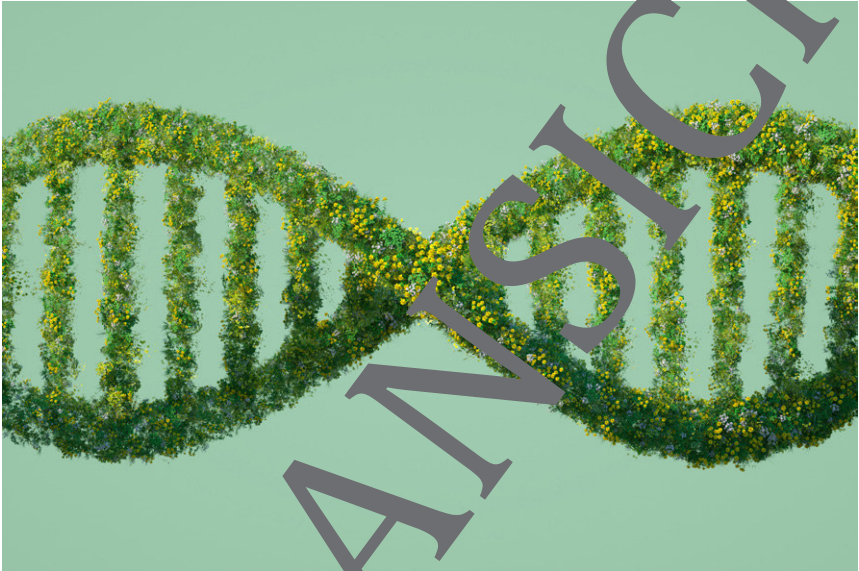


G.4.10

Genetik – Gentechnik

Grüne Gentechnik – eine bioethische Kontroverse

Lea Fahron, Dr. Monika Pohlmann und Lena Schorn



© RAABE 2025

© Andriy Onufriyenko/iStock/Getty Images Plus

Die moderne Pflanzenzüchtung hat sich im Laufe der Geschichte kontinuierlich weiterentwickelt. Besonders Technologien wie CRISPR/Cas ermöglichen heutzutage gezielte Eingriffe in das Erbgut von Pflanzen, um spezifische Eigenschaften zu verbessern. Diese Entwicklungen werfen jedoch auch ethische, ökologische und gesellschaftliche Fragen auf. Kritische Stimmen betonen negative Auswirkungen auf die ökologische Landwirtschaft, die Artenvielfalt und den Verbraucher. Auf der Grundlage ihrer molekulargenetischen Kenntnisse vergleichen die Lernenden die Methoden der Pflanzenzüchtung unter historischer Perspektive, beginnend mit dem Know-how der Jungsteinzeit bis hin zur modernen Genom-Editierung mit der Gentechnik CRISPR/Cas. Sie bewerten die moderne Gentechnik auch im Kontext des Klimawandels und der globalen Ernährungssicherung.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	11/12/13
Dauer:	4 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	1. Bewertungskompetenz; 2. Sachkompetenz; 3. Erkenntnisgewinnungskompetenz; 4. Kommunikationskompetenz
Methoden:	Videoanalyse, Placemat, Rollenspiel, Think-Pair-Share
Inhalt:	Gentechnik, CRISPR/Cas, Mutation, Züchtung, transgene Pflanze, Genom-Editierung, EU-Gentechnikgesetz

Fachliche Hinweise

Grüne Gentechnik – und die ethische Perspektive

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sprechen von einer Revolution sowohl in der molekularbiologischen Forschung als auch in der Anwendung der neuen Präzisionsgentechnik, wie sie die Genschere CRISPR/Cas ermöglicht. Die neuen molekularbiologischen Techniken erlauben es, einzelne DNA-Bausteine bis hin zu kompletten Gensequenzen präzise und kontrolliert zu löschen oder auszusprechen. Die Methode wird zurzeit nicht nur in der Pflanzenzüchtung eingesetzt, sondern auch erste in der EU zugelassene humane Gentherapie mit der Genschere CRISPR/Cas9 auch bereits zur Heilung der Blutkrankheit β -Thalassämie. Da eine durch Genom-Editierung veränderte Pflanze nicht von irgendeiner anderen unterschieden werden kann, verschmälern zurzeit die Grenzen für präzise Definitionen genetisch veränderter Lebewesen (GVO). Politik, Ernährung, Wissenschaft und Gerichte stehen vor der Herausforderung, zeitgemäße Lösungen für die Regulierung Genom-edierter Pflanzen zu finden.

Die neue Methode der Genom-Editierung hat weitreichende ethische und rechtliche Konsequenzen. Die ethische Betrachtung der Grünen Gentechnik ist komplex und vielschichtig. Es gibt verschiedene Positionen und zahlreiche Argumente, die sowohl für als auch gegen die Nutzung dieser Biotechnologie sprechen. Befürwortende führen die Sicherheit der Ernährung, die Möglichkeit der Nährstoffanreicherung und den Umweltschutz an. So kann Grüne Gentechnik Pflanzen widerstandsfähiger gegen Schädlinge und Krankheiten machen. Dies kann zu höheren Erträgen und einer besseren Nahrungsmittelversorgung führen. Lebensmittel können gesundheitsförderlich mit Vitaminen angereichert werden. Auf diese Weise kann Mangelernährung in bestimmten Weltregionen vorgebeugt werden. Bekanntes Beispiel ist das genmodifizierte „Golden Rice“, das Provitamin A bildet. Interessanterweise kann die Grüne Gentechnik auch die Umwelt schützen, da gentechnisch veränderte Pflanzen resistent gegen Schadinsekten sind und daher weniger Pestizide eingesetzt werden müssen, die außerdem meist auch sehr teuer sind.

Auf einen Blick

Historie der Pflanzenzuchtmethoden, Grüne Gentechnik mehrperspektivisch im Fokus

- M 1** Pflanzenzucht – von der Jungsteinzeit bis heute
M 2 Brennpunkt „Grüne Gentechnik“

Bioethische Bewertung der Grünen Gentechnik

- M 3** Der Weg zum demokratischen Werturteil
M 4 Das Dilemma: Dürfen wir Pflanzen nach unseren Vorstellungen genetisch verändern?

Benötigt: ☐ Internetfähige Endgeräte

Zum demokratischen Urteil und zur begründeten persönlichen Haltung

- M 5** Die Berliner Fernseh-Talkshow: ein Rollenspiel
M 6 Das persönliche Werturteil

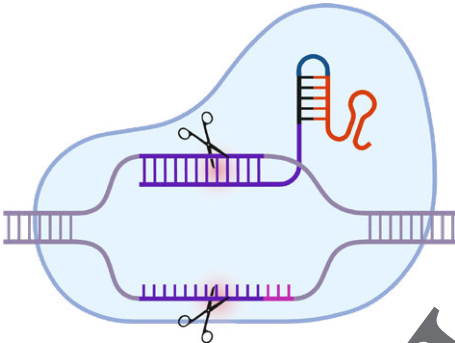
Benötigt: ☐ Internetfähige Endgeräte

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.				
	leichtes Niveau		mittleres Niveau		schwieriges Niveau

E: CRISPR/Cas, Züchten durch Genom-Editierung

Der Klimawandel droht auch für bisher bewährte Kulturpflanzen zum Problem zu werden. Weizen, Mais, Soja, Kakao- und Olivenbäume, aber auch Obst und Gemüse sind in vielen Regionen der Erde von Dürren, Überschwemmungen oder dem steigenden Salzgehalt des Bodens betroffen. Außerdem breiten sich Insekten und Pilze, die Nutzpflanzen schädigen, in einem wärmeren Klima besser aus.



Das CRISPR/Cas-System

© RAABE, erstellt mit <https://biorender.com>

Durch den Einsatz des molekularbiologischen Werkzeugs, der Genschere CRISPR/Cas, können einzelne Gene im Erbgut von Mikroorganismen, pflanzlichen, tierischen oder menschlichen Zellen durch Einfügen, Entfernen oder Ausschalten schnell und unglaublich präzise verändert werden. Diese Technik hat das Potenzial, die Landwirtschaft zu revolutionieren. Genom-editierte Pflanzen enthalten keine fremden Gene. Sie könnten auch durch konventionelle Züchtung erzeugt worden sein. Nach einem Urteil des Europäischen Gerichtshofs von 2001 werden Gen-editierte Pflanzen allerdings im Gentechnikgesetz bis heute genauso eingestuft wie cis- und transgene Pflanzen.

B: Meine Meinung zählt...

Frage/Aussage	Ja	Nein
GV-Pflanzen können ihre Gene durch Kreuzung oder parallelen Anbau in den Wildtyp einbringen.		
GV-Pflanzen schaden der Gesundheit nach heutigen Studien.		
Sollten GV-Pflanzen und somit die Lebensmittel gekennzeichnet werden?		
Fänden Sie es schlimm, wenn in Ihrem Brot versehentlich 1 % Mehl vorhanden ist, welches von genverändertem Korn stammt?		
Transgene Pflanzen bringen mehr Ernte und stoppen die Armut und den Hunger auf der Welt.		
Der Anbau von GV-Pflanzen ist umweltfreundlicher als der herkömmlicher natürlicher Pflanzen.		
GV-Pflanzen fördern eine Monokultur und gefährden die Vielfalt unserer Nahrungsmittel.		
Unterstützen Sie den Anbau und den Konsum von GV-Pflanzen?		

Aufgaben

1. **Versetzen** Sie sich in die Lage von Offener der „Grünen Gentechnik“, indem Sie deren möglichen Standpunkt sowie Assoziationen und Emotionen zum Thema stichwortartig in die Tabelle (A) eintragen. **Diskutieren** Sie im Anschluss die verschiedenen Perspektiven in Ihrer Gruppe.
2. **Erläutern** Sie, warum die Frage „Dürfen wir Lebewesen gentechnisch verändern?“ ein ethisches Thema ist. **Präsentieren** Sie Ihre Überlegungen dem Plenum.
3. **Beziehen** Sie Stellung zu den Fragen und Aussagen (B), eventuell mithilfe einer weiterführenden Recherche. **Diskutieren** und **begründen** Sie Ihre persönlichen Meinungen in Ihrer Gruppe.
4. **Markieren** Sie eine Positionslinie in Ihrem Klassenraum und **stellen** Sie sich gemäß Ihrer Haltung zur Grünen Gentechnik zwischen den Polen „Pro“ und „Kontra“ **auf**. **Begründen** Sie Ihre Position, wenn Sie das möchten.



© RAABE

Die Berliner Fernseh-Talkshow: ein Rollenspiel

M 5

A: Rollenkarten

Tobias M. – Verbraucher

„Genveränderte Lebensmittel schaden unserer Gesundheit und wir können durch den parallelen Anbau nicht mehr sorglos für unsere Familien einkaufen gehen!“

Carlos P. – Großbauer

„Mit genverändertem Saatgut haben wir es geschafft, die Armut zu besiegen und endlich ohne Existenzängste leben zu können!“

Simone L. – Menschenrechtlerin

„Die Kluft zwischen Arm und Reich wird nur noch größer durch die Monopolisierung der Landwirtschaft. Außerdem haben wir schon genügend Nahrung, um den Hunger zu bekämpfen!“

Luisa G. – Wissenschaftlerin

„Die heutigen technischen Möglichkeiten sollten wir dankbar nutzen, um die Probleme zu beseitigen!“

Elif B. – Saatgutvertreterin

„Unsere GVO-Saat ist die Zukunft der Landwirtschaft, mit der wir nicht nur den Ertrag steigern, sondern auch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln um 2/3 senken können!“

Rafael M. – Kleinbauer

„Wir müssen die Artenvielfalt schützen und eine Monopolisierung der Landwirtschaft verhindern!“

Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online
14 Tage lang kostenlos!

www.raabits.de

