

# Ernte 2018 um einige Wochen früher als in Vorjahren

## Landessortenversuche und Sortenempfehlungen Sojabohnen

Die inländische Produktion an hochwertigen Eiweißfuttermitteln deckt nicht den hohen Bedarf, der zu einem großen Anteil über den Import von gentechnisch veränderten Sojabohnen gedeckt wird. Die steigende Nachfrage nach nicht gentechnisch veränderten Eiweißträgern hat den heimischen Körnerleguminosenanbau wieder in den Blickpunkt gerückt. Sojabohnen stellen immer noch eine Nischenkultur dar, aber trotz Greening-Auflagen ist der Anbau weiter im Aufwind.



Die Sorte Merlin wird vor allem wegen ihrer sicheren Abreife empfohlen. Foto: Dr. Herrmann

So wurde die Anbaufläche von 2017 nach 2018 bundesweit um 5000 ha ausgedehnt, mit einem Anbauswerpunkt in Bayern und Baden-Württemberg. Auch in Hessen wurde der Sojaanbau auf aktuell 645 ha ausgeweitet. Aufgrund der Wärmebedürftigkeit der Kultur ist der Anbau auf Gunststandorte beschränkt, in Hessen vor allem auf die südlichen Landesteile. Ertraglich können Sojabohnen meist nicht mit Körnererbsen oder Ackerbohnen konkurrieren, sie weisen jedoch einen höheren Proteingehalt und eine günstigere Proteinzusammensetzung für den Einsatz in der Schweine- und Geflügelfütterung auf. In den hessischen Landessortenversuchen (LSV) wurden im Mittel über die letzten fünf Jahre 12,2 dt/ha Protein geerntet. Der Proteintrag liegt somit nur knapp unter dem von Ackerbohne (12,9 dt/ha).

### Landessortenversuche mit umfangreichem Prüfsortiment

In Hessen wurden im Anbaujahr 2018 drei Landessortenversuche mit Soja durchgeführt. Sojabohnen wurden in Südhessen im Raum Darmstadt

(Leeheim), in der mittelhessischen Ackerbauregion in Friedberg (Butzbach-Niederweisel) und am Landwirtschaftszentrum Eichhof (Bad Hersfeld) geprüft.

Sojabohnensorten werden international in 13 Reifegruppen, von sehr frühreif (000) bis tropisch (X) eingeteilt. Im LSV werden frühe (00) und sehr frühe (000) Sorten geprüft. Auch innerhalb der Reifegruppen differenzieren die Sorten im Abreifeverhalten. Da in Deutschland bislang nur vergleichsweise wenige Sojabohnensorten geprüft und zugelassen wurden, stammen viele der Sorten aus europäischen Nachbarländern. Für diese EU-Sorten liegen oft keine oder nur unvollständige Sortenbeschreibungen für Deutschland vor und es ist daher weitgehend unklar, ob das Abreifeverhalten der Sorten unter den hiesigen Umweltbedingungen durch die angegebene Reifegruppe treffend beschrieben wird.

Sehr frühe Sojabohnen können in Regionen angebaut werden, die für den Anbau von mittelfrühem Körnermais (K240-K250) geeignet sind. Sie erreichen die Reife etwa acht Tage vor frühen Sorten, die sich für Lagen eignen, in welchen mittelspäter Körnermais (K260-K300) sicher abreift. Mittlerweile verfügbare, extrem frühreife 0000-Sorten, wie beispielsweise die auch in Deutschland zugelassene Tigran, weisen ein deutlich geringeres Ertragspotenzial auf.

Um den Temperaturansprüchen der Reifegruppen Rechnung zu tragen, wurden sehr frühe Sorten an allen LSV-Standorten, frühe Sorten jedoch nur in Leeheim und Friedberg angebaut. Im Anbaujahr 2018 wurden insgesamt dreizehn 000-Sorten und fünf 00-Sorten in den LSV auf ihre Ertragsleistung und Qualitätseigenschaften geprüft. Angesichts der noch vergleichsweise geringen Anbaubedeutung erscheint der Umfang des Prüfsortimentes relativ groß. Dies ist jedoch auch der Tatsache geschuldet, dass für Sojabohnen bislang keine EU-Sortenprüfung durchgeführt wird, in

welcher Züchter in der EU zugelassene Sorten auf ihre Anbaueignung für Deutschland prüfen lassen können. Eine EU-Sortenprüfung fungiert also als eine Art Filter. Sorten, welche die EU-Prüfung erfolgreich absolviert haben, werden dann für die LSV vorgeschlagen.

Die Aussaat der Sojabohnen-LSV erfolgte zwischen dem 19. und 23. April. Aufgrund der konstant überdurchschnittlichen Temperaturen konnte die Ernte bereits Ende August (Friedberg) bis Mitte September (Leeheim), das heißt um einige Wochen früher als in Vorjahren durchgeführt werden. Zwei Sorten aus dem sehr frühen Sortiment (RGT Shouna EU, Coraline) zeigten am Standort Bad Hersfeld eine im Vergleich zu den anderen 000-Sorten stark verzögerte Abreife, so dass für diese Sorten kein Ertrag festgestellt werden

**Tabelle 1: LSV Soja, mehrjährig, Ertrag relativ zum VD**

Jahr	2016	2017	2018	Mittel
Orte	4	3	3	
VRS (dt/ha)	38,9	42,7	30,9	37,6
VD (dt/ha)	38,5	39,7	29	36
Teilsortiment „sehr früh“				
Merlin EU	87	101	96	95
Amarok VRS	101	108	103	104
RGT Shouna EU	100	94	98	97
Toutatis VRS		96	84	
Obelix EU	99	103	100	101
Coraline EU	112	101	98	104
ES Comandor EU	104	100	93	99
Regina EU		102	100	
Sculptor EU			87	
Alexa EU			86	
GL Melanie EU			101	
Aurelina EU			103	
Acardia EU			114	
Teilsortiment "früh"				
ES Mentor EU	100	101	112	104
Lenka EU	98		114	
RGT Sforza EU		96	103	
Bettina EU		108	106	
RGT Siroca EU			129	
Sultana EU	99	87		
Viola EU	99	105		
Amadea EU	96	99		
Korus EU	99			
Solena EU	100			
SY Eliot EU	109			
Tourmaline EU	96			
Galice EU	99			

VRS: Verrechnungssorte des BSA; VRS 2016-2017: Respect, Navarro, Astronaute; VRS 2018: Alvesta, Astronaute; VD: Versuchsdurchschnitt; 2016, 2017: Standort Fritzlar nicht auswertbar

konnte. Auch Regina und Alexa wiesen eine deutlich verzögerte Abreife auf, eine Beerntung war jedoch noch möglich.

**Hitze- und Trockenstress kosteten Ertrag**

Die Ertragsleistung im Anbaujahr 2018 erreichte ein Niveau, welches mit 29,1 bis 32,9 dt/ha deutlich unter dem der beiden Vorjahre lag. Ertragsverluste von 25 bis 27 Prozent, die wie bei Ackerbohnen deutlich über denen der anderen Sommerungen lagen, belegen die Sensitivität von Sojabohnen gegenüber Hitze- und vor allem Trockenstress. Höhere Temperaturen in der Jugendphase der Sojabohne sind prinzipiell förderlich für die Entwicklung der Pflanze und ermöglichen eine bessere Unkrautunterdrückung. Gehen höhere Tagestemperaturen jedoch mit hohen Nachttemperaturen einher, wird die Biomassebildung reduziert. Wassermangel in der Jugendentwicklung schränkt die Nährstoffaufnahme ein, auch über ein weniger stark ausgebildetes Wurzelsystem.

Wie bei Leguminosen üblich, produzieren Sojabohnen eine Fülle von Blüten, von welchen aber nur 20 bis 80 Prozent Hülsen ansetzen. Kurzfristiger Wassermangel in der Blüte/Samenbildung führt zum Abwerfen von Blüten oder Hülsen, jedoch kann die Pflanze bei nachlassendem Trockenstress neue Blüten bilden. Bei länger andauerndem Trockenstress, wie im Anbaujahr 2018, hingegen, sind die Kompensationsmöglichkeiten eingeschränkt. Besonders kritisch reagiert Sojabohne auf Hitze- und Trockenstress in der Entwicklungsphase Beginn Samenbildung bis Beginn Samenfüllung.

Ertragsverluste resultieren vor allem durch eine geringere Anzahl Hülsen je Flächeneinheit, während die Anzahl Samen je Hülse weniger stark auf Trockenstress reagiert. Zur Ertragsminderung trägt außerdem die durch Wassermangel eingeschränkte N-Mineralisation im Boden und N-Fixierung der Knöllchenbakterien bei. In der Samenfüllungsphase führen Hitze- und Trockenstress über eine verkürzte Samenfüllungsdauer und eine geringere Verfügbarkeit von Assimilaten zu einem reduzierten Samengewicht, die Anzahl Samen je Hülse wird weniger beeinträchtigt.

**2018 bestätigt geringe Ertragsstabilität**

Am Standort Friedberg (Ertragsmittel: 29,1 dt/ha) zeigten Acardia (sehr früh) sowie die frühen Sorten Lenka, Bettina und RGT Siroca höhere Erträge. RGT Siroca erbrachte auch in Leeheim (Mittel: 30,7 dt/ha) die mit Abstand höchste Ertragsleistung. Am Standort Bad Hersfeld, an welchem nur sehr frühe Sorten geprüft wurden, lagen Amarok, Oblex, Regina und Aurelina ertraglich signifikant vor den restlichen Sorten.

Besonders auffällig war die große Streuung des Ertrages zwischen den Sorten an einem Standort als auch zwischen den Standorten für eine betreffende Sorte, was auf eine geringe Ertragsstabilität hindeutet. Eine besonders hohe Streuung zeigten bei den sehr frühen Sorten Toutatis, Obelix und GL Melanie und bei den frühen Sorten RGT Siroca, ES Mentor und RGT Sforza. Im Mittel erbrachten frühe Sorten einen Mehrertrag von 13 Prozent im Vergleich zu sehr frühen

**Tabelle 2: Sortenbeschreibungen LSV Sojabohnen 2018**

Boniturnoten 1-9 des BSA (1=sehr gering, kurz, früh; 9=sehr hoch, lang, spät)		Ertrags- und Qualitätseigenschaften										
Sorte <i>(VGL: Vergleichs-sorte)</i>	Züchter/Vertreiber	Reifegruppe	Blühbeginn	Reife	Pflanzenlänge	Lagerneigung	Kornertag	Ölertrag	Rp-Ertrag	Ölgehalt	Rp-Gehalt	TKG
Merlin EU VGL	Saatbau Linz/Hahn&Karl	000	2	3	4	3	5	7	6	7	4	3
Amarok VRS	InterSaatzucht	000	3	5	5	4	6	6	7	5	5	4
RGT Shouna EU	RAGT	000	3	6	5	3	7	-	7	-	6	4
Toutatis VRS	Intersaatzucht	000	3	4	5	2	7	8	6	7	3	4
Obelix EU	DSV/DSP/FarmSaat	000	2	4	4	2	6	-	7	7	4	6
Coraline EU	DSP/NPZ/SU	000	3	6	6	6	8	-	8	-	5	4
ES Comandor EU	Euralis	000	3	4	4	3	7	-	7	5	5	5
Regina EU	Saatbau Linz/IG	000	3	5	4	2	6	-	-	-	6	5

*grün hinterlegt: positiv zu bewerten; orange hinterlegte Zellen: negativ. Reifegruppe: 000 sehr früh. Für die geprüften, aber nicht aufgeführten Sorten, liegen keine offiziellen Sortenbeschreibungen aus Deutschland vor. nach Beschreibender Sortenliste des Bundessortenamtes*

Sorten. Ein Mehrertrag ist jedoch nicht in jedem Jahr zu beobachten.

Von den dreijährig geprüften Sorten zeigten im sehr frühen Segment Amarok und Coraline eine höhere Ertragsleistung, wobei letztere aber über die Jahre abfällt. Merlin und RGT Shouna

erbrachten unterdurchschnittliche Erträge, ebenso wie die zweijährig geprüfte Toutatis. Im frühen Sortiment lagen nur für ES Mentor dreijährige Daten vor, die eine über dem Durchschnitt liegende Leistung aufwies, ebenso wie Lenka und Bettina.

**Qualitäten der Sojabohnen**

Der Protein- und Ölgehalt des Samens wird stark genetisch, das heißt durch die Sorte bestimmt; die in der Kornfüllungsphase vorliegenden Umweltbedingungen wirken jedoch auch modifizierend auf die Zusammensetzung des Samens. Die Akkumulation von Öl im Samen hängt vor allem von der während der Samenfüllung ablaufenden Photosynthese ab. Wassermangel und Hitze wirken sich über eine reduzierte Photosyntheseleistung negativ auf die im Samen eingelagerte Ölmenge aus. Der in den Samen akkumulierte Stickstoff hingegen stammt bei Sojabohnen zu 50 bis 100 Prozent aus Blattstickstoff, der während der Kornfüllung mobilisiert und dann in den Samen verlagert wird. Blatt-Stickstoff kann also als eine Art Puffer fungieren, wenn die N-Versorgung der Pflanze über die N-Fixierung der Knöllchenbakterien beziehungsweise die N-Aufnahme aus dem Boden aufgrund von Trockenheit eingeschränkt ist. Hohe Temperaturen, die oft mit Wassermangel einhergehen, beschleunigen die Geschwindigkeit, mit der Stickstoff aus dem Blatt in den Samen verlagert wird. Dies zieht ein beschleunigtes Absterben des Blattapparates nach sich und verkürzt die Kornfüllungsphase; ebenso wirkt Wassermangel. Insgesamt werden durch Hitze- und Trockenstresseinwirkung geringere Protein- und Ölmenge in den Samen eingelagert.

Diese Zusammenhänge werden durch die in 2018 stark verminderten Rohproteinträge bestätigt, die mit im Mittel 10,7 dt/ha deutlich unter den Werten von 2017 (14,3 dt/ha) und 2016 (13,8 dt/ha) lagen. Durch einen vergleichsweise hohen Proteintrag zeichneten sich bei den frühen Sorten Amarok und Aurelina aus, die beide über dem Mittel liegende Kornerträge und Rohproteingehalte aufwiesen. Toutatis und Sculptor hingegen fielen negativ auf durch geringe Proteinträge von unter 10 dt/ha, die auf geringe Kornerträge und Rohproteingehalte zurückzuführen sind. Der geringe Proteintrag von Alexa hingegen ist vor allem bedingt durch den unterdurchschnittlichen Kornertrag. Bei den frühen Sorten wies Bettina den

geringsten Rohproteingehalt und Proteintrag auf. An der Leistungsspitze zeigte sich RGT Siroca, was auf den hohen Kornertrag zurückzuführen ist.

Da die Proteinakkumulation im Samen normalerweise weniger stark durch Hitze- und Trockenstress beeinträchtigt wird als die Öleinlagerung, sind unter solchen Bedingungen oft höhere Proteinkonzentrationen zu beobachten. Dies konnte für 2018 nicht bestätigt werden – es ist zu vermuten, dass die N-Verlagerung vom Blatt in den Samen durch den Stresseinfluss eingeschränkt war.

**Überregionale Auswertung**

In einer überregionalen Auswertung nach Hohenheim-Gülzower-Methode wurde die Sortenleistung gemeinsam für die Anbaugemeinde 2 (mittleres Deutschland), 3 (Übergangslagen Süddeutschlands) und 4 (Vorzugslagen Süddeutschlands) analysiert. In die Auswertung gehen nicht nur die für die Anbaugemeinde (AG) vorhandenen LSV-Ergebnisse ein, sondern auch die einer Sortenzulassung durch das Bundessortenamt vorangegangene Wertprüfung. Für AG 2 wurde der LSV-Standort Friedberg, jedoch nicht Bad Hersfeld berücksichtigt. Das AG 4 umfasst auch den südhessischen Standort Leeheim.

Im sehr frühen Segment zeichneten sich Coraline, ES Comandor und Regina durch einen überdurchschnittlichen Korn- und Proteintrag aus. Auch GL Melanie und Acardia zeigten eine überdurchschnittliche Leistung, allerdings ist die Datenbasis noch relativ gering. Von den frühen Sojabohnensorten fiel RGT Siroca durch einen über dem Mittel liegenden Kornertrag auf, bei allerdings unterdurchschnittlichem Proteintrag. Zu beachten ist auch hier die noch geringe Datenbasis für diese Sorte. Eine in Korn- und Proteintrag ausgeglichene gute Leistung zeigte die langjährig geprüfte ES Mentor.

**Empfohlene Sojabohnensorten**

Die aktuellen und zurückliegenden LSV-Ergebnisse belegen, dass der Ertrag von Sojabohnen auch an Gunstandorten sehr stark zwischen den Jahren schwanken kann. In Jahren mit ungünstigen, kühl-feuchten Witterungsverhältnissen kann die Abreife stark verzögert werden, so dass eine Beerntung oft nicht mehr sicher erfolgen kann, insbesondere auch dann, wenn eine starke Verunkrautung der Bestände vorliegt. Trocken- und Hit-

**Tabelle 3: LSV Sojabohnen Hessen 2018, Ertrag relativ zum Versuchsdurchschnitt**

	Ertrag (relativ zum VD)			
	FB	GRI	HEF	Mittel
VD (dt/ha) abs.	29,1	30,7	32,9	30,9
VRS (dt/ha) abs.	25,2	26,9	34,9	29
Teilsortiment "sehr früh"				
Merlin EU VGL	92	106	89	96
Amarok VRS	96	101	110	103
RGT Shouna EU	99	96	-	98
Toutatis VRS	76	74	102	84
Obelix EU	106	75	118	100
Coraline EU	98	98	-	98
ES Comandor EU	88	96	96	93
Regina EU	104	90	106	100
Sculptor EU	97	77	87	87
Alexa EU	89	81	87	86
GL Melanie EU	92	116	93	101
Aurelina EU	103	94	111	103
Acardia EU	118	110	-	114
Teilsortiment "früh"				
ES Mentor EU VGL	103	122	-	112
Lenka EU	121	107	-	114
RGT Sforza EU	95	112	-	103
Bettina EU	111	101	-	106
RGT Siroca EU	111	146	-	129

FB: Friedberg, FZ: Fritzlar, HEF: Bad Hersfeld

**Tabelle 4: LSV Sojabohnen Hessen 2018**

	% Rohproteingehalt (bei 86 % TS)				Rohproteintrag (dt/ha)			
	FB	GRI	HEF	Ø	FB	GRI	HEF	Ø
Teilsortiment „sehr früh“								
Merlin EU	32,4	34,3	34,5	33,7	8,6	11,2	10,1	10
Amarok VRS	32,7	36,1	35,4	34,7	9,2	11,2	12,9	11,1
RGT Shouna EU	34	36,2	-	35,1	9,9	10,6	-	10,2
Toutatis VRS	30,7	34,3	33,7	32,9	6,8	7,8	11,3	8,6
Obelix EU	31,7	34,2	32,9	33	9,8	7,9	12,8	10,2
Coraline EU	32,4	35,8	-	34,1	9,2	10,8	-	10
ES Comandor	32,6	35,8	35,4	34,6	8,4	10,5	11,2	10
Regina	34,2	37,2	35,6	35,7	10,3	10,2	12,4	11
Sculptor EU	31,9	35	34	33,6	9	8,2	9,7	9
Alexa	33,5	36,8	35,6	35,3	8,7	9,2	10,3	9,4
GL Melanie	33	36,1	35,1	34,7	8,9	12,8	10,8	10,8
Aurelina	34	37,5	35,4	35,6	10,2	10,8	13	11,3
Acardia	30,5	33,4	-	31,9	10,5	11,3	-	10,9
Teilsortiment „früh“								
ES Mentor EU	34,7	36,7	-	35,7	10,4	13,7	-	12
Lenka EU	35,7	37,7	-	36,7	12,6	12,3	-	12,5
RGT Sforza EU	34,5	37,4	-	35,9	9,6	12,8	-	11,2
Bettina	29,8	33,7	-	31,7	9,6	10,4	-	10
RGT Siroca	34,7	36,4	-	35,6	11,2	16,3	-	13,8

zestress, wie im Anbaujahr 2018, resultieren in stark verminderten Erträgen. Für die Sortenwahl sollte daher der Ertragssicherheit eine größere Bedeutung zugemessen werden als der Ertragshöhe, um das Anbaurisiko zu minimieren. Hierzu trägt auch eine ausreichende Standfestigkeit der Sorten bei. Für den Einsatz in der Fütterung ist die Rohproteinkonzentration zu berücksichtigen. Von den in Hessen geprüften Sorten sind empfehlenswert:

**Merlin** (000, EU 1997) ist trotz einer unterdurchschnittlichen Ertragsleistung und einem leicht unterdurchschnittlichen Rohproteingehalt vor allem aufgrund der sicheren Abreife zu empfehlen. Die Ertragsstabilität ist zurückzuführen auf eine gute Anpassungsfähigkeit und Kältetoleranz. Die Sorte weist eine geringe Tausendkornmasse auf und ist kurzwüchsig.

**Amarok** (000, D 2014) weist eine zügige Jugendentwicklung auf, reift allerdings etwas später ab als Merlin und verfügt über eine mittlere Standfestigkeit. Die Sorte erreicht leicht überdurchschnittliche Korn- und Proteinerträge, die über dem Niveau von Merlin liegen, bei guter Ertragsstabilität.

**Regina** (000, EU 2016) erzielt ein mittleres, stabiles Ertragsniveau und zeichnet sich durch einen hohen Rohproteingehalt aus. Weiterhin verfügt die Sorte über eine mittlere Standfestigkeit. Die Tausendkornmasse liegt ist hoch.

Zum *Probeanbau* empfohlen aus dem sehr frühen Sortiment wird **Obelix** (000, EU 2014). Die Sorte ist charakterisiert durch eine sehr hohe TKM, eine zügige Jugendentwicklung und einen kurzen bis mittleren Wuchs; sie verfügt über eine gute Standfestigkeit. Die Sorte reift etwas später ab als Merlin und erreicht ein mittleres Ertragsniveau bei eher unterdurchschnittlichen Rohproteingehalten.

Aus dem frühen Sortiment voll empfohlen wird **ES Mentor** (00, EU 2009). Die ertragsstabile Sorte bringt eine gute Ertragsleistung bei etwas überdurchschnittlichen Rohproteingehalten. Sie ist kurzwüchsig, verfügt über eine gute Standfestigkeit und eine durchschnittliche Kornausbildung. In der Jugendentwicklung recht kältetolerant benötigt sie für die Abreife jedoch ausreichend Wärme.

Zum Probeanbau empfohlen wird die mittelfrühe **Bettina**, die über zwei LSV-Jahre mit überdurchschnittlichen Erträgen überzeugte. Der Rohproteingehalt ist jedoch knapp. Bei mittlerer Wuchshöhe verfügt sie über eine gute Standfestigkeit.

*Dr. Antje Herrmann,  
LLH, Eichhof*