

# Soja – Vom Acker auf den Teller

Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks

## Baustein 4: Soja in der Ernährung des Menschen

<b>Kurzvorstellung</b> Ernährungsphysiologie verschiedener Sojaprodukte mit angeleiteter Internetrecherche. Sekundäre Pflanzenstoffe sollen über Recherche erarbeitet und präsentiert werden.	<b>Schulart</b> SEK II <b>Alter</b> 16-18 <b>Methodik</b> Recherche und Präsentation
---	--

### 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](http://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](http://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](mailto: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](mailto:sonja.huber@ph-freiburg.de)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



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

## Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Inhaltsstoffe verschiedener Sojaprodukte.
- können Sekundäre Pflanzenstoffe systematisieren.
- können die Bedeutung von Sekundären Pflanzenstoffen für die Pflanze und den Menschen erklären.

## Methodisch-didaktischer Kommentar

Das Arbeitsblatt „Soja in der Ernährung des Menschen“ zielt auf Schülerinnen und Schüler ab, die bereits einiges über Nährstoffe wissen. Sie sollen die ernährungsphysiologische Bedeutung verschiedener Sojaprodukte recherchieren und miteinander vergleichen. Dabei soll ihnen auffallen, dass sich die verschiedenen Produkte z.B. im Proteingehalt oder auch Salzgehalt (Natriumchlorid) stark unterscheiden. Die Schülerinnen und Schüler sollten dabei sensibel für das Rohprodukt Soja werden und für die unterschiedlichen Weiterverarbeitungsmöglichkeiten, wie Sojasoße oder Tofu.

Beim Arbeitsblatt zu den Sekundären Pflanzenstoffen gibt es abermals eine Rechercheaufgabe aber gezielt zu den Saponinen, Phytosterole, Phytoöstrogene und der Phytinsäure. Eine erweiterte Aufgabe auf diesem Arbeitsblatt ist der Vergleich von zwei verschiedenen Sachtexten zu den Sekundären Pflanzenstoffen. Dabei handelt es sich bei der einen um eine unseriöse Quelle (EULE e.V.), welche nicht alle Fakten beleuchtet und teils unwissenschaftliche Studien zitiert. Bei dieser Aufgabe sollen die Schülerinnen und Schüler sensibel für seriöse Internetseiten werden.

Falls diese Thematik vertieft werden sollte, so bietet das Postermaterial eine Anleitung zur eigenständigen Erarbeitung der verschiedenen Sekundären Pflanzenstoffe, welche anschließend im Stil eines wissenschaftlichen Posters präsentiert werden sollten. Diese Präsentationsmethode kann die Schülerinnen und Schüler auf Anforderungen im Studium vorbereiten.

## Hintergrundinformationen für die Lehrperson

Mit dieser Handreichung können Sie sich einen groben Überblick über das Thema verschaffen, geeignet zur Begleitung einer Recherche durch die Schüler. Darin sind wissenschaftliche, aber auch kontroverse, mithin fragwürdige Quellen aufgeführt. Letztere kursieren vor allem im Internet und bauen ihre Informationen auf Untersuchungsergebnissen auf, welche dann häufig aus dem Zusammenhang gerissen sind. Hier gilt es, die Schüler zu sensibilisieren und zu einer Basis-Literaturrecherche anzuleiten.

Das Wort „sekundär“ deutet darauf hin, dass es sich im Gegensatz zu den primären Pflanzenstoffen, um Substanzen handelt, welche im sekundären Stoffwechsel von Pflanzen, u.a. als Wachstumsregulator und Abwehrstoffe, eine Rolle spielen. Wenngleich nur in geringer Konzentration vorkommend, haben sie ein weitaus vielfältigeres Wirkspektrum als früher angenommen.

So wurde der Begriff der „antinutritiven Stoffe“ auf der einseitigen Annahme geschaffen, dass diese Stoffe lediglich einen negativen Effekt auf die Ernährung des Menschen bzw. Tieres haben würden. Ein Beispiel dazu: Bis Ende der 1990er galt

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



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

die Phytinsäure als ein Stoff, der in Getreideprodukten gering zu halten sei, da dieser die Aufnahme von Mineralstoffen behindert. Die Phytinsäure sitzt in den Randschichten, in denen ironischerweise auch die meisten Mineralstoffe vorkommen. Dennoch war es ein Argument für Auszugmehle. Nach heutigem Kenntnisstand weist die Phytinsäure auch positive Effekte auf (antikanzerogen, Blutglucose regulierend), frei nach Paracelsus, dass es auch immer auf die Dosis ankommt, ob ein Stoff positiv oder negativ in seiner Wirkung ist.

Es folgt eine kleine Übersicht über die sekundären Pflanzenstoffe. Alle Nennungen und Eigenschaften sind beispielhaft zu sehen, häufig als wichtigste Vertreter.

### **Karotinoide**

Form: beta-Karotin (Provitamin A)

Vorkommen: farbgebender Stoff in Karotten, Tomaten, Orangen oder Roter Bete

Gesundheitliche Wirkung: Antikanzerogen, geringeres Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen

### **Phytosterine**

Form: pflanzliche Form, welche dem Cholesterin ähnlich ist, beta-Sitosterin

Vorkommen: in vorwiegend fetthaltigen Teilen der Pflanzen: Sonnenblumenkerne, Sesam, Nüsse

Gesundheitliche Wirkung: Senkung des Cholesterinspiegels, Senkung Risiko Dickdarmkrebs

### **Saponine**

Form: Bitterschmeckend mit Detergenzwirkung (Waschaktivität), Saponine

Vorkommen: vor allem in Hülsenfrüchten

Gesundheitliche Wirkung: Senkung des Cholesterinspiegels, Senkung Risiko Dickdarmkrebs

### **Glukosinolate**

Form: Glucose mit einer schwefelhaltigen Gruppe mit Aglykonrest und einer Sulfatgruppe. Die eigentlichen Wirkstoffe sind deren Abbauprodukte wie die Thiozyanate.

Vorkommen: Senf, Meerrettich, Kohl

Gesundheitliche Wirkung: Antikanzerogene Wirkung bei Leber, Lunge, Brust oder Magen

### **Polyphenole**

Form: Als Phenolsäuren, Flavanole, Anthozyane

Vorkommen: Grüner Tee, Kaffee, Grünkohl, Beeren, Äpfel, Kakao, Zwiebeln

Gesundheitliche Wirkung: stark wirksame Antioxidanzien und haben daher antikanzerogene Wirkung

### **Proteaseinhibitoren**

Form: Polypeptidketten mit 100 – 200 Aminosäure. Bewirken Aktivitätsverringern von proteinspaltenden Enzymen.

Vorkommen: Hülsenfrüchte, Reis, Mais, Hafer, Weizen

Gesundheitliche Wirkung: Hemmung von tumorspezifischen Protease

**Terpene**

Form: Ring- oder kettenförmig angeordnete Aromastoffe: Menthol, Carvon, Limonen

Vorkommen: Pfefferminze, Kümmel, Zitrusfrüchte, Gewürze

Gesundheitliche Wirkung: Antikancerogen, Limonen fördert in Leber und Dünndarm die Aktivität der Entgiftungsenzyme

**Phytoöstrogene**

Form: Isoflavonoide und Lignane mit struktureller Ähnlichkeit dem Östrogen, aber 1000mal schwächer hormoneller Wirkung.

Vorkommen: Sojabohnen, Vollkorngetreide (Roggen), Leinsamen

Gesundheitliche Wirkung: Hinweise auf Senkung des Risikos hormonabhängiger Krebsarten (aufgrund der Langzeitwirkung sehr komplex und schwierig nachzuweisen), Erhöhung der Knochendichte, wirkt positiv auf Cholesterinspiegel.

**Sulfide**

Form: Schwefelhaltige Verbindungen – Alliin wird bei thermischer oder enzymatischer Zersetzung in Allicin gewandelt.

Vorkommen: Liliengewächse (Zwiebeln, Schnittlauch, Knoblauch)

Gesundheitliche Wirkung: antimikrobiell, antikancerogen (vor allem Magenkrebs)

Weitere, keine der genannten Gruppen zugehörige Sek. Pflanzenstoffe: Phytinsäure oder Chlorophyll

**Arbeitsmaterialien**

Unterrichtsmaterial	Beschreibung	Einsatz im Unterricht
- Soja in der Ernährung des Menschen	- Nährstoffrecherche zu Sojaprodukten	- Einzelarbeit - Partnerarbeit - Gruppenarbeit
- Soja in der Ernährung des Menschen – Sekundäre Pflanzenstoffe	- Recherche zu Sekundären Pflanzenstoffen, sowie Vergleich von zwei Informationsquellen	- Einzelarbeit - Partnerarbeit - Gruppenarbeit

**Kommentierte Literaturhinweise und Links**

1. Taschenatlas Ernährung, Thieme Verlag, Autoren (Biesalski, Grimm, Grimm), ISBN 978-3-13-115356-2
2. Ernährung in Prävention und Therapie, Hippokrates Verlag, Autoren: (Leitzmann, Müller, Michel, Brehme, Triebel, Hahn, Laube), ISBN 978-3-8304-5325-3
3. Vollwert-Ernährung, Haug Verlag, Autoren (von Koerber, Männle, Leitzmann), ISBN 978-3-8304-7494-4
4. Mithilfe der Suchmaschine PubMed können in über 27 Mio. Veröffentlichungen im Bereich der „life science“ und in der online-Fachliteratur recherchiert werden. Häufig sind die Zusammenfassungen kostenlos zu erhalten.

<https://www.pubmed.de/gateway/nlm-pubmed/>

Populärwissenschaftlich, ganz im Sinne alternativer Fakten

<http://euleev.de/>

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



**Soja – Vom Acker auf den Teller**

Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks

## Didaktischer Anker: Bezüge zu den Bildungsplänen

Unterrichtsbaustein	<b>04</b>	<b>Soja in der Ernährung des Menschen</b>
Stufe	<b>SEK II</b>	
Die Schüler und Schülerinnen....		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ recherchieren mit oder ohne Unterstützung zielgerichtet nach Information über Nährstoffen in Sojaprodukten</li> <li>▪ nutzen das Internet kritisch und hinterfragen die Seriosität verschiedener Seiten</li> </ul>		
<b>Hierzu gehören die folgenden Lerninhalte</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nährstoffe</li> <li>▪ Sekundäre Pflanzenstoffe</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kulturelle Perspektiven auf Wirkungsweise der Phytohormone</li> </ul>

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

<b>Hamburg (2011)</b>			
<b>Fach</b>	<b>Klassenstufe</b>	<b>Kompetenzen oder Inhalte</b>	<b>Seite</b>
Naturwissenschaften und Technik	11	Die SuS ordnen Nahrungsmittel kriterienbezogen und nennen deren Bedeutung für eine gesunde Ernährung. Die SuS nennen Folgen ungesunder Ernährung.	33

<b>Hessen (2010)</b>			
<b>Fach</b>	<b>Klassenstufe</b>	<b>Kompetenzen oder Inhalte</b>	<b>Seite</b>
Biologie	11-13 Einführungsphase	Mit dem Thema „Ernährung“ wird ein Gesundheitsaspekt aufgegriffen. Hierbei sollen Enzymreaktionen (Katalyse) zur Verarbeitung der verschiedenen Nahrungsinhaltsstoffe und Aspekte einer gesunden Ernährung thematisiert werden.	31

<b>Sachsen (2011)</b>			
<b>Fach</b>	<b>Klassenstufe</b>	<b>Kompetenzen oder Inhalte</b>	<b>Seite</b>
Biologie (Gym)	11-Leistungskurs	Resorption und Transport der Nährstoffe Experimentieren zum Nachweis der enzymatischen Hydrolyse von Kohlenhydraten, Fetten und Eiweißen	46

<b>Sachsen-Anhalt (2003)</b>			
<b>Fach</b>	<b>Klassenstufe</b>	<b>Kompetenzen oder Inhalte</b>	<b>Seite</b>
Biologie (Gym)	11-12	Zusammensetzung der Nahrung SE: Nachweis der Grundnährstoffe	150

Thüringen (2009)			
Fach	Klassenstufe	Kompetenzen oder Inhalte	Seite
Mensch-Natur-Technik		<b>Gesunderhaltung unseres Körpers</b> Der Schüler kann – Maßnahmen zur Gesunderhaltung des eigenen Körpers sachgerecht ableiten und begründen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbeugung von Haltungsschäden</li> <li>• gesundheitsfördernde Ernährung</li> </ul>	17

Thüringen (2012)			
Fach	Klassenstufe	Kompetenzen oder Inhalte	Seite
Biologie	12	Der Schüler kann – auf der Basis seiner Kenntnisse Schlussfolgerungen für eine bedarfsangepasste Ernährung ableiten	33
Wirtschaft und Recht	11	- Konsumententscheidungen unter dem Kriterium der Nachhaltigkeit beurteilen	19