

# GRÜNE GENTECHNIK – GRENZEN DES MACHBAREN

Grüne Gentechnik, eine Welt ohne Hunger steht als Hauptargument auf der einen Seite. Auf der anderen Seite stehen jedoch sehr viele Verlierer. Wie weit darf gegangen werden? In Spanien wird auf großen Flächen transgener Mais angebaut. Diese Flächen entsprechen 65 % der Anbaufläche mit gentechnisch veränderten Organismen (GVO) der gesamten EU. Weltweit befinden sich die größten Anbauflächen für GMO in den USA. Die häufigsten transgenen Nutzpflanzen stellen Soja, Mais, Raps und Baumwolle dar. Wenige große Firmen beherrschen hier den Markt für das gentechnisch veränderte Saatgut. Und die dazu passenden Pflanzenschutzmittel werden gleich mit dazu angeboten. Eine Einbahnstraße für Kleinbäuer\*innen, denen vermittelt wird, es wäre der richtige Weg.

## ZIELE

Die Schüler\*innen können kritisch ihre persönliche und gesellschaftliche Verantwortung des Menschen gegenüber der Natur reflektieren. Sie positionieren sich zur Notwendigkeit und zu den Grenzen in der Forschung zu GMO und zur deren Anwendung. Anhand praktischer Fallbeispiele erkennen die Schüler\*innen die Auswirkungen des Einsatzes von gentechnisch verändertem Saatgut für Kleinbäuer\*innen. Auch wenn die Hauptverantwortung bei den betroffenen Unternehmen liegt, beurteilen die Schüler\*innen, welche Verantwortung sie mittragen, wenn sie selbst Baumwollprodukte oder konventionelles Rindfleisch erwerben und zu welchen ökologischen und gesundheitlichen Schäden es durch den Einsatz des transgenen Saatgutes inkl. der dafür notwendigen Pestizide führt.

## LEHRPLANANBINDUNG

**GY, Klassenstufe, Ethik, Lernbereich 1:** „Wissenschaft, Technik und Verantwortung“

**GY, Klassenstufe 10, Biologie, Lernbereich 1:** „Genetik“

**GY, Klassenstufe 12, Biologie, Lernbereich 1:** „Grundlagen, Anwendungen und Perspektiven der Genetik“

**GY, Klassenstufe 12, Biologie, Wahlbereich 5:** „Grüne Gentechnik“

## ZEITBEDARF

2 UE (90 min.)

## MATERIAL UND PRAKTISCHE VORBEREITUNG

Jede der 4 Anlagen wird für die Hälfte der Schüler\*innen kopiert. Sie dienen als Grundlage für die Textarbeit:

- Anlage 1: Arbeitsblatt zum Text „Gentechnisch veränderte Baumwolle“ von Dr. Steffi Ober (NABU)
- Anlage 2: Arbeitsblatt zum Text „Gentechnisch veränderter Reis“ von Dr. Christoph Then (Testbiotech – Institut für unabhängige Folgenabschätzung in der Biotechnologie)
- Anlage 3: Text „Gentechnisch veränderte Baumwolle“ von Dr. Steffi Ober (NABU)
- Anlage 4: Text „Gentechnisch veränderter Reis“ von Dr. Christoph Then (Testbiotech – Institut für unabhängige Folgenabschätzung in der Biotechnologie)
- Film „Gentech Landwirtschaft“ <https://www.youtube.com/watch?v=zRqEemy4Zdc>

## INHALTLICHE VORBEREITUNG

Gentechnisch veränderte Organismen (GVO): Bei gentechnischen Verfahren wird das gewünschte Erbmaterial zunächst isoliert und dann auf einen anderen lebenden Organismus übertragen. Im Vergleich zu klassischer Züchtung, bei der nur Erbgut innerhalb einer Art kombiniert werden, werden bei gentechnischen Methoden Gene fremder Arten zusammengebracht. Das erste gentechnisch veränderte Produkt in Deutschland war ein Schokoriegel, der aufgrund von Verbraucher\*innenprotesten bald wieder vom Markt genommen wurde. Der erste Genmais wurde 2009 in Deutschland verboten. Seit 2013 gibt es auch keine Versuchsfelder zur Gentechnik mehr in Deutschland. Im Handel gibt es nach aktuellem Stand kaum Produkte, in denen genmanipulierte Inhaltsstoffe vorzufinden sind. (diese Lebensmittel müssten dementsprechend gekennzeichnet sein, soweit der Anteil > 0,9 % beträgt) In Europa wird bis auf Spanien und Portugal auf den Anbau von GVO-Saatgut verzichtet. Die weltweit derzeit am meisten angebaute genveränderte Pflanze stellt Soja dar. Der Großteil wird an Tiere verfüttert. Tierische Produkte müssen nicht gesondert gekennzeichnet werden, wenn Kühe oder andere Tiere mit gentechnisch verändertem Futtermittel gefüttert wurden. Die meisten Rinder und Schweine werden in Deutschland mit

importiertem Gentechnik-Soja gefüttert. (Eine freiwillige Kennzeichnung durch die Produzent\*innen ist möglich.)

Weniger als zehn Konzerne dominieren heute den Weltmarkt für Saatgut und Pestizide. Eine große Anzahl an Patenten auf Gentechnik-Pflanzen besitzt der deutsche Konzern Bayer nach der Fusion mit Monsanto.

Im Unterrichtsbeispiel geht es um GVO beim Reis- und Baumwollanbau.

Baumwolle wird auf etwa 3 % der weltweiten landwirtschaftlich-genutzten Fläche angebaut.

75 % der weltweit angebauten Baumwolle wird gentechnisch verändert (an der Spitze:

Indien, China, USA)

Reis ist das Grundnahrungsmittel in großen Teilen der Erde

## DURCHFÜHRUNG

### 1. Einführung mit Film\_(15 min) „Gentech

Landwirtschaft“ <https://www.youtube.com/watch?v=zRqEemy4Zdc> – Danach stellt die Lehrkraft den Schüler\*innen folgende Fragen (die möglicherweise zuvor schon an der Tafel notiert wurden und den Schüler\*innen vor Beginn des Films bekannt waren):  
Auf welchem Kontinent findet momentan der größte Anbau genmanipulierter Pflanzen statt?

Ist der Ernteertrag bei genmanipulierten Pflanzen höher als bei herkömmlichen?

Können Bäuer\*innen aus genmanipulierten Pflanzen selbst Saatgut gewinnen?

Woher stammt die Anbaufläche für immer neue Monokulturen?

In welcher Beziehung steht genmanipuliertes Soja zu unserem Fleischkonsum?

### 2. Die Lehrkraft teilt der Hälfte der Klasse das Arbeitsblatt 1 und der anderen Hälfte das Arbeitsblatt 2 aus. Darauf sind die nächsten Arbeitsschritte erläutert.

Textarbeit (45 min.) mit dem Fallbeispiel 1 „Gentechnisch veränderte Baumwolle“ von Dr. Steffi Ober (NABU) und dem Fallbeispiel 2 „Gentechnisch veränderter Reis“ von Dr. Christoph Then (Testbiotech – Institut für unabhängige Folgenabschätzung in der Biotechnologie): Die Schüler\*innen lesen alle ihren Text. Im Anschluss daran sucht sich jede\*r eine\*n Partner\*in mit einem anderen Fallbeispiel und diskutiert mit dieser/m die Fragen auf ihren Arbeitsblättern.

### 3. Lösungsfindung in der gesamten Klasse (30 min.)

Die Lehrkraft leitet in der Klasse ein Sammeln von Argumenten  
FÜR & GEGEN grüne Gentechnik an.

Hilfestellung für die Lehrkraft ist die folgende Übersicht an Argumenten:

FÜR (mit Einschränkungen)

- Resistenz gegenüber bestimmten Insekten/Pflanzenschädlingen, z.B. dem Maiszünsler – ein Schmetterling, der ein berühmter Maisschädling ist. (Unglücklicherweise schädigt das von der gentechnisch veränderten Pflanze produzierte Gift auch andere Schmetterlinge wie den Schwalbenschwanz.)
- Herbizidtoleranz – in der konventionellen Landwirtschaft werden Herbizide eingesetzt, die ungewünschte Pflanzen vernichten. Die erwünschte Nutzpflanze kann durch Genmanipulation resistent gegenüber den eingesetzten Herbiziden sein.
- höhere Erträge - durch bessere Nährstoffaufnahme, schnelleres Wachstum (Diese werden jedoch nicht nachhaltig möglich sein.)
- neue Sorten (Diese waren aber bisher auch durch Kreuzungszüchtung möglich.)
- Virenresistenz (z.B. Papaya, aber auch Bohnen und anderes Gartengemüse wurden bereits so weit genetisch verändert, dass sie gegen bedrohliche Viruskrankheiten resistent werden), aber auch Bakterien- und Pilzresistenz
- Trockentoleranz – dadurch werden bei unzureichender Wasserversorgung Ernteauffälle vermieden Entfernung von Allergenen
- Ernährungsphysiologische Anpassungen wie höherer Proteingehalt, höhere Gehalte an Vitaminen und Mineralstoffen

• GEGEN

- vermindert Artenvielfalt
- Verbreitung von gentechnisch verändertem Erbgut auch auf benachbarte Felder (starke Verbreitung)
- hilft NICHT gegen Hungersnöte
- Abhängigkeit von Bäuer\*innen
- führt zu mehr Gift auf dem Acker
- führt zu höheren Kosten
- Risiken von Gentechnik sind nicht ausreichend bekannt
- fördert Monokulturen und Bodenverlust

- beherbergt teilweise ungeahnte Auswirkung auf Ökosysteme

Zudem leitet die Lehrkraft auch das Sammeln von Ideen für Maßnahmen an (weiterhin mit der gesamten Klasse), die den Bäuer\*innen eine Chance auf nachhaltigen Pflanzenanbau wie auch die heutige und zukünftige globale Versorgung mit Nahrungsmitteln gewährleistet, mit dem Anspruch, dass niemand auf der Welt Hunger leidet.

- Ökolandbau fördern – Bei Bioanbau ist der Einsatz der Betriebsmittel geringer und die Erlöse damit höher. Durch dauernde Bodenbedeckung, Fruchtfolge und Einsatz organischen Düngers ist Bioanbau klimaschonend. Im Vergleich zum konventionellen Landbau wird mehr Wasser gebunden. (Lebensmittel, Baumwolle)
- Saatgut durch Landwirte selbst gewinnen (Lebensmittel, Baumwolle)
- Mischfruchtanbau statt Monokulturen mindern den Schädlingsdruck (Lebensmittel, Baumwolle)
- Patentrecht auf Pflanzen abschaffen, die Marktmacht des nahezu Monopolisten muss politisch unterbunden werden (Lebensmittel, Baumwolle)
- Anbaufläche für Viehfutter reduzieren und stattdessen für pflanzliche Nahrungszwecke nachhaltig einsetzen (Lebensmittel)
- Konsument\*innen müssen Verantwortung übernehmen und beim Konsum dahingehend Entscheidungen treffen: biologisch, pflanzlich, regional. Viele kleine und manche größere Modelabels setzen schon heute auf ökologische und faire Fasern. (Lebensmittel, Baumwolle) - > Wegweisende Beispiele für Siegel mit strikten Ausschlusskriterien für GVO befinden sich jeweils am Ende der Arbeitsblätter.

## KOMPETENZERWERB

### ERKENNEN

Die Schüler\*innen kennen den Nutzen und die Risiken der gentechnischen Veränderung von Pflanzen, die globalen Auswirkungen und die Dilemmata für Kleinbäuer\*innen. Sie wissen, dass Baumwoll-T-Shirts und Rindfleisch in vielen Fällen mit GVO in Zusammenhang zu bringen sind.

### BEWERTEN

Nach der Arbeit mit Fallbeispielen können die Schüler\*innen durch die neu erfahrenen Perspektiven von (Klein-)Bäuer\*innen in China und Westafrika, Lösungsansätze für alle Betroffenen finden.

## HANDELN

Die Schüler\*innen wissen, dass sie als Konsument\*innen Verantwortung übernehmen und berücksichtigen ihr Wissen zum Einsatz von GVO bei zukünftigen Konsumententscheidungen.

## WEITERBEARBEITUNG

Die Schüler\*innen machen sich auf die Suche nach dem Siegel „Ohne Gentechnik“ in Lebensmittelprodukten und finden für sich heraus, wo es im Handel Bio-Baumwollprodukte mit Siegel gibt.

Die Klasse sucht für sich eine Aktion zum Mitmachen (z.B. Foodwatch, Greenpeace, Schule und Gentechnik)

[www.schule-und-gentechnik.de](http://www.schule-und-gentechnik.de) bietet zahlreiche Vertiefungsthemen an. Weitere Fallbeispiele, Quiz und Arbeitsmaterialien sind dort vorzufinden.

## HINTERGRUNDINFORMATIONEN FÜR LEHRKRÄFTE

Hintergrundinformationen, Verfahren, Rahmenbedingungen:

<https://www.schule-und-gentechnik.de/lehmaterial/>

Gentechnik in Deutschland:

<https://www.foodwatch.org/de/informieren/gentechnik/mehr-zum-thema/gentechnik-in-deutschland/>

FAQs: <https://www.foodwatch.org/de/informieren/gentechnik/mehr-zum-thema/fragen-antworten/>

Filmempfehlung: Überblick über die Geschichte sowie Erklärung zum Instrument CRISPR und Cas9, mit dem gezielte Genmanipulation möglich ist:

<https://www.spektrum.de/video/gruene-gentechnik-update-zum-stand-der-gentechnik/1628100>

[aufgerufen am 05.09.2019]

## QUELLE

Konzipiert von *Birgit Benesch-Jenkner* als Teil des sächsischen Umsetzungsprojektes zum Orientierungsrahmen für den Lernbereich globale Entwicklung.

Die Arbeitsblätter wurden mit freundlicher Erlaubnis von *Schule & Gentechnik* in die Erstellung des Unterrichtsbeispiels mit einbezogen.

(Quelle: <https://www.schule-und-gentechnik.de>)

Le Monde diplomatique No.24 – Die Essenmacher, p 66/67, 2018

[www.schule-und-gentechnik.de](http://www.schule-und-gentechnik.de)

[www.foodwatch.org](http://www.foodwatch.org)

*Dieses Unterrichtsbeispiel kann kopiert und frei verwendet oder weitergegeben werden.*

## ANLAGE 1:

Arbeitsblatt zum Text Fallbeispiel 1 „Gentechnisch veränderte Baumwolle“ von Dr. Steffi Ober (NABU):

Lies den Text „Gentechnisch veränderte Baumwolle“ aufmerksam durch und markiere Dir wichtig erscheinende Passagen. Im Anschluss daran wendest Du Dich an Deine\*n Partner\*in und erklärst ihr/ihm:

- in wenigen Sätzen, worum es in dem Text geht,
- was die Folgen von Baumwollanbau mit gentechnisch veränderten Pflanzen sind,
- welche Auswirkungen der Einsatz gentechnisch veränderten Saatgutes in Indien speziell für die Kleinbäuer\*innen mit sich brachte,  
.welche Hintergründe die Bäuer\*innen speziell in China und Westafrika dazu gebracht hat, wieder zum konventionellen Baumwollanbau ohne Gentechnik zurückzukehren,
- welches „Päckchen“ ein einfaches Baumwoll-T-Shirt zu tragen hat (Einsatz Pestizide, Wasserverbrauch, zurückgelegte km) und
- welche Lösungsansätze es für Bäuer\*innen und Konsument\*innen gibt.

Beurteile, ob wirtschaftliche und landwirtschaftliche Vorteile den Einsatz gentechnisch manipulierten Saatguts in diesem Fall rechtfertigen. Bewerte zudem für Dich die Hintergründe beim Einsatz von „Bt-Pflanzen“ und damit einhergehenden Auswirkungen.



## ANLAGE 2:

Textarbeit mit dem Fallbeispiel 2 „Gentechnisch veränderter Reis“ von Dr. Christoph Then (Testbiotech – Institut für unabhängige Folgenabschätzung in der Biotechnologie):  
Lies den Text „Gentechnisch veränderter Reis“ aufmerksam durch und markiere Dir wichtig erscheinende Passagen. Im Anschluss daran wendest Du Dich an Deine Partner\*in und erklärst ihr/ihm:

- in wenigen Sätzen, worum es in dem Text geht,
- welche moralischen Ansprüche mit der Entwicklung des gentechnisch veränderten Reis‘ verbunden werden,
- in welcher Form und mit welchen Probanden das gentechnisch veränderte Lebensmittel getestet wurde
- was die Folgen des Einsatzes gentechnisch veränderten Saatguts für die Ökosysteme sind
- welche Lösungsansätze es für Bäuer\*innen und Konsument\*innen gibt.

Beurteile, ob die im Text geäußerten moralischen Ansprüche den Einsatz gentechnisch manipulierten Saatguts in diesem Fall rechtfertigen.

Bewerte zudem die Hintergründe im Verlauf des „Golden-Rice“-Projektes.

