

1865 kreuzte der Augustinermönch Gregor Mendel Erbsen mit grünen und gelben Samen sowie mit weiteren Merkmalen. Er legte damit den Grundstein für die Genetik. Diese ist die Grundlage für die Entstehung weiterer Wissenszweige, z. B. der Gentechnik. Wissenschaftler können heute mit gentechnologischen Methoden aktiv das Erbgut von Organismen verändern.

Seit 1973 nutzen Biochemiker sogenannte Restriktionsenzyme. Mit diesen lässt sich die DNA an bestimmten Stellen zerschneiden, sodass spezifische Erbanlagen als Bauplan für Proteine gezielt von einem Organismus auf einen anderen übertragen werden können. So konnten in ersten Versuchen Bakterien mithilfe der eingebauten Erbanlagen Proteine produzieren, die eigentlich typisch für Frösche sind. Die Wissenschaft war begeistert. Aber auch Kritik wurde laut: Ist es ethisch vertretbar, Erbanlagen zu manipulieren? 140 führende Wissenschaftler einigten sich 1975 darauf, dass vorerst Experimente mit Krebsgenen und die Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen nicht stattfinden. Anfang der 1980er Jahre glaubte man aber, die Risiken abschätzen und kontrollieren zu können.

2009 wurden in 25 Ländern auf 134 Millionen Hektar (etwa 9 % der globalen Landwirtschaftsfläche) in erster Linie gentechnisch veränderte Pflanzen wie Mais, Baumwolle, Sojabohne und Raps

angebaut. Genutzt werden diese vor allem in der industriellen Produktion sowie als Futtermittel für Tiere, wobei die Unbedenklichkeit dieser Verwendung umstritten ist. Für die menschliche Ernährung haben diese Pflanzen in Deutschland keine Bedeutung.

Ein Beispiel aus dem Jahr 1998⁷

Für den Anbau der gentechnisch veränderten Kartoffelsorte Amflora wurde 1998 durch die EU-Kommission eine Zulassung erteilt. Dabei handelt es sich um eine Industriestärke-Kartoffel. Diese besitzt eine andere Stärkezusammensetzung als herkömmliche Kartoffeln. Pflanzliche Stärke besteht aus zwei verschiedenen Formen, Amylose und Amylopektin. Amylopektin wird aufgrund seiner Klebereigenschaften für die Herstellung von z. B. Papier, Baustoffen und Textilien genutzt. Für diese Anwendungen müssen die Stärkeformen aufwändig getrennt werden, was mit der neuen Kartoffelsorte Amflora nicht mehr notwendig ist. Die Reststoffe von Amflora werden als Futtermittel eingesetzt, eine Verwendung als Lebensmittel erfolgt nicht. Aufgrund einer Klage vor dem Europäischen Gerichtshof 2010 wurde der Anbau von Amflora in Europa eingestellt.

⁷ Nach: [http://www.transgen.de/...](http://www.transgen.de/) (22.05.2012)

So könnte es sein ...

Ein landwirtschaftlicher Betrieb „Gen-Zukunft“ stellt einen Teil seiner Ackerflächen für einen Freilandversuch mit gentechnisch veränderten Pflanzen zur Verfügung. Laut Aussagen eines Gentechnikkonzerns (GEKO) werden neue Sorten unterschiedlicher Pflanzen vorerst ausschließlich für industrielle Verwendungszwecke angebaut und nicht als Lebensmittel genutzt. Perspektivisch könnten damit auch Probleme der Welternährung vermindert werden.

Durch den Freilandversuch werden nach Auskunft der Geschäftsleitung von GEKO Arbeitsplätze im Konzern gesichert und weitere im landwirtschaftlichen Betrieb neu geschaffen. Verlaufen die Freilandversuche erfolgreich, könnte schon bald mit der kommerziellen Nutzung dieser Pflanzen und der Schaffung weiterer Arbeitsplätze begonnen werden, so ein Sprecher von GEKO.

Umliegende Bauernhöfe und Verbraucherschutzorganisationen erfahren von den Freilandversuchen mit gentechnisch veränderten Pflanzen. Sie befürchten Folgen für andere landwirtschaftliche Nutzflächen, für Flora und Fauna sowie für den Verbraucher, der letztlich nicht mehr zwischen natürlichen und gentechnisch manipulierten Produkten zu unterscheiden vermag. Gemeinsam reichen sie Klage vor dem zuständigen Amtsgericht ein.

Die Klageschrift lautet wie folgt:

Da die Auswirkungen des Freilandversuchsanbaus mit gentechnisch veränderten Pflanzen auf den Ackerflächen des Betriebes „Gen-Zukunft“ für den Verbraucher, die umliegenden Nutzflächen sowie für die Natur nicht absehbar sind, soll gerichtlich untersagt werden, diese Versuche fortzusetzen. Die bereits angelegten Felder müssen durch Umpflügen vernichtet und jede weitere Zusammenarbeit zwischen dem Gentechnikkonzern GEKO und dem landwirtschaftlichen Betrieb „Gen-Zukunft“ untersagt werden. Die Kosten dafür sowie für die Gerichtsverhandlung hat GEKO zu tragen.

Aus dem Text ergeben sich verschiedene Problemfelder, z. B.

- a) Beispiele für gentechnisch veränderte Organismen
- b) Freilandversuche
- c) gentechnische Veränderungen an Organismen/Erbgutänderungen
- d) Auswirkungen auf Böden, Tieren, Pflanzen sowie Ökosysteme
- e) Verbraucherschutz und Verbraucherschutzorganisationen
- f) Gentechnik/Biotechnologie
- g) kommerzielle Nutzung, Konzerne, Amtsgericht
- h) Nutzfläche, Arbeitsplätze, Existenzsicherung

Aufgaben zur Bearbeitung des Fallbeispiels

1. Recherche

Recherchiert das Grundprinzip der Gentechnik und vergleicht es mit herkömmlichen und modernen Verfahren der Züchtung. Bewertet die Gentechnik aus ethischer, wirtschaftlicher, ökologischer und wissenschaftlicher Sicht.

2. Expertenlernen

Organisiert euch so, dass möglichst viele der Problemfelder a) bis h) innerhalb eurer Klasse bearbeitet werden können. Haltet euch dabei an die Methode „Expertenlernen“.

- a) Formuliert zu den Problemfeldern Fragen, die euch interessieren, z. B.
„Sind genügend Lebensmittel heute nur noch durch industrielle Massenproduktion herstellbar?“
oder
„Zerstört die Wissenschaft die Umwelt?“
- b) Recherchiert in geeigneten Medien zu dem von euch ausgewähltem Problemfeld.
- c) Fertigt zu euerm Problemfeld eine adressatengerechte Präsentation an.
- d) Stellt euch den Fragen der anderen Gruppen zu euerm Problemfeld. Argumentiert als sachliche Experten.

3. Präsentation (z. B. Rollenspiel)

Stellt umfassende Informationen über die Vor- und Nachteile für den Menschen durch gentechnisch veränderter Pflanzen oder/und Tiere zusammen. Verfasst eine schriftliche Bewertung zu einem Beispiel der Anwendung gentechnischer Produkte oder zur Gentechnik im Allgemeinen. Bearbeitet damit die Aufgaben a) und b) so, dass sie für verschiedene Präsentationsformen (z. B. Rollenspiel) geeignet sind.

- a) Bereitet eine sachliche Pro- und Contra-Diskussion zu einem von euch gewählten Problemfeld vor und führt sie vor der Klasse durch. Lasst diese Diskussion von Mitschülerinnen und Mitschülern bewerten.
- b) Führt ein Rollenspiel als Gerichtsverhandlung vor der Klasse durch.
Bildet Gruppen, die jeweils die Interessen der Beklagten bzw. der Kläger vertreten. Innerhalb der Gruppen werden alle individuellen Fragen zusammengestellt, Quellen zur Beantwortung genutzt und dann sachliche Argumente für die Interessenvertretung der Kläger bzw. der Beklagten gesammelt. Benennt die auftretenden Personen (Richter, Verteidiger, Angeklagter ...). Achtet darauf, dass eure Verteidigungsstrategie von der Gegenpartei nicht vor der Verhandlung erkannt wird.

3.		
a)	sachgerechte Diskussion unter Berücksichtigung von Perspektivwechsel, Bewertung ausgehend von Wissensständen (Pro und Contra)	III
b)	sachliche und adressatengerechte Argumentation unter Berücksichtigung fachlicher Argumente sowie Bewertung des Rollenspieles nach schulinternen Planungen	III

Variationsmöglichkeiten

- Entsprechend den methodischen Kenntnissen können die Aufgaben der Expertengruppen auch einzeln bzw. im Klassenverband bearbeitet und/oder besprochen werden.
- Die Pro- und Contra-Diskussion kann als Sachtext erstellt werden.
- Eine Bewertung konkreter, gentechnisch hergestellter Organismen/Produkte (Bt-Mais, Medikamente) kann vorgenommen werden.

Das Fallbeispiel bietet eine große Fülle von Möglichkeiten, allgemeine und fachspezifische Kompetenzentwicklung am konkreten, inhaltsbezogenen Beispiel zu organisieren und durchzuführen. Dabei ist es nicht nur das Fach Biologie, welches profitieren kann, sondern andere Fächer gleichermaßen. Das sind zum Beispiel Deutsch (mündlicher und schriftlicher Sprachgebrauch), Technik (Erarbeitung von Präsentationen am Computer), Ethik und Religionsunterricht (Bewertung der Auswirkungen menschlichen Handelns), Hauswirtschaft (Verwendung gentechnisch veränderter Lebensmittel), Wirtschaft (Rentabilitätsberechnungen am Beispiel) und Geografie (Auswertung topografischer Karten, Nachhaltigkeitsbewertungen).

Für die Aufgaben und Varianten können weitere Quellen genutzt werden, z. B. „Pflanzen als Rohstoffe für die Zukunft – Neue Wege für Landwirtschaft, Ernährung, Industrie und Energie.“ Hrsg.: Bundesministerium für Bildung und Forschung, CMA, Bonn Berlin 2008 sowie www.biotechnologie.de; www.biotechnikum.eu; www.biokon.de. (Stand 22.03.2012)

Das Fallbeispiel eignet sich auch zur Vorbereitung der mündlichen Abschlussprüfung.