

SOJABOHNEN



Foto: Stefan Gille

Soja-Versuchspartellen in Bernburg.

*Untersuchungen zu Bodenbearbeitungsverfahren bei Sojabohnen
im Mitteldeutschen Trockengebiet*

Strip Till bei Soja erprobt

Stefan Gille, Dr. Anette Deubel und Prof. Dr. Dieter Orzessek, Hochschule Anhalt, Bernburg

*Auf eine Verdoppelung
der Reihenweite von
25 cm auf 50 cm reagierten
Sojabohnen mit erheblichen
Ertragsverlusten.*

Der Anbau einheimischer Körnerleguminosen gewinnt durch die vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz aktuell geförderte Eiweißpflanzenstrategie (BMELV, 2012) zunehmend an Bedeutung. Einen zusätzlichen Anreiz bietet die Anrechnung der Leguminosenanbauflächen als ökologische Vorrangflächen mit dem Faktor 0,7. Durch diese Entwicklung wird der fast in Vergessenheit geratene Anbau von Körnerleguminosen in Deutschland wirtschaftlich lukrativ.

Ergänzend zu den bekannten einheimischen Körnerleguminosen Ackerbohne und Körnererbse gewinnt mit der Sojabohne eine weitere Leguminose zunehmend an Bedeutung. Vor allem in den Gunstlagen Bayerns und Baden-Württembergs wird seit Jahren eine Steigerung der Anbaufläche von Sojabohnen beobachtet. Durch die bekannten klimatischen Veränderungen der letzten Jahrzehnte erlangt der Sojabohnenanbau auch im Mitteldeutschen Trockengebiet Sachsen-Anhalts zunehmende Verbreitung. Nach Bayern (LfL 2015,

7.000 ha) und Baden-Württemberg (LEL 2015, 5.800 ha) werden in Sachsen-Anhalt (LLG 2015, 1.000 ha) deutschlandweit die meisten Sojabohnen angebaut. Wirtschaftlich interessant ist vor allem der Anbau GVO-freier Sojabohnen aus heimischer Produktion zur Erzeugung hochwertiger Eiweißfuttermittel und Sojaprodukte für die Humanernährung. Zu den Fragestellungen Sortenwahl, Aussaatverfahren, Saatgutimpfung sowie Stickstoff- und Mikronährstoffdüngung im Sojaanbau werden an der Hochschule Anhalt in Bernburg-Strenzfeld umfangreiche Versuche durchgeführt.

— Standortansprüche der Sojabohne

Die Sojabohne eignet sich als Kurztagpflanze mit verhältnismäßig hohen Wärmeansprüchen in Sachsen-Anhalt vor allem in Gebieten, in denen mittelfrüher Körnermais (K240-250) sicher abreift. Hier können frühreife Sorten der Reifegruppe 000 oder 000/00 angebaut werden. In den Versuchen der Hochschule Anhalt in Strenzfeld reiften selbst Sorten der Reifegruppe 00 sicher ab. Unter den klimatischen Bedingungen des Mitteldeutschen Trockengebietes konnten in allen Versuchsjahren Aussaat (Ende April) und Ernte (Mitte September) unter günstigen Bedingungen durchgeführt werden. Auf Flächen mit Kaltluftsenken, hohem Unkrautpotenzial sowie Trockenstress während der Blüte reagieren Sojabohnen allerdings mit verzögerter Entwicklung und Ertragseinbußen. Die Impfung des Saatguts mit den artspezifischen Rhizobien ist zur Sicherung von Ertrag und Qualität unerlässlich. Die Absatzwege des Erntegutes sollten zudem vertraglich gesichert sein.

— Versuche am Standort

Auf dem Versuchsfeld der Hochschule Anhalt in Bernburg-Strenzfeld werden seit nunmehr 6 Jahren umfangreiche Versuche zu Sojabohnen durchgeführt. Der Versuchsstandort liegt im Regenschatten des Harzes. Im langjährigen Mittel (1990–2010) fallen jährlich 511 mm Niederschlag bei einer Jahresdurchschnittstemperatur von 9,6 °C. An diesem Standort ist mit einer ausgeprägten Vorsommertrockenheit zu

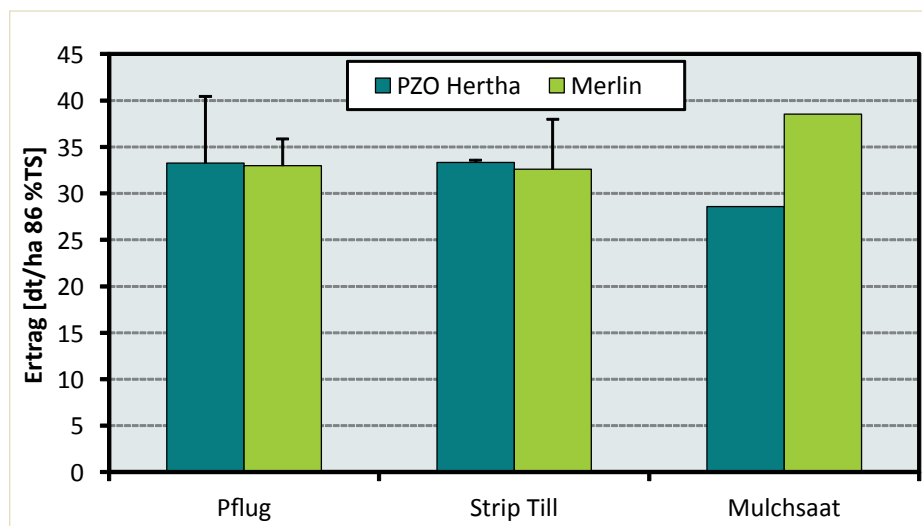


Abb. 1: Ertrag der Varianten Pflug und Strip Till (Mittelwert 2013/2014), Variante Mulchsaat (einjährig 2013), Reihenweite 25 cm (Mittelwert aus 4 Wiederholungen).

rechnen. Am Versuchsstandort findet sich Löss-Schwarzerde mit etwa 2,5 % Humus, einem pH-Wert von 7,5 sowie guter P- und K-Versorgung (Gehaltsklasse D).

Die Sicherung der Versuchspartellen ist nicht einfach. Wiederholt traten erhebliche Schäden durch Vogelfraß und Hasen auf. Die Versuche wurden vor allem zu folgenden Fragestellungen angelegt:

- Sorteneignung im Rahmen der Landesortenversuche auf einem Löss-Standort (Abstimmung mit der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt),
- Wirkung unterschiedlicher Bakterienpräparate,
- Wirkung einer N-Düngung auf Ertrag und Rohproteingehalt,
- Wirkung unterschiedlicher Mikronährstoff-Düngung auf Ertrag und Rohproteingehalt,
- Eignung von Sorten für die Humanernährung.

Da die Sojabohnen als Sommerkultur relativ spät ausgesät werden, ist ähnlich wie bei Mais und Zuckerrüben die Erosionsgefahr beträchtlich hoch. Aus diesem Grunde wurde im Jahr 2013 ein Versuch zu Aussaatverfahren und Bodenbearbeitung bei Sojabohnen auf einer Fläche von 0,5 ha angelegt. Untersucht wurde der Einfluss der Bodenbearbeitungsvarianten Pflug, Strip Till und Mulchsaat auf den Ertrag und die Qualität der Sorten PZO Hertha und Merlin.

Die gepflügte Variante wurde im Herbst 25 cm tief wendend bearbeitet. Bei der Strip Till Saat (Streifenbodenbearbeitung 25 cm Reihenweite) wurde das absätzig Verfahren verwendet, bei dem die Saatzeilen 8 Wochen vor der Aussaat 20 cm tief bearbeitet wurden. Bei der Mulchsaat kam lediglich eine Scheibenegge zum Stoppelsturz zum Einsatz.

Die Sorte Merlin 000 (Saatbau Linz) zeichnet ein überdurchschnittlicher Ertrag, hohe Standfestigkeit und gleichmäßige Abreife aus. Allerdings kann auf Grund des unterdurchschnittlichen Rohproteingehaltes und Tausendkorngewichtes nur eine geringe Eignung der Sorte zur Verarbeitung in Lebensmitteln festgestellt werden. Die Sorte Herta 000/00 (PZO/IGP) gehört zu den Übergangssorten mit etwa 10 Tage späterer und etwas ungleichmäßiger Abreife. Dafür erreicht sie höhere Rohproteingehalte als die Sorte Merlin.

Die Saatstärke wurde in allen Varianten mit 70 Kö/m² festgelegt. Zur Aussaat wurde eine Einzelkornsämaschine mit einer Reihenweite von 25 cm verwendet. Die Saatgutimpfung wurde einheitlich mit dem Präparat Hi-Stick (BASF) durchgeführt. Eine effektive Unkrautregulierung ist unerlässlich und erfolgte im gesamten Versuch chemisch (0,2 l/ha Centium 36 CS, 5 l/ha Spectrum, 0,4 kg/ha Sencor WG als Tankmischung) vor dem Auflaufen der Sojapflanzen.

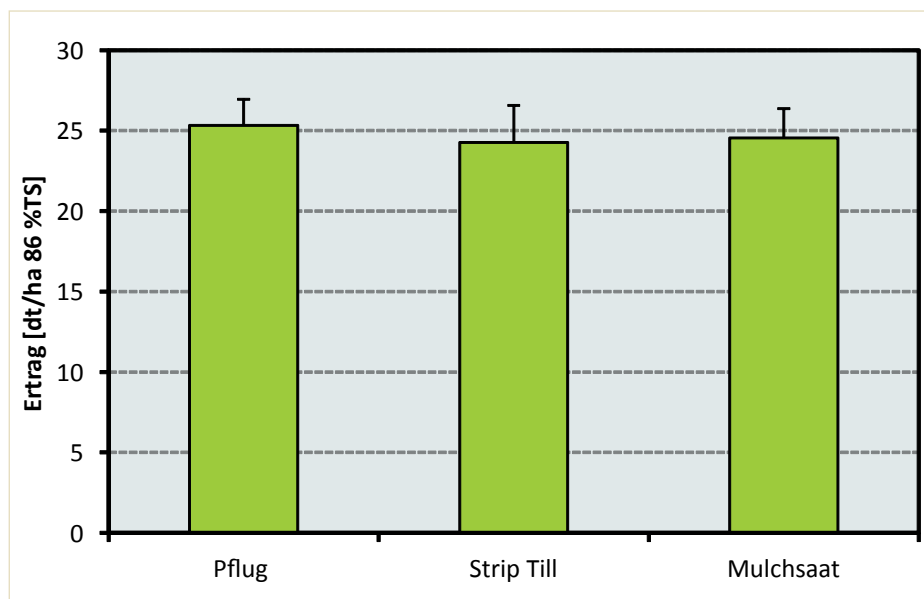


Abb. 2: Ertrag der Sorte Hertha bei einer Reihenweite von 50 cm (Mittelwert aus 4 Wiederholungen).

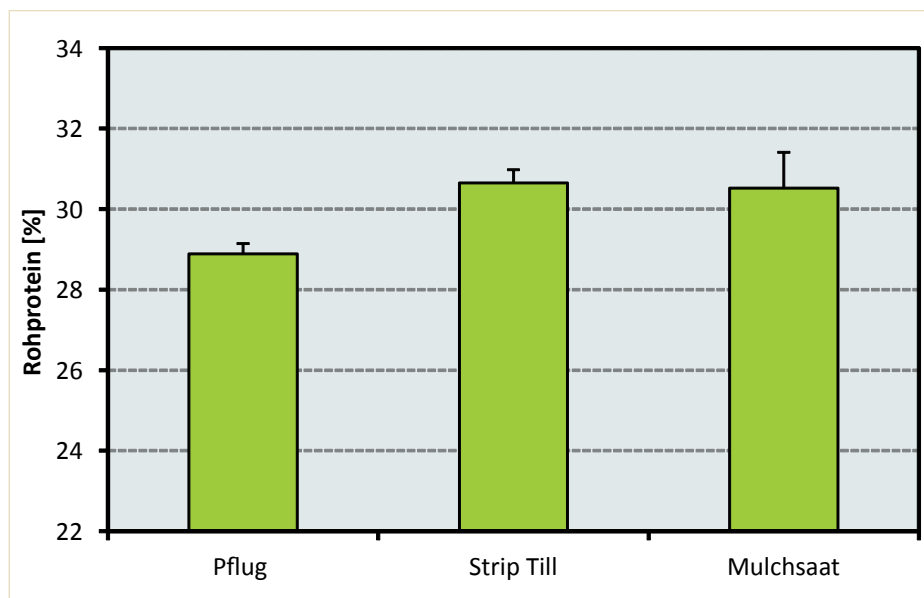


Abb. 3: Rohproteingehalt der Sorte Hertha 2013 (Mittelwert aus 4 Wiederholungen).

— Erträge der Sorten und Bodenbearbeitungsvarianten

Wie die Erträge aller landwirtschaftlichen Kulturen unterliegen auch die der Sojabohne jährlichen witterungsbedingten Schwankungen. Die **Abbildung 1** zeigt in den Bodenbearbeitungsvarianten Pflug und Strip Till einen vergleichbaren Ertrag der Sorten Hertha und Merlin. Einen statistisch belegbaren Ertragsvorteil konnte in keiner der beiden Bodenbearbeitungsverfahren nachgewiesen werden. Unter Praxisbedingungen lassen sich im mitteldeutschen Trockengebiet durchschnittliche Erträge

von 34 dt/ha (Hertha) und 32 dt/ha (Merlin) erreichen.

Günstig zu bewerten sind die Entzerrung der Arbeitsspitzen bei vorhandener Technik durch das Strip Till Verfahren sowie die geringeren Kosten der Bodenbearbeitung. Dem gegenüber stehen die etwas ungünstigeren Erntebedingungen der Strip Till Variante. Da bei der Anlage der gelockerten Streifen im Frühjahr Bodenunebenheiten aufgeworfen werden, welche auch durch die Druckrollen der Sämaschine nicht eingeebnet werden können, wird die Ernte der tief hängenden Hülsen erschwert. Durchschnittlich befindet

sich der unterste Hülsenansatz der 000-Sorten etwa 10 cm über dem Boden. Der Verlust der unteren Hülsen zur Ernte wiegt somit schwerer als der positive Effekt der besseren Wasserversorgung durch tiefer in den gelockerten Streifen geleitetes Niederschlagswasser. Zudem kann durch eine nicht auszuschließende Aufnahme von Boden durch das Schneidwerk eine Verunreinigung des Erntegutes erfolgen. Bei der Ernte von Sojabohnen haben sich deshalb Schneidwerke mit flexiblen Messerbalken bewährt.

Die Variante der Mulchsaat (**Abb. 1**) zeigte im Versuchsjahr 2013 die am stärksten schwankenden Erträge sowohl zwischen als auch innerhalb der Sorten, sie täuscht somit einen gewissen Ertragsvorteil der Mulchsaat gegenüber anderen Bodenbearbeitungsvarianten vor. Hierzu kann allerdings ergänzt werden, dass aufgrund von Fehlstellen schon zur Saat durch eine ungenauere Saatgutablage ein wesentlich ungleichmäßigerer Bestand etabliert werden konnte. Auf Grund des ungleichmäßigeren Saatbettes der Mulchsaat, schlechterer Bodenerwärmung und der somit verzögerten Jugendentwicklung konnten vor allem Tauben und Hasen lange Zeit den Bestand schädigen. Deshalb sollte der Bestand vor allem bei Mulchsaat während des Auflaufens ständig kontrolliert werden.

Im Jahr 2013 wurde zudem ein Versuch mit einer Reihenweite von 50 cm angelegt. Zum einen steht bei einer Reihenweite von 45–50 cm eine größere Anzahl geeigneter Einzelkornsämaschinen zur Verfügung, zum anderen ist bei geringen Reihenweiten eine mechanische Unkrautregulierung durch Hacken ausgeschlossen. Da allerdings die Nachfrage nach einheimischer Bio-GVO-freier Soja zur Humanernährung ständig steigt und somit ein enormer Markt geschaffen wird, ist eine Variante mit der Möglichkeit zur mechanischen Unkrautregulierung von besonderem Interesse. Zudem reagieren die Sojapflanzen vor allem auf eine Nachauflaufbehandlung mit Herbiziden empfindlich. Die Ertragsresultate in **Abb. 2** zeigen, dass durch die größere Reihenweite eine ungünstigere Standraumverteilung zu verzeichnen ist,



Soja reagiert auf weitere Reihenabstände, die für den Einsatz der Hacktechnik günstig sind, mit deutlichen Ertragsverlusten.

die durch die geringe Verzweigung der frühreifen 000-Sorten nicht ausgeglichen werden konnte. Der Ertrag der Sorte Hertha lag hier um bis zu 10 dt/ha unter dem Ertrag der Reihenweite 25 cm.

— Qualität der Sojabohnen

Neben dem Kornertrag und dem TKG ist bei Soja vor allem der Rohproteingehalt von Bedeutung. Insbesondere in der Humanernährung und somit der Verarbeitung der Sojabohnen zu Tofu oder Sojadrink werden Rohproteingehalte von mindestens 40 % gefordert. Der Anteil der Rohproteingehalte im Versuch zeigte sich zur Verwertung in

Lebensmitteln als nicht ausreichend hoch (Abb. 3). Zu erwähnen ist allerdings auch, dass es sich bei der Sorte Hertha nicht um eine „echte“ Tofu-Sorte handelt. Ein signifikanter Zusammenhang im Rohproteingehalt zwischen den Bodenbearbeitungsvarianten konnte nicht nachgewiesen werden. Die in Abb. 3 erkennbaren Unterschiede im Rohproteingehalt sind vermutlich auf die negative Korrelation zwischen Ertrag und Rohproteingehalt zurückzuführen.

— Fazit

Der Anbau von Sojabohnen im mitteldeutschen Trockengebiet und somit die

Einführung einer neuen interessanten Kultur in unsere engen Fruchtfolgen kann unter derzeit existierenden politischen Rahmenbedingungen als günstig betrachtet werden. Allein die Auflockerung der Fruchtfolgen, die positiven Effekte einer Leguminose sowie die Förderung des Anbaus stellen einen Ansporn dar, einer neuen Kultur eine Chance zu geben. Die in den Versuchen der Hochschule Anhalt erreichten Erträge und Qualitäten machen Mut für einen lohnenswerten großflächigeren Anbau, zeigen aber zugleich noch den Forschungsbedarf vor allem bezüglich des Rohproteingehaltes. ■