



D. Orzessek; S. Gille; J. Schröder; O. Spickermann, A. Deubel

Ergebnisse aus den Versuchen zum Anbau von Sojabohnen 2019

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbemerkungen.....	3
2.	Boden- und Witterungsbedingungen	4
3.	Versuche zum Anbau von Sojabohnen.....	7
3.1.	Prüfung geeigneter Sorten für Lössstandorte im mitteldeutschen Trockengebiet	7
3.2.	Einfluss von Bakterienpräparaten und N-Düngung auf den Ertrag von Sojabohnen 2019	11
3.3.	Einfluss von Mikronährstoffen auf den Ertrag von Sojabohnen	14
3.4.	Wirksamkeit verschiedener Bakterienpräparate auf den Ertrag von Sojabohnen	16
4.	Fazit.....	18

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Monatliche Niederschläge am Standort Bernburg	5
Abb. 2:	Monatliche Durchschnittstemperaturen am Standort Bernburg	5
Abb. 3:	Verlauf der Bodenfeuchte im Winterweizenbestand 2019	6
Abb. 4:	Versuch 1.10/19 –Sojabohnen – Landessortenversuch	8
Abb. 5:	Luftbild zu Sojabohnenversuchen	9
Abb. 6:	Versuch 1.11/19 Einfluss von Bakterienpräparaten und N-Düngung auf Ertrag	12
Abb. 7:	Erträge bei Sojabohnen 2019 in Abhängigkeit von Bakterienpräparaten u. N-Düngung ..	13
Abb. 8:	Versuch 1.12/19 - Einfluss von Mikronährstoffen auf den Ertrag von Sojabohnen.....	14
Abb. 9:	Einfluss der Mikronährstoffdüngung auf den Ertrag von Sojabohnen 2019	15
Abb.10:	Versuch 1.13/19 - Vergleich verschiedener Bakterienpräparate bei Sojabohnen	16
Abb. 11:	Einfluss der Bakterienpräparate auf den Ertrag von Sojabohnen	17

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Ausgewählte Witterungsdaten am Standort Bernburg.....	6
Tab. 2:	Erträge und Rohproteingehalte nach Sorten 2019	10
Tab. 3:	Erträge und Qualitäten im mehrjährigen Landessortenversuch in Bernburg	10

1. Vorbemerkungen

Die Sojabohne ist unumstritten die wichtigste pflanzliche Eiweißquelle, insbesondere als Grundlage für die weltweit wachsende Fleischproduktion. Deutschland und auch die Europäische Union importieren jährlich erhebliche Mengen an Sojabohnen und Sojaschroten aus Nord- und Südamerika. Ein zunehmendes Problem ist dabei der fast vollständige Einsatz gentechnisch gezüchteter Sorten in Übersee, die in Europa teilweise auf Ablehnung stoßen. Daneben steigt auch der Bedarf an pflanzlichen Eiweißen in der Humanernährung, wobei auch hier die Sojabohne an erster Stelle gefragt ist.

Im Rahmen von Anpassungsstrategien auf die Klimaerwärmung werden seit einigen Jahren auf dem Versuchsfeld der Hochschule Anhalt Versuche zum Anbau der Sojabohne angelegt.

Die Sojabohne hat auch unter den Bedingungen der Klimaveränderungen gegenüber den heimischen Körnerfrüchten keine Vorteile hinsichtlich des Wasserverbrauchs. Als Kurztagspflanze ist aber der zeitliche Wasserbedarf gegenüber dem Getreide völlig verschieden. Während beim Getreide gerade die Schosspphase Ende April/Mai den höchsten Wasserverbrauch hat, liegt bei der Sojabohne der höchste Wasserbedarf erst Ende Juni/Juli während der Blüte. Da mit der Klimaveränderung im mitteldeutschen Trockengebiet der April sich zu einem neuen Trockenzeitraum entwickelt, die Niederschläge im Juli/August etwas zunehmen, bietet sich der Anbau von Sojabohnen an, weil damit das Witterungsrisiko insgesamt u. U. eingeschränkt werden kann.

Entgegen diesem Trend brachte das Jahr 2019 aber eine extreme Trockenheit in den Monaten Juni, Juli und August, was sich sehr negativ auf die Ertragsbildung auswirkte.

Die Untersuchungen an der Hochschule Anhalt konzentrieren sich auf folgende Fragestellungen:

- Auswahl geeigneter Sorten für Lössstandorte im mitteldeutschen Trockengebiet
- Einfluss unterschiedlicher Bakterienpräparate auf Ertrag und Qualität
- Einfluss der Mikronährstoffe auf Ertrag und Qualität
- Untersuchungen zur Sorteneignung für hohe Rohproteingehalte
- Untersuchungen zu unterschiedlichen Aussaatverfahren

Die Untersuchungen auf dem Versuchsfeld können erheblich durch Vogelfraß (Tauben) beeinträchtigt werden. Deshalb müssen alle Versuchsvarianten und Wiederholungen sofort nach der Aussaat abgedeckt werden. Selbst bei der Bedeckung lassen sich die genannten Verluste nicht völlig ausschließen.

2. Boden- und Witterungsbedingungen

Bodenbedingungen

Bodentyp	Löß-Schwarzerde auf Kalkstein
Bodenzahl	86 - 100
Bodenart	schluffiger Lehm
Humus	2,5 ... 3,0 %
Gesamt-N	0,16%
nFK	220 mm
pH-Wert	7,5
Nährstoffe	K Gehaltsklasse D, P Gehaltsklasse C/D, Mg Gehaltsklasse E

Witterungsbedingungen

Der Witterungsverlauf brachte 2018/19 brachte wiederum erhebliche Probleme für die Pflanzenproduktion (Abb. 1 und 2).

Die Monate Dezember und Januar waren überdurchschnittlich warm, im Februar begannen bereits die Frühjahrsarbeiten.

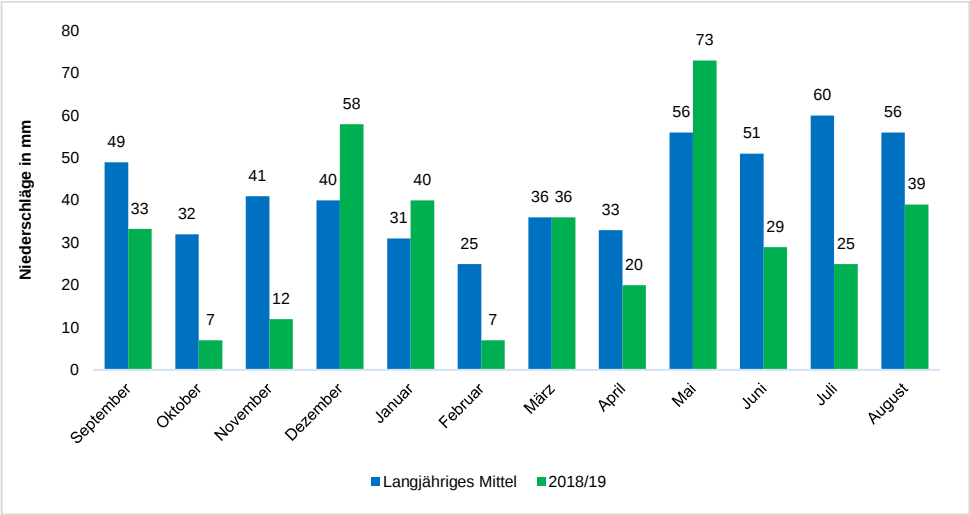
Wie in den beiden Vorjahren konnte die nutzbare Feldkapazität über Winter nicht aufgefüllt werden. Der Boden war infolge der Dürre im Vorjahr bis in tiefere Schichten völlig ausgetrocknet. Wie aus Abb. 3 hervorgeht, lag die Auffüllung ausgangs des Winters bei ca. 50 %. Trotzdem reichten die geringen Herbstniederschläge aus, passable Pflanzenbestände bei Getreide ins Feld zu stellen.

Der April war wie so häufig zu warm und zu trocken, brachte aber noch keine sichtbaren Schäden bei den Getreidebeständen. Der Mai mit Kühle und höheren Niederschlägen war positiv für die Getreidebestände, der Absturz kam dann aber im Juni mit Trockenheit und überdurchschnittlich hohen Temperaturen.

Entgegen dem klimatischen Trend hielten diese extremen Witterungsbedingungen bis August an. Damit wurde der Entwicklungsverlauf der Sojabohnen entscheidend negativ beeinflusst, so dass 2019 die bisher geringsten Erträge geerntet wurden.

In Tabelle 1 sind nochmals Witterungsdaten der letzten drei Trockenjahre für wichtige pflanzliche Entwicklungsabschnitte aufgeführt. 2017 brachte ein zu warmer und extrem trockener April große Probleme für die Bestockung und das Schossen beim Weizen. 2018 waren es die extremen Temperaturen und fehlenden Niederschläge von April bis Juni, die zu gravierenden Ertragsausfällen beim Wintergetreide führten. Und im Jahr 2019 lag die Extremsituation im Sommer, dies traf das Wintergetreide nicht mehr, dafür aber den Mais, die Körnerhirse und die Sojabohnen.

**Abb. 1: Monatliche Niederschläge am Standort Bernburg
(Ø 1981 bis 2010, BÖTTCHER, 2012)**



**Abb. 2: Monatliche Durchschnittstemperaturen am Standort Bernburg
(Ø 1981 bis 2010, BÖTTCHER, 2012)**

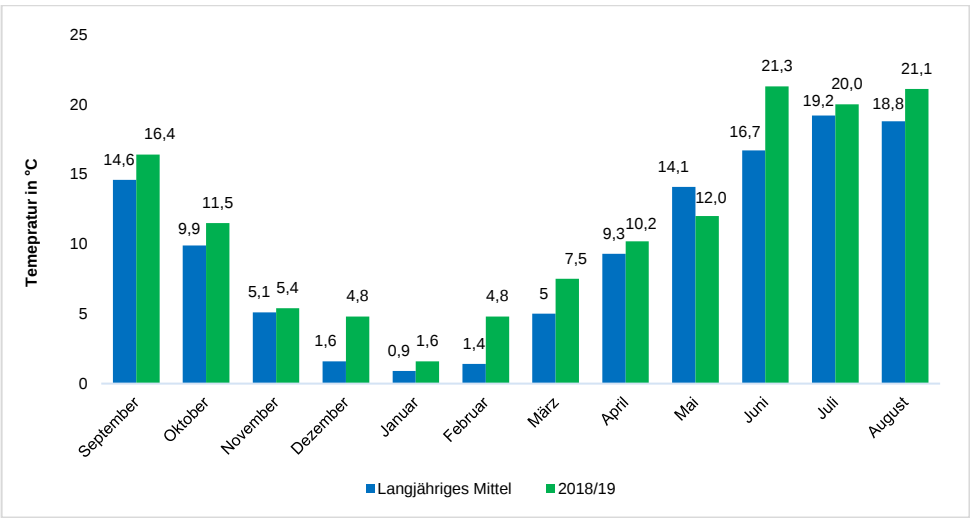
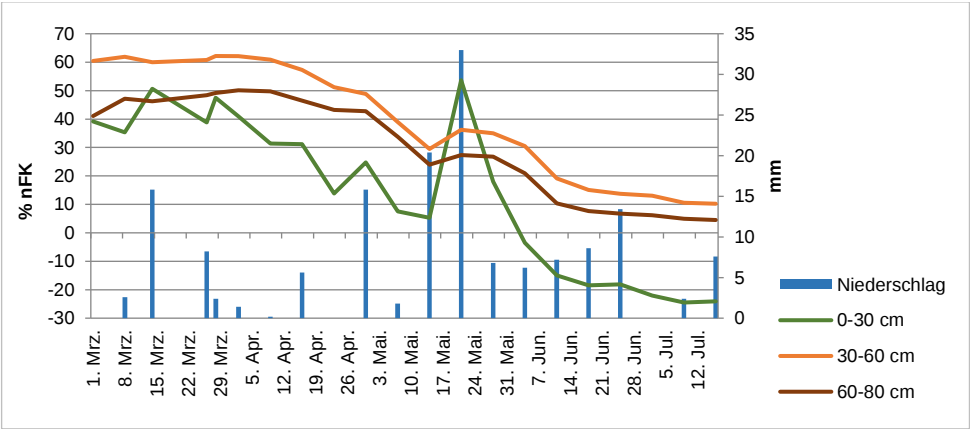


Abb. 3: Verlauf der Bodenfeuchte im Winterweizenbestand 2019



Tab. 1: Ausgewählte Witterungsdaten am Standort Bernburg

	Mittel 1981-2010	2017	2018	2019
Temperatur (°C)				
April – Juni	13,4	14,1	15,7	14,5
Juli – August	19,0	19,3	21,6	20,6
Niederschläge (mm)				
April – Juni	140	132	77	122
Juli – August	116	147	92	64

3. Versuche zum Anbau von Sojabohnen

3.1. Prüfung geeigneter Sorten für Lössstandorte im mitteldeutschen Trockengebiet (Landessortenversuch)

Der Versuchsaufbau geht aus Abb. 4 hervor. Das Anbauverfahren wurde wie folgt vorgenommen:

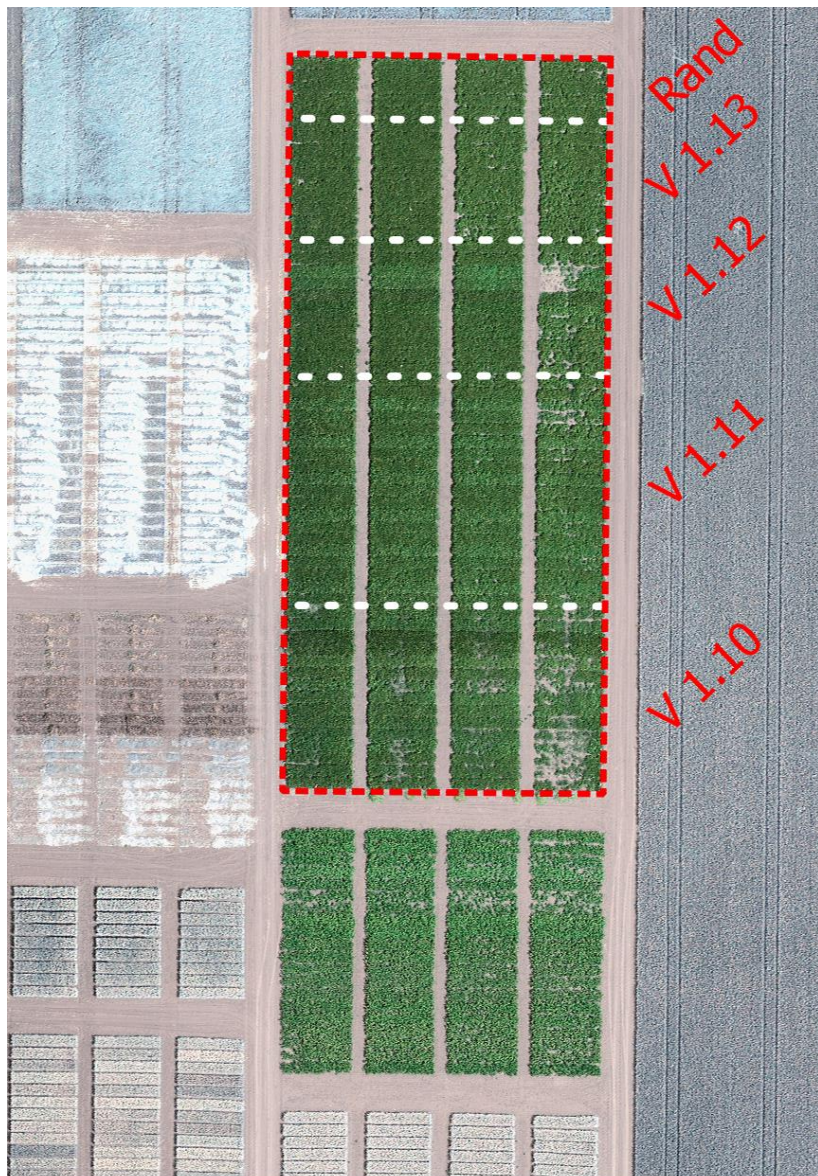
Aussaat	07.05.2019	
Aussaatmenge	70 Körner/m ²	
Blühbeginn	20. bis 27. 06.2019	
Herbizid	08.05.2019	0,8 Spectrum + 0,25 Centium
Ernte	19.09. bis 14.10.2019	

Abb. 4: Versuch 1.10/19 –Sojabohnen – Landessortenversuch

Aussaat:	Sorten																
Aussaatstärke: 70 Kg/m ²																	

Abb. 5: Luftbild zu Sojabohnenversuchen

Erste Wiederholung durch Taubenfraß sehr geschädigt.



Die Ergebnisse des Jahres 2019 gehen aus der Tabelle 2 hervor.

Die Erträge waren auf Grund der Dürre deprimierend. Nur bei zwei Sorten lag der Ertrag über 20 dt/ha. Hitze und akuter Wassermangel fielen genau in die Blühphase und führten ähnlich wie beim Mais zur Missernte. Auch beim Rohproteingehalt hat nur die Sorte Lenka über 40 % Rohprotein erreicht.

Tab. 2: Erträge und Rohproteingehalte nach Sorten 2019

Sorte	Ertrag (dt/ha)	Rohprotein (%)
Merlin	18,2	39,0
Lissabon	17,4	37,7
Sirelia	19,4	37,1
Amarok	13,5	38,3
ES Commandor	20,4	39,5
Coraline	20,5	37,0
Regina	18,6	39,7
GL Melanie	17,2	39,9
Sculptor	19,0	37,5
RGT Szumpa	17,6	39,6
Lenka	19,7	41,9
Orca	17,2	38,2

Ein Vergleich des Versuchs mit den Vorjahren (Tabelle 3) zeigt die Ertragseinbrüche in den Dürrejahren 2018 und 2019 gegenüber dem „Normaljahr“ 2017. Bemerkenswert sind aber auch die erheblichen Unterschiede im Rohproteingehalt. Hier sind die Schwankungen aber auch die Höhe noch keine verlässliche Grundlage für den Einsatz der Sojabohnen in der Humanernährung.

Tab. 3: Erträge und Qualitäten im mehrjährigen Landessortenversuch in Bernburg

Jahr	Ertrag (dt/ha)	Rohprotein (%)	Ölgehalt (%)
2017	35,2	33,8	18,1
2018	18,0	33,9	19,0
2019	18,2	38,8	16,2

3.2. Einfluss von Bakterienpräparaten und N-Düngung auf den Ertrag von Sojabohnen 2019

Der Versuchsaufbau geht aus Abb. 5 hervor. Das Anbauverfahren wurde wie folgt vorgenommen.

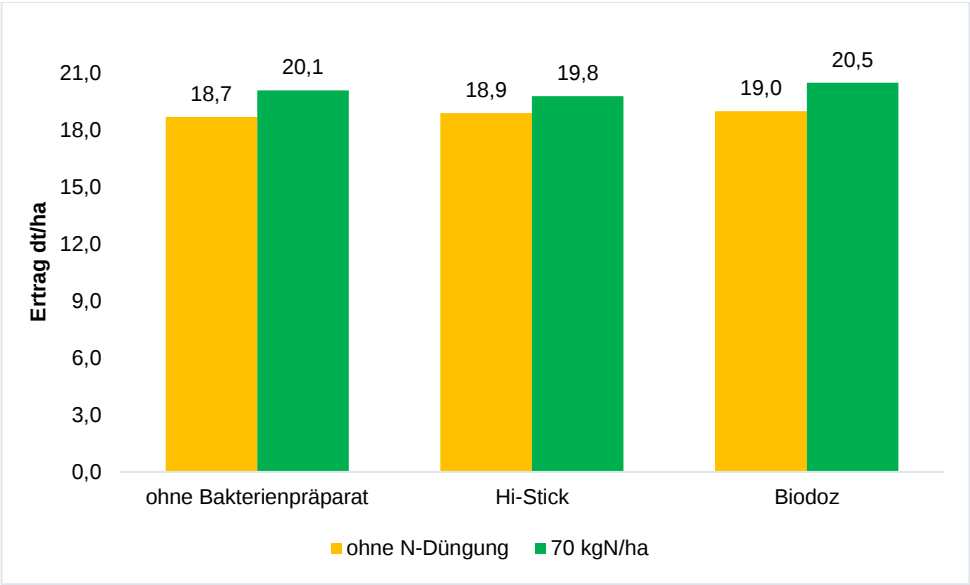
Aussaat	07.05.2019	
Aussaatmenge	70 Körner/m ²	
Herbizid	08.05.2019	0,8 Spectrum + 0,3 Sencor + 0,2 Centium
N-Düngung	03.07.2019	70 kg N/ha HS
Ernte	19.09.2019	

Die Erträge wurden in Abb. 6 dargestellt.

Das Jahr 2019 brachte einen nicht erwarteten Ertragseinbruch. Ursache dafür waren die fehlenden Niederschläge in den Monaten, Juni, Juli und August.

Während in den Jahren 2016 bis 2018 die zusätzliche N-Düngung zur Blüte sowohl beim Ertrag, wie auch beim Rohproteingehalt völlig ohne Wirkung blieb, zeigt sich ein 2019 ein geringer Ertragsanstieg durch die N-Düngung. Auf Grund des extrem niedrigen Ertrags ist die Aussage nicht belastbar und außerdem hat die N-Düngung auch ökonomisch keinen Vorteil gebracht.

Abb. 7: Erträge bei Sojabohnen 2019 in Abhängigkeit von Bakterienpräparaten und N-Düngung (Durchschnitt von drei Sorten)



3.3. Einfluss von Mikronährstoffen auf den Ertrag von Sojabohnen

Der Versuchsaufbau geht aus Abb. 7 hervor. Das Anbauverfahren wurde wie folgt vorgenommen:

Aussaat	07.05.2019	
Aussaatmenge	70 Körner/m ²	
Herbizid	08.05.2019	0,8 Spectrum + 0,3 Sencor + 0,2 Centium
N-Düngung	03.07.2019	70 kg N/ha HS
Ernte	19.09.2019	

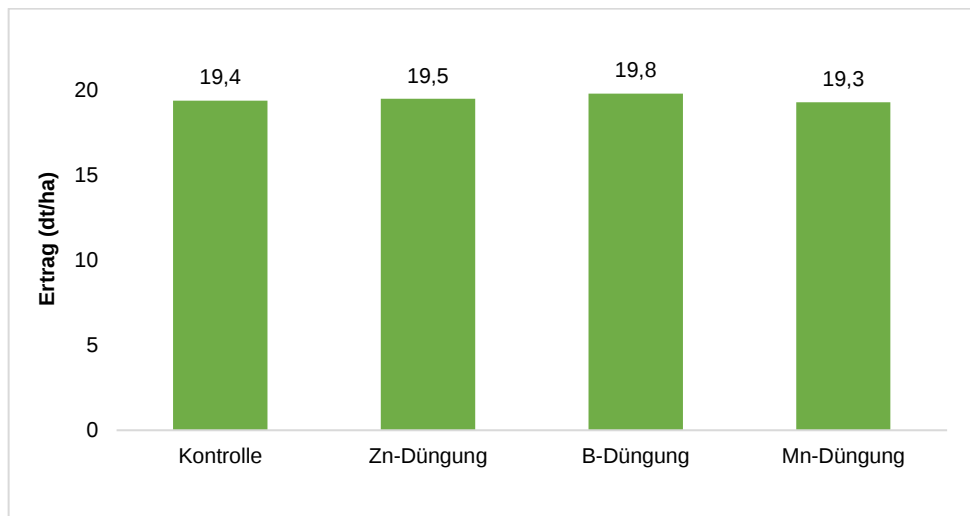
Abb. 8: Versuch 1.12/19 - Einfluss von Mikronährstoffen auf den Ertrag von Sojabohnen

Aussaat: **Sorte:** **Mikronährstoffe:**
 Primus a1 Kontrolle
Aussaatstärke: a2 0,5l/haYara Vita Zintrac
 70 Kö/m² a3 1,0l/haYara Vita Bortrac
 a4 1,0l/haYara Vita Mantrac

				R
				R
				R
a1	a2	a3	a4	R

Die Ergebnisse gehen aus Abb. 8 hervor. Wie bereits in den Vorjahren konnte auch 2019 kein Effekt durch eine Mikronährstoffdüngung nachgewiesen werden. Dies hängt einerseits mit dem fruchtbaren Lössboden zusammen und andererseits ist bei der extrem niedrigen Ertragsleistung der Nährstoffbedarf gering.

Abb. 9: Einfluss der Mikronährstoffdüngung auf den Ertrag von Sojabohnen 2019



3.4. Wirksamkeit verschiedener Bakterienpräparate auf den Ertrag von Sojabohnen

Der Versuchsaufbau geht aus Abb. 9 hervor. Das Anbauverfahren wurde wie folgt vorgenommen:

Aussaat	07.05.2019	
Aussaatmenge	70 Körner/m ²	
Herbizid	08.05.2019	0,8 Spectrum + 0,3 Sencor + 0,2 Centium
N-Düngung	03.07.2019	70 kg N/ha HS
Ernte	19.09.2019	

Abb.10: Versuch 1.13/19 - Vergleich verschiedener Bakterienpräparate bei Sojabohnen

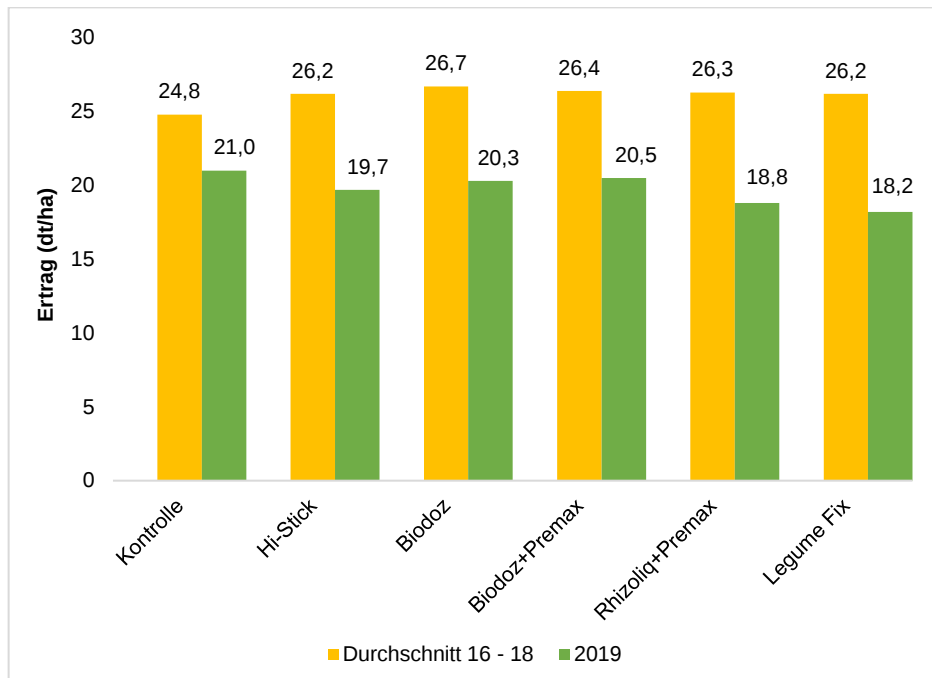
Sorte: Lisssabon
Aussaat: 07.05.2019

Varianten:
0 = ohne
1 = Hi Stick
2 = Biodoz Soya
3 = Bidoz Soja+Premax
4 = Turbosoy
5 = Rhizoliq Top S + Premax
6 = Legumefix
7 = Liquifix
8 = Liquifix+Additive1

								R	d
								R	c
								R	b
1	2	3	4	5	6	7	8	R	a

18 m

Abb. 11: Einfluss der Bakterienpräparate auf den Ertrag von Sojabohnen



Die Ergebnisse zeigen ein zwiespältiges Bild. Während in Durchschnitt der Jahre 2016 bis 2018 Bakterienpräparate einen Effekt brachten, zeigte sich im Dürrejahr 2019 dieser Effekt nicht.

4. Fazit

- Sojabohnen bleiben ein schwieriges Geschäft. Theoretisch könnten Sojabohnen bei höheren Niederschlägen im Juli/August im Rahmen der Klimaerwärmung einen gewissen Risikoausgleich zum Getreide bilden. Das Problem ist aber, dass die höheren Niederschläge im Sommer meist als Gewitterregen kommen und damit örtlich sehr unterschiedlich wirksam werden. Bleibt der Sommer trocken wie in den Jahren 2018 und 2019, kommt es auch bei Sojabohnen zu katastrophalen Ausfällen.
- Die Praxis braucht ertragsstabile Sorten. Die Hochschule Anhalt wird sich entsprechend weiter an den Landessortenversuchen beteiligen.
- Die Hochschule Anhalt beschäftigt sich vordergründig mit dem Einsatz der Sojabohnen für die Humanernährung. Hier gilt es zu untersuchen, wie stabil ein Rohproteingehalt über 40 % erreicht werden kann. Dies ist nicht nur eine Frage der Sorte, sondern stellt auch neue Anforderungen an das Produktionsverfahren.
- Stärker als bisher werden über größere Produktionsversuche zu Anbauverfahren Hinweise zur Überleitung in die Praxis erarbeitet.



Hochschule Anhalt
Fachbereich Landwirtschaft,
Ökotropologie und Landschaftsentwicklung
Strenzfelder Allee 28
06406 Bernburg
Telefon: 03471 355 1224
E-Mail: feldbau@loel.hs-anhalt.de