

Soja – Vom Acker auf den Teller

Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks

Baustein 1: Die Sojapflanze

Kurzvorstellung	Schulart	SEK II
Die Schülerinnen und Schüler erfahren mehr über die Symbiose von Soja und Knöllchenbakterien.	Alter	16-18
Die Gentechnik als solche wird im Ansatz vorgestellt.	Methodik	Internetrecherche, Diskussion

Kompetenzen

Methodisch-didaktischer Kommentar

Hintergrundinformationen für die Lehrperson

Materialien

Weiterführende Ideen

Kommentierte Literaturhinweise und Links

Didaktischer Anker: Bezüge zu den Bildungsplänen

Impressum

Soja – Vom Acker auf den Teller
Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks, 2017

Herausgeber und Rechteinhaber

Freistaat Bayern
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Str. 38, 85354 Freising
www.lfl.bayern.de

Konzeption

Sonja Huber
Theresa Mayer
Prof. Dr. Udo Ritterbach
Pädagogische Hochschule Freiburg

Layout

Annika Bohnert

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Hinweise

Es handelt sich um ein urheberrechtlich geschütztes Werk. Der Rechteinhaber gestattet jedermann die unentgeltliche und nicht-kommerzielle Nutzung für Lehr-, Fort- und Weiterbildungszwecke. Jede Um- oder Bearbeitung bedarf der Zustimmung des Rechteinhabers in jedem Einzelfall.

Bei der Nutzung ist auf das Soja-Netzwerk und die Förderung durch die Bundesrepublik Deutschland hinzuweisen.

Trotz großer Sorgfalt bei der Ausarbeitung können Fehler und Irrtümer nie gänzlich ausgeschlossen werden. Daher wird keine Haftung übernommen.

Die Schriftart 'Druckschrift BY WOK' entstammt dem kostenlosen Programm 'Lesen Lernen' von Wolfram Esser, www.derwok.de.

Ansprechpartner für Lizenzfragen

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Abteilung Zentrale Verwaltung
Vöttinger Str. 38, 85354 Freising
E-Mail: poststelle@lfl.bayern.de

Ansprechpartner für inhaltliche Fragen

Pädagogische Hochschule Freiburg
Institut für Alltagskultur, Bewegung und Gesundheit
Fachrichtung Ernährung und Konsum
Sonja Huber
Kunzenweg 21, 79117 Freiburg
E-Mail: sonja.huber@ph-freiburg.de

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Symbiose zwischen Leguminosen und Knöllchenbakterien (*Bradyrhizobium japonicum*)
- erkennen den Zusammenhang zwischen der Symbiose und der Bedeutung der Hülsenfrüchte in der menschlichen bzw. tierischen Ernährung
- können Argumente für und gegen Gentechnik zuordnen und einen eigenen Standpunkt bilden.

Methodisch-didaktischer Kommentar

Die Internetrecherche über die Sojapflanze ist sehr offen gehalten. Die Schülerinnen und Schüler werden mit einem Phänomen konfrontiert und sollen selbstständig über eine offene Internetrecherche auf die Thematik Symbiose kommen. Der Titel des Arbeitsblattes „Das Geheimnis des Erfolges der Hülsenfrüchte“ soll hier zum Weiterdenken anregen. Das methodische Vorgehen schult eine gezielte Internetrecherche und soll die Lernenden dazu bringen sich über die besten Suchstrategien auszutauschen. Anschließend kann die Sojabohne als solche mittels weiterer Bausteine vertieft werden.

Im zweiten Material wird die Thematik Soja und Gentechnik angesprochen. Dabei bekommen die Schülerinnen über einen Text verschiedene Argumente, bzw. Fakten zur Thematik, welche sie den verschiedenen Positionen zuordnen sollen. Hier sollen sie sich später auch selbst positionieren.

Hintergrundinformationen für die Lehrperson

Die Sojabohne wurde ursprünglich in Asien, hauptsächlich in China angebaut und findet auch dort in der Küche eine große Verwendung. Die Hauptanbaugebiete sind heute Nord- und Südamerika.

Seit einigen Jahrzehnten wird die Sojabohne auch in Deutschland und anderen europäischen Ländern erfolgreich angebaut. Der Anbau von Soja breitet sich dabei zunehmend von Süddeutschland auch in Richtung Mittel- und Norddeutschland aus.

Dies ist möglich, da neue Sorten gezüchtet werden, die an die klimatischen Bedingungen angepasst sind. Die geernteten Sojabohnen werden hauptsächlich zu Futtermitteln oder zu pflanzlichen Lebensmitteln (z.B. Tofu, Soja-Drink) verarbeitet.

Die Sojapflanze gehört zur Pflanzenfamilie der Hülsenfrüchte (Leguminosen), genauer zur Unterfamilie der Schmetterlingsblütler.

Die krautige Nutzpflanze ist selbstbefruchtend. Die Sojabohne kann als typischer Vertreter der Schmetterlingsblütler betrachtet werden und exemplarisch für Buschbohne, Zuckerbohne oder auch Lupinen im Unterricht behandelt werden. Eine Besonderheit der Schmetterlingsblütler ist die in den Wurzeln stattfindende Symbiose mit den sogenannten Knöllchenbakterien. Dadurch ist es der Pflanze möglich, Stickstoff aus der Luft in eine organisch aktive Stickstoffverbindung umzuwandeln, welche dann für die Proteinsynthese der Pflanze verfügbar ist.

Dies räumt den Leguminosen auch eine Sonderstellung bei den Pflanzen ein, da keine andere Pflanzenfamilie so proteinhaltige Früchte produziert. Dadurch wurde Soja in den letzten Jahrzehnten vermehrt in der Futtermittelindustrie eingesetzt und durch Gentechnik in großen Monokulturen vor allem in Süd- und Nordamerika angebaut.

Arbeitsmaterialien

Unterrichtsmaterial	Beschreibung	Einsatz im Unterricht
- Die Sojapflanze	- Internetrecherche zu Symbiose mit Knöllchenbakterien	- Einzelarbeit - Partnerarbeit - Gruppenarbeit
- Soja und Gentechnik	- Pro-Contra Argumente	- Einzelarbeit - Partnerarbeit - Gruppenarbeit

Weiterführende Ideen

Die Thematik kann im Grunde in das Themengebiet Ökologie verankert werden. Wenn Stoffkreisläufe behandelt werden, kann die Sojabohne als natürlicher Stickstofflieferant eine Rolle spielen.

Weiterhin können Wurzeln von Sojapflanzen mikroskopiert werden, wodurch die Bakterien sichtbar werden.

Kommentierte Literaturhinweise und Links

1. <https://www.oekolandbau.de/lehrer/>
Umfangreiche Unterrichtsmaterialien rund um den Ökolandbau - mit Filmclips über Nutzpflanzen, Bodenbewohner und Vorstellung von Projekten, z.B. GemüseAckerdemie.
2. <http://www.transgen.de/datenbank/pflanzen/1984.sojabohne.html>
Homepage, über die man sich allgemein über Gentechnik im globalen Maße sowie auch über genmanipulierte Sojabohnen umfangreich informieren kann. Auch rechtliche Seiten werden beleuchtet.
3. Guriqbal Singh, The soybean Botany, Production and Uses, CABI, 2010
Ausführliches, englischsprachiges, botanisches Werk rund um die Sojabohne.

Didaktischer Anker: Bezüge zu den Bildungsplänen

Unterrichtsbaustein	01	Die Sojapflanze
Stufe	SEK II	
Die Schüler und Schülerinnen....		
- kennen den Stoffkreislauf von Stickstoff und seinen Verbindungen - können die Symbiose zwischen Leguminosen und Knöllchenbakterien beschreiben.		
Hierzu gehören die folgenden Lerninhalte		
- Knöllchenbakterien - Stickstoffkreislauf		Pflanzenfamilie

Die Unterrichtsmaterialien wurden auf der Grundlage der Ergebnisse einer Bildungsplananalyse entwickelt. Sie leisten einen Beitrag zu den folgenden Kompetenzen und Inhalten der Bildungspläne.

Baden-Württemberg (2016)			
Fach	Klassenstufe	Kompetenzen oder Inhalte	Seite
Biologie	9/10	Die Schülerinnen und Schüler können den Kohlenstoff- oder Stickstoffkreislauf beschreiben und unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit erläutern (zum Beispiel fossile Brennstoffe, Düngung)	19

Bremen (2010)			
Fach	Klassenstufe	Kompetenzen oder Inhalte	Seite
Biologie	Qualifikationsphase	Die Schülerinnen und Schüler können den Stoffkreislauf beschreiben und erläutern, den Zusammenhang zwischen Stickstoffkreislauf und Überdüngung darstellen.	9

Rheinland-Pfalz (2000)			
Fach	Klassenstufe	Kompetenzen oder Inhalte	Seite
Biologie	10-13	Chemosynthese Einblick in die Nutzung anorganischer Energiequellen durch chemoautotrophe Organismen – Schwefel- und Stickstoffverbindungen	50

Sachsen (2011)			
Fach	Klassenstufe	Kompetenzen oder Inhalte	Seite
Biologie	11	Leistungskurs Assimilation und Dissimilation in der Wechselwirkung zwischen zellulären Strukturen, Organismen und Umwelt Bedeutung von Stickstoffbakterien für den Stoffkreislauf	45

Sachsen-Anhalt (2003)			
Fach	Klassenstufe	Kompetenzen oder Inhalte	Seite
Biologie	10-13	Struktur und Funktionen von Ökosystemen Stoffkreisläufe im Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf, Stickstoffkreislauf	141

Thüringen (2012)			
Fach	Klassenstufe	Kompetenzen oder Inhalte	Seite
Biologie	11	Das Vertiefen von Fachkenntnissen über den Stoffwechsel von Pflanzen und das Erweitern von Fachkenntnissen über den Stoffwechsel heterotropher Lebewesen.	25

Name:

Datum:

Die Sojapflanze

Das Geheimnis des Erfolges der Hülsenfrüchte

Die Sojapflanze gehört zur Pflanzenfamilie der Hülsenfrüchte (Leguminosen). Ein gemeinsames Merkmal der Pflanzen aus der Familie der Hülsenfrüchte sind auffällige Verdickungen, die sich an ihren Wurzeln befinden können.

1) Finden Sie über eine Internetrecherche heraus, um was es sich handeln könnte.

Dokumentieren Sie Ihre Suche, indem Sie die gefundenen Internetadressen kopieren und mit Kommentaren versehen, inwiefern sie Sie in Ihrer Suche weitergebracht haben.

2) Formulieren Sie 5 Fragen, die man nach der Internetrecherche beantworten können müsste. Notieren Sie auch die Antworten.

Frage 1

Antwort

Frage 2

Antwort

Frage 3

Antwort

Frage 4

Antwort

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Soja - Vom Acker auf den Teller
Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks

Name:

Datum:

Die Sojapflanze

Frage 5

Antwort

3) Vergleichen Sie Ihre Fragen mit den Fragen Ihrer Tischnachbarin, bzw. Ihres Tischnachbarn! Gibt es Übereinstimmungen?

Können Sie die Fragen des Anderen beantworten?

4) Kommen Sie nun zu viert in eine Gruppe zusammen und vergleichen Ihre Fragen. Gibt es auch hier Fragen, die übereinstimmen?

5) Können Sie gemeinsam eine Kernfrage zum Thema formulieren?

Kernfrage:

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



Projektträger Bundesanstalt
für Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Soja - Vom Acker auf den Teller
Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks

Name:

Datum:

Die Sojapflanze (Lösung)

Das Geheimnis des Erfolges der Hülsenfrüchte

Die Sojapflanze gehört zur Pflanzenfamilie der Hülsenfrüchte (Leguminosen). Ein gemeinsames Merkmal der Pflanzen aus der Familie der Hülsenfrüchte sind auffällige Verdickungen, die sich an ihren Wurzeln befinden können.

1) Finden Sie über eine Internetrecherche heraus, um was es sich handeln könnte.

Dokumentieren Sie Ihre Suche, indem Sie die gefundenen Internetadressen kopieren und mit Kommentaren versehen, inwiefern sie Sie in Ihrer Suche weitergebracht haben.

2) Formulieren Sie 5 Fragen, die man nach der Internetrecherche beantworten können müsste. Notieren Sie auch die Antworten.

Frage 1

Weisen alle Leguminosen solche Verdickungen auf ?

Antwort

Nicht alle Leguminosen haben diese Verdickungen.

Frage 2

Was ist den Verdickungen enthalten ?

Antwort

In den Verdickungen sind Bakterien, sogenannte Knöllchenbakterien.

Frage 3

Schaden die Bakterien der Pflanze ?

Antwort

Die Bakterien leben symbiotisch mit der Pflanze.

Frage 4

Welche Funktion haben die Bakterien innerhalb der Symbiose?

Antwort

Die Knöllchenbakterien wandeln inaktiven Stickstoff in organisch verfügbare Stickstoffverbindungen um.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



Projektträger Bundesanstalt
für Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Soja - Vom Acker auf den Teller
Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks

Name:

Datum:

Die Sojapflanze (Lösung)

Frage 5

Welchen Vorteil hat die Pflanze von der Symbiose?

Antwort

Die Pflanze kann dadurch mehr Proteine synthetisieren.

3) Vergleichen Sie Ihre Fragen mit den Fragen Ihrer Tischnachbarin, bzw. Ihres Tischnachbarn! Gibt es Übereinstimmungen?

Können Sie die Fragen des Anderen beantworten?

4) Kommen Sie nun zu viert in eine Gruppe zusammen und vergleichen Ihre Fragen. Gibt es auch hier Fragen, die übereinstimmen?

5) Können Sie gemeinsam eine Kernfrage zum Thema formulieren?

Kernfrage:

Welchen Funktion haben die Verdickungen an den Wurzeln?

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Soja - Vom Acker auf den Teller
Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks

Name:

Datum:

Soja und Gentechnik

Gentechnik ist nichts anderes als eine beschleunigte Pflanzenzüchtung. Durch sie können zeitaufwändige Zuchtverfahren eingespart werden. Man kann mithilfe der Gentechnik nämlich gezielt bestimmte Merkmale der Pflanzen verändern, z.B. kann die Pflanze dadurch unempfindlich gegenüber einem Schädling gemacht werden. Die Veränderung des Erbgutes ist somit kein Zufall wie in der konventionellen Züchtung.

Weiterhin können die Pflanzen genau auf Herbizide angepasst werden, dadurch muss man weniger Herbizid einsetzen und es gelangt weniger in den natürlichen Kreislauf.

Einer der größten Vorteile von genmanipuliertem Saatgut sind die höheren Ernteerträge, wodurch ein Feld effektiver genutzt werden kann.

Gentechnisch verändertes Saatgut wird ausgiebig auf Wechselwirkungen mit dem menschlichen Organismus geprüft, bevor es im Handel zugelassen wird.

Die Gentechnik fördert Arbeitsplätze innerhalb der Forschung und der Landwirtschaft.

Vor allem gentechnisch verändertes Sojasaatgut ist auch dazu geeignet, neben einem ökologischem Sojafeld angebaut zu werden, da es nicht zu Kreuzungen der Arten kommen kann. Soja ist ein Selbstbefruchter, der benachbarte Pflanzen nicht bestäubt. So kann eine Vermischung der Gene verhindert werden.

Gentechnisch veränderte Organismen können auch erheblich besser auf den Klimawandel abgestimmt werden, da man schnell auf neue Umweltbedingungen reagieren kann.

Aufgabe:

- 1.) Streichen Sie sich die Pro Argumente bzw. Behauptungen für gentechnisch verändertes Saatgut an.
- 2.) Ordnen Sie die Argumente folgenden Kategorien zu: Tatsache - Behauptung pro Gentechnik - Behauptung contra konventionelle Züchtung
- 3.) Überlegen Sie sich geeignete Argumente, welche von Gegnern der Gentechnik auf die jeweiligen Behauptungen bzw. Argumente angebracht werden könnten.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



Projektträger Bundeszentrale
für Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Soja - Vom Acker auf den Teller
Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks

Name:

Datum:

Soja und Gentechnik

	Argumente aus dem Text pro Gentechnik	Meine eigenen Argumente gegen Gentechnik
Tatsache		
Behauptung pro Gentechnik		
Behauptung contra konventionelle Züchtung		

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Soja - Vom Acker auf den Teller
Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks

Name:

Datum:

Soja und Gentechnik (Lösung)

	Argumente aus dem Text pro Gentechnik	Meine eigenen Argumente gegen Gentechnik
Tatsache	Die Pflanze bringt höhere Ernteerträge. Die Züchtung kann beschleunigt werden. Es kann gezielt ein Merkmal verändert werden.	
Behauptung pro Gentechnik	Die Genmanipulation ist konkret auf ein Herbizid angepasst. Gentechnik fördert Arbeitsplätze.	
Behauptung contra konventionelle Züchtung	Durch die Anpassung können weniger Herbizide eingesetzt werden.	

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Soja - Vom Acker auf den Teller
Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks