SOJA MADE BY **MITTELSTAND**

RATGEBER FÜR DEN ERFOLGREICHEN SOJA-ANBAU

PFLANZENZUCHT
BESSER ERNTEN

IG-PFLANZENZUCHT.DE | HOTLINE: 089 532950-10

SOJA MADE BY MITTELSTAND

Liebe Leser,

die I.G. Pflanzenzucht ist als mittelständisches Unternehmen seit über 90 Jahren mit innovativen Sorten und Kulturarten am Markt vertreten. Seit dem Jahre 2009 ist die Sojabohne ein fester Bestandteil unseres Portfolios. Wir haben die Entwicklungen im deutschen Markt seitdem stetig begleitet und mit unseren Sorten geprägt.

Deutschland liegt momentan bei einem Selbstversorgungsgrad mit Soja von gerade einmal 1 %. Der Großteil der Importe kommen aus Süd- und Nordamerika zu uns. Bedenkt man, welche Entwicklung in den letzten Jahren im Lebensmitteleinzelhandel durch die Kampagnen „ohne Gentechnik“ stattfand, wird deutlich, dass der Bedarf an regional, gentechnikfrei produziertem Eiweiß steigen wird. Die Zeiten, in denen der Anbau von Soja in Deutschland ausschließlich den Standorten mit Weinbauklima vorbehalten war, sind längst vorbei. Die Züchtung hat hierbei eine entscheidende Rolle gespielt und wird dies auch weiterhin tun, damit anbausichere und leistungsstarke Sorten für den heimischen Markt zur Verfügung stehen.

Die mehrjährigen Durchschnittserträge in Deutschland bestätigen die Anbauwürdigkeit der Sojabohne und machen sie zu einer konkurrenzfähigen Marktfrucht, die sich in Kombination mit ihrem Vorfruchtwert vor den etablierten Kulturarten nicht verstecken muss.

Nicht ohne Grund ist in den letzten Jahren die Infrastruktur rund um die Sojabohne gewachsen und es wurden Kapazitäten zur Abnahme und Weiterverarbeitung geschaffen. So sind die Absatzwege in manchen Regionen deutlich kürzer geworden. Mit der Sojabohne haben wir eine neue Kulturart, die den heimischen Ackerbau bereichert und diversifiziert.

Dieser Ratgeber soll Ihnen als Leitfaden rund um die Sojabohne dienen und beruht auf der mehrjährigen Erfahrung von Fachexperten aus der Praxis und der I.G. Pflanzenzucht.

Herzliche Grüße

IHRE I.G. PFLANZENZUCHT

INHALT

SOJA IM ÜBERBLICK 4

GRUNDLAGEN 6

REIFEGRUPPEN 10

IMPFUNG 12

AUSSAAT 14

CHEMISCHE UNKRAUT-REGULIERUNG 16

MECHANISCHE UNKRAUT-REGULIERUNG 20

BEERNTUNG 21

WIRTSCHAFTLICHKEIT 22

ANBAUTELEGRAMM 26

IMPRESSUM

Herausgeber:
I.G. Pflanzenzucht GmbH
Reichenbachstraße 1
85737 Ismaning
Tel. 089/532950-0
Fax 089/532950-60
info@ig-pflanzenzucht.de
ig-pflanzenzucht.de

Bildnachweis:
adobeStock, agrarfoto.com, landpixel, shutterstock

Autoren:
- Jürgen Unsleber, Pflanzenbauberater LKP Bayern/ Erzeugerring Mittelfranken
- Jürgen Recknagel, Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ)
- Dr. Robert Schätzl, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), München

Schutzgebühr:
5,– € pro Exemplar plus Versandkosten

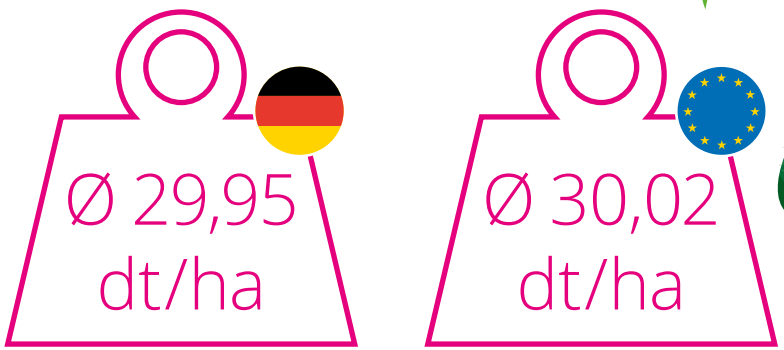
Stand: Januar 2020

SOJA IM ÜBERBLICK

CA. 30 TAUSEND HEKTAR

2019 konnte die Sojaanbaufläche in Deutschland im Vergleich zu 2018 um 20 % gesteigert werden. Während 2007 noch weniger als 1.000 Hektar Sojabohnen in Deutschland angebaut wurden, ist in den Jahren danach die Fläche vor allem in Süddeutschland stetig gestiegen. Momentan liegt der Eigenversorgungsgrad in Deutschland bei ca. 1 %.

Durchschnittliche
ERTRÄGE
von 2015–2018



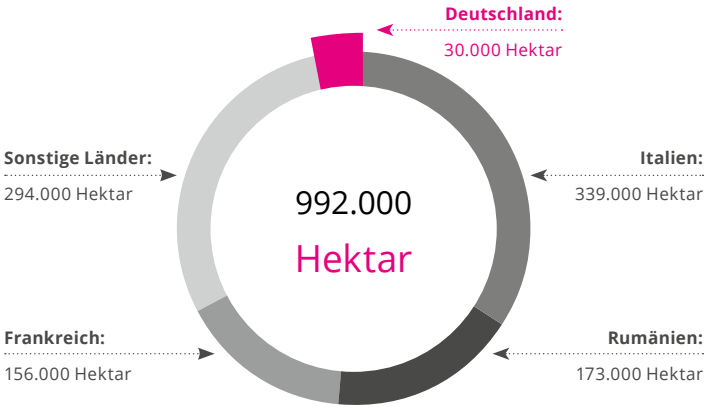
Quelle: EU-Kommission, Durchschnittliche Erträge von 2015–2018 (EU25)

ITALIEN VORN

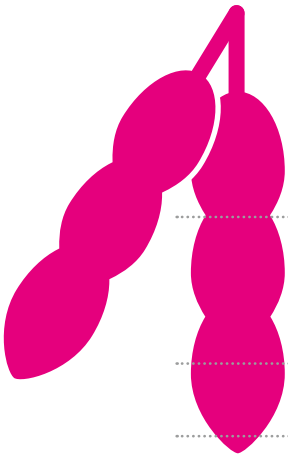
Größte Sojaanbaufläche in der EU

2019 hat die Sojaanbaufläche in der Europäischen Union im Vergleich zum Vorjahr um 3,8 % zugenommen auf 992.000 Hektar.

Quelle: AgE 30/19 (UFOP)



SOJA WERTVOLL



35–45 % Protein

20 % Fett

30 % Kohlenhydrate

Soja zeichnet sich nicht nur durch seinen hohen Fett- und Proteingehalt aus, sondern insbesondere durch seine für die Fütterung hochwertige Proteinzusammensetzung. Durch das Toasten der Sojabohnen sind diese für die Tiere gut verdaulich.

VERARBEITUNGS- BZW. AUFBEREITUNGSANLAGEN FÜR SOJA IN DEUTSCHLAND

Quelle: Basierend auf J. Recknagel, Sojaförderring 02/2018

Bei der Sojabohne (Glycine max (L.)) handelt es sich um eine sommerannuelle Hülsenfrucht, die sich durch einen hohen und qualitativ hochwertigen Eiweißgehalt von rund 40 % sowie einem Ölgehalt in der Größenordnung von 20 % auszeichnet. Für einen guten Sojaertrag gilt es, wichtige pflanzenbauliche Parameter vor und während der Saat sowie in der frühen Entwicklungsphase der Sojabohne zu beachten. Fehler können, im Gegensatz zu anderen Kulturen während der Vegetation durch Pflanzenschutz und Düngung kaum mehr ausgeglichen werden.

PASST GUT IN DIE FRUCHTFOLGE

Als Vorfrucht sind theoretisch alle Feldfrüchte geeignet. Sinnvoll ist natürlich die Auflockerung von engen Getreidefruchtfolgen, deshalb ist die Vorfrucht vor Soja in der Regel Wintergetreide. Aber auch Kulturen wie spät gerodete Zuckerüben oder Körnermais, nach denen eine Weizenspätsaat oft nicht mehr sinnvoll ist, sind gut möglich.

Soja unterbindet Fruchtfolgekrankheiten

Soja gilt zwar als selbstverträglich, allerdings nur sofern keine Sklerotiniagefahr besteht. Sklerotinia Wirtspflanzen sind: Raps, Sonnenblumen, Tabak und viele weitere Pflanzenarten. Auch kreuzblütige Unkräuter können Sklerotinia übertragen. Falls Sklerotinia vorkommt, sollte mindestens ein dreijähriger Anbauabstand eingehalten werden. Zusätzlich können als tolerant geltende Soja Sorten angebaut werden. Die toleranteren Sorten können den Befall zwar nicht verhindern, reagieren aber in der Regel mit deutlich geringeren Ertragsverlusten, falls Starkbefall auftreten sollte. Fungizide sind in Soja keine zugelassen. Neben Sklerotinia können noch weitere Krankheiten, wir z. B. Peronospora, Diaporthe, Rhizoctonia auftreten. Allerdings gelten diese

KURZ NOTIERT

- Lockert enge Getreide-Fruchtfolgen auf
- Wintergetreide nutzt vor allem den Vorfruchtwert
- Soja ist relativ selbstverträglich, sofern keine Sklerotiniagefahr besteht

Krankheiten als kaum ertragsrelevant unter den Bedingungen in Deutschland.

Soja hat als Leguminose einen hohen Vorfruchtwert. Zum einen wird die Bodenstruktur durch die Ausbildung einer tiefen Pfahlwurzel, sowie den intensiven Seitenwurzeln deutlich verbessert. Zum anderen wird durch die Knöllchenbakterien Stickstoff aus der Luft gesammelt. Davon bleibt, im Gegensatz zu Ackerbohnen und Körnererbsen, für die Nachfrucht nur eine geringe Menge übrig. Der gute Vorfruchtwert ist vor allem durch den Anbau von Wintergetreide nutzbar, das deutliche Mehrerträge aufgrund der guten Bodenstruktur und der Unterbrechung von Fruchtfolgekrankheiten erzielt.

Jürgen Unsleber

KLIMAANSPRÜCHE ÄHNELN KÖRNERMAIS

KURZ NOTIERT

- Leicht erwärmbare Böden (zügiger Feldaufgang und Jugendentwicklung)
- Strukturstabile Böden (geringe Verschlämmungsneigung)
- Böden mit hoher Wasserspeicherung, Niederschlägen im Juli/August bzw. mit Bewässerung (Zeit der Blüte bzw. Kornbildung)
- Ausreichende Nährstoffversorgung mit K, P, Ca, S und Spurenelementen
- Möglichst steinfreie Böden wegen tiefem Schnitt beim Drusch
- Kaltluftsenken und Spätfrostlagen meiden

Die Wärmeansprüche der Sojabohne entsprechen in etwa denen des Körnermaises.

Die Sojabohne hat grundsätzlich ähnliche Wärmeansprüche wie Körnermais. Wichtig sind deshalb eine zügige Jugendentwicklung und Sommertemperaturen, die insbesondere während der Blüte im Juli auch nachts nicht unter 10 °C absinken. Zu meiden sind deshalb nicht nur die rauen Lagen, sondern auch die Spätfrostlagen und Kaltluftsenken.

Bei ausreichendem Wärmeangebot ist die Wasserversorgung während der Blüte im Juli und der Kornfüllungsphase im August entscheidend für den Anbauerfolg. Diese kann durch Niederschläge erfolgen oder aus den Vorräten des Bodens kommen. Auf Standorten mit geringer nutzbarer Feldkapazität ist eine Beregnungsmöglichkeit praktisch unabdingbar. Während der Jugendentwicklung vertragen Sojabohnen Trockenheit besser als viele andere Kulturen. Bei Trockenheit während der Abreife kann der Feuchtegehalt im Korn binnen einer Woche von 35 % auf die Druschreife von 15 % absinken.

Die folgende Anbaueignungskarte (S. 9) kann nur der groben Orientierung dienen. Aktuell hat der Sojaanbau seinen Schwerpunkt im Bereich der mittleren, günstigen und besten Lagen von Süddeutschland. Erfolgreiche Pioniere finden sich aber auch in entsprechenden Lagen Mitteldeutschlands.

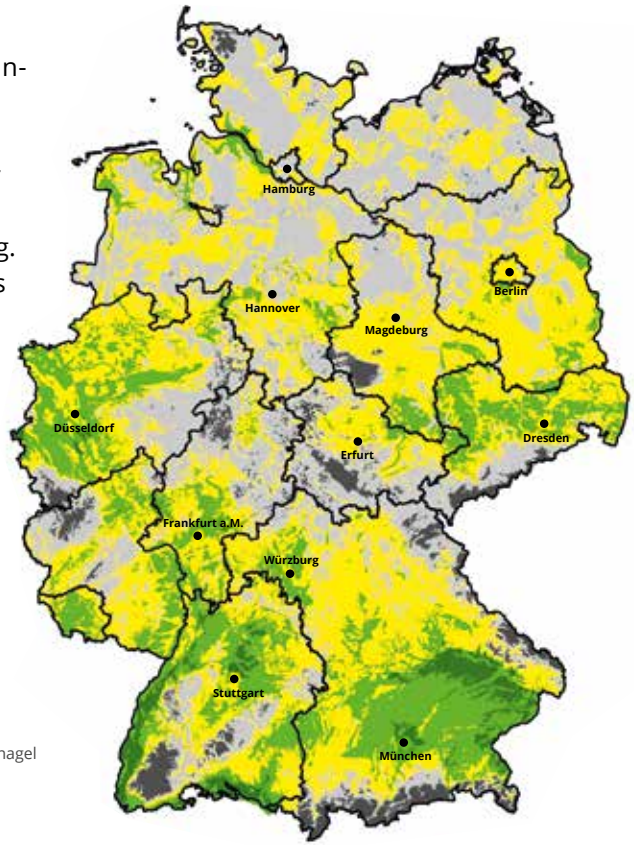
So soll der Boden beschaffen sein

Für den Sojaanbau sind lockere, leicht erwärmbare Böden mit guter Struktur und einer hohen Wasserkapazität ideal. Ungeeignet sind Böden mit Staunässe und Verdichtungen im Wurzelbereich. Flächen mit Wurzelunkräutern, wie Winden und Disteln oder mit Nachtschatten sind zu meiden, da diese in Soja kaum bekämpfbar

sind. Zu beachten sind auch Nachbaubeschränkungen für Leguminosen beim Einsatz bestimmter Maisherbizide in der Vorfrucht, vor allem bei extensiver Bodenbearbeitung. Böden mit starker Stickstoffnachlieferung hemmen die Knöllchenbildung und führen zu Lager und Reifeverzögerung. Auf Böden mit mehr als 10 % freiem Kalk kommt es zu Eisenchlorosen und starker Wuchshemmung. Der pH-Wert sollte im schwach sauren bis neutralen Bereich liegen.

Der Boden sollte in wenigen Arbeitsgängen auf Saattiefe möglichst eben und nicht zu fein hergerichtet werden. Bei zu Verschlämmung neigenden Böden kann eine Hacke eingeplant werden. Bei steinigem Boden sollte gewalzt werden, da bei der Ernte das Schneidwerk tief abgesetzt werden muss. Mit einem flexiblen Schneidwerk lassen sich die Ernteverluste minimieren.

Jürgen Recknagel



- ≤ 4 (ungeeignet)
- 5 - 7 (mangelhaft)
- 8 - 10 (ausreichend)
- 11 - 13 (gut)
- > 13 (sehr gut)

Quelle: JKI

Eine Temperatursumme von mindestens

1.400 °C

benötigt Soja, um erfolgreich geerntet zu werden.

SORTENWAHL DEN REIFEBEDINGUNGEN ANPASSEN

KURZ NOTIERT

- Die Wahl der Sorte ist am Standort auszurichten
- Hauptkriterium für die Sortenwahl ist eine Abreife bis Mitte September
- In Deutschland werden hauptsächlich Sorten der Reifegruppen 000 und 00 angebaut
- Für eine sichere Ernte benötigen 000-Sorten eine Temperatursumme von 1.400–1.600 °C, 00-Sorten 1.600–1.800 °C.

Das wichtigste Kriterium bei der Sortenwahl ist die richtige Reifegruppe. Soja sollte möglichst noch im September erntereif sein, da die Tage im Oktober deutlich kürzer werden, die Gefahr von Nebel steigt und auch die Sonnen-Einstrahlung nachlässt. In Deutschland werden für die eher kühleren Regionen frühreife Sorten der Reifegruppe 000 empfohlen, für die wärmeren Gunstlagen die etwas späteren 00-Sorten.

Wichtige Faustregeln zur Sortenwahl:

- Ermittlung der geeigneten Sorte durch regionale Sortenversuche
- Warmer, trockener Standort: Je später die Sorte, desto höher ist meist der Ertrag
- Kühler Standort: Frühere Sorten bringen durch die rechtzeitige Abreife sicherere Erträge
- Kurzstrohige, standfeste Sorten neigen zu tiefem unteren Hülsenansatz, vor allem bei Trockenheit
- Langstrohige Sorten sind häufig weniger standfest, setzen aber meist die untersten Hülsen relativ hoch an
- Trockene, warme Standorte: Wüchsigere, eher spätreife Sorten mit höherer Hülsenansatzhöhe bevorzugen, Standfestigkeit spielt kaum eine Rolle
- Feuchtere, kühlere Standorte: Determinierte, eher frühreife, standfeste Sorten bevorzugen

SOJA REIFEGRUPPEN FÜR DEUTSCHLAND

Reifegruppe	Einteilung Reifegruppen	Temperatursumme	Regionen
000	sehr frühreif (vergleichbar mit Körnermaisreife ca. K230–K250)	1.400–1.600 °C	Nördlich der Mittelgebirge, Schwaben, Oberbayern
00	frühreif (vergleichbar mit Körner-maisreife ca. K260–K300)	1.600–1.800 °C	Niederbayern, Gäulagen, Rheintal, Oberrheingraben

Quelle: I.G. Pflanzenzucht GmbH

SAATGUT RICHTIG IMPFEN

KURZ NOTIERT

- Soja bindet über die Knöllchenbakterien Luftstickstoff und versorgt sich so mit Stickstoff
- Knöllchenbakterien für Soja (Bradyrhizobium japonicum) müssen geimpft werden, da sie in Mitteleuropa nicht natürlich im Boden vorkommen
- Zu viel Stickstoff im Boden hemmt die Entwicklung der Knöllchenbakterien
- Saatgut erst kurz vor der Saat impfen und kurz trocknen lassen (verhindert Verklebungen in der Sämaschine)
- Impfmittel während des Impfens und geimpftes Saatgut bei der Lagerung nicht der UV Strahlung (Sonne) und Hitze aussetzen (Bakterien sterben ab)

Die Sojabohne ist eine Leguminose und benötigt zur eigenen Stickstoffversorgung Knöllchenbakterien. Diese sind jedoch in Europa nicht heimisch und auch nicht mit den Knöllchenbakterien von anderen Leguminosen verwandt. Deshalb müssen diese als „Impfstoff" mit der Saat ausgebracht werden.

Es gibt verschiedene Impfverfahren:
Falls auf der Fläche bereits Soja angebaut wurde und sich die Knöllchenbakterien schon im Boden etabliert haben, wäre ein vom Saatgut-Lieferanten bereits fix und fertig geimpftes Saatgut möglich. Bei ungeimpften Saatgut bzw. Erstanbau muss unmittelbar vor der Saat mit einem Pack je ha Hi–Stick oder Biodoz Soja geimpft werden. Beim Präparat Force 48 ist eine Impfung bis zwei Tage vor der Saat möglich, vorausgesetzt das Saatgut wird dunkel und relativ kühl gelagert. Seit 2016 steht auch das flüssige Präparat Rizoliq Top S zur Verfügung (300 ml/ha + 100 ml/ha). Beim Rizoliq Top S ist eine Vorratsimpfung möglich, der Hersteller bewirbt eine Impfung von bis zu 20 Tagen vor der Saat. In amtlichen Exaktversuchen hat sich eine Impfung 10 Tage vor der Saat als gleichwertig mit der frischen Impfung gezeigt.

Das **Hi–Stick** bzw. **Biodoz** besteht aus einem 400 g Beutel mit geimpftem Torfpulver und wird vorzugsweise bei mechanischen Drillmaschinen verwendet. Das Anmischen erfolgt beispielsweise in trockener Form von Hand in einer Frontladerschaufel. Aber auch das Anmischen mit chlorfreiem Wasser ist gut möglich und hilft die Verteilung des Impfmittels zu verbessern.

HINWEIS: Es sind viele weitere Impfmittel auf dem Markt, die jedoch in Exaktversuchen, wie auch in der Praxis nicht immer funktionieren. Hohe Ertragsverluste sind die Folge. Deshalb ist anzuraten, nur geprüfte Produkte zu verwenden.

Bei **Force 48** ist zusätzlich zum Torfpulver ein Kleber beigegeben. Bei dem neuen Rizoliq Top S wird der 300 ml Beutel mit dem beigefügten Haftmittel Premax (100 ml) vermischt. Diese Menge reicht für ca. 1 ha Sojafläche.

Force 48 oder **Rizoliq Top S** ist zwingend notwendig bei Einzelkorn-Sämaschinen, welche mit Saugluft arbeiten. Wichtig bei Verwendung von Force 48 oder Rizoliq Top S: Nach einigen Minuten muss das Saatgut nochmals durchgemischt werden, um ein Verkleben der Bohnen untereinander zu vermeiden bzw. wieder zu lösen! Möglichst frisch, direkt vor der Saat impfen, da die Bakterien empfindlich gegen UV-Licht und Hitze sind.

Jürgen Unsleber

Beim erstmaligen Sojaanbau empfiehlt sich eine höhere Aufwandmenge des Impfpräparates, um eine bessere Knöllchenbildung zu gewährleisten.
Quelle: Jürgen Unsleber

Geimpftes Saatgut
nicht über
25 °C
lagern.

TIPP ZUR GRUNDDÜNGUNG:
Bei einem Ertrag von 30 dt/ha ist nach Abzug der Ernterückstände ein Nährstoffentzug von rund 50 kg K_2O und 45 kg P_2O_5 vorhanden. Bei einer guten Nährstoffversorgung der Böden kann auf eine PK Düngung zur Sojabohne verzichtet werden.

SO GELINGT DIE AUSSAAT

KURZ NOTIERT

Hoher Feinerdeanteil im Saathorizont:
- Schnellerer Feldaufgang, wenig Verluste
- Höhere Toleranz gegenüber Kühle und Herbizidverlagerung
- Homogener Feldaufgang

Ablagetiefe mindestens 3 cm, besser 4 cm:
- Sichere Saatgutabdeckung
- Schutz vor Taubenfraß
- Schutz vor evtl. Herbizideinwaschung

Walzen:
- Nur bei trockenen Bedingungen, keinesfalls mehr nach Keimbeginn

3–4 cm
optimale Ablagetiefe

Die Sojabohne hat sehr niedrige Hülsenansätze. Der Mähtisch des Mähdreschers muss, um Ernteverluste zu vermeiden, sehr flach geführt werden. Daher muss das Saatbeet möglichst eben sein. Von der Struktur her stellt die Sojabohne ähnliche Ansprüche wie der Mais. Das heißt: nicht zu tief lockern (auf Saathorizont achten), um ein Trockenliegen der Saat bei einer eventuellen Frühjahrstrockenzeit zu vermeiden. Eine flache Bodenbearbeitung einige Tage vor der Saat hat sich bewährt. Zum einen, um das Unkraut mechanisch zu bekämpfen und zum anderen, um die Erwärmung des Bodens zu fördern.

Saattermin und -tiefe ähnlich wie bei Körnermais

Empfohlen wird eine **Aussaatmenge von 55–70 keimfähigen Körnern je m²** (je nach TKG 100–170 kg/ha). Das im Handel erhältliche Z-Saatgut ist (mit wenigen Ausnahmen) in Einheiten von je 150.000 Körnern abgepackt. Somit beträgt der Saatgutbedarf ca. 4–5 Einheiten je ha. Bei frühreifen 000-Sorten sollte eher die obere, bei spätreifen 00-Sorten eher die untere Saatstärke gewählt werden, da die spätreifen Sorten oftmals ein besseres Verzweigungsvermögen besitzen. Die Aussaat kann mit „normaler“ Getreidedrilltechnik erfolgen. Die Einzelkornsaat ist ebenfalls möglich und bringt den Vorteil der exakteren Tiefenablage mit sich. Hinsichtlich des Reihenabstands sind in der Praxis 15–50 cm gängig, wobei die gut verzweigenden Sorten den größeren Reihenabstand besser vertragen. Bezüglich der Unkrautunterdrückung sind engere Reihenabstände im Vorteil. Bei der Einzelkornsaat hat sich der halbe Maisreihenabstand mit 37,5 cm in der Praxis als guter Mittelweg bewährt. Die Saattiefe soll ca. 3–4 cm betragen. Sind Steine vorhanden, sollten diese unbedingt nach der Saat eingewalzt werden, um Ernteprobleme zu vermeiden. Die Saatzeit entspricht

der des Körnermaises, d. h. je nach Region ab Mitte April bis spätestens Mitte Mai bei einer Bodentemperatur von über 10 °C. Wichtiger als die aktuelle Bodentemperatur ist jedoch eine nachfolgende warme Hochdruckwetterlage, um einen guten Feldaufgang sicherzustellen. Soja kann, wie Mais, bei kalten und feuchten Bodenbedingungen mit Auflaufproblemen reagieren.

Jürgen Unsleber

TIPP AUSSAATZEITFENSTER:
Als wärmeliebende Kulturart ist die Sojabohne erst ab einer Bodentemperatur von mind. 10 °C auszusäen. Eine verfrühte Aussaat in ungünstige Bedingungen (feucht kühle Witterung) kann der Sojabohne stark zusetzen und zu erheblichen Auflaufproblemen führen.

Quelle: Werksbild

UNKRÄUTER CHEMISCH REGULIEREN

KURZ NOTIERT

- Sojapflanze anfänglich sehr konkurrenzschwach gegen Unkräuter
- Vorauflauf Standard, Nachauflauf nach Bedarf
- Produkte und Aufwandmenge an Bodenverhältnisse und Standort anpassen
- Richtige Saatbettbereitung für Wirkungssicherheit und Kulturverträglichkeit wichtig

Die erfolgreiche Unkrautkontrolle ist entscheidend für den Anbauerfolg, da die Sojabohne aufgrund ihrer langsamen Jugendentwicklung und dem späten Bestandesschluss kaum Konkurrenzkraft gegenüber Unkräutern besitzt. Außerdem kann übermäßiger Unkrautbesatz die Erntearbeiten erschweren, zur Erhöhung der Erntefeuchte beitragen und die Qualität des Ernteguts massiv beeinträchtigen.

Das fördert eine gute Unkrautunterdrückung:

- Sorten mit schneller Jugendentwicklung
- Verzweigende Sorten mit breiten Blättern
- Langstrohige Sorten mit üppigem Massenwachstum
  - **Achtung:** Diese Sorten haben meist eine schlechte Standfestigkeit! (Kein Problem im Trockengebiet, nachteilig in den feuchten Regionen)
- Keine zu großen Reihenweiten – besser Drillsaat
- Saatstärke nicht zu gering wählen!
- Richtige Saatzeit: Ziel ist ein schneller Feldaufgang und zügige Jugendentwicklung

Einerseits verträgt die Sojabohne kaum Unkrautkonkurrenz und reagiert mit starken Ertragseinbrüchen, wie beispielsweise Zuckerrüben. Andererseits ist die Sojapflanze empfindlich gegenüber den eingesetzten Herbiziden und kann bei nicht an die Bedingungen angepassten Aufwandmengen mit Mindererträgen reagieren.

Bei der Aussaat ist auf eine ausreichende Tiefenablage von mindestens drei, besser vier Zentimetern und einer geschlossenen Saatrille zu achten, um bei dem Einsatz von Bodenherbiziden die Verträglichkeit zu gewährleisten. Ebenfalls sollte auf ein feinkrümeliges Saatbett geachtet werden. Grobe Kluten können die Wirkung der Bodenherbizide empfindlich stören. Hierbei ist der Einsatz einer Walze vor der Pflanzenschutzanwendung von Nutzen. Nicht nur eine bessere Herbizidwirkung, sondern auch eine Erleich-

terung der Ernte, wegen des tiefen Hülsenansatzes der Sojabohne, kann hiermit erreicht werden.

Vorauflaufanwendung: Standard

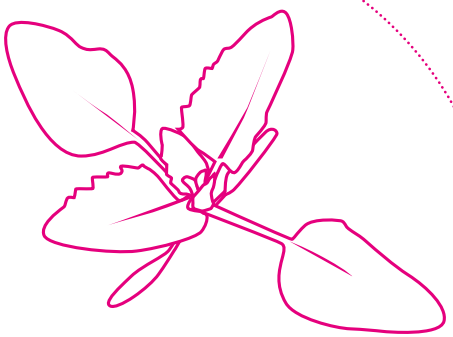
Das Leitunkraut Gänsefuß/Melde kann nur durch eine Vorauflaufspritzung sicher kontrolliert werden.

Bewährte Herbizidstrategien im Vorauflauf

- **Vorauflauf:** Breite Mischverunkrautung, mit Hirse und Nachtschatten, etwas schwächer bei Gänsefuß/Melde: 0,3–0,4 l/ha Sencor Liquid + 0,25 l/ha Centium 36 CS + 0,6–0,8 l/ha Spectrum
- **Vorauflauf:** Breite Mischverunkrautung, besonders stark bei Gänsefuß/Melde, ohne Nachtschatten: 1,5–2,0 kg/ha Artist + 0,25 l/ha Centium 36 CS

Wichtig: Die oberen Aufwandmengen gelten für Ton- und/oder humusreichere Böden (Lehm; toniger Lehm) bzw. trockenere Bedingungen, die unteren Aufwandmengen gelten für leichte Böden (sandiger Lehm; reiner, humusarmer Schluff) bzw. feuchtere Bedingungen. Nach der Saat im Vorauflaufverfahren bis kurz vor dem Auflaufen der Bohnen auf möglichst feuchten Boden spritzen. Das Saatgut muss mindestens 3–4 cm tief abgelegt sein und die Saatrille geschlossen sein!

Bei den Vorauflaufmitteln stehen noch der Spectrum Aqua Pack mit 0,75 l/ha Spectrum und 1,5 l/ha Stomp Aqua zur Verfügung (bzw. die Fertigmischung Spectrum Plus mit 2,75 l/ha). Die Wirkung gegen Gänsefußarten ist recht zuverlässig, allerdings muss das Verträglichkeitsrisiko des Wirkstoffes Pendimethalin beachtet werden. Besonders auf leichteren Böden, aber vor allem nach Starkniederschlägen kann es zu Schäden an der Sojabohne kommen, mitunter auch zu Pflanzenverlusten. Falls ein Einsatz von Stomp Aqua (oder Spectrum Plus) angestrebt wird, sind mindestens folgende Punkte zu beachten: Die Stomp Aqua Menge ist auf 1,5 l/ha zu begrenzen (obwohl 2,6 l/ha zulässig wären). Das Spectrum Plus sollte nur mit 2,75 l/ha eingesetzt werden (obwohl 4 l/ha zugelassen wären). Die Saatgutablage muss exakt mit einer Mindestsaattiefe von 5 cm erfolgen.



LEITUNKRÄUTER
im Soja sind z. B. Gänsefuß und Melde

Nachauflauf-Behandlung nur bei Bedarf

Wenn eine lange Trockenheit nach der Vorauflaufspritzung zu einer unzureichenden Unkrautkontrolle geführt hat, muss im Nachauflaufverfahren reagiert werden. Falls die Sojabohne in einer Rapsfruchtfolge steht und bereits Ausfallraps aufgelaufen ist, lässt sich eine Nachauflaufbehandlung häufig nicht vermeiden, da alle Vorauflaufwirkstoffe eine Wirkungslücke gegen Ausfallraps haben. Die Nachauflaufbehandlungen sind nur zur Nachkorrektur von eventuell von der Vorauflaufbehandlung nicht erfassten Unkräutern sinnvoll. Eine alleinige Unkrautbekämpfung ist im Nachauflauf nicht möglich. Das Harmony SX kann im Nachauflaufverfahren zweimal im Splitting bis zu BBCH 14 (Laubblätter am 4. Nodium entfaltet) der Sojabohne eingesetzt werden. Die erste Behandlung kann mit 7,5 g/ha Harmony SX + Additiv bis zum BBCH 12 der Unkräuter eingesetzt werden. Nach 7–14 Tagen ist eine zweite Behandlung mit 7,5 g/ha Harmony SX + Additiv bis zum BBCH 14 der Unkräuter möglich.

Wichtig für eine gute Verträglichkeit: Das Harmony SX greift als Sulfonylharnstoff in den Stoffwechsel der Sojabohne ein und muss metabolisiert werden. Dies gelingt nur bei wüchsiger Witterung. Unter kühlen Bedingungen kann es zu Wachstumsverzögerungen der Sojabohne kommen. Sehr wichtig für die sichere Wirkung ist der Einsatz eines Additivs, um die Wachsschicht der Unkräuter für das

WICHTIG:
DISTELN UND ACKER-WINDEN SIND IN SOJA NICHT CHEMISCH BEKÄMPFBAR!

Harmony SX zu öffnen. In der Praxis bewährt hat sich hierbei beispielsweise das Produkt Dupont Trend (0,3 l/ha). Auch andere Additive wären möglich. Ebenfalls möglich ist das seit 2018 in Soja genehmigte Clearfield Clentiga. Es wird im Nachauflauf mit einer Aufwandmenge von 1 l/ha Clearfield Clentiga + 1 l/ha Dash eingesetzt. Erste Erfahrungen aus der Saison 2018 und 2019 sind recht vielversprechend, falls der Einsatz rechtzeitig erfolgt ist. Es sollte darauf geachtet werden, dass die Unkräuter nicht wesentlich über das 1. Laubblatt Stadium hinaus gewachsen sind. Eine gute Wirkung gegen Klettenlabkraut, Kreuzblüter, Nachtschatten, Taubnesssel, Gänsefuß/Melde und Knöteriche ist gegeben. Bewährt in der Praxis hinsichtlich der Wirkung hat sich in den letzten beiden Jahren die Kombination von 1 l/ha Clearfield Clentiga + 1 l/ha Dash + 7,5 g/ha Harmony SX. Verträglichkeitsprobleme traten kaum auf, falls auf eine wüchsige Witterung geachtet wurde. Sind noch Gräser, aber vor allem Hirsen vorhanden, kann eine Gräserbehandlung mit 0,8–1,0 l/ha Fusilade Max oder 1,5–2,0 l/ha Focus Ultra + Dash durchgeführt werden. Dies sollte jedoch in einem separaten Arbeitsgang erfolgen, um kein unnötiges Verträglichkeitsrisiko einzugehen. Diese Gräsermittel erfassen auch größere Hirsepflanzen noch sicher, sofern genügend Blattmasse benetzt wird.

Insektizidbehandlung

- Eine Insektizidbehandlung ist in der Regel nicht notwendig
- **Ausnahme:** Bei Auftreten des afrikanischen Distelfalters ist nach Erreichen der Schadschwelle 75 ml/ha Karate Zeon einzusetzen

Jürgen Unsleber

UNKRÄUTER MECHANISCH REGULIEREN

KURZ NOTIERT

- Lockerer und trockener Boden ideal für Hacke
- Unkräuter sollten klein sein
- Verschiedene Verfahren und Hacktechniken:
  - Striegeln
  - Hacken mit Sternrollhacke, Flachhäufler, Fingerhacke, Torsionszinken

Konventioneller Anbau mit Herbizideinsatz

Auch im konventionellen Anbau kann bei Bedarf eine mechanische Unkrautbekämpfung mittels Maschinenhacke durchgeführt werden. Neben der Unkrautbekämpfung begünstigt die mechanische Pflege den Gasaustausch und damit die Entwicklung der Knöllchenbakterien. Als Nachteil muss jedoch genannt werden, dass der Herbizidfilm der Vorauflaufbehandlung zerstört wird. Um eine Spätverunkrautung zu vermeiden, sollte der Hackeinsatz möglichst spät erfolgen. Der Reihenabstand bei der Saat muss natürlich zur Maschinenhacke passen.

Ökologischer Anbau ohne chemischen Herbizideinsatz

Soll die Unkrautbekämpfung rein mechanisch durchgeführt werden, sind einige wichtige Punkte zu beachten. Eine flache Bodenbearbeitung einige Wochen vor der Saat ist unumgänglich. Das Anlegen eines sogenannten „falschen Saatbetts“ bringt die ersten Unkräuter zum Auflaufen, die dann mit der eigentlichen Saatbettbereitung beseitigt werden. Aufgrund der langsamen Jugendentwicklung sind mehrere Anwendungen mit Striegel und Hackgerät unumgänglich. Bereits einige Tage nach der Saat ist das sogenannte „Blindstriegeln“, bevor die Sojabohne aufläuft, notwendig. Die Saattiefe sollte etwas tiefer, ca. 5 cm betragen, um Beschädigungen zu vermeiden. Eine präzise Tiefenführung des Striegels muss gewährleistet sein. Während des Feldaufgangs sollte möglichst nicht gestriegelt werden, um Verluste zu vermeiden. Ab dem 3. Fiederblattpaar kann wieder gestriegelt werden. Für eine bessere Verträglichkeit des Striegelns hat sich der Einsatz ab Spätvormittag bei elastischeren Pflanzen bewährt. Während des Auflaufens sollte zwischen den Reihen die erste Maschinenhacke (mit Hohlschutzscheiben) so früh wie möglich eingesetzt werden. In der Regel wird ein zweiter, dritter oder vierter Hack-Durchgang innerhalb der ersten 4 bis 6 Wochen nach der Saat notwendig. Beim dritten und/oder vierten Hackgang sollten die Unkräuter in der Soja-Reihe mit Torsionshacke (zu beiden Seiten der Kulturreihe arbeitet jeweils ein gefederter und am Ende leicht gekröpfter Zinken), Fingerhacke (Finger greifen in die Reihen seitlich ein) oder Flachhäufler bekämpft werden.

Jürgen Unsleber

MÄHDRESCHER RICHTIG EINSTELLEN

Die Abreife der Sojabohnen erfolgt ab Ende August. Die Blätter müssen weitestgehend abgefallen sein und die Bohnen in den Hülsen klappern. Soja übersteht auch Regenperioden, da die modernen Sorten in der Regel (Ausnahmen bei Extremwitterung möglich) nur selten Hülsenplatzen zeigen. Die Kornfeuchte beträgt, je nach Abnehmer, zwischen 12 und 15 %. Nur falls ab Oktober keine trockene Witterungsphase in Sicht ist, sollten die Bohnen auch feuchter geerntet werden, sobald der Acker befahrbar ist, und dann getrocknet werden.

Der Schneidwerkstisch ist möglichst tief zu halten, da es wegen der niedrigen Hülsenansätze sonst zu hohen Ernteverlusten kommen kann. Die Ährenheber sind abzubauen, da sonst Erde und Steine mit aufgesammelt werden können.

Wie einstellen?

- Dreschtrommeldrehzahl so gering wie möglich (400–550 U/min)
- Korbabstand relativ weit stellen, vorne ca. 20–25 mm, hinten ca. 15–20 mm. Der Ausdrusch wird mit dem Dreschkorb reguliert, nicht mit der Trommeldrehzahl.
  Viel Bruchkorn → Korb weiter
  Ungeöffnete Hülsen im Korntank → Korb enger
- Wind in der Regel volle Leistung
- Obersieb ca. 16–18 mm (Lamellensieb), Untersieb ca. 12–14 mm (Lamellensieb)
- Bei Siebkastenverlusten besser Siebe öffnen als Wind reduzieren

Wichtig: Vor der Ernte sich bei erfahrenen Mähdrescherfahrern über die korrekte Mähdreschereinstellung informieren.

Jürgen Unsleber

SO RECHNET SICH DER SOJAANBAU

KURZ NOTIERT

- Sojabohnen wird im Allgemeinen ein hoher Vorfruchtwert zugeschrieben
- Vor allem in reinen Getreidefruchtfolgen wirkt sich ein Anbau von Sojabohnen positiv auf die Humusbilanz, die Bodenstruktur und die Nährstoffumsetzung im Boden aus
- Bei Erweiterung einer dreigliedrigen Fruchtfolge um Sojabohnen kann ein mindestens gleichwertiger Fruchtfolge-Deckungsbeitrag erzielt werden

In den vergangenen Jahren hat der Sojaanbau in Deutschland erheblich an Bedeutung gewonnen. Insbesondere in den südlichen Bundesländern nahmen die Anbauflächen stark zu. Außerdem erweiterten sich die Möglichkeiten zur Vermarktung der Ernte. Sojabohnen aus heimischer Erzeugung finden einerseits in der Lebensmittelindustrie Verwendung, andererseits werden sie zu Eiweißfuttermitteln und Öl verarbeitet. Aus den Bohnen werden Sojaextraktionsschrot, Sojakuchen, Vollfettsoja und Sojaöl hergestellt.

Ökonomisch ist der Anbau von Soja gegenüber anderen Mähdruschfrüchten durchaus wettbewerbsfähig. Die erzielten Deckungsbeiträge liegen im Mittel der Jahre auf dem Niveau anderer Druschfrüchte (siehe Tab. 1). Möglich ist dies durch die vergleichsweise hohen Erzeugerpreise sowie die niedrigen variablen Kosten für Dünger und Pflanzenschutzmittel. Aufgrund der Stickstofffixierung durch Knöllchenbakterien ist keine Stickstoffdüngung erforderlich. Außerdem werden normalerweise keine Fungizide benötigt. Eine Trocknung auf 14 % Feuchte ist etwa in jedem zweiten Jahr notwendig. Dementsprechend sind die Trocknungskosten in der Deckungsbeitragsrechnung, ebenso wie bei Getreide und Winterraps, anteilig berücksichtigt.

Um die Anbauwürdigkeit von Sojabohnen gegenüber anderen Früchten zu beurteilen, greift allerdings ein Vergleich der Einzeldeckungsbeiträge zu kurz. Sojabohnen, wie auch den übrigen Körnerleguminosen, wird im Allgemeinen ein hoher Vorfruchtwert zugeschrieben. Dieser schlägt sich ökonomisch in einer verbesserten Rentabilität der nachfolgenden Früchte nieder.

TAB. 1: DECKUNGSBEITRAG VON SOJABOHNEN UND VERGLEICHSFRÜCHTEN IM MITTEL DER JAHRE 2014–2018 (EINSCHLIESSLICH MWST.)[1]

Fruchtart	Sojabohnen	Winter-weizen (A)	Winter-gerste	Sommer-braugerste	Körnermais	Winterraps
Ertrag (dt)	29,2	76,6	69,6	54,3	100,1	39,0
Bruttopreis (€/dt)	42,00	17,40	15,50	18,80	17,10	37,50
Stickstofflieferung	31					
Marktleistung (€/ha)	**1.257**	**1.333**	**1.079**	**1.021**	**1.712**	**1.463**
Saatgut	298	84	103	88	206	90
Dünger	85	282	223	156	280	253
Pflanzenschutz	129	183	185	118	138	226
variable Maschinenkosten	127	150	144	140	156	154
MR/Lohnunternehmer	143	129	129	129	150	151
Aufbereitung (Reinigung)	38	0	0	0	0	34
Trocknung	72	67	61	47	412	36
Hagelversicherung	34	23	23	22	36	82
Variable Kosten (€/ha)	**927**	**920**	**868**	**701**	**1.377**	**1.024**
Deckungsbeitrag (€/ha)	**330**	**413**	**211**	**320**	**335**	**439**

1 Mittlere Ertragsverhältnisse, Stand 02.09.2019

Vor allem in ansonsten reinen Getreidefruchtfolgen wirkt sich ein Anbau von Sojabohnen, Futtererbsen, Ackerbohnen oder Lupinen positiv auf die Humusbilanz, die Bodenstruktur und die Nährstoffumsetzung im Boden aus. Zudem werden Infektionszyklen bodenbürtiger Krankheitserreger unterbrochen. Daher bringt ein auf Körnerleguminosen folgendes Getreide tendenziell höhere Erträge als nach einer Getreidevorfrucht. Aufgrund einer guten Nährstoffbereitstellung aus Pflanzenrückständen und Boden kann häufig Stickstoffdünger eingespart werden. Ein stabiles Bodengefüge bietet darüber hinaus gute Vor-

€

BIS 490 €

ø Fruchtfolge-DB möglich

aussetzungen, um bei der Grundbodenbearbeitung auf den Pflug verzichten zu können. Diese Effekte, die übrigens fast gleichermaßen auch nach der Vorfrucht Raps auftreten, sind in ihrer Ausprägung deutlich vom Standort abhängig.

Mit der Berechnung von Fruchtfolge-Deckungsbeiträgen lassen sich die unterschiedlichen Vorfruchtwirkungen von Früchten kalkulatorisch berücksichtigen (siehe Tab. 2). Die Annahmen zur Modellrechnung wurden in Anlehnung an Versuchsergebnisse getroffen. Es wurde davon ausgegangen, dass Winterweizen und Wintergerste nach Körnerleguminosen oder Raps im Vergleich zu einer Getreidevorfrucht höhere Erträge bringen und bei der Grundbodenbearbeitung der Pflug durch einen Grubber ersetzt werden kann. Nach den Leguminosen sinkt außerdem der Bedarf an Stickstoffdünger. Unter diesen Voraussetzungen kann bei Erweiterung einer dreigliedrigen

Fruchtfolge (FF 1) um Sojabohnen (FF 2) ein mindestens gleichwertiger Fruchtfolge-Deckungsbeitrag erzielt werden. Besonders auf erosionsgefährdeten Standorten kann die mangelnde Bodenbedeckung vor Sojabohnen problematisch sein. Hier sollte eine Winterbegrünung, im Beispiel mit Phacelia, eingeplant werden. Eine fünfgliedrige Fruchtfolge (FF 3) wird ökonomisch insbesondere dann interessant, wenn dafür eine Prämie aus einem Agrarumweltprogramm gewährt wird. Auch die Begrünung im Winter vor Sommerfrüchten kann unter Umständen aus einem Agrarumweltprogramm gefördert werden.

Dr. Robert Schätzl

Wer die Wirtschaftlichkeit von Sojabohnen und von Vergleichsfrüchten für den eigenen Betrieb kalkulieren möchte, findet hierzu auf der Internetseite der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft Unterstützung: (http://deckungsbeitrag.bayern.de)

TAB. 2: FRUCHTFOLGE-DECKUNGSBEITRÄGE IM VERGLEICH

(Modellrechnung für gute Standortverhältnisse basierend auf Preis- und Kostenverhältnissen der Jahre 2014–2018, einschließlich MwSt., jeweils € je ha und Jahr)

	FF 1 WR – WW* – WG	FF 2 WR – WW* – SB – WG*	FF 3 WR – WW* – SB – WG* – SG
1. Jahr	548	548	548
2. Jahr	626	626	626
3. Jahr	219	429	429
4. Jahr	–	357	357
5. Jahr	–	–	402
Ø-DB	464	490	472
Ø-DB mit ZF	**–**	**460**	**425**

FF = Fruchtfolge
WR = Winterraps, Ertrag 43 dt/ha
WW* = Winterweizen (A); Ertrag nach Winterraps 85 dt/ha; geringere variable Maschinenkosten durch Grundbodenbearbeitung mit Grubber anstatt Pflug gegenüber Getreidevorfrucht
WG = Wintergerste, Ertrag nach Getreidevorfrucht 72 dt/ha, erhöhter Pflanzenschutzaufwand
WG* = Wintergerste; Ertrag nach Sojabohnen 77 dt/ha; Einsparung von 25 kg Stickstoff und geringere variable Maschinenkosten durch Grundbodenbearbeitung mit Grubber anstatt Pflug gegenüber Getreidevorfrucht
SB = Sojabohnen, Ertrag 33 dt/ha
SG = Sommergerste, Ertrag 60 dt/ha
ZF = Zwischenfruchtanbau Phacelia vor Sommerfrüchten (Sojabohnen, Sommergerste) mit variablen Kosten von 119 €/ha

ANBAUTELEGRAMM

Boden/Standort:
- Lockere und leicht erwärmbare Böden mit guter Wasserführung
- Hoher Wasserbedarf zur Blüte und während der Kornfüllung

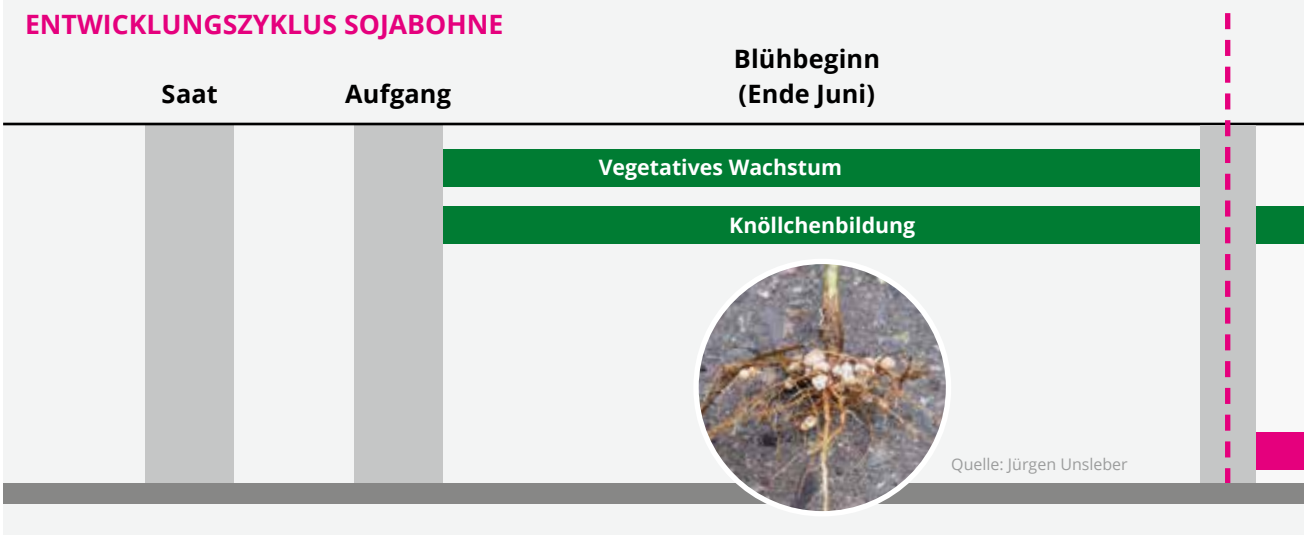
Vorfrucht:
- Vorfrucht sollte niedrige Stickstoffmengen hinterlassen
- Eignet sich als Sommerung grundsätzlich nach Wintergetreide, Mais und Zuckerrüben
- Soja hinterlässt hohen Vorfruchtwert

Bodenbearbeitung:
- Bodenbearbeitung und Saatbettbereitung auf gut abgetrockneten Böden
- Bodenoberfläche möglichst eben und frei von Steinen bei tiefem Hülsenansatz

Sortenwahl:
- Reifegruppe sehr früh (000): GL MELANIE, REGINA, AURELINA, ADELFIA, ORKA
- Reifegruppe früh (00): ALVESTA, SILVIA PZO

Saat:
- Zeitfenster von Anfang – Mitte April bis Mitte Mai
- Bodentemperaturen über 10 °C und auf Spätfröste achten
- Impfung beachten
- Saatstärke keimfähiger Körner je nach Sorte von 55 Kö/m² bei Sorten mit guter Verzweigung bis 70 Kö/m² bei sehr frühen mit schlechter Verzweigung
- Saattiefe 3–4 cm

ENTWICKLUNGSZYKLUS SOJABOHNE



Düngung:

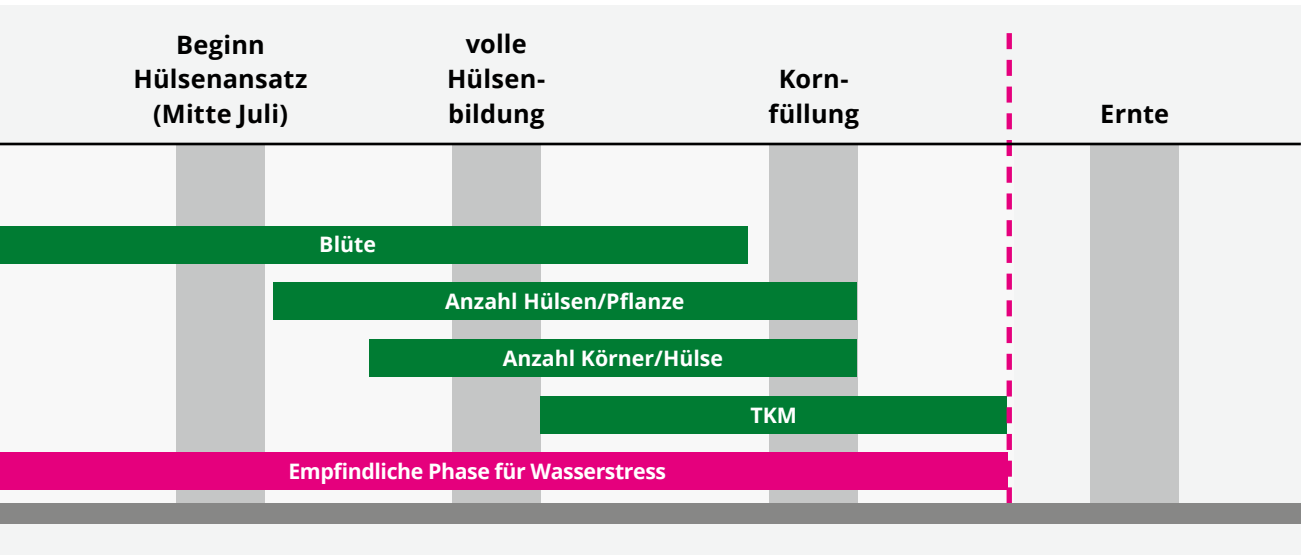
- PK-Entzug mit 45 kg P_2O_5 kg/ha, 50 K_2O kg/ha bei 30 dt/ha Ertragserwartung

Unkrautbekämpfung:

- Vorauflaufbehandlung (Bsp.: Sencor+Spectrum+Centium oder Artist+Centium)
  1. Feinkrümlig und gut abgesetzter Boden (walzen)
  2. Bodenfeuchte bringt Wirkungssicherheit
  3. Grobtropfige Ausbringung bei 300 l Wasser
- Nachauflaufbehandlung als Feuerwehrmaßnahme mit Harmony SX und/oder Clearfield Clentiga
- Mechanische Unkrautkontrolle vor allem für Öko-Betriebe

Ernte:

- Beginn Reife mit Gelbverfärbung und Blattfall
- Ernte ab Mitte September bis Oktober
- Bohnen liegen in Hülsen frei
- Optimale Feuchte bei 12–16 %
- Lagerung bei 12 %
- Schneidwerk tief stellen
- Trommelgeschwindigkeit bei ca. 400–550 U in Abhängigkeit von der Feuchte
- Abstand Trommel zu Dreschkorb vorne: 20–25 mm; hinten: 15–20 mm
- Obersieb: Lochdurchmesser von 15–16 mm
- Untersieb: 12–14 mm



SIE HABEN NOCH FRAGEN?

Unser Außendienst berät Sie jederzeit gerne!

HOTLINE: 089/532950-10

IG-PFLANZENZUCHT.DE

Alle Darstellungen im Ratgeber erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, aber ohne Gewähr. Die dargestellten Daten geben Erkenntnisse wieder, die im Rahmen von Landessortenversuchen, Wertprüfungen und eigenen Versuchen gewonnen wurden. Selbst bei größter Sorgfalt können wir nicht garantieren, dass die Ergebnisse resultierend aus den Empfehlungen unter allen Praxisbedingungen wiederholbar sind. Sie können daher nur als Entscheidungshilfen dienen. Irrtümer sind vorbehalten.

Sortenschutzrecht gilt uneingeschränkt

Sojabohnen dürfen nicht zu Nachbauzwecken verwendet und nicht zu Nachbauzwecken aufbereitet werden. Das heißt, die Aufbereitung ist ausschließlich dem Sortenschutzinhaber vorbehalten. Der Aufbereiter benötigt eine im Einzelfall erteilte Erlaubnis des Sortenschutzinhabers. Eine Aufbereitung ohne die entsprechende Erlaubnis stellt eine strafbare und zum Schadenersatz verpflichtende Sortenschutzverletzung dar.

Daten- und Kenntnisstand Januar 2020.

PFLANZENZUCHT

BESSER ERNTEN

I.G. Pflanzenzucht GmbH | Reichenbachstraße 1 | 85737 Ismaning
info@ig-pflanzenzucht.de | **IG-PFLANZENZUCHT.DE**