



# ***GENIAL !?***

**Übungen, Aufgaben, Aufträge für den  
Unterricht**

# Unheimlich gut

## Themenkreise

Graffiti – Bildende Kunst – Gentechnik – Hoffnungen – Ängste

## Fächer

Bildnerisches Gestalten – Hauswirtschaft – Naturlehre (Chemie, Biologie, Physik) – Lebenskunde

## Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler ...

1. erkennen, was sie selbst über Gentechnik wissen
2. kennen einige Probleme und Verlockungen der Gentechnik
3. setzen sich mit der Kunstform Graffiti auseinander

## Unterrichtsideen:

### Graffiti übermalen

**Fächer:** Lebenskunde – Naturlehre (Chemie, Physik, Biologie) – Hauswirtschaft

**Lernziel:** Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit ihren Präkonzepten auseinander und erfassen ihren persönlichen Lernzuwachs am Ende einer Unterrichtssequenz.

### Vorgehen:

Gesprayte Bilder und Graffiti sind selten Werke für die Ewigkeit. Oft werden Teile von ihnen schon wenige Stunden oder Tage nach ihrer Erstellung übersprayt. Dieser Gedanke steht dem folgenden Auftrag zu Grunde. Die Schülerinnen und Schüler erhalten das in hellen Grauwerten kopierte Graffiti der Seiten 4 und 5 des Magazins (☛ Arbeitsblatt 1), idealerweise vergrößert auf DIN A3.

- Die Schülerinnen und Schüler ordnen ihre Vorstellungen, Hoffnungen, Ängste (Präkonzepte) zu Genetik und Gentechnik, indem sie die Bildvorlage teilweise übermalen. Teile des Bildes, die ihnen im Zusammenhang mit dem Thema Genetik und Gentechnik vertraut sind, lassen sie stehen, alles andere übermalen sie mit Bildelementen ihrer eigenen Vorstellungen.
- Den gleichen Auftrag erhalten die Schülerinnen und Schüler im Anschluss an die Lektüre des Magazins (Pick up 19) oder zum Abschluss von Unterrichtssequenzen zum Thema Genetik und Gentechnik.
- Die Unterschiede zwischen dem ersten Bild und dem zweiten Bild ist der visualisierte Lernzuwachs der Schülerinnen und Schüler. Dieser Lernzuwachs kann nun noch in Worte gefasst werden:
  - Welche Bildelemente wurden zu Beginn übermalt? Weshalb?
  - Welche Bildelemente kamen damals neu dazu? Weshalb?

Die Schüler können die zwei Fragen auch zum zweiten Bild beantworten.

## Literaturhinweise / Links

<http://www.graffitieuropa.org/>

→ Institut für Graffiti-Forschung

<http://www.schule.bremen.de/graffiti/gft/index.html>

→ Graffiti im Kunstunterricht

## Graffiti verstehen

**Fächer:** Lebenskunde – Naturlehre (Chemie, Physik, Biologie)  
– Hauswirtschaft

**Lernziele:** Die Schülerinnen und Schüler lernen zwischen Emotionen und Fakten zu unterscheiden.

### Vorgehen:

- Die Schülerinnen und Schüler schreiben aufgrund ihres Vorwissens und ihrer Emotionen Gedanken auf zu den Fragen, die das Graffiti aufwirft (☛ Arbeitsblatt 2).
- Sobald das Arbeitsblatt ausgefüllt ist, lesen die Schülerinnen und Schüler das Magazin.
- Im Anschluss daran tragen sie in 2er-Teams mit Hilfe des Pick up Magazins Fakten zu den Fragen (☛ Arbeitsblatt 3) zusammen.
- Reflexion in der Klasse oder als Einzelarbeit:
  - Was ist mir neu?
  - Wie haben sich meine Ansichten geändert?

## Neue Graffiti erstellen

**Fächer:** Bildnerisches Gestalten (Zeichnen) – Lebenskunde

**Lernziele:** Die Schülerinnen und Schüler lernen die Kunstform Graffiti und ihre Techniken kennen.

### Vorgehen:

- Die Lehrperson führt die Schülerinnen und Schüler in die Kunstform Graffiti und ihre Techniken ein (vgl. Kurzeinführung Graffiti, unten).
- Die Schülerinnen und Schüler erstellen ihre eigene Graffiti zum Themenkomplex: «Ich und die Genetik» bzw. «Ich und die Gentechnik» (Angst vor Gentechnik – Faszination für Gentechnik – Angst vor dem Unbekannten – Faszination für das Unbekannte).

## Kurzeinführung Graffiti

Graffiti (Einzahl Graffito) kommt vom italienischen Wort «sgraffiare» (= kratzen) und dem griechischen Wort «graphein» (= schreiben). Ursprünglich wurde unter dem Begriff «Sgraffito» Fassadengestaltungen verstanden, die durch spezielle Kratztechnik entstanden waren. Man trug verschiedene und zum Teil verschiedenen farbige Putzschichten übereinander auf eine Mauer auf. Danach kratzte man einzelne Schichten wieder so ab, dass reliefartige Motive entstanden.

Ab Mitte des vorletzten Jahrhunderts wurde von Archäologen der Begriff «Graffito» statt «Sgraffito» ganz allgemein für gekratzte Botschaften verwendet. Sie mussten nicht in der oben beschriebenen speziellen Technik entstanden sein. In der Folge löste sich der Begriff «Graffiti» immer mehr von der ursprünglichen Bezeichnung für Kratzzeichen. Er wird heute für alle gemalten, gesprayten, gekratzten Zeichen und Bilder verwendet, die meist ungefragt und anonym an öffentlich zugänglichen Objekten angebracht werden. Oft werden grössere Graffiti mit «Tags» markiert. Es handelt sich dabei um ein Erkennungszeichen der Künstler. Unterdessen werden auch in Auftrag gegebene Wandbilder als Graffiti bezeichnet. Sie laufen oft unter der Bezeichnung «Post Graffiti».

Die folgenden drei Varianten sind bei der Graffitiproduktion häufig:

- Das auftragende Verfahren: Auftragen von Farbe mittels Bleistift, Kugelschreiber, Filzstift, Farbspraydose usw.
- Das abtragende Verfahren: Kratzen, Schnitzen, Bohren usw.; also eine Technik, ganz im Sinne des ursprünglichen Begriffs der Archäologen im 19. Jahrhundert.
- Das komprimierende oder verdrängende Verfahren: Inschriften oder Spuren in Sand, Schnee, Beton; dabei bleibt die Menge der Substanz gleich, nur die Oberfläche wird verändert.

Die Internetseite

<http://www.schule.bremen.de/graffiti/gft/index.html>

führt sehr ausführlich und jugendgerecht in die Kunstform und Technik von Graffiti und Tags des 21. Jahrhunderts ein.

# Graffiti übermalen



# Graffiti erahnen



Nr	Bildelement	Meine persönlichen Gedanken
1	Die Doppelhelix – wer steckt dahinter?	
2	Die Doppelhelix – was steckt dahinter?	
3	Bestrahlte Pflanzen – wegen der Gentechnik?	
4	Natürlich, gezüchtet oder genteisch verändert; was ist besser?	
5	Künstlich veränderte DNA?	
6	Dank Gentechnik keine Pflanzenschutzmittel mehr auf dem Acker?	
7	Gentechnisch veränderte Nahrung von Schweizer Bauern?	
8	Lieber den Bio-Landbau entwickeln	
9	Bestimmen die Industriestaaten das Leben?	
10	Ein Leben aus der Flasche – dank Gentechnik?	
11	Gentechnik im Dienste des Flugverkehrs?	
12	Natürlich veränderte DNA?	
13	Gene – so einmalig wie Tags?	
14	Die Faszination der Gene?	

# Graffiti verstehen



Nr	Bildelement	Seite	Fakten aus dem Magazin
1	Die Doppelhelix – wer steckt dahinter?	2 & 3	
2	Die Doppelhelix – was steckt dahinter?	6 & 7	
3	Bestrahlte Pflanzen – wegen der Gentechnik?	6 & 7	
4	Natürlich, gezüchtet oder genteisch verändert; was ist besser?	6 & 7	
5	Künstlich veränderte DNA?	6 & 7	
6	Dank Gentechnik keine Pflanzenschutzmittel mehr auf dem Acker?	8 & 9	
7	Gentechnisch veränderte Nahrung von Schweizer Bauern?	8 & 9	
8	Lieber den Bio-Landbau entwickeln	10 & 11	
9	Bestimmen die Industriestaaten das Leben?	10 & 11	
10	Ein Leben aus der Flasche – dank Gentechnik?	12 & 13	
11	Gentechnik im Dienste des Flugverkehrs?	12 & 13	
12	Natürlich veränderte DNA?	14 & 15	
13	Gene – so einmalig wie Tags?	14 & 15	
14	Die Faszination der Gene?	14 & 15	

# Die Bananenmilchkuh

## Themenkreise

Genetik/Vererbung – Zellteilung (Mitose, Meiose) – Tier- und Pflanzenzucht – Gentechnik

## Fächer

Hauswirtschaft – Naturlehre (Chemie, Physik, Biologie)

## Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler ...

1. haben ein Basiswissen zu Zucht und Genetik
2. verstehen, wie Gentechnik funktioniert
3. sehen, wo Gentechnik angewendet wird
4. können ermessen, wie der Mensch mit Gentechnik in die Natur eingreift.

## Unterrichtsideen:

### Die Bananenmilchkuh verstehen

**Fächer:** Naturlehre (Biologie)

**Lernziele:** Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich ein Grundwissen zu Tier- und Pflanzenzucht, zur Genetik und zu einigen Aspekten der Gentechnik.

### Vorgehen:

Der Lerninhalt «Die Bananenmilchkuh» wird nach der Gruppenpuzzle-Methode bearbeitet:

- Die Klasse wird in 6 Gruppen (Experten) aufgeteilt. Jeweils zwei Gruppen erhalten einen Textteil zugewiesen, entweder «Gut gekreuzt ist halb gewonnen», «Mit Gammastrahlen zum Erfolg?» oder «Mit Gentechnik direkt ans Ziel».
- Jede Expertengruppe arbeitet ihren Textteil intensiv durch. Sie klären mit Hilfe der «Genialen Fachwörter» (Magazin Seite 15) die noch unklaren Begriffe. Anschliessend beantworten sie sich folgende Fragen:
  - Wie funktioniert die beschriebene Methode an einem im Text erzählten Beispiel?
  - Wie funktioniert die beschriebene Methode ganz allgemein?
  - Welche Vorteile hat die Methode?
  - Welche Nachteile hat die Methode?

Jede Person macht sich zu den gestellten Fragen saubere Notizen und Skizzen.

- Nach 30 Minuten erfolgt eine neue Runde mit 6 Puzzlegruppen. In jeder Puzzlegruppe treffen sich in der Regel 3 Expertinnen und Experten mit verschiedenem Wissen. Sie tauschen die zuvor gewonnenen Informationen aus und machen sich Notizen zu den gestellten Fragen.
- Zur Sicherung des Wissenstransfers treffen sich die Schülerinnen und Schüler nochmals in den Expertenrunden, nun aber in drei Grossrunden (die beiden Gruppen mit den jeweils gleichen Startthemen werden nun zusammengelegt). In diesen abschliessenden Grossrunden berichten die Schülerinnen und Schüler aus ihren Puzzlegruppen und korrigieren sich gegenseitig die Notizen. Die Lehrperson unterstützt im Bedarfsfall individuell.

## Literaturhinweise / Links

<http://www.gene-abc.ch/>

→ Spielerische Einführung in die Genetik und in die Gentechnik.

## Ständige Erneuerung: Mitose

**Fächer:** Naturlehre (Biologie)

**Lernziele:** Die Schülerinnen und Schüler verstehen wie und weshalb sich Zellen teilen.

### Vorgehen:

- Die Schülerinnen und Schüler studieren in Einzelarbeit die Bildergeschichte «Ständige Erneuerung».
- Im Klassenverband werden auftretende Fragen geklärt und von der Lehrperson angeregt:  
z. B. Was ist das Ziel der Zellteilung? Weshalb ist die neue Zelle genau gleich wie die alte?
- Die Schülerinnen und Schüler erstellen 6 Karten, auf denen sie die wichtigsten Schritte der Zellteilung aufzeichnen. Die Skizzen entnehmen sie den «Computergrafiken» der Bildergeschichte und zwar den Bildern 7., 8., 9., 11., 12. und 13.
- In Partnerarbeit erklären sich die Schülerinnen und Schüler anhand der Karten gegenseitig, was in jedem Schritt der Zellteilung abläuft. Den Text können sie anfänglich der Bildergeschichte entnehmen. Nach einem ersten Durchgang sollte es ohne diese Hilfe möglich sein.

### Variante 1:

Statt dass Karten erstellt werden, zeichnen die Schülerinnen und Schüler die 6 Schritte der Mitose in ihr Heft und beschriften diese mit Hilfe der Bildergeschichte.

### Variante 2:

Die Bildergeschichte wird in Einzelbildchen zerschnitten. Die Schülerinnen und Schüler ordnen die Bilder zu einer Geschichte.

Die Bildergeschichte zur Mitose wurde von Ramona Küttel (PHZ Luzern) gestaltet.

## Neues Leben entsteht: Meiose

**Fächer:** Naturlehre (Biologie)

**Lernziele:** Die Schülerinnen und Schüler verstehen wie und weshalb Zellen eine Reifeteilung durchlaufen.

### Vorgehen:

- Gleicher Start wie bei der Mitose
- Die Schülerinnen und Schüler erstellen 7 Karten, auf denen sie die wichtigsten Schritte der Zellteilung aufzeichnen. Die Skizzen entnehmen sie den «Computergrafiken» der Bildergeschichte und zwar der Bilder: 6a, 6b, 7, 8, 9, 10 und 11.
- Der Abschluss kann ebenfalls wie bei der Mitose erfolgen.

### Variante 1:

Statt dass Karten erstellt werden zeichnen die Schülerinnen und Schüler die 7 Schritte der Meiose in ihr Heft und beschriften diese mit Hilfe der Bildergeschichte.

### Variante 2:

Die Bildergeschichte wird in Einzelbildchen zerschnitten. Die Schülerinnen und Schüler ordnen die Bilder zu einer Geschichte.

Die Bildergeschichte zur Meiose wurde von Ramona Küttel (PHZ Luzern) gestaltet.

## Vererbung des möglichen Bananenmilch-Gens

**Fächer:** Naturlehre (Biologie)

**Lernziele:** Die Schülerinnen und Schüler tasten sich in einem konstruktivistischen Ansatz an die 2. mendelsche Regel heran und verstehen dadurch, wie und nach welchen Gesetzmässigkeiten Eigenschaften vererbt werden.

### Vorgehen:

Die Teilgeschichte zum Viehzüchter Steff Huber aus dem Magazin wird weitergesponnen:





Steff Huber hat das unwahrscheinliche Glück, dass zufällige Mutationen dazu führten, dass eine Kuh und ein Stier das Bananenmilch-Gen in sich tragen. Er möchte nun herausfinden, wie gross die Wahrscheinlichkeit ist, dass ein Kalb dieser beiden später Bananenmilch gibt. Steff Huber weiss, dass das Gen für normale Milch dominant ist, d. h. wenn es mit dem Gen für Bananenmilch zusammenkommt, dann wird die Kuh später normale Milch geben. Nur wenn ausschliesslich die Bananenmilch-Gene zusammenkommen, dann gibt die Kuh später Bananenmilch.

Um die Wahrscheinlichkeit abzuschätzen, wirft Bauer Steff Huber 2 Münzen. Eine grosse Münze für die Gene in der männlichen Keimzelle und eine kleine Münze für die Gene in der weiblichen Keimzelle. Immer dann, wenn auf der Münze die Zahl zu erkennen ist, gibt die Kuh oder der Stier das Gen für normale Milch weiter. Wenn der Kopf der Münze zu sehen ist, gibt die Kuh oder der Stier das Gen für Bananenmilch weiter.

- Die Schülerinnen und Schüler füllen in die weissen Felder der Tabelle (vgl. nebenan) mit Hilfe der Lehrperson die möglichen vier Fälle aus, wie sich die Gene zusammenfinden (Genotypen).
- Danach werfen sie in Zweier-Teams 20-mal beide Münzen und protokollieren in den entsprechenden Feldern mittels eines Striches ihre Würfe.
- Nun wird abgezählt, wie häufig der Fall mit dem Genotyp mm ist (Kalb wird später Bananenmilch geben) und wie häufig der Fall mit den drei anderen Genotypen MM, Mm und mM ist (Kalb gibt später normale Milch). Daraus lassen sich Prozentwerte errechnen.
- Die Prozentwerte der Teams werden an der Wandtafel zusammengetragen und eine Vermutung zur Verallgemeinerung angestellt (75 % normale Milch, 25 % Bananenmilch).
- Als Abschluss muss noch das Problem geklärt werden, dass die männlichen Kälber später natürlich keine Bananenmilch geben, dass also der Wert nochmals halbiert werden muss, wenn wir annehmen, dass jedes zweite Kalb weiblich ist.

**Resultat:** Nur 12.5 % ist die Wahrscheinlichkeit, dass das Kalb von Bauer Steff Huber später Bananenmilch gibt, wenn beide Eltern das Bananenmilch-Gen in sich getragen haben.

Theoretische Verteilung der Münzwürfe:

Männliche Keimzelle	M	m
Weibliche Keimzelle	<b>MM</b> <hr/> 	<b>Mm</b> <hr/> 
	<b>mM</b> <hr/> 	<b>mm</b> <hr/> 

# MITOSE...STÄNDIGE ERNEUERUNG...

Hey Honey, wissen eigentlich die neuen Zellen, welche mein Nasenbein bilden, dass sie Nasenknochenzellen sind und nicht Zehennagelzellen? Könnte jetzt auf der Nase ein Zehennagel wachsen? das wäre ja abertig hässlich!

Super... Warum müssen Männer sich immer prügeln? Die Nase ist gebrochen & die Narbe wird man noch ewig sehen.

Zu Hause:

Klar wissen sie das - mein Fight-Tiger! Aber schauen wir dies am PC genauer an...

Schau - so sieht eine deiner Körperzelle aus. Die „Hülle“ nennen wir Zellhaut; Der grösste Teil ist Zellplasma & der schwarze Kreis ist der Zellkern! Das ist das Hirn der Zelle, denn dort sind alle Infos gespeichert.

Gehen wir noch ein wenig näher ran...

Wo genau sind diese Infos oder Bauanleitungen gespeichert?

Eine neue Zelle entsteht, wenn sich eine Alte teilt... und das geht so:

2x

Zunächst verdoppelt sich die Chromosome.

In dem komischen Wirrwarr - Die nennt man Chromosome!

Ja aber was passiert, wenn eine neue Zelle entsteht?

Dann verkürzen & verdicken sie sich. Der Punkt, bei dem sie zusammenhängen, nennt man „Zentromer“!

Die Membran um den Kern herum löst sich auf. Die Chromosome ordnen sich in der Mitte an.

He He He... das sieht ja aus wie Eddies alter Fussball!!! HE HE HE HE

Fortsetzung: MITOSE...STÄNDIGE ERNEUERUNG...

GRRR... manchmal treibst du mich in den **Waaahnsinnn!!** Prügelein und Fussball... hast du eigentlich noch was anderes im Kopf? Warum halte ich es nur mir dir aus???

Weil ich dich trotz deiner Besserwisserei liebe???? He he... sorry meine Kleine! Aber erklär doch bitte weiter!

Also die Chromosome teilen sich beim Zentromer. Sie werden dann auseinander gezogen.

Die Chromatiden gelangen an die entgegengesetzten Pole.

Die Kernmembran bildet sich erneut; die Chromosome strecken sich & die Zelle teilt sich.

Dieser Prozess ist ein ultra genauer Vorgang. Er stellt sicher, dass jede Tochterzelle die genau gleichen Informationen erhält. So erhält jede Zelle die gleiche Anzahl Chromosome. Jede Art hat eine ganz bestimmte Anzahl von Chromosome.

Hund 18

Stechmücke 6

Katze 34

Mensch 46

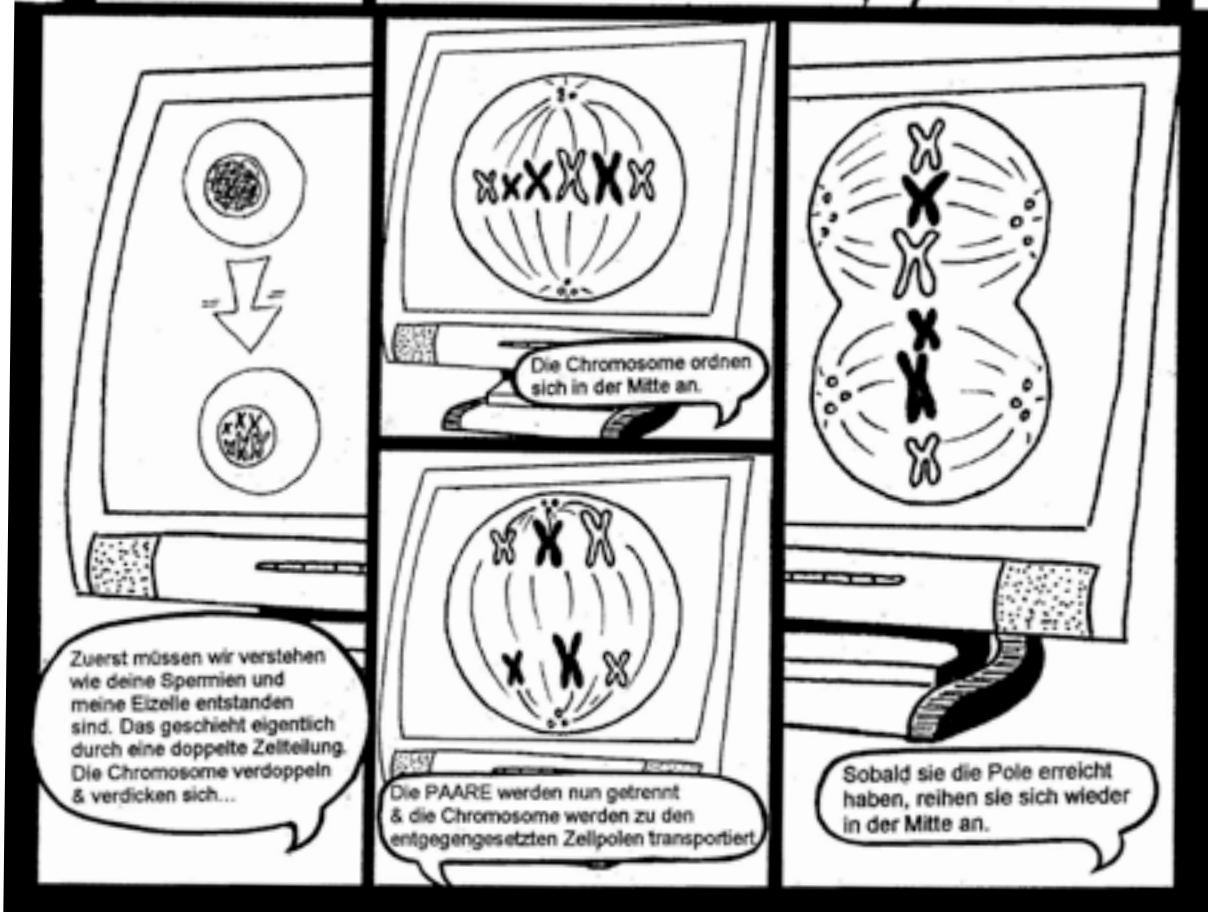
Goldfisch 94

Also mein Fight-Tiger... deine Zellen - ob in der Nase oder in deinem Zehennagel - sterben. Aber sie produzieren fortlaufend Neue. Und diese tragen in sich exakt die gleichen Bauanweisungen.

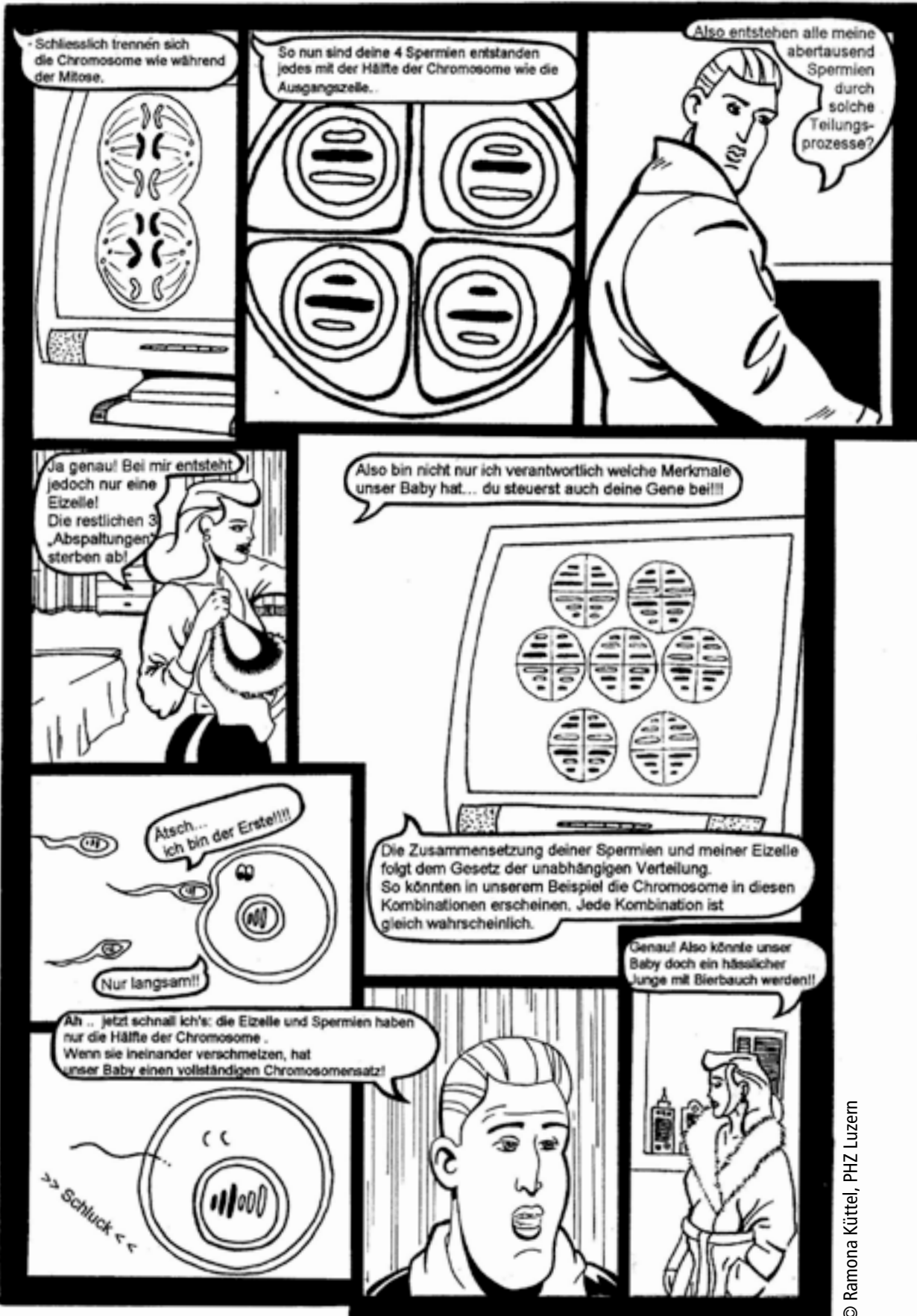
Uff... dann wächst mir kein Zehennagel auf der Nase. MEINE SCHÖNHEIT IST GERETTET!! Danke Honey!!

Die müsste zuerst vorhanden sein!!! HAHHA

# MITOSE...NEUES LEBEN ENTSTEHT...



Fortsetzung: MITOSE...NEUES LEBEN ENTSTEHT...



# Gentechnik in der Ernährung

## Themenkreise

Nahrungsmittelproduktion – Gentechnik – Forschung – Konsum  
– Politik – Information

## Fächer

Geografie – Informatik – Bildnerisches Gestalten – Mathematik  
– Hauswirtschaft – Naturlehre (Chemie, Biologie, Physik)  
– Lebenskunde – Ethik und Religion – Sprache

## Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler ...

1. können sich in einen komplexen Wissensbereich einarbeiten und Verständnis gewinnen
2. wissen, wie Gentechnik in der Landwirtschaft und im Nahrungsmittelbereich angewendet wird
3. sehen Zukunftsperspektiven der Gentechnik
4. kennen Pro- und Kontra-Argumente zur Gentechnik
5. bilden sich eine eigene Meinung zur Gentechnik in der Ernährung

## Literaturhinweise / Links

**www.blauen-institut.ch**

→ beurteilt kritisch gentechnische Entwicklungen und Projekte

**www.internutrition.ch**

→ informiert seitens der Industrie über das aktuelle Geschehen um die Gentechnik in der Nahrungsmittelgewinnung und -verarbeitung

**www.swissaid.ch**

→ informiert als Entwicklungsorganisation über die Auswirkungen der Gentechnik in Entwicklungsländern

**www.transgen.ch**

→ informiert über den Stand der Gentechnik in der Schweiz

**www.transgen.de**

→ präsentiert die Gentechnik bei Lebensmitteln umfassend, verständlich, neutral

## Unterrichtsideen:

Die folgenden zehn Unterrichtselemente lassen sich als ein Ganzes, Schritt um Schritt durchführen. Man kann auch nur einzelne Elemente in den Unterricht einbauen oder mehrere Elemente kombinieren.

1. **Ankreuzen** Was denkst du zur Gentechnik in der Nahrung?
2. **Fragen** Spontane Fragen zur Gentechnik in der Nahrung notieren.
3. **Nachschlagen** Fachausdrücke in einem Text verstehen.
4. **Begreifen** Grundwissen zur Gentechnik in der Ernährung greifbar machen.
5. **Nachfragen** Welche Fragen sind noch nicht beantwortet bzw. neu aufgetaucht?
6. **Argumentieren 1** Was spricht für die Gentechnik?
7. **Argumentieren 2** Was spricht gegen die Gentechnik?
8. **Kommunizieren** Antworten der Fachleute prüfen.
9. **Qualifizieren** Was sind Fakten, Behauptungen, Emotionen?
10. **Abschliessen** Was denkst du jetzt zur Gentechnik?

## 1. Was denkst du spontan zur Gentechnik in der Nahrung?

**Fächer:** Lebenskunde – Hauswirtschaft – Naturlehre (Biologie) – Ethik und Religion

**Lernziel:** Die Schülerinnen und Schüler können eine eigene Meinung zu einer aktuellen Thematik spontan formulieren.

### Vorgehen:

Bevor die Schülerinnen und Schüler die Seiten 8 bis 11 aufschlagen,

- kreuzen sie individuell an: Gentechnik in der Nahrung ist für mich ☺/☹/☺ (☛ Arbeitsblatt 1)
- schreiben dazu, warum sie das entsprechende Zeichen angekreuzt haben, beziehungsweise was sie zur «Gentechnik in der Nahrung» denken (☛ Arbeitsblatt 1)

## 2. Spontane Fragen zur Gentechnik in der Nahrung

**Fächer:** Hauswirtschaft – Naturlehre (Chemie, Biologie, Physik)

– Lebenskunde – Ethik und Religion – Sprache

**Lernziel:** Die Schülerinnen und Schüler können persönliche Fragen zu einer aktuellen Thematik formulieren.

### Vorgehen:

Bevor die Schülerinnen und Schüler die Seiten 8 bis 11 aufschlagen,

- formulieren sie individuell für sich Fragen, die ihnen spontan zur «Gentechnik in der Nahrung» in den Sinn kommen
- stellen sie gruppen- und dann klassenweise einen Fragekatalog zur «Gentechnik in der Nahrung» zusammen

## 3. Fachausdrücke in einem Text verstehen

**Fächer:** Sprache – Hauswirtschaft – Naturlehre (Chemie, Biologie, Physik)

**Lernziel:** Die Schülerinnen und Schüler können Fremdwörter und Fachausdrücke nachschlagen und einen Text verstehen.

### Vorgehen:

Die Schülerinnen und Schüler

- lesen einzelne Absätze von «Flächen und Fakten», Seiten 8 und 9 des Pick up Magazins, und färben die Wörter und Ausdrücke an, die sie nicht verstehen
- schlagen in einem zweiten Schritt die Ausdrücke nach und tragen sie in die Liste der Fachausdrücke ein


## 4. Grundwissen zur Gentechnik in der Ernährung greifbar machen

**Fächer:** Geografie – Naturlehre (Biologie) – Hauswirtschaft

**Lernziel:** Die Schülerinnen und Schüler wissen, wie sie den Inhalt eines komplexen Textes begreifen können.

### Vorgehen:

Die Schülerinnen und Schüler

- lesen die Seiten 8 und 9 des Pick up-Magazins, «Flächen und Fakten»
- machen auf dem  Arbeitsblatt 2 die Inhalte sichtbar

## 5. Welche Fragen sind noch nicht beantwortet, welche sind neu aufgetaucht?

**Fächer:** Hauswirtschaft – Naturlehre (Chemie, Biologie, Physik)

– Lebenskunde – Ethik und Religion – Sprache – Informatik

**Lernziele:** Die Schülerinnen und Schüler

1. können einen Text kritisch lesen und mit den neuen Informationen weitere Fragen stellen
2. wissen, wo und wie sie auf Fragen Antwort finden können

### Vorgehen:

Die Schülerinnen und Schüler

- formulieren nach der Lektüre von «Flächen und Fakten» auf Seiten 8 und 9 Fragen, die ihnen zur «Gentechnik in der Ernährung» in den Sinn kommen
- bearbeiten den Fragekatalog von Punkt 2: Streichen die beantworteten Fragen und fügen die neuen Fragen hinzu
- suchen im Internet nach Antworten auf diese Fragen

## 6. Was spricht für die Gentechnik?

**Fächer:** Naturlehre (Chemie, Biologie, Physik) – Lebenskunde

– Ethik und Religion – Sprache

**Lernziele:** Die Schülerinnen und Schüler können Pro-Argumente einer strittigen Thematik herausfiltern.

### Vorgehen:

Die Schülerinnen und Schüler

- sammeln nach der Lektüre der Seiten 8 und 9 «Flächen und Fakten», insbesondere auch des Kastens «Warum die GVO-Flächen rasch zunehmen» alle Argumente, die für die Gentechnik sprechen
- fassen sie zu Werbeslogans zusammen, zum Beispiel: «Gentechnik spart Unkrautvertilger» oder «Gentechnik steigert die Maisernte»

### Mögliche Antworten:

- Man kann Pflanzen entwickeln, die resistent gegen Krankheiten sind
- Man muss weniger Pestizide einsetzen
- Man kann Pflanzen mit mehr Vitaminen oder Fettsäuren oder mit Impfstoffen produzieren
- Tiere mit hoher Leistungsfähigkeit lassen sich klonen
- Gentechnisch verändertes Saatgut bringt riesige Umsätze, man kann damit viel verdienen
- Es gibt ein grosses Forschungspotential, man kann noch viel entwickeln
- Dank Gentechnik lässt sich gehaltvollere Nahrung entwickeln, als Antwort auf den steigenden Lebensmittelbedarf und die wachsende Weltbevölkerung
- Man kann auf weniger Land mehr produzieren – die Bodenreserven nehmen weltweit ab
- Man kann Pflanzen entwickeln, die der Klimaveränderung standhalten
- Es ist eine sichere und elegante Methode neue Kulturpflanzen herzustellen

Weitere Arbeit mit diesen Resultaten mit den Unterrichtsideen zu den Seiten 12 und 13.

## 7. Was spricht gegen die Gentechnik?

**Fächer:** Naturlehre (Chemie, Biologie, Physik) – Lebenskunde

– Ethik und Religion – Sprache

**Lernziele:** Die Schülerinnen und Schüler können Kontra-Argumente einer strittigen Thematik herausfiltern.

### Vorgehen:

Die Schülerinnen und Schüler

- sammeln nach der Lektüre der Seiten 10 und 11 «Dafür, dagegen und dazwischen» alle Argumente, die gegen die Gentechnik sprechen und vergleichen sie mit der Pro-Liste von Arbeitsidee 6

### Mögliche Antworten:

- GVO in Lebensmitteln ist spurlos, für Konsumenten nicht sichtbar und kontrollierbar
- in der Schweiz kann man gentechnisch veränderte Pflanzen nicht genügend abschirmen, durch Pollenflug können sich GVO-Pflanzen unkontrolliert verbreiten
- Wir kennen das Risikopotenzial nicht, es lässt sich nicht genau abschätzen
- Gentechnik bringt den Bauern nur Gewinn, wenn sie von den Konsumenten akzeptiert ist, und das ist derzeit nicht der Fall
- Es ist nicht geklärt, wer für einen Schaden haften muss, falls GVO-Pflanzen oder -Tiere solchen verursachen, die Bauern sind gegen die Konzerne zu wenig geschützt
- Gentechnik macht die Bauern abhängig von den Agrar-Konzernen, besonders auch in den Entwicklungsländern
- Gentechnik kann nicht mit einfachen Veränderungen komplexe Probleme lösen, weil in der Natur immer viele Faktoren zusammenspielen
- Gentechnik kann nicht Ersatz sein für andere Schutzmassnahmen, wie zum Beispiel strengere Hygiene in Entwicklungsländern
- Gentechnik führt zu Supertieren und Superpflanzen, statt zum Erhalt der Vielfalt mit ihren Qualitäten

Weitere Arbeit mit diesen Resultaten mit den Unterrichtsideen zu den Seiten 12 und 13.

## 8. Antworten der Fachleute prüfen

**Fächer:** Sprache – Lebenskunde

**Lernziele:** Die Schülerinnen und Schüler

1. sehen die Art des Argumentierens in öffentlichen Diskursen
2. können Antworten von Fachleuten kritisch hinterfragen und auch versteckte Aussagen interpretieren

### Vorgehen:

Die Schülerinnen und Schüler

- lesen auf Seite 10+11 die Antworten einer Fachperson auf die Fragen von Floriane und Annick
- untersuchen, welche Fragen wie beantwortet werden (☛ Arbeitsblatt 3)
- tauschen die Resultate in der Klasse aus

## 9. Fakten, Behauptungen und Emotionen definieren

**Fächer:** Sprache – Lebenskunde

**Lernziele:** Die Schülerinnen und Schüler

1. erkennen die verschiedenen Ebenen von Aussagen im öffentlichen Diskurs
2. können Stellungnahmen von Spezialisten qualifizieren

### Vorgehen:

Die Schülerinnen und Schüler

- lesen auf Seiten 10 und 11 die Antworten einer Fachperson auf die Fragen von Floriane und Annick.
- Streichen mit drei verschiedenen Leuchtstiften an. Gelb: Behauptungen. Grün: Fakten. Rot: Emotionen.

## 10. Was denkst du jetzt zur Gentechnik?

**Fächer:** Lebenskunde – Hauswirtschaft – Naturlehre (Biologie) – Ethik und Religion

**Lernziel:** Die Schülerinnen und Schüler können ihre eigene Meinung zu einer komplexen Thematik formulieren, nachdem sie sich hinein vertieft haben.

### Vorgehen:

Nachdem die Schülerinnen und Schüler sich mit dem Thema «Gentechnik in der Nahrung» befasst haben,

- kreuzen sie je einzeln an: Gentechnik in der Nahrung ist für mich ☺/☹/☺ (☛ Arbeitsblatt 1)
- schreiben sie dazu, warum sie das entsprechende Zeichen angekreuzt haben, beziehungsweise was sie zur «Gentechnik in der Nahrung» denken (☛ Arbeitsblatt 1)



# Grundwissen zu Gentechnik in der Nahrung

## Arbeitsanleitung

### 1. Färbe in der Weltkarte

- **Rot:** die bedeutenden Gentechnikländer
- **Orange:** die weniger bedeutenden Gentechnikländer
- **Gelb:** Länder, auf denen sich Gentechnik in nächster Zukunft ausweiten wird
- **Grün:** Länder, die bis auf weiteres frei von Gentechnik sind
- **Schraffiert:** Länder, in denen Gentechnik in der Nahrungsmittelproduktion angewendet wird

Zusatzinfos findest du unter [www.internutrition.ch](http://www.internutrition.ch)

### 2. Beschrifte kleine Etiketten und klebe sie bei den betreffenden Ländern bzw. Kontinenten in die Weltkarte ein:

- Erste gentechnische Entwicklungsschritte mit Jahrzahl
- Wofür wird Gentechnik hier angewendet
- Wieviel misst die Fläche mit gentechnisch veränderten Produkten hier



# Fragen und Antworten

Prüfe im Text auf den Seiten 10 und 11, wer welche Fragen beantwortet hat und bezeichne die betreffenden Felder wie folgt:

X = nicht beantwortet

✓ = klar beantwortet

• = indirekt beantwortet

Fragen	Ammann	Bilang	Epprecht	Bucher	Kochlin
1. Welche Einstellung haben Sie persönlich ...					
2. Welche Vorteile bringt der Anbau ...					
3. Welche Nachteile bringt der Anbau ...					
4. Welchen Gewinn oder Schaden haben die Bauern ...					
5. Welche Vorteile bringen die Pflanzen der Industrie ...?					
6. Nach welchen Kriterien analysiert man die Risiken ...?					

# Welcher Gentechnik-Typ bist du?

## Themenkreise

Nahrung – Medizin – Informationsbeschaffung – Medien

## Fächer

Hauswirtschaft – Naturlehre (Chemie, Physik, Biologie) – Lebenskunde – Sprache – Ethik und Religion

## Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler ...

1. setzen sich mit ihren Hoffnungen und Ängsten gegenüber Gentechnik auseinander
2. wissen, wie sie sich selbst über Gentechnik informieren können
3. können Publikationen kritisch lesen und sich eine eigene Meinung bilden
4. kennen Pro- und Kontra-Argumente zur Gentechnik
5. befassen sich mit neusten Forschungsergebnissen und politischen Diskussionen zu Gentechnik und Genetik

## Literaturhinweise / Links

**www.blauen-institut.ch** → beurteilt kritisch gentechnische Entwicklungen und Projekte. Arbeitet mit nicht industrie-gebundenen Institutionen in Europa zusammen.

**www.gene-abc.ch** → führt spielerisch in die Welt der Gene und der Gentechnik ein. Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

**www.internutrition.ch** → informiert seitens der Industrie über das aktuelle Geschehen um die Gentechnik in der Nahrungsmittelgewinnung und -verarbeitung.

**www.swissaid.ch** → informiert als Entwicklungsorganisation über die Auswirkungen der Gentechnik in Entwicklungsländern.

**www.transgen.ch** → Infos über den Stand der Gentechnik in der Schweiz, weniger neutral.

**www.transgen.de** → präsentiert die Gentechnik bei Lebensmitteln umfassend, verständlich, neutral. Unabhängige Redaktion, von verschiedener Seite finanziert.

## Unterrichtsideen:

### Gentechnik-Typ

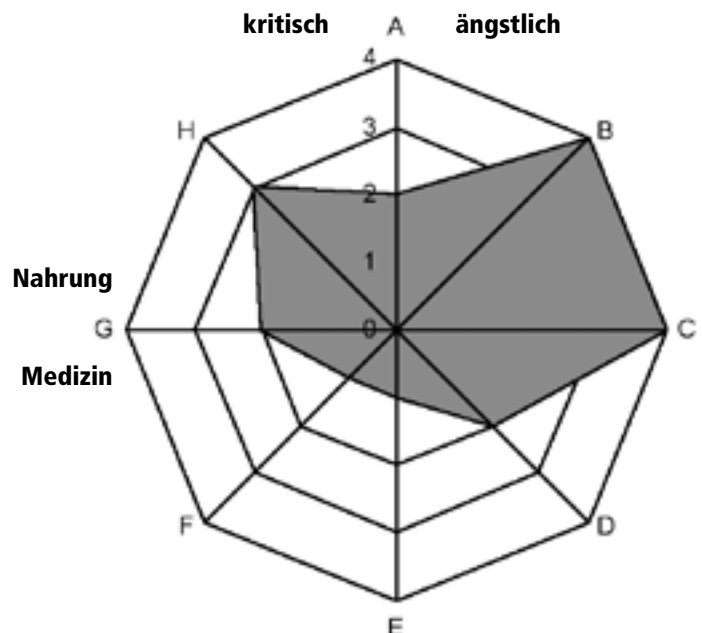
**Fächer:** Lebenskunde – Naturlehre (Chemie, Physik, Biologie) – Hauswirtschaft

**Lernziele:** Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit ihren Hoffnungen und Ängsten gegenüber Gentechnik auseinander. Sie lernen eine grafische Darstellungsform, die Spinnennetz-Methode kennen.

### Vorgehen:

- Die Schülerinnen und Schüler bilden sich in Einzelarbeit zu den acht Behauptungen im Magazin ihre persönliche Meinung und kreuzen jeweils jene Meinung an, mit der sie sich am besten identifizieren können. Die Punktzahlen werden in das Spinnennetz eingetragen.
- Das ausgefüllte Spinnennetz wird einer Mitschülerin bzw. einem Mitschüler gegeben. Diese/r schreibt eine Auswertung (vgl. das angefügte Lesebeispiel).
- In einem kurzen Partner-Gespräch nehmen die Schülerinnen und Schüler Stellung zur Frage: Sehe ich meine Haltung zur Gentechnik, so wie es von der Partnerin, vom Partner beschrieben wurde? Was würde ich anders beurteilen?

Lesebeispiel: Gentechnik in der Nahrungsmittelproduktion ängstigen dich und du bist ihr gegenüber recht kritisch eingestellt. Wenn hingegen Gentechnik in der Medizin eingesetzt wird, ist das für dich problemlos. Sie macht dir dann auch weit weniger Angst.



## Spurensuche in Texten

**Fächer:** Lebenskunde – Naturlehre (Chemie, Physik, Biologie)

– Hauswirtschaft – Sprache

**Lernziele:** Die Schülerinnen und Schüler können Publikationen (zur Gentechnik) kritisch lesen und sich eine eigene Meinung bilden. Sie setzen sich mit neusten Forschungsergebnissen und politischen Diskussionen zu Gentechnik und Genetik auseinander.

### Vorgehen:

- Die Lehrperson lässt alle Schülerinnen und Schüler 6 Texte lesen, die Genetik und/oder Gentechnik zum Thema haben (☛ Arbeitsblätter 1a bis 1d). Fachwörter und inhaltliche Fragen werden im Klassenverband geklärt.
- Die Schülerinnen und Schüler erhalten den Auftrag, herauszufinden, wer hinter dem Text steht. Dazu erhalten sie die Namen von Autoren und deren Arbeitgeber bzw. deren Hintergründe (☛ Arbeitsblatt 2). Die Schülerinnen und Schüler ordnen den aufgeführten Autoren die gelesenen Texte zu und begründen ihre Zuordnung.
- Kleingruppen (3 bis 4 Schülerinnen und Schüler) versuchen die Aussagekraft der Texte zu gewichten. Welche Texte haben weniger Gewicht, weil sie eventuell alt sind oder bei welchen ist nicht klar, wer dahinter steht? Welche Texte sind bedeutender? Welche Texte haben viel Gewicht, da keine Sonderinteressen dahinter stecken?

# Texte zur Genetik und Gentechnik

(Zusammenfassungen von Originalartikeln; Quellen: siehe Arbeitsblatt 2)

Text 1

## GVO-Pflanzen: Anstieg des weltweiten Anbaus

2006 wurden weltweit 102 Millionen Hektar mit genetisch veränderten Pflanzen (GV-Pflanzen) bewirtschaftet, 12 Millionen Hektar mehr als im Vorjahr.

Europa hat sich von dieser Entwicklung weitgehend abgekoppelt. Noch nicht einmal ein Promille der weltweiten Anbauflächen liegt in der EU. Zwar hat es auch in Spanien, Frankreich, Deutschland, Tschechien und Portugal Zuwachs gegeben, doch auf einem sehr niedrigen Niveau. Bisher wird ausschliesslich GV-Mais genutzt.

In Deutschland müssen alle Flächen, auf denen GV-Pflanzen ausgebracht werden sollen, spätestens drei Monate vor der Aussaat in das öffentliche Standortregister eingetragen werden. Bei Mais läuft die Frist etwa Ende Januar ab. Bisher haben bereits zahlreiche Landwirte die Felder, auf denen sie die Aussaat von Bt-Mais planen, angemeldet.

Text 2

## Europäische Hausrinder stammen allesamt aus dem Nahen Osten

Schon lange spekuliert man darüber, wo der Ursprung der europäischen Haustiere zu finden ist. Bei Ziege und Schaf ist bekannt, dass sie aus dem Nahen Osten stammen, denn es gibt in Europa keine entsprechenden Wildtiere, die hätten zu Nutztieren gemacht werden können. Das Hausrind allerdings hat in Europa einen wilden Vorfahren, den Auerochsen – auch Ur genannt – der erst im 17. Jahrhundert ausgestorben ist.

Eine Studie weist nun nach, wie es sich tatsächlich zugetragen hat. Gemeinsam mit über 40 weiteren, international anerkannten Kollegen legen Forscher aus Mainz und Dublin die genetische Analyse von DNA aus Skeletten des ausgestorbenen Auerochsen vor und vergleichen sie mit den Gendaten prähistorischer Hausrinder. Dadurch können sie die Geschichte der Rinder seit dem Ende der Eiszeit recht genau nachvollziehen.

Der Auerochse gehörte bis zu seiner Ausrottung zu den grössten Landtieren Europas. Er war fast so gross wie ein Elefant und diente dem Menschen fast ausschliesslich als Fleischlieferant. Höhlenmalereien wie die in Lascaux zeigen, dass das Wildrind in Europa schon früh verbreitet war. Gemäss der Studie, die in dem britischen Wissenschaftsjournal «Proceedings of the Royal Society» veröffentlicht wurde, verringerte sich die Anzahl der europäischen Aueroch-

sen während der Vergletscherung Europas vor ca. 16'000 Jahren. Danach stieg ihre Zahl wieder an. Vor etwa 11'000 Jahren war der Auerochse fast in ganz Europa heimisch, ausser im Norden Skandinaviens sowie in nördlichen Teilen Russlands und Irlands.

Dann überschritt vor rund 8'500 Jahren eine völlig andere Rinder rasse den Bosphorus und erreichte den europäischen Kontinent. Diese Vorfahren unserer heutigen Rinder unterschieden sich genetisch sehr deutlich vom europäischen Wildrind, das sie dann im Verlauf der folgenden Jahrtausende völlig verdrängten. Die Forscher sind sich einig: Alleine können diese Vieherden nicht nach Europa gekommen sein, es muss von Menschen organisierte Viehzüge gegeben haben. Innerhalb weniger Menschengenerationen war die neue Rinderrasse über ganz Mittel- und Osteuropa verbreitet und war auf fast jedem Bauernhof der ersten sesshaften Europäer zu finden. Erstaunlicherweise konnte die Studie der Forscher keine Kreuzungen zwischen heimischen wilden Auerochsen und eingeführten domestizierten (zu Nutztieren gemachten) Rindern feststellen. «Die damaligen Bauern müssen die neuen Tiere getrennt von ihren wilden Artgenossen in Gehegen gehalten haben. Die Intensität der Viehzucht im frühen Neolithikum war folglich wesentlich höher als bisher gedacht», erklärt Ruth Bollongino vom Forscherteam.

Doch woher kamen die domestizierten Rinder? Lange konnte aufgrund der schlechten Erhaltungsbedingungen keine DNA aus alten Skeletten im Nahen Osten gewonnen werden. Nach jahrelangen intensiven Versuchen gelang es den Forschern nun doch. Ceiridwen Edwards aus Irland erläutert dazu: «Unsere Studie konnte zum ersten Mal den Ursprung der europäischen Hausrinder in Syrien und Anatolien genetisch lokalisieren.» Gleich ob es sich um Schwarzbunte, um Fleckvieh oder um das schottische Hochlandrind handelt: Alle unsere Hausrinder sind ursprünglich aus dem Nahen Osten nach Europa gekommen!

# Texte zur Genetik und Gentechnik

(Zusammenfassungen von Originalartikeln; Quellen: siehe Arbeitsblatt 2)

Text 3

## Einsparungen von Pflanzenschutzmitteln und Ertragssteigerungen

Auf der ganzen Welt entscheiden sich Landwirte für gentechnisch veränderte Nutzpflanzen (GV-Kulturpflanzen), weil diese ihnen landwirtschaftliche, wirtschaftliche, ökologische und soziale Vorteile bringen. Werden die vorhandenen Möglichkeiten zielstrebig eingesetzt, ermöglichen GV-Pflanzensorten naturschonende Anbauverfahren. So kann zum Beispiel auf das Wenden des Bodens (Pflügen) verzichtet werden. Oder der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln kann verringert werden. Zudem ermöglichen die GV-Kulturpflanzen eine wirksamere Nutzung der Ackerflächen und damit höhere Produktivität.

Nach einer neuen Studie des National Center of Food and Agricultural Policy (Nationales Zentrum für Ernährung und Landwirtschaft) führte der Anbau von GV-Kulturpflanzen in den USA im Jahr 2005 zu einem Mehrertrag von etwa 3,76 Millionen Tonnen. Die Landwirte sparten ausserdem etwa 31,615 Tonnen Pflanzenschutzmittel ein. Damit übertraf der Nettoertrag aus diesem Anbauverfahren den aus der herkömmlichen (konventionellen) Landwirtschaft um 2,0 Milliarden US Dollar. Weltweit profitierten Landwirte in den vergangenen 10 Jahren mit rund 29 Milliarden US Dollar vom Anbau gentechnisch veränderter Nutzpflanzen.

Jahr	GVO Anbaufläche	Ertragssteigerung	Einsparung Pflanzenschutzmittel
2005	49,8 Mio. ha	3,76 Mio. t	31.615 t
2004	47,2 Mio. ha	2,99 Mio. t	28.123 t
2003	42,9 Mio. ha	2,40 Mio. t	21.047 t
2001	32,4 Mio. ha	1,72 Mio. t	20.729 t

Vergleich von biotechnologischem Anbau (GVO) mit dem konventioneller Anbau in den USA (Quelle: National Center for Food and Agricultural Policy, [www.ncfap.org](http://www.ncfap.org))

Mit der Entwicklung von biotechnologisch verbesserten Pflanzensorten hilft der Gentechnik-Konzern Monsanto den Landwirten, die finanziellen Herausforderungen des Marktes besser zu bewältigen. Die Landwirte haben höhere Erträge und gleichzeitig können sie die Kosten für ihren Betrieb senken. Ausserdem ermöglichen es die GV-Kulturpflanzen, landwirtschaftliche Nutzflächen und die Umwelt nachhaltig zu schonen.

### Mengeneinsparung bei Pflanzenschutzmitteln

- Insgesamt konnten in den vergangenen 10 Jahren rund 203 Millionen kg Pflanzenschutzmittel eingespart werden.
- Bezogen auf den Mais waren dies 37 Millionen kg Pflanzenschutzmittel an Einsparungen.

### Positive Auswirkungen auf die Umwelt

- Durch das Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln verursachte Umweltschäden konnten seit 1996 erheblich reduziert werden.
- Die Oberflächen- und Grundwasserqualität wird verbessert, da weniger Pflanzenschutzmittel ins Abwasser gelangen (seit 2002 ~70% geringere Grundwasserbelastung).
- Durch geringeren Kraftstoffaufwand beim Anbau von GV-Kulturpflanzen reduzierte sich der Kohlendioxidausstoss.
- Seit dem Beginn des Anbaus von gentechnisch verbessertem Mais konnten (auf gleicher Fläche) schrittweise 17,7 Millionen Tonnen mehr Mais erzeugt werden.
- Das entspricht 7,192 Milliarden Liter Ethanol (Bio-Treibstoff).
- Die stetige Produktionssteigerung von Mais durch die Biotechnologie wird in Zukunft einen erheblichen Beitrag für den wachsenden Bedarf von Mais als Futter und Kraftstoff leisten.

# Texte zur Genetik und Gentechnik

(Zusammenfassungen von Originalartikeln; Quellen: siehe Arbeitsblatt 2)

Text 4

## MON863 vergiftet Ratten

Unabhängige Wissenschaftler der französischen Organisation CRIIGEN (Comité de Recherche et d'Information Indépendantes sur le Génie Génétique) haben die Daten, die der Gentechnik-Konzern Monsanto für eine Marktzulassung des Gen-Maises MON863 in der EU eingereicht hat, neu analysiert. Die Neuauswertung der Fütterungsversuche mit dem gentechnisch manipulierten Mais MON863 zeigt, dass der Gen-Mais nicht hätte zugelassen werden dürfen. Die Versuchstiere wiesen Schädigungen von Leber und Nieren auf.

MON863 ist ein gentechnisch manipulierter Mais, der gegen Schadinsekten resistent (widerstandsfähig) gemacht wurde und ein modifiziertes Bakterien-Gift (Cry3Bb1) produziert. Dieses Gift, das ursprünglich aus einem Bodenbakterium isoliert wurde (*Bacillus thuringiensis*), soll die Pflanzen gegen den Maiswurzelbohrer resistent machen.

Die unabhängigen Wissenschaftler von CRIIGEN fanden heraus, dass nach dem Verzehr von MON863 bei den Ratten folgendes festgestellt werden kann:

1. Anzeichen für eine Schädigung von Leber und Niere. Analysen von Befunden aus dem Blut, dem Urin, der Niere und der Leber zeigen Anzeichen für eine Störung dieser Organe (die u.a. für die Entgiftung des Körpers wichtig sind).
2. Deutliche Unterschiede in der Gewichtsentwicklung. Die Ratten zeigten leichte, aber dosisabhängige Unterschiede im Wachstum bei beiden Geschlechtern, die 3.3 % weniger Gewicht bei den männlichen und 3.7 % Zunahme bei den weiblichen Tieren betrug.

Die französischen Wissenschaftler zeigen, dass es gravierende Zweifel an der Sicherheit des Gen-Maises MON863 und seiner Verwendung in Lebens- und Futtermitteln gibt. Diese Schlussfolgerung steht in klarem Gegensatz zu der Bewertung von MON863 durch Regierungsbehörden. In den Ländern, in denen der Gen-Mais zugelassen wurde, haben die Behörden die Auffälligkeiten des Tierversuches nicht weiter untersucht, sondern die Zulassung eines Produktes befürwortet, das Gesundheitsschäden auslösen kann.

Text 5

## Gentechnik und Welthunger

Die Hersteller von gentechnisch verändertem Saatgut und ihre Lobby (Unterstützer) behaupten, das Welthungerproblem lösen zu wollen. In der Dritten Welt nennt man diese Samen längst «Seeds of Suicide (Selbstmord-Samen)», sagt die indische Physikerin und Agrarwissenschaftlerin Vandana Shiva. Warum?

Zuerst kommen die multinationalen Konzerne mit trickreichen Werbefilmen, die den Bauern versprechen, mit gentechnisch verändertem Saatgut reich zu werden. Die angebotenen Hybrid-Samen müssen Jahr für Jahr neu gekauft werden. Ihre Aufzucht verlangt den Einsatz von teuren Pestiziden. Um das zu finanzieren, müssen die Bauern Kredite aufnehmen. Diese werden ihnen von denselben Konzernen angeboten. Und funktioniert es nicht gleich auf Anhieb, müssen ein paar zusätzliche Chemikalien gekauft werden, auch dafür bieten die Konzerne grosszügig Privatkredite an.

Viele Bauern werden auf diese Weise abhängig gemacht und in den Ruin getrieben. Innerhalb kürzester Zeit sind sie so hoch verschuldet, dass sie keinen Ausweg mehr sehen. So haben sich während der letzten drei Jahre in Indien aus diesem Grund mehr als 20'000 Bauern das Leben genommen.

Angeblich benötigt die Menschheit zum Überleben jetzt einen genetisch angereicherten «Vitamin-A-Reis». Es gibt alte Reissorten, die den doppelten Vitamin-A-Gehalt haben als diese neue Laborzüchtung. Es gibt Sorten, die immun gegen versalzene Böden sind. Andere überstehen die Trockenheit, andere wiederum Überflutungen. Wozu also braucht man die Genmanipulation? Damit Konzerne verdienen und Bauern in ihre Abhängigkeit bringen!

Nein, Gentechnik löst das Hungerproblem nicht! Wer den Welthunger besiegen möchte, der sollte in erster Linie den Krieg des Menschen gegen die Natur und die Tiere beenden und den sozialen Krieg der Mächtigen und Reichen gegen die Kleinbauern, die sich über Jahrtausende selbst am Leben hielten, weil sie aus uraltem Wissen heraus weitgehend nachhaltig wirtschafteten.

Es ist der Mensch, der sich der Natur anzupassen hat, und nicht umgekehrt!

# Texte zur Genetik und Gentechnik

(Zusammenfassungen von Originalartikeln; Quellen: siehe Arbeitsblatt 2)

Text 6

## In Slums wächst kein Salat

Gentechnik in der Landwirtschaft – ein unkalkulierbares Risiko für Mensch und Natur, sagen Kritiker. Eine einmalige Chance zur Lösung des Welternährungsproblems – sagen die Befürworter.

Mit einem acht Meter hohen Maiskolben protestierten Umweltschützer am Mittwoch (14.1.2004) zum Auftakt einer Tagung in Mecklenburg-Vorpommern gegen Gentechnik in der Landwirtschaft. Und sie haben die Verbraucher auf ihrer Seite: Dem Grossteil der Europäer kommt Gen-Food (Nahrung mit gentechnisch veränderten Organismen) nicht auf den Teller – «oft schlichtweg aus Prinzip», so Gentechnik-Experte Peter Beyer von der Universität Freiburg. Denn fundiertes und objektives Wissen über das Thema hätten nur wenige.

Ein grosser Vorteil der Gentechnik – also dem Austausch von Erbinformationen – sei zum Beispiel, dass sie mit weniger Zeitaufwand und Misserfolgen verbunden sei als klassische Züchtungen. Denn bei der Züchtung wird das gesamte Erbmaterial zweier Organismen gemischt und im Labor bearbeitet. Daher sind die Veränderungen bei den Ergebnissen der Züchtung rein zufällig, betont Beyer und nennt einige Züchtungs-Beispiele: «Nektarinen, Kiwis – da weiss niemand wie lange und mit welchen Mitteln daran gezüchtet wurde – das sind Monster, wenn Sie so wollen.»

Dennoch läuft auch bei der Gentechnik nicht immer alles nach Plan: So ist der Versuch, Pflanzen auf eine bessere Stickstoffaufnahme hin zu «trainieren», bislang fehlgeschlagen. Für Beyer kein Grund aufzugeben: «Die Gentechnologie ist am Anfang, auch das erste Flugzeug ist nur 300 Meter geflogen. Deswegen forscht man ja weiter.» Denn der Bedarf an Nahrungsmitteln wächst mit der ansteigenden Weltbevölkerung. Im Jahr 2050 werden voraussichtlich über acht Milliarden Menschen auf der Erde leben. Die Anbaufläche für Lebensmittel, Energie- und Textilrohstoffe schwindet mit jedem neuen Haus, das gebaut wird. Auf weniger Raum mehr Ertrag zu ernten, sei eine grosse Herausforderungen der Zukunft und eine Chance für die Gentechnologie, betont Beyer.

Ertragssteigerung ist das eine, Umweltverträglichkeit das andere: Im asiatischen Raum leben mehr als 60 Prozent der Weltbevölkerung, deren überwiegend auf Reis basierende Ernährung nicht ausreicht, um den Energiebedarf zu decken. Beim traditionellen Nassreisanbau entsteht jedoch Methan, ein gefährliches Treibhausgas. Mittlerweile konnte in Pakistan eine Gen-Reissorte gezüchtet werden, die höhere Erträge liefert und gleichzeitig weniger Methan ausstösst. «Man könnte zum Beispiel auch, das – durch Züchtung entstandene – Kiwi-Gen entfernen, das bei vielen Menschen Allergien auslöst», meint Beyer. Für ihn steht fest: Gentechnologie könnte dazu beitragen, weniger Schadstoffe durch Lebensmittel aufzunehmen, als es bisher geschieht.

Ausserdem gebe es vor allem in ärmeren Ländern ein gravierendes Ernährungsproblem, das durch Gentechnologie gelindert werden könnte. Es gehe dabei nicht nur um die Quantität, sondern auch um die Qualität, also die Inhaltsstoffe der Nahrungsmittel, die durch den Einsatz von Gentechnologie gesteuert werden kann. Gerade in Entwicklungsländern leiden viele Menschen an Vitamin-, Eisen- oder Zinkmangel. Ein Slumbewohner in Bombay kann sich die fehlenden Minerale, Vitamine oder Spurenelemente aber nicht durch Tabletten im Supermarkt oder durch eine ausgewogene Ernährung holen. Auch für viele Bauern auf dem Land gebe es kein «Zurück zur Natur», sondern nur eine winzig kleine Parzelle Boden, auf dem das Nötigste angebaut werden kann, sagt Gentechnik-Experte Beyer. «Sag dem mal: Bau doch Salat an statt Reis. Wie soll er sich und seine Familie damit ernähren?»

# Spurensuche in den Texten

Autor/in	Institution, Firma, Verein	Datum	Text-Nummer und Begründung
Prof. Dr. Joachim Burger	Forschungsstelle einer Universität Institut für Anthropologie Arbeitsgruppe Palaeogenetik Universität Mainz <a href="http://www.uni-mainz.de/">http://www.uni-mainz.de/</a>	04.04.2007	
Anne Herrberg	Radio-/Fernsehsender Deutsche Welle Kurt-Schumacher-Str. 3 D-53110 Bonn <a href="http://www.dw-world.de">http://www.dw-world.de</a>	16.01.2004	
slowlife	Chatforum Eine Teilnehmerin: eva, snowboarden, skiing, gitarre spielen.	25.06.05	
Nicht bekannt	Produktionsfirma für Unkrautvernichtungsmittel und gentechnisch veränderte Pflanzen Monsanto Agrar Deutschland GmbH Vogelsanger Weg 91 D - 40470 Düsseldorf <a href="http://www.monsanto.de/biotechnologie/">http://www.monsanto.de/biotechnologie/</a>	April 2007	
Dr. Christoph Then Greenpeace	Umweltorganisation Greenpeace Schweiz Heinrichstrasse 147 Postfach CH-8031 Zürich <a href="http://www.greenpeace.ch">http://www.greenpeace.ch</a>	März 2007	
Sigrid Fuhrmann, Heike Heinrichs, Anika Poetschke, Ute Wehres	Internetplattform Mit Geldgebern aus der Wirtschaft (gentechnik-freundlich) und aus der Biolandwirtschaft (gentechnik-kritisch) <a href="http://www.transgen.de/gentechnik/pflanzenanbau/">www.transgen.de/gentechnik/pflanzenanbau/</a>	19.01.2007	

# Spurensuche in den Texten

Autor/in	Institution, Firma, Verein	Datum	Texte
Prof. Dr. Joachim Burger	Forschungsstelle einer Universität Institut für Anthropologie Arbeitsgruppe Palaeogenetik Universität Mainz <a href="http://www.uni-mainz.de/">http://www.uni-mainz.de/</a>	04.04.2007	Text 2 <b>Europäische Hausrinder stammen allesamt aus dem Nahen Osten</b>
Anne Herrberg	Radio-/Fernsehsender Deutsche Welle Kurt-Schumacher-Str. 3 D-53110 Bonn <a href="http://www.dw-world.de">http://www.dw-world.de</a>	16.01.2004	Text 6 <b>In Slums wächst kein Salat</b>
slowlife	Chatforum Eine Teilnehmerin: eva, snowboarden, skiing, gitarre spielen.	25.06.05	Text 3 <b>Einsparungen von Pflanzenschutzmitteln und Ertragssteigerungen</b>
Nicht bekannt	Produktionsfirma für Unkrautvernichtungsmittel und gentechnisch veränderte Pflanzen Monsanto Agrar Deutschland GmbH Vogelsanger Weg 91 D - 40470 Düsseldorf <a href="http://www.monsanto.de/biotechnologie/">http://www.monsanto.de/biotechnologie/</a>	April 2007	Text 4 <b>MON863 vergiftet Ratten</b>
Dr. Christoph Then Greenpeace	Umweltorganisation Greenpeace Schweiz Heinrichstrasse 147 Postfach CH-8031 Zürich <a href="http://www.greenpeace.ch">http://www.greenpeace.ch</a>	März 2007	Text 4 <b>MON863 vergiftet Ratten</b>
Sigrid Fuhrmann, Heike Heinrichs, Anika Poetschke, Ute Wehres	Internetplattform Mit Geldgebern aus der Wirtschaft (gentechnik-freundlich) und aus der Biolandwirtschaft (gentechnik-kritisch) <a href="http://www.transgen.de/gentechnik/pflanzenanbau/">www.transgen.de/gentechnik/pflanzenanbau/</a>	19.01.2007	Text 1 <b>GVO-Pflanzen: Anstieg des weltweiten Anbaus.</b>

## Gewichtung der Texte:

Weniger bedeutend: Text 5, Text 6

Mittlere Bedeutung: Text 3, Text 4

Hohe Bedeutung: Text 1, Text 2