



Soja auf heimischen Feldern

Soja – reich an Eiweiß und Öl – wird in Asien schon seit Jahrtausenden angebaut und zu verschiedenen Lebensmitteln verarbeitet. In Deutschland erfreuen sich Produkte aus der vielseitigen Bohne seit einigen Jahrzehnten zunehmender Beliebtheit. Inzwischen wachsen auch die deutschen Anbauflächen. Der Baustein stellt die spannende Hülsenfrucht vor.

SACHINFORMATION

NUTZPFLANZE MIT LANGER GESCHICHTE

Die Sojabohne ist ein alter Begleiter der Menschheit. Die ältesten Nachweise für eine Nutzung der Wildform *Glycine soja* sind mehr als 9.000 Jahre alt und stammen aus Nordchina. Seit mindestens 5.000 Jahren züchtet der Mensch Soja und baut diese Sorten an, in Japan deutlich länger als in Korea und China. Engelbert Kaempfer brachte 1692 die ersten Bohnen von einer Japanreise nach Europa mit, ein nennenswerter Anbau fand jedoch nicht statt. Schließlich kam die Sojabohne 1765 in die USA, wo man ihren Wert erkannte. Bis zum 2. Weltkrieg wurde das Öl überwiegend industriell genutzt – zumeist zur Farb- und Firnisherstellung. Züchtungsfortschritte erlaubten den Aufstieg als Eiweißfuttermittel. Nach dem 2. Weltkrieg wurde das Öl zudem vermehrt als Rohstoff für die Margarineherstellung genutzt. Seit den 1970er-Jahren wird Sojaschrot auch in Europa zunehmend als Futtermittel ver-

wendet. In Südamerika, v. a. Brasilien, stieg seitdem der Anbau massiv an.

VIELSEITIG NUTZBAR UND NAHRHAFT

Sojabohnen sind reich an Eiweiß und Öl, dabei geschmacksneutral und vielseitig zu verarbeiten. Die bekanntesten traditionellen Lebensmittel sind wohl Sojasoße und Tofu, was „geronnene Bohne“ bedeutet. Das Sojaweiß eignet sich aufgrund seiner Eigenschaften als Grundstoff für vegetarische Alternativen zu Milch, Joghurt und Fleisch bzw. Wurst. Daher erfreut sich Soja wachsender Beliebtheit. Wir verzehren häufiger als früher Tofu, Soja-Aufstriche und -Backwaren, nutzen Sojaöl zum Kochen und Braten und die gekochten Gemüse-Bohnen (Edamame) sind eine leckere Knaberei. Auch Tempeh, eine traditionelle Speise Indonesiens, und die Würzpaste Miso finden sich inzwischen in unserer Küche. Zudem liefert Soja das Bindemittel Lecithin für Soßen, Schokolade usw.

Doch Soja wird nicht nur für die menschliche Ernährung genutzt. Die Bohnen werden auch gepresst, um Roh-

LERNZIELE UND KOMPETENZEN

Fächer: Sachkunde, Biologie, AG Schulgarten

Die Schülerinnen und Schüler

- » zählen Produkte aus Soja auf;
- » beschriften eine Pflanze;
- » sortieren mit Legespiel die Phasen von Saat bis Ernte;
- » ziehen eine Pflanze aus Samen groß.

stoffe zu gewinnen: Das austretende Öl kann zu Kraftstoff verarbeitet werden, das entölte Schrot dient als weltweit wichtigstes Eiweißfuttermittel (s. Linkkasten). Auch Textilien, Baustoffe oder Druckertinte können aus Sojabohnen hergestellt werden.

EINIGES ZUR PFLANZENKUNDE

Die Sojapflanze *Glycine Max* (L.) gehört zur Familie der Hülsenfrüchtler und dort zur artenreichen Unterfamilie der Schmetterlingsblütler, zu der auch Erbsen, Linsen, Bohnen, Lupinen oder Klee zählen. Das Besondere: Sie sind Leguminosen und gehen eine Symbiose mit Knöllchenbakterien (s. Heft 25) an

ihren Wurzeln ein. Die Soja besitzt eine bis zu 1,5 m tief reichende Pfahlwurzel und Seitenwurzeln. An diesen siedeln spezielle Knöllchenbakterien der Art *Rhizobium japonicum* und binden Stickstoff aus der Bodenluft. Im Gegenzug bekommen sie Zucker von der Pflanze.

Die einjährige, krautige Pflanze hat dünne, borstige, stark behaarte und mehr oder weniger verzweigte Stängel. Sie blüht weiß oder lila und ist selbstbefruchtend. Als subtropische Kurztags-



Die junge Pflanze bildet schnell viele Blätter.

pflanze mag sie es warm und sonnig und blüht in unseren Breiten (Langtag, kühler) zeitverzögert. Der Züchtung ist es gelungen, dass Soja unter hiesigen Bedingungen besser gedeihen kann. Inzwischen sind etwa 60 Sorten zugelassen. Die Anbauflächen liegen zu etwa 80 % in Bayern und Baden-Württemberg, aber auch in Niedersachsen und Brandenburg wird inzwischen ausgesät – hier besonders kühlere Sorten. In der EU kommt nur Soja zum Anbau, das nicht gentechnisch verändert ist.

VOM ACKER BIS INS WERK

Für Boden und Fruchtfolge birgt der Sojaanbau zahlreiche Vorteile: Aus der Symbiose verbleibt Stickstoff für die Nachfrucht im Boden. Das spart Stickstoffdünger und macht die Pflanze, wie andere Leguminosen auch, für den Öko-Landbau so wichtig. Sie hinterlässt einen lockeren, gut durchwurzelten Boden, erweitert die Fruchtfolge und sorgt für Vielfalt auf Ackerflächen.

Die Aussaat erfolgt im April bis Mai in feuchte Böden. Da die Knöllchenbakterien in unseren Böden nicht vorkommen, wird das Saatgut vor der Aussaat mit einer Bakterienlösung benetzt, d. h. „beimpft“. Nach einigen warmen Tagen keimen die Samen, wenig später sprießen die Pflänzchen aus der Erde und bilden schnell zahlreiche Laubblätter. Die meisten Sorten wachsen 50 bis 80 cm hoch. Nach zwei Monaten entwickeln die Pflanzen in den Blattachsen viele kleine Blüten. Im Juli/

August beginnen sich die Körner zu füllen, die Hülsen werden dicker. Gleichzeitig welken die Blätter und fallen ab. Ende September bis Anfang Oktober, fünf Monate nach der Aussaat, sind die Hülsen reif – sie rascheln dann – und können mit dem Mährescher geerntet werden. Der Ertrag liegt bei etwa 20 bis 30 dt/ha, also geringer als bei Raps. Die geernteten Bohnen werden trocken gelagert.

Um für Mensch und Tier verdaulich zu sein, müssen die Bohnen aufberei-



Aus den Blüten entwickeln sich die Sojahülsen mit je 2–6 Bohnen.

tet und erhitzt werden, das sogenannte „Toasten“ (s. S. 26). In weiteren Verfahren werden die protein- und ölreichen Früchte entweder eingeweicht und komplett verarbeitet oder das Öl wird durch Auspressen oder Extraktion vom Protein getrennt. In Deutschland werden zumeist Sorten mit viel Protein angebaut, die sich besonders für Tofu eignen.

EINE BOHNE AUF ERFOLGSKURS

Soja steht nach Mais und Weizen weltweit auf Platz 3 aller Nutzpflanzen und wächst auf 6 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Weltgrößter Anbauer ist Brasilien, gefolgt von den USA und Argentinien. Diese Länder nutzen zumeist gentechnisch veränderte Sorten.

Deutschland importiert jährlich knapp 4 Mio. t Soja, v. a. zur Nutztierfütterung. Für diverse Lebensmittel werden auch Proteinisolat und -konzentrat aus GVO-freiem Soja aus (Ost-) Europa eingeführt. Die Politik und Bevölkerung befürworten GVO-freie Ware und regionale Herkünfte, besonders für die Lebensmittelerzeugung. Daher nimmt der heimische Anbau stetig zu, zumeist mit Verträgen zwischen Landwirten und Verarbeitern, oft in Bio-Betrieben. So haben sich Fläche und Erntemenge zwischen 2016 und 2022 verdreifacht: auf 51.400 ha, was immerhin 0,44 % der gesamten deutschen Ackerfläche oder 3/5 der Fläche von Berlin entspricht. In naher Zukunft bleibt

NÄHRWERT VON SOJA

- » Die Bohnen haben den höchsten Proteingehalt (ca. 35 %) aller Hülsenfrüchte. Das Eiweiß ist tierischem Protein ähnlich und gut verwertbar.
- » Ihr Ölanteil (ca. 20 %) enthält reichlich mehrfach ungesättigte Fettsäuren.
- » Wie alle Hülsenfrüchte enthalten sie bestimmte, blähend wirkende Kohlenhydrate.
- » Soja ist reich an fettlöslichen Vitaminen, B-Vitaminen und Mineralstoffen.
- » Als eines der 14 Hauptallergene in Nahrungsmitteln ist Soja kennzeichnungspflichtig.



Die geernteten Bohnen aus den Hülsen werden trocken gelagert.

Deutschland auf Importe angewiesen, aber die Branche kann zunehmend auch auf regionales Soja zurückgreifen.

METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Unser Umfeld verändert sich, unsere Ernährung ändert sich. Mit dem Baustein entdecken die Kinder eine „neue“ Pflanze. Wer von ihnen kann Produkte nennen, die Soja enthalten? **Arbeitsblatt 1** beschreibt das Gewächs. Der kurze Text liefert Begriffe zur Beschriftung der Pflanze. Wie diese im Jahreslauf heranwächst und schließlich geerntet wird, vermittelt das Legespiel auf **Arbeitsblatt 2**. Mit der Anleitung auf der **Sammelkarte** können die Kinder selbst eine hübsche Sojapflanze aus einer Bohne aufziehen.

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Materialien z. B. in Heft 8 (Öl- und Eiweißpflanze Raps), 24/25 (Hülsenfrüchte, Leguminosen), 43 (Neuling Süßkartoffel) und 50 (Ölsaaten) unter ima-lehrermagazin.de
- » Unterrichtsposter „Der Raps“ und Broschüre „Samen – Kinder der Pflanzen“ unter ima-shop.de
- » Unterrichtsmaterial „Die Sojapflanze“ der Pädagog. Hochschule Freiburg und Video „Vom Samenkorn zur reifen Pflanze“ unter sojafoerderring.de
- » Infos und Fakten zu Soja unter ufop.de/koernerleguminosen

Name

Datum

Die Nutzpflanze Soja

① Nenne 5 Lebensmittel, die aus Sojabohnen zubereitet werden.

② Lies den Text und lerne die Herkunft der Bohnen kennen. Beschrifte die Pflanze mit den unterstrichenen Wörtern.

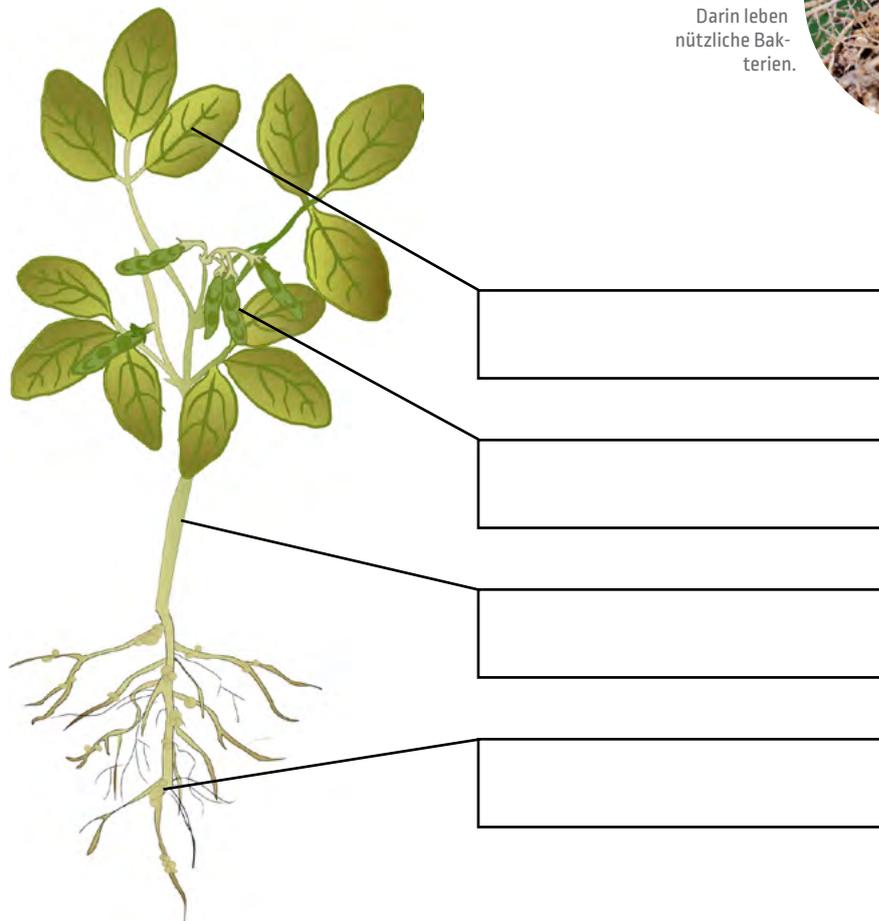
Die Sojapflanze hat Wurzeln. Diese halten die Pflanze fest im Boden. Über die Wurzeln nimmt die Pflanze Wasser und Nährstoffe auf. Die Sojapflanze hat einen Stängel. Darin wird das Wasser nach oben Richtung Blätter weitergeleitet. Die Blätter der Sojapflanze sind oval. Im Frühsommer blüht die Pflanze. Aus den Blüten wachsen im Spätsommer die Hülsen mit Körnern darin. Deswegen nennt man die Bohnen auch Hülsenfrüchte.



Die Blüten der Sojabohne sind weiß bis violett.



Die Knöllchen an den Wurzeln helfen der Pflanze, Nährstoffe aufzunehmen. Darin leben nützliche Bakterien.



So läuft das Soja-Jahr



- ① Schneide alle Kärtchen an den gestrichelten Linien aus.
- ② Ordne sie von der Saatvorbereitung bis zur Ernte und klebe sie in der richtigen Reihenfolge auf ein neues Blatt.

<p>Der Bauer bereitet den Ackerboden vor. Dazu verwendet er einen Grubber.</p>		<p>Nachdem sich die Keimblätter geöffnet haben, wachsen nun die Laubblätter der Sojapflanze.</p>	
<p>Im April oder Mai wird das Soja ausgesät.</p>		<p>Start</p>	
<p>Die Sojabohnen in den Hülsen werden größer und reifen heran.</p>			<p>Die Sojapflanze beginnt zu blühen.</p>
<p>Von Mai bis August wächst die Pflanze und bildet ihre Früchte.</p>		<p>Im September oder Oktober erntet der Mähdrescher das Sojafeld ab.</p>	
<p>Im September ist das Wachstum beendet. Die Blätter fallen ab. Wenn es in den Hülsen raschelt, ist die Sojabohne reif. Es geht an die Ernte!</p>		<p>Nach 2–3 Wochen durchbricht der Keimling die Erde. Nun braucht die Pflanze Wasser, Wärme und Luft, um zu wachsen.</p>	
<p>Übrig bleibt ein Stoppelfeld. Dieses wird umgepflügt und neue Pflanzen werden darauf ausgesät.</p>	<p>Ende</p>		