Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

Bundesinformationszentrum
Landwirtschaft

Pflanzenzüchtung fürs Klima – wohin führt der Weg?

Unterrichtsbaustein für die Jahrgangsstufen 9 bis 12

Liebe Lehrerin, lieber Lehrer,

wenn Pflanzen – ebenso wie Nutztiere – genetisch auf Hochleistung getrimmt werden, hinterlässt das bei manchen Menschen ein mulmiges Gefühl. Was wird da in die Pflanze hineingezüchtet, was hinaus? Aber ist die Pflanzenzüchtung nicht auch ein Weg, um dem Klimawandel zu begegnen?

Ein kritischer Blick ist ohne Zweifel wichtig. Doch wie bei so vielen Fragen gibt es vermutlich auch hier kein Richtig und Falsch. Es muss abgewogen werden, welche Argumente für und welche gegen die gezielte Züchtung von Nutzpflanzen sprechen, ob es Alternativen gibt und wie man nach Kompromissen suchen kann.

Die Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz für das Fach Biologie fordern, dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, sich an der gesellschaftlichen Diskussion über naturwissenschaftliche Forschung und technische Entwicklungen zu beteiligen und eine eigene Meinung dazu zu vertreten.

Mit dem vorliegenden Unterrichtsbaustein können sie sich dieser Herausforderung stellen. Im Anschluss an verschiedene lehrplanrelevante Themen wie Genetik, Ökologie oder Evolution bietet diese Einheit die Möglichkeit, das erworbene Wissen auf Alltagsfragen zu transferieren und so den Bezug zur eigenen Lebenswelt herzustellen.

Anders als vielleicht im Biologieunterricht üblich, werden die Schülerinnen und Schüler in diesem Baustein motiviert, einen sprachlich-kreativen Zugang zu diesen Fragen zu finden. Ein Auszug aus einer Internetseite dient als Initialimpuls. Hierauf nehmen verschiedene Interessengruppen in Form von Leserbriefen Bezug. Abschließend bewerten die Schülerinnen und Schülern gemeinsam die verschiedenen Argumentationsstrategien in den fiktiven Leserbriefen.

Weiteres Hintergrundwissen zum Thema Pflanzenzüchtung und Klimawandel können sowohl Sie als Lehrkräfte als auch Ihre Schülerinnen und Schüler beispielsweise mit Hilfe der Inhalte auf www.landwirtschaft.de oder www.praxis-agrar.de erwerben. Beachten Sie auch die in diesem Unterrichtsbaustein enthaltenen Links und Medien am Ende dieses Heftes.

Ihr
Bundesinformationszentrum Landwirtschaft

Der Unterrichtsverlauf auf einen Blick

Stiller Impuls mit der Folie F1

↓

Verteilen der Arbeitsaufträge (A1) und Auslosen der Interessengruppen (A2)

↓

Vertiefung des Wissens mit dem Pocket „Pflanzenzüchtung“ und den Lesetexten L1 und L2

↓

Formulieren von Leserbriefen (in Partnerarbeit)

↓

Ausstellung der Leserbriefe und Bepunktung

↓

Bewertung der Argumentations-strategien im Klassengespräch

1 bis 2 Stunden

9. bis 12. Jahrgangsstufe

Biologie

Die Unterrichtseinheit

Didaktische Einordnung

Jahrgangsstufe	9 bis 12
Fachbezug	Biologie
Lehrplanbezug	Die Unterrichtseinheit bietet einen angewandten Zugang zu einem naturwissenschaftlich und gesellschaftlich relevanten Thema. Sie kann je nach Schwerpunktsetzung im Anschluss an folgende Inhaltsfelder durchgeführt werden: » Evolution » Genetik » Ökologie In einigen Bundesländern ist die Grüne Gentechnik obligatorischer oder fakultativer Bestandteil des Biologielehrplans. Auch hieran lässt sich die Unterrichtseinheit angliedern.

Zeitbedarf

Eine bis zwei Unterrichtsstunden

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler
- » wenden Kenntnisse der Genetik und Evolutionstheorie auf das Thema Züchtung an,
- » übertragen naturwissenschaftliche Konzepte auf eine reale Problemsituation,
- » kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet und adressatengerecht,
- » beschreiben und beurteilen an einem ausgewählten Beispiel anthropogener Einflussnahme auf die Natur die ökonomischen und ökologischen Aspekte,
- » begründen die Notwendigkeit von Züchtung ökologisch, ethisch, politisch, gesellschaftlich und wirtschaftlich.

Unterrichtsverlauf

Beschreibung	Materialien und Medien
Als Eingangsimpuls können den Schülerinnen und Schülern (SuS) eines oder beide Zitate der Folie F1 „Auf den Punkt gebracht“ vorgestellt werden.	Folie F1
Anschließend bilden die SuS Zweiergruppen. Die Rollen (A2) werden ausgelost und das Arbeitsblatt A1 bearbeitet. Das Vorwissen wird hier aus der Sichtweise der jeweiligen Rolle zielführend eingebracht.	Arbeitsblätter A1 und A2
Das kostenlose BZL-Pocket „Größer – schöner – gesünder? Pflanzenzüchtung heute“ (auf www.ble-medienservice.de sowie die Lesetexte L1 und L2 werden aus Sicht der jeweiligen Interessensgruppe gelesen. Dabei bietet die Linksammlung zu L1 gute Recherchemöglichkeiten. Der Text von L2 kann wegen seines Umfangs auch nur in Teilen eingesetzt werden.	BZL-Pocketheft 0430 zur Pflanzenzüchtung (optional), Lesetexte L1 (mit umfangreichen Links) und L2
In diesem Unterrichtsabschnitt werden Argumente gesammelt und schließlich ein Leserbrief als Reaktion auf das ausgewählte Zitat formuliert.	
Die Leserbriefe werden im Klassenraum ausgehangen. Die SuS bekommen Gelegenheit diese zu lesen und dürfen jeweils fünf Punkte beliebig auf die argumentativ gelungensten Texte verteilen (zum Beispiel per Klebepunkte).	Klebepunkte oder Markier- bzw. Schreibstifte
Im Klassengespräch werden die Ergebnisse besprochen.	

Läuft uns die Zeit davon?

Seit jeher ist das Grundprinzip der Züchtung die Auslese von Pflanzen mit gewünschten Eigenschaften. Das kostete auch im Rahmen der Auslese- und Kombinationszüchtung im 19. Jahrhundert noch sehr viel Zeit.

Heute existieren schnelle und präzise Instrumente, um dieses Grundprinzip zu unterstützen und zu beschleunigen. Eines dieser Instrumente ist die Genschere CRISPR/Cas9. Ihre beiden Erfinderinnen wurden am 7. Oktober 2020 mit dem Nobelpreis für Chemie ausgezeichnet.

Die Begründung: Ihre Forschungen erlauben nicht nur neue Möglichkeiten für die Krankheitsbekämpfung in der Humanmedizin, sondern auch einen präzisen und schnellen Weg zur Züchtung von angepassten Nutzpflanzen.

(https://www.praxis-agrar.de/pflanze/pflanzenbau/pflanzenzucht-methoden/)

Hilft uns das Vorsorgeprinzip?

Seit dem Beginn des neuen Jahrtausends wurde mit dem Genome Editing ein Werkzeug entwickelt, mit dem einzelne Gene zielgerichtet verändert werden können. Zu diesen molekularbiologischen Techniken zählt auch das CRISPR/Cas-Verfahren. Genome Editing hinterlässt im Erbgut keine charakteristischen Spuren und kann damit in der Regel nicht nachgewiesen werden.

Der Europäische Gerichtshof entschied im Juli 2018, dass durch diese neuen Züchtungsmethoden erzeugte Pflanzen den Regulierungsanforderungen eines GVOs (GVOs =: gentechnisch veränderte Organismen) unterliegen. Ihr Anbau ist in Deutschland und anderen Ländern nicht gestattet ist.

Die Züchtung steht vor großen Aufgaben, hervorgerufen durch Themen wie Klimawandel, Bevölkerungswachstum, Nachhaltigkeit oder Bioökonomie.

(https://www.praxis-agrar.de/pflanze/pflanzenbau/pflanzenzucht-methoden/)

A1 Pflanzenzüchtung fürs Klima – wohin führt der Weg?

1. Bildet Zweiergruppen und zieht ein Los, um herauszufinden, aus wessen Sicht ihr das Thema aufbereitet.
2. Lest jetzt durch die „Brille“ eurer Rolle das Pocket „Pflanzenzüchtung“ sowie die Lesetexte L1 und L2 (oder Ausschnitte) und sammelt Stichpunkte, die eure Sichtweise argumentativ stützen.
3. Formuliert einen Leserbrief, in dem ihr auf die Inhalte der Internetseite reagiert und euren Standpunkt argumentativ darlegt. Dieser Leserbrief sollte maximal eine DIN-A4-Seite lang sein.
4. Die Leserbriefe werden nummeriert und im Klassenraum ausgehangen, sodass alle die Gelegenheit haben, sich die Ergebnisse anzusehen und fünf Bewertungspunkte beliebig zu verteilen. Achtet dabei darauf, dass die Leserbriefe eine konsistente Argumentation verfolgen.
5. Im Klassengespräch: Welcher Leserbrief hat in eurer Klasse die meisten überzeugt und warum?

A2 Pflanzenzüchtung fürs Klima – Gruppenlose

Mitarbeiter/-in eines Landwirtschaftsministeriums	Mitarbeiter/-in eines Landwirtschaftsministeriums	Mitarbeiter/-in eines Landwirtschaftsministeriums
Mitglied einer Naturschutzorganisation	Mitglied einer Naturschutzorganisation	Mitglied einer Naturschutzorganisation
Mitarbeiter/-in der FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)	Mitarbeiter/-in der FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)	Mitarbeiter/-in der FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
Mitarbeiter/-in eines Forschungsinstituts für Pflanzenzüchtung	Mitarbeiter/-in eines Forschungsinstituts für Pflanzenzüchtung	Mitarbeiter/-in eines Forschungsinstituts für Pflanzenzüchtung
Ökolandwirt/-in in Deutschland	Ökolandwirt/-in in Deutschland	Ökolandwirt/-in in Deutschland
Kleinbauer/-bäuerin in Somalia	Kleinbauer/-bäuerin in Somalia	Kleinbauer/-bäuerin in Somalia
Landwirt/-in mit großem Getreidebaubetrieb	Landwirt/-in mit großem Getreidebaubetrieb	Landwirt/-in mit großem Getreidebaubetrieb
Mitarbeiter/-in einer Verbraucherschutz-Organisation	Mitarbeiter/-in einer Verbraucherschutz-Organisation	Mitarbeiter/-in einer Verbraucherschutz-Organisation
Lebensmittel-Großhändler/-in	Lebensmittel-Großhändler/-in	Lebensmittel-Großhändler/-in

L1 Pflanzenzüchtung, Ernährung, Klimawandel – wo sind die Schnittmengen?

Die Züchtung von Nutzpflanzen hat sich in den vergangenen Jahrzehnten rasant weiterentwickelt. Durch züchterische Eingriffe ist es möglich, das Genom der Pflanzen gezielt zu verändern. So lassen sich die Eigenschaften der Pflanzen an veränderte Umweltbedingungen anpassen und die jeweiligen Anforderungen hinsichtlich Ertrag oder Widerstandsfähigkeit erfüllen. Morphologie und Physiologie der Pflanzen wurden dabei nach und nach verändert. So werden beispielsweise ertragreiche Getreidesorten mit einem stabilen, kurzen Halm gezüchtet, der bis zur Ernte standfest bleibt und nicht abknickt.

Wo früher in der Züchtung einzelne Selektionsschritte mindestens eine gesamte Wachstumsperiode dauerten, können solche Entwicklungsschritte heute wesentlich schneller umgesetzt werden. Trotz dieser Fortschritte dauert die „konventionelle“ (d.h. nicht gentechnisch vorgenommene) Züchtung einer neuen Sorte 5 bis 10 Jahre.

Züchtung und Forschung im Nutzpflanzenanbau leisten durch Ertragssicherung einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der Grundversorgung mit Lebensmitteln weltweit, in Deutschland und in jedem Haushalt.

Dazu gehört es auch, durch die Pflanzenzüchtung – soweit möglich – die Risiken der Lebensmittelproduktion zu vermindern, die mit dem weiter fortschreitenden Klimawandel verbunden sind.

Pflanzen, die trotz länger andauernder Wetterlagen, Trockenheit und Hitze stabile Ernteerträge bringen, werden in Zukunft eine immer größere Rolle spielen. Das ist aber nicht einfach zu erreichen.

Trockentoleranz beispielsweise wird nicht durch einzelne Gene bestimmt, sondern durch ein komplexes Zusammenspiel zahlreicher genetischer Faktoren. Viele Hochschulen und Forschungseinrichtungen arbeiten seit Jahren an der Züchtung trockenheitsresistenter Getreidesorten. So hat eine Forschungsgruppe der Universität Halle-Wittenberg in einem jahrelangen Kreuzungs- und Selektionsprozess Gerstensorten gezüchtet, die Dürreperioden relativ gut überstehen und auch auf Böden mit höherem Salzgehalt wachsen.

Fundstellen zum Thema Pflanzenzüchtung und Klimawandel

https://pressemitteilungen.pr.uni-halle.de/index.php?modus=pmanzeige&pm_id=3117
https://www.youtube.com/watch?v=In_OH4bb2zk
https://www.mdr.de/wissen/wildemmer-rettung-fuer-unser-brot100_zc-b1d0fd3e_zs-64b8d9c9.html
https://f3.de/klimawandel-mit-alten-maissorten-zuechten/
https://www.agrarheute.com/pflanze/getreide/duerretoleranter-weizen-viruresistente-gerste-klimawandel-trotzen-555207

L2 CRISPR/Cas in der Pflanzenzüchtung – Bedrohung oder Chance?

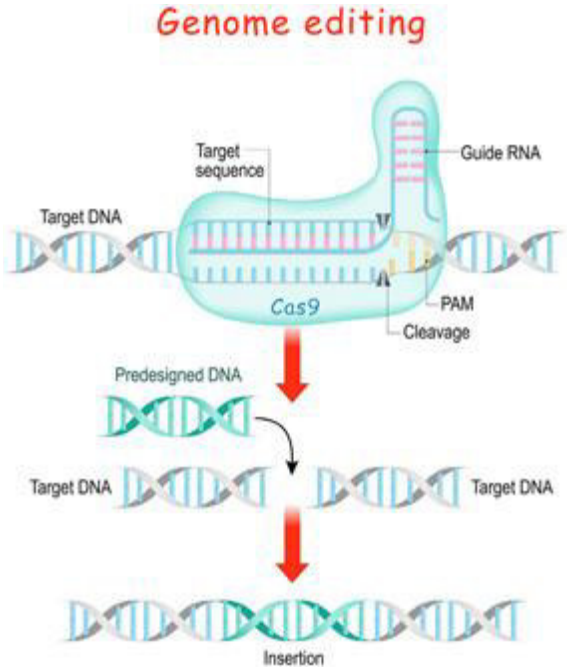
Seit einigen Jahren sorgt ein Begriff in den Medien für Aufsehen: CRISPR/Cas. Dahinter verbirgt sich ein molekularbiologisches Werkzeug, das auch die Züchtung von Nutzpflanzen präziser, schneller und günstiger macht. Das neue Verfahren ist jedoch umstritten: Für Kritiker ist es eine weitere Form unerwünschter Gentechnik. Für die Befürworter ist CRISP/Cas eine Revolution in der Pflanzenzüchtung. Sie vertreten die Meinung, dieses Verfahren habe mit der bisherigen Gentechnik nichts mehr zu tun.

Nach langjährigem Streit zwischen beiden Seiten hat der Europäische Gerichtshof im Juni 2018 ein Urteil gefällt: Veränderungen im Erbgut, die mit CRISPR/Cas erzeugt werden, sind als Gentechnik einzustufen. Eine Entscheidung, die weitreichende Folgen hat.

Was ist CRISPR/Cas?

CRISPR/Cas ist ein sogenanntes Genome Editing-Verfahren. Genome Editing (GE) ist ein Sammelbegriff für verschiedene molekularbiologische Methoden, mit denen gezielt Veränderungen am Erbgut von Pflanzen und Tieren vorgenommen werden können. Neben CRISPR/Cas zählen Verfahren wie TALEN, ODM oder Zinkfinger dazu.

Gene in der DNA können damit an- oder ausgeschaltet, eingefügt oder entfernt werden – und das mit einer Präzision, die man vor zehn Jahren noch nicht für denkbar gehalten hätte. Weil sie so präzise arbeiten, werden diese Verfahren umgangssprachlich auch als „Gen-Schere“ oder „Gen-Chirurgie“ bezeichnet.



Wofür ist CRISPR/Cas in der Landwirtschaft nutzbar?

CRISPR/Cas hat vor allem für die landwirtschaftliche Pflanzenzüchtung eine große Bedeutung. Dieses Verfahren eröffnet zum Beispiel Möglichkeiten, Kulturpflanzen widerstandsfähiger gegen schädliche Pilze, Viren und Bakterien zu machen. Auf diese Weise könnten krankheitsbedingte Ertragsverluste und zugleich der Pflanzenschutzmittelaufwand minimiert werden.

Erste Erfolge gibt es bereits: So ist es Forscherinnen und Forschern gelungen, mit CRISPR/Cas eine Weizensorte zu entwickeln, die eine wirksame Resistenz gegen den bedeutenden Schadpilz Mehltau zeigt. Es gibt aber auch andere Anwendungsbereiche: So konnten spanische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beispielsweise mit CRISPR/Cas glutenfreien Weizen erzeugen. Forscherinnen und Forscher in Kiel haben mit dem neuen Züchtungswerkzeug Raps entwickelt, der über festere Schoten verfügt, sodass die Samenverluste während der Ernte geringer sind.

Pflanzen können – und darauf kommt es vor allem in Zusammenhang mit der Frage der Klimarelevanz an – hitze- und dürreverträglicher gemacht werden, um den Folgen des Klimawandels entgegenzuwirken. Es gibt also viele Anwendungsmöglichkeiten für CRISPR/Cas, die meisten davon bislang allerdings noch im Laborstadium.

L2 CRISPR/Cas in der Pflanzenzüchtung – Bedrohung oder Chance?

Wie funktioniert CRISPR/Cas?

Der grundlegende Mechanismus hinter CRISPR/Cas ist derselbe, wie er bei jeder natürlichen Erbgutveränderung abläuft. Solche Mutationen können bei jeder Zellteilung stattfinden und sind die Grundlage jeder Form von Züchtungsarbeit, also auch der klassischen Kreuzungszüchtung, die auf Gregor Mendel zurückgeht.

Bei einer Mutation des Erbguts werden DNA-Bausteine verändert, indem DNA-Abschnitte entfernt, ein- und umgebaut oder ausgetauscht werden. Solche Mutationen können zufällig entstehen. Sie können aber auch durch Bestrahlung oder Chemikalien ausgelöst werden: Letztere Methode macht man sich schon seit Langem in der sogenannten Mutationszüchtung zunutze.

Seit einigen Jahren können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler solche Mutationen nun auch durch GE-Verfahren wie CRISPR/Cas entstehen lassen. Der entscheidende Unterschied ist: Bei der natürlichen Mutation und der Mutationszüchtung entstehen die Veränderungen unkontrolliert und in großer Zahl. Es kostet anschließend viel Zeit, bis aus der großen Zahl unterschiedlicher Nachkommen genau diejenigen herausgefunden werden, die die gewünschten Merkmale zeigen, und bis alle unerwünschten Eigenschaften eliminiert sind. Meist sind dazu mehrere Rückkreuzungsschritte nötig, die sich über Jahre hinziehen können.

Mit CRISPR/Cas dagegen ist Züchtung weniger vom Zufall abhängig: Einzelne DNA-Bausteine in einer Pflanze können damit ganz präzise verändert werden und das in wenigen Wochen.

Im Wesentlichen funktioniert das so: Zunächst lokalisiert eine „Sonde“, bestehend aus sogenannten guide-RNA-Abschnitten die Stelle im Genom, die verändert werden soll. Die guide-RNA ist eine künstlich hergestellte Ribonukleinsäure. Sie wird zusammen mit einem sogenannten Cas9-Protein – im Prinzip eine molekulare Schere – zuvor in die Zelle eingeführt. Das Cas9-Protein schneidet den DNA-Doppelstrang genau an der von der Sonde lokalisierten Stelle durch.

Anschließend fügen die zelleigenen Reparatursysteme den durchtrennten DNA-Strang wieder zusammen. Dabei können einzelne DNA-Bausteine entfernt, verändert oder ergänzt werden.

Demokratisierung der Züchtung durch CRISPR/Cas?

Ein weiterer Vorteil der Züchtung mit CRISPR/Cas: Sie ist im Verhältnis zur konventionellen Züchtung nicht teuer. Beispielsweise entfallen aufwändige Rückkreuzungsarbeiten, bei denen unerwünschte Eigenschaften eliminiert werden. Während die Züchtung einer neuen Kulturpflanzensorte in der Regel weit über 100.000 Euro kosten kann, lassen sich die Kosten mit CRISPER/Cas halbieren.

Dadurch können auch kleinere Labore und staatliche Einrichtungen damit arbeiten. Für akademische und andere nichtkommerzielle Forschungsprojekte gelten auch keine Patentansprüche. Das heißt, für sie bleiben die CRISPR-Verfahren frei und ohne Lizenzgebühren nutzbar.

L2 CRISPR/Cas in der Pflanzenzüchtung – Bedrohung oder Chance?

Die entscheidende Frage: Gentechnik oder nicht?

Trotz der vielen Vorteile sind CRISPR/Cas und andere GE-Verfahren umstritten. Kritik daran gibt es vor allem von Vertreterinnen und Vertretern des Ökolandbaus und Naturschutzverbänden, aber auch von kritischen Wissenschaftsorganisationen. Für sie handelt es sich bei CRISP/Cas und den andere GE-Verfahren nur um eine andere Form gentechnischer Methoden. Denn das Genom der Pflanzen und Tieren, so ihre Kritik, wird dabei technisch manipuliert – teilweise mit ähnlichen Methoden, unter Einführung von Fremdgenen, wie sie in der „alten" Gentechnik zur Anwendung kommen.

Tatsächlich ist es so, dass die beschriebenen molekularen CRISPR-Werkzeuge – RNA-Abschnitt und Cas-Schneideproteine – meist mit gentechnischen Verfahren in eine Zelle eingeführt werden. Die Befürworterinnen und Befürworter von CRISPR/Cas halten jedoch dagegen, dass im Unterschied zur klassischen Gentechnik bei CRISPR diese Werkzeuge, nachdem sie ihren Zweck erfüllt haben, wieder aus der Zelle entfernt werden.

Dafür sorgen allein schon die Vererbungsgesetze: Denn das eingeführte Genkonstrukt, mit der „Bauanleitung" für die CRISPR-Werkzeuge, ist nach der Vermehrung in einem Viertel der Nachkommen nicht mehr vorhanden. Und um genau diese Pflanzen geht es bei der Weiterzucht. Sie enthalten nachweisbar keine Fremdgene, so die CRISPR-Befürworterinnen und Befürworter, und sind damit von klassisch gezüchteten Pflanzen nicht mehr zu unterscheiden.

Ihrer Ansicht nach gibt es zudem noch einen anderen wesentlichen Unterschied: So sei bei der klassischen Gentechnik nicht steuerbar, wo und wie oft ein neu eingeführtes Gen im Erbgut eingebaut würde. Bei CRISPR/Cas sei das anders: Denn es wird an einer ganz bestimmten, vorgegebenen Stelle im Genom eine Mutation herbeigeführt. Dabei passiere grundsätzlich genau das, was sich auch bei natürlichen Mutationen oder bei der Mutationszüchtung ereigne – nur eben nicht zufällig, ungesteuert und in großer Zahl.

Kritikerinnen und Kritiker warnen jedoch, dass ein gentechnischer Eingriff nicht automatisch sicherer sei, nur weil er gezielter erfolge. Angesichts der Komplexität des Genoms und seiner Wechselwirkungen mit anderen Elementen der Zelle und mit der Umwelt ließen sich die Auswirkungen der DNA-Veränderungen nicht voraussagen. Auch gebe es bislang keine systematische Risikobewertung der neuen gentechnischen Verfahren. Die Datenlage erlaube keine seriöse Bewertung der Methoden und Produkte sowie ihrer möglichen Wirkungen auf Umwelt und Gesundheit.

Welche Konsequenzen hat die Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs?

Der Europäische Gerichtshof (EuGH) entschied am 25. Juli 2018, dass grundsätzlich auch mit der CRISPR/Cas-Methode bearbeitete Pflanzen ohne Fremd-DNA als gentechnisch veränderte Organismen (GVO) anzusehen sind und grundsätzlich den in der GVO-Richtlinie vorgesehenen Verpflichtungen unterliegen.

Der EuGH begründete sein Urteil damit, dass das genetische Material durch CRISPR/Cas und andere GE-Verfahren in einer Weise verändert wird, wie es auf natürliche Weise nicht möglich sei. Auch seien die Risiken vergleichbar mit jenen der klassischen Gentechnik, bei der fremdes Erbgut transferiert wird. Zudem ermöglichten die neuen Verfahren die Erzeugung genetisch veränderter Sorten in einem ungleich größeren Tempo und Ausmaß als bei der Anwendung herkömmlicher Methoden. Ein Ausschluss aus der GVO-Richtlinie, so die Richter, würde daher dem Vorsorgeprinzip zuwiderlaufen und deren Ziele beeinträchtigen, Schaden für Mensch und Natur zu verhindern.

Entsprechend müssen von nun an Pflanzen, die mithilfe dieser Methoden erzeugt werden, in der EU ähnlich reguliert und gekennzeichnet werden, wie solche, die mit klassischen Gentechnikverfahren erzeugt werden.

Ausgenommen von der Regelung sind allerdings Verfahren der Mutationszüchtung, bei denen Mutationen zum Beispiel durch Bestrahlung oder Chemikalien ausgelöst werden. Solche Anwendungen werden, so die Richter, schon seit langem angewendet und sind daher als sicher einzustufen.

L2 CRISPR/Cas in der Pflanzenzüchtung – Bedrohung oder Chance?

Wie sieht es außerhalb der EU aus?

Zahlreiche Länder außerhalb der EU haben bereits andere Wege eingeschlagen. Große Agrarländer wie zum Beispiel die USA, China, Kanada, Brasilien oder Australien haben beschlossen, von Fall zu Fall zu entscheiden, wie mit GE-Pflanzensorten umzugehen ist: Solange nur genetisches Material kreuzbarer Arten – also keine artfremden DNA-Abschnitte – eingebaut wird, bleiben die Pflanzen in der Regel von der Gentechnikregulierung ausgenommen: Das heißt, sie dürfen ohne Auflagen auf den Feldern angebaut, geerntet und vermarktet werden. Auch eine Kennzeichnung ist in diesen Fällen nicht notwendig.

Welche Auswirkungen hat das für den Agrarhandel der EU?

In den USA werden GE-Raps und GE-Sojabohnen bereits großflächig angebaut. Andere Kulturen wie Weizen, Mais oder Kartoffeln werden bald folgen. Diese dort erzeugten GE-Pflanzen sind zwar nicht für den Export vorgesehen. Langfristig wird es sich jedoch nur schwer vermeiden lassen, dass es zu einer Vermengung mit Nicht-GE-Pflanzenerzeugnissen kommt, die dann unbemerkt auf den europäischen Markt gelangen.

Anders als bei der klassischen Gentechnik sind Veränderungen durch Genome-Editing im fertigen Produkt nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand nachweisbar. Je mehr GE-Pflanzen also in außereuropäischen Ländern auf die Felder kommen, umso schwieriger wird es für die EU, den eingeschlagenen Weg durchzuhalten.

(aus: https://www.landwirtschaft.de/diskussion-und-dialog/umwelt/crisprcas-in-der-pflanzenzucht-bedrohung-oder-chance)

Kommentierte Links

www.praxis-agrar.de
Das Bundesinformationszentrum Landwirtschaft stellt auf dieser Internetseite Informationen für Personen aus Betrieben, Beratungs- oder Verwaltungseinrichtungen zur Verfügung. Zum Thema Gentechnik sind auf dieser Seite unter anderem zwei Beiträge zu finden mit dem Titel

- Pflanzenzucht – von der Auslese zu CRISPR/Cas oder
- Pflanzenzucht – Zuchtziele im Wandel der Zeit.

Darüber hinaus befindet sich auf dieser Seite ein neuer Schwerpunktbereich im Aufbau, in dem aufgezeigt wird, dass die Landwirtschaft sowohl als Verursacher als auch als Betroffener eingeordnet werden kann. Hierbei geht es nicht nur um eine Situationsbeschreibung, sondern auch um das Aufzeigen möglicher Anpassungsmaßnahmen.

www.bvl.bund.de/
Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit informiert umfassend über neue Züchtungsmethoden. Hier sind neben FAQs auch Poster und andere Medien zu finden.

www.dialog-gea.de/
Fragen zu Genome Edition in der Landwirtschaft werden auf dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten interdiszipinäre Portal Dialog GEA beantwortet.

www.transgen.de/
Das Forum Bio- und Gentechnologie e.V. fördert mit seiner Website die Transparenz in der Gentechnik. Aktuelle Nachrichten sind hier ebenso zu finden, wie umfangreiche Erläuterungen zu Gentechnikfragen.

www.bmel.de
Auf der Seite des Bundeslandwirtschaftsministeriums werden politische Strategien zur Ernährungssicherung und dem Klimawandel thematisiert. Videos, Pressetexte und Stellungnahmen informieren über die Landwirtschaft als Klimafaktor, Gentechnik in der Landwirtschaft und geben Antworten auf Verbraucherfragen.

Weiterführende Medien …

Größer – schöner – gesünder?
Pflanzenzüchtung heute
Pocket-Heft
28 Seiten, DIN A6
Bestell-Nr. 0430
kostenlos

Krabbelt es noch? – Insekten-sterben und Landwirtschaft
Unterrichtsbaustein für die Jahrgangsstufen 7 und 8
16 Seiten, DIN A4
Bestell-Nr. 0013
kostenlos

Ohne Bienen keine Landwirtschaft (0014)
Unterrichtsbaustein für die Jahrgangsstufen 9 und 10
16 Seiten, DIN A4
Bestell-Nr. 0014
kostenlos

Wolf und Nutztierhaltung: Ein lösbarer Konflikt?
Unterrichtsbaustein für die Jahrgangsstufen 7 bis 9
16 Seiten, DIN A4
Bestell-Nr.: 0052
kostenlos

Lebensraum Garten – ein Mystery-Rätsel
Unterrichtsbaustein für die Jahrgangsstufen 7 und 8
16 Seiten, DIN A4
Bestell-Nr.: 0437
kostenlos

Nützlinge im Einsatz für Biologie und Statistik
Unterrichtsbaustein für die Jahrgangsstufen 7 und 8
16 Seiten, DIN A4
Bestell-Nr.: 0438
kostenlos

Lernort Schulgarten – Projektideen aus der Praxis
Broschüre mit mehr als 50 Projektideen
120 Seiten, DIN A4
Bestell-Nr. 3910

Unter www.ble-medienservice.de können Sie die BZL-Unterrichtsbausteine bestellen oder kostenlos herunterladen. Hier finden Sie auch weitere, gut einsetzbare Veröffentlichungen für Ihren Unterricht.

Bestellungen sind außerdem möglich per Telefon (038204 66544) oder E-Mail (bestellung@ble-medienservice.de).

Bundesinformationszentrum Landwirtschaft

Was bietet das BZL?

© PointImages - stock.adobe.com

Internet

www.landwirtschaft.de
Vom Stall und Acker auf den Esstisch – Informationen für Verbraucherinnen und Verbraucher

www.praxis-agrar.de
Von der Forschung in die Praxis – Informationen für Fachleute aus dem Agrarbereich

www.bzl-datenzentrum.de
Daten und Fakten zur Marktinformation und Marktanalyse

www.bildungsserveragrar.de
Gebündelte Informationen zur Aus-, Fort- und Weiterbildung in den Grünen Berufen

www.nutztierhaltung.de
Informationen für eine nachhaltige Nutztierhaltung aus Praxis, Wissenschaft und Agrarpolitik

Social Media

Folgen Sie uns auf Twitter und YouTube

@bzl_aktuell

YouTube

Medienservice

Alle Medien erhalten Sie unter
www.ble-medienservice.de

Unsere Newsletter

www.landwirtschaft.de/newsletter
www.praxis-agrar.de/Newsletter

© lapendia - stock.adobe.com

BZL

Das Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (BZL) ist der neutrale und wissensbasierte Informationsdienstleister rund um die Themen Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Imkerei, Garten- und Weinbau – von der Erzeugung bis zur Verarbeitung.

Wir erheben und analysieren Daten und Informationen, bereiten sie für unsere Zielgruppen verständlich auf und kommunizieren sie über eine Vielzahl von Medien.

www.landwirtschaft.de

Impressum

0128/2022

Herausgeberin
Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)
Präsident: Dr. Hanns-Christoph Eiden
Deichmanns Aue 29
53179 Bonn
Telefon: +49 (0)228 6845-0
Internet: www.ble.de

Autorenschaft
Konzept, didaktisch Einordnung und Arbeitsblätter:
Sandra Thiele, www.sandra-thiele.de

Fachtexte: www.landwirtschaft.de

Redaktion
Dr. Martin Heil, BZL
Sandra Thiele, www.sandra-thiele.de

Grafik/Illustration
CMS - Cross Media Solutions, Würzburg

Bilder
cienpies/iStock by GettyImagesPlus: S. 10
fotogestoeber.de/iStock by GettyImagesPlus: S. 6
Ivan-balvan/iStock by GettyImagesPlus: S. 8
landpixel.eu: Titel
ttsz/iStock by GettyImagesPlus: S. 9
ygrek/iStock by GettyImagesPlus: S. 12

Druck
Kunst- und Werbedruck GmbH & Co. KG
Hinterm Schloss 11
32549 Bad Oeynhausen

Dieses Produkt wurde in einem klimaneutralen Druckprozess mit Farben aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt. Das Papier besteht zu 100 % aus Recyclingpapier.

Nachdruck oder Vervielfältigung – auch auszugsweise – sowie Weitergabe mit Zusätzen, Aufdrucken oder Aufklebern nur mit Zustimmung der BLE gestattet.

Die Nutzungsrechte an den Inhalten der PDF®- und Word®-Dokumente liegen bei der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Die Bearbeitung, Umgestaltung oder Änderung des Werkes für die eigene Unterrichtsgestaltung sind möglich, soweit sie nicht die berechtigten geistigen oder persönlichen Interessen des Autors/der Autorin am Werk gefährden und eine grobe Entstellung des Werkes darstellen. Die Weitergabe der PDF®- und Word®-Dokumente im Rahmen des eigenen Unterrichts sowie die Verwendung auf Lernplattformen wie Moodle® sind zulässig. Eine Haftung der BLE für die Bearbeitungen ist ausgeschlossen. Unabhängig davon sind die geltenden Regeln für das Zitieren oder Kopieren von Inhalten zu beachten.

© BLE 2022

Bestell-Nr. 00128
kostenlos