

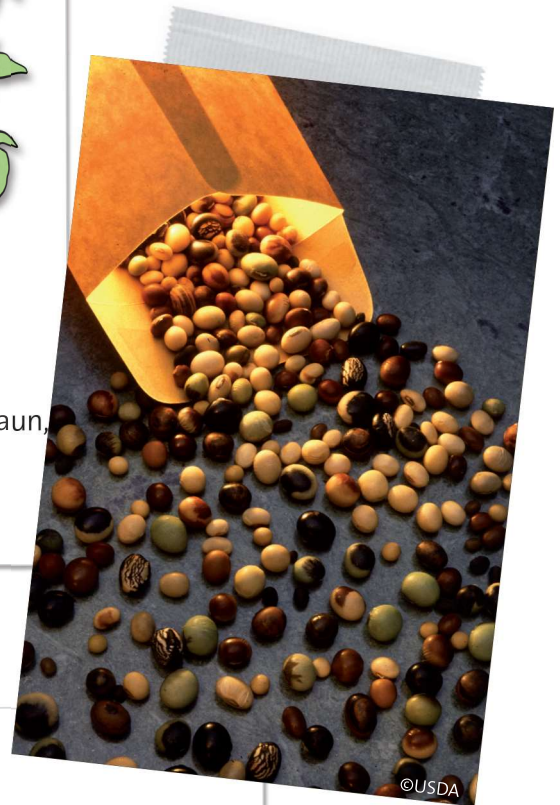
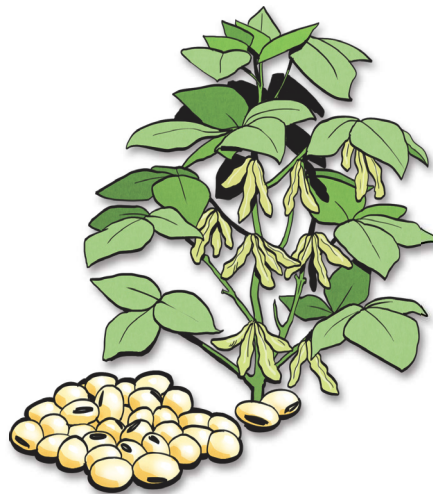
Lehrerinfo zu Soja

Die Sojapflanze

Die Sojapflanze ist einjährig und gehört zu der Familie der Schmetterlingsblütler oder auch Leguminosen. Weltweit ist sie die wirtschaftlich bedeutendste Ölpflanze und zählt aufgrund ihres hohen Proteingehalts zwischen 35 und 50% zu den Eiweißpflanzen.

Die Pflanze erreicht eine Wuchshöhe von 80 cm und bildet 3-5 cm lange Hülsen mit je 2-3 Bohnen aus – je nach Sorte sind die Bohnen weiß, gelb, grün, braun, violett oder schwarz.

Zum größten Teil ist die Pflanze ein Selbstbestäuber, aber auch Insektenbestäubung kommt gelegentlich vor!



Herkunft

Archäologische Funde belegen, dass die Urform der Sojapflanze in verschiedenen Gebieten Ostasiens (China, Japan, Korea) zu finden ist. Manche Funde belegen sogar die Nutzung der Bohne in Nordchina schon seit 9.000 und in Japan seit 7.000 Jahren.² 1737 u. Z. wurde Soja zum ersten Mal in Europa kultiviert – in Cliffor's Garden in Hartecamp, Niederlande. 1753 bezeichnete Carl von Linné zum ersten Mal die Pflanze mit einem wissenschaftlichen Namen - „Dolichos soja“. 1765 fand die Sojabohne ihren Weg nach Nordamerika und in Deutschland wurde 1794 das erste Mal erwähnt, dass die Pflanze im Botanischen Garten von Marburg wüchse. Erst 1845 gelangte die Pflanze zu ihrem auch heute noch gültigen wissenschaftlichen Namen „Glycine soja“.³ Benannt ist hier die Urform der Sojapflanze. Die heutige gängige Kulturform wird unter dem Namen „Glycine max“ geführt.

Anfang des 20. Jahrhunderts wurde in verschiedenen Regionen Süd- und Ostafrikas, Südamerikas und der Karibik Anbauversuche unternommen.⁴ 1910 findet in Europa zum ersten Mal das Öl der Sojabohne Verwendung in einer Margarine und wurde als „striking success“ als Ersatz zu Kokosöl angepriesen.⁵ Bereits in den 1920er Jahren wurden neue Sorten gezüchtet und entwickelt. Während nach dem ersten Weltkrieg der Anbau in den USA zunahm⁶, wurde erst nach dem zweiten Weltkrieg bis in die 1970er Jahre der Sojaanbau in Südamerika stark ausgebaut.⁷ Bis heute sind die Anbauggebiete in Nord- und Südamerika die wirtschaftlich ertragreichsten.

Anbau und Ertrag

Da die Pflanze tropischen und subtropischen Ursprungs ist, mag sie besonders hohe Temperaturen und hat einen großen Wasserbedarf. Auch die Lichteinstrahlung sollte nicht über 14 Stunden pro Tag liegen. Erst durch Neuzüchtungen konnte die Pflanze auch in gemäßigteren Klimazonen und somit hier bei uns angebaut werden. Vor allem in den ersten Wochen des Wachstums ist eine Unkrautbekämpfung für die Pflanze wichtig. Dies führt dazu, dass mittlerweile die meisten Sojabohnen-Züchtungen herbizitresistent sind.⁸

Praktischerweise verwelken die Blätter der Pflanze bevor die Bohnen reif sind. So ist eine Ernte nach etwa fünf Monaten noch leichter handhabbar.⁹

1961 lag die Weltproduktion bei 26 Mio. t, 1990 bei 108 Mio. t und 2014 bereits bei 308 Mio. t – das ist eine Verelffachung der Produktion in etwas über 50 Jahren.¹⁰ 2014 wurde Soja auf einer Fläche von 117 Mio. ha weltweit angebaut,¹¹ 1997 waren dies noch 67 Mio. ha.¹² Die heute genutzte Fläche entspricht etwa 6 Prozent der weltweiten Ackerfläche. Damit ist Soja das landwirtschaftliche Produkt, dessen Anbaufläche seit den 1970er-Jahren weltweit am rasantesten angewachsen ist. Im Vergleich der weltweiten Anbauflächen rangiert Soja nach Weizen, Reis und Mais auf dem 4. Platz.¹³ Hauptanbau- und Produktionsländer von Sojabohnen sind die USA und Brasilien. Auch in Argentinien, Paraguay und China werden Sojabohnen im großen Stil angebaut, wobei China kaum exportiert. Die USA und Brasilien produzieren jeweils knapp ein Drittel der weltweiten Sojamenge. Auch der Zuwachs des globalen Handels mit Soja ist beeindruckend: von 80 Millionen Tonnen im Jahr 2007¹⁴ auf rund 180 Millionen Tonnen in 2014.¹⁵ Verstärkt wurde die Nachfrage nach Soja zum einen durch den Anstieg der Massentierhaltung¹⁶ und zum anderen durch den Ausbruch der BSE-Seuche in Europa in den 1990er/2000er Jahren und dem damit einhergehenden Verbot, tierische Proteine im Masttierfutter zu verarbeiten. Da die Eiweißstruktur von Soja dem tierischen Eiweiß sehr ähnelt, wurde die brasilianische Sojaproduktion unter anderem von dem entstandenen Bedarf an eiweißhaltigem Tierfutter in Europa angetrieben.¹⁷



Verwendung

Die Sojabohnen werden nur in sehr geringen Mengen als Bohne an sich verwendet. Der überwiegende Anteil der Sojabohnen wird wegen der zwei Hauptbestandteile produziert: Öl und Eiweiß. Mittlerweile kommen Soja-Produkte in gut einem Drittel aller im Handel erhältlichen Lebensmittel vor.¹⁸

Direkter menschlicher Konsum

Schätzungsweise nur 2 Prozent aller Sojabohnen werden direkt vom Menschen verzehrt¹⁹, ob als frische Bohnen (v.a. in Asien) oder verarbeitet als Sojasauce, Tofu oder Sojamilch. Soja dient als sehr guter Eiweißlieferant und ist gerade bei vegetarischer oder veganer Lebensweise eine wichtige Komponente für eine ausreichende Eiweißversorgung. Aktuelle Schätzungen sprechen von 45.000 t Soja für den direkten menschlichen Bedarf in Deutschland, etwa ein Drittel davon in Bioqualität.²⁰

Sojaöl

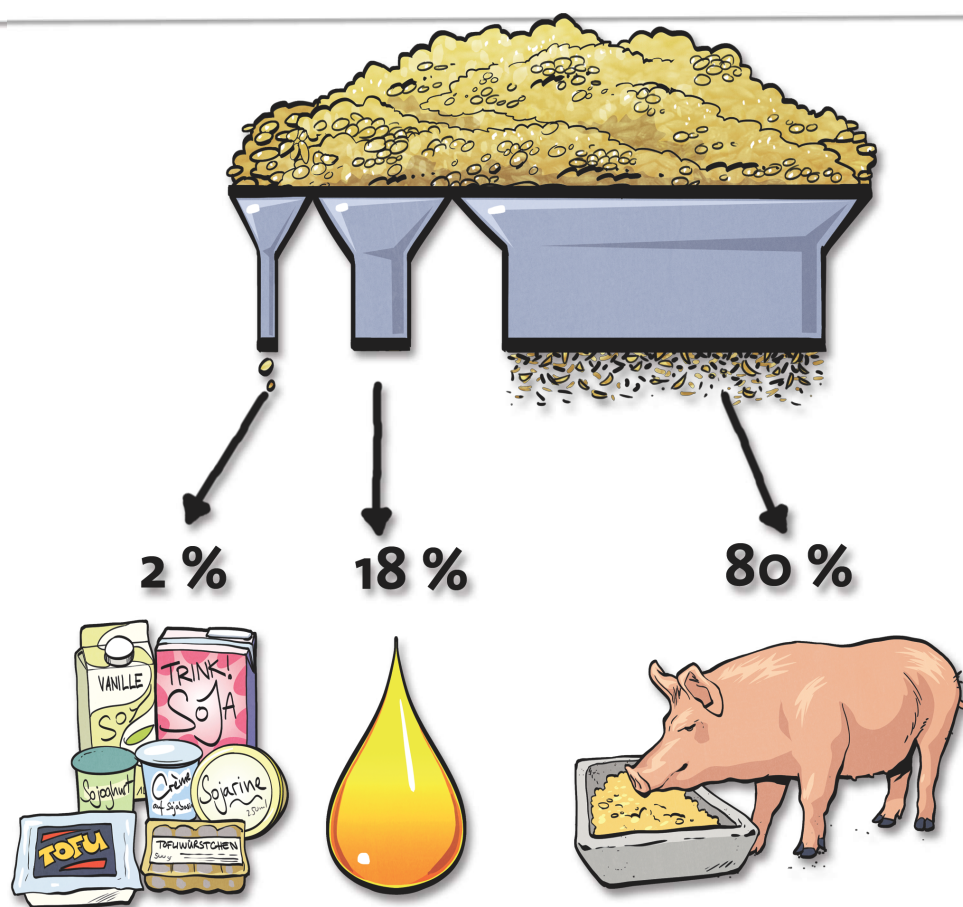
Die Sojabohne besteht zu 18-20 Prozent aus Öl, das zum Großteil als Speiseöl Verwendung findet. Es ist Bestandteil von Margarine, wird als Brat-, Back- und Frittierfett genutzt und in der industriellen Lebensmittelherstellung eingesetzt.²¹ Bei der Raffination von Sojaöl fällt sogenanntes Sojalecithin an, welches als Emulgator vielen Fertigprodukten im Lebensmittelbereich zugesetzt wird, um homogene Mischungen mehrerer Stoffe zu erhalten.²² Weitere Verwendung findet Sojaöl in der chemischen Industrie in Kosmetika, Lacken, Farben und in der energetischen Nutzung als Bestandteil von Biodiesel.²³

Z. B. wird der in Argentinien produzierte Sojabiodiesel aktuell billiger als der Rohstoff Sojaöl selbst angeboten. Der Biosprit wird im Schnitt vor allem aus Palmöl (29 % Anteil), Sojaöl (26 %) und Rapsöl (24 %) gewonnen.²⁴

Sojaschrot

Circa 80 % der Bohnen bleibt nach dem Entzug des Öls als Sojaschrot zurück. Wegen seines hohen Eiweißgehalts wird es vor allem als Tierfutter verwendet und landet in den Futtertrögen von Hühnern, Schweinen und Rindern in der industriellen Tierhaltung für die Produktion von Fleisch, Milch und Eiern. Durch die immensen Importe des eiweißreichen Sojaschrots ist es der weltweiten und besonders der europäischen und deutschen Fleischindustrie überhaupt nur möglich, die großen Mengen Fleisch zu produzieren, die sie aktuell erzeugt.

Soja macht einen großen Anteil des verarbeiteten Tierfutters aus. 70 % des Proteinfutters in der EU und 97 % allen Sojas in dem europäischen Tierfutter sind importiert. 83 % des verarbeiteten Tierfutters für Schweine und Geflügel und 35 % des Futters für Masthühner bestehen aus Sojamehl.²⁵



Nachdem in der Verarbeitung der Bohnen zunächst durch Pressen das Öl gewonnen wurde, bleiben etwa 80 Prozent der Bohne als Sojaschrot zurück. Aufgrund seines hohen Eiweißgehalts (38 Prozent) wird es als Tierfutter in der Massentierhaltung verwendet, denn Proteine spielen für den Muskelaufbau eine bedeutende Rolle. Dass meiste Soja gelangt also über den Konsum tierischer Produkte zu uns. Nur zwei Prozent aller Sojabohnen werden direkt als Lebensmittel vom Menschen verzehrt, ob als frische Bohnen oder verarbeitet als Sojasauce, Tofu oder Sojamilch. Sojaöl taucht als Speiseöl oder als chemisch veränderter Zusatzstoff in Fertigprodukten in unseren Küchen auf. Aber auch in weiteren Bereichen im Alltag wie der Körperpflege, in der Werkstatt oder beim Autofahren, ist Sojaöl – meist unbemerkt – mit dabei.

Aufteilung Nahrung, Öl, Futtermittel:²⁶

Direkter menschlicher Verzehr 2% – als frische Bohne, Sojasauce, Tofu oder Sojadrink. Guter Eiweißlieferant für Veganer und Vegetarier. Ein Drittel der 45.000 Tonnen Soja für den menschlichen Verzehr kommen aus Bioanbau.

Sojaöl 18% – wird vor allem als Speiseöl verwendet in Margarine, Brat-Back, Frittierfett und als Öl oder Sojalecithin in der industriellen Lebensmittelherstellung eingesetzt. Auch in der chemischen Industrie in Kosmetika, Lacken, Farben und als Bestandteil von Biodiesel wird Sojaöl genutzt.

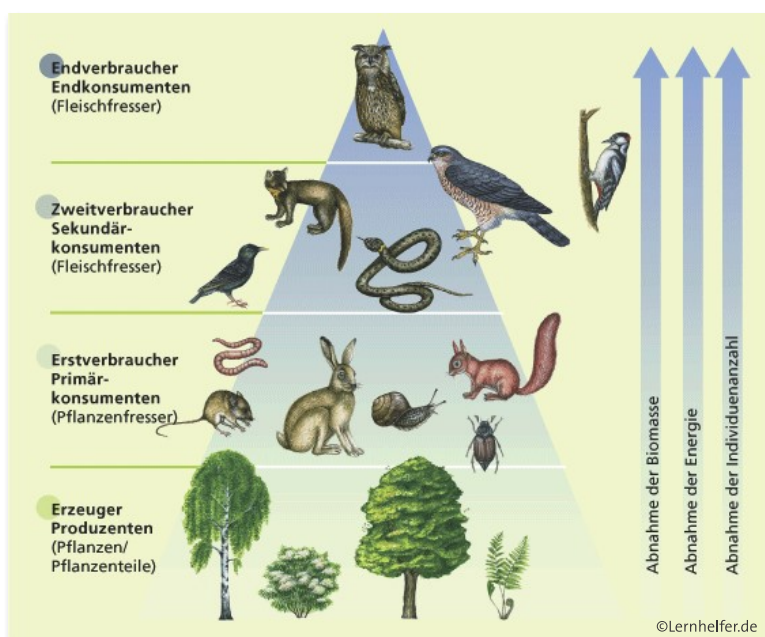
Mit 80% wird der größte Teil in Form von Sojaschrot in der Tiermast eingesetzt und dem Kraftfutter beigemischt. Hauptsächlich Hühner, Schweine und zu einem geringeren Teil Rinder werden mit Sojaschrot gefüttert.

Wenn all das Soja, das an Tiere in europäischen Mastställen verfüttert wird, in Europa angebaut würde, müsste Europa eine Fläche größer als Österreich zusätzlich nur als Anbaufläche für Soja haben. Pro Person wären das 172 m².²⁷



In der EU werden jährlich, nach Schätzungen der Organisation „Compassion in World Farming“, pro Person über 230 Kilogramm landwirtschaftlicher Erzeugnisse wie Weizen oder Soja ver(sch)wendet, indem sie an sogenannte ‘Nutztiere’ verfüttert werden. Über 160 Millionen Tonnen pflanzliche Erzeugnisse werden jährlich in der EU verfüttert. Davon kommen nur etwa 10% der Proteine und Kalorien, in Form von Fleisch oder anderen tierischen Produkten beim Menschen an.²⁸

Innerhalb eines intakten Ökosystems wird die Energie nicht in einem Kreislauf gehalten, sondern gleicht eher einem Energiefluss. D.h. dass von Ernährungsstufe zu Ernährungsstufe jeweils 90% der Energie abnimmt. So steht der nächsten Stufe also nur 10% zur Verfügung.²⁹



Export/Import

Ein knappes Drittel der globalen Soja-Produktionsmenge stammte 2015 aus Brasilien.³⁰ Zu den größten Abnehmern zählt die Europäische Union (EU),³¹ wo das importierte Soja beinahe vollständig in der Tierfuttermittelindustrie verwendet wird.³²

Innerhalb der EU war Deutschland 2015 mit knapp 5,9 Millionen Tonnen der größte Importeur,³³ etwa die Hälfte des „deutschen“ Soja kam aus Brasilien.³⁴

Export Soybean and Soymeal to the EU in 2013: 32 million tons



(This is a modified version of a table that appeared in: EUROPEAN COMMISSION 2015. GMOs: Commission's proposal on Food/Feed. ec.europa.eu/food/plants/docs/20150422_plant_gmo_new_authorisation_gmo_food_feed_proposal_en.pdf

Gentechnik: durch die Hintertür direkt auf unsere Teller

Beim Anbau von Soja in Brasilien wird nahezu ausschließlich gentechnisch verändertes Saatgut eingesetzt.³⁵ Dadurch sind die Sojapflanzen resistent gegen das umstrittene Spritzmittel Glyphosat, das großflächig mit Kleinflugzeugen über Sojafeldern versprüht wird und alle anderen Pflanzen vernichtet. Dabei belegen viele Studien die gesundheitsschädliche Wirkung des Totalherbizides für Tiere und Menschen. Die Weltgesundheitsorganisation WHO warnt sogar vor der „wahrscheinlich krebserregenden“ und erbgutverändernden Wirkung von Glyphosat.³⁶

Umfragen zufolge lehnen die meisten Menschen in Deutschland Gentechnik in ihren Lebensmitteln (GV-Lebensmittel) ab.³⁷ Deshalb ist es gut, dass auf der Zutatenliste von Produkten in der EU der Einsatz von gentechnisch veränderten Zutaten, wie etwa Maisstärke oder Sojalecithin, gekennzeichnet sein muss. Bedenklich ist hingegen, dass tierische Produkte wie Fleisch, Eier oder Milch und Milchprodukte davon ausgenommen sind. Da der Großteil des an Hühner, Schweine oder Rinder verfütterten Sojaschrots gentechnisch verändert ist, konsumieren die Verbraucherinnen und Verbraucher Lebensmittel, die mit Hilfe von gentechnisch veränderten Produkten hergestellt wurden, ohne es zu wissen. Um das zu vermeiden ist es eine Möglichkeit beim Lebensmitteleinkauf darauf zu achten, ob auf der Verpackung das Zeichen „Ohne Gentechnik“ angebracht ist oder das Produkt Bioqualität hat.



©Roosevelt Pinheiro, Agência Brasil

Round Table on Responsible Soy (RTRS)³⁸

Der Runde Tisch für verantwortungsvolles Soja (Round Table on Responsible Soy) wurde 2006 auf Initiative des WWF gegründet und vereint alle Akteure der Soja-Lieferkette, Sojaproduzenten, weiterverarbeitende Industrie, Handel, Finanzinstitutionen, und NGOs. Es wurde ein freiwilliges Zertifizierungssystem entwickelt um die Sojaproduktion sozial verantwortlich, ökologisch nachhaltig und wirtschaftlich rentabel zu machen. Doch selbst der WWF hat in einer Stellungnahme von 2012 davon gesprochen, dass der RTRS-Standard nicht „als Zertifizierung einer nachhaltigen Produktion betrachtet werden“³⁹ könne.

Die grundlegende Problematik bleibt wie bei allen freiwilligen Zertifizierungssystemen oder Willenserklärungen zu mehr Nachhaltigkeit seitens der Wirtschaft auch im Bereich Soja bestehen: Die Zertifizierungssysteme können global nicht umfassend und unabhängig kontrolliert werden, und selbst wenn dies in naher Zukunft durch frei zugängliche online-Datenbanken o.ä. für Regierungen oder NGOs möglich sein sollte, gibt es auf internationaler Ebene keine Sanktionsmöglichkeiten für den Fall, dass die Unternehmen ihre Selbstverpflichtungen nicht einhalten.

Eine lokalere Marktwirtschaft?

Die Landwirtschaftsminister aus 14 EU-Mitgliedstaaten, darunter Deutschland, haben 2017 in Brüssel eine gemeinsame Soja-Erklärung unterzeichnet, die nachhaltige, zertifizierte und gentechnikfreie Produktion, Verarbeitung und Vermarktung von Eiweißpflanzen (Leguminosen), insbesondere von Soja, in Europa stärken soll. Bisher sind die heimischen Eiweißpflanzen deutlich nachhaltiger als importiertes Soja, jedoch noch nicht konkurrenzfähig.⁴⁰ Zudem wäre der Flächenbedarf immens, sollte Soja weiterhin als Bestandteil des Futtermittels in der Massentierhaltung genutzt werden.



Sojaanbau in Österreich

©N.Burkhard

Quellen:

- ¹http://www.proplanta.de/Sojabohne/Biologie-Sojabohne_Pflanze1144687776.html Zugriff: 23.1.2018
- ² Gyoung-Ah Lee et al: Archaeological Soybean (*Glycine max*) in East Asia: Does Size Matter? In: PLoS ONE. 6(11), 2011, S. e26720. doi:10.1371/journal.pone.0026720
- ³ William Shurtleff, Akiko Aoyagi: Early History of Soybeans and Soyfoods Worldwide (1024 BCE to 1899): Extensively Annotated Bibliography and Sourcebook; Soyinfo Center, 2014, S. 7,8
- ⁴ William Shurtleff, Akiko Aoyagi: Early History of Soybeans and Soyfoods Worldwide (1900 to 1923): Extensively Annotated Bibliography and Sourcebook; Soyinfo Center, 2014, S. 5 - 10
- ⁵ William Shurtleff, Akiko Aoyagi: Early History of Soybeans and Soyfoods Worldwide (1900 to 1923): Extensively Annotated Bibliography and Sourcebook; Soyinfo Center, 2014, S. 11
- ⁶ William Shurtleff, Akiko Aoyagi: Early History of Soybeans and Soyfoods Worldwide (1900 to 1923): Extensively Annotated Bibliography and Sourcebook; Soyinfo Center, 2014, S. 5 - 10
- ⁷ Claudia Fischer, Geographie Infothek, Klett Verlag Leipzig, 2003; Hartmann et. al. (2011): Crops that feed the world 2. Soybean – worldwide production, use, and constraints caused by pathogens and pests, S. 5.
- ⁸ Claudia Fischer, Geographie Infothek, Klett Verlag Leipzig, 2003
- ⁹ ebd.
- ¹⁰ Food and Agriculture Organization (FAO) (2016): FAOSTAT database, online unter: www.fao.org/faostat, Zugriff: 28.9.16.
- ¹¹ ebd.
- ¹² Heinrich Böll Stiftung, Fleischatlas 2018, S.10
- ¹³ Hartmann et. al. (2011): Crops that feed the world 2. Soybean – worldwide production, use, and constraints caused by pathogens and pests, S. 7
- ¹⁴ Hartmann et. al. (2011): Crops that feed the world 2. Soybean – worldwide production, use, and constraints caused by pathogens and pests, S. 6f.
- ¹⁵ Kroes, Kuepper (2015): Mapping the soy supply chain in Europe, Profundo, S. 3f.
- ¹⁶ 1999 Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg; <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/massentierhaltung/41311>; Zugriff: 7.3.2018
- ¹⁷ Hartmann et al. (2011): Crops that feed the world 2. Soybean – worldwide production, use, and constraints caused by pathogens and pests, S. 5
- ¹⁸ Claudia Fischer, Geographie Infothek, Klett Verlag Leipzig, 2003
- ¹⁹ Goldsmith, P. (2008): Economics of Soybean Production, Marketing, and Utilization, S. 117.
- ²⁰ Recknagel, J. (2015): Soja-Anbaupotentiale und Absatzmöglichkeiten in Deutschland, in: Soja-Tagung 2015 im Rahmen des bundesweiten Soja-Netzwerks. Tagungsband, S. 14.
- ²¹ Hartmann et al. (2011): Crops that feed the world 2. Soybean – worldwide production, use, and constraints caused by pathogens and pests, S. 6.
- ²² Berghofer, E. (2008): Verwendungsmöglichkeiten von Sojabohnen in der menschlichen Ernährung, in: 1. Österreichisches Soja-Symposium, S. 20.
- ²³ Hartmann et al. (2011): Crops that feed the world 2. Soybean – worldwide production, use, and constraints caused by pathogens and pests, S. 6; Boucher, D. (2011): Soybeans, in: Boucher et al: The root of the Problem. What's driving tropical deforestation today?, S. 36; Stopp et al (2013): Der Futtermittelreport – Alternativen zu Soja in der Milchviehfütterung, WWF, S. 39, 43f.
- ²⁴ September 2017, <http://www.klimaretter.info/wirtschaft/nachricht/23629-sojasprit-schwappt-nach-europa>; Zugriff: 15.2.2018
- ²⁵ Mark Gregory, Nicole Polsterer, Fern (2017): Agriculture and deforestation The EU Common Agricultural Policy, soy, and forest destruction, S.7
- ²⁶ OroVerde Positionspapier Soja, S. 5
- ²⁷ H., Kuepper, B. (2015): Mapping the soy supply chain in Europe, Profundo, S. 16
- ²⁸ April, 2017; <https://vebu.de/pressemitteilung/2017-04-zu-gut-fuer-die-tonne-produktion-tierischer-lebensmittel-ist-die-groesste-form-der-lebensmittelverschwendung/> Zugriff: 23.1.2018
- ²⁹ 2010, <https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/biologie/artikel/energiefluss>; Zugriff: 27.2.2018
- ³⁰ Kroes, Kuepper (2015): Mapping the soy supply chain in Europe, Profundo, S. 3f.

³¹ OVID (2016): Daten und Grafiken, online unter: <http://www.ovidverband.de/unsere-branche/datenund-grafiken/>, Zugriff: 08.12.16.

³² Von den im Erntejahr 2013/2014 in die EU importierten 31,6 Mio. t Soja wurden 31 Mio. t von der Fleischindustrie verbraucht, basierend auf Kroes, Kuepper (2015): Mapping the soy supply chain in Europe, Profundo, S. 3f.

³³ Kroes, Kuepper (2015): Mapping the soy supply chain in Europe, Profundo, S. 6.

³⁴ OVID (2016): Daten und Grafiken, online unter: <http://www.ovidverband.de/unsere-branche/datenund-grafiken/>, Zugriff: 08.12.16.

³⁵ ISAAA (2016): Biotech Country Facts & Trends: Brazil, S. 1f.

³⁶ IARC (2015): Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate. Glyphosate. IARC Monographs 112, S. 78.

³⁷ GfK Verein (2014): Grafiken der Umfrage zur Gentechnik, o.S.

³⁸ OroVerde Positionspapier Soja, S. 12

³⁹ WWF (2012): Soja-Zertifizierung: Gentechnikfreier RTRS-Standard und ProTerra-Standard, S. 5.

⁴⁰ Juli 2017 <https://www.topagrar.com/news/Acker-Agrarwetter-Ackernews-Landwirtschaftsminister-aus-der-EU-unterzeichnen-Soja-Erklaerung-8410541.html> Zugriff: 23.1.2018



©N.Burkhard