

L1 Grüne Gentechnik - Risiken, Chancen und Perspektiven

Gremium: Grüne Jugend Kreis Euskirchen
Beschlussdatum: 21.07.2019
Tagesordnungspunkt: TOP 2 Inhaltlicher Schwerpunkt
Status: Zurückgezogen

Grüne Gentechnik - Risiken, Chancen und Perspektiven

Die Grüne Jugend lehnte in ihrer Geschichte die Nutzung gentechnischer Methoden in der Landwirtschaft, die grüne Gentechnik, ab. Die Gründe lagen in möglichen Risiken für die menschliche Gesundheit und der Umwelt. Als vor 30 Jahren in den 80er/90er Jahren die ersten genetisch veränderten Organismen (GVOs) marktreif wurden, eine richtige Haltung, da weder die Risiken bekannt waren, noch belastbare Langzeitstudien vorlagen. Heute können wir aber auf die Forschung von 30 Jahren zurückblicken und es zeichnet sich im Gegensatz zur politischen Haltung ein Konsens unter Wissenschaftler*innen darüber ab, dass GVOs nicht unsicherer als konventionelle Züchtungen sind. [1] Auch die Methodik hat sich grundlegend gewandelt. Neue Methoden wie das „Genome Editing“ durch Werkzeuge wie CRISPR/cas9, ermöglichen heute eine nie dagewesene Zielsicherheit [2] und basieren nicht mehr nur auf dem Einbringen von Fremd-DNA z.B. aus Bakterien. Hinzukommend sind ihre Ergebnisse oft von natürlich auftretenden Variationen nicht mehr zu unterscheiden. [3] Diese neuen Methoden zeigen dabei weniger Nebenwirkungen und wirken präziser als andere Mutationen-auslösende Verfahren, die bereits jetzt in Europa angewendet werden, denn das Verbot von Gentechnik bedeutet nicht, dass Mutationszüchtungen nicht angewendet werden. So z.B. das „Atomic Gardening“, das auf der Bestrahlung von Pflanzen basiert, mit der Zielsetzung zufällig positive Veränderungen durch ungerichtete Mutationen auszulösen. Hierbei ist im Gegensatz zu den als Gentechnik deklarierten Verfahren, jedoch das gesamte Genom betroffen und die Gesamtheit der Veränderungen und ihre positiven oder negativen Auswirkungen in der Regel unbekannt. Die Risiken der Gentechnik treten hierbei genauso auf, dabei wird diese Technologie weder als Gentechnik deklariert noch so reguliert und findet selbst im ökologischen Landbau breite Anwendung. [4,5] Auf dieser Grundlage ist eine Neubewertung der grünen Gentechnik im Rahmen einer jung-grünen Perspektive notwendig.

1. Der Stand der Wissenschaft:

30 Die zwei größten Risikobereiche der Gentechnik stellten die menschliche
31 Gesundheit und die Auswirkung auf die Umwelt dar.

32 1.1 Gesundheit:

33 Zunächst im Bereich der Gesundheit wurden Auswirkungen in einem erhöhten
34 Krebsrisiko, Organschäden, Nährstoffveränderungen, Allergie-auslösenden Stoffen,
35 Giftstoffen und völlig unbekanntem Faktoren vermutet. Untersuchungen in den USA,
36 in welchen 1996 die Markteinführung von GVOs stattfand, konnten keinen Anstieg
37 der Krebsrate, Nierenerkrankungen, Fettleibigkeit und auch keinen Zusammenhang
38 zu Autismus in Folge der Einführung von GVOs feststellen. [6, S.213] Eine
39 Übersichtsstudie von Chelsea Snell zeigte, dass verschiedene Untersuchungen an
40 Tieren, bei denen eine Kontrollgruppe GVO-freies Futter und eine Gruppe GVO
41 erhielten, keine nachweisbaren Einflüsse auf Organe und Fortpflanzung zeigten.
42 [7][vgl. 10] Eine vergleichbare Einschätzung nimmt auch die WHO vor, dass für
43 bisher vermarktete GVOs keine negativen Effekte auf die menschliche Gesundheit
44 belegt sind. [8] Auch die Europäische Kommission bestätigt in ihrem Bericht „A
45 decade of EU-funded GMO-research“, dass GVOs nicht per se gefährlicher als
46 konventionelle Produkte zu bewerten sind [9, S.17]. Nährstoffzusammensetzungen
47 von GVOs unterscheiden sich zwar signifikant von konventionellen Züchtungen,
48 jedoch liegt dies im Rahmen natürlicher Variation. [6, 7] Übersichtsstudie von
49 S. Eliza Dunn et al. (2017) zeigten für die Allergenizität bestehender GVOs
50 keine erhöhten Werte im Vergleich zu konventionellen Züchtungen. [10] Selbiges
51 bestätigt eine Fallstudie geleitet von Barbara De Santis (2017) für die
52 Fütterung von Tieren. [11] Zusammengefasst zeigt sich für derzeit vermarktete
53 GVOs keine erhöhte Gefahr für die Konsument*innen, dies bedeutet aber keine
54 pauschal bestehende Sicherheit aller zukünftigen GVOs, da dies immer von der Art
55 der Veränderung abhängig ist, sondern ist eine Betrachtung der bestehenden
56 Produktpalette.

57 1.2 Umwelt

58 Bei den Umweltfolgen zeigen sich dagegen nachweislich Konsequenzen durch den
59 Anbau von GVOs. Hierzu zählen Risiken wie die Auswirkungen auf die Biodiversität
60 durch eingebrachte Insektengifte wie das Bt-Toxin des Bodenbakteriums *Bacillus*
61 *thuringensis*, einen vermehrten Einsatz von Pestiziden und der Vermischung von
62 GVOs mit verwandten Wildkräutern, dem Genflow.

63 Eine Untersuchung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zeigte, dass
64 das Bt-Toxin in verschiedenen Bt-Mais-Sorten unter Feldbedingungen für
65 Schmetterlinge, Laufkäfer, Honigbienen, Fadenwürmer, Regenwürmer und die
66 Mikroflora keine Auswirkungen hatte. Auswirkungen auf nahverwandte
67 Schmetterlingsarten und Blattkäfer ließen sich, aber im Labor nachweisen.
68 Insgesamt unterschieden sich die Insektenpopulationen zwar Sorten-bedingt,
69 jedoch nicht von denen konventioneller Züchtungen. [13] Bedenklich zeigten sich

70 Befragungen unter chinesischen Bäuer*innen, dass mit dem sinkenden
71 Konkurrenzdruck des Maiszünslers und Maisbohrers andere Insekten stärkere
72 Schadwirkungen erzeugten. [14] Außerdem kann ein Kontakt mit Bt-Toxin
73 langfristig zu Resistenzentwicklungen der Schädlinge führen [12], dies gilt
74 jedoch auch für den regulären Insektizideinsatz. Diese Resistenzen setzen sich
75 in der Population, aber nur dann durch, wenn diese einen Selektionsvorteil für
76 die Population darstellen, dies ist außerhalb der Feldlandschaften eher
77 unwahrscheinlich, da dort diese Resistenzen keinen besonderen Vorteil bieten und
78 in der Population auf Dauer verschwinden. Ähnlich zeigt das Bild im Genflow,
79 Pflanzen können mit nahverwandten Arten Kreuzungen bilden. Dies gilt für
80 konventionelle Zuchtsorten wie für GVOs. Diese können in seltenen Fällen zu
81 Selektionsvorteilen führen und auch zur Ausbreitung der Kreuzung oder auch zur
82 Resistenzbildung führen. Kreuzungs-Vorgänge zwischen GVOs und Wildpflanzen
83 ließen sich bereits nachweisen, jedoch sind die Auswirkungen auf die
84 Biodiversität bisher ungeklärt. [15] Aus beiden Fällen erschließt sich der
85 Bedarf nach einem konsequenten Monitoring des Anbaus von GVOs und eine
86 Untersuchung der ökologischen Auswirkungen auf die Artenvielfalt, Umwelt und
87 Entwicklung verbesserter Anwendungsstrategien der GVOs, welche diese Risiken
88 minimieren. Wobei dies natürlich ins Verhältnis zu den bereits bestehenden
89 Auswirkungen durch Monokulturen und den Verlust von struktureller Vielfalt, wie
90 das Verschwinden von Hecken, gesetzt werden muss und den möglichen Vorteilen.

91 Die Auswirkung auf den Pestizideinsatz ist zwiegespalten. Während in den USA der
92 Einsatz von Glyphosat im Anbau von genetisch-veränderten Glyphosat-resistenten
93 Sojabohnen zunahm, sank im Durchschnitt der Einsatz umweltschädlicher Stoffe
94 laut einer Übersichtsstudie bei genetisch veränderten Saatgut . Wobei dies eher
95 auf Insektenresistenzen bspw. durch das BT-Toxin zurückzuführen war. [16]

96 Angemerkt sei, dass die genannten Risiken auch für konventionelle Züchtungen
97 zutreffen, da Pflanzen auch teils generell und unter Stresssituationen Toxine
98 und Allergene bilden können und es durchgehend zum genetischen Austausch
99 zwischen Feld- und Wildpflanzen kommt.

100 **Chancen sehen:**

101 Auch wenn oft angeführt wird, dass Gentechnik ihre Versprechungen nicht erfüllt
102 hat, zeigt sich bereits bei bestehenden GVOs laut der Übersichtsstudie von
103 Klümper & Qaim (2014), dass die Anwendung eine Reduzierung der chemischen
104 Pestizide um 37 %, einen Ertragsanstieg um 22 % und einen Anstieg der Profite
105 der Bäuer*innen um 68 % zur Folge hatte. Die positiven Auswirkungen lagen für
106 Anwender*innen in Entwicklungsländern höher als für jene der Industrienationen.
107 [16] Die positive Entwicklung für Menschen des globalen Südens zeigt sich vor
108 allem dann, wenn GVOs den Umstieg auf weniger giftige Pestizide ermöglichen, da
109 diese meist ohne den notwendigen Arbeitsschutz ausgebracht werden und wenn
110 generell eine größere Unabhängigkeit von synthetischen Pestiziden und Düngung
111

112 ermöglicht wird, weil diese oft finanziell nicht verfügbar sind. Hierzu werden
113 weitere Optionen untersucht, wie z.B. der Einbau der Fähigkeit der
114 Stickstofffixierung in weitere Nahrungspflanzen, die natürlich bei
115 Hülsenfrüchten wie der Sojabohne vorkommt, und einen geringeren Einsatz von
116 Düngern zur Folge hätte. [17] Außerdem wird an Pflanzen geforscht, die
117 verstärkte Trockenheitsresistenzen aufweisen und in vom Klimawandel betroffenen
Gebieten genutzt werden können. [18]

118 Eine weiteres Beispiel für eine soziale Anwendung der Gentechnik stellen Ansätze
119 dar, welche Nährstoffverbesserungen an Nutzpflanzen durchführen möchten. In
120 ärmeren Regionen stellen Mangelernährungen ein großes Problem dar, weil nur
121 wenige Nahrungsmittel finanziell zur Verfügung stehen. In Asien zeichnet sich
122 dies durch einen Vitamin A-Mangel aus, der zur Erblindung führen kann, da Reis
123 als Grundnahrungsmittel nahezu kein Vitamin A enthält. Hierzu wurde das Konzept
124 des goldenen Reis entwickelt, in welchen die Gene zur Bildung von Beta-Carotin,
125 einem Vitamin-A-Vorläuferstoff, eingebaut wurden und den Bevölkerungen dieser
126 Länder als neues Grundnahrungsmittel zur Verfügung gestellt werden soll. [19]

127 Der mögliche Vorteil der Gentechnik zeigt sich beispielhaft an der Apfelmucht.
128 Wie die grüne Bundestagsfraktion kürzlich anmerkte, zählen Äpfel zu den meist
129 gespritzten Nahrungsmittel. Dies liegt an der Anfälligkeit der Kultursorten für
130 verschiedenste Pilzinfektionen. Dagegen sind einige Wildäpfel deutlich
131 resistenter gegen diese Infektionen. Ein Ansatz durch Kreuzung, um diese
132 Eigenschaften wieder einzubringen, stellt sich aber als schwierig heraus, da
133 neben den Resistenzen auch ein Teil der angezüchteten Eigenschaften wie z. B.
134 Farbe, Größe und Geschmack verloren gehen. Diese müssen langwierig erneut
135 eingekreuzt und aussortiert werden müssen, um eine brauchbare Nutzpflanze zu
136 erhalten, wobei hierbei auch die Resistenzen wieder verloren gehen könnten.
137 Gentechnische Methoden könnten dies umgehen, indem nur die Resistenz-Gene
138 übertragen werden und die restlichen Eigenschaften erhalten bleiben. [20]
139 Gentechnik bietet also gerade dort Möglichkeiten, wo die konventionellen
140 Methoden an ihre Grenzen stoßen oder schwerwiegendere Veränderungen hervorrufen
141 würden.

142 Keine Anwendung, ohne den richtigen Rahmen:

143 All diese Ideen zeigen sich, aber wirkungslos, wenn sie im falschen gesetzlichen
144 und wirtschaftlichen Rahmen genutzt werden. Nämlich dann, wenn die
145 Deutungshoheit lediglich durch große Konzerne geprägt wird und Gentechnik als
146 Element der Marktkontrolle genutzt wird. Dies tritt dann auf, wenn Bäuer*innen,
147 aufgrund von Patentierung, Saatgut nicht fürs nächste Jahr aufheben können oder
148 urheberrechtlich in Grauzonen agieren müssen. In diesem Sinne positionieren wir
149 uns klar gegen die Patentierung von Organismen, die genetische Vielfalt dieses
150 Planeten ist ein Gemeingut und gesellschaftliches Erbe, welches keiner
151 Privatperson oder Unternehmen zugeschrieben werden kann. GVOs sollten in dieser
152

153 Perspektive keinen strengeren Lizenzschutz als den bestehenden deutschen
154 Sortenschutz erfahren, welcher explizit erlaubt, Saatgut der Ernte zu lagern und
155 Züchter*innen die Weiterentwicklung der Sorten erlaubt. Lizenzgebühren sind
156 hierbei lediglich von großen Betrieben und in den ersten Jahren zum Ausgleich
der Entwicklungskosten möglich.

157 Um die Abhängigkeit von Lizenzgebühren und Großkonzernen weiter zu reduzieren,
158 benötigt es eine breite anwendungs- und risikoorientierte öffentliche
159 Forschungsinitiative aus Universitäten, öffentlichen Institutionen und NGOs mit
160 dem Ziel soziale und ökologische Anwendungen der Gentechnik zu entwickeln und
161 diese gegebenenfalls allgemein verfügbar zu machen. Dies sollte auf Grundlage
162 von lizenzfreiem Open-Source-Saatgut geschehen, sodass die Entwicklungen allen
163 möglichen Anwender*innen zur Verfügung stehen.

164 Die größte Problematik stellen, jedoch zurzeit die regulatorischen Prozesse,
165 dar. Deren Kosten machen es lediglich für große Konzerne möglich sich an der
166 Entwicklung zu beteiligen und führen so zu einer Verstärkung der Monopolbildung.
167 Damit auch kleinere Züchter*innen sich beteiligen können, benötigt es die
168 Unterstützung des Staates bei diesen Prozessen und eine Entkopplung der
169 Regulation der Züchtungen von der verwendeten Methode, denn viele Risiken der
170 Gentechnik treten gleichermaßen bei „konventionellen“ Methoden auf. Hierbei
171 empfiehlt sich eine risikoorientierte Regulierung, die auf Einzelfallprüfung
172 setzt [Beispiele in 21], denn nicht die Technologie bedingt das Risiko, sondern
173 die in der Pflanze auftretende Kombination an genetischen Eigenschaften und
174 deren Anwendung. So zeigt eine eingebaute Schädlingsresistenz ein ganz anderes
175 Risikopotential als bspw. die Änderung der Wuchshöhe. Dies gilt für Kreuzungen,
176 wie für Gentechnik, da in beiden Fällen gewollte und ungewollte negative und
177 positive Effekte ausgelöst werden können und eine Vielzahl von Änderungen im
178 anschließenden Genom auftreten. Ökologische und gesundheitliche
179 Risikobewertungen sind hier gleichermaßen notwendig, um dem Vorsorgeprinzip
180 gerecht zu werden.

181 **Forderungen:**

182 Die Grüne Jugend NRW erkennt die Chancen der grünen Gentechnik an und lehnt
183 diese nicht pauschal ab. Wir fordern eine Diskussion der technologischen
184 Möglichkeiten wissenschaftlich-orientiert und ohne Dogmen neu zu führen, um die
185 Chancen dieser Technologie in einem sozial-ökologischen Konzept mit
186 Gemeinwohlorientierung zu untersuchen. Dennoch betonen wir, dass Gentechnik kein
187 Allheilmittel ist, sondern nur ein Werkzeug von vielen; eine Verbesserung der
188 Landwirtschaft verlangt den Kampf, um soziale & globale Gerechtigkeit, aber auch
189 eine Umstrukturierung der Landnutzung, weg von Monokulturen hin zu agrar-
190 ökologischen Konzepten, die Raum für Natur und Umwelt lassen. Ökologie und
191 Gentechnik müssen einander nicht ausschließen, sondern können gemeinsam gedacht
192 werden, wenn wir die Forschung dahingehend ausrichten und den gesellschaftlichen
193

194 Diskurs dieser Perspektive anregen. In diesem Sinne setzen wir uns für eine
195 stärkere Aufklärung über bestehende und mögliche Züchtungsverfahren, Anwendungen
196 und die Herkunft unserer Lebensmittel ein. Weiterhin sehen wir aber den Bedarf
197 kritischer risikoorientierter Forschung gerade im Bereich der Umweltauswirkungen
198 und halten an einen am Vorsorgeprinzip orientierten Regulierungsprozess in der
199 EU, basierend auf der Einschätzung der WHO, dass es keine generelle Aussage über
200 die Sicherheit aller GVOs gibt, fest. [8] Der Schutz von Verbraucher*innen muss
oberste Priorität haben.

201 **Weiterhin schließen wir uns folgenden Forderungen der GJ Sachsen-Anhalt an:**

- 202 • Bei der Entwicklung und dem Einsatz von grüner Gentechnik muss das
203 Gemeinwohl im Vordergrund stehen.

- 204 • Das Schüren von irrationalen Ängsten zum Erreichen eines politischen
205 Zieles lehnen wir grundsätzlich ab, das gilt auch für Gentechnik.

- 206 • Die Vorbehalte der Menschen gegen Gentechnik dürfen nicht
207 instrumentalisiert werden, um den europäischen Markt vor Importen zu
208 schützen.

- 209 • Alle Lebewesen müssen von Patentierung ausgenommen sein, egal auf welche
210 Weise sie gezüchtet wurden.

- 211 • Entwicklung von GVO-Sorten an öffentlichen Universitäten und Instituten
212 muss gefördert werden. Diese Sorten müssen unter offene Lizenzen gestellt
213 werden. Hier können die Lizenzen von z. B. Open-Source-Software oder
214 konventionellem Open- source-Saatgut Vorbild sein.

- 215 • Für GVO und konventionell gezüchtete Sorten muss das gleiche unabhängige
216 staatliche Zulassungsverfahren gelten, das sowohl die gesundheitlichen
217 Folgen des menschlichen Verzehr untersucht, als auch mögliche
218 Auswirkungen auf Umwelt und Biodiversität. Insbesondere dürfen die Hürden
219 für die Zulassung von GVO-Sorten nicht nur für Großkonzerne überwindbar
220 sein. Dabei ist das Vorsorgeprinzip zu achten.

- 221 • Gentechnik muss die Produktion effizienter und nachhaltiger machen,
222 trotzdem muss es wichtiger sein, die Notwendigkeit für immer höhere

223 Produktion zu vermeiden (weniger Fleischkonsum, weniger Abfall, gerechtere
224 Verteilung, etc.).

225 • Generell ist es wichtig, dass in der Gesellschaft eine
226 wissenschaftsbasierte Diskussionsrunde stattfindet, wofür und bis zu
227 welchem Grad Gentechnik, gerade CRISPR, genutzt werden soll, die von der
228 Politik angestoßen wird und in diese zurückgetragen wird. Religiöse Fragen
229 um Gentechnik, ob es dem Menschen erlaubt sein sollte durch
230 Genmanipulation in die "Schöpfung der Natur" einzugreifen, sind
231 irreführend. Der Mensch hat seit jeher durch Züchtungen in die Natur und
232 das Genom eingegriffen und ohne Züchtung wäre Landwirtschaft und damit
233 Zivilisation nicht vorstellbar. Die eigentliche ethische Frage, die sich
234 für uns stellt, ist, wie es gelingen kann, alle Menschen auf der Welt
235 ausreichend und ökologisch nachhaltig mit Nahrungsmitteln zu versorgen.
236 Grüne Gentechnik ist ein Werkzeug, das wir zu diesem Zweck einsetzen
237 können.

238 • Wir sprechen uns dafür aus, die Erforschung der Gentechnik weiter voran zu
239 treiben. Dies umfasst sowohl Grundlagenforschung als auch
240 anwendungsorientierte Forschung.

241 • Gentechnik ist vor allem in Ländern des globalen Südens, die am stärksten
242 vom Klimawandel betroffen sind, ein Mittel um Pestizide einzusparen,
243 Ertragssteigerungen zu erzielen und Mangelernährung vorzubeugen.
244 Deutschland und andere Industrienationen verbrauchen im Gegensatz dazu zu
245 viele Flächen für ihre Nahrungsproduktion. Höhere Erträge durch GVOs
246 sollten hier dazu genutzt werden, den Flächenverbrauch zu reduzieren und
247 mehr ökologische Ausgleichsflächen zu schaffen.

248 • Leistungsfähige GVO-Sorten sollten im Rahmen der
249 Entwicklungszusammenarbeit diskutiert werden. In Europa entwickelte Open-
250 Source-Sorten könnten Landwirt*innen in Ländern des globalen Südens
251 unabhängiger von Konzernen machen.

252 **Literaturnachweise:**

253 [1] Nicolia et. al. „An overview of the last 10 years of genetically engineered
254 crop safety research“ (2013) -[http://www.innocua.net/web/download-1608/nicolia-
255 20131.pdf](http://www.innocua.net/web/download-1608/nicolia-20131.pdf)

- 256 [2] „Was kann CRISPR?“ - [https://www.transgen.de/aktuell/2527.bvl-neue-](https://www.transgen.de/aktuell/2527.bvl-neue-zuechtungstechniken-gentechnik-pflanzen.html)
257 [zuechtungstechniken-gentechnik-pflanzen.html](https://www.transgen.de/aktuell/2527.bvl-neue-zuechtungstechniken-gentechnik-pflanzen.html) (aufgerufen am 21.07.2019)
- 258 [3][https://www.transgen.de/aktuell/2527.bvl-neue-zuechtungstechniken-gentechnik-](https://www.transgen.de/aktuell/2527.bvl-neue-zuechtungstechniken-gentechnik-pflanzen.html)
259 [pflanzen.html](https://www.transgen.de/aktuell/2527.bvl-neue-zuechtungstechniken-gentechnik-pflanzen.html)(aufgerufen am 21.07.2019)
- 260 [4] B.S. Ahloowalia, M. Maluszynski, K. Nichterlein; „Global impact of mutation-
261 derived varieties“ -
262 [https://www.researchgate.net/profile/Karin_Nichterlein/publication/227278760_Glo-](https://www.researchgate.net/profile/Karin_Nichterlein/publication/227278760_Global_impact_of_mutation-derived_varieties/links/09e4150fe7172490f0000000/Global-impact-of-mutation-derived-varieties.pdf)
263 [bal_impact_of_mutation-derived_varieties/links/09e4150fe7172490f0000000/Global-](https://www.researchgate.net/profile/Karin_Nichterlein/publication/227278760_Global_impact_of_mutation-derived_varieties/links/09e4150fe7172490f0000000/Global-impact-of-mutation-derived-varieties.pdf)
264 [impact-of-mutation-derived-varieties.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Karin_Nichterlein/publication/227278760_Global_impact_of_mutation-derived_varieties/links/09e4150fe7172490f0000000/Global-impact-of-mutation-derived-varieties.pdf)
- 265 [5]<https://www.transgen.de/forschung/2663.mutationszuechtung.html>(aufgerufen am
266 21.07.2019)
- 267 [6] Committee on Genetically Engineered Crops, Board on Agriculture and Natural
268 Resources, Division on Earth and Life Studies: *Genetically Engineered Crops:*
269 *Experiences and Prospects* ; THE NATIONAL ACADEMIES PRESS (2016) -
270 <https://www.nap.edu/read/23395/>
- 271 [7] C. Snell et al.: *Assessment of the health impact of GM plant diets in long-*
272 *term and multigenerational animal feeding trials: A literature review* ; Food and
273 Chemical Toxicology, (2011) -
274 [http://gmoanswers.com/sites/default/files/Snell%20GM_feed_review_Food_Chem_Toxic-](http://gmoanswers.com/sites/default/files/Snell%20GM_feed_review_Food_Chem_Toxicol_50_1134%202012.pdf)
275 [ol_50_1134%202012.pdf](http://gmoanswers.com/sites/default/files/Snell%20GM_feed_review_Food_Chem_Toxicol_50_1134%202012.pdf)
- 276 [8][https://www.who.int/foodsafety/areas_work/food-technology/faq-genetically-](https://www.who.int/foodsafety/areas_work/food-technology/faq-genetically-modified-food/en/)
277 [modified-food/en/](https://www.who.int/foodsafety/areas_work/food-technology/faq-genetically-modified-food/en/)(aufgerufen am 21.07.2019)
- 278 [9] „A decade of EU-Funded GMO Research“ -
279 [https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d1be9ff9-](https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d1be9ff9-f3fa-4f3c-86a5-beb0882e0e65)
280 [f3fa-4f3c-86a5-beb0882e0e65](https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d1be9ff9-f3fa-4f3c-86a5-beb0882e0e65)(aufgerufen am 21.07.2019)
- 281 [10] S. Eliza Dunn et. al.; „The allergenicity of genetically modified foods
282 from genetically engineered crops“ *Ann Allergy Asthma Immunology* (2017) -
283 https://agroavances.com/img/publicacion_documentos/PIIS1081120617305501.pdf
- 284 [11] B. De Sanits et al.; Case studies on genetically modified organisms (GMOs):
285 Potential risk scenarios and associated health indicators, *Food and Chemical*
286 *Toxicology* (2017) -
287 [www.researchgate.net/profile/Roberta_Onori/publication/319397935_Case_studies_on-](http://www.researchgate.net/profile/Roberta_Onori/publication/319397935_Case_studies_on_genetically_modified_organisms_GMOs_Potential_risk_scenarios_and_associated_health_indicators/links/5b39e36c0f7e9b0df5e474d6/Case-studies-on-genetically-modified-organisms-GMOs-Potential-risk-scenarios-and-associated-health-)
288 [_genetically_modified_organisms_GMOs_Potential_risk_scenarios_and_associated_he-](http://www.researchgate.net/profile/Roberta_Onori/publication/319397935_Case_studies_on_genetically_modified_organisms_GMOs_Potential_risk_scenarios_and_associated_health_indicators/links/5b39e36c0f7e9b0df5e474d6/Case-studies-on-genetically-modified-organisms-GMOs-Potential-risk-scenarios-and-associated-health-)
289 [alth_indicators/links/5b39e36c0f7e9b0df5e474d6/Case-studies-on-genetically-](http://www.researchgate.net/profile/Roberta_Onori/publication/319397935_Case_studies_on_genetically_modified_organisms_GMOs_Potential_risk_scenarios_and_associated_health_indicators/links/5b39e36c0f7e9b0df5e474d6/Case-studies-on-genetically-modified-organisms-GMOs-Potential-risk-scenarios-and-associated-health-)
290 [modified-organisms-GMOs-Potential-risk-scenarios-and-associated-health-](http://www.researchgate.net/profile/Roberta_Onori/publication/319397935_Case_studies_on_genetically_modified_organisms_GMOs_Potential_risk_scenarios_and_associated_health_indicators/links/5b39e36c0f7e9b0df5e474d6/Case-studies-on-genetically-modified-organisms-GMOs-Potential-risk-scenarios-and-associated-health-)

291 [indicators.pdf](#)

292 [12] <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/bacillus-thuringiensis-toxin/6761>
293 (aufgerufen am 21.07.2019)

294 [13] BMBF; 25 Jahre BMBF-Forschungsprogramme zur biologischen
295 Sicherheitsforschung Umweltwirkungen gentechnisch veränderter Pflanzen
296 (2014) https://www.bmbf.de/pub/Biologische_Sicherheitsforschung.pdf

297 [14] J. H. Zhao, P. Ho, H. Azadi; Benefits of Bt cotton counterbalanced by
298 secondary pests? Perceptions of ecological change in China; Environmental
299 Monitoring Assessment (2011) -
300 <https://pdfs.semanticscholar.org/1bd3/9491793bbf83d25feb07669263c3b91274e5.pdf>

301 [15] [http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2015/challenging-evolution-how-gmos-can-](http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2015/challenging-evolution-how-gmos-can-influence-genetic-diversity/)
302 [influence-genetic-diversity/](http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2015/challenging-evolution-how-gmos-can-influence-genetic-diversity/) (aufgerufen am 21.07.2019)

303 [16] Klümper, W.; Qaim, M.: „A Meta-Analysis of the Impacts of Genetically
304 Modified Crops, PLOS ONE (2014)-
305 <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0111629>

306 [17] <https://www.nature.com/articles/nclimate2910> (aufgerufen am 21.07.2019)

307 [18] [https://www.transgen.de/forschung/1431.gentechnik-wassereffizienter-mais-](https://www.transgen.de/forschung/1431.gentechnik-wassereffizienter-mais-afrika.html)
308 [afrika.html](https://www.transgen.de/forschung/1431.gentechnik-wassereffizienter-mais-afrika.html) (aufgerufen am 21.07.2019)

309 [19] [https://www.transgen.de/forschung/428.goldener-reis-vitamin-](https://www.transgen.de/forschung/428.goldener-reis-vitamin-augenerkrankungen.html)
310 [augenerkrankungen.html](https://www.transgen.de/forschung/428.goldener-reis-vitamin-augenerkrankungen.html) (aufgerufen am 21.07.2019)

311 [20] [https://www.transgen.de/forschung/1471.apfel-gene-apfelschorf-](https://www.transgen.de/forschung/1471.apfel-gene-apfelschorf-feuerbrand.html)
312 [feuerbrand.html](https://www.transgen.de/forschung/1471.apfel-gene-apfelschorf-feuerbrand.html) (aufgerufen am 21.07.2019)

313 [21] G. Conko, D. L. Kershen, H. Miller & W. Parrott; A risk-based approach to
314 the regulation of genetically engineered organisms; Nature (2016)
315 <https://parrottlab.uga.edu/parrottlab/Publications/Conkoetal2016.pdf>

Begründung

In Zeiten großer globaler Herausforderungen wie Klimawandel, Bevölkerungswachstum und genereller Umweltzerstörung ist es nötig alte Positionen zu überdenken und moderne Technologien als Teil eines Weges hin zur Lösung dieser Fragen im Rahmen einer zukunftsfähigen Landwirtschaft zu sehen, die die Ökologie, das Wohl von Bäuer*innen und Konsument*innen versöhnt. Gentechnik könnte ein Element in diesem Prozess

sein, wenn wir sie unter den richtigen Rahmenbedingungen demokratisch gestalten und die Meinung von Wissenschaftler*innen über die Risiken und Chancen ernstnehmen.