



## Sojavariationen

FOTO: CORBIS

Soja ist seit rund 5000 Jahren bekannt und längst nicht mehr nur ein Nischenprodukt für Vegetarier und Heimwehasiaten, sondern **als wichtige Zutat in der Nahrungsmittelindustrie nicht mehr wegzudenken**. Neben den verschiedenen Sojaprodukten, allen voran dem bekannten **Tofu**, sind besonders das **Sojalezithin** sowie das **Sojaöl** in vielen Lebensmitteln anzutreffen. Daneben spielt Soja in der Diskussion um gentechnologisch veränderte Pflanzen eine wichtige Rolle. Von grossem Interesse sind zudem die in Soja vorhandenen **Phytoöstrogene**, die gemäss verschiedenen Studien präventiv gegen Krebs, Knochenabbau und Arteriosklerose wirken können. Kulinarisch sind die aus Soja gewonnenen Produkte äusserst vielseitig einsetzbar, wenngleich der «beany» Geschmack nicht jedermanns Gusto trifft. **Soja-Allergiker** dagegen haben es schwer, weil in unzähligen Lebensmitteln Sojabestandteile enthalten sind.

VON MARIANNE BOTTA DIENER, DIPL. LEBENSMITTELINGENIEURIN ETH

**V**ieles von dem, was ich während meines Studiums gelernt habe, weiss ich nicht mehr so genau. Was mich aber ganz besonders interessiert hat, blieb haften. So zum Beispiel die Geschichte von den Panthern, die sich in einem Zoo einfach nicht vermehren wollten. Als man der Ursache auf den Grund ging, stiess man auf so genannte Phytoöstrogene, die in grosser Konzentration im täglichen Pantherfutter – in Sojapresskuchen – vorhanden waren. Der Professor unterliess es nicht, uns zwar auf die fruchtbarkeitsbeeinflussende Wirkung des Sojas hinzuweisen, uns aber auch davor zu warnen, anstatt der Pille nun einfach täglich Tofu zu essen.

Die Frage, warum denn die Japanerinnen offensichtlich trotz hohem Sojakonsum schwanger werden, konnte mir jedoch bis heute noch niemand beantworten. Geblieben ist mir auch die Erklärung für die Herstellung fleischähnlicher Sojaprodukte: «Wir Europäer», so der Professor, «mögen oft den sogenannten "beany"-Geschmack der Sojabohne nicht. Erst wenn wir diesen durch Fleisch ähnliche Aromen und Zubereitungsarten überdecken können, gewöhnen wir uns daran.»

### Heimat Asien

Vor rund 5000 Jahren wurde die Sojapflanze von einem chinesischen Kaiser zum ersten Mal erwähnt. Ein Rätsel bleibt, ob es anschliessend die Chinesen, Japaner, Koreaner oder Mandschu waren, welche die Pflanze kultivierten. Jedenfalls gehörte die Sojabohne schon bald zu den fünf heiligen Samen – neben Reis, Weizen, Hirse und Gerste –, die in feierlichem Zeremoniell vom chinesischen Kaiser höchstpersönlich alljährlich zur Aussaat gebracht wurden. Asien war prä-

destiniert für den Beginn des Soja-Siegeszuges rund um die Welt, denn zum einen blieben in diesen Ländern Milch und Milchprodukte lange Zeit unbekannt und zum anderen war Fleisch rar und dementsprechend kaum erschwinglich. Die Sojabohne aber, das merkten ihre Geniesser bald, enthielt fast alle für den Körper wichtigen Nährstoffe. Und sie gefiel auch kulinarisch. Spätestens 164 v. Chr., als der Kaiser und Philosoph Liu An das Rezept für Tofu erfunden haben soll (wahrscheinlich war es wohl sein Koch, aber die meisten wichtigen Taten wurden ja den Herrschern zugeschrieben). Mit Tofu hatten die sich vegetarisch ernährenden Taoisten endlich eine kulinarisch befriedigende Eiweissquelle. Später eroberte das neu kreierte Sojaprodukt auch Japan.

### Durchbruch in Europa als Rohstoff für die Margarineindustrie

Erst viel später hielt die Sojabohne Einzug in Europa. Der Botaniker Engelbert Kaempfer brachte sie 1712 aus Japan nach Deutschland, von wo sie bald darauf in den botanischen Garten in Paris gelangte. Doch erst 1875 führte ein Wiener Professor grössere Anbauversuche durch. Wirtschaftlich und kulinarisch genutzt wurde die gelbe Bohne schliesslich kurz vor 1900, als die Margarineindustrie in einen Rohstoffengpass geriet und die entstandene Lücke mit Sojaöl aus importierten Bohnen schliessen konnte. Die so gewonnene Margarine schmeckte wider Erwarten ganz passabel, und der beim Pressen anfallende, eiweissreiche Sojakuchen erwies sich als ideales Tierfutter. Grund genug für die US-Amerikaner, in grossem Ausmass mit dem Sojaanbau zu beginnen. Dank syste-

matischer Sortenauswahl konnten die Erträge ständig gesteigert werden.

Neben den USA – mit einem Anteil von rund 45 Prozent an der Weltproduktion und von 70 Prozent Weltexport der grösste Sojaproduzent – zählen Kanada, Brasilien, Argentinien und Paraguay zu den wichtigsten Sojalieferanten. Die Weltproduktion beträgt über 140 Millionen Tonnen, womit die Sojabohne in der Welterzeugung die bedeutendste Hülsenfrucht ist. Demgegenüber fallen die Sojaanbauflächen in der Schweiz mit lediglich rund 2000 ha im Vergleich zu den insgesamt ca. 300 000 ha weltweit sehr bescheiden aus.

### Guter Eiweisslieferant

Der Name der Bohne soll auf «sou» zurückzuführen sein, was so viel wie «grosse Bohne» bedeutet. Die zu den Schmetterlingsblütlern gehörende Pflanze mit dem lateinischen Namen *Glycine max* gleicht unserer Buschbohne, wird lediglich 20 bis 70 cm hoch und kommt auch heute noch wild wachsend vor. Die 100-tägige Vegetationszeit und die kurze Fruchtfolge führen zu hohen Erträgen. Die Hülsen enthalten zwei bis drei Samen (Sojabohnen), welche gelb, grün, braun oder schwarz sein können. Die einjährige Pflanze ist im Stande, vierzigmal mehr Sonnenlicht in organische Energie zu verwandeln als andere Nutzpflanzen. Zudem enthält sie mit annähernd 40 Prozent Eiweiss, dessen Wertigkeit höher ist als diejenige von Käse und dem Fleischeiweiss fast ebenbürtig ist, fast doppelt so viel Eiweiss wie



FOTO: CORBIS

*Als eines der wichtigsten landwirtschaftlichen Welthandels-güter wird Soja auf riesigen Flächen angebaut (Bild: Chemikalieneinsatz auf einem Sojafeld in Minnesota, USA). In den USA macht der Anteil der gentechnisch veränderten Sorten am gesamten Anbau mittlerweile 80 Prozent aus.*

Fleisch und fast dreimal so viel wie Eier. Tatsächlich ist Soja diejenige Pflanze, die pro Hektare am meisten Proteine liefert.

### Im Eintopf und als Tofu...

Die getrockneten Bohnen können wie andere Hülsenfrüchte zubereitet werden. Geschälte Sojabohnen werden zu Sojamehl vermahlen, welches einen hohen Fett- und Eiweissgehalt aufweist und deshalb zum Schutz vor dem Ranzigwerden kühl gelagert werden muss. Sojamehl dient beim Backen als Ei-Ersatz, ist glutenfrei und hat deswegen, sowohl mit Hefe als auch mit Backpulver, fürchterliche Backeigenschaften – ohne glutenhaltiges Weizenmehl kann es schlicht nicht verbacken werden.

Aus fein zermahlener, eingeweichten und anschliessend ausgepressten Sojabohnen wird – zusammen mit Wasser – die Sojamilch hergestellt. Sie ist nature oder aromatisiert und gezuckert erhältlich. Auch Cremespeisen und joghurtähnliche Produkte werden aus ihr hergestellt. Sojamilch wird gerne von Kuhmilchallergikern konsumiert, wobei zu beachten ist, dass Kuhmilch immerhin fünfmal mehr Calcium enthält. Deshalb gibt es auch mit Calcium angereicherte Sojamilch zu kaufen.

Das bekannteste Sojaprodukt ist Tofu. Der Name leitet sich ab von «To», was chinesisch so viel wie «Bohne» bedeutet, und «fu», was mit «gerinnen» übersetzt werden kann. Dabei werden eingeweichte, pürierte Sojabohnen aufgekocht. Anschliessend wird die Kochflüssigkeit passiert, und zurück bleibt die Sojamilch. Diese wird, ähnlich wie bei der Käseherstellung, mit Nigari (Magnesiumchlorid) zum Gerin-

nen gebracht. Die geronnene Eiweissmasse wird gepresst und in Würfel geschnitten. Tofu kann von der Konsistenz her sehr zart, aber auch hart wie Radiergummi sein, ist geschmacksneutral und kann deshalb für viele Zwecke weiterverarbeitet werden.

**... Tempeh, Miso, Sauce oder Wurst**

Tempeh, eine feste Sojabohnenmasse, wird aus Tofu, mit Hilfe einer Schimmelpilzkultur, hergestellt und erinnert im Geschmack an Weisssschimmelkäse. Tempeh wird insbesondere in Indonesien konsumiert und gebraten oder gekocht gegessen.

Beim japanischen Miso handelt es sich um eine milchsauer vergorene Paste aus Sojabohnen, Salz und Getreide. Daraus wird meistens eine Suppe hergestellt.







Die als Würzmittel für asiatische Gerichte dienende Sojasauce gibt es in verschiedenen Ausführungen. Shoyu wird in einem rund dreijährigen Gärprozess unter Einwirkung von Schimmelpilzen, Hefen und Milchsäurebakterien aus gekochten Sojabohnen, Weizen, Wasser und Meersalz hergestellt. Tamari schmeckt intensiver und fällt als Nebenprodukt bei der Misoherstellung an.

Sojawürste werden aus Tofu und Sojamehl, Fetten, Wasser und verschiedenen Gewürzen sowie Zusatzstoffen hergestellt. Texturierte Sojaprodukte dienen in erster Linie als Fleischersatz. Dabei wird Sojamehl auf bis zu 200 Grad erhitzt und extrudiert, um eine fleischähnliche Faserstruktur zu erhalten. Dieses Soja-«fleisch» oder auch texturiertes Eiweiss können ähnlich wie Hackfleisch oder Ragout zubereitet werden.

Sojasprossen sind die 5 bis 7 Tage alten Keimlinge der Sojabohne. Sie sollten aufgrund un-

**Wertvoller Inhalt**

Die sehr nährstoff- und ballaststoffreichen **Sojabohnen** haben einen **hohen Gehalt an hochwertigem Eiweiss** sowie an verschiedenen **Mineralstoffen und Vitaminen**.

Sojaprodukt (100 g)	Energie (kcal)	Eiweiss (g)	Fett (g)	Kalium (mg)	Calcium (mg)	Magnesium (mg)	Vitamin E (TÄ* <sup>1</sup> )
 Sojabohne	323	34	18	1800	201	220	1530
 Hatcho-Miso	225	21	10	—* <sup>2</sup>	—* <sup>2</sup>	—* <sup>2</sup>	—* <sup>2</sup>
 Sojamilch	52	3	2	191	21	28	740
 Tofu	121	12	7	—* <sup>2</sup>	159	—* <sup>2</sup>	—* <sup>2</sup>
 Sojamehl	347	37	21	1800	195	247	1530
 Sojasauce	268	7	0	360	19	43	—* <sup>2</sup>

\*<sup>1</sup> Tocopherol-Äquivalente, \*<sup>2</sup> keine Angaben

bekömmlicher Inhaltsstoffe nicht roh konsumiert werden.

**Hohes Allergiepotenzial**

Die Sojabohne enthält verschiedene Eiweisse, die allergen wirken können. Allergien auf Soja und seine Produkte kommen recht häufig vor. Für die Betroffenen ist es schwierig, Sojabestandteilen aus dem Weg zu gehen. Denn in rund 30 000 verschiedenen Lebensmitteln ist Soja enthalten – angefangen bei Speiseölen und Margarinen bis hin zu verschiedensten Backwaren, Fischkonserven, Fleisch- und Wurstwaren, Diätprodukten, Süßwaren und Desserts, Brot- und Backwaren, Kindernahrung und Babykost sowie Fertiggerichten, Salatsaucen oder Suppen! Kein Wunder, denn Soja hat sehr gute stabilisierende und emulgierende Eigenschaften. Allergiker müssen deshalb unbedingt die Lebensmitteldeklaration genau

studieren. Am gefährlichsten für Soja-Allergiker ist das Einatmen von Sojamehl, gefolgt von den roh vergorenen Sojaprodukten wie Miso oder Sojasauce sowie rohen und blanchierten Sojasprossen. «Ungefährlich ist dagegen das aus den Sojabohnen stammende Lezithin», so der Allergologe Dr. med. Brunello Wüthrich: «Dank einem sorgfältigen Reinigungsverfahren enthält es kein Allergiepotenzial mehr.»

Um Allergien vorzubeugen, empfehlen Kinderärzte, Kindern mit einer allergischen Veranlagung im ganzen ersten Lebensjahr keine Sojaprodukte zu geben. Eine allergische Veranlagung besteht, wenn Eltern oder Geschwister an Allergien wie z. B. Asthma, Heuschnupfen oder Neurodermitis leiden. Diese Kinder sollten wenn möglich gestillt werden oder sonst H.A-Schoppen erhalten, auf keinen Fall Sojamilch. Es ist auch nicht sehr sinnvoll,

einem Milchallergiker regelmässig Sojamilch zu geben, denn die Gefahr, den Teufel mit dem Belzebub auszutreiben, spricht: nach einer Milch- zusätzlich noch an einer Sojaallergie zu erkranken, ist bei regelmässigem Konsum von Sojaprodukten zu gross.

### Soja als GVO-Produkt

Wissend um das grosse Allergiepotezial der Sojabohne züchtete das Biotech-Unternehmen Pioneer zusammen mit dem US-Landwirtschaftsministerium im Jahr 2002 eine Sojabohne, die das am stärksten allergieauslösende Gen P34 nicht mehr besitzt. Die Firmen sind daran, wei-

tere, möglicherweise allergieauslösende Gene auszuschalten, ohne dass der Rest der Pflanze beeinflusst werden soll.

Ausserdem ist in den USA eine gentechnisch veränderte Sojabohne auf dem Markt, die einen massiv höheren Anteil der einfach ungesättigten Ölsäure bildet (86 Prozent gegenüber 23 Prozent bei der «normalen» Pflanze). Das so veränderte Sojaöl ist weitaus oxidationsbeständiger als das nicht gentechnologisch veränderte. Zudem gilt Ölsäure als der Gesundheit sehr zuträglich, da sie zur Senkung des Cholesterinspiegels beitragen soll. Auch andere Eigenschaften der Sojapflanze

werden gentechnologisch verändert – die Sojabohne ist diejenige Kulturpflanze mit dem weltweit höchsten Anteil gentechnisch veränderter Sorten. Heute stammen rund 40 Prozent der weltweiten Sojaernte aus gentechnisch verändertem Anbau. Bei den heutigen Produktions- und Vermarktungsbedingungen ist eine vollständige Trennung von konventionellen und gentechnisch veränderten Ernteprodukten unmöglich. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die auf den Weltmärkten gehandelten Sojabohnen einem gewissen Anteil aus gentechnisch veränderten Pflanzen enthalten. □

---

## Hoffnung Phytoöstrogene

**Phytoöstrogene**, zu denen Isoflavone (Daidzein, Genistein) und Lignane zählen, **gehören zu den sekundären Pflanzeninhaltsstoffen**. Sie kommen vor allem in **Sojaprodukten**, aber auch in Leinsamen und Rotklee vor.

**P**hytoöstrogene wirken im Körper ähnlich wie das weibliche Sexualhormon Beta-Östradiol. Sie können an die Betarezeptoren für Östrogene andocken und diese für die endogenen Östrogene unzugänglich machen. Dies führt dazu, dass sie je nach Höhe des endogenen Östradiolspiegels eine östrogene oder anti-östrogene Wirkung ausüben. In Asien, wo Soja zu den Grundnahrungsmitteln gehört, liegt die täglich aufgenommene Isoflavonmenge bei 20 bis 80 mg/Tag, in unseren Breitengraden dagegen nur bei 1–3 mg/Tag.

Damit wird die Beobachtung erklärt, dass der Menstruationszyklus der Japanerinnen im Schnitt 3 Tage länger dauert und ihre im Blut zirkulierende Östrogenkonzentration um bis zu 30 Prozent niedriger ist als diejenige von westlichen Frauen. Dies soll laut verschiedenen Studien dazu führen, dass asiatische Frauen deutlich weniger an hormonabhängigen Krebserkrankungen und Wechseljahrsbeschwerden leiden. Auch Herzerkrankungen kommen im asiatischen Raum weitaus seltener vor.

Trotzdem bleiben gewisse Fragen offen, so etwa, ob zwischen dem Sojaverzehr und der tieferen Erkrankungsrate tatsächlich ein kausaler Zusammenhang besteht oder ob der Sojakonsum nur einen Marker für insgesamt gesündere Lebensumstände darstellt. Nicht genau bekannt ist auch, wie hoch der Sojakonsum sein muss, um die positiven Effekte auszulösen.

Zahlreiche Fall-Kontroll-Studien belegen, dass hohe Phytoöstrogen-Konzentrationen im Blutplasma mit einem verringerten Brustkrebsrisiko korrelieren. In den bis jetzt vorliegenden prospektiven Studien konnte ein solcher schützender Effekt allerdings noch nicht gezeigt werden. Für Frauen mit Brustkrebs in der Vorgeschichte werden Phytoöstrogene allerdings nicht empfohlen, da sie möglicherweise das Tumorwachstum sogar fördern können.

Andere Studien befassen sich mit der Tatsache, dass Japaner seltener an Prostatakrebs sterben als Männer in westlichen Industrieländern. Auch hier könnte der Verzehr von Phytoöstrogenen eine Rolle spielen.

Neben der krebspräventiven Wirkung wird den Phytoöstrogenen auch ein schützender Effekt vor Herz-Kreislauf-Erkrankungen zugeschrieben. Studien zeigten, dass durch regelmässigen Konsum von Sojaprotein das Gesamtcholesterin signifikant gesenkt werden kann, indem das gefässschädigende LDL-Cholesterin gesenkt, das HDL-Cholesterin dagegen leicht erhöht wird. Diese Wirkung konnte jedoch nur durch die Gabe von Sojaprotein erreicht werden, nicht aber durch den Verzehr isolierter Phytoöstrogene aus der Sojabohne.

Keine positiven Resultate liegen bisher zu den Wirkungen von aus Soja gewonnenen Phytoöstrogenpräparaten gegen klimakterische Beschwerden vor. Auch Aussagen zur Osteoporoseprävention durch das Essen von Sojaprodukten gestalten sich schwierig. Weitere Studien sind nötig, ebenso zu den Aussagen der Universität Alabama, welche kürzlich nachgewiesen hat, dass die Soja-Phytoöstrogene jene Proteinverbindungen im Gehirn verringern, die mit Alzheimer in Verbindung gebracht werden.