

# Biosoja

## Steckbrief

Sojabohnen liefern viel hochwertiges Eiweiss und bringen Stickstoff in die Fruchtfolge. Sie sind während der Blüte wasser- und wärmebedürftig. In der Schweiz können Sojabohnen wegen des Preises nur für die menschliche Ernährung wirtschaftlich angebaut werden.

Das Merkblatt zeigt in Kurzform, auf was von der Saat bis zur Ablieferung geachtet werden muss.



## Allgemeines

### Tofu

Biotofu ist ein beliebter Fleischersatz. Der Bedarf an Schweizer Bio-soja für die Tofuherstellung kann momentan nicht gedeckt werden. In der Schweiz ist nur der Anbau von Sorten für die menschliche Ernährung wirtschaftlich interessant. Mit den heute zur Verfügung stehenden Sorten kann auch in unseren Breitengraden ein Tofu von guter Qualität produziert werden.

Im Durchschnitt wird alle fünf Jahre die geforderte Qualität nicht erreicht. Probleme verursachen können Schimmelbefall und Unkraut. Die entsprechenden Kosten werden zu Öl verarbeitet.

### Ölkuchen

Das grösste Absatzpotential liegt bei der Tierfütterung. In der Schweiz werden grosse Mengen an Sojapresskuchen und Sojaschrot importiert und als Kraftfutter eingesetzt. Wegen ihres hochwertigen Proteins ist Soja die beliebteste Futtere weisspflanze. Ihr Aminosäuremuster und die Gehalte lassen einen Einsatz in allen Tierkategorien zu.

Die Sojabohne muss allerdings getoastet werden. Das ist notwendig, um Enzymhemmstoffe zu zerstören. Die Sojabohne wird dadurch schmackhaft und ihre Verdaulichkeit verbessert.

Der Sojakuchen stammt hauptsächlich aus der Ölproduktion von Brasilien, Argentinien und China.

### Öl

Sojabohnen enthalten weniger Öl als Sonnenblumenkerne oder Rapskörner (Soja 19 %, Sonnenblumen 45 %), aber mehr Protein (Soja 40 %, Sonnenblumen 15 %).

Sojaöl ist reich an Linolsäure, wird schnell ranzig und ist schlecht konservierbar. Daher wird ein grosser Teil zu Margarine verarbeitet. Sojaöl enthält 2–3 % Lezithin. Es hat den höchsten Lezithingehalt aller pflanzlichen Öle. Mit 500 Liter pro Hektare ist der Ölertrag aber gering.

## Botanik, Saatgut, Sortenwahl

Familie Leguminosen (Schmetterlingsblütler)  
Gattung *Glycine max*

### Saatgut

Die Schweiz hat eine eigene Sojazüchtung und Vermehrung. Die Sorten Aveline und Gallec stammen aus der Züchtung von ACW (Agroscope Changins-Wädenswil) und eignen sich gut für die Tofuproduktion. Sie sind farblos und neutral im Geschmack. Durch ihre Frühreife können sie auch an günstigen Standorten in der Deutschschweiz angebaut werden. Zur Zeit sind vier Sorten im Handel, die frühreife Aveline ist die Hauptsorte für Tofu.

Soja ist in der Saatgutverfügbarkeitsstufe 1, das heisst, es muss Biosaatgut verwendet werden. Weitere Sorten finden sich unter [www.organicxseeds.com](http://www.organicxseeds.com).

Um die Sorten bezüglich ihrer Frühreife zu charakterisieren, haben die Züchter einen internationalen Code definiert. In der Schweiz gehören alle Sorten in die Kategorie 000 (dreifach Null für sehr frühe Sorten) oder 00 (Doppelnul für frühe Sorten).

### Impfung

- › Das Saatgut muss unbedingt mit spezifischen Knöllchenbakterien geimpft werden.
- › Für eine gute Haftung des Impfpulvers wird das Saatgut leicht angefeuchtet. Nach der Impfung wird das Saatgut am Schatten getrocknet und sofort gesät (Angaben des Herstellers auf der Packung beachten).

## Ansprüche an Boden und Klima

### Boden

Am besten eignen sich tiefgründige, mittelschwere Böden mit pH-Wert zwischen 6.5 und 7.0. In sauren Böden können sich die Stickstoff fixierenden Bakterien nicht entwickeln. Auf alkalischen Böden besteht die Gefahr von Chlorosen, weil das Eisen schlecht verfügbar ist.

Ungeeignet sind staunasse, steinige und flachgründige Böden sowie Moorböden.

### Klima

Soja verlangt ein warmes und feuchtes Klima. Die heute zur Verfügung stehenden Sorten sollten deshalb nur in den besten Klimazonen (Körnermais-Anbaugebiete) bis maximal 550 Meter über Meer angebaut werden.

Hohe Erträge sind nur möglich bei ausreichender und gleichmässiger Wasserversorgung. Wassermangel während der Blühphase führt zu Blütenfall. Auch kühle Temperaturen unter 15 °C während der Blühphase können Blütenfall verursachen.

### Temperaturansprüche

- › Minimale Bodentemperatur für Wachstum: 8 °C.
- › Optimale Lufttemperatur für Wachstum: 25 °C.

## Kulturdaten

### Termine

Pflügen, Saatbettbereitung, Düngung	Schwere Böden im Winter pflügen oder grubbern, leichte Böden möglichst kurz vor der Saat im April. Mist oberflächlich einarbeiten.
Saat	April bis Anfang Mai, Bodentemperatur ab zirka 10 °C.
Unkrautregulierung	Juni–Juli
Ernte	Mitte September–Oktober
Kulturdauer	140–150 Tage

## Fruchtfolge

- › Anbaupause von 3–4 Jahren einhalten.
- › Sojabohnen haben keine hohen Ansprüche an die Vorfrucht.
- › Sinnvollerweise wird vor und nach Sojabohnen keine Leguminosenart angebaut. Kunstwiese als Vorfrucht hat den Vorteil von relativ sauberen Feldern. Der freigesetzte Stickstoff kann allerdings zu einer Verzögerung der Abreifung führen und wird gar nicht richtig ausgenutzt.
- › Raps, Erbsen, Bohnen und Sonnenblumen eignen sich nicht als Vorfrucht (Sklerotinia, Wurzelfäule).
- › Günstige Vorfrüchte sind: Getreide mit Einsaat, Mais mit Einsaat, Kartoffeln mit Zwischenfutter.

Über die Höhe der Stickstofffixierung und den Vorfruchtwert gehen die Meinungen auseinander. Fest steht, dass Sojabohnen weniger Stickstoff als Ackerbohnen oder Eiweisserbsen fixieren. Realistische Angaben bei einer erfolgreichen Impfung mit Rhizobien liegen zwischen 20 und 40 kg pro Hektare.

## Bodenvorbereitung

### Pflügen

Bei hohem Unkrautdruck früh (4–5 Wochen vor der Saat) pflügen, um eine Unkrautkur einschalten zu können. Die pfluglose Bearbeitung ist nach einer Winterzwischenkultur möglich. Für die reduzierte Bodenbearbeitung empfiehlt sich die Unkrautkur erst recht.

### Saatbettbereitung

- › Gut abgesetztes und nicht zu feines Saatbett.
- › Damit es beim Dreschen keine hohen Verluste und keine Maschinenschäden gibt, sollte das Saatbett keine Unebenheiten und auf der Oberfläche keine grossen Steine aufweisen.

## Nährstoffversorgung

- › Soja beschafft sich den Stickstoff über die Stickstofffixierung der Knöllchenbakterien. Deshalb ist keine spezielle Stickstoffdüngung notwendig.
- › Der Nettonährstoffbedarf ist bescheiden. In aktiven, biologisch bewirtschafteten Böden kann der Bedarf in der Regel mit dem Einarbeiten einer Gründüngung gedeckt werden, ohne direkte Düngung zur Kultur.
- › In mageren Böden kann jedoch zu Beginn der Vegetation eine kleine Güllegabe (20 m<sup>3</sup> pro Hektare, 1:1 verdünnt) oder eine kleine Mistkompostgabe (15 Tonnen pro Hektare) über die Furche angebracht sein.

## Saat

### Saatzeitpunkt

Ab Anfang Mai. Frühe Saatzeitpunkte sind nicht zu empfehlen, weil die Pflanzen langsamer auflaufen und die Felder stärker verunkrauten.

### Saadichte

60–65 Körner pro m<sup>2</sup> (110–130 kg Saatgut pro Hektare, je nach Keimfähigkeit und Tausendkorngewicht. Das entspricht etwa 4 Dosen zu 150'000 Körner.

### Saattiefe

2–4 cm.

### Reihenabstand

17–50 cm, je nach Hackgerät. Enge Reihenabstände sind wegen des früheren Bestandesschlusses zu bevorzugen. Standard ist 30–50 cm.

## Unkrautregulierung

- › Bei Sojabohnen ist das Unkraut der entscheidende Faktor für die Wirtschaftlichkeit. Deshalb sollte schon vor der Saat alles unternommen werden, um den Unkrautdruck zu mildern. Empfehlenswert sind Unkrautkuren im April. Blindstriegeln ist mit der Gefahr von Verletzungen der Keimlinge verbunden. Ausserdem muss die Bohne mindestens 4 cm tief gesät werden, was den Auflauf verzögert und dem Unkraut einen Vorsprung lässt.
- › Ziel ist eine möglichst schnelle Jugendentwicklung mit schnellem Bestandesschluss.
- › Nach dem Erscheinen des ersten echten Blattpaares können die Sojabohnen vorsichtig mit wenig Zinkendruck gestriegelt werden.
- › Ab dem Zweiknotenstadium kann gehackt werden. Damit möglichst wenige Bodenunebenheiten entstehen (tiefer Schnitt beim Dreschen), wird am besten ein Hackgerät mit Gänsefusscharen eingesetzt und nicht angehäufelt. Ideal ist auch eine Kombination mit der Fingerhacke, welche in

die sonst nicht zugänglichen Reihen greift. Bei einem Reihenabstand von 50 cm kann auch ein Sternhackgerät eingesetzt werden.

- › Bei hohem Unkrautdruck ist das Abflammen auf den Reihen im Voraufbau und ab 3 echten Blättern am Fuss der Pflanzen möglich.
- › In den Reihen muss oft von Hand nachgejätet werden. Durchschnittlich sind 50 Akh erforderlich, bei starker Verunkrautung bis 100 Akh (Arbeitskraftstunden).

## Krankheits-/Schädlingsregulierung

Als tierische Schädlinge sind Schnecken, Drahtwürmer, Nematoden, Bohnenfliegen und Distelfalter zu nennen. Distelfalterraupen können in warmen Jahren Schäden verursachen. Die Pflanzen wachsen aber in der Regel diese Schäden aus.

Bei einer angepassten Fruchtfolge waren die Schäden mit Sklerotinia bisher gering.

Eine direkte Bekämpfung von Schädlingen und Pilzen ist im Bioackerbau gemäss Bio Suisse Richtlinien nicht erlaubt.

## Bewässerung

Bei eher leichten Böden kann bei Trockenheit eine Bewässerung in der Blütezeit (Juli) angezeigt sein.

## Ernte und Lagerung

### Erntezeitpunkt

- › Ende September/Anfang Oktober, wenn alle Blätter abgefallen sind. Die Körner müssen hart sein und frei in den Hülsen liegen.
- › Wassergehalt der Körner 13 % (maximal 20 %).

### Drescher-Einstellung

- › Tiefe Trommeldrehzahl.
- › Hohe Ventilatorzahl.
- › Möglichst tief mähen, damit die tief am Stängel hängenden Bohnen auch erfasst werden.

### Trocknung

- › Die Bohnen sofort nach der Ernte schonend (Lufttemperatur nicht über 40 °C) auf maximal 13 % trocknen. Die offiziellen Preise basieren auf einem Feuchtigkeitsgehalt von 11 %.
- › Nach einer Woche die Feuchtigkeit kontrollieren und gegebenenfalls nachtrocknen.

## Vermarktung, Verwendung

### Abnehmer

- › Prokana in Zusammenarbeit mit der Mühle Rytz. Das ist die Sammelstelle für die ganze Schweiz. Hier erfolgt die Reinigung und Trocknung. Die Übernahme durch lokale Sammelstellen ist in Absprache mit der Mühle Rytz möglich.

Mühle Rytz AG,  
3206 Biberen  
Tel. 031 751 20 22

Lokale Sojaverarbeiter in der Schweiz:

- › Soyana (Herstellung von Tofu und Sojadrink)  
8952 Schlieren/ZH  
Tel. 044 731 12 26
- › Tofurei Engel Genossenschaft  
8909 Zwillikon/ZH  
Tel. 044 761 23 49
- › Futur Naturprodukte GmbH  
3714 Frutigen/BE  
Tel. 033 671 51 10

### Verwendung

Die Sojabohne ist vielseitig verwendbar. Sie kann

- › gekocht,
- › angekeimt(Sojasprossen),
- › vermahlen und zu Brot verbacken,
- › als Sojamilch getrunken,
- › als Sojamilch zu Tofu oder Sojabier verarbeitet,
- › als Gewürz und Sauce verwendet werden.

Tofu ist ein beliebter Fleischersatz, den es in verschiedenen Variationen gibt.

## Ertrag

Im Bioanbau ist mit Erträgen zwischen 20 und 30 dt pro Hektare zu rechnen. Der Durchschnitt liegt gemäss Deckungsbeitragskatalog 2008 bei 21 dt pro Hektare.

Der Preis liegt in der ganzen Schweiz bei 200 Franken pro dt für den Vertragsanbau mit Prokana.

Zusätzlich bezahlt der Bund einen einheitlichen Ölsaatenbeitrag von 1000 Franken pro Hektare.

## Literatur

- › Datenblätter Ackerbau, Agridea Lausanne
- › Deckungsbeiträge, Ausgabe 2008, FiBL/Agridea
- › Ackerbau, LMZ 2002
- › Merkblatt Biokörnerleguminosen auf einen Blick

## Impressum

### Herausgeber

Forschungsinstitut für biologischen Landbau Ackerstrasse,  
Postfach, 5070 Frick  
Tel. 062 865 72 72, Fax 062 865 72 73  
info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

### Autor

Hansueli Dierauer (FiBL)

### Titelbild

Hansueli Dierauer

### Durchsicht

André Horisberger (Chavannes-le-Veyron),  
Maurice Clerc (FiBL)

### Redaktion

Res Schmutz

### Preis

Download: Gratis ab [www.shop.fibl.org](http://www.shop.fibl.org)  
Ausgedruckt: Fr. 3.00, EUR 2.00