

Soja-Tagung 2018

Fünf Jahre Soja-Netzwerk

Wertschöpfungsketten und Impulse für die Zukunft



23. - 24. Oktober 2018 in Würzburg

Impressum

Herausgeber:

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan

Internet: www.LfL.bayern.de

Landesvereinigung für den ökologischen Landbau in Bayern e.V.
Landsberger Straße 527, 81241 München

Internet: www.lvoe.de

Redaktion:

LfL, Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur
Landesvereinigung für den ökologischen Landbau in Bayern e.V.

Tagungsband zur Soja-Tagung 2018

im Rahmen des bundesweiten Soja-Netzwerks
am 23. - 24. Oktober 2018 in Würzburg



Projekt und Veranstaltung werden gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Bundestages im Rahmen der BMEL-Eiweißpflanzenstrategie.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

Vorwort der Veranstalter.....	1
Sojaanbau in Deutschland – Stand und Perspektiven	2
Erkenntnisse aus den bayerischen Sojaversuchen.....	6
Status quo der Sojabohnenzüchtung in Deutschland - aus bayerischer Sicht	9
Herausforderungen und Chancen der Soja-Züchtung	12
Sojaanbau ohne chemischen Pflanzenschutz	14
Ackerbauliche Erfolgsfaktoren im konventionellen und ökologischen Soja-Anbau	17
Unterschiedliche Sojaaufbereitungsintensitäten – Konsequenzen für die Mast	20
Bewässerung von Soja	24
Mischfruchtanbau von Soja und Leindotter	26
Mulchsaat von Sojabohnen im ökologischen Landbau	28
Rentabilität des Soja-Anbaus – Ergebnisse aus dem Netzwerk	31
Wertschöpfung in der konventionellen Tierhaltung.....	35
Entwicklungen am internationalen Soja-Markt.....	37
Qualitätsanforderungen, Erfassung und Aufbereitung von Speisesoja	38
Fleischerzeugung ohne Gentechnik-mehr als eine Nische?	40
Erfolge des Soja-Netzwerks und Impulse für die Zukunft.....	41
Der Sojaanbau in Deutschland wächst weiter – die künftige Rolle des Sojaförderings	43

Vorwort der Veranstalter

Neben der Herstellung gesunder, sicherer und qualitativ hochwertiger Nahrungsmittel in ausreichendem Umfang geht es heute mehr denn je um eine möglichst ressourcenschonende, nachhaltige Bewirtschaftung von landwirtschaftlichem Grund und Boden, eine artgerechte Haltung der Nutztiere und eine insgesamt konsequente Beachtung von Natur- und Umweltschutz.

Um die Herausforderungen der Zukunft zu meistern, ist eine klimaverträgliche Gestaltung der gesamten Wertschöpfungskette notwendig. Regionaler Sojaanbau steht für kurze Transportwege sowie überschaubare und damit auch transparente Herstellungs- und Vertriebsabläufe.

Mit der Etablierung und weiteren Ausdehnung des bayerischen und deutschen Sojaanbaus ist nicht nur eine Stärkung der heimischen Landwirtschaft verbunden. Soja als zusätzliches Fruchtfolgeglied leistet auch einen wertvollen Beitrag zur umweltverträglichen Flächennutzung und ist gleichzeitig eine regionale Quelle für hochwertige Lebens- und Futtermittel.

Bei einem Gesamtbedarf der deutschen Landwirtschaft von rund 4,5 Mio. Tonnen Sojabohnen ist zwar der Anteil der heimischen Produktion derzeit noch gering, aber der zuletzt rasante Zuwachs der Soja-Anbauflächen auf aktuell ca. 23.900 ha in Deutschland zeigt die enormen Potentiale dieser Pflanze in Deutschland.

Wie und wo kann die weitere Ausweitung des ökologischen und konventionellen gentechnikfreien Sojaanbaus und der Verarbeitung in Deutschland gelingen?

Wie sind verlässliche Liefer- und Wertschöpfungsketten erfolgreich zu etablieren und welche Rahmenbedingungen sind für die erfolgreiche Arbeit der Akteure notwendig?

Darüber diskutieren Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft, Praxis sowie aus Politik und Handel auf der Sojatagung in Würzburg, die mit zahlreichen Vorträgen und Posterbeiträgen einschlägige Erfahrungen sowie aktuelle wissenschaftliche Ergebnisse vortragen und zur Diskussion stellen.

Fünf Jahre engagierter Arbeit im Soja-Netzwerk haben den Sojaanbau in Deutschland deutlich vorangebracht. Die beteiligten Organisationen werden das Thema Soja auch nach Ende des geförderten Projekts weiterbearbeiten. Durch das Netzwerk sind wichtige Grundlagen gelegt für eine weitere, zielgerichtete und vertrauensvolle Zusammenarbeit.

Unser Dank gilt dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft für die Förderung und Unterstützung. Allen, die sich bei dieser Tagung aktiv einbringen und zum Gelingen beitragen, sei herzlich gedankt.

Jakob Opperer

Präsident der
Bayerischen Landesanstalt
für Landwirtschaft (LfL)

Josef Wetzstein

Vorsitzender der Landesvereinigung
für den Ökologischen Landbau in
Bayern e.V. (LVÖ)

Sojaanbau in Deutschland – Stand und Perspektiven

Jürgen Recknagel
LTZ Augustenberg
Deutscher Sojaförderring e.V.
juergen.recknagel@ltz.bwl.de

Ein Blick zurück auf das Ende der 80er Jahre lehrt, dass spezifische Anbauprämien für Körnerleguminosen nur ein kurzes Strohfeuer bewirkten. Doch die Sojabohne begeisterte schon damals einzelne (Öko-)Landwirte und Verarbeiter, die weitermachten. Nach Einführung des GVO-Anbaus in Übersee begann nach der Jahrtausendwende dann die Stunde des GVO-freien Anbaus in Europa, sowohl für die Herstellung von Lebensmitteln als auch von Futtermitteln. Verschiedenen Pionieren in Bayern und Baden-Württemberg gelang damals der Aufbau von Verarbeitungs- und Aufbereitungsanlagen für die Entwicklung von regionalen Märkten. Auch in der Politik blieb nicht unbemerkt, dass die Sojabohne Chancen für die Landwirtschaft in Deutschland bietet. Die Förderung der Forschung zum Anbau von Sojabohnen in Deutschland und des darauffolgenden Soja-Netzwerks im Rahmen der Eiweißpflanzeninitiative des Bundes durch die BLE ab 2011 führte zu einer fruchtbaren Zusammenarbeit zwischen Forschung, Beratung und Praxis. Damit trug sie maßgeblich zur Verbreitung erfolgreicher Anbauverfahren bei. Parallel dazu erweiterten Fortschritte in der Soja-Züchtung, wo die ursprünglich häufig aus Kanada importierten Sorten in den letzten Jahren zunehmend durch Züchtungen aus Österreich, Frankreich, Deutschland und der Schweiz abgelöst wurden, die Basis für den Aufschwung des Sojaanbaus in Deutschland und Mitteleuropa.

Stand

Der Sojaanbau in Deutschland hat nach Jahren der Stagnation mit Anbauflächen unter 1.000 ha seit 2009 einen kontinuierlichen Aufschwung genommen und 2018 mit rund 23.900 ha einen neuen Höchststand erreicht (s. Abb. 1). Der Schwerpunkt des Anbaus liegt dabei in Bayern (11.700 ha) und Baden-Württemberg (7.300 ha). Mit größerem Abstand folgen dann Sachsen-Anhalt (1.000 ha) sowie neun weitere Bundesländer mit jeweils einigen hundert Hektar (Destatis, 2018).

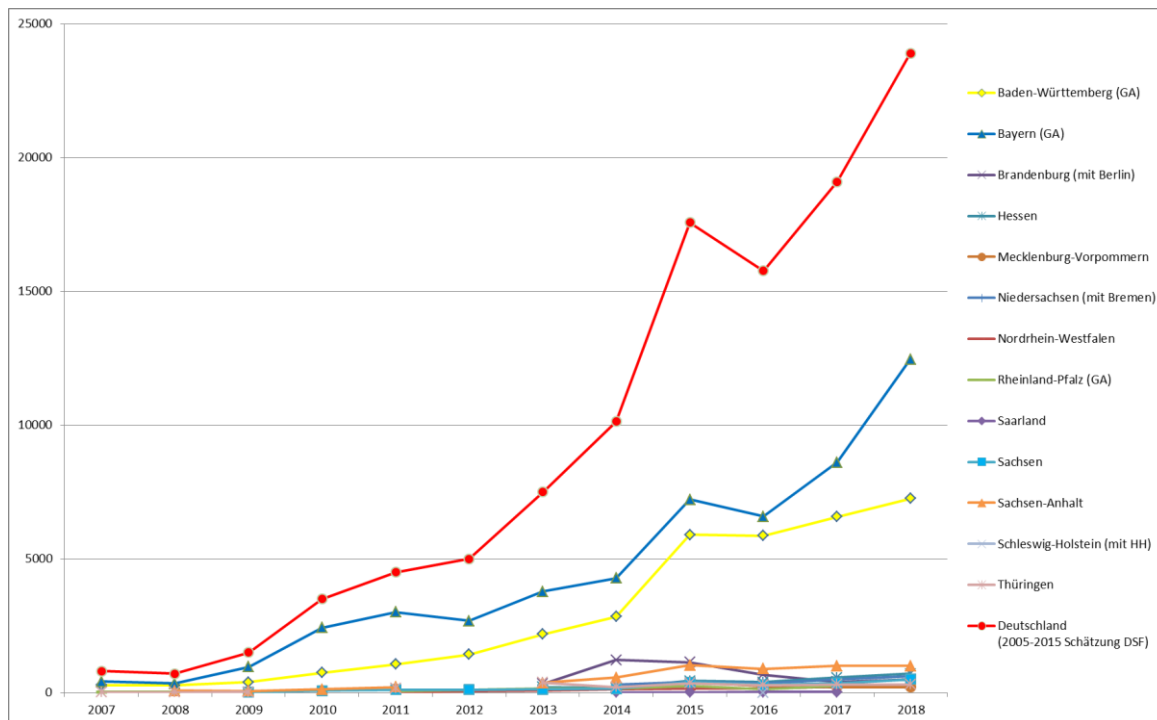


Abbildung 1: Entwicklung der Anbaufläche von Sojabohnen in Deutschland 2007-2018

Im Jahr 2015 hat die Zulassung Stickstoff bindender Kulturen für den Anbau auf ökologischen Vorrangflächen einen überproportionalen Anstieg der Anbaufläche durch viele Neueinsteiger bewirkt. Die teilweise extreme Trockenheit führte dann aber zu teils enttäuschenden Erträgen mit der Folge eines leichten Anbaurückgangs im Folgejahr 2016. Nach zwei Jahren mit sehr guten Erträgen hat die Untersagung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln auf ÖVF ab 2018 der weiteren Entwicklung der Sojafläche nicht groß geschadet. In Baden-Württemberg gab es einen Zuwachs sowohl bei der konventionellen als auch bei der ökologisch bewirtschafteten Anbaufläche von insgesamt 10%. In Bayern stieg die Anbaufläche gegenüber 2017 sogar um fast 45%, so dass trotz Rückgängen bei Ackerbohnen und Erbsen die Gesamtfläche der Körnerleguminosen sogar noch geringfügig wuchs. Ursachen für das starke Wachstum in Bayern sind sowohl der wieder ermöglichte Einstieg in die KULAP-Maßnahme „vielfältige Fruchtfolgen“ als auch die gestiegene Marktnachfrage nach regional erzeugten Sojabohnen seitens der Ölmühle in Straubing. Da der konventionelle Anbau mit mechanischer Unkrautregulierung bislang erst in kleinem Umfang praktiziert wird, wurde der Anbau von Soja wohl meist von der ÖVF auf die normale Anbaufläche verlagert, da sich gezeigt hat, dass er in der Wirtschaftlichkeit mit anderen Kulturen konkurrieren kann.

Die Umstellung der ADM-Ölmühlen Straubing/Donau und Spyck/Niederrhein auf die Verarbeitung von GVO-freien Sojabohnen brachte erstmalig größere Mengen an GVO-freiem Sojaextraktionsschrot europäischer und deutscher Herkunft auf den Markt. Dadurch erweiterte sich der Absatzmarkt für GVO-freie Sojabohnen aus Deutschland markant, nicht nur wegen des Zuwachses an Verarbeitungskapazität, sondern auch weil dadurch neue Märkte erschlossen werden konnten. Der Einsatz von fettfreiem Sojaschrot ist in der Tierfütterung ein Standardverfahren und unkomplizierter als der Einsatz von vollfetten oder teilentölten getoasteten Sojabohnen.

Die bisher übliche Aufbereitung durch Hitzebehandlung ohne oder mit nur teilweiser Entölung in kleineren Anlagen hat jedoch weiterhin ihren Platz. Dies sowohl im

ökologischen Landbau, wo das Extraktionsverfahren mit Hexan nicht zugelassen ist, als auch im Bereich der Regionalvermarktung, wo Futter aus dem eigenen Betrieb oder aus einer bestimmten Region zum Einsatz kommt. Dies ist die Grundlage für eine höhere Wertschöpfung, besonders bei der Erzeugung von Eiern, Geflügel und Schweinen.

Der Anteil von Lebensmittelsoja dürfte insgesamt unter 5% liegen. Da sich die Nachfrage jedoch auf das Öko-Segment konzentriert, liegt hier der Anteil vermutlich in einer Größenordnung von 25%. Aufgrund der attraktiven Preise und weil keine Stickstoffdüngung erforderlich ist, gehören Sojabohnen in vielen Öko-Betrieben zu den wirtschaftlichsten Kulturen.

Perspektiven

Die Perspektiven des Sojaanbaus werden von vielfältigen Einflüssen bestimmt. Dank neuer, besser an die deutschen Verhältnisse angepasster Sorten und zunehmender Verbreitung des Wissens über den richtigen Anbau steigt die Sicherheit des Anbauerfolgs. Damit wird die Sojabohne zunehmend zu einer ‚normalen‘ Anbaufrucht und damit zu einer Alternative in problembehafteten Fruchtfolgen mit zunehmendem Druck von Unkräutern, Krankheiten und Schädlingen, beispielsweise bei hohem Getreide- oder Rapsanteil.

In Zeiten des Klimawandels leistet die Sojabohne auch einen Beitrag zur Diversifizierung und Streuung des Anbaurisikos, zumal sie sich, sobald sie sich einmal auf dem Feld etabliert hat, als relativ robust gegenüber Witterungsunbilden wie Überschwemmungen, Hagel und Trockenheit zeigt. Wenn in Jahren wie 2018 jedoch bei hohen Temperaturen über Monate stellenweise gar kein Niederschlag fällt, muss auch die Sojabohne irgendwann kapitulieren – meist jedoch später als Mais und Zuckerrüben. Die Erträge erreichen in guten Jahren, je nach Standort, mehr als 3 oder 4 t/ha. In extrem trockenen Jahren sind aber auch Erträge von weniger als 3 oder auch 2 t/ha üblich. Auf jeden Fall ist die Sojabohne eine gute Vorfrucht für Winterweizen, der dank garem Boden in Mulchsaat bestellt werden kann. Die Restnitratgehalte im Boden nach der Ernte sind dagegen niedriger als bei anderen Körnerleguminosen und das Risiko einer Nitratverlagerung in das Grundwasser ist daher eher gering.

Von den Standortbedingungen und der Marktnachfrage her ist in Deutschland nach Ansicht verschiedener Agrarwissenschaftler und Marktteilnehmer mittelfristig eine weitere Ausdehnung auf rund 100.000 ha absehbar. Mit den aktuell verfügbaren Sorten ließen sich Sojabohnen in Deutschland heute schon auf bis zu 780.000 ha nachhaltig anbauen (Miersch, 2018). Dass dies nicht ganz aus der Welt ist, zeigt ein Blick nach Österreich: Bei einer Ackerfläche, die mit 1,33 Mio. ha weniger als halb so groß ist wie die von Bayern und Baden-Württemberg zusammen (2,88 Mio. ha), wurden dort 2018 mit 67.467 ha 3,43 Mal mehr Sojabohnen angebaut als in den beiden süddeutschen Bundesländern (Destatis, 2018; AMA, 2018). Trotz der Ausgangsbasis von 49.819 ha im Jahr 2016 gab es in Österreich bis 2018 einen Zuwachs von 17.804 ha oder 35%. Im selben Zeitraum stieg die Sojafläche in Bayern und Baden-Württemberg um 7.260 ha oder 58%. Bezogen auf die Ackerfläche beträgt der Sojaanteil in Österreich 5% gegenüber kaum 0,7% in Süddeutschland. Würden 100.000 ha Soja allein in den beiden süddeutschen Bundesländern angebaut, betrüge der Anteil an der Ackerfläche knapp 3,5%. In Deutschland gibt es also noch viel Luft nach oben.

Neben Ertrag und Anbausicherheit sind Absatzmöglichkeiten und Preise weitere Bestimmungsfaktoren. Nach Einführung US-amerikanischer Strafzölle verlagerte China seine den Markt dominierenden Importe von den USA auf Südamerika. Dies führte zu

Marktverwerfungen und im Umfeld eines weltweit großen Angebots zu Marktturbulenzen besonders auf dem US-Markt, wo die Preise an der Börse in Chicago (Cbot) zuletzt unter Druck gerieten. Nach schwachen Getreide- und Maisernten erholten sich andererseits die schon längere Zeit schwachen Preise für Mais und Getreide, so dass sich die Preisrelation von Soja zu Mais etwas verschlechterte, was sich auf die relative Vorzüglichkeit dieser Kulturen auswirkt. Der weitere Verlauf der Preisentwicklungen unterliegt jedoch vielfältigen Einflüssen und bleibt abzuwarten.

Das Image der Sojabohne bei Verbrauchern ist oft zweifelhaft und geprägt von den Anbaubedingungen in Übersee. Es wird deshalb darauf ankommen, dem Verbraucher klar zu machen, dass Sojabohnen aus Deutschland und Europa nicht nur GVO-frei, sondern auch unter Einhaltung hoher Umweltstandards und fair produziert werden. Nur wenn der Verbraucher entsprechend ausgelobte Lebensmittel beim Einkauf bevorzugt und möglichst auch besser honoriert, kann der Marktanteil dieser Produkte weiterwachsen und damit auch die Anbaufläche der Sojabohne und ihr Beitrag zur Diversifizierung des Ackerbaus in Deutschland und Europa.

Literatur:

AMA 2018: Daten und Fakten der Agrarmarkt Austria für den Bereich Getreide und Ölsaaten; www.ama.at/Marktinformationen

Destatis (2018): Landwirtschaftliche Bodennutzung, Anbau auf dem Ackerland 2018 (Vorbericht), Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 3.1.2,

Miersch, M. (2018): Anbaueignung der Regionen in Deutschland, www.sojafoerderring.de

Erkenntnisse aus den bayerischen Sojaversuchen

Alois Aigner
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Alois.aigner@lfl.bayern.de

Nachdem der Sojabohnenanbau in Bayern von 1993, dem Vorliegen der ersten statischen Erhebungen, bis 2008 zwischen 100 und 500 ha auf einem sehr niedrigen Niveau pendelte, zeichnete sich 2009 mit rund 1 000 ha eine erste, leichte Anbauausdehnung an. In Zusammenarbeit mit den Ämtern für Landwirtschaft Augsburg und Würzburg wurden daher 2010 erstmals wieder Sortenversuche mit Sojabohnensorten an drei Standorten in Bayern angelegt. Diese Versuche wurden im Laufe der Jahre auf fünf Standorte ausgedehnt, und zusätzlich auch produktionstechnische Fragestellungen bearbeitet. Welche Erkenntnisse können aus diesen Versuchen der letzten acht Jahre heute gezogen werden?

Sorteneignung

Gleich im ersten Jahr musste am Standort Großaitingen bei Augsburg die Erfahrung gemacht werden, dass nicht alle Sorten unter den bayerischen Klimabedingungen anbauwürdig sind. Nach einem sehr regenreichen Juli und August setzte auch im September keine längere Schönwetterperiode ein, und selbst die bekannt frühreife Standardsorte Merlin konnte erst am 11. Oktober mit noch 17% Wassergehalt vom Feld geholt werden. Später abreifende 00-Sorten wurden am 21. Oktober mit über 40% Wassergehalt mit dem Versuchsmähdrescher unter Bedingungen geerntet, unter denen ein Praxisdrusch nicht mehr möglich gewesen wäre. Zu dieser späten Abreife trug sicherlich auch das „Einwaschen“ der angewandten Herbizidwirkstoffe durch massive Niederschläge unmittelbar nach der Saat bei, was zu einem Wachstumsstop in der Jugendentwicklung geführt hat.

Auch 2011 wurden die Sorten Versuchsergebnisse durch außergewöhnliche Witterungsbedingungen beeinflusst. Ende Juni Anfang Juli fielen in ganz Südbayern die Minimumtemperaturen in der Mitte der Blüte über einen Zeitraum von 10 Tagen auf unter 8 °Celsius ab. Trotz optisch schöner Bestände wurden an den drei südbayerischen Sortenversuchen nur Erträge von 30 dt/ha gedroschen, während im unterfränkischen Euerfeld über 40 dt/ha auf die Waage kamen. Wie auch in der Praxis lagen die enttäuschenden Erträge in Südbayern in der Tatsache, dass „empfindliche Sorten“ während dieser Kältephase keine Hülsen ansetzten. In Unterfranken sanken die Tiefsttemperaturen nur an einem einzigen Tag unter diese kritische Marke, und dieses Phänomen trat dort nicht auf.

Wassermangel ab der Blüte verträgt die Sojabohne nicht

In den Jahren 2012, 2013 und 2015 litten die Sojaversuche an drei Standorten unter einer ausgeprägten Trockenheit mit Wassermangel ab der Blüte. So fielen zum Beispiel am unterfränkischen Standort Gützingen 2015 vom 20. Juni bis Mitte August nur 26 mm Niederschlag was einen enttäuschenden Ertrag von nur 28 dt/ha zur Folge hatte. Darüber hinaus blieben infolge dieser Hitze- und Trockenperiode unmittelbar nach Blühbeginn die Pflanzen mit durchschnittlich 61 cm extrem kurz und die untersten Hülsen waren nur 4,4 cm vom Boden entfernt, was einen verlustfreien Drusch fast unmöglich machte.

Sojabohnen besitzen beträchtliches Ertragspotenzial

Die Jahre 2016 und 2017 zeigten hingegen bei günstigen Witterungsbedingungen mit Erträgen von 42,6 bis 53,6 dt/ha ein Ertragspotenzial auf, das eine hohe Wirtschaftlichkeit des Sojabohnenanbaues erwarten lässt. Am Gunststandort Gützingen übertraf die sehr Spätreife Sorte PZO Silvia sogar die Schwelle von 6 Tonnen. Die Erfahrungen der Jahre 2010 bis 2016 führten 2017 zu der Überlegung an den sogenannten „Gunststandorten“ leistungsfähige, später abreifende Sorten zu prüfen, und weniger ertragsstarke, aber frühe Sorten an diesen Standorten wegzulassen. Diese Gruppierung der Sortimente mit nur frühen und späteren Sorten wurde mit den Kollegen von Baden-Württemberg abgesprochen, und die Versuche in beiden Ländern gemeinsam geplant, und nach der Ernte mit der Hohenheimer Methode verrechnet. Dieses Vorgehen wird zukünftig die Datenbasis der Sortenempfehlung deutlich verbessern.

Auch produktionstechnische Fragen wurden bearbeitet

Mit der Wiederaufnahme der Versuche stand eine sichere und frühe Abreife der Sojabohne im Herbst im Mittelpunkt der Überlegungen. Da dafür auch der Aussaattermin der „wärmeliebenden“ Kultur Sojabohne eine wichtige Rolle spielen kann, wurde am Standort Oberhummel bei Freising bereits 2011 ein Saatzeitversuch mit vier Aussaatterminen angelegt, und in Jahren 2012 und 2013 fortgeführt. Dabei bestätigte sich die Vermutung, dass ein früher Saattermin Ende März Anfang April, wie bei Ackerbohnen und Erbsen üblich, mit einem zu großen Risiko verbunden, und daher nicht empfehlenswert ist. Bei Überschreiten der 10° Celsius Marke im Saathorizont kann die Sojabohne je nach Witterungserwartung durchaus ab Mitte April gesät werden. Neben einem frühzeitigen Erntetermin im September wurde bei diesen Saatterminen das Ertragspotenzial der Sorten am besten ausgeschöpft.

Dass bei Erstanbau auf einem Schlag eine Impfung mit *Bradizobium japonicum* Bakterien unverzichtbar ist, konnte mit Exaktversuchen an drei Standorten in Bayern eindrucksvoll nachgewiesen werden. Ohne, oder bei fehlerhafter Impfung mussten Ertragsausfällen von 25 bis 30 Prozent in Kauf genommen werden. Ist gut einen Monat nach der Saat noch kein Knöllchenansatz sichtbar, kann mit einer mineralischen N-Düngung ein Ertragsverlust nicht mehr verhindert werden. Auf eine sachgerechte Impfung ist daher äußerste Sorgfalt zu legen.

Der größte Kostenfaktor im Sojaanbau ist das Saatgut. Derzeit noch laufende Saatstärkeversuche zeigen, dass von der bisher standardmäßigen Empfehlung von 70 Körnern/qm ohne größeres Risiko auf 60 Körner/qm zurückgegangen werden kann, ohne Ertragsausfälle zu riskieren.

Zusammenfassend können aus den bisher durchgeführten Exaktversuchen folgende Erkenntnisse gezogen werden:

1. Der Standort muss für den Sojabohnenanbau geeignet sein;
2. Die Sorte muss auf den Standort abgestimmt sein
 - auf weniger günstigen Standorten frühe Sorten für eine sichere Abreife
 - auf „Gunststandorten“ spätere Sorten um das Ertragspotenzial auszuschöpfen;
3. Ein rechtzeitiger Saattermin, in der Regel im April ist ertraglich von Vorteil. Bei Saat im Mai keine späten Sorten mehr anbauen;
4. Eine Impfung des Saatgutes ist nach wie vor zwingend notwendig, um hohe Ertragsausfälle zu vermeiden; zumal die Impfkosten nicht sehr hoch sind;

5. Eine Anpassung der Saatstärke an Standort und Sorte kann Kosten einsparen und hinsichtlich der Standfestigkeit von Vorteil sein;
6. Ein „erfolgreiches Unkrautmanagement“ ist zwingend erforderlich, um nicht die „Freude“ am Sojaanbau zu verlieren.

Literatur:

Versuchsergebnisse aus Bayern; Sojabohnen 2010 - 2017

Status quo der Sojabohnenzüchtung in Deutschland - aus bayerischer Sicht

Christine Riedel, Grit Schwertfirm, Günther Schweizer & Joachim Eder
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Christine.Riedel@LfL.Bayern.de

Wirtschaftlich sinnvoll und politisch durch Initiativen unterstützt, soll heimisches Eiweiß regional, nachhaltig und gentechnikfrei erzeugt werden. Die Sojabohne kann das durch ihr hochwertiges Eiweiß leisten und dies nicht nur als Tierfutter, sondern auch als Lebensmittel. Für die regionale Produktion sind jedoch an die jeweiligen Klimabedingungen Deutschlands angepasste und damit in erster Linie früh reifende Sorten entscheidend. Die aufwändige Entwicklung von Sojabohnensorten mit früher Reife steht aber nicht im Fokus der großen international arbeitenden Saatgutfirmen, da der Saatgutabsatz in Deutschland noch vergleichsweise gering ist. Die Eigeninitiative der regionalen Züchtergemeinschaft ist damit gefordert, unterstützt durch staatliche Einrichtungen.

Aus Änderungen in den Umweltbedingungen, der Anbautechnik, politischen Vorgaben, und Verbraucherverwünschen, sowie neuen Erkenntnissen in der tierischen und menschlichen Ernährung, ergeben sich neue bzw. geänderte Ansprüche an die Sojabohne. Die Anzahl der möglichen Zuchtziele nimmt damit laufend zu und erfordert einen höheren Einsatz in der Züchtung angepasster Sorten.

Mit der aktuell steigenden Anbaufläche und dem damit verbundenem höherem Saatgutbedarf wird die Sojabohnen-Züchtung wirtschaftlich lukrativer, insbesondere da die Konkurrenz bei der Sortenzulassung in Deutschland noch deutlich geringer ist als bei Vergleichskulturen mit größerem Anbauumfang wie z. B. Getreide.

Fortschritt bei Zuchtzielen und Methoden

Der Schwerpunkt der Züchtungsaktivität liegt derzeit in der Entwicklung von Sorten mit hohem Ertragspotential, die durch eine frühe/angepasste Reife und Widerstandsfähigkeit gegenüber biotischen (Krankheiten, Schädlinge, Beikrautdruck) und abiotischen Stress (Trockenheit, Kühle, Lageranfälligkeit) gut an die Umwelt angepasst sind. Diese Anpassung an die regional vorherrschenden Bedingungen wie Tageslänge, Wärmesumme, Boden und Klima, erfordert eine regionale Selektionsarbeit.

Andererseits rückt der Fokus zunehmend auf einzelne Inhaltsstoffe und Verarbeitungseigenschaften zur Herstellung von Tierfutter und Lebensmitteln. Hier können Sorten auch überregional und international Bedeutung erlangen, wenn das bearbeitete Merkmal nur gering durch die Umwelt beeinflusst wird. Wichtige Qualitätsmerkmale, die sich zur Zeit in züchterischer Bearbeitung befinden sind der Proteingehalt, die Gehalte an essentiellen Aminosäuren, die Reduktion von antinutritiven Substanzen wie Trypsininhibitoren, sowie von Enzymen, die für bestimmte Geschmacksnoten in z. B. Sojamilch und Tofu verantwortlich sind. Zudem gibt es erste Untersuchungen unter dem Begriff Lebensmittelsicherheit zur Cadmium-Anreicherung und Allergengehalten in Sojabohnensorten.

Eine gezielte Züchtung wird mit dem Anwachsen des Anforderungsportfolios an die Sojabohne wichtiger und herausfordernder, so dass neuen Methoden, die den Züchtungsprozess beschleunigen, besonders große Bedeutung zukommen. Die genomische Selektion, welche bei anderen intensiv züchterisch bearbeiteten Kulturen zum Standard-

Werkzeug gehört, ist auch bei der Sojabohne einsetzbar. Der genetische Hintergrund im europäischen Zuchtmaterial weist, bedingt durch die deutlich frühere Abreife, eine sehr geringe genetische Diversität auf und weicht stark von dem der Sorten in Übersee ab. Daher können dort publizierte molekulare Marker nicht direkt genutzt werden, sondern müssen i. d. R. aufwändig neu entwickelt werden. In deutschen Forschungseinrichtungen wie der Universität Hohenheim und der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft wird daher seit einigen Jahren an dem Aufbau eines Markersets für züchtungsrelevante Merkmale gearbeitet.

Unabhängig davon welche Werkzeuge eingesetzt werden, gilt es im Moment im Interesse der Landwirtschaft Sorten mit einer regional angepassten Kombination aus Frühreife, Ertragspotential, Kühletoleranz und Standfestigkeit als Grundlage für hohe Kornerträge und ausreichende Ertragssicherheit zu entwickeln und effiziente Methoden zu etablieren, um den weiteren Zuchtzielen einen Schritt näher zu kommen.

Sortensituation in Deutschland

Die beschreibende Sortenliste des Bundessortenamtes 2018 führt 28 Sojabohnen-Sorten auf, wovon nur vier direkt in Deutschland zugelassen sind, der Rest aber über EU-Ländern eingetragen ist. Die meisten aufgeführten Sorten (18) stammen aus den Zulassungsjahren 2012 bis 2015. In der letzten Zeit wurden jährlich nur ein bis zwei Sorten neu zugelassen. Allerdings gab es 2017 und 2018 deutlich mehr Anmeldungen zur Wertprüfung, so dass für 2019/2020 mit einer steigenden Anzahl an Neuzulassungen zu rechnen ist.

Die Sorte Merlin (000) mit Zulassung 1997 wird weiterhin in Deutschland angebaut, insbesondere Sojabohnen-Neulingen wird sie häufig empfohlen, da sie vergleichsweise sehr früh abreift und damit auch für spätere Saat oder weniger günstige Lagen (geringere Wärmesumme) geeignet ist. Der Kornertrag dieser vor über zwanzig Jahren in Kanada zugelassenen Sorte ist allerdings inzwischen unterdurchschnittlich. Die meisten Züchtungen der vergangenen Jahre reifen deutlich später ab, haben dementsprechend ein höheres Ertragspotential und stellen höhere Ansprüche an das Anbaugesbiet. Dass durch eine intensive Selektion im aktuellen Zuchtmaterial auch frühe Typen mit hohem Ertragspotential entwickelt werden können, konnte aktuell in einem kürzlich abgeschlossenen Verbundprojekt der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft mit privaten Züchtungsunternehmen gezeigt werden

Züchtung an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft

Nach vielen Jahren ohne aktive Sojabohnenzüchtung an der LfL, wurden diese Arbeiten wiederaufgenommen, um dem aktuellen Bedarf insbesondere in Bayern Rechnung zu tragen. Unterstützt wurde dies durch Drittmittelprojekte des Bundes und des Landes, sowie das umfangreiche Wissen aus der Vielzahl am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung bearbeiteten anderen gärtnerischen und landwirtschaftlichen Kulturen.

Beginnend 2014 wurde ein Sojabohnen-Zuchtprogramm neu aufgebaut und im Verbund mit privaten bayerischen Züchtungsunternehmen werden Methoden zur Selektion von Zuchtstämmen bezüglich der Merkmale Frühreife, Kornertrag, Proteintrag und Kältetoleranz entwickelt, sowie die Basis für eine markergestützte Selektion geschaffen. Grundlage ist ein Genpool aus pflanzen genetischen Ressourcen aus Genbanken weltweit und Kreuzungen aktueller, hauptsächlich europäischer Sorten, welche in Costa Rica mit Hilfe eines Dienstleisters über SSD in mehreren Generationen pro Jahr zu F₅-Linien weitergeführt wurden.

Seit 2015 wurden aus über fünfzehntausend Kreuzungsnachkommen interessante Zuchtstämme selektiert und in einer Leistungsprüfung mit aktuellen Sorten in Kornertag, und Abreife verglichen. Ergänzend dazu wurden zur Einschätzung der Futterqualität Analysen zu Gehalten von Protein, Öl, essentiellen Aminosäuren und Trypsininhibitoren durchgeführt. Dabei konnten mehrere Zuchtstämme identifiziert werden, die bei hohem Ertrag früher abreifen als aktuelle Vergleichssorten bzw. höhere Proteinerträge liefern. Das entwickelte Zuchtmaterial fand Eingang in die Zuchtprogramme bei den privaten Verbundpartnern und wird auf die Sortenzulassung vorbereitet.

Die angestellten molekulargenetischen Analysen auf der Basis von 6000 SNP-Markern zeigten eine nur geringe genetische Diversität im aktuell in Deutschland/Europa genutzten Sortenpanel. Die in Clusteranalysen nachgewiesene große genetische Diversität in weltweit bestellten Genbankakzessionen kann als wertvoller Genpool für die Züchtung genutzt werden. Um die aufwändige phänotypische Selektion langfristig effizienter zu gestalten, wird an der Entwicklung molekularer Marker gearbeitet. Der erste Schritt wurde gemacht mit der Etablierung und Anwendung publizierter Marker für die Merkmale Blühbeginn und Reife. Derzeit laufen Arbeiten, in denen anhand des vorhandenen Genpools durch weitere intensive phänotypische Charakterisierung als Grundlage für Assoziationsstudien, weitere Kandidatengene für züchtungsrelevante Merkmale wie Kühletoleranz und Proteinmuster identifiziert bzw. verifiziert werden sollen.

Die Zusammenarbeit der Landesanstalt für Landwirtschaft mit den bayerischen Züchtern im Bereich Sojabohne wird auch in Zukunft weiter fortbestehen, um das Zusammenspiel zwischen Anbau, Züchtung und Forschung zum Wohl der heimischen Wirtschaft weiter zu verbessern. Genauso wichtig für das Fortkommen ist eine deutschland- und europaweite Vernetzung in der Forschung.

Herausforderungen und Chancen der Soja-Züchtung

Dr. Stefan Streng, Peter Greif, Carsten Renner
Saatzucht Streng-Engelen GmbH & Co. KG
stefan.streng@streng-engelen.de

Der Ausgangspunkt zur Gründung des Sojanetzwerks vor fünf Jahren war die Sicherstellung der Versorgung der heimischen Landwirtschaft mit gentechnikfreiem Eiweißfutter. Hierzu sollte der Sojabohnenanbau und dessen Verarbeitung entlang der Wertschöpfungskette bis hin zur Verfütterung optimiert werden. Am Anfang jeder pflanzlichen Produktion steht immer die Auswahl der geeigneten Sorte und somit die Pflanzenzüchtung.

Die Soja-Züchtung fand in Deutschland aufgrund der geringen Anbaubedeutung nur in kleinem Umfang an landwirtschaftlichen Instituten statt. Die am Markt verfügbaren Sorten wurden zumeist aus dem Ausland importiert. Eine auf die heimischen Boden- und Klimabedingungen angepasste Züchtung war nur in geringem Umfang vorhanden. Um die Kulturart Sojabohne aus der Nische in den großflächigen Anbau zu führen, ist es jedoch unabdingbar, einen an die Zielregion adaptierten Genpool für die Kulturart Soja aufzubauen. Mit einem adaptierten Genpool ist dann eine nachhaltige Sojazüchtung für Bayern und die benachbarten Gebiete möglich.

Im Rahmen der Eiweißstrategie des BMEL wurde das Forschungsprojekt „Futtersoja“ der LfL unter Federführung von Frau Dr. Christine Riedel gemeinsam mit drei bayerischen Züchtungsbetrieben bearbeitet. Ein Ziel des Projektes war es, durch Testung einer Vielzahl von Akzessionen und Kreuzungsnachkommen bei den beteiligten Projektpartnern, eine Basis für die Entwicklung individueller Genpools zur Etablierung erfolgreicher Züchtungsprogramme zu schaffen.

Herausforderungen der Soja-Züchtung

Die Herausforderungen der Soja-Züchtung sind vielfältig. Da die Sojabohne in Deutschland bisher nur gering züchterisch weiterentwickelt wurde, sind neben den klassischen Züchtungszielen, wie Ertrag und Ertragssicherheit, viele weitere Anpassungen an die heimischen Boden- und Klimabedingungen notwendig:

- Kühletoleranz
- Zügige Jugendentwicklung
- Gute Standfestigkeit
- Hohe Hülsenfestigkeit
- Frühe Reife
- Hoher Proteingehalt

Mit steigender Anbaubedeutung werden auch Krankheits- und Schädlingsresistenz von großer Bedeutung sein. Da der Anbau von Soja unter ökologischen Bedingungen eine zunehmende Bedeutung erlangt, sind auch die besonderen Anforderungen für ökologische Landwirtschaft, wie Unkrautunterdrückungsvermögen, bei den Züchtungszielen zu berücksichtigen.

Die langfristige Etablierung privatwirtschaftlicher Soja-Züchtungsprogramme kann jedoch nur gelingen, wenn auch die Refinanzierung der Züchtungskosten durch Lizenzeinnahmen gesichert ist. Hierfür ist eine starke Anbauausweitung der Sojabohne in Bayern und Deutschland in der Zukunft notwendig.

Chancen der Soja-Züchtung

Die Sojabohne hat ihre Anpassungsfähigkeit an unterschiedlichste Klimaräume bewiesen. Ihre Herkunft wurde vom Russischen Genetiker Wawilow dem Genzentrum Südwestchina zugeordnet. Von hier aus breitete sich die Sojabohne Richtung Osten bis nach Japan aus, im Westen gelangte die Sojabohne über Europa nach Amerika, wo heute die größten Anbaugelände liegen. Voruntersuchungen von Frau Dr. Christine Riedel haben jedoch gezeigt, dass das aktuell in Deutschland genutzte Sortenmaterial bei Sojabohne eine geringe genetische Diversität besitzt. Die gezielte Nutzung von Eigenschaften aus weltweiten Genbankakzessionen mittels Einkreuzung in unser adaptiertes Sortenmaterial stellt somit eine große Chance zur Umsetzung der Züchtungsziele bei Sojabohne dar.

Im Gegensatz zu den meisten Nischenkulturen ist die Sojabohne wegen ihrer weltweit großen Anbaubedeutung auf molekularer Ebene sehr umfassend analysiert. Das Genom der Sojabohne wurde sequenziert und es wurden bereits viele Sojabohnenlinien resequenziert. Somit liegen für die Selektion auf agronomisch wichtige Merkmale bereits molekulare Marker vor, die eine gezielte Selektion auf gewünschte Merkmale in der Zukunft ermöglichen werden.

Martin Miersch vom Deutschen Soja-Fördering e.V. beziffert die für die Sojabohne sehr gut bis gut geeignete Anbauflächen in Deutschland auf über 450Tha unter Berücksichtigung einer gesunden Fruchtfolge. Erobert die Sojabohne in Zukunft einen Teil der geeigneten Anbaufläche, dann ist es auch aus wirtschaftlicher Sicht interessant, in heimische Züchtungsprogramme für die Sojabohne zu investieren.

Zusammenfassung

Der Aufbau eines an Bayern und Deutschland adaptierten Soja-Genpools sowie die Züchtung hoch-leistungsfähiger Sorten stellen eine große Herausforderung für die Züchter dar. Gemeinsam mit der LfL wurden die ersten vielversprechenden Schritte zur Entwicklung eines Bayerischen Genpools unternommen. Aufgrund der zunehmenden Anbaubedeutung, dem möglichen Flächenpotential, der Adaptionsfähigkeit, der genetischen Vielfalt innerhalb der Art und der weltweit intensiven wissenschaftlichen Bearbeitung der Sojabohne sind die Chancen für eine erfolgreiche heimische Sortenzüchtung sehr gut.

Sojaanbau ohne chemischen Pflanzenschutz

Christian Kreikenbohm

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Fachbereich Ökologischer Landbau

Christian.Kreikenbohm@LWK-Niedersachsen.de

Beim Sojaanbau ohne chemischen Pflanzenschutz erfolgt die direkte Unkrautregulierung rein mechanisch. Das Ziel der mechanischen Unkrautregulierung ist es, den Beikrautdruck soweit zu reduzieren, dass die Kulturpflanzen einen deutlichen Vorsprung gegenüber den Unkräutern haben und sich ein gleichmäßiger, dichter Kulturpflanzenbestand entwickeln kann. Die erfolgreiche Regulierung beginnt bereits vor der Saat. Die Vorfrucht sollte unkrautmindernd wirken und möglichst wenig Stickstoff im Boden für die anschließende Leguminose hinterlassen. Leicht erwärmbare Böden mit feinkrümeliger Struktur ermöglichen ein zügiges und gleichmäßiges Auflaufen. Die Anlage eines „Falschen Saatbetts“ ist vorteilhaft. Für den Erfolg aller mechanischen Unkrautregulierungsmaßnahmen ist die Schütffähigkeit des Bodens ausgesprochen wichtig. Auch die Sortenwahl spielt eine Rolle. Sorten mit schneller Jugendentwicklung und hoher Massenbildung haben eine höhere beikrautunterdrückende Wirkung. Bei der Wahl der Sätechnik sollte das Ziel der gleichmäßigen Tiefenablage sowie der kulturspezifische und an die Pflégetechnik angepasste Reihenabstand berücksichtigt werden. Für ein optimales Ergebnis sind homogen entwickelte Bestände essentiell.

Reihenunabhängige Technik

Der Erfolg der mechanischen Maßnahmen hängt stark von den Stadien der Beikräuter und Kulturpflanzen zum Einsatzzeitpunkt ab, auch die Bodenverhältnisse haben einen großen Einfluss. Ebenso ist die Wahl der Technik und deren korrekte Einstellung entscheidend. Die höchsten Wirkungsgrade sind im Fädchen- bis Keimblattstadium der Beikräuter zu erreichen. Als erster Arbeitsgang erfolgt ein Blindstriegeln, wenn möglich auch ein Zweites. Das Zeitfenster hierfür ist besonders bei warmer Witterung sehr eng, da die Sojabohne epigäisch keimt und ggf. schnell aufläuft. Während des Aufgangs sollte sie daher nicht oder nur sehr vorsichtig gestriegelt werden (Abb. 1).

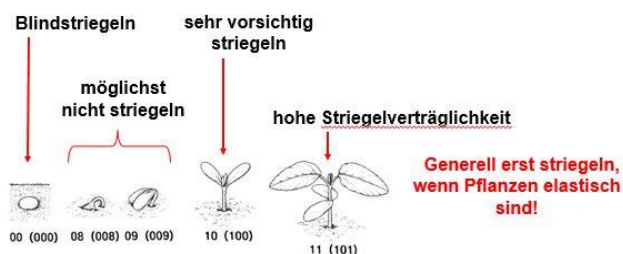


Abb. 1: Striegelschadensverträglichkeit



Abb. 2: Zinkenstriegel (LWK NI)

Zwei bis maximal drei weitere Striegelgänge erfolgen im Nachauflauf, die am Entwicklungsstadium der Unkräuter ausgerichtet werden. In der Jugendentwicklung sollte eine Durchfahrt pro Woche angestrebt werden. Bewährt hat sich die Durchführung in den Nachmittagsstunden, wenn die Pflanzen elastischer sind und sich dadurch die Verträglichkeit für die Kulturpflanzen erhöht.

Neben dem klassischen Zinkenstriegel ist auch der Rollstriegel (Abb. 3) einsetzbar. Dieser eignet sich auch für Mulchsaatflächen, da er mit organischem Mulchmaterial besser zurechtkommt als ein Zinkenstriegel. Er kann auf leichten Böden gegebenenfalls auch größere Unkräuter noch regulieren.



Abb. 3: Rollstriegel



Abb. 4: Sternrollhacke

In Kombination mit einem Zinkenstriegel erzielt die Sternrollhacke/Rotary Hoe ein hervorragendes Ergebnis. (Abb. 4). Besonders auf bindigeren Böden dient sie als Krustenbrecher und bereitet so den Einsatz eines Zinkenstriegels vor. Bei hoher Flächenleistung reguliert sie besonders Unkräuter im Fäddchenstadium gut und ist dabei sehr kulturschonend. Auf eine korrekte Tiefenführung ist zu achten.

Reihenabhängige Technik

Da die Sojabohne auf zu intensive Bearbeitung mit Zinkenstriegel, Rollstriegel oder Sternrollhacke mit Wachstumsdepressionen und Ertragseinbrüchen reagiert, ist die Anzahl der Arbeitsgänge mit diesen Geräten zu begrenzen und der rechtzeitige Einsatz von Hacktechnik fest einzuplanen. Zum Einsatz kommen Gänsefußhackschare, Winkelmesser oder Flachhackschare.



Abb. 5: Fingerhacke



Abb. 6: Häufelkörper

Um auch die Unkräuter innerhalb der Reihen bekämpfen zu können, müssen neben den üblichen Hackscharen auch Nachlaufwerkzeuge verwendet werden. Hierzu stehen die Fingerhacke (Abb. 5), Torsionszinken oder Nachlaufstriegel und Flachhäufel bzw. verschiedenste Häufelkörper (Abb. 6) zur Verfügung. Die Wahl der Elemente richtet sich nach der Empfindlichkeit der jeweiligen Kulturstadien sowie nach den Bodenverhältnissen und muss individuell an die Gegebenheiten angepasst werden. Als Abschlussmaßnahme hat sich ein leichtes Anhäufeln der Sojareihe in der Praxis bewährt.

Literatur

Mücke, M.; Kreikenbohm, C. (2017): Leitfaden mechanische Unkrautregulierung im Sojabohnenanbau. LWK Niedersachsen

Ackerbauliche Erfolgsfaktoren im konventionellen und ökologischen Soja-Anbau

Harald Schmidt & Lucas Langanky
Stiftung Ökologie & Landbau (SÖL), Bereich Praxisforschung
schmidt@soel.de

Im Rahmen des Soja-Netzwerks der Eiweißpflanzenstrategie der Bundesregierung wird in Deutschland eine Vielzahl von Betrieben evaluiert. Mit einem Forschungsprojekt gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft im Rahmen der BMEL Eiweißpflanzenstrategie (2814EPS035), erfolgt durch die Kombination der in den Netzwerken ermittelten Daten mit ergänzenden Datenerhebungen die Bearbeitung ackerbaulicher Fragestellungen. Wichtigstes Ziel ist die Identifizierung und Gewichtung wesentlicher Einflussfaktoren auf den Erfolg des Sojaanbaus in der Praxis und die Ableitung von standortabhängigen Optimierungsstrategien.

An dieser Stelle werden erste Ergebnisse der abschließenden Auswertung von den 2017 beendeten Untersuchung zu wesentlichen Faktoren der Soja-Ertragsbildung und der Proteingehalte vorgestellt.

Material und Methoden

In den Jahren 2015 bis 2017 wurden bundesweit, mit Schwerpunkt Süddeutschland, 59 ökologisch und 55 konventionell bewirtschaftete Soja-Schläge an jeweils zwei Messpunkten (MP, ca. 10 m²) in ungestörten Bereichen des Schlags untersucht. Von der Vielzahl erfasster Parameter wurden folgende hier verwendet: diverse Bodenparameter (u.a. Bodenart, Wasservorrat vor Saat, Nährstoffgehalte, Eindringwiderstand); Unkraut-, Schädigungs- und Homogenitätsbonituren (Pflanzenverteilung, Höhe), Pflanzendichte und –höhe nach Auflauf (BBCH 12-15), zum Ende der Blüte (BBCH 66-72) und vor der Druschernte; Bonitur von Wurzelschädigungen und Knöllchenbesatz (BBCH 66-72); Ertragserfassung per Hand (2,5 m² je MP) und Proteingehalt im Erntegut (N*6,25). Witterungsparameter (Mittel / Summen verschiedener Zeiträume) wurden aus Tageswerten für Temperatur und Niederschlag der nächstgelegenen Wetterstationen berechnet. Der Sorteneinfluss wurde mit Hilfe von Relativwerten für Ertrag und Proteingehalt aus den Landessorten-versuchen 2015 bis 2017 einbezogen (Median, Bezugssorten 'Merlin' & 'Obelix'). Die ProjektberaterInnen des Netzwerks ermittelten durch Befragung detailliert die kurzfristige Bewirtschaftung seit der Vorfruchternte sowie die zehnjährige Vorgeschichte der Schläge (Kulturen & Düngung). Für die Auswertung wurden daraus verrechenbare Parameter abgeleitet.

Faktoren der Zielgrößen Ertrag, Proteingehalt und Knöllchenbesatz wurden mit Hilfe von Korrelationsanalysen sowie der visuellen Beurteilung von Streudiagrammen eingegrenzt und mit multiplen linearen Regressionen (MLR) berechnet (SPSS). Der Prozentsatz erklärter Streuung wurde mit Hilfe der Beta-Werte der MLR berechnet. Die Zielgrößen wurden bei Bedarf transformiert (Ziel: Normalverteilung). Die Linearität von Zusammenhängen wurde mit der Funktion Kurvenanpassung geprüft und bei Nichtlinearität die entsprechenden Parameter transformiert.

Ergebnisse und Diskussion

In den drei Untersuchungsjahren wurden sechs der 114 Bestände umgebrochen, in vier Fällen aufgrund extremer Witterungsereignisse, bei einem Schlag nach starkem Taubenfraß und einmal wegen eines Bewirtschaftungsfehlers.

Der MP-Ertrag lag im Mittel der Jahre bei 40 dt/ha (86% TS) und korreliert deutlich mit dem Druschertrag des gesamten Schlags ($\bar{\varnothing}$ 29 dt/ha, r 0,79). Die große Bedeutung der Schnitthöhe beim Drusch für die Ausschöpfung des Ertragspotentials konnte durch die signifikante Korrelation zwischen Differenz der beiden Ertragswerte und der Schnitthöhe (r 0,3) bestätigt werden.

Mit der MLR lassen sich vier wesentliche Einflussbereiche auf den MP-Ertrag ermitteln: Wasserversorgung, Temperatur im Anfangsstadium, Sorte und Unkrautdruck (Tab. 1). Die ermittelten Faktoren erklären fast 70% der MP-Ertrags-Streuung. Für die Wasserzufuhr (Niederschlag & Beregnung) im Zeitraum zwei Wochen nach Saat bis zwei Wochen vor Ernte weisen die Ergebnisse im Bereich von 100 bis 300 l/m² auf einen durchschnittlichen MP-Ertragszuwachs von ca. 5 dt/ha je 35 l/m² hin. Über 300 l/m² ist kein Ertragseinfluss nachweisbar. Der MP-Ertragsfaktor Unkraut spielt bei ökologischer Bewirtschaftung eine größere Rolle als auf konventionellen Schlägen. 39% der Öko-Schläge wiesen am Ende der Blüte einen Unkrautdeckungsgrad (Ukd) über 10% auf, bei den konventionellen Beständen waren es nur 14%. Im Mittel aller Schläge wurde eine MP-Ertragseinbuße von 5 dt/ha je 10% Ukd ermittelt. Sowohl für die ökologisch als auch die konventionell bewirtschafteten Schläge sind die Sojabestandesdichte und -homogenität (Pflanzenverteilung und Höhe) wesentliche Faktoren des Ukd (Ergebnisse nicht dargestellt). Nur ohne Einbeziehung des Faktors Ukd ergibt sich ein statistisch tendenziell absicherbarer Unterschied des MP-Ertrags zwischen den Bewirtschaftungssystemen (öko: 38 dt/ha, konv. 43 dt/ha). Diese Ertragsunterschiede sind somit im Wesentlichen auf die Differenzen im Unkrautdruck zurückzuführen.

Bis auf die Wasserhaltefähigkeit gibt es keine Hinweise auf einen Ertragseinfluss der Bodenart. Bei allen geprüften Makro- und Mikronährstoffen (P, K, Mg, Mn, B, Cu, Zn) konnte kein negativer Einfluss niedriger VDLUFA-Versorgungsstufen nachgewiesen werden. (bis Stufe B, für Stufe A liegen zu wenige Fälle vor). Auch die Nmin-Gehalte im Frühjahr (0-90 cm) und die S-Gehalte (CAT-Extrakt, 0-20 cm) zeigten keinen Ertragseinfluss. Anders als bei Erbse und Ackerbohne gibt es keine Hinweise auf negative Effekte von Fußkrankheiten oder einem hohen Leguminosenanteil in der Fruchtfolge (BLE, 2014).

Der Proteingehalt im Erntegut variierte von 31,8 bis 47,4% (TM). Als ein wesentlicher Faktor wurde der Knöllchenbesatz (BBCH 66-72) identifiziert (Tab. 1). Auf beide Parameter hatten hohe Tongehalte einen negativen Effekt und war ein deutlicher Sorteneinfluss zu erkennen. Gute Wasserversorgung und hohe Temperaturen, in einzelnen Vegetationsabschnitten zeigten bei beiden Parametern positive Effekte. Während die Ergebnisse beim Proteingehalt auf einen positiven Zusammenhang zu vorherigem Sojaanbau und zur Intensität des maschinellen Hackens hinweisen, zeigen sich beim Knöllchenbesatz negative Effekte hoher Nmin-Mengen im Frühjahr und eine positive Wirkung höherer Arbeitstiefe bei der Grundbodenbearbeitung (Spannweite 5 bis 40cm, $\bar{\varnothing}$ 21 cm). Insgesamt erscheinen neben der wichtigen Sortenwahl und günstigen Witterungsbedingungen vor allem Maßnahmen für einen lockeren, gut durchlüfteten Boden bei geringer N-Verfügbarkeit den Proteingehalt zu fördern. Die Methodik des Impfens zeigte, wie schon beim Ertrag, keine wesentliche Wirkung auf den Proteingehalt. Die große Mehrheit der beteiligten Betriebe scheint somit das Saatgut erfolgreich geimpft zu haben.

Tabelle 1: Ergebnisse der multiplen linearen Regression mit Zielgröße Messpunkt-Ertrag; Anteil erklärter Streuung durch einzelne Faktoren und Wirkungsrichtung

Faktoren	MP-Ertrag	Protein- gehalt	Knöllchen- besatz
Standorteignung (JKI, undatiert)	5 ^t (+)		
Tongehalt		8* (-)	10** (-)
Nmin (0-90 cm), vor Saat			5 ^t (-)
Bodenwassermenge im Frühjahr, 0-90 cm	6* (+)		
Σ Niederschlag & Beregnung, Anfang bis Ende Blüte			11** (+)
Σ Niederschlag & Beregnung, 2 Wochen nach Saat bis 2 Wochen vor Ernte	20** (+)	4 ^t (+)	
Σ Niederschlag, 2 Wochen vor Ernte		7* (+)	
Ø Temperatur, erste Woche nach Saat			7* (+)
Ø Temperatur, 4 bis 8 Wochen nach Saat		7** (+)	
Ø Temperatur, Saat bis Blühbeginn	10** (+)		
Sorte, Ertragspotential (nach Sortenversuchen)	8** (+)		
Sorte, Proteinpotential (nach Sortenversuchen)	5* (-)	17** (+)	6* (+)
Abstand vorheriger Sojaanbau		7** (-)	
Tiefe vorheriger Grundbodenbearbeitung			6* (+)
Anzahl Durchgänge Maschinenhacke		8** (+)	
Unkrautdeckungsgrad, Ende Sojablüte	16** (-)		
Knöllchenbesatz		16** (+)	
Anteil erklärter Streuung (korrigiertes R² x 100)	69**	73**	43**

** signifikant für P<0,01; * signifikant für P<0,05; t nicht signifikant für P<0,1

Ausblick

Die umfassenden Ergebnisse der statistischen Auswertungen sowie der Analysen von Einzelfällen werden detailliert im Abschlussbericht aufgeführt und vor dem Erkenntnisstand interpretiert. Weiterhin ist eine Zusammenfassung der praxisrelevanten Ergebnisse in konzentrierter und übersichtlicher Form geplant.

Danksagung

Unser Dank gilt dem BMEL und der Geschäftsstelle Eiweißpflanzenstrategie an der BLE für die Finanzierung des Forschungsprojekts sowie den beteiligten Betrieben, den Netzwerk-BeraterInnen, den DatenmanagerInnen und alle anderen Netzwerketeiligten für die gute und erfolgreiche Zusammenarbeit.

Literatur

BLE (Hrsg.) (2014) Körnerleguminosen und Bodenfruchtbarkeit. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Bonn.

JKI (undatiert) Anbaueignung für Sojabohnen (Karte).

http://geoportal.julius-kuehn.de/map?app=soja_neu (19.08.2018).

Unterschiedliche Sojaaufbereitungsintensitäten – Konsequenzen für die Mast

Stefan Thurner¹, Dominik Hoffmann¹, Klaus Damme² & Wilhelm Windisch³

¹ Institut für Landtechnik und Tierhaltung, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

² Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für Geflügel und Kleintierhaltung Kitzingen,
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

³ Lehrstuhl für Tierernährung am Wissenschaftszentrum Weißenstephan, Technische
Universität München

Stefan.Thurner@LfL.Bayern.de

Der Anbau von Sojabohnen in Deutschland hat mit 23.900 ha im Jahr 2018 stark zugenommen (Miersch, 2018). Somit stehen vermehrt heimisch erzeugte Sojaprodukte für eine regionale Produktion zur Verfügung. Damit Sojabohnen an Schweine und Geflügel verfüttert werden können, ist eine Hitzebehandlung zur Reduktion der antinutritiven Inhaltsstoffe wie Trypsininhibitoren zwingend erforderlich. Dafür stehen neben den großen Ölmühlen, die diese im Rahmen der Hexanextraktion durchführen, auch vermehrt dezentrale, meist kleinere Sojaaufbereiter zur Verfügung. Dabei werden unterschiedliche Aufbereitungsmethoden angewendet, wodurch sich die Frage stellt, welche der Aufbereitungsmethoden die antinutritiven Inhaltsstoffe ausreichend reduziert ohne das Eiweiß, insbesondere die essentiellen Aminosäuren zu stark zu schädigen. Als Zielwert wird dabei eine Trypsininhibitoraktivität (TIA) von weniger als 4 mg/g (Herkelman et al., 1991) bei einer gleichzeitigen Eiweißlöslichkeit in Kalilauge (KOH) zwischen 78 und 85% (Van Eys, 2012) als Maß für die Eiweißschädigung angestrebt.

Material und Methoden

Für einen Fütterungsversuch mit Mastbroilern wurden zwei Partien Sojabohnen (Sorte Sultana konventionell erzeugt in Bayern und Sorte Merlin ökologisch erzeugt in Rumänien) mit unterschiedlichen Aufbereitungsmethoden hitzebehandelt und entölt. Dabei war es das Ziel eine möglichst große Bandbreite an Aufbereitungsintensitäten, von unterbehandelt (TIA > 4 mg/g, KOH > 85%) über optimal behandelt (TIA < 4 mg/g, KOH zwischen 78 und 85%) bis hin zu überbehandelt (TIA < 4 mg/g, KOH < 78%) zu erzeugen. Als Aufbereitungsmethoden wurden die darrthermische, druckthermische, hydrothermische und thermische Aufbereitung angewendet (Hoffmann et al., 2017). Bei der darrthermischen Aufbereitung zirkuliert feuchte erhitzte Luft um die Sojabohnen (Zielwerte bei optimaler Behandlung: 160 °C, 30 Minuten;). Bei der druckthermischen Aufbereitung werden die Sojabohnen mit Wasserdampf erhitzt (103 °C, 10 Minuten) und anschließend mithilfe eines Expanders extrudiert (130 °C, 1-5 Sekunden). Die hydrothermische Aufbereitung erfolgt nur mittels Wasserdampf (103 °C, 40 Minuten) und die thermische Aufbereitung wird mit trockener Hitze in einem Toaster durchgeführt (115 °C, 40 Sekunden; Thermisch II in Thurner et al., 2013). Die Entölung wurde bei allen Varianten mittels Schneckenpressen, je nach Verfahren vor (druck- und hydrothermisch) oder nach (darrthermisch und thermisch) der Aufbereitung durchgeführt.

Weiterhin wurden Feldproben von zwei hydrothermischen und einer thermischen Aufbereitungsanlage in den Jahren 2015 bis 2017 gesammelt um den aktuellen Stand in der Praxis darzustellen (Peter, 2018). Alle Proben wurden im Labor des Lehrstuhls für Tierernährung am Wissenschaftszentrum Weißenstephan analysiert.

Ergebnisse

Bei der darithermischen Aufbereitung konnten die Ziele einer optimalen Behandlung und einer Überbehandlung bei weitem nicht erreicht werden. Ebenso konnten die Ziele einer optimalen Behandlung und einer Überbehandlung bei der thermischen Aufbereitung nicht erreicht werden. Nur bei einer Behandlungsvariante lag der Wert für TIA nahe dem Zielwert für eine optimale Aufbereitung bei gleichzeitig zu niedriger Eiweißlöslichkeit in KOH. Bei den übrigen Varianten konnten die gewünschten Aufbereitungsintensitäten erzielt werden (Abbildung 1).

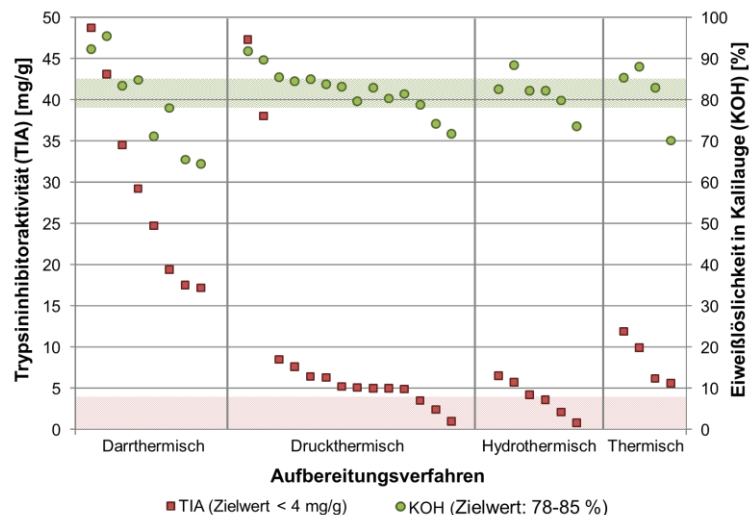


Abbildung 1: Trypsininhibitoraktivität und Eiweißlöslichkeit unterschiedlich aufbereiteter Sojabohnen mit dem Ziel einer großen Bandbreite bei der Aufbereitungsintensität von unter- über optimal bis überbehandelt

Die Feldproben zeigten für die druckthermische und eine der beiden hydrothermischen Aufbereitungsanlagen vergleichbare Ergebnisse, wobei im Hinblick auf TIA einige unterbehandelte Partien und im Hinblick auf die Eiweißlöslichkeit einige überbehandelte Partien auftraten. Bei der zweiten hydrothermischen Aufbereitungsanlage waren keine unterbehandelten Partien vorhanden allerdings lagen im Bereich der Eiweißlöslichkeit knapp die Hälfte der Partien unterhalb des Zielwertes wodurch sie als überbehandelt einzustufen waren (Abbildung 2 und Abbildung 3).

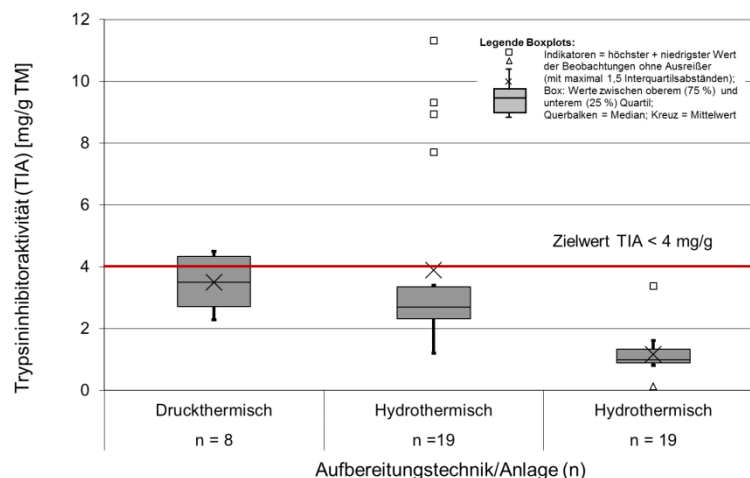


Abbildung 2: Trypsininhibitoraktivität in Feldproben aus drei Aufbereitungsanlagen (2015-2017)

Im Unterschied zum Aufbereitungsversuch war es jedoch nicht Ziel der Sojaaufbereitung im Feld unterbehandelte oder überbehandelte Chargen zu erzeugen. Vor allem bei der einen

hydrothermischen Aufbereitungsanlage mit vier Partien die einen TIA-Wert von über 7 mg/g aufwiesen kann die Aufbereitungsqualität als kritisch angesehen werden. Auffallend war zudem die sehr hohe Zahl der Partien mit Eiweißschädigung bei der druckthermischen Aufbereitungsanlage mit fast 75% der Partien unter dem Zielwert.

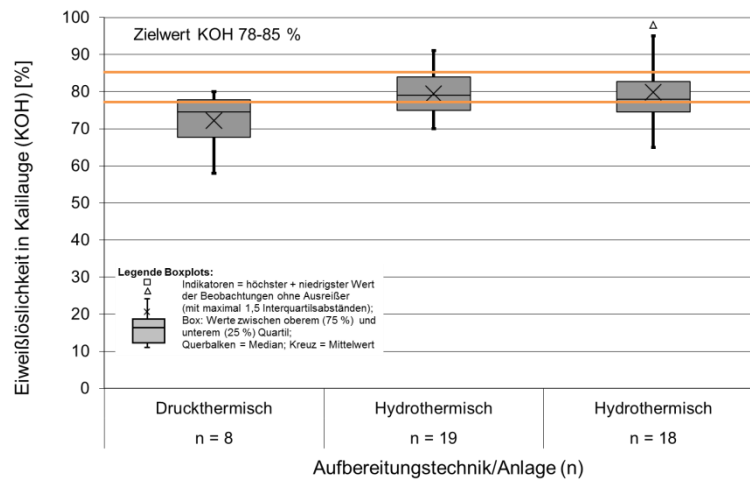


Abbildung 3: Eiweißlöslichkeit in Kalilauge in Feldproben aus drei Aufbereitungsanlagen (2015-2017)

Der Fütterungsversuch mit Mastbroilern ergab einen übergeordneten Einfluss der Trypsininhibitoraktivität auf die Wachstumsleistungen der Tiere. Mit steigender Behandlungsintensität bzw. Hitzeeinwirkung nimmt die Trypsininhibitoraktivität stetig ab. Gleichzeitig steigt der Grad der Eiweißschädigung was sich an einer geringeren Eiweißlöslichkeit z. B. in Kalilauge zeigt. Die Eiweißschädigung hatte jedoch im Gegensatz zur Trypsininhibitoraktivität nur einen geringen Einfluss auf die Wachstumsleistung der Mastbroiler.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die darrthermische Aufbereitungsmethode erzielte keine optimalen Aufbereitungsqualitäten. Mit Blick auf den übergeordneten Einfluss der Trypsininhibitoraktivität bei der Wachstumsleistung der Mastbroiler ist derzeit von einem Einsatz von Sojakuchen, der mit der darrthermischen Aufbereitungsmethode hitzebehandelt wurde, im Bereich der Schweine- und Geflügelfütterung abzuraten. Bei den übrigen drei Aufbereitungsmethoden kommt es auf das Geschick des Anlagenführers an, die optimale Aufbereitungsintensität für die jeweilige Sojacharge zu erreichen. Die Ergebnisse der Feldproben zeigen einmal mehr, dass bei allen Anlagentypen unterbehandelte Chargen in den Futtertrog gelangen. Dies wurde von Thurner et al. (2013) in einem früheren Zeitraum an teilweise denselben Aufbereitungsanlagen ebenso festgestellt. Da der Gehalt an Trypsininhibitoren je nach Sorte, Anbaujahr und Anbauregion sehr stark variieren kann (Vollmann et al., 2003), kommt es immer wieder zu Fehleinschätzungen des Anlagenführers bezüglich der nötigen Hitzeeinwirkung zur ausreichenden Reduktion der Trypsininhibitoraktivität. Daher sollten die aufzubereitenden Chargen vor der Aufbereitung auf ihren Gehalt an Trypsininhibitoren untersucht werden. Dazu wäre eine Schnellbestimmungsmethode z. B. mittels Nahinfrarotspektroskopie ideal.

Ein Fütterungsversuch von Heger et al. (2016) mit vollfettem Soja bestätigt die Beeinträchtigung der Wachstumsleistung von Broilern mit steigender Trypsininhibitoraktivität. Die Eiweißlöslichkeit in KOH lag bei Heger et al. (2016) jedoch bei allen Varianten im oder über dem Zielbereich, so dass bei der Aufbereitung keine Überbehandlung erzielt werden konnte. Aus den Ergebnissen der Feldproben und den

beiden Fütterungsversuchen kann bei gemeinsamer Betrachtung geschlussfolgert werden, dass bei der Sojaaufbereitung der Zielwert für die Trypsininhibitoraktivität von weniger als 4 mg/g in jedem Fall erreicht bzw. unterschritten werden soll, notfalls auf Kosten der Eiweißverfügbarkeit.

Literatur

Heger, J., Wiltafsky, M., und Zelenka, J. (2016): Impact of different processing of full-fat soybeans on broiler performance. Czech Journal of Animal Science 61:57-66. doi 10.17221/8728-cjas

Herkelman, K.L., Cromwell, G.L., Stahly, T. (1991): Effects of heating time and sodium metabisulfite on the nutritional value of full-fat soybeans for chicks. In: J. Animal Sci. 69, 4477-4486.

Hoffmann, D., Brugger, D., Windisch, W. und Thurner S. (2017): Calibration Model for a Near Infrared Spectroscopy (NIRS) System to Control Feed Quality of Soy Cake Based on Feed Value Assessments In-Vitro. Chemical Engineering Transactions 58:379-384. doi 10.3303/CET1758064

Miersch, M. (2018): Sojaanbau in Deutschland hat viele Vorteile – Zeit für die Eiweißwende. Online verfügbar unter: <https://www.sojafoerderring.de/>. Zuletzt aufgerufen am 23.09.2018.

Peter, G. (2018): Felderhebung zur Sojaaufbereitungsqualität in dezentralen Anlagen in Bayern. Unveröffentlichte Bachelorarbeit am Lehrstuhl für Tierernährung am Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Technische Universität München, 37 Seiten.

Thurner, S., Zeindl, R. und Asam, L. (2013): Vergleich der Verfahrenstechnik zur Sojaaufbereitung. In: Agrarforschung hat Zukunft - Wissenschaftstagung der LfL, LfL-Schriftenreihe 4/2013, Hrsg. LfL, Seite 63-72. Online verfügbar unter: http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/schriftenreihe/agrarforschung_zukunft.pdf. Zuletzt aufgerufen am 23.09.2018.

Van Eys, J.E. (2012): Manual of quality analyses for soybean products in the feed industry. Ph.D. thesis, U.S. Soybean export council, 105 Seiten.

Vollmann, J., Grausgruber, H., Wagentristsl, H., Wohleser, H. und Michele, P. (2003): Trypsin inhibitor activity of soybean as affected by genotype and fertilisation. Journal of the Science of Food and Agriculture 83:1581-1586. doi 10.1002/jsfa.1582

Bewässerung von Soja

Andreas F. Butz

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

andreas.butz@ltz.bwl.de

Während der Jugendentwicklung benötigt Soja relativ wenig Wasser. Allerdings reagiert die biologische N₂-Fixierung empfindlich auf Wassermangel (Serraj und Sinclair 1997). Trockenheitssensible Stadien sind der Beginn der Blüte, die Hülsebildung und das Dickenwachstum der Hülsen, mit dem größtem Wasserbedarf ab der Hülsebildung (Torrión et al. 2014). Besonders auf warmen, trockenheitsgefährdeten Standorten mit leichten Böden in Baden-Württemberg stellt Wassermangel bei Soja ein erhebliches Ertragsrisiko dar. Es wurde geprüft ob folgende Hypothesen zutreffen:

Durch die Bewässerung kann der Ertrag gesteigert und stabilisiert sowie den Proteingehalt erhöht werden. Eine Bewässerung nur in den sensiblen Stadien führt zu gleichen Erträgen wie eine optimale Bewässerung, bei deutlichen Bewässerungswassereinsparungen. Die Mehrerträge durch die Bewässerung können die Bewässerungskosten decken.

Material und Methoden

In den Jahren 2012-2016 wurde der Einfluss von zwei Bewässerungsstrategien auf den Ertrag und die Ertragsstabilität sowie Proteingehalt bei Sojabohnen auf dem sandigen Trockenstandort Rheinstetten-Forchheim (IS, AZ 30, nutzbare Feldkapazität (nFK) 13%, langjährige Mittel: Temperatur 10,1 °C, Niederschlag 742 mm) in der Rheinebene geprüft. Hierzu wurde ein Feldversuch mit den Faktoren Bewässerung und Sorte als zweifaktorielle Spaltanlage angelegt. Im Versuch wurden folgende Bewässerungsvarianten untersucht: (1) keine Bewässerung, (2) reduzierte Bewässerung und (3) optimale Bewässerung, jeweils gesteuert mit dem klimatischen Bodenwassermodell (Agrowetter Beregnung) des Deutschen Wetterdienstes (Jansen 2009). Bei der reduzierten Bewässerung erfolgte die Bewässerung ab der Blüte bis Ende Kornfüllung ab nFK 30-35%, bei der optimalen Bewässerung wurde ab einer Bodenfeuchte von 40-45% nFK bewässert.

Im Versuch wurden der Ertrag und der Proteingehalt erhoben. Die Datenanalyse erfolgte als gemischtes Modell mit dem R GNU Packet nlme. Die Ertragsstabilität wurde anhand des Variationskoeffizienten (CV) berechnet. Die Wirtschaftlichkeit wurde auf Basis der Versuchsergebnisse, den Jahresmittelpreisen für Soja in Baden Württemberg und den Verfahrenskosten für einer Beregnungsmaschine mit Einzelregner des KTBL (Anter et al. 2013) berechnet.

Ergebnisse

Beide Beregnungsvarianten (2 und 3) erzielten in allen Jahren signifikant höhere Erträge gegenüber der unberegneten Variante (1). Im Mittel der Jahre, ohne das Jahr 2014 an dem ein Herbizidschaden in den Varianten (1 und 2) auftrat, wurden in der unberegneten Variante 12,7 dt ha⁻¹, bei der optimalen (3) Mehrerträge von +25 dt ha⁻¹ bzw. +21 dt ha⁻¹ bei reduzierter Bewässerung (2) erzielt. In Jahren mit ausgeprägter Trockenheit, insbesondere vor der Sojablüte, konnte in der reduzierten Beregnung (2) zum Teil nur 80% (- 8 dt ha⁻¹) der Erträge der intensiver beregneten Variante (3) erzielt werden. Andererseits konnte die mittlere Beregnungsmenge durch die reduzierte Bewässerung im Vergleich zur optimalen Variante im Mittel der Jahre um 26% (49 mm) reduziert werden. Durch die beiden

Berechnungsvarianten konnte die Variation des Ertrages (CV) über die Jahre deutlich verringert werden.

Die Beregnung hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Höhe der Proteingehalte.

Die Mehrerlöse der beregneten Varianten deckte in allen Jahren die variablen Beregnungs- und Mehrertragskosten und erhöhten dadurch den Deckungsbeitrag im Mittel der Jahre um 419 € ha⁻¹ (Var. 2) bzw. 454 € ha⁻¹ (Var. 3). Auf dem sehr trocknen Versuchsstandort konnten hierdurch in den meisten Jahren, im Gegensatz zur unberegneten Variante, positive Deckungsbeiträge (pauschalierender Betrieb, ohne Prämien und Zinsen) im Mittel von 322 € ha⁻¹ (Var. 2) bzw. 372 € ha⁻¹ (Var. 3) bzw. erzielt werden. Der Grenzmehrertrag zur Deckung der variablen Beregnungskosten lag bei 9 dt ha⁻¹ (Var. 2) bzw. 13 dt ha⁻¹ (Var.3).

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen, dass die Beregnung von Sojabohnen auf leichten Böden zu einer deutlichen Ertragssteigerung und Stabilisierung der Erträge führt. Im Gegensatz zu anderen Arbeiten (Rotundo und Westgate 2009) konnte kein Effekt der Wasserversorgung auf den Proteingehalt festgestellt werden.

Die bisherige Beregnungsempfehlung, dass erst ab der Blüte beregnet werden soll, ist in Jahren mit ausgeprägter Trockenheit, insbesondere vor der Sojablüte, zu überdenken, da durch eine spätere Beregnung das Ertragspotenzial am Standort nicht mehr ausgeschöpft werden kann. Jedoch ist hierbei abzuwägen, ob die Deckungsbeitragsunterschiede den betrieblichen Mehraufwand rechtfertigen und ob die Wassereinsparung bei knapper Beregnungswasserverfügbarkeit nicht von größerer Bedeutung ist. Die Beregnung von Sojabohnen in der Rheinebene ist wirtschaftlich interessant, insbesondere wenn dadurch eine Zusatzauslastung vorhandener Technik erfolgt.

Für eine Optimierung des Beregnungsmanagement von Soja in Deutschland sind jedoch noch weitere Untersuchungen notwendig.

Literatur

Anter J, Belau T, Butz A, et al (2013) Freilandbewässerung. Betriebs- und arbeitswirtschaftliche Kalkulationen. KTBL, Darmstadt

Rotundo JL, Westgate ME (2009) Meta-analysis of environmental effects on soybean seed composition. Field Crops Res 110:147–156

Serraj R, Sinclair TR (1997) Variation among soybean cultivars in dinitrogen fixation response to drought. Agron J 89:963–969

Torrion JA, Setiyono TD, Graef GL, et al (2014) Soybean Irrigation Management: Agronomic Impacts of Deferred, Deficit, and Full-Season Strategies. Crop Sci 54:2782

Mischfruchtanbau von Soja und Leindotter

Peter Froschhammer^{1,2}

¹ Uni Kassel FÖL / Betriebswirtschaft

² Naturland Hof Froschhammer

info@naturlandhof-froschhammer.de

Sojabohnen können für Ökobetriebe, neben der Erweiterung der Fruchtfolge, auch in betriebswirtschaftlicher Sicht interessant sein. Jedoch ist ihre Beikrautregulierung anspruchsvoll. Bekannt ist, dass Mischfruchtbestände zwar insgesamt ertragreicher sind und den Ausfall des Partners kompensieren können, jedoch die einzelnen Arten durch die gegenseitige Konkurrenz nicht den Maximalertrag erreichen. In einem 2014 begonnenen Versuch ersetzt der Misanbau mit Leindotter (LD) zu Soja den üblichen Hackeinsatz im Beikrautmanagement. In Thalmassing (Opf., Lkr. Regensburg) hat die Mischung ihre pflanzenbauliche Wirkung in der Praxis zeigen können (FROSCHHAMMER 2015). Auf Grundlage dieser Erfahrungen wird dargestellt, ob die Mischkultur auch wirtschaftliche Vorteile aufweist und welche Erträge erzielt werden müssen, um mit dem üblichen Hackverfahren konkurrieren zu können.

Material und Methoden

Die Arbeit basiert auf Erhebungen des Standortes Thalmassing (370 m ü. NN; Ø 586 mm Ø 8,8 °C). Als Referenzerträge werden bei Soja die Angaben der LFL (2016) Deckungsbeitragsberechnung verwendet. Die Datenbasis der Erträge des Misanbaus stellen einjährige Daten von FROSCHHAMMER (2015) und Ergebnisse aus 2016 (Abstand 12,5 cm, LD: 360 kf. Körner/m²; Soja: 75 K./m²). Die Erhebung erfolgte in beiden Jahren mittels zufällig auf dem Praxisschlag verteilten Quadratmeterschnitten. Für die Berechnungen werden MS Excel 365 und R (Ver. 3.3.1) verwendet. Die monetäre Bewertung erfolgt auf Basis aktueller Marktpreise (Soja: 84 €/dt; LD: 120 €/dt).

Ergebnisse und Diskussion

Mit den Daten aus 2014 und 2016 lässt sich der Ertrag von LD in Abhängigkeit des Sojaertrags ableiten. Die entspr. Regressionsfunktion lautet: $y_{\text{Leindotter}} = 15,178 - 0,352x$ ($R^2=0,8$). Da sich der Sojaanbau als Hackkultur in seiner Kostenstruktur von der des Misanbaus mit LD unterscheidet, ist in Abb. 1 die Direkt- und Arbeitskostenfreie Leistung der beiden Systeme in Abhängigkeit des Sojaertrages dargestellt. Unterschiede bei den variablen Kosten bestehen neben dem zusätzlich nötigen Leindottersaatgut bei den variablen Maschinenkosten (KTBL 2016). Im Reinanbau wird 2-3-mal gestriegelt, dafür aber auch zweimal (1-6-mal) gehackt. Beim Misanbau wird durchschnittlich dreimal gestriegelt und nicht gehackt. Die Leindottereinsaat wird zusammen mit dem letzten Striegelgang vorgenommen. Dieser Zeitpunkt sollte so gewählt werden, dass zum einen die ausgestriegelten Beikräuter verdorren, der Leindotter jedoch in kürzerer darauffolgender Zeit durch Regen zum sicheren Keimen gebracht wird. Gerade in Jahren mit ausgeprägter Frühjahrstrockenheit trägt dieses Vorgehen dazu bei, dass der Leindotter sicher aufläuft.

Mischfruchtanbau von Soja und Leindotter

Bei der Erntenachbereitung müssen für Leindotter zusätzliche Reinigungskosten (1,31 €/dt) berücksichtigt werden. Auch ein extra Trocknungsgang (5,48 €/dt) muss durchgeführt werden, da Soja mit 88% TS als lagerfähig gilt, Leindotter hingegen mit 91% TS. Da Unterschiede der Nachfruchtwirkung nicht untersucht wurden, erfolgt deren monetäre Bewertung nicht.

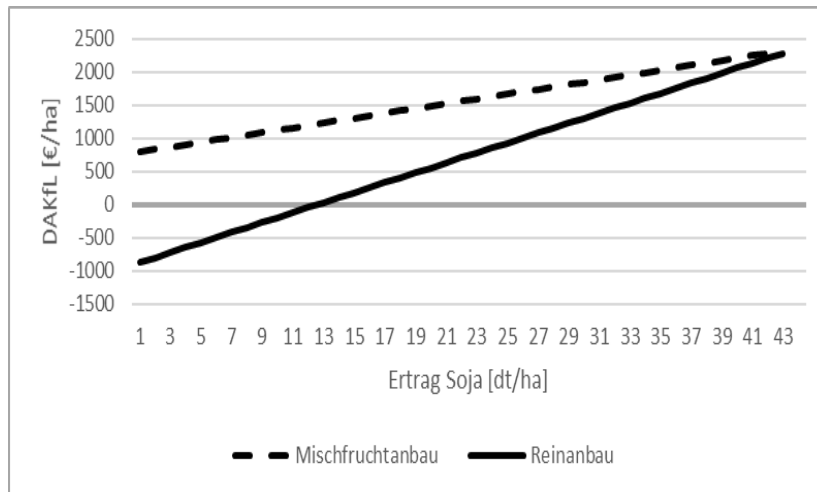


Abbildung 4 Direkt- und Arbeitskostenfreie Leistung (DAKfL) der Anbausysteme "Mischfruchtanbau" mit Leindotter und "Reinanbau" im Vergleich

Abb. 1 zeigt, dass der Mischanbau monetär bis in die hohen Ertragsbereiche von Soja überlegen ist. Der Break-even Point des Reinanbaus liegt bei 12,4 dt/ha. Im Mischfruchtanbau kann, um den Break-even Point zu erreichen, Soja ausfallen und der Ertrag von LD bis auf 8,1 dt/ha zurückgehen. LFL gibt den Durchschnittsertrag der letzten fünf Jahre mit 18 dt/ha bei Soja an. KÖRBER-GROHNE (1994) geht im Reinanbau von einem Ertrag von 7 – 20 dt/ha bei LD aus.

Fazit

Neben der Einsparung von Arbeitszeit durch den Verzicht auf die Hacke kann auch das wirtschaftliche Risiko des Sojaanbaus gemindert sowie die monetäre Leistung gesteigert werden. Jedoch ist mit den bisherigen Ergebnissen der Mischfruchtanbau von Soja nur Betrieben zu empfehlen, die über keine geeignete Hacktechnik verfügen. Zu klären bleibt, wie die Mischfruchtkombination auf andere klimatische Standorte reagiert.

Literatur

- FROSCHHAMMER P. (2015) Mischfruchtanbau von Sojabohnen und Leindotter – Chancen und Herausforderungen. Universität Kassel Fachgebiet ökologischer Land- und Pflanzenbau, Witzenhausen
- KÖRBER-GROHNE U. (1994) Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie. 3., unveränderte Aufl. K.Theiss, Stuttgart
- KTBL (2016) KTBL Feldarbeitsrechner. Online verfügbar unter www.ktbl.de (12.08.2016)
- LFL (2016) Lfl-Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten – Öko-Sojabohnen. Online verfügbar unter <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekosojabohnen.html> (12.08.2016)

Mulchsaat von Sojabohnen im ökologischen Landbau

Dr. Peer Urbatzka, Florian Jobst, Dr. Markus Demmel,

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Florian.Jobst@lfl.bayern.de

Mulch- und Direktsaat als Erosionsschutz ist im ökologischen Landbau wenig verbreitet, da die Bestandesführung durch den notwendigen Verzicht auf die mechanische Beikrautregulierung schwierig scheint. Besonders erosionsgefährdet sind Kulturen wie Mais und Soja mit weitem Reihenabstand, spätem Bestandesschluss und intensiver mechanischer Beikrautregulierung.

In Feldversuchen an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) wurden deshalb zwei unterschiedliche Ansätze zur Mulchsaat bei Sojabohnen geprüft. Ziel war das Erreichen eines hohen Erosionsschutzes und einer guten Beikrautregulierung über vorlaufende abfrierende und überwinternde Zwischenfrüchte. In den Versuchen war in einem Teil der Varianten daher keine mechanische Beikrautregulierung vorgesehen.

Material und Methoden

In den Jahren 2011 bis 2015 wurden an den Standorten Hohenkammer (sL, AZ ca. 50, langjährige Mittel: 816 mm; 7,8 °C), Amperpettenbach (sL, AZ ca. 55, langjährige Mittel: 816 mm; 7,8 °C) und Moosthenning (sL, AZ ca. 58, langjährige Mittel: 845 mm; 8,1 °C) Zwischenfruchtversuche zur Mulchsaat von Sojabohnen angelegt. Die Zwischenfrüchte wurden nach vorheriger Pflugfurche Mitte August (abfrierende und teils überwinternde) bzw. Ende September (überwinternde) hauptfruchtmäßig bestellt. Eine Kontrollvariante ohne Zwischenfrucht wurde im Herbst gefräst. Als abfrierende Zwischenfrüchte wurden Reinsaat von Ölrettich, Hafer, Sommerwicken, Senf, Sonnenblumen, Phacelia, und Sommertriticale und Mischungen von Hafer + Alexandrinerklee, Hafer + Sommerwicke (je 50 + 100% der Reinsaatstärke) angesät. Als überwinternde Zwischenfrüchte kamen Grünroggen, Wintergerste, Wintertriticale und Winterroggen zur Aussaat. Teils erfolgte zu den abfrierenden Zwischenfrüchten eine Saatbettbereitung zu Soja mittels Kreiselegge, am Standort Moosthenning wurde im Jahr 2015 zusätzlich ein Strip-Till-Gerät eingesetzt. Die Abtötung der überwinternden Zwischenfrüchte erfolgte 7 bis 10 Tage nach der Sojabohnensaat mit einem Schlegelmulcher. Neben dem Sojaertrag wurden die Deckungsgrade von Mulch, Beikraut und Sojapflanzen (nach Braun-Blanquet 1964) bonitiert. Die Sojabohnen (cv. *Merlin*) wurden in Einzelkornsaat mit einem Mulchsaatgerät (Kverneland Optima HD) mit 50 cm Reihenabstand gesät. Das fix&fertig geeimpfte Saatgut wurde zusätzlich unmittelbar vor der Saat mit 500g/ha Impfmittel Hi-Stick behandelt. Die Saatstärke lag bei 65 keimfähigen Körnern/m², Saatzeit war Anfang Mai.

Ergebnisse und Diskussion

Nach den abfrierenden Zwischenfrüchten lag in wenigen Varianten ohne Saatbettbereitung eine für einen guten Erosionsschutz ausreichende Mulchmasse nach der Sojasaat vor (Abb. 1). Hauptproblem war aber die mangelnde Beikrautunterdrückung: ohne

Saatbettbereitung wurden in allen drei Prüffahren eine sehr starke Verunkrautung beobachtet.

Die Folge waren im ersten Versuchsjahr mehrere nicht vorgesehene Arbeitsgänge zur Beikrautregulierung und im dritten Jahr ein Totalausfall. Lediglich im zweiten Jahr konnten die Varianten bei planmäßiger Versuchsumsetzung gedroschen werden. Der Korntrag verblieb aber mit etwa 8 dt/ha unbefriedigend. Mit Saatbettbereitung war der Beikrautdruck zwar etwas geringer, der Ertrag blieb aber ebenfalls unbefriedigend.

Zur Abtötung der überwinterten Zwischenfrüchte wurden eine Messerwalze vor der Sojabohnensaat und das Mulchen der Zwischenfrüchte nach der Saat der Sojabohnen geprüft. Das Mulchen erfolgte nach der Sojabohnenaussaat, um eine möglichst große Mulchmenge zu erhalten und erwies sich als erfolgversprechender als das Überrollen mit der Messerwalze. Es konnten frühere Saattermine der Sojabohnen realisiert werden, zudem war der Erfolg des Abtötens höher.

In den Exaktversuchen (2013 bis 2016) war die Mulchmasse insbesondere nach Grünroggen hoch und stellte einen effektiven Erosionsschutz bis in den Juli hinein dar (Abb.1). Problem war aber der hohe und in der Vegetation zunehmende Beikrautdruck besonders in den Varianten ohne Saatbettbereitung. Ferner war die Entwicklung der Sojabohnen zusätzlich durch die üppige Mulchauflage, dem teilweise beträchtlichen Wiederaustrieb und dem schlechteren Saatbett in den direkt gesäten Varianten beeinträchtigt. Auch der Einsatz eines Strip-Till-Gerätes konnte zwar Verbesserungen in dieser Problematik im Saatbereich bringen, aber keine nennenswerte Ertragssteigerung generieren. Alle Varianten erreichten unbefriedigende Erträge unter 10 dt/ha. Anders war die Situation in der direkt benachbarten Pflugvariante mit ortsüblicher Beikrautregulierung: die Erträge lagen mit 35 bzw. 24 dt/ha deutlich höher (Abb.2).

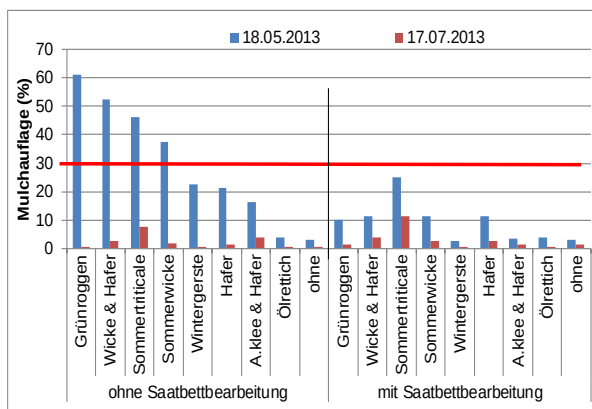


Abb. 1: Mulchauflage 2013. Die rote Linie gibt Grenze für wirksamen Erosionsschutz wieder (aid 2015, Frielinghaus 1998)

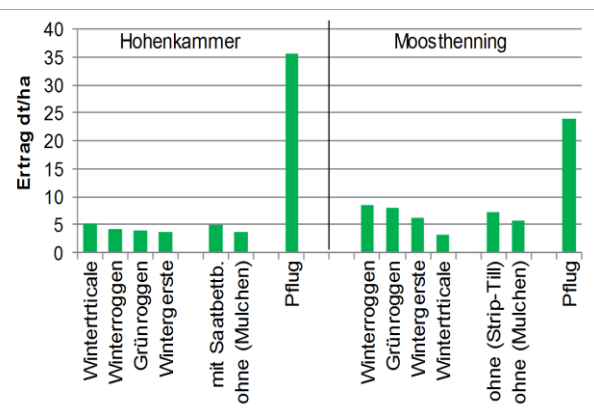


Abb. 2: Korntrag 2015 nach verschiedenen überwinterten Zwischenfrüchten mit und ohne Saatbettbereitung sowie einer Herbst-furche und ortsüblicher Beikrautregulierung

Zusammenfassung

Einen wirksamen Erosionsschutz beim Anbau von Soja erreichten v. a. die überwinternden Zwischenfrüchte bei Mulchsaat ohne Saatbettbereitung. Bei einer Saatbettbereitung schafft man sich die Möglichkeit zum späteren Hackgeräteinsatz. Jedoch wird damit die Mulchauflage bereits zum Saattermin der Sojabohnen deutlich dezimiert und reichte nicht mehr für einen wirksamen Erosionsschutz aus. Die Mulchauflage konnte in keiner der geprüften Varianten das Beikraut ausreichend regulieren. Der erhöhte Beikrautdruck führte zu einer Beeinträchtigung der Entwicklung der Sojabohnen.

Die genannten Zusammenhänge zwischen Mulchauflage, Beikrautdruck und Entwicklung der Sojabohnen führen im Vergleich zum üblichen Sojaanbau deutlichen Mindererträgen. Die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen ist damit nicht gegeben. Andererseits ist beim Anbau von Soja im ökologischen Landbau z. B. im bayerischen tertiären Hügelland üblicherweise ein Erosionsschutz notwendig. Hier besteht dringender Forschungsbedarf zur Entwicklung innovativer Lösungen.

Literatur

Braun-Blanquet J (1964): Pflanzensoziologie. Springer, Wien und New York, 3. Auflage, 865 S.

aid (2015): Gute fachliche Praxis – Bodenbewirtschaftung und Bodenschutz. Heft 3614. Hrsg.: aid Infodienst – Ernährung Landwirtschaft und Verbraucherschutz e.V., Bonn, 118

S.Frielinghaus, M. (1998): Bodenbearbeitung und Bodenerosion. In: Bodenbearbeitung und Bodenschutz. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (Hrsg.). KTBL-Arbeitspapier 266, S. 31-5

Rentabilität des Soja-Anbaus – Ergebnisse aus dem Netzwerk

Lukas Wolf, Dr. Robert Schätzl & Tabea Pfeiffer
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur (IBA)
Lukas.Wolf@lfl.bayern.de

Zusammenfassung

Auf Grundlage von Praxisdaten aus etwa 120 Betrieben im deutschlandweiten Soja-Netzwerk wurde die Wettbewerbsfähigkeit von konventionell und ökologisch erzeugten Sojabohnen für die Jahre 2014 bis 2017 bewertet. Gemessen am Deckungsbeitrag zeigte sich die Kultur in Jahren mit guten Witterungsbedingungen (2014, 2016 und 2017) insbesondere im ökologischen Anbau häufig als konkurrenzfähig. Auch in den konventionellen Betrieben erwies sich die Körnerleguminose gegenüber einigen Feldfrüchten als wettbewerbsfähig. Grundvoraussetzung dafür waren überdurchschnittliche Erträge und Erzeugerpreise. Im Jahr 2015 stellte sich der Anbauerfolg wegen einer über weite Teile Deutschlands reichenden Trockenheit nicht in gleichem Maße ein. Während die mittleren Erzeugerpreise von 2014 bis 2017 relativ konstant verliefen und die variablen Kosten nur leichte Veränderungen verzeichneten, wirkten sich die stark schwankenden Ernteerträge deutlich auf den mittleren Deckungsbeitrag aus.

Einleitung und Zielsetzung

Die Sojabohne hat in Deutschland mit einer Anbaufläche von knapp 0,2% an der Ackerfläche eine vergleichsweise geringe Bedeutung. Allerdings stieg der Anbauumfang über die letzten Jahre stetig. Trotz des Verbots der Ausbringung von chemischen Pflanzenschutzmitteln auf ökologischen Vorrangflächen mit Beginn des Jahres 2018, nahm die Sojafläche in der Bundesrepublik um knapp 5.000 ha auf insgesamt 23.900 ha zu (DESTATIS 2018). Es besteht grundsätzlich Potential für eine weitere Ausdehnung der Sojaerzeugung, auch wenn jeweils die aktuelle Aufnahmefähigkeit des Marktes für zusätzliche Ware zu berücksichtigen ist. Um die Wissensbasis über die ökonomische Vorzüglichkeit der Sojabohne zu erweitern und der wachsenden Bedeutung des Sojaanbaus in Deutschland sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Bereich Rechnung zu tragen, sollen praxisnahe Informationen zur Rentabilität der Frucht im Vergleich zu etablierten Anbaualternativen bereitgestellt werden.

Material und Methoden

Maßstab zur Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit der Sojabohne sind Leistungs-Kosten-Rechnungen mit Ermittlung des Deckungsbeitrags. Diese werden auf Basis von schlagbezogenen Bewirtschaftungsdaten von den im Netzwerk beteiligten Betrieben durchgeführt. Hierzu dokumentieren die Betriebsleiter jeweils für eine Sojafläche und eine Fläche mit einer betriebsindividuell gewählten Vergleichsfrucht alle Bewirtschaftungsmaßnahmen sowie Mengen und Preise von Betriebsmitteln und Ernteerzeugnissen. Die Aufzeichnungen der Landwirte werden von Netzwerk-Beratern auf

Plausibilität geprüft und zur Auswertung an die LfL weitergegeben. Mittlerweile liegen Daten aus den Erntejahren 2014 bis 2017 vor.

Soweit möglich, erfolgt die Berechnung der Deckungsbeiträge mit den jeweiligen betriebsindividuellen Daten. Zur Ermittlung der variablen Maschinenkosten für die auf den Praxisschlägen durchgeführten Bewirtschaftungsgänge wird auf Standarddaten zurückgegriffen (LfL 2018). Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, werden die Kosten für die Nährstoffe Phosphat und Kali nach Nährstoffabfuhr ermittelt. Stickstoff geht mit der tatsächlich gedüngten Menge und einem einheitlichen Preisansatz in die Berechnung ein, wobei Stickstoff aus organischen Düngern nur mit seinem im jeweiligen Jahr wirksamen Anteil berücksichtigt ist.

Ergebnisse und Diskussion

Die ökologisch wirtschaftenden Betriebe erzielten in der Projektlaufzeit mittlere Sojaerträge von 19,4 bis 29,8 dt/ha (siehe Tabelle 1). Die durchschnittlichen Erträge im konventionellen Bereich bewegten sich auf einem etwas höheren Niveau. Ursache für Mindererträge bis hin zu hundertprozentigen Ertragsausfällen waren häufig starke Verunkrautung, ausbleibende Niederschläge oder Taubenfraß.

Tabelle 1: ökonomische Kennzahlen von Sojabohnen im Zeitraum von 2014 bis 2017

Jahr	Bewirt.-Form	Anzahl n	Ertrag (dt/ha)			Erzeugerpreis (netto, €/dt)			DB (netto, €/ha) Ø
			min.	Ø	max.	min.	Ø	max.	
2014	konv.	53	0,0	28,8	38,9	28,50	39,60	55,00	437
	ökol.	60	0,0	23,8	37,0	70,00	85,20	96,20	1442
2015	konv.	53	0,0	23,0	38,0	31,20	37,00	50,00	192
	ökol.	60	0,0	19,4	36,0	74,00	86,10	101,00	941
2016	konv.	53	0,0	29,9	43,0	32,60	37,20	52,20	412
	ökol.	57	0,0	27,4	43,2	77,00	85,90	120,00	1597
2017	konv.	52	0,0	33,4	55,0	30,00	36,90	50,00	495
	ökol.	54	0,0	29,8	45,0	67,50	83,80	110,00	1713

Für ökologisch erzeugte Sojabohnen wurden im Vergleich zu konventioneller Ware mehr als doppelt so hohe Erzeugerpreise gezahlt. Die Preise bewegten sich in den ersten drei Jahren mit im Durchschnitt circa 86 €/dt auf einem relativ konstanten Niveau (siehe Tabelle 1). Dagegen zeigte sich für 2017 ein leichter Preisrückgang auf im Mittel 84 €/dt. Bei einer Verwendung als Lebensmittel wurden für Öko-Ware durchschnittlich rund 10 €/dt mehr gezahlt als für Futtersoja. Konventionell erzeugtes Soja konnte 2014 für durchschnittlich knapp 40 €/dt verkauft werden. In den darauffolgenden Erntejahren lässt sich jedoch ein Preisrückgang von etwa 3 €/dt feststellen, sodass im Mittel von 2015 bis 2017 nur noch 37 €/dt gezahlt wurden.

Bei variablen Kosten im Projektverlauf von 780 bis 900 €/ha (ökol. Betriebe) bzw. 680 bis 760 €/ha (konv. Betriebe), streuten die von den Sojaerzeugern realisierten Deckungsbeiträge stark. Im Falle von hohen Ertragsausfällen lagen diese mitunter auch im negativen Bereich. Im Gegensatz dazu wurden in den Öko-Betrieben maximale Deckungsbeiträge von deutlich über 2.000 €/ha, in den Jahren 2016 und 2017 auch von mehr als 3.000 €/ha erzielt. Unter konventionellen Bedingungen angebaute Sojabohnen erreichten maximale Ergebnisse von 900 bis 1200 €/ha. Im deutschlandweiten Mittel erwirtschafteten die Öko-Betriebe in den guten Erntejahren Deckungsbeiträge von mindestens 1.400 €. Im Jahr 2015 zeigt sich

dagegen ein deutlicher Rückgang auf ein Niveau von durchschnittlich circa 950 €/ha. In der konventionellen Bewirtschaftungsform lagen die mittleren Deckungsbeiträge bei 400 €/ha, 2017 konnte sogar ein Wert von knapp 500 €/ha umgesetzt werden. Auch hier zeigt sich für das Erntejahr 2015 ein deutlicher Rückgang im ökonomischen Ergebnis. So lag der durchschnittliche Deckungsbeitrag mit 195 €/ha in diesem Zeitraum auf einem deutlich niedrigeren Level (nicht abgebildet). Ein Vergleich der Deckungsbeiträge von Sojabohnen und konkurrierenden Alternativfrüchten für beide Bewirtschaftungsformen zeigt Abbildung 1. Im ökologischen Bereich ist ersichtlich, dass die Sojabohne gegenüber Winterweizen in den Jahren 2014 und 2016 in allen Betrieben überlegen war. In den beiden anderen Erntejahren fielen die Ergebnisse etwas schlechter aus. Auch im Vergleich zu den beiden Körnerleguminosen Ackerbohnen und Körnererbsen zeigt sich die Sojabohne als sehr konkurrenzfähig. In den Jahren mit guten Wachstumsbedingungen erreichten häufig etwa 80% der Betriebe mit der Sojabohne einen höheren Deckungsbeitrag als mit einer der zwei Vergleichskulturen. Gegenüber Körnermais lässt sich im Verlauf der Projektzeit eine zunehmende Wettbewerbsfähigkeit erkennen. Waren es im Erntejahr 2015 40% der Betriebsleiter/innen, die mit der Sojabohne einen höheren Deckungsbeitrag erzielen konnten, stieg dieser Wert im letzten Projektjahr auf 67% an.

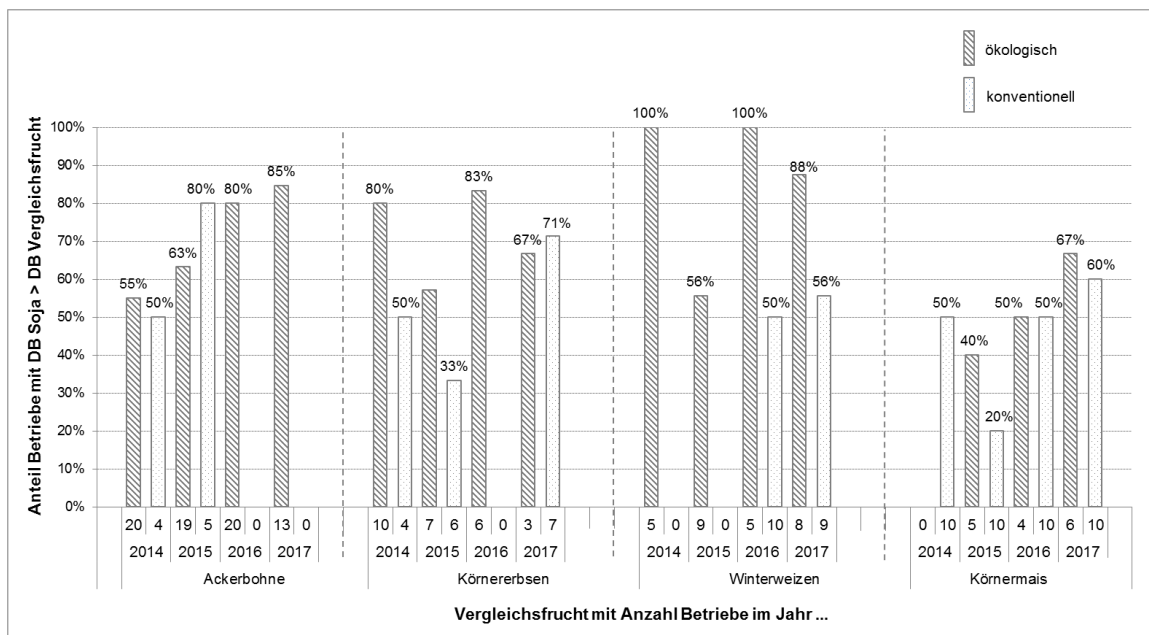


Abb 1: Anteil der Betriebe mit Deckungsbeiträgen der Sojabohne über denjenigen der Vergleichsfrucht in den Jahren 2014 bis 2017

Auch im konventionellen Bereich war die Sojabohne gegenüber den aufgeführten alternativen Feldfrüchten in einigen Betrieben wettbewerbsfähig. In der Gegenüberstellung zu Winterweizen waren es in den Erntejahren 2016 und 2017 50 bzw. knapp 60% der Landwirte, die mit der Sojabohne einen höheren Deckungsbeitrag erzielen konnten. Gegenüber Körnererbsen schnitten konventionelle Sojabohnen zumindest 2014 und 2015 nicht ganz so gut ab wie ökologische, sie erreichten aber immer noch passable Ergebnisse. Im Vergleich zu Körnermais zeigten Sojabohnen im Erntejahr 2015 ein relativ schwaches Ergebnis. In den übrigen untersuchten Jahren erzielte allerdings immer mindestens die Hälfte der Betriebe mit der Sojabohne einen höheren Deckungsbeitrag. Der Rapsanbau (nicht abgebildet) schnitt in der Regel besser ab als der Anbau von Sojabohnen.

Die unterschiedlichen Ergebnisse zwischen den Jahren, insbesondere im Vergleich zu 2015, weisen auf eine große Bedeutung des Einzeljahres hin. Die Auswertungen aus vier

Projektjahren lassen erkennen, dass in Jahren mit guten Witterungsbedingungen eine Wettbewerbsfähigkeit der Sojabohnen gegenüber bestimmten Kulturen sowohl im ökologischen als auch im konventionellen Bereich gegeben sein kann. Um die hierfür notwendigen hohen Erträge erzielen zu können, bedarf es jedoch eines optimalen pflanzenbaulichen Managements. Die zunehmende Erfahrung vieler Landwirte im Sojaanbau wirkt sich tendenziell positiv auf die erzielten Durchschnittserträge und damit auf das ökonomische Ergebnis aus. In der Bewertung und Aussagekraft der Ergebnisse muss allerdings generell berücksichtigt werden, dass die Anzahl an bewerteten Schlägen für einzelne Vergleichsfrüchte relativ gering ist.

Schlussfolgerung

Sojabohnen erweisen sich auf der Grundlage der hier dargestellten Ergebnisse als eine wettbewerbsfähige Alternative zu anderen landwirtschaftlichen Kulturen. Erkenntnisse aus dem Soja-Netzwerk und intensive Züchtungsarbeit können die Wettbewerbsfähigkeit weiter steigern. Auch die Berücksichtigung des Vorfruchtwertes kann die Konkurrenzkraft der Sojabohne nochmals anheben.

Dank

Wir bedanken uns bei den teilnehmenden Landwirten für das Führen der Ackerschlagdateien und den betreuenden Beratern für die Sicherung einer hohen Datenqualität. Gefördert wurde die Untersuchung durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen der BMEL-Eiweißpflanzenstrategie. Den Verantwortlichen beim Projektträger, der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), sei für ihre Unterstützung gedankt.

Literatur

DESTATIS (2018): <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/FeldfruechteGruenland/Tabellen/AckerlandHauptfruchtgruppenFruchtarten.html> (18.09.2018).

LfL, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2018) LfL-Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten. Online verfügbar unter <https://www.stmelf.bayern.de/idb/> (20.09.2018).

Wertschöpfung in der konventionellen Tierhaltung

Leonhard Wiedenmann

Raiffeisen-Waren GmbH Erdinger Land

Leonhard.Wiedenmann@rwg-erdinger-land.de

Wir haben uns 2015 entschieden das Handelsgeschäft mit getoasteten Sojabohnen von der Stadlhuber Agrar Service GmbH in Aschau einvernehmlich weiterzuführen. Uns ist es gelungen die langjährig sehr guten Kundenbeziehungen zu erhalten und weiter auszubauen. Das tosten der Bohnen übernimmt weiterhin die Firma Stadlhuber als Dienstleistung für uns und tritt damit als zertifizierter Futtermittelhersteller und Inverkehrbringer auf. Im Schwerpunkt befinden sich unsere Lieferanten/Kunden im Umkreis von rund 50 Kilometern um den Standort Aschau am Inn. Aber auch Kundenbeziehungen nach Ostdeutschland und ins benachbarte Ausland sind entstanden bzw. haben sich weiterentwickelt.

Die Vorteile für unsere Kunden sind vielfältig, einige möchte ich aufzählen und hier näherbringen:

1. Für den Sojaanbauer

- Dezentral und flexibel
- Toasten der eigen erzeugten Ware möglich
- Sichere Abnahme der erzeugten Ware

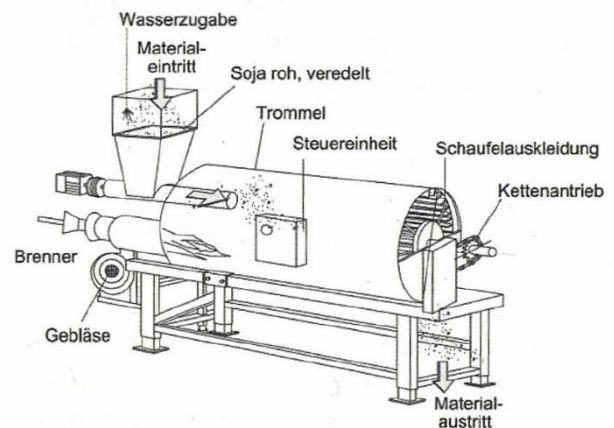


2. Den Händler

- Regionaler, einheimischer und GVO-freier Soja
- Kundenbindung durch Verträge

3. Ablauf der thermischen Aufbereitung

- Siehe Schaubild
- Temperatur im Toaster 250 bis 290 Grad
- Temperatur der Bohne ca. 110 Grad
- Leistung 2,5 bis 3,0 Tonnen/h



4. Warum thermisch aufbereiten?

- Allgemein zur Verbesserung der Schmackhaftigkeit und Verfügbarkeit der Aminosäuren
- Monogastriden wie Huhn und Schwein können die Bohnen im rohen Zustand nicht verwerten
- In der Rinderfütterung liegen die Vorteile bei einer höheren Pansenstabilität sowie einer deutlich gleichmäßigeren Protein- und Energieverfügbarkeit.



Weiteres Vorteile der getoasteten Bohne ist die hervorragende Lagerstabilität. Über mehrere Monate bis zu einem Jahr haben wir keine Probleme. Nachfeuchten ist für uns ein Tabu!

Unser Schwerpunktgeschäft dreht sich um die Vermarktung der getoasteten Bohnen, denn hier ist die höchste Wertschöpfung zu erzielen.

Vom Saatgutverkauf über Pflanzenschutz bis hin zum Bohnenhandel ist alles in einer Hand, wir sind somit weitgehend unabhängig von Börsen oder überregionalen Einflüssen.



Diesen Vorteil nutzen unsere Kunden im Ein- und Verkauf, daraus entsteht eine enge Partnerschaft, mit der wir verantwortungsvoll umgehen.

Um auch weiterhin erfolgreich arbeiten zu können ist es für uns sehr wichtig, dass die getoastete Sojabohne auch vermehrt in der Rinderfütterung eingesetzt wird. Nicht wie viele denken als Ersatz für Sojaschrot, sondern als „ausgeglichenes“ und energiereiches Futter.

Die Futterberater in der Region sind aufgerufen sich für dieses Produkt einzusetzen und die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten mit zu gestalten.



Wir haben einige Betriebe mit einem Stalldurchschnitt von zehntausend Kilogramm Milch die sehr erfolgreich mit getoasteten Sojabohnen arbeiten!

Ideale Einsatzmöglichkeiten sind in der Legehennenhaltung für gleichmäßige Eierproduktion übers ganze Jahr. Auch hier haben wir sehr zufriedene Kunden.

Fazit: Die höchste Wertschöpfung erreichen wir regional mit zufriedenen Kunden und einem absoluten Spitzenprodukt für die Fütterung. Sojabohnen getoastet, regional, GvO-frei und lagerstabil, meine Empfehlung für Ihre Fütterung.

Entwicklungen am internationalen Soja-Markt

Lars Kuchenbuch

KS Agrar GmbH

Lars.Kuchenbuch@ks-agrar.de

Die weltweite Sojabohnenproduktion hat in den letzten vier Jahren immer weiter zugenommen. Allein in den USA ist die Produktion um 20% von 107 Mio. to auf 128 Mio. to gestiegen. Der zweitwichtigste Produzent, Brasilien, hat seine Erzeugung um 24% auf 120,5 Mio. to ausgeweitet.

Der Handelsstreit zwischen den USA und China wirbelt aktuell den Sojamarkt kräftig durcheinander. China ist der global größte Sojabohnenimporteur mit einer jährlichen Einfuhrmenge von 94 Mio. to in der aktuellen Kampagne. Bisher waren die USA für gut ein Drittel dieser Einfuhren Lieferant. Der Anteil geht merklich zurück, nachdem China auf US-Sojabohnen einen Importzoll von 25% eingeführt hat. Dadurch müssen sich die USA neue Absatzmärkte erschließen.

Wo liegen hier die Chancen für die europäischen Konsumenten, explizit die Mischfutterproduzenten? Wie stellt sich die Versorgungssituation der Substitute dar?

Die europäische Sojaproduktion spielt im weltweiten Vergleich kaum eine Rolle. Die Ausweitung der Produktion von nur 0,7 Mio. to im Jahr 2008/09 auf nunmehr 2,7 Mio. to im Jahr 2018/19 hat keinen relevanten Einfluss auf die Höhe der Importe, spiegelt jedoch die Relevanz an GMO-freier Ware wieder. Wie kann Deutschland an diesem wachsenden Markt partizipieren?

Qualitätsanforderungen, Erfassung und Aufbereitung von Speisesoja

Martin Winter

Marktgemeinschaft der Naturland Bauern AG

m.winter@naturland-markt.de

Die Verbreitung und der Absatz von Produkten für den menschlichen Verzehr aus Sojabohnen steigen. Die Lebensmittelhersteller haben verschiedene Ansprüche an Speisesojabohnen, die die Landwirte erfüllen müssen, um das Endprodukt bestmöglich zu verarbeiten. Im Folgenden erläutern wir die Anforderungen an die Qualität, Erfassung und Aufbereitung von Speisesojabohnen (Rohbohne).

Qualitätsanforderungen Speisesoja

Eine Grundvoraussetzung ist die richtige Sortenwahl beim Anbau der Sojabohne, da nicht alle Sorten für den Speisezweck geeignet sind. Hier gilt es vor allem Sorten zu wählen, die nach der Verarbeitung gut schmecken, einen hohen Eiweißgehalt (über 40% in der Trockenmasse) und eine gute Eiweißqualität (Aminosäuren-Zusammensetzung) aufweisen. Ebenso muss die gewählte Sorte vom Verarbeiter akzeptiert sein.

Die Feuchtigkeit der Bohnen sollte zwischen 11,5% und 13,5% Wasser liegen. Bei zu trockenen Bohnen wird vermehrt Bruch (z. B. durch den Transport) erzeugt, der nicht für die Produktion geeignet ist. Zu feuchte Bohnen sind nicht lagerfähig und drohen zu verderben. Ausschlaggebend für die Ausbeute im Endprodukt ist auch der Korndurchmesser der Rohbohne, dieser sollte bei mind. 4,5mm liegen. Die Bohne muss eine typische und helle Schale aufweisen. Bohnen mit dunklen Flecken, grünem Schimmer oder Erdanhaftung führen im Endprodukt zu unerwünschten Verfärbungen. Erde ist auch aus hygienischen Gründen zu vermeiden. Das sich in der Rohware keine toten und lebenden Tiere befinden ist selbstverständlich, ebenso eine 99,9% Reinheit der Ware. Steine in der Rohware führen zu Beschädigungen an den Mühlen der Verarbeiter und müssen daher entfernt werden. Die Bohnen müssen frei von gentechnisch veränderten Organismen sein.

Erfassung Speisesoja

Ein Großteil der erzeugten Speisesojabohnen ist bereits zum Aussaatzeitpunkt mit einem Vertragsanbau fest unter Vertrag. Die Erfassung ist daher größtenteils schon kontraktlich geregelt. Da die Abnahmekontrakte oft unterschiedlich gestaltet sind, muss der Erzeuger prüfen, ob er die Voraussetzungen erfüllen kann. Wenn eine Anlieferung direkt nach dem Drusch nicht möglich ist, muss nach der Ernte die Sojabohne grob aufbereitet werden können, damit sie lagerfähig wird. Für Kontrakte mit späteren Abnahmezeitpunkten sollte ein geeignetes Lager (kühl und geschützt vor Sonneneinstrahlung) zur Verfügung stehen.

Aufbereitung Speisesoja

Allgemein gilt es, die Bohnen so schonend wie möglich zu behandeln, hohe Fallhöhen zu vermeiden und schonende Förderaggregate zu verwenden. Ist nach dem Drusch eine Trocknung der Ware nötig, so ist zu beachten, dass eine Korntemperatur von 40 Grad nicht überschritten wird.

Es sind in der Regel mehrere Reinigungsschritte nötig, um einen Reinheitsgrad von 99,9% zu erreichen. Eine pauschale Vorgehensweise hierfür gibt es nicht. Diese ist immer an die jeweilige Qualität der Bohnen, sowie an die Voraussetzungen beim Reiniger anzupassen. Grundsätzlich kann mit einer Siebreinigung, bestückt mit einem 4,5mm Langlochsieb, ein Großteil der Bruchbohnen entfernt werden. Im Anschluss haben sich in der Praxis Spiralseparatoren bewährt, mit Ihnen lässt sich die gewünschte Reinheit erreichen. Zusätzlich lassen sich noch Tischausleser, Farbausleser oder Nahinfrarot-Geräte verwenden.

Fleischerzeugung ohne Gentechnik-mehr als eine Nische?

Franz Beringer
Erzeugergemeinschaft Südbayern eG
franz.beringer@eg-suedbayern.de

Laut einer Umfrage der GfK stand in den letzten beiden Jahren der Verzehr von gentechnikfreien Lebensmitteln ganz oben bei den Wünschen der Verbraucher. Auf Grund dieser Umfrageergebnisse testen auch wir die Absatzmärkte für Schweine- und Rindfleisch, welche ohne gentechnisch veränderte Futtermittel hergestellt wurden. Die Erfahrungen und Ergebnisse in der Vermarktung, besonders in den Projekten mit der EDEKA und Netto, werde ich im Vortrag erläutern:

- Aktueller Sachstand
- Ausblick auf weitere Projekte
- Persönliches Fazit

Erfolge des Soja-Netzwerks und Impulse für die Zukunft

Sylvia Tschigg

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur

Sylvia.Tschigg@lfl.bayern.de

Das Verbundvorhaben “Soja-Netzwerk” ist Teil der Eiweißpflanzenstrategie des Bundes. Zentrales Ziel des Netzwerkes ist die Ausweitung und Verbesserung des Anbaus und der Verwertung von Sojabohnen in Deutschland. Ebenso sollen die heimische Eiweißversorgung gesteigert und das Wertschöpfungspotential im Lebens- und Futtermittelsektor besser genutzt werden. Die Projektlaufzeit ist vom 01.09.2013 bis zum 31.12.2018.

Die Kooperationspartner arbeiten eng mit den Ländereinrichtungen zusammen, die wiederum die über 100 teilweise ökologisch, teilweise konventionell wirtschaftenden Demonstrationsbetriebe des Netzwerkes betreuen. Im Mittelpunkt des modellhaften Demonstrationsnetzwerks Soja stehen der Wissenstransfer, die Intensivierung der Beratung und der Aufbau von Wertschöpfungsketten.

Mit der Unterstützung der Projektpartner sowie verschiedener Einrichtungen und Institutionen in 11 Bundesländern gelang die massive Steigerung des Sojaanbaus in Deutschland in den fünf Projektjahren von 8.000 ha (2013) auf 23.900 ha. Der größte Zuwachs wurde in Bayern verzeichnet, gefolgt von Baden-Württemberg. Ein Grund für die gestiegene Anbaufläche in Bayern ist die Förderung einer vielfältigen Fruchtfolge über das bayerische Kulturlandschaftsprogramm. Dort sind die Anbaubedingungen für die Sojabohne sehr gut. Der erfreuliche Flächenzuwachs ist auch der günstigen Witterung der letzten beiden Jahre sowie dem Züchtungsfortschritt gutzuschreiben. Viele Betriebe suchen auch Alternativen zum Rapsanbau oder möchten ihre Fruchtfolge erweitern. Die deutschen Landwirte ließen sich offenbar trotz zusätzlicher Greening-Auflagen seit Anfang 2018 nicht vom Sojaanbau abhalten. Die Betriebe haben Soja inzwischen in ihre Fruchtfolge integriert. Nur wenige bauen Soja auf ökologischen Vorrangflächen an.

Die Erfolge im Sojaanbau sind auch auf die umfangreichen Beratungsaktivitäten im bundesweiten Projekt zurückzuführen. Im August und September fanden wie jedes Jahr zahlreiche Felderbegehungen, Seminare, Vorträge und Feldtage statt. Diese Veranstaltungen dienen als Schnittstelle zwischen Forschung, Beratung und Praxis. Auch nach fünf Jahren Beratungstätigkeit zeigen viele Landwirte Interesse an der noch „neuen“ Frucht. Die jährlich stattfindenden Soja-Lehrfahrten Ende August tragen dazu bei, Landwirte sowie Akteure im vor- und nachgelagerten Bereich zusammenzubringen und Informationen sowie Erfahrungen auszutauschen.

Über die fünf Projektjahre hinweg wurden auf den Demobetrieben zahlreiche Daten gesammelt, in einer zentralen Datenbank verarbeitet und ausgewertet. Diese Daten liefern Erkenntnisse für die Wirtschaftlichkeit von Sojabohnen als auch pflanzenbauliche Hinweise. Die Daten fließen in Empfehlungen für Landwirte sowie in die Datenbank der LfL ein.

Zur Verbesserung der Verwertung von Soja in Deutschland wurden drei modellhafte Wertschöpfungsketten konzipiert, bei denen vom Feld bis zum Futter oder Lebensmittel alle maßgebenden Stationen analysiert wurden. Die Leitfäden sind für Landwirte hilfreich, die in den Sojaanbau neu einsteigen, da sie hiermit eine Anleitung haben, wie erfolgreicher Sojaanbau funktionieren kann. Im Laufe der fünf Jahre sind in Deutschland, aber vor allem in Bayern und Baden-Württemberg, viele neue Soja-Verarbeitungsanlagen entstanden.

Neben ADM in Straubing kommen vermehrt dezentrale, meist kleinere Sojaaufbereiter hinzu, die die innerbetriebliche Verwertung von Soja ermöglichen. Durch den Zuchtfortschritt der letzten Jahre gibt es inzwischen mehr Sorten, die auch für weniger günstige Lagen geeignet sind und teilweise höhere Erträge oder einen höheren Eiweißgehalt liefern.

Darüber hinaus war das Netzwerk über die Jahre an vielen Großveranstaltungen und Messen beteiligt. Zusammen mit den anderen Demo-Netzwerken „Erbse und Bohne“ sowie „Lupine“ präsentierte sich das Netzwerk und trug zur Aufklärung der Öffentlichkeit über die Sojabohne sowie zur Beratung der Landwirte bei.

Zudem entwickelte die Pädagogische Hochschule Freiburg eine Unterrichtskonzeption und Materialien zum Thema „Pflanzliche Eiweiße für die Ernährung des Menschen aus nachhaltiger Landwirtschaft am Beispiel Soja“ für allgemein- und berufsbildende Schulen. Parallel dazu wurde an der LfL und am LTZ an einer Handreichung für Lehrer sowie an Unterrichtsmaterialien für Berufs-, Fach- und Technikerschulen gearbeitet.

Die erstellten Materialien sind ebenso wie die Datenauswertungen und die Wertschöpfungsketten auf der Projektwebsite des Soja-Förderrings zum kostenlosen Download zur Verfügung gestellt.

Während der Projektlaufzeit entstand ein gut zusammenarbeitendes, kommunikatives Netzwerk. Für die zentrale Vernetzung aller beteiligten Akteure im Netzwerk ist die Projektwebsite des Soja-Förderrings auch weiterhin unentbehrlich. Hier werden aktuelle Themen rund um Soja aufgegriffen, diskutiert und bearbeitet, sodass über die Jahre eine äußerst interessante und informative Website gestaltet wurde. Ebenso sind aktuelle Veranstaltungen, Lehrvideos, Kontaktdaten der Berater im Netzwerk sowie Presseartikel zu finden.

Um nach Ende des Projektes eine nachhaltige Nutzung der Ergebnisse zu gewährleisten und da die einzelnen Bundesländer die Projektberater nicht übernehmen, wird der Sojaförderring in Zukunft Teile der Aufgaben des Netzwerks übernehmen. Wichtig ist vor allem, dass die Website als Austauschplattform bestehen bleibt und weiterhin aktuell gehalten und gepflegt wird. Da auch nach fünf Jahren noch sehr viel Beratungsbedarf bei Soja besteht, werden auch weiterhin überregionale Veranstaltungen für den Wissenstransfer zwischen Forschung, Beratung und Praxis stattfinden.

Die Datenerfassung wird in Bayern auf 11 konventionellen Betrieben bis 2020 fortgeführt, um eine längere Zeitreihe und noch mehr Erkenntnisse aus den Demoanlagen zu gewinnen.

Bei aller Freude über die gestiegenen Anbauflächen bleibt festzuhalten, dass nur ca. 1% der jährlich in Deutschland benötigten Sojabohnen im Land produziert werden. Somit gibt es noch sehr viel Potential, den Sojaanbau zu steigern.

Dank

Wir möchten uns ganz herzlich beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft für die Förderung und Unterstützung des Projekts bedanken.

Der Sojaanbau in Deutschland wächst weiter – die künftige Rolle des Sojaförderrings

Martin Miersch
Deutscher Sojaförderring e.V.
m.miersch@taifun-tofu.de

Geschichte des Sojaförderrings bis zum Jahr 2013

Der Deutsche Sojaförderring wurde am 19. September 1980 in Urach als Vereinigung von Sojabohnen-Produzenten und an der Sojabohne Interessierten gegründet. Der Zweck des Vereins ist die Förderung der Erzeugung und Verarbeitung von Sojabohnen in Deutschland. Das betrifft die Züchtung der Sojabohne, den feldmäßigen Anbau, die direkte Verwertung der Samen in der menschlichen Ernährung, die Verwendung der Pflanzen in der Tierernährung und sonstige Verwertungsmöglichkeiten. Es sollen Wertschöpfungsketten unterstützt werden, die ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltig sind. Die Vielfalt von Marktpartnern entlang der Wertschöpfungskette und das Gemeinwohl sollen gefördert werden.

Mitglieder und Vorstandsmitglieder des Sojaförderrings stammen aus der landwirtschaftlichen Praxis, der Forschung und Lehre, dem Sojahandel, der sojaverarbeitenden Industrie, der Züchtung, der Saatgutwirtschaft und der landwirtschaftlichen Beratung.

Bis zum Start des Projektes Soja-Netzwerk im Jahr 2013 hat der Sojaförderring die Entwicklung des Sojaanbaus in Deutschland über 33 Jahre begleitet. Wichtige Aktivitäten waren:

- Sammlung und Bewertung von international verfügbarem Wissen rund um die Sojabohne
- Betrieb der Website www.sojafoerderring.de
- Herausgabe einer jährlich aktualisierten Anbauanleitung
- Jährliche Herausgabe zu Sortenempfehlungen und Bezugsquellen für Saatgut
- Koordination der Sortenversuche der Bundesländer
- Durchführung von Exkursionen im In- und Ausland
- Jährliche Mitgliederversammlung mit aktuellen Informationen aus den mitteleuropäischen Anbaubereichen

Das Soja-Netzwerk von 2013 bis 2018

Beim Start des Soja-Netzwerks im Herbst 2013 wurden in Deutschland rund 8.000 ha Sojabohnen angebaut. Innerhalb von fünf Jahren hat sich die Sojafläche auf nunmehr rund 24.000 ha im Jahr 2018 verdreifacht.

Die Zukunft des Sojaanbaus in Deutschland und die mögliche Rolle des Sojaförderrings

Schätzungen von Marktteilnehmern (z.B. Fa. ADM, Werk Straubing) gehen davon aus, dass mittelfristig 100.000 ha Sojaanbaufläche leicht erreicht werden können. Schätzungen des Sojaförderrings zeigen, dass mit vorhandenen Sorten schon heute potentiell bis zu 780.000 ha Sojabohnen nachhaltig angebaut werden könnten. (Details vgl. www.sojafoerderring.de).

Eine weitere positive Entwicklung wird nach Einschätzung des Sojaförderrings nur gelingen, wenn das Fachwissen rund um Sojaanbau und -verarbeitung für alle Marktakteure leicht zugänglich ist. Gerade die vielen landwirtschaftlichen Betriebe, die jedes Jahr neu in den Sojaanbau einsteigen, brauchen erfahrungsgemäß intensive Beratung, damit Anfängerfehler und daraus resultierende Enttäuschungen vermieden werden. Weiterhin gehen wir davon aus, dass eine intensive Öffentlichkeitsarbeit nötig ist, um Marktakteure und Endverbraucher zu aktivieren. Diese sollte beispielhaft herausarbeiten, welche ökonomischen und ökologischen Vorteile mit dem Anbau von Sojabohnen in Deutschland verbunden sind.

Der Deutsche Sojaförderring e.V. ist bereit, die erfolgreiche Arbeit des bundesweiten Soja-Netzwerks fortzusetzen und mit neuen Akzenten zu versehen. Eine entsprechende Finanzierung vorausgesetzt würde der Sojaförderring u.a. dafür sorgen, dass

- ein aussagekräftiges Netz von Soja-Leuchtturmbetrieben aufrechterhalten wird.
- die Website (www.sojafoerderring.de) auf hohem fachlichem Niveau weiterbetrieben wird und Fachinformationen leicht abrufbar sind.
- Bersaterschulungen und Fortbildungen angeboten werden, z.T. als zweitägige Intensivseminare auf Leuchtturmbetrieben.
- der bundesländerübergreifende Fachaustausch sichergestellt wird.
- für Feldtage und andere Veranstaltungen Referenten bereitstehen.
- im Rahmen des Budgets Aufträge an geeignete Einrichtungen der Bundesländer nach Ausschreibung vergeben werden.

Im Detail sieht der Sojaförderring seine zukünftigen Aufgaben wie folgt:

- Öffentlichkeitsarbeit zur Aktivierung von neuen Marktakteuren und Endverbrauchern
- Betreuung von Website mit angeschlossener Sortendatenbank
- Erstellung und Überarbeitung von Schwerpunktthemen
- Koordination eines Netzes von Leuchtturmbetrieben
- Beratungsangebote, insbesondere Intensivseminare für Berater und Mitarbeiter im vor- und nachgelagerten Bereich der Landwirtschaft
- Organisation und Durchführung von Feldtagen
- Organisation und Durchführung von Exkursionen oder Tagungen
- Gespräche mit aktuellen und potentiellen Marktakteuren und Stakeholdern
- Fachvorträge
- Entwicklung neuer Konzepte zur Förderung von Sojaanbau und Verarbeitung

Der Sojaanbau in Deutschland wächst weiter – die künftige Rolle des Sojaförderrings

- Koordination der Sojaaktivitäten der Bundesländer. Z.B. Sortenversuche und Beratertreffen
- Nachhaltige Erzielung von Einnahmen, um nach Auslaufen der Förderung eigenständig weiterarbeiten zu können. Langfristig werden Mitgliedsbeiträge – insbesondere von Landwirten – als wichtige Einnahmequelle angesehen

Um die genannten Aufgaben zu erfüllen, wird noch eine Übergangsphase mit öffentlicher Förderung nötig sein, bevor sich der Sojaförderring vollständig aus eigener Kraft - vor allem aus Mitgliedsbeiträgen - finanzieren kann. Vielversprechende Gespräche mit den Landwirtschaftsministerien der Bundesländer und der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung werden zum Zeitpunkt der Beitragserstellung geführt.