag es für manche Wissenschaftler verlockend klingen, mit Hilfe der Gentechnik eine schorfanfällige Marktsorte wie den Gala resistenter zu machen, indem man ihr ein Schorfresistenz-Gen aus dem Wildapfel *Malus floribunda* einfügt. Mit dem neuen Gentechnik-Verfahren CRISPR/Cas solle das alles noch viel einfacher gehen.

Die großen Probleme bei der Vitalität heutiger Apfelsorten sind nicht „naturegegeben“, sondern einer Entwicklung einer Apfelzüchtung geschuldet, die seit den 1930er Jahren unter dem Einfluss der neuen Möglichkeiten chemischer Pflanzenschutzmittel begann und die weltweit seither von Inzucht und Vitalitätsverlust geprägt ist. Solange wir auf dieser Schiene weiterbasteln und die fragilen Konstrukte anfälliger und inzestuös überzüchteter Apfelsorten mit einzelnen eingefügten Genen retten wollen, werden die Erfolge allenfalls kurzfristiger Natur sein.

## Lösungen am Problem vorbei?

Als 2016 ausgerechnet der Direktor des Schweizer Forschungs-Instituts für den Biologischen Landbau (FiBL), Urs Niggli, die Öffnung des Ökologischen Landbaus gegenüber den neuen Gentechnik-Methoden forderte, löste er damit ein großes Medienecho aus und wird seither von allen Gentechnik-Befürwortern landauf landab als Kronzeuge für die neuen Gentechnik-Methoden ins Feld geführt. Wenn schon der „Bio-Papst“ dafür ist... (Taz 6.4.2017: Die neue Gentechnik hat großes Potenzial) (2)

Nun ist Prof. Niggli zwar weder Apfelzüchter noch Obstbauwissenschaftler, aber seine These vom Apfel, der mittels Crispr/Cas und dem *Malus-floribunda*-Schorfresistenz-Gen resistent gemacht werden kann, wurde seither bereits von anderen Autoren aus der Bioszene ungeprüft übernommen (z.B. „Ökumenischer Gärtnerbrief“ 1/2018) (3), und auch einzelne Politiker der GRÜNEN flirteten schon mit den neuen Methoden der Gentechnik.

Können einzelne Gene, aus einem Wildapfel gewonnen, die Probleme des heutigen Apfelanbaus lösen? Um das zu beurteilen, sollten wir ein Blick auf die Entwicklung des Obstanbaus sowie der Apfelzüchtung der letzten 100 Jahre werfen.

### Die Probleme im heutigen Apfelanbau

Es steht in der Tat schlecht um die Pflanzengesundheit der heutigen, im Erwerbsanbau weltweit angebauten Apfelsorten. Ob ‚Jonagold‘, ‚Elstar‘, ‚Gala‘, ‚Braeburn‘ oder ‚Pink Lady‘ – **sämtliche dieser modernen, seit inzwischen gut 40 Jahren im Anbau befindlichen Sorten sind hoch anfällig für diverse Pilzkrankheiten wie Schorf, Mehltau oder Obstbaumkrebs** sowie häufig auch für die gefürchtete Bakteriose Feuerbrand. Als Hauptproblem aber gilt heute der Apfelschorf, der nicht nur Früchte befällt und fleckig aussehen lässt, sondern auch die Blätter – mit der Folge, dass die Assimilation des Baumes vermindert ist und die Früchte womöglich gar nicht erst zu voller Größe heranreifen.

Der schöne Schein im Supermarkt täuscht: Die makellosen Früchte, die wir heute im Supermarktregal gewöhnt sind, sind im Obstbau nur mit einem **intensiven Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) zu erreichen**. Der heutige (konventionelle) Obstbau gehört zu **den landwirtschaftlichen Kulturen mit dem mengenmäßig höchsten Einsatz von PSM**. Entgegen allen Beteuerungen von „integriertem Anbau“ und präziserem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln steigt der Einsatz von Fungiziden im Obstbau in Deutschland noch immer stetig an (ROSSBERG et al. 2015)(4). In den Fachzeitschriften des Obstbaus sind heute Krankheiten und Schädlinge sowie deren Bekämpfung das alles beherrschende Thema, flankiert jeweils von den Anzeigen der Chemiefirmen. **20 bis 30 Spritzungen mit diversen Pestiziden (Fungiziden, Herbiziden, Insektiziden) vom Austrieb im Frühjahr bis zur Ernte sind im Obstbau durchaus üblich**. Rückstände der PSM essen wir – als Konsumenten konventionell produzierter Äpfel – allerdings täglich mit. Zwar gibt es Grenzwerte für einzelne PSM, nicht aber für die kumulative Wirkung von Cocktails verschiedener Mittel.



**Foto 1:** Jonagold in einem konventionellen Obstanbaubetrieb: große, makellose Früchte, wie wir sie aus dem Supermarkt kennen



**Foto 2:** Jonagold (2008) in einer Obstanlage ohne Fungizideinsatz



**Foto 3:** Jonagold (2014) in einer Obstanlage ohne Fungizideinsatz, nach einem regenreichen Frühjahr

Bio-Obstbauern dürfen solche „systemisch“ wirkenden chemischen Mittel (die von der Pflanze aufgenommen werden und „von innen“ wirken, aber auch Rückstände in den Äpfel hinterlassen), nicht verwenden. Statt dessen tragen sie vorbeugend Beläge von Schwefel (und bei kälterem Wetter auch Kupfer) auf die Blätter auf, um jegliche Pilzinfektionen fernzuhalten und die Assimilation der Blätter und damit auch die Versorgung der Früchte zu gewährleisten. Nach jedem stärkeren Regen müssen diese Schutzbeläge wieder erneuert werden; je nach Witterungsverlauf und Regenmenge kann das zwischen Austrieb und Ernte der Äpfel 30-50 Spritzungen gegen Apfelschorf und andere Blattkrankheiten bedeuten.

Der Konsument kann Bio-Äpfel beruhigt essen – sie enthalten keine Rückstände von Pflanzenschutzmitteln. Allerdings reichert sich das verwendete Kupfer im Boden an und kann das Bodenleben negativ beeinflussen (z.B. die Zersetzung des Falllaubs durch Regenwürmer); außerdem verändern Kupfer- und Schwefelspritzungen auch die Blattflora und beeinträchtigen indirekt auch Nützlinge – mit der Folge, dass wiederum vermehrte Maßnahmen gegen Schädlinge (z.B. Blattläuse) notwendig werden.

Auf die genannten Maßnahmen zur Schorfprophylaxe einfach zu verzichten ist für die Bio-Obstbauern beim Einsatz derzeitiger Apfelsorten nicht vorstellbar.

### Ein naturgegebenes Problem...?

Nein – das war nicht immer so. Noch bis etwa 1920 war der Obstbau in Deutschland ein meist nur extensiv, auf Hochstämmen und im Nebenerwerb ausgelegter Teil des bäuerlichen Betriebes. Die wenigen Betriebe, die in jener Zeit schon (Buschobst-) Plantagen im Haupterwerb bewirtschafteten, hatten gegen Pilzkrankheiten nur Schwefel und Kupfer zur Verfügung, so wie es heute der Biologische Anbau praktiziert. Für solche Anbauweisen kamen nur Sorten infrage, die sich als von Natur aus robust gegenüber Krankheiten erwiesen – ein *Golden Delicious* oder ein *Gala* hätten unter solchen Bedingungen keine Chance gehabt. Schaut man sich heute in alten Streuobstbeständen um, findet man z.T. noch heute eine Fülle von diesen teils unglaublich robusten Apfelsorten, wenn auch ihre Namen den meisten kaum noch geläufig sein dürften: *Edelborsdorfer*, *Martens Sämling*, *Finkenwerder Prinz*, *Riesenboiken*, *Luxemburger Triumph*, *Graue Herbstrenette*, *Gelber Münsterländer Borsdorfer*, *Nimmermür*, *Damason Renette*, *Seestermüher Zitronenapfel*, *Jakob Fischer*, *Zabergäu-Renette*, um nur einige dieser traditionellen Sorten namentlich zu nennen. Von manchen dieser Sorten sind uns nicht einmal mehr Namen bekannt. Ihnen allen ist gemeinsam, dass ihre Resistenzeigenschaften über viele Jahrzehnte – oft auch Jahrhunderte – bis heute erhalten geblieben sind.



**Foto 4:** Zum Beispiel *Martens Sämling* – alte Sorte, sehr robust gegenüber den Pilzkrankheiten Schorf, Mehltau und Obstbaumkrebs



**Foto 5:** Zum Beispiel *Rote Sternrenette* – alte Sorte, sehr robust gegen Schorf, Mehltau und Obstbaumkrebs



**Foto 6:** Zum Beispiel *Finkenwerder Prinzenapfel* – alte Sorte mit hoher Toleranz gegen Schorf, Mehltau und Obstbaumkrebs

Ein zwar sehr wohlschmeckender, aber krankheitsempfindlicher *Cox Orange* dagegen galt im 19. Jahrhundert noch als „Liebhabsorte“ mit hohen Pflegeansprüchen, aber nicht als Sorte für den Massenanbau. Als die Züchter dann im 19. Jahrhundert damit begannen, gezielte Kreuzungen vorzunehmen, um den Anbau aromatischer Tafeläpfel zu forcieren, waren sie bestrebt, solche aromatischen, aber empfindlichen Sorten jeweils mit einer robusten traditionellen Sorte zu kreuzen. Manche Sorten aus dieser Zeit – wie z.B. *Holsteiner Cox*, *Alkmene*, *Discovery* – gehören noch heute zu den besten Tafeläpfeln, die man auch ohne die heute üblichen intensiven Spritzfolgen anbauen könnte.



**Foto 7:** Holsteiner Cox – aromatischer Tafelapfel, 1903 in Schleswig-Holstein entstanden, auch ohne Fungizideinsatz weitestgehend frei von Schorf



**Foto 8:** Alkmene: Hervorragender Tafelapfel, 1930 in Müncheberg/Brandenburg aus Kreuzung von Geheimrat Oldenburg und Cox Orange entstanden und weitgehend schorftolerant.



**Foto 9:** Discovery – hervorragender Tafelapfel, gezüchtet aus zwei alten englischen Sorten. Gedeiht ohne Kupfer- und Schwefeleinsatz besser als mit!

### **Kehrtwende in der Züchtung**

Die **Zeitenwende im Obstbau** kam mit den **Errungenschaften der chemischen Industrie**: Seit diese dem Obstbau ihre chemischen Pflanzenschutzmittel zur Verfügung stellte, war es nun plötzlich möglich, auch solche Sorten mit Gewinn anzubauen, die vorher aufgrund ihrer Anfälligkeit gegen Krankheiten völlig uninteressant gewesen waren. Sorten wie **Golden Delicious** oder **Jonathan** – hoch anfällig für Schorf, Mehltau und diverse andere Krankheiten – waren plötzlich interessant, weil sie jedes Jahr im Frühjahr einen hohen Blütenansatz zeigen. „**Hoher Blütenansatz plus intensiver chemischer Pflanzenschutz von der Blüte bis zur Ernte = hoher Ertrag bzw. größerer Gewinn**“ – das war seit den 1950er Jahren auch in Deutschland die Formel des modernen Erwerbsobstbaus.

### **Genetische Verarmung und Inzucht**

Auch die weltweite Obstzüchtung begann, ihren bis dahin beschrittenen Züchtungsweg zu verlassen: Plötzlich züchtete man von **England bis Neuseeland, von Amerika bis Japan** primär nur noch mit den **5 hoch krankheitsanfälligen Sorten Golden Delicious, Jonathan, Cox Orange, McIntosh und Red Delicious** weiter – es begann eine vorher nie dagewesene genetische Verarmung und Inzucht, die umso dramatischer ist, weil hier ausgerechnet die krankheitsanfälligsten Sorten unseres Planeten zu „Stammvätern“ des modernen Obstbaus geworden sind (NOITON et ALSPACH, 1996; BANNIER, 2010) (5, 1). Die Züchter **fokussierten sich ausschließlich auf die Verbesserung von Fruchthärte, Geschmack, Optik und Lagereigenschaften, um die Äpfel „großhandelstauglich“ zu machen**. Die Vitalität der Pflanze war dagegen nicht mehr im Fokus der Züchter – nach dem Motto: Gespritzt wird im Obstbaubetrieb ja ohnehin. Statt dessen wurden und werden Werbekampagnen vom Zaum gebrochen, um Sorten wie **RubINETTE** oder **Pink Lady** im Handel zu platzieren, die alles sind, nur keine gesunden Pflanzen. Ob **Jonagold, Elstar, Gala** oder **Pink Lady** – allesamt sind sie Kinder oder Enkel des „Schorf-Weltmeisters“ **Golden Delicious**.



**Foto 10:** Der *Golden Delicious*, „Weltmeister“ in Sachen Apfelschorf, wurde zum Stammvater des modernen Obstbaus

**Diese (Fehl-)Entwicklung ist der Hauptgrund, warum der konventionelle Erwerbsobstbau heute vollständig am Tropf der Chemieindustrie hängt und ein Obstbau ohne Fungizid-Einsatz den heutigen Obstbauern als weltfremde Spinnerei erscheint.**

Ganz nebenbei – sozusagen als Kollateralschaden – ist die **genetische Verarmung** auch der Grund, warum **Apfelallergiker heute meinen, dass sie keine Äpfel vertragen**. Tatsächlich vertragen sie jedoch nur eine bestimmte – untereinander genetisch und inhaltsstofflich sehr ähnliche – Gruppe von Äpfeln des modernen Obstbaus nicht.

### **Auf der Suche nach Schorf-resistenten Sorten: Fokussierung auf den japanischen Wildapfel ‚*Malus floribunda*‘**

Spätestens als in den 1970er Jahren die ersten Obstbaubetriebe ihre Plantagen auf Biologischen Anbau umstellten, wurde das Desaster des Vitalitätsverlusts der modernen Apfelsorten offenbar.

Auch einige Züchter begannen, nach neuen Wegen zu suchen, um wieder robustere Sorten für den (Bio-)Anbau zu züchten. Allerdings: Statt sich auf robuste alte Sorten zu besinnen, setzten die Züchter weltweit nun auf die Schorffresistenz des japanischen Wildapfels *Malus floribunda* (Vf). „Nahezu 95 % der heutigen schorffresistenten Apfelsorten stützen sich auf die Vf-resistenz von *Malus floribunda* 821“ (RUESS, 2000) (4). Der Grund: Beim *Malus floribunda* hatten die Molekularbiologen inzwischen ein einzelnes Gen identifizieren können, das für die Schorffresistenz dieses kleinen Wildapfels verantwortlich ist. Also kreuzte man den *Malus floribunda* – auf dem Wege klassischer Kreuzungszüchtung – mit dem hoch anfälligen *Golden Delicious* und prüfte anschließend, welche der Nachkommen die Resistenz des *Malus floribunda* geerbt hatten. Jene kreuzte man dann mit *Jonathan*, deren Nachkommen wiederum mit den Nachkommen von *Cox Orange* und *McIntosh* usw. Am Ende dieser Züchtungsarbeit standen Sorten wie *Topaz* oder *Santana*, die seit den 1990er Jahren als sog. „Resistenzsorten“ den Markt erobern. Gemeinsam ist diesen Sorten, dass sie auf der einen Seite das Vf-Gen des *Malus floribunda* enthalten, gleichzeitig aber auch das – teils inzestuös verstärkte – Erbgut der hoch krankheitsanfälligen Stammväter der modernen Apfelzüchtung.





**Foto 11:** Die monogenetisch basierte Schorfresistenz des *Topaz* ist nach nicht einmal 20 Jahren Anbau durchbrochen, Früchte und Blätter können inzwischen z.T. stark schorf-fleckig werden...

Und noch schlimmer: Neuartige Krankheiten wie z.B. ‚**Elsinoe Blattflecken**‘ befallen offenbar vorzugsweise viele dieser „Schorfresistenz-Sorten“ (siehe Foto 12) – im Instituts-Jargon wird diese Krankheit inzwischen bereits ‚Topaz-Spots‘ genannt! Ihre Anfälligkeit dafür haben sie vermeintlichen Schorfresistenz-Sorten allem Anschein nach ebenfalls vom *Golden Delicious* geerbt.

Im Ergebnis wird der Ökologische Obstbau diese Sorten über kurz oder lang genauso mit Kupfer und Schwefel behandeln müssen wie die empfindlichen Marktsorten.



**Foto 12:** ... und die vermeintliche „Öko-Sorte“ kämpft in ungespritzten Obstanlagen inzwischen mit weiteren, neu auftretenden Krankheiten („Topaz-Spots“)

### **Vorhersagbares Scheitern monogenetischer Züchtungsstrategien**

Am **großflächigen Zusammenbruch der *Malus-floribunda*-Schorfresistenz** bei den modernen Züchtungssorten zeigt sich eindrücklich, dass ein einzelnes – vom Rest des Genoms sozusagen alleingelassenes – Gen die Probleme unserer inzestuös überzüchteten modernen Apfelsorten nicht (oder immer nur für sehr kurze Zeit) lösen kann.

Gleichwohl möchten Akteure wie Prof. Niggli vom FIBL der Bio-Szene jetzt weismachen, dass dieselbe Strategie, einzelne Gene aus Wildäpfeln in unserer anfälligen Kultursorten „einzubauen“, jetzt mit Crispr/Cas Erfolg haben soll: „Nehmen Sie die Schorfresistenz bei Äpfeln: Man kann diese Eigenschaft durch Einkreuzen des japanischen Holzapfels erzielen, der ein Resistenzgen gegen den Schorf enthält. ... Mit Crispr kann man das betreffende Gen aus dem Holzapfel gezielt und schnell in den Kulturapfel einfügen – und das Ergebnis ist viel besser“ (Lebensmittelzeitung 6/2018, S.3) (7).

Abgesehen davon, dass es noch gar **keinen Crispr-Apfel gibt**, an dem man das behauptete „bessere Ergebnis“ belegen könnte, ist es schon erstaunlich, **mit welcher Hartnäckigkeit Prof. Niggli die Fakten ignoriert und hier immer noch ausgerechnet jenes Vf-Gen anpreist, dessen Resistenz-Zusammenbruch inzwischen doch nahezu alle Bio-Obstbauern erreicht hat.**

Gentechnik-Befürworter haben für diesen Fall auch bereits eine neue Argumentation parat: Der Zusammenbruch von Resistenzen im Anbau von Pflanzen sei gang und gäbe und ganz normal. Die Züchter müssten den sich wandelnden Schadorganismen eben immer einen Schritt voraus bleiben und dies sei mit CRISPR/Cas künftig effektiver und schneller möglich (s. [www.transgen.de](http://www.transgen.de)) (8).

Eine solche Argumentation unterschlägt jedoch, dass der jetzt beobachtete plötzliche Zusammenbruch der Schorf-Resistenz nur bei den modernen monogenetisch resistenten Sorten passiert. **Vergleichbar dramatische Resistenzeinbrüche sind weder von alten Apfelsorten noch von Züchtungssorten „alter Schule“ bekannt, obwohl viele von ihnen (wie z.B. die alten Sorten *Boskoop*, *Ontario*, *Rheinischer Bohnapfel* oder die Züchtungssorten *Holsteiner Cox* oder *Alkmene*) nicht weniger im Massenanbau standen als heute der Topaz. Umgekehrt bricht heute die Schorfresistenz auch bei solchen „modernen“ monogenetischen Schorfresistenz-Sorten zusammen, die nie auch nur ansatzweise im Massenanbau standen (wie z.B. bei der Sorte *Prima*)!**

### **Fazit: Langfristig gesunde Sorten nur mit genetischer Vielfalt**

Auch wenn die Züchter künftig vielleicht 2 oder 3 Gene einfügen möchten statt eines: Solange wir weiter an den fragilen Konstrukten inzestuös überzüchteter Apfelsorten herumbasteln und uns aus der Sackgasse einer genetisch verarmten und ent-vitalisierten Apfelzüchtung nicht endlich wieder heraus manövrieren, ist absehbar, dass auf diese Weise allenfalls kurzlebige Erfolge erzielt werden.

Eine Züchtung, die langfristig gesunde Apfelsorten zum Ziel hat – egal ob für den konventionellen oder den biologischen Anbau – ist dagegen gut beraten, wenn sie **sich der historischen Wurzeln der modernen (Inzucht-) Züchtung bewusst wird und ihre Aufmerksamkeit wieder auf (in Vergessenheit geratene) polygenetisch (und deshalb stabil) gesunde Sorten mit großer genetischer Bandbreite und deren Weiterentwicklung richtet.**

Denn es gibt sie durchaus, die **gesunden Sorten, deren Schorf- und sonstige Resistenzen Jahrzehnte oder sogar Jahrhunderte „gehalten“ haben.** Dass dieser Weg in der Obstzüchtung mühsam ist und Zeit dauern wird, ist unbestritten. In den vergangenen 80 Jahren wurde ein solcher Weg – zugunsten vermeintlich „schnellerer“ Methoden – sträflich vernachlässigt. Umso notwendiger, jetzt in Richtung polygen resistente und vitale Obstsorten zu züchten.



**Foto 13:** Zum Beispiel *Seestermüher Zitronenapfel* – eine alte Sorte mit Multiresistenz gegen Schorf, Mehltau und Obstbaumkrebs und besten Erträgen. Mit solchen polygen resistenten Sorten hatte in der Vergangenheit – bis zur aktuellen Diskussion über das Scheitern der monogenetischen Schorfresistenzen – nie jemand gezüchtet.

Die ökologische Züchtungsinitiative *apfel:gut e.V.* zum Beispiel geht einen solchen Weg. Wir machen im Grunde dort weiter, wo die Züchter (unter den Einflüsterungen der Chemieindustrie) um 1930 aufgehört haben: Wir nehmen Sorten mit gewünschten Fruchteigenschaften auf der einen Seite und kreuzen sie mit multi-resistenten traditionellen Massenträgersorten auf der anderen Seite. Wir sind uns sicher, dass dabei auch marktfähige Sorten herauskommen, deren Resistenzen eben nicht nach 10 Jahren wieder zusammenbrechen.

Es stellt sich hier ganz generell die Frage, ob die Fixierung der Wissenschaftler aufs Genom nicht den Blick aufs Ganze verliert. Im Genom herumfuhrwerken zu können, wird per se als „modern“ gehypt (und politisch-finanziell gefördert), während klassische Kreuzungszüchtung per se als etwas altmodisches, ineffektives dargestellt wird. Historische Kontexte werden bei dieser Entwicklung völlig ausgeblendet und die eigenen Erfolge maßlos überschätzt. Dabei zeigt gerade die monogenetisch basierte Schorfresistenzzüchtung beim Apfel, dass sie in 40 Jahren Züchtungsarbeit nicht in der Lage war, nachhaltige Resultate hervorzubringen.

### Gentechnik in der Praxis

Wenn es um die Durchsetzung der neuen Techniken (gegen den Willen der Bevölkerungsmehrheit in Europa) geht, reden ihre Verfechter gern von der Sicherung der Welternährung, von Klima angepassten oder gesünderen Sorten. Und was passiert, wenn die Techniken – wie in den USA – wirklich erlaubt werden?

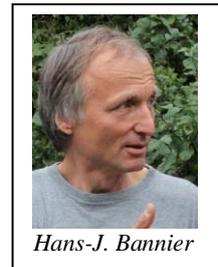
Die ersten zugelassenen gentechnisch veränderten Äpfel in den USA – die sog. ‚Arctic apples‘ – sind nicht im Geringsten ein Beitrag zur Welternährung und sie sind auch weder Klima angepasst noch gesünder, sondern im Gegenteil: Sie fördern die Verbrauchertäuschung, indem sie die Braunfärbung angeschnittener oder beschädigter Äpfel verhindern. So sehen die Äpfel (z.B. in den Salatkreationen von Fast-Food-Herstellern) „frischer“ aus als sie in Wirklichkeit sind.

### Ähnliche Szenarien auch bei anderen landwirtschaftlichen Kulturen

Was hier am Beispiel des Apfels aufgezeigt wurde, gilt in manchmal abgeschwächter, manchmal aber auch noch krasserer Form auch für andere landwirtschaftliche Kulturen weltweit. So kritisiert Felix zu Löwenstein, Biobauer und Vorsitzender des Bundes Ökologischer Lebensmittelwirtschaft (BÖLW), den „Tunnelblick aufs Genom“ beim Bananenanbau, wo man einen Bananenvirus jetzt mittels Crispr/Cas in Schach halten wolle. „Kein Mensch hat die Frage gestellt, wie schlau es eigentlich ist, dass wir weltweit mit einer einzigen Bananensorte unterwegs sind, die noch dazu in riesigen Plantagen – Banane, Banane, Banane, Banane – angebaut wird“, so Löwenstein. „Wir haben mit der industriellen Landwirtschaft unglaublich instabile Systeme geschaffen. Und wenn wir die jetzt noch ein bisschen weiter retten, indem wir an der Genetik der Pflanzen rumbasteln, dann gehen wir am eigentlichen Problem vorbei. Mal ganz davon abgesehen, dass es auch Risiken gibt, die man mit großer Vorsicht abschätzen muss“ (zitiert nach ‚Der Freitag‘, 22.11.18) (9).

*Der Text wurde verfasst für ein Dossier zu neuen Gentechniken des Europa-Abgeordneten der GRÜNEN, MdEP Martin Häusling.*

*Hans-Joachim Bannier betreibt eine Apfelplantage mit 300 verschiedenen (alten und modernen) Apfelsorten und hat eine Studie über die Geschichte der Apfelzüchtung bzw. die Stammbäume der heutigen Apfelsorten veröffentlicht (1)*



*Hans-J. Bannier*

## Literatur:

- (1) Moderne Apfelzüchtung: Genetische Verarmung und Tendenzen zur Inzucht, in: Erwerbs-Obstbau 2010, DOI 10.1007 / s10341-010-0113-4, Springer-Verlag
- (2) Niggli, Urs: Die neue Gentechnik hat großes Potenzial. Taz, 6.4.2016.
- (3) Lichtenhahn, Martin u. Koller, Martin: Gen-Editierung die neue Züchtungsmethode – Revolution oder Sackgasse?, in: Ökumenischer Gärtnerbrief 01/2018, S.34-37
- (4) Roßberg, Dietmar u. Harzer, Uwe: Erhebungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Apfelanbau. In: Journal für Kulturpflanzen, 67 (3). S. 85–91, 2015, ISSN 1867-0911, DOI: 10.5073/JFK.2015.03.01. Verlag Eugen Ulmer KG Stuttgart
- (5) Noiton et Alspach (1996): Founding clones, inbreeding, coancestry, and status number of modern apple cultivars; in: Jam Soc Hortic Sci 121(5), S. 773–782
- (6) Ruess, F.: Resistente und robuste Kernobstsorten. Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau, Weinsberg 2000.
- (7) Niggli, Urs: „Die Gen-Schere ist ein Top-Verfahren“, in: Lebensmittelzeitung, 6/2018, S.3
- (8) <https://www.transgen.de/forschung/2537.kreuzen-gentechnik-genome-editing-pflanzenzuechtung.html>
- (9) Felix Löwenstein in: Lieber, A., „Wer blickt über den Tellerrand? Das Grundsatzurteil des Europäischen Gerichtshofs spaltet die Agrarbranche. Welches Potenzial hat die neue Gentechnik für die Pflanzenzucht?“ Der Freitag, 22.11.18. Online unter <https://www.freitag.de/autoren/der-freitag/wer-blickt-ueber-den-tellerrand>