

Soja

Glycine max



Soja im Jugendstadium

Foto: J. Schmid/LTZ

ALLGEMEINES

KLIMA

Soja hat einen hohen Wärme- und Wasserbedarf. Als Faustregel gilt: Sorten der Reifegruppe 000 (frühreif) in Körnermaislagen ab 240–250 K, Sorten der Reifegruppe 00 (später reif) in Körnermaislagen ab 260–300 K. Kaltluftsenken und Spätfrostlagen sollten gemieden werden.

BODEN UND STANDORT

Ideal sind leichtere, gut erwärmbare Böden mit guter Wasserführung. Bei Sandböden sollte Zusatzberegnung möglich sein. Steinige Böden sind ungeeignet, da bei der Ernte der Mähtrich tief abgesenkt werden muss. Zu starker Verunkrautung neigende Schläge (Disteln, Nachtschatten, Winden) sollten gemieden werden. Sojapflanzen werden gern von Schnecken, Tauben, Krähen, Hasen und Rehen gefressen. In Ausnahmejahren treten Raupen der Distelfalter als Schädlinge auf.

VORFRUCHT UND FRUCHTFOLGE

Die Vorfrucht sollte wärmeliebende, spätkeimende Unkräuter unterdrücken. Wintergetreide ist günstiger als Sommergetreide. Ein geringer N_{\min} -Gehalt zur Saat ist anzustreben.

Soja kann insbesondere in nassen Jahren von Weißstängeligkeit *Sclerotinia sclerotiorum* befallen werden. Daher ist ein mindestens 4-jähriger Anbauabstand zu Wirtspflanzen wie Sonnenblumen, Tabak und Raps einzuhalten.





Sojafeld

Foto: J. Schmid/LTZ

- Abelina und Merlin für die kühlestn Lagen.

Etwas später abreifend sind Übergangssorten zwischen 000 und 00, die sich für Standorte mit mittlerem Wärmeangebot eignen. Es muss berücksichtigt werden, dass diese Sorten oft weniger standfest sind:

- SY Eliot, Solena, Pollux, Tourmaline, Opaline.

Spätabreifende Sorten der Reifegruppe 00 sind für die wärmsten Standorte geeignet (bevorzugt Weinbauklima):

- Silvia PZO (ertragsstark), ES Mentor (hohe Rohproteinanteile, standfest, metribuzinanfällig), Lenka (ertragsstark, hohe Rohproteinanteile, neu im Anbau);
- Im Vertragsanbau für Tofuherstellung: Korus und Primus.

SORTEN

Sojasorten werden in Reifegruppen unterteilt. Hierzulande können Sorten der Reifegruppen 0 (spät abreifend) bis 000 (früh abreifend) angebaut werden.

Frühabreifende Sorten der Reifegruppe 000 sind für weniger warme Standorte geeignet:

- Sultana (gute Rohproteinanteile), Lissabon, Obelix (zügige Jugendentwicklung), RGT Shouna, Viola, Sirelia (sclerotiniatolerant);

ANBAU

SAATZEIT

Mitte/Ende April bis Anfang Mai (bestenfalls bis 20. Mai) bei Bodentemperaturen über 10°C, die weiter ansteigen. Bei Saattermin ab Mitte Mai erfolgt die Ernte häufig erst im Oktober. Zu frühe Saat mit nachfolgend feuchtkühler Witterung kann zu Auflaufverlusten führen.

DÜNGUNG

Grunddüngung mit Phosphor, Kali und Magnesium nach Nährstoffentzug durch Abfuhr bei 30 dt/ha Ertrag: 45 kg/ha P_2O_5 (20 kg/ha P), 51 kg K_2O (42 kg/ha K), 15 kg MgO (9kg/ha Mg) und Zu-/Abschlag entsprechend der Nährstoffgehaltsklasse des Bodens (in Fruchtfolge). Zu hohe N-Gehalte im Boden oder gar eine N-Startdüngung verhindern eine gute Knöllchenbildung.

SAATGUTIMPFUNG UND N-VERSORGUNG

Knöllchenbakterien *Bradyrhizobium japonicum* versorgen Soja mit Stickstoff. Sie sind in unseren Böden nicht vorhanden. Daher ist eine Impfung nötig.

- Kontaktimpfung als Standardverfahren: Impfmittel wird vor der Saat nach Gebrauchsanleitung mit dem Saatgut vermischt (z. B. in sauberer Sämaschine oder Behälter) und zügig ausgesät. Einige Sorten können auch „FixFertig“ geimpft bezogen werden. Dennoch sollte zusätzlich geimpft werden. Die Kosten hierfür sind moderat.

Impfmittel: Geeignete Torfpräparate sind Force 48 (mit Kleber), HiStick und Biodoz Soja (beide ohne Kleber). Geeignete Flüssigimpfmittel sind Rhizoliq und TurboSoy.

WICHTIGE HINWEISE FÜR DIE SAATGUTIMPFUNG

Impfmittel kühl, lichtgeschützt und nicht über 25°C lagern. Bei Wasserzugabe kein gechlortes Leitungswasser verwenden. Die Bakterienpräparate sind wärme- und lichtempfindlich (UV-Strahlung).

Aufbringung der Impfmittel im Schatten. Danach möglichst sofort aussäen. Vorsicht, wenn die Sämaschine in der Sonne steht und sich erwärmt!

Die Sämaschine vor der Saat sorgfältig reinigen. Beizmittelreste können die am Korn anhaftenden Knöllchenbakterien schädigen!

- Bodenimpfung als Alternative: Torfimpfmittel werden mit Granulat (Sand oder Perlite) vermischt und mit einem Granulatstreuer parallel zur Saat ausgebracht.

SAATSTÄRKE

Empfohlen werden 55 keimfähige Körner/m² bei 00-Sorten und 65 Körner/m² bei 000-Sorten. Die Aussaatmenge (in kg/ha) berechnet sich aus Pflanzenzahl/m² x TKM in g/Keimfähigkeit (%):

- ca. 100 kg/ha bei 60 Körner/m² mit TKM

150 g und Keimfähigkeit 90 %;

- ca. 200 kg/ha bei 70 Körner/m² mit TKM 243 g und Keimfähigkeit 85 %.

Sojasaatgut wird in Einheiten zu 150–170.000 Korn verkauft. In der Regel werden 4 bis 5 Einheiten je ha ausgesät.

Bei einer intensiven mechanischen Unkrautbekämpfung sollte evtl. ein Zuschlag von 10–20 % erfolgen. Eine Keimfähigkeitsprobe empfiehlt sich.

SAATTIEFE

Bei schweren oder kalten Böden beträgt die Saattiefe 2–3 cm, bei leichten Böden und bei Einsatz von Bodenherbiziden 3–5 cm. Bei anhaltender Trockenheit und bei Problemen mit Vogelfraß sollte die Saattiefe 5 cm betragen.

SAATTECHNIK

Es sind sowohl Drillsaat als auch Einzelkornsaat möglich.

Bei der Saat sollte langsam gefahren werden (max. 6 km/h), um Fehlstellen zu vermeiden. Liegen Steine auf dem Boden, erleichtert Anwalzen nach der Saat später die Ernte. Der Reihenabstand beträgt 12,5 bis 37,5 cm, bei Reihenhacke 37,5 bis 50 cm.

UNKRAUTREGULIERUNG

Die erfolgreiche Unkrautkontrolle ist entscheidend für den Anbauerfolg, da Soja wegen der langsamen Jugendentwicklung und dem späten Bestandesschluss zu einer starken Verunkrautung neigt. Zwischenfruchtanbau und Bodenbearbeitungsmaßnahmen vor der Saat (Abschleppen) reduzieren den Unkrautdruck. Nicht zu früh säen!

Blindstriegeln der Soja ist gut wirksam. Die Hacke so früh wie möglich einsetzen. Günstig ist ein erster Hackdurchgang schon während des Auflaufens der Soja. Zugedeckte Bohnen wachsen durch. Aufgehäufelte Dämme ab voller Entfaltung des ersten Laubblattpaares wieder abstriegeln. In der Regel müssen mindestens zwei Hack-Durchgänge innerhalb der ersten 4–6 Wochen nach der Saat durchgeführt werden. Eine Spätverunkrautung sollte im Auge behalten werden.

CHEMISCHE UNKRAUTREGULIERUNG

Am effizientesten ist eine chemische Behandlung im Voraufbau. Voraussetzung ist eine ausreichende Bodenfeuchte und feinkrümlige Bodenbedeckung. Schäden an Soja bei hohen Niederschlagsmengen sind möglich.

Einige Sorten (z. B. ES Mentor) reagieren empfindlich auf den Wirkstoff Metribuzin.

Tab. 1: Empfehlungen für den Herbizideinsatz in Sojabohnen. Quelle: LTZ Augustenberg

Mittel (Beispiele)	Auf- wand- menge l, kg/ ha	HRAC-Code (siehe Seite 14)	Hirschen	Quecken	Ackerwinde	Anarant	Franzosenkraut	Gänsefuß-/Meide	Kamille	Klettenlabkraut	Knöte- rich		Schw. Nachschatten	Besondere Hinweise
											Floh- + Ampferbl.	Vogel- + Winden-		
Anwendung vor dem Auflaufen bis 3 Tage nach der Saat (exakte Saatgutablage und feinkrümlige Bodenbedeckung)														
Artist ¹⁾	1,5 - 2,0	C1, K3	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	Leichte Böden 1,5 kg/ha Nicht verträglich in Sorten: ES Mentor, ES Senator, Mavka
Centium 36 CS ^{1, 2)}	0,25	F4	○	○	○	○	●*	○	●	●	●	●*	0,2 l/ha bei Bedarf in Kombination mit Artist oder Sencor Liquid + Spectrum. Bis 5 Tage nach der Saat	
Sencor Liquid ¹⁾	0,3 - 0,4	C1	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	Leichte Böden 0,3 l/ha; Nicht verträglich in Sorten: ES Mentor, ES Senator, Mavka	
Stomp Aqua ¹⁾	1,5	K1	●*	○	○	●	○	●	●*	●*	○	○	Mindestsaattiefe 5 cm! Besonders auf leichten Böden in Verbindung mit hohen Niederschlagsmengen können erhebliche Schäden entstehen!	
Spectrum ¹⁾ (aus Spectrum Aqua Pack)	0,8	K3	●	○	○	●	○*	○*	○	○	○	○	Bei geeigneten Bedingungen in Kombination mit Stomp Aqua oder mit 0,2–0,3 l/ha Sencor Liquid + 0,2 l/ha Centium 36 CS ²⁾	
Anwendung im Nachauflauf														
Harmony SX + Du Pont Trend	2 x 7,5 g + 0,3	B	○	○	○*	●	○*	○*	○*	○*	○*	○*	Nach dem Auflaufen im 2–4 Blatt-Stadium der Soja. Im Splitting-Verfahren (10–14 Tage Abstand)	
Focus Ultra + Dash E.C. (Focus Aktiv-Pack)	1,25 + 1,25	A	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	Quecke 2,5 + 2,5 l/ha zur Niederhaltung Ab 2-Blattstadium der Ungräser, bzw. bei 15–20 cm der Quecke.	
Fusilade Max	0,8 - 1,0	A	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	Quecke 2,0 l/ha	

Wirkung: ● = gut, ● = gut bis befriedigend, ○ = befriedigend, ○ = nicht immer befriedigend, ○ = nicht ausreichend/keine Nebenwirkung, nicht in der Zulassung ausgewiesen.

¹⁾ Genehmigung nach § 18 Pflanzenschutzgesetz / Artikel 51 Verordnung (EG) Nr. 1107/2009

²⁾ Zulassungsende 31.01.2016, Abverkaufsfrist 31.07.2016, **Aufbrauchfrist bis 31.07.2017; aktuelle Zulassung beachten!**

Tabelle 1 gibt eine Übersicht der zugelassenen Herbizide, ihre Einsatzmenge und das Wirkungsspektrum (Stand: 25.11.2016).

BEREGNUNG

Zu Beginn der Blüte kann die Sojapflanze wenige Tage mit Trockenstress noch ohne Ertragsverluste ertragen, wohingegen sie ab dem Hülsenansatz sehr empfindlich reagiert. Wenige Tage Trockenstress in der besonders sensiblen Phase Hülsenansatz bis Samenbildung können durch spätere Wassergaben nicht

mehr kompensiert werden. Entscheidend für eine erfolgreiche Beregnung von Soja ist es daher, besonders in der kritischen Phase die Wasserversorgung sicherzustellen

ERNTEN

Der Erntezeitpunkt ist ab Mitte September bis in den Oktober. Die Blätter haben sich gelb verfärbt und sind meist abgefallen, die Körner bewegen sich in der Hülse (rasseln beim Schüttn), die Kornfeuchte beträgt 14–20 %. Den



Soja im Erntestadium

Foto: J. Schmid/LTZ

Mähdrescher rechtzeitig bestellen, bevor alle Maschinen auf Körnermais umgerüstet sind. Durch den sehr niedrigen Hülsenansatz von Soja sollte das Schneidwerk so tief wie möglich geführt werden. Einige Hersteller bieten bereits spezielle, flexible Sojaschneidwerke an. Der Anteil von Bruchkörnern und Hülsen muss so gering wie möglich gehalten werden. Folgende Einstellungen empfehlen sich:

- Fahrgeschwindigkeit: 4–5 km/h
- Haspel: tief und etwas vor dem Schneidwerk laufen lassen. Geringfügig schneller als Fahrgeschwindigkeit einstellen. Ährenheber abbauen.
- Trommel: Faustzahl 400 U/min
- Dreschkorb: 20 bis 25 mm vorne, 15 bis 18 mm hinten. Dreschkorb nicht zu weit stellen, da sonst viele Hülsen in die Überkehr gelangen, was den Bruchkornanteil erhöht.

- Wind: nach vorne ausrichten, 3/4 bis voll

Der Besatz mit Mais, Erbsen etc. lässt sich kaum aus Sojabohnen herausreinigen und gefährdet die Vermarktung als Konsumware. Mähdrescher, Transporteinrichtungen und Lager sollten sauber sein.

LAGERUNG

Eine Lagerung ist ab 13 % Feuchte möglich. Bei mittlerer Lagerdauer sollte der Wassergehalt unter 12 %, bei Langzeitlagerung besser noch tiefer liegen (9 %).

VERMARKTUNG

Bereits vor der Aussaat sollte die Vermarktung geklärt werden. Vertragsanbau empfiehlt sich. Für den konventionellen Anbau werden in Baden-Württemberg und Bayern von Handel und Genossenschaften (ZG) Anbauverträge für Futtersoja angeboten. In geringerem Umfang werden auch Verträge für die Herstellung von Lebensmitteln angeboten.

In Bayern gibt es darüber hinaus auch einen Markt für konventionelle und ökologische Ware aus regionalem Anbau (z. B. „Unser Land“).

Öko-Soja für Lebensmittel und die Fütterung ist von verschiedenen Lebensmittelfirmen und den Marktgesellschaften der Ökoverbände gesucht. Auch hier sollten Anbau- und Lieferverträge abgeschlossen werden.

GVO-Saatgut ist in Deutschland nicht zugelassen. Vorsicht bei Saatgutimporten aus Übersee!

Im konventionellen Anbau hängen die Preise und damit die Wettbewerbsfähigkeit von Soja als Marktfrucht in stärkerem Maße vom Weltmarktpreis für Sojaprodukte ab als im ökologischen Anbau. Darüber hinaus beeinflussen die Preise für die wichtigsten Konkurrenten in der Fruchtfolge – Körnermais und Weizen – die Wettbewerbsfähigkeit des Sojaanbaus in erheblichem Maße.

LEGUMINOSENANBAU IM RAHMEN DES GREENING

Im Rahmen des Greening sind Maßnahmen zur Anerkennung Ökologischer Vorrangflächen (ÖVF) umzusetzen. Die ÖVF müssen 5 % der Ackerfläche ausmachen. Der Anbau von Leguminosen wird mit dem Faktor 0,7 als ÖVF anerkannt. Dies bedeutet, dass ein Betrieb mit 100 Hektar auf 7,2 Hektar Leguminosen anbauen müsste, damit 5% der Ackerfläche des Betriebes als ÖVF angerechnet werden.

Tab. 2: Herbst-Nitrat-N-Gehalte nach Leguminosen. Quelle: LTZ, SchALVO-Daten 2001–2014, Mittelwerte für Bodenprofil 0–90 cm.

Herbst-Nitrat-Gehalt	kg N/ha
Ackergras	16
Kleegras	20
Sojabohnen	34
Linsen	37
Klee	40
Süßlupinen	51
Ackerbohnen	53
Erbsen	56

Neben Reinsaaten sind Mischungen der verschiedenen, zugelassenen Leguminosenarten erlaubt. Ein Mischanbau mit z. B. Getreide, Gräsern und Ölfrüchten ist nicht zulässig. Nach Leguminosen muss eine Winterung oder eine über Winter vorhandene Zwischenfrucht folgen. Pflanzenschutz und Düngung nach guter fachlicher Praxis ist bei Leguminosenanbau im Rahmen der ÖVF erlaubt. Reine Leguminosen-Bestände, die nach der FAKT-Maßnahme A1 gefördert werden, sind auch als ÖVF anrechenbar. Nach dem EU-Recht müssen die stickstofffixierenden Pflanzen auf ÖVF während der Vegetationsperiode auf der Fläche vorhanden sein. Dies bedeutet für großkörnige Leguminosen (Sojabohne, Erbse, Linse, Lupinen, Gartenbohnen und Ackerbohnen), dass sie sich im Antragsjahr mindestens während der Zeit vom 15. Mai bis zum 15. August auf der Fläche befinden. Abweichend von dieser

Grundregel gilt aber Folgendes: Tritt die Erntereife der Früchte oder Körner vor dem 15. August ein, darf die Ernte vor dem 15. August erfolgen, wenn der Betriebsinhaber die Ernte spätestens drei Tage vor deren Beginn dem Landwirtschaftsamt anzeigt.

REGELUNGEN ZUM WASSERSCHUTZ

Nach der Ernte der Sojabohnen sind die Nitratgehalte im Boden moderat (Tabelle 2). Deshalb ist in den Wasserschutzgebieten mit erhöhter Nitratbelastung (Problem- und Sanierungsgebiete) neben Winterraps auch der Nachbau von Wintergetreide erlaubt (Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung). Die Einsaat der Winterung hat im Mulch- oder Direktsaatverfahren zu erfolgen. Folgt eine Sommerung als Nachfrucht, muss dazwischen eine abfrierende oder winterharte Begrünung ausgesät werden. Die winterharte Begrünung darf frühestens ab 1. Februar eingearbeitet werden. Die Zwischenfrucht darf auch verfüttert werden. Die abfrierende Begrünung darf in Problemgebieten in Höhenlagen über 300 m NN bereits

ab 1. Dezember eingearbeitet werden. Nach Sojabohnen gilt generell auch außerhalb von Wasserschutzgebieten, dass kein zusätzlicher Stickstoffdüngbedarf im Herbst zur Folgekultur besteht. Auch zu Winterraps und Zwischenfrüchten widerspricht daher eine Andüngung im Herbst der guten fachlichen Praxis.

Zur Düngbedarfsermittlung im Frühjahr zur Folgefrucht ist die standortbezogene Messmethode (Bodenprobenahme) vorgeschrieben, der im Boden vorhandene, pflanzenverfügbare Stickstoff (N_{\min} -Wert) ist zu berücksichtigen. Weitere Auskünfte und Beratung geben die Wasserschutz-Berater an der Unteren Landwirtschaftsbehörde.

INFORMATIONEN UND WEITERFÜHRENDE LINKS

- www.ltz-augustenberg.de
- Deutscher Sojaförderring beim LTZ Augustenberg, Außenstelle Müllheim, Auf der Breite 7, 79379 Müllheim, Tel. 07631/3684-50, www.sojafoerderring.de

IMPRESSUM

Herausgeber: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Neßlerstr. 25, 76227 Karlsruhe, Tel.: 0721/9468-0, Fax: 0721/9468-209, E-Mail: poststelle@ltz.bwl.de, www.ltz-augustenberg.de

Redaktion: Jürgen Recknagel, Janina Schmid, Christian Rupschus, LTZ Augustenberg; Hansjörg Imgraben, RP Freiburg; Layout: Jörg Jenrich

Mai 2017



Baden-Württemberg
LANDWIRTSCHAFTLICHES TECHNOLOGIEZENTRUM
AUGUSTENBERG