

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau
des Landes Sachsen-Anhalt
(LLG)

Bernburger Agrarberichte

Heft 2/2003:

„Leguminosenanbau“

<u>Inhalt:</u>	Seite:
Betriebswirtschaftliche Aspekte im Leguminosenanbau RICHTER, R.	1
Welchen Wert haben Körnerleguminosen in der Fruchtfolge? ALBRECHT, R.	7
Wann und mit welcher Saatstärke Erbsen säen? Was bringt die Saatgutbeizung? BOESE, L.	15
Lupinen – Körnerleguminosen mit Zukunft RÖMER, P.	21
Anbautechnologie für Futtererbsen in der Harslebener Agrargenossenschaft e.G. KNOBBE, E:	28
Pflanzenschutz im Körnerleguminosenanbau MEYER, H.	31
Unkrautbekämpfung im Körnerleguminosenanbau PAPENFUSS, J:	34
Sortenempfehlungen Körnerleguminosen für den Anbau 2003 THOMASCHEWSKI, H.	37

BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE IM LEGUMINOSENANBAU

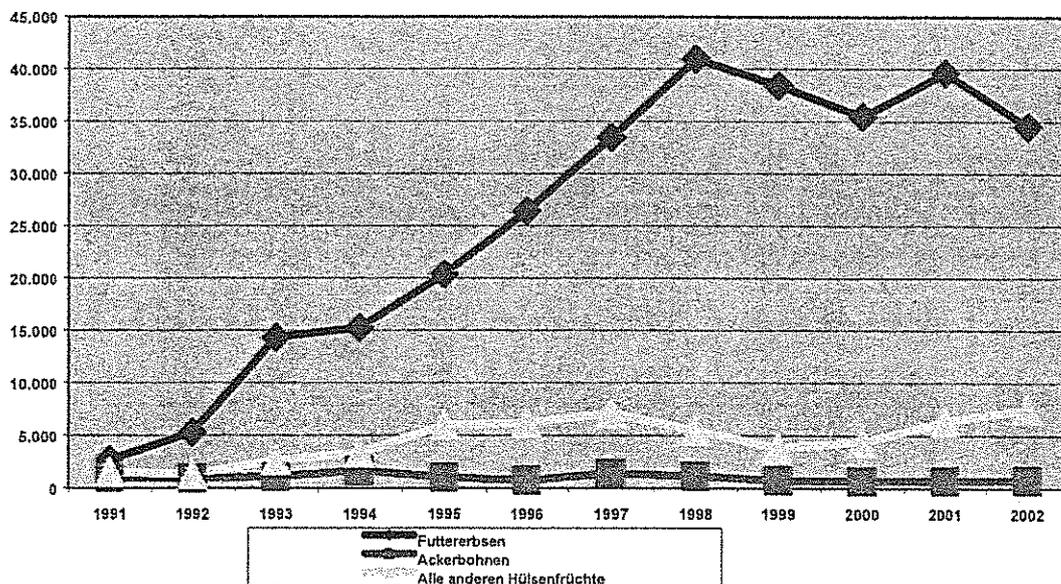
RICHTER, R. LLG Bernburg

Anbau und Erträge

Nachdem der Anbau von Leguminosen – Hülsenfrüchten (Ackerbohnen, Futtererbsen und sonstige Hülsenfrüchte) 2001 in Deutschland vor allem im Zusammenhang mit dem Fütterungsverbot für Tiermehle ausgedehnt worden war, hat sich die Entwicklung im letztem Jahr nicht fortgesetzt. Die Anbaufläche wurde mit 208.000 ha um 5 % gegenüber dem Vorjahr eingeschränkt. Fast drei Viertel des Anbaus entfallen auf Futtererbsen, die auf 149.000 ha (- 9,2 % gegenüber dem Vorjahr) ausgesät wurden. Ebenfalls stark rückläufig ist die Ackerbohnenfläche. Eine gegenläufige Tendenz zeigt sich bei den übrigen Hülsenfrüchten, darunter Lupinen. Deren Anbau hat sich im vergangenen Jahr (+ 20,6 %) auf 41.000 ha erhöht.

Gleiches gilt für Sachsen- Anhalt, dem Bundesland mit der weitaus größten Erbsenanbaufläche.

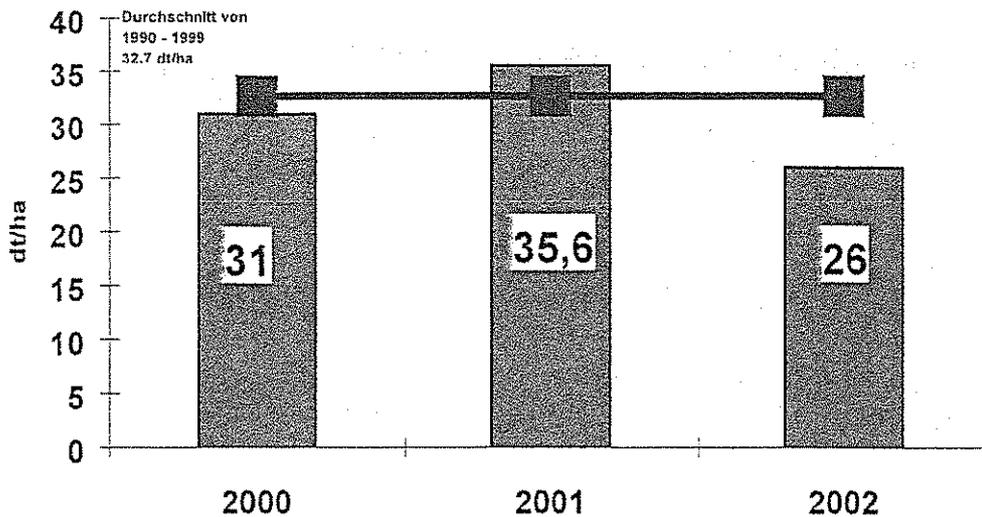
Darst. 1: Anbauentwicklung von Körnerleguminosen in LSA



Von 1991 bis 1998 wurde der Erbsenanbau in Sachsen- Anhalt kontinuierlich erweitert. Mit dem Preisverfall reduzierten die Landwirte die Erbsenfläche um ca. 5.000 ha. Mit den BSE Folgefestlegungen stieg der Anbau wiederum, bevor die geringe Nachfrage der Mischfutterindustrie 2002 wiederum zu einer Reduzierung in der Fläche führte. Bei den Lupinen konnte der krankheitsbegründete Zusammenbruch der Gelben Lupine mit Einführung neuer Sorten der Blauen Lupine mehr als ausgeglichen werden.

Die ökonomische Bedeutung der Erbse wird wie bei allen Marktfrüchten auf der Erlösseite von Ertrag und Preis bestimmt. Die starke Ausdehnung des Erbsenanbaus, auch auf leichten Standorten, hat bewirkt, dass trotz züchterischen Fortschritten der Durchschnittsertrag nur bei 32,7 dt/ha liegt. Die Erntekapriolen 2002 ließen nur einen Durchschnittsertrag von 26 dt/ha in Sachsen- Anhalt zu. Mit der neuerlichen Ausdehnung der Lupinenproduktion (Blaue Lupine) auf leichten Standorten sollte sich das ändern.

Darst 2: Erbsenerträge in Sachsen- Anhalt



Die Ergebnisse in den Landessortenversuchen der LLG bestätigen ein höheres Ertragspotential auf den typischen Anbaustandorten. Betriebe in der Magdeburger Börde kalkulieren mit Durchschnittserträgen knapp unter der 50 dt/ha – Marke.

Preise

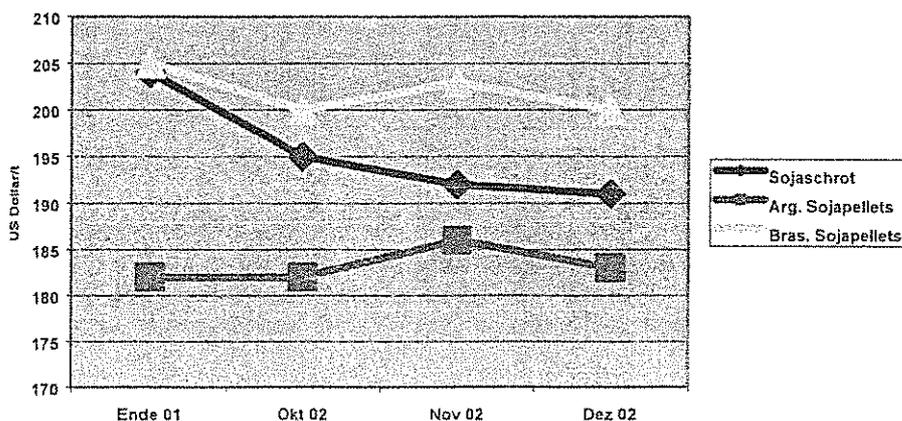
Die herkömmliche Vermarktung der Leguminosen über Mischfutterindustrie hat bei den gegebenen niedrigen Sojapreisen enge Grenzen. Preise von 13 €/dt ex Ernte, 14,50 €/dt bei Einlagerung bis Januar und 13,50 €/dt für Kontrakte der neuen Ernte waren in Sachsen-Anhalt schon Höchstgebote.

Eine alternative Vermarktung bietet der Export von Erbsen über Hamburg nach Indien und Pakistan. Hier können Preise von z. Zt. (Januar 03) 16,60- 17 €/dt bei Transportkosten von ca. 0,80 -1,00 €/dt erzielt werden. Voraussetzung ist eine hohe Qualität der Ware- das heißt hier exakt gelbe Ware (98%) und kein Bruch etc..

Das Handelsvolumen beträgt derzeit ca. 800.000 t für die EU. Der größte Teil kommt noch aus Frankreich, während Deutschland mit nur 50.000 t beteiligt ist. Hier ist ein weit größeres Potential der Vermarktung aus Deutschland und insbesondere aus Sachsen- Anhalt gegeben.

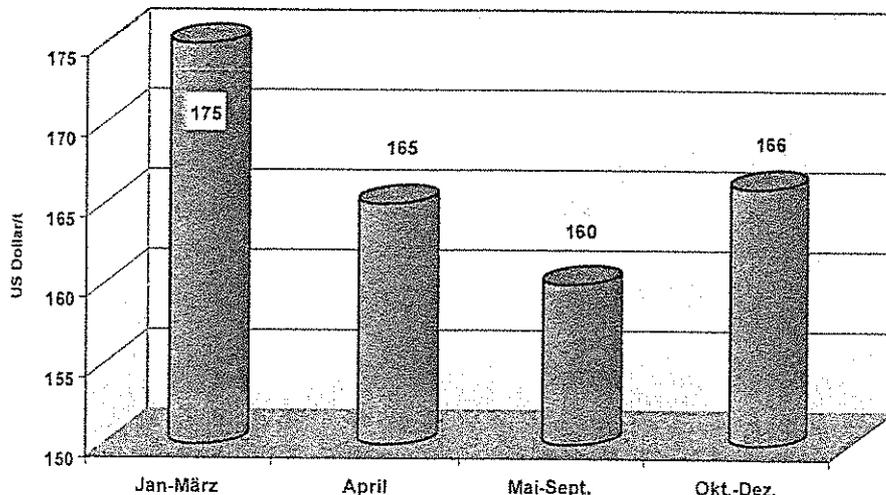
Der Leguminosenpreis ist in der Mischfutterindustrie eng an den Sojapreis gebunden.

Darst.3: Preise für Eiweißfuttermittel



Die gegenwärtige Preissituation für Sojaprodukt lässt keinen Boom für die Erbse erwarten. Auch die Tendenzen an den Warenterminbörsen für Sojabohnen und Sojaschrotpellets gehen eher nach unten.

Darst.4: Warenterminpreise für Arg. Sojaschrotpellets 2003



Mit diesen Aussichten wird die Mischfutterindustrie den Anteil der Hülsenfrüchte in ihren Produkten von unter 3 % in den letzten Jahren kaum erhöhen - jedenfalls nicht zu betriebswirtschaftlich akzeptablen Preisen für die Erzeuger.

Betriebliche Aspekte

In den viehlosen Marktfruchtbetrieben –sowohl in konventioneller Bewirtschaftung als auch in ökologischer Bewirtschaftung- spielt der Leguminosenanbau eine hervorragende Rolle. Das Lehr- und Versuchsgut der Landesanstalt am Standort Bernburg baut als Leitbetrieb für integrierte Produktion auf 8- 10% der Ackerfläche Futtererbsen an. Die Erbsenproduktion ist betriebswirtschaftlich durch hohe Saatgutkosten (bei Zukauf von Z- Saatgut) und geringen Erlösen (Hektarertrag und Preis) gekennzeichnet.

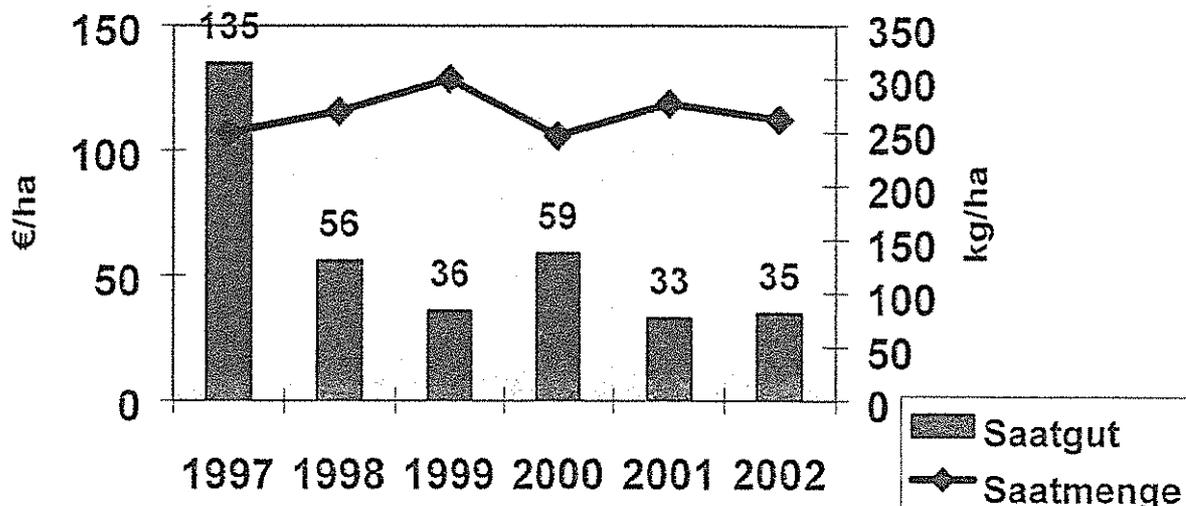
Saatgut

Seit dem Anbau 1998 wird im LVG selbsterzeugtes Saatgut verwendet. Erst mit dem Anbau 2003 kommt wieder Z- Saatgut zur Aussaat. Die Saatgutkosten schwanken bei Eigenerzeugung zwischen 35 und 60 €/ha (Erzeugerpreis des Vorjahres + 1,25 €/dt Aufbereitung + 4 €/dt Nachbaugebühr) und liegen damit deutlich unter den Kosten für Z- Saatgut von 135 – 140 €/ha. Bei Verwendung von selbsterzeugtem Saatgut steigt in der Regel der Saatgutaufwand auf 120 Körner/m² und damit auf 250- knapp 300 kg/ha. Trotz ökonomischer Vorteile des eigenen Saatgutes und oft fehlender Bereitstellung von Z- Saatgut sollte zu einem Teil (vielleicht 20%) ein Saatgutwechsel stattfinden.

Hinsichtlich der Drilltechnik wurden in der Landesanstalt Untersuchungen zur Einzelkornsaat (EKS) und Drillsaat (DS) durchgeführt. Diese ergaben im Großversuch allerdings keine signifikanten Unterschiede in Ertrag und Erlös.

Nach DEBRUCK bleibt aber zu bedenken, dass die EKS zu einem höheren Keimaufgang führt. Bei einer Aussaatstärke von 100 Körnern/m² wurden bei der EKS 90 gekeimte Pflanzen gezählt, während bei der DS nur 77 gekeimte Pflanzen zu finden waren. Insbesondere bei reduzierten Saatstärken erhärtet das den Einsatz der Einzelkornsaat.

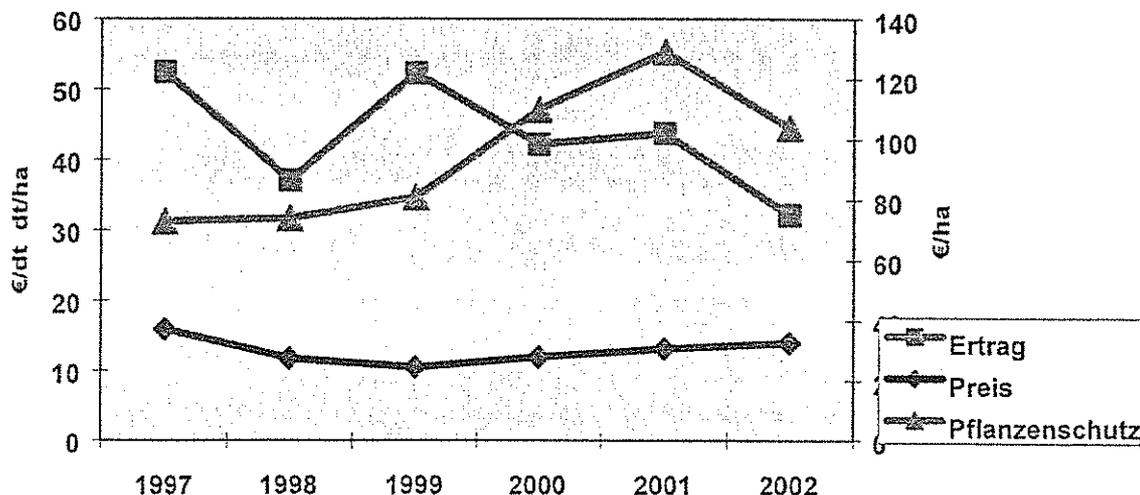
Darst. 5: Saatgutaufwand im LVG Bernburg



Pflanzenschutz

Sachsen- Anhalt ist das Bundesland mit dem höchsten Erbsenanbau. Die hohe Anbaukonzentration und der Anbau auf Flächen, die nicht unbedingt für den Anbau von Futtererbsen prädestiniert sind (ehemaliger Lupinen- und Wickenanbau), führten zu einem höheren Bedarf an Pflanzenschutzmitteln.

Darst. 6: Erbsenertrag/ Preis/ PS- Kosten



Je nach Verunkrautung muss mit 100- 120 €/ha Pflanzenschutzkosten kalkuliert werden.

Verfahrenskosten

Eine Reihe von Fruchtfolgeversuchen im Praxisbetrieb zeigen, dass Kosteneinsparungen durch Pflugverzicht beim Anbau von Körnerleguminosen durchaus möglich sind. Nach BISCHOFF wurden in der Fruchtfolge

Zuckerrübe- Winterweizen- Wintergerste- Erbse- Winterweizen- Durum

nach dem Einsatz des Scheibengrubbers (10- 15 cm Bearbeitungstiefe) der höchste Erbsenertrag erzielt. Weniger günstig wird die Direktsaat zu Erbsen eingeschätzt.

Der **Erbsenertrag** im LVG differenziert im Folge jahresbedingter Schwankungen zwischen 40 und 50 dt/ha. Unter den gegebenen Produktionsbedingungen kann bei normaler Witterung mit einem stabilen Ertrag um die 50 dt/ha gerechnet werden.

Die erzielten **Erzeugerpreise** haben sich nach dem Minimum im Jahre 1999 etwas erholt und liegen auf Grund von neuen Vermarktungsmöglichkeiten bei ca. 14 €/dt.

Wesentlich bei der Beurteilung der ökonomischen Vorzüglichkeit der Erbse ist die Beachtung der **Vorfruchtwirkung**.

Darst. 7: Weizenerträge nach Vorfrüchten

	Ertrag 2001/2002	Differenz ertrag	Monetäre Wertung	Wasser- verbrauch
Zucker- rüben	57,4 dt/ha			446 mm/m ² (1m ³)
Raps	69,8 dt/ha	+ 12,4 dt	ZR+ Ra = 63,6 dt/ha	
Erbsen	81,7 dt/ha	+ 24,3 dt (+ 11,9 dt)	+ 18,1 dt = 180 €/ha bei 10 €/dt	220 mm/m ² (1m ³)

Unter Beachtung gleicher Sorten und adäquater Standorte und über mehrere Jahre wurden im LVG Mehrerträge im Winterweizenanbau nach Erbsen erzielt. Die 18,1 dt/ha Mehrertrag gegenüber dem zweijährigen Durchschnitt (WW nach Raps und Zuckerrüben) sprechen für die hervorragende Fruchtfolgewirkung von Erbsen. Bei einem angesetzten Weizenpreis von 10€/dt ist ein monetärer Vorteil der Erbsenvorfrucht von 150 €/ha mehr als gerechtfertigt. Neben einer Reihe ackerbaulicher Vorteile spielt im mitteldeutschen Trockengebiet der geringe Wasserverbrauch der Erbsen eine große Rolle. Bezogen auf 1m³ Boden benötigt die Erbse 220 mm/m² Wasser, während die Zuckerrübe 446 mm/m² braucht (BISCHOFF). Damit steht der Nachfrucht wesentlich mehr Wasser im Boden zur Verfügung.

Fazit

Vergleicht man die Wettbewerbsfähigkeit von Sommermähdruschfrüchten unter den gegenwärtigen Bedingungen ist bei herkömmlicher Vermarktung über die Mischfutterindustrie die relative Vorzüglichkeit der Erbse eher gering. Allerdings differenziert der kalkulierte Deckungsbeitrag nur unwesentlich von den des Sommerweizens, der Sommerbraugerste und des Körnermaises. Jahresbedingte Besonderheiten und eine bessere Vermarktung ändert die in Tabelle 1 bestimmte Rangfolge. Die Erbse ist sicher nicht das Non- Plus- Ultra aus betriebswirtschaftlicher Sicht. Aus acker- und pflanzenbaulichen Gründen sollte die Erbse bzw. die Lupine (auf entsprechenden Standorten) auch weiterhin

einen Stammplatz im Anbauprogramm haben und bei geschicktem kaufmännischen Verhalten des Betriebsleiters kann auch mit der Erbse Gewinn erzielt werden.

Tabelle 1: Vergleich der Wettbewerbsfähigkeit von Sommermähdruschfrüchten in LSA

	Einheit	Hafer	Sommerweizen	Durum	Sommerbraugerste ¹⁾	Erbsen	Körnermais
Ertrag	dt/ha	43	58	48	48 (44 + 4)	38	85
Preis	€/dt	10,00	12,50	15,00	13,50 (8,00)	13,00	12,00
Beihilfe	€/ha	378	378	525	378	445	378
Erlös	€/ha	808	1.103	1.245	1.004	939	1.398
Var. Kosten	€/ha	366	473	567	362	467	758 ²⁾
Deckungsbeitrag	€/ha	442	630	678	642	472 (622) ³⁾	640
Rangfolge		6	4	1	2	5	3

1) Abschöpfung 90 % 2) incl. Lohn Trocknung 3) Fruchtfolge Wirkung + 150 €/ha

Welchen Wert haben Körnerleguminosen in der Fruchtfolge

ALBRECHT, R.

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Dass Körnerleguminosen einen besonderen Vorfruchtwert besitzen, ist den Landwirten seit langem bekannt. Oft ist die Auflockerung der Fruchtfolge heute das wichtigste Argument für ihren Anbau, da der allein aus Kosten und Erlösen errechnete Beitrag zum Betriebsergebnis bei Futtererbsen, Ackerbohnen und Lupinen relativ niedrig ausfällt, insbesondere im Vergleich zu so bedeutenden Marktfrüchten wie Winterweizen, Winterraps und Braugerste.

Als Vorteilswirkungen von Körnerleguminosen in der Fruchtfolge sind zu nennen:

- Unterbrechung der Infektionszyklen bodenbürtiger Krankheitserreger und damit verringerter Pflanzenschutzaufwand bei den Nachfrüchten.
- Förderung der Bodengare und Krümelstruktur sowie des Aufbaus stabiler Humusformen. Die Saatbettbereitung zur Nachfrucht kann im Allgemeinen pfluglos erfolgen.
- Hinterlassen eines Teiles des mit Hilfe der Knöllchenbakterien (Rhizobien) gebundenen Luftstickstoffs in Wurzelknöllchen und Ernterückständen. Diese stellen eine kontinuierlich fließende N-Quelle für die Nachfrucht dar und ermöglichen eine Reduzierung der mineralischen Stickstoffdüngung.
- Mobilisierung von Grundnährstoffen durch tiefgehende Wurzelsysteme bzw. Phosphataufschluss speziell durch die Proteoidwurzeln der Lupinen.

Vor allem wegen des im dritten Punkt genannten Vorteils haben Leguminosen eine besondere Bedeutung als Fruchtfolgeglied im ökologischen Landbau, aber auch in weiten Teilen der Welt, in denen die Landwirtschaft mit wenig oder ganz ohne mineralischen Stickstoffdünger auskommen muss.

Um für ökonomische Fruchtartenvergleiche präzise Angaben zum Vorfruchtwert von Körnerleguminosen im konventionellen Anbau unter unseren Bedingungen zur Verfügung zu haben, wurden von der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) seit 1994 entsprechende Feldversuche an zwei Standorten durchgeführt (Tab. 1). Alle Versuche enthalten als Vorfrüchte Getreide und Körnerleguminosen. Zusätzlich wurde ab Versuch 3 die Vorfruchtwirkung von Winterraps und z. T. von Kartoffeln geprüft. Als 1. Nachfrüchte kamen verschiedene Getreidearten, darunter stets Winterweizen, zum Anbau. Auf letzteren soll sich die Darstellung der Ergebnisse konzentrieren. Die Stickstoff-Düngung der 1. Nachfrüchte erfolgte in zwei Varianten, „ohne N-Düngung“ und „N-Düngung nach SBA“. Dabei entspricht Düngung nach Stickstoffbedarfsanalyse (SBA), basierend auf dem N_{\min} -Gehalt im Boden zu Vegetationsbeginn, guter fachlicher Praxis konventioneller Bewirtschaftung. Die Variante „ohne N-Düngung“ diente in erster Linie dazu, eine Überdeckung der Vorfruchtwirkung durch Düngungseffekte auszuschalten, gibt aber darüber hinaus auch gewisse Hinweise zum Vorfruchtwert im ökologischen Landbau. Mit dem Anbau von Sommer- bzw. Wintergerste im jeweils 3. Versuchsjahr sollte geprüft werden, ob und in welcher Höhe Vorfruchteffekte auch noch bei der 2. Nachfrucht feststellbar sind. Das Stroh der Vorfrüchte verblieb auf dem Feld. Pflanzenschutzmaßnahmen wurden in allen Versuchsvarianten nach guter fachlicher Praxis durchgeführt.

Die natürlichen Bedingungen an den beiden Versuchsstandorten lassen sich wie folgt beschreiben:

Dornburg: Randlage des Thüringer Beckens, 250 m ü. NN, 590 mm Niederschlag, 8,8 °C Jahresmitteltemperatur, Löß auf Muschelkalk, Lehm, Ackerzahl 58

Tabelle 1**Versuche der TLL zum Vorfruchtwert**

Versuch 1 (Dornburg)					
1994	Vorfrüchte Hafer, Weiße Lupine keine N-Düngung	1995	1. Nachfrucht Winterweizen keine N-Düngung	1996	2. Nachfrucht Sommerbraugerste N-Düngung nach SBA
Versuch 2 (Dornburg)					
1996	Vorfrüchte Sommerbraugerste, Hafer, Körnerfuttererbse, Ackerbohne, Weiße Lupine N-Düngung nach SBA ¹⁾	1997	1. Nachfrüchte Winterweizen, Triticale, Sommerbraugerste 1. ohne N-Düngung, 2. N-Düngung nach SBA	1998	2. Nachfrucht Wintergerste N-Düngung nach SBA
Versuch 3 (Dornburg)					
1998	Vorfrüchte Winterweizen, Sommerbraugerste, Körnerfuttererbse, Ackerbohne, Winterraps, Kartoffeln N-Düngung nach SBA ¹⁾	1999	1. Nachfrüchte Winterweizen, Wintergerste 1. ohne N-Düngung 2. N-Düngung nach SBA	2000	2. Nachfrucht Sommerbraugerste N-Düngung nach SBA
Versuch 4 (Heßberg)					
1999	Vorfrüchte Winterweizen, Körnerfuttererbse, Winterraps N-Düngung nach SBA ¹⁾	2000	1. Nachfrucht Winterweizen N-Düngung nach SBA	-	(2. Nachfrucht nicht geprüft)
Versuch 5 (Dornburg)					
2000	Vorfrüchte Winterweizen, Sommerbraugerste, Körnerfuttererbse, Ackerbohne, Winterraps, Kartoffeln N-Düngung nach SBA ¹⁾	2001	1. Nachfrucht Winterweizen 1. ohne N-Düngung 2. N-Düngung nach SBA	2002	2. Nachfrucht Sommerbraugerste N-Düngung nach SBA
Versuch 6 (Heßberg)					
2001	Vorfrüchte Winterweizen, Körnerfuttererbse, Winterraps N-Düngung nach SBA	2002	1. Nachfrucht Winterweizen N-Düngung nach SBA	2003	(geplant) 2. Nachfrucht Sommerbraugerste N-Düngung nach SBA

¹⁾ Leguminosen erhielten keinen N-Dünger

Heßberg: Südthüringen, Vorgebirgslage im oberen Werratal, 380 m ü. NN, 730 mm Niederschlag, 7 °C Jahresmitteltemperatur, Alluvium auf Buntsandstein, sandiger Lehm, Ackerzahl 45

Dem Hauptanliegen der Versuchsserie entsprechend sollen zunächst die Vorfruchtwirkungen in der Variante „N-Düngung nach SBA“ analysiert werden. Die Erträge der 1. Nachfrucht Winterweizen sind hier nach Körnerleguminosen und Winterraps stets deutlich höher als nach Getreide-Vorfrucht, nach Kartoffeln ist dies nur in einem von zwei Versuchsjahren der Fall (Abb. 1). In Tabelle 2 sind die Erträge nach Getreide-Vorfrucht für alle als 1. Nachfrüchte angebauten Getreidearten aufgeführt, und daneben die Mehrerträge nach den anderen Vorfrüchten. Anhand

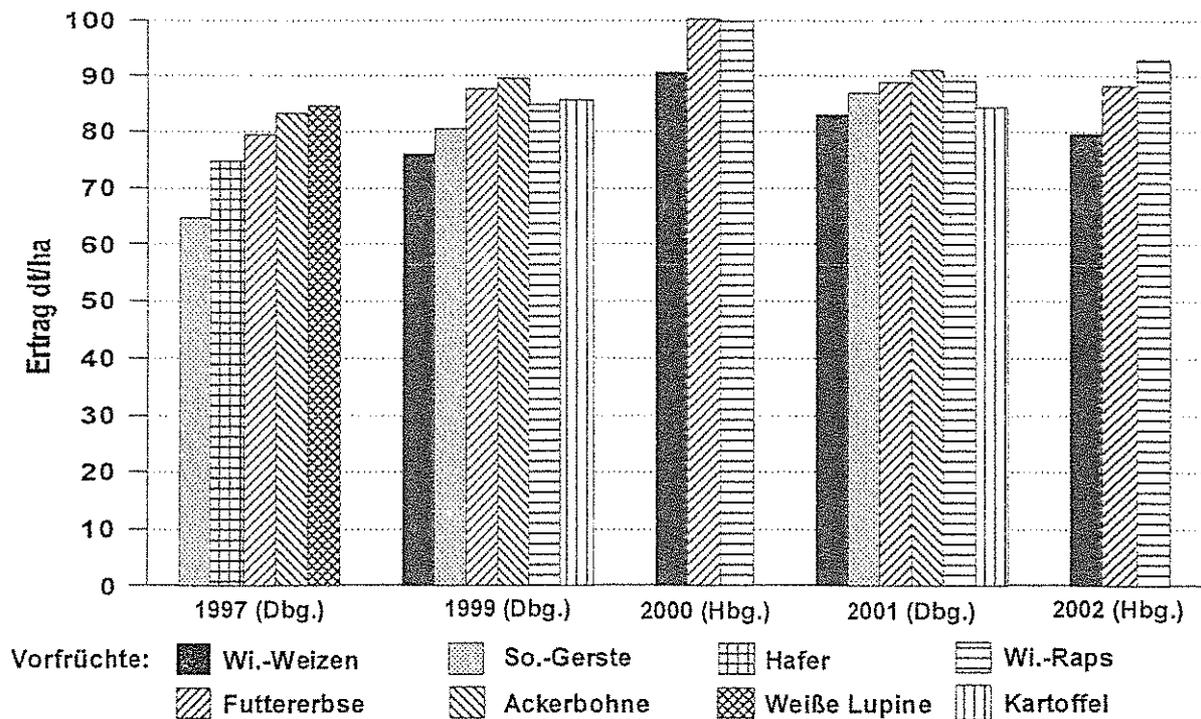


Abbildung 1: Kornerträge von Winterweizen nach verschiedenen Vorrüchten bei N-Düngung nach SBA

Tabelle 2

Mehrerträge verschiedener Getreidearten als 1. Nachfrüchte nach Körnerleguminosen, Winterraps und Kartoffeln im Vergleich zu Getreide als Vorrucht bei N-Düngung nach SBA (dt/ha)

Getreideart	Ertrag nach Getreide-Vorrucht	Mehrertrag nach		
		Leguminosen	Wi.-Raps	Kartoffeln
Versuch 2 (Dornburg, 1997)				
Wi.-Weizen	69,7	+ 12,7		
Wi.-Triticale	75,2	+ 12,6		
So.-Gerste	50,4	+ 14,3		
Versuch 3 (Dornburg, 1999)				
Wi.-Weizen	78,2	+ 10,4	+ 6,5	+ 7,4
Wi.-Gerste	76,6	+ 6,7	+ 4,2	+ 9,6
Versuch 4 (Heßberg, 2000)				
Wi.-Weizen	90,6	+ 9,5	+ 9,1	
Versuch 5 (Dornburg, 2001)				
Wi.-Weizen	85,0	+ 4,8	+ 4,1	0
Versuch 6 (Heßberg, 2002)				
Wi.-Weizen	79,7	+ 8,4	+ 13,3	
Versuche 3 bis 6				
Wi.-Weizen	83,4	+ 8,3	+ 8,3	
Alle Versuche				
Wi.-Weizen	80,6	+ 9,2		

der Versuche 2 und 3 ist zu erkennen, das bei allen nachgebauten Getreidearten vergleichbare Mehrerträge in Abhängigkeit von der Vorfrucht aufgetreten sind. In den einzelnen Versuchen fielen jedoch die vorfruchtbedingten Ertragsunterschiede recht unterschiedlich aus (Weizen nach Leguminosen im Vergleich zu Getreide 4,8...12,7 dt/ha Mehrerertrag, Weizen nach Raps im Vergleich zu Getreide 4,1...13,3 dt/ha Mehrerertrag). Dabei ist ein starker Jahreseinfluss, bei den Mehrerträgen nach Raps-Vorfrucht aber auch ein erheblicher Standorteinfluss zu erkennen. Im Mittel aller Versuche realisierte Winterweizen nach Leguminosen im Vergleich zu Getreide-Vorfrucht einen Mehrertrag von 9,2 dt/ha. Betrachtet man nur die Versuche in denen zusätzlich auch Raps als Vorfrucht geprüft worden ist, so sind es nach beiden Vorfrüchten 8,3 dt/ha Mehrerertrag. Für Körnerleguminosen und Winterraps ist somit eine ähnliche Vorfruchtwirkung auf den nachgebauten Winterweizen festzustellen. Kartoffel-Vorfrucht wurde nur in zwei Jahren untersucht und brachte dabei sehr unterschiedliche Ergebnisse. Die Maßgabe „Düngung nach SBA“ führte zu differenzierter N-Düngung der 1. Nachfrüchte in Abhängigkeit von der Vorfrucht. Gegenüber Getreide-Vorfrucht konnte insbesondere nach Leguminosen Stickstoffdünger eingespart werden (Tab. 3).

Tabelle 3

Einsparung von Düngerstickstoff beim Anbau von Getreide als 1. Nachfrucht nach Körnerleguminosen, Winterraps und Kartoffeln im Vergleich zu Getreide als Vorfrucht (kg N/ha)

Getreideart	Geringerer N-Bedarf nach		
	Leguminosen	Wi.-Raps	Kartoffeln
Versuch 1 (Dornburg, 1995)			
Wi.-Weizen	15 ¹⁾		
Versuch 2 (Dornburg, 1997)			
Wi.-Weizen	29		
Triticale	22		
So.-Gerste	27		
Versuch 3 (Dornburg, 1999)			
Wi.-Weizen	15	0	5
Wi.-Gerste	8	0	0
Versuch 4 (Heßberg, 2000)			
Wi.-Weizen	5	0	
Versuch 5 (Dornburg, 2001)			
Wi.-Weizen	35	32	12
Versuch 6 (Heßberg, 2002)			
Wi.-Weizen	5	0	

¹⁾ bezieht sich auf die SBA-Düngeempfehlung

N-Düngereinsparung bei Weizen nach Leguminosen im Mittel am Standort Dornburg 24 kg N/ha, am Standort Heßberg 5 kg N/ha

In der Höhe der N-Dünger-Einsparung unterscheiden sich die beiden Versuchsorte erheblich. Im feucht-kühlen Klima des Vorgebirgsstandortes Heßberg ist die N-Mineralisierung über Winter gering und der Austrag mit dem Sickerwasser relativ hoch. Dies hatte zur Folge, dass zu Vegetationsbeginn der N_{\min} -Gehalt im Boden nach Leguminosen nicht höher war als nach Getreide- und Raps-Vorfrucht. Die Einsparung von 5 kg N/ha ergibt sich allein aus dem Abschlag für erhöhte N-Nachlieferung nach Leguminosen, die bei der SBA-Düngeempfehlung in Ansatz gebracht wird. Wesentlich höher ist das Einsparungspotenzial am Standort Dornburg, doch treten hier in Abhängigkeit von der Jahreswitterung beträchtliche Unterschiede auf. So betrug die Diffe-

renz zwischen Leguminosen- und Getreide-Vorfrucht im N_{\min} -Gehalt zu Vegetationsbeginn nach dem nassen und relativ kalten Winter 1998/99 nur etwa 10 kg/ha, nach dem niederschlagsarmen und milden Winter 2000/2001 etwa 30 kg/ha. Im Mittel von vier Versuchen waren am Standort Dornburg nach Leguminosen 24 kg N/ha weniger zu düngen als nach Getreide-Vorfrucht, am Standort Heßberg im Mittel von zwei Versuchen lediglich 5 kg/ha. Nach Raps und nach Kartoffeln als Vorfrucht ergab sich nur im Versuch 5 (Dornburg, 2001) eine nennenswerte Einsparung bei der N-Düngung zur Nachfrucht.

Ein positiver Einfluss auf den Ertrag der 2. Nachfrucht konnte nur bei Körnerleguminosen, aber auch bei diesen nicht in allen Versuchen festgestellt werden. Zweimal wurden Mehrerträge von 5 dt/ha Winter- bzw. Sommergerste nach Leguminosen im Vergleich zu Getreide als Vorfrucht ermittelt, einmal waren die Erträge nach beiden Vor-Vorfrüchten gleich und einmal wies die 2. Nachfrucht nach Leguminosen sogar einen um 3,9 dt/ha geringeren Ertrag auf als nach Getreide. Im Mittel der Jahre ergibt sich daraus eine tendenziell positive Wirkung von Leguminosen auf den Ertrag der 2. Nachfrucht in der Größenordnung von 1,5 dt/ha.

Aus den positiven Vorfruchtwirkungen wurde für Leguminosen anhand aktueller Preise (Erzeugerpreise zur Ernte 2002) ein monetärer Vorfruchtwert errechnet (Tab. 4). Er setzt sich zusammen aus den Erlösen für die Mehrerträge der 1. und 2. Nachfrucht, dem Gegenwert des eingesparten N-Düngers und möglichen Einsparungen bei der Bodenbearbeitung. Letztere dürften in der angegebenen Höhe ertragsneutral sein. Abgesetzt werden zusätzliche Kosten der Mehrerträge, die sich aus dem erhöhten Entzug von Grundnährstoffen und dem Mehraufwand bei Transport und Aufbereitung ergeben. Hauptbestandteil des Vorfruchtwertes sind die Erlöse aus dem Mehrertrag der 1. Nachfrucht, sodass sich eine nicht unerhebliche Abhängigkeit von der nachgebauten Fruchtart und deren jeweiligem Erzeugerpreis ergibt. Für Körnerleguminosen errechnet sich beim Anbau von Winter-Qualitätsweizen als 1. Nachfrucht und je 50 % Winter- und Sommergerste als 2. Nachfrucht beim gegenwärtigen Preisniveau ein Vorfruchtwert von 115 bis 135 €/ha. Sieht man von einer Bewertung der Vor-Vorfruchtwirkung auf die 2. Nachfrucht ab, vermindert sich der Betrag auf 100 bis 120 €/ha.

Tabelle 4

Vorfruchtwert von Körnerleguminosen bei Anbau von Winterweizen als 1. Nachfrucht und Winter- bzw. Sommergerste als 2. Nachfrucht sowie N-Düngung nach SBA

Komponente des Vorfruchtwertes, Rechengang	Mehriistung je ha im Vergleich zu Getreide-Vorfrucht
Mehrertrag 1. Nachfrucht (9,2 dt/ha) 9,2 dt/ha Qualitätsweizen á 10,70 €	98 €
Mehrertrag 2. Nachfrucht (1,5 dt/ha) 0,5 dt/ha Braugerste á 12,40 € = 6,20 € 1,0 dt/ha Futtergerste á 8,10 € = 8,10 €	14 €
Einsparung N-Dünger (24 bzw. 5 kg N/ha) 24 kg N/ha á 0,50 € = 12,00 € (Dornburg) 5 kg N/ha á 0,50 € = 2,50 € (Heßberg)	2 bis 12 €
Einsparung bei der Bodenbearbeitung (nach Literaturangaben)	15 bis 25 €
Zusätzliche Kosten durch Mehrerträge Mehrerträge 1. + 2. Nachfrucht = 10,7 dt/ha á 1,50 €	- 16 €
Vorfruchtwert insgesamt (gerundet)	115 bis 135 €
Vorfruchtwert ohne 2. Nachfrucht (gerundet)	100 bis 120 €

In ähnlicher Weise wie für Körnerleguminosen kann anhand der vorliegenden Versuchsergebnisse auch ein monetärer Vorfruchtwert für Winterraps errechnet werden. Der durchschnittliche vorfruchtbedingte Mehrertrag der 1. Nachfrucht Winterweizen entsprach im Mittel der Versuche, die Raps als Vorfrucht enthielten, dem von Leguminosen. Eine Einsparung von N-Dünger gab es allerdings nur in einem von 4 Versuchen und zur Wirkung auf die 2. Nachfrucht liegen keine ausreichenden Ergebnisse vor. Als Vorfruchtwert von Winterraps ergeben sich unter Beachtung der im Vergleich zu Leguminosen geringeren Einsparung an Stickstoffdünger und ohne Berücksichtigung einer Vor-Vorfruchtwirkung auf die 2. Nachfrucht somit 100 bis 110 €/ha, das ist kaum weniger als der Vorfruchtwert von Körnerleguminosen.

Bei der nur am Standort Dornburg geprüften Versuchsvariante „ohne N-Düngung“ der 1. Nachfrucht fielen die vorfruchtbedingten Ertragsunterschiede sehr viel größer aus als in der bisher betrachteten Variante „N-Düngung nach SBA“ (Abb. 2). In den ersten drei Versuchsjahren war der Weizenertrag nach Körnerleguminosen etwa doppelt so hoch wie nach Getreide-Vorfrucht. 2001 fiel die Ertragsdifferenz geringer aus, was aber nicht auf einen geringeren Ertrag nach Leguminosen, sondern auf den relativ hohen Ertrag nach Getreide-Vorfrucht zurück zu führen ist. Im Mittel aller Versuche wurden nach Getreide-Vorfrucht nur 33 dt/ha Winterweizen geerntet, während Leguminosen-Vorfrucht den Weizenertrag um durchschnittlich 27 dt/ha auf durchaus akzeptable 60 dt/ha erhöhte (Tab. 5).

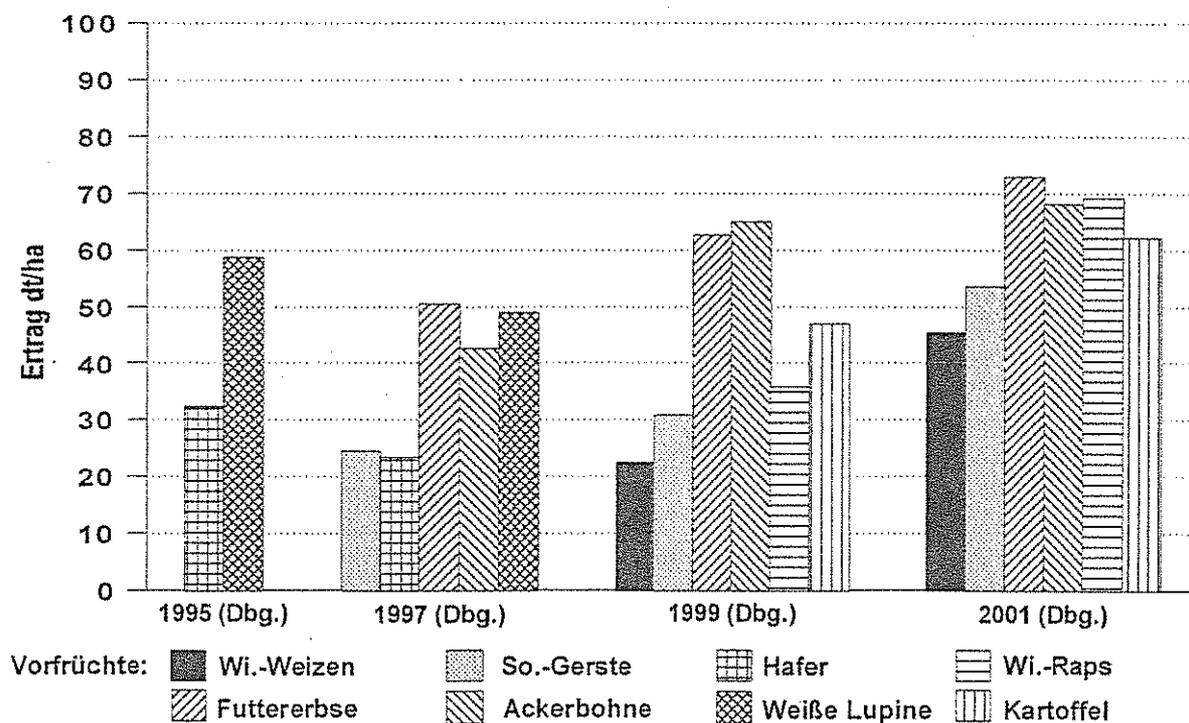


Abbildung 2: Kornerträge von Winterweizen ohne N-Düngung nach verschiedenen Vorfrüchten

Die Versuche 3 und 5 gestatten einen Vergleich der Vorfruchtwirkung der drei geprüften Blattfrüchte in der Versuchsvariante „ohne N-Düngung“. Nach Winterraps und Kartoffeln fielen die Mehrerträge gegenüber Getreide-Vorfrucht im Mittel nur halb so hoch aus wie der Mehrertrag nach Körnerleguminosen. Ursache dafür dürfte vor allem die höhere N-Nachlieferung nach Leguminosen sein.

Tabelle 5

Mehrerträge verschiedener Fruchtarten als 1. Nachfrüchte ohne N-Düngung nach Körnerleguminosen, Winterraps und Kartoffeln im Vergleich zu Getreide als Vorfrucht (dt/ha)

Fruchtart	Ertrag nach Getreide-Vorfrucht	Mehrertrag nach		
		Leguminosen	Wi.-Raps	Kartoffeln
Versuch 1 (Dornburg, 1995)				
Wi.-Weizen	32,3	+ 26,3		
Versuch 2 (Dornburg, 1997)				
Wi.-Weizen	23,9	+ 29,1		
Triticale	29,5	+ 23,4		
So.-Gerste	27,8	+ 29,1		
Versuch 3 (Dornburg, 1999)				
Wi.-Weizen	26,6	+ 37,2	+ 9,2	+ 20,3
Wi.-Gerste	29,8	+ 15,2	+ 9,0	+ 12,3
Versuch 5 (Dornburg, 2001)				
Wi.-Weizen	49,4	+ 21,0	+ 19,6	+ 12,7
Versuch 3 und 5				
Wi.-Weizen	38,0	+ 29,1	+ 14,4	+ 16,5
Alle Versuche				
Wi.-Weizen	33,0	+ 27,0		

Da das Verbot mineralischer Stickstoffdüngung die wesentlichste Intensitätseinschränkung im ökologischen Landbau darstellt, erlauben die beim Anbau der 1. Nachfrucht ohne N-Düngung ermittelten vorfruchtbedingten Ertragsunterschiede gewisse Rückschlüsse auf die Höhe des Vorfruchtwertes von Körnerleguminosen in diesem Bewirtschaftungssystem - obwohl die Versuche hinsichtlich Grunddüngung und Pflanzenschutz nicht ökologisch bewirtschaftet worden sind. Hinweise aus der Literatur und aus der Praxis bestätigen, dass im Öko-Anbau Mehrerträge nach Leguminosen-Vorfrucht in der hier aufgezeigten Größenordnung möglich sind. Bei Winterraps und Kartoffeln lassen sich anhand der Versuche ohne N-Düngung der 1. Nachfrucht keine Rückschlüsse auf den ökologischen Landbau ziehen, da zu diesen Vorfrüchten - im Gegensatz zu Leguminosen - mineralischer Stickstoffdünger verabreicht wurde, was erheblich zu ihrem Vorfruchtwert beigetragen haben dürfte.

Von Interesse ist sowohl beim konventionellen als auch beim ökologischen Anbau neben dem Einfluss der Vorfrucht auf den Ertrag auch ihr Einfluss auf die Qualität des Erntegutes der nachgebauten Kulturen. Deshalb wurden bei den 1. Nachfrüchten das Hektolitergewicht als Merkmal der Kornausbildung und der Rohprotein-Gehalt als Komponente der Back- bzw. Futterqualität untersucht. Tabelle 6 enthält die Ergebnisse für Winterweizen.

Tabelle 6:

Einfluss der Vorfrucht auf Qualitätsmerkmale von Winterweizen als 1. Nachfrucht (Mittel aller Versuche)

N-Düngungsvariante	Differenz zur Getreide-Vorfrucht nach		
	Leguminosen	Wi.-Raps	Kartoffeln
Hektolitergewicht			
N nach SBA	+ 0,5 kg	=	=
ohne N-Düngung	+ 2,1 kg	+ 1,5 kg	+ 2,2 kg
Rohproteingehalt in der Korn-TM			
N nach SBA	+ 0,3 %-Punkte	=	=
ohne N-Düngung	+ 1,3 %-Punkte	=	+ 1,0 %-Punkte

= wegen unterschiedlicher Ergebnisse keine Angabe

Bei N-Düngung nach SBA zeigte sich nur ein geringer Einfluss der Vorfrucht auf beide Merkmale, mit positiver Tendenz nach Leguminosen-Vorfrucht. Erfolgte zur 1. Nachfrucht Winterweizen keine N-Düngung, war das Hektolitergewicht nach allen drei Blattfrüchten deutlich höher als nach Getreide-Vorfrucht, bei Körnerleguminosen und Kartoffeln als Vorfrucht traf dies auch für den Rohprotein-Gehalt zu. Da die Erfüllung von Qualitätsanforderungen im ökologischen Anbau ein besonderes Problem darstellt, unterstreichen auch diese Ergebnisse den hohen Vorfruchtwert von Körnerleguminosen und wahrscheinlich auch von Kartoffeln bei dieser Bewirtschaftungsform.

Zusammenfassung

Die dargestellten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- An zwei Standorten in Thüringen wurden von der TLL in den Jahren 1994...2002 Versuche zum Vorfruchtwert von Körnerleguminosen und anderen Blattfrüchten durchgeführt.
- Bei Anbau nach guter fachlicher Praxis – u.a. N-Düngung nach SBA bei allen Fruchtfolgegliedern – lag der Kornertrag von Winterweizen nach Leguminosen-Vorfrucht im Mittel 9,2 dt/ha über dem nach Getreide-Vorfrucht. Berücksichtigt man außerdem Einsparungen bei der N-Düngung und Bodenbearbeitung zur 1. Nachfrucht sowie eine gewisse Nachwirkung der Vor-Vorfrucht auf den Ertrag der 2. Nachfrucht, dann ergibt sich bei aktuellen Preisen ein monetärerer Vorfruchtwert der Körnerleguminosen von 115...135 €/ha. Ohne Einbeziehung der 2. Nachfrucht sind es 100...120 €/ha. Ein fast ebenso hoher Vorfruchtwert wurde auch für Winterraps ermittelt.
- Erfolgte zur 1. Nachfrucht keine N-Düngung, lag der Ertrag von Winterweizen nach Getreide-Vorfrucht nur bei durchschnittlich 33 dt/ha. Nach Leguminosen wurden 27 dt/ha mehr, insgesamt 60 dt/ha geerntet, und gleichzeitig stieg das Hektolitergewicht um 2,1 kg sowie der Rohprotein-Gehalt um 1,3 %-Punkte. Dies alles weist auf einen besonders hohen Vorfruchtwert von Körnerleguminosen im ökologischen Landbau hin.

Wann und mit welcher Saatstärke Erbsen säen? Was bringt die Saatgutbeizung?

BOESE, L.

LLG Sachsen-Anhalt, Zentrum für Acker- und Pflanzenbau Bernburg

2002 wurde auf dem Versuchsfeld der LLG in Bernburg-Strenzfeld (Löss-Schwarzerde, 9,1 °C mittlere Jahrestemperatur, 469 mm mittlerer Jahresniederschlag) eine vierjährige Versuchsserie zum Abschluss gebracht, die den Einfluss der Faktoren Saattermin, Sorte und Saatgutbeizung auf den Feldaufgang und Ertrag von Körnerfuttererbsen zum Inhalt hatte. Die wesentlichsten Ergebnisse dieser Versuchsserie sollen hier dargestellt werden. Zur Frage optimaler Saatstärken bei Erbsen wurden bereits 1995...98 Versuche in Bernburg durchgeführt. Die seinerzeit zusätzlich geprüfte Einzelkornsaat (in Verbindung mit einer Reihenweite von 25 cm) brachte im Vergleich zur üblichen Drillsaat keinen Vorteil. Auf die Darstellung dieser Ergebnisse soll deshalb verzichtet werden.

Saattermin

Die Ergebnisse aus vier Versuchsjahren zeigt Abbildung 1. Der angestrebte Frühsaattermin im Februar konnte nur in zwei Versuchsjahren realisiert werden. Die Aussaaten nach Mitte März haben in allen Jahren zu mehr oder weniger deutlichen Ertragsverlusten (bis zu 7 dt/ha und Woche) geführt. Frühsaaten Anfang März hatten in zwei Jahren einen positiven Effekt. Noch frühere Saattermine (im Februar) waren zwar nicht schädlich, hatten aber auch keine positiven Wirkungen. In Abbildung 2 ist die Reaktion der beiden geprüften Sorten auf den Saattermin im Mittel über alle Versuchsjahre dargestellt. Swing brachte im Durchschnitt einen um 1...2 dt/ha höheren Ertrag als Miami, reagierte auf den Saattermin aber in der gleichen Weise. Aussaat Anfang März war im Gesamtmittel am günstigsten. Im Vergleich zu diesem Termin hat zunehmende Saatzeitverspätung zu ansteigenden Ertragsverlusten geführt. Diese betragen in der 1. Märzhälfte 1, in der 2. Märzhälfte 3 und in der 1. Aprilhälfte 4 dt/ha und Woche.

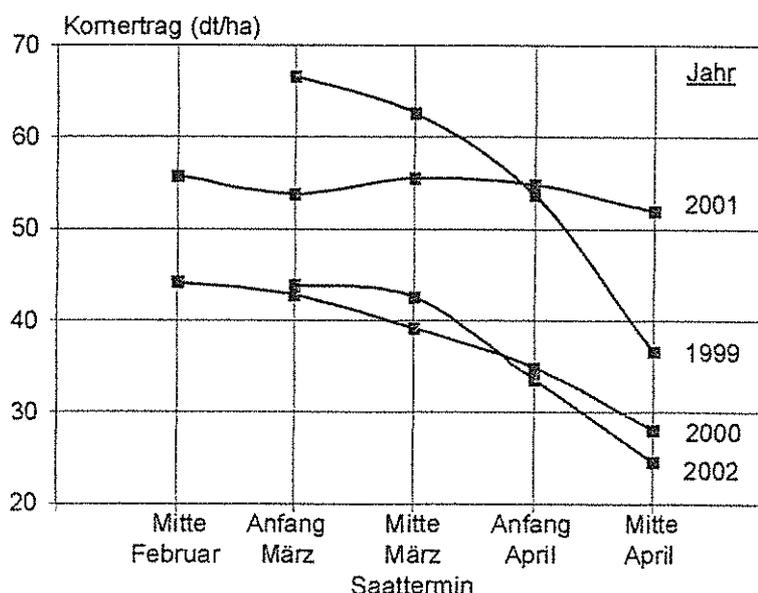


Abbildung 1: Kornertrag von Körnerfuttererbsen in Abhängigkeit vom Saattermin in vier Versuchsjahren (Mittel Swing und Miami, ohne und mit Saatgutbeizung)

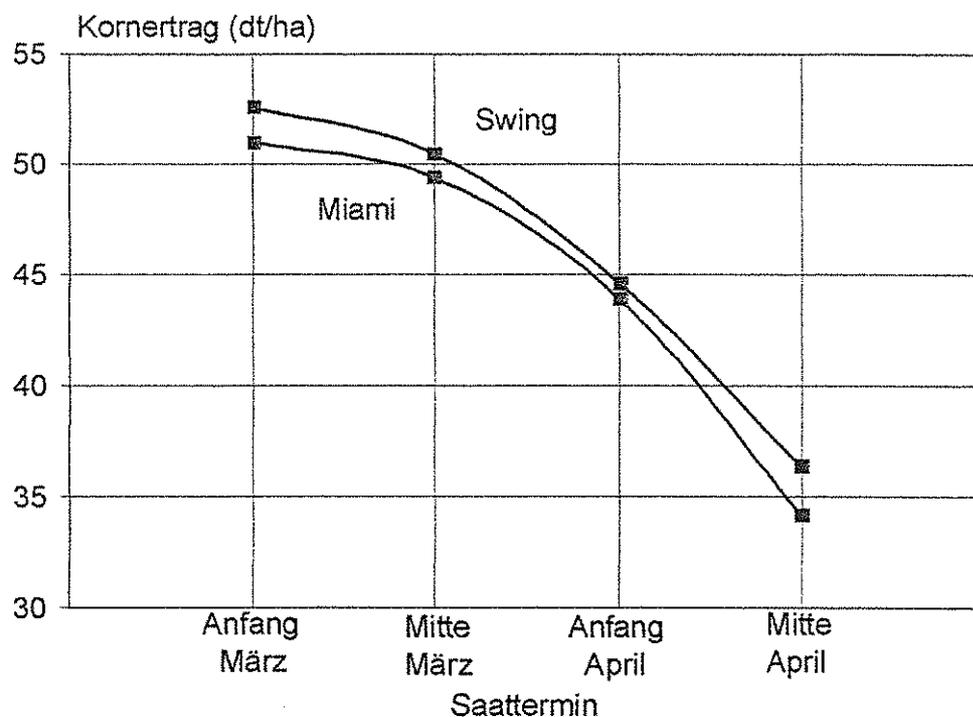


Abbildung 2: Kornertrag von zwei Sorten Körnerfuttererbsen in Abhängigkeit vom Saattermin (Mittel über vier Jahre, ohne und mit Saatgutbeizung)

Schlussfolgernd aus diesen Ergebnissen können und sollten Körnerfuttererbsen ebenso wie Sommergetreide so früh wie möglich gesät werden. Voraussetzung ist jedoch eine ausreichende Abtrocknung des Bodens, die das Befahren und eine Bearbeitung ohne Struktur-schäden möglich macht. Auch eine Frostbodenbearbeitung und -bestellung (bei leicht gefrorenem und deshalb tragfähigem Boden in den Frühstunden; in den Versuchen teilweise praktiziert) ist möglich und sollte auf geeigneten Standorten erwogen werden. Das Risiko von Schädigungen des aufgelaufenen Bestandes durch Spätfröste (ab etwa $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$) dürfte in der Praxis nur eine geringe Rolle spielen. Es ist auch durch Aussaatverzögerung nicht vollständig zu eliminieren. In den Versuchen hat es Frostschäden auch in den Frühsaatbeständen nicht gegeben. In zwölf Jahren Anbau von Körnerfuttererbsen im Lehr- und Versuchsgut Bernburg-Strenzfeld der LLG gab es nur im Jahr 1998 nach Aussaat Anfang bzw. Mitte März Schäden im Bestand durch Spätfröste Mitte April, die zu einer gewissen Ertragsdepression geführt haben. Totalausfälle an Pflanzen wurden auch hier nicht beobachtet.

Saatgutbeizung

Der Nutzeffekt einer Beizung im Erbsenbau ist umstritten. Von Fachleuten des Pflanzenschutzes wird diese Maßnahme aus Gründen der Ertragssicherung uneingeschränkt empfohlen. Tatsächlich kommt in der Praxis jedoch nur äußerst selten gebeiztes Saatgut zur Aussaat. Teilweise wird die Meinung vertreten, dass Keimung und Feldaufgang der Erbsen durch Beizung eher negativ beeinflusst werden. In den Versuchen zeigte sich der Effekt einer Beizung (mit TMTD 98 % Satec bzw. Rovral UFB) auf den Kornertrag mit $-2,4...+2,3$ dt/ha je nach Versuchsjahr und Saattermin differenziert (Tabelle 1). Im Mittel wurde der Ertrag mit $+0,2$ dt/ha fast nicht beeinflusst. Die erwartete Wechselwirkung mit dem Saattermin war ebenfalls nicht nachweisbar. Während bei Frühsaaten Anfang März durch Beizung teilweise ein leichter, biostatistisch nicht gesicherter Ertragsanstieg registriert wurde, reagierten die beiden Februarsaaten auf die Beizung eher negativ. Die Auswertung der Feldaufgangsraten (hier nicht dargestellt) ließ ebenfalls keine eindeutige Aussage zu. Ein Zusammenhang zwischen Feldaufgang und Kornertrag ließ sich generell nicht nachweisen. Vom Saatguthan-

Tabelle 1

Kornertrag von Körnerfuttererbsen (Differenz „mit Beizung“ zu „ohne Beizung“, dt/ha)

Saattermin	Jahr				Mittel
	1999	2000	2001	2002	
Mitte Februar		- 2,4	- 0,8		- 1,6
Anfang März	+ 2,3	+ 0,8	+ 1,0	- 0,1	+ 1,0
Mitte März	+ 1,7	+ 0,7	- 0,1	+ 0,5	+ 0,7
Anfang April	- 0,9	- 0,4	- 0,1	+ 0,9	- 0,1
Mitte April	+ 1,0	+ 0,8	- 2,6	+ 0,8	0,0
Mittel	+ 1,0	- 0,1	- 0,5	+ 0,5	+ 0,2 ¹⁾

¹⁾ Mittel aus 18 Einzelwerten

del werden Preiszuschläge für die Beizung von 3,50 €/dt Saatgut berechnet. Bei einem Saatgutaufwand von 1...3 dt/ha entstehen somit Beizkosten von 3,50...10,50 €/ha. Diese wären durch eine Ertragsverbesserung von weniger als 1 dt/ha abgedeckt. Im günstigen Verhältnis von Aufwand (materiell und finanziell) und Nutzen durch den Schutz vor samen- und bodenbürtigen Auflauf-, Wurzel- und Fußkrankheiten ist die Saatgutbeizung im Sinne einer Schadensversicherung deshalb kaum zu übertreffen.

Saatstärke

Die Ergebnisse der Jahre 1995...98 zeigen unabhängig von der Sorte einen Ertragsanstieg bis zur höchsten geprüften Stufe von 130 Körnern/m² (Abbildung 3). Die beiden halbblattlosen Sorten Solara und Baroness reagieren im wesentlichen wie die konventionellen beblät-

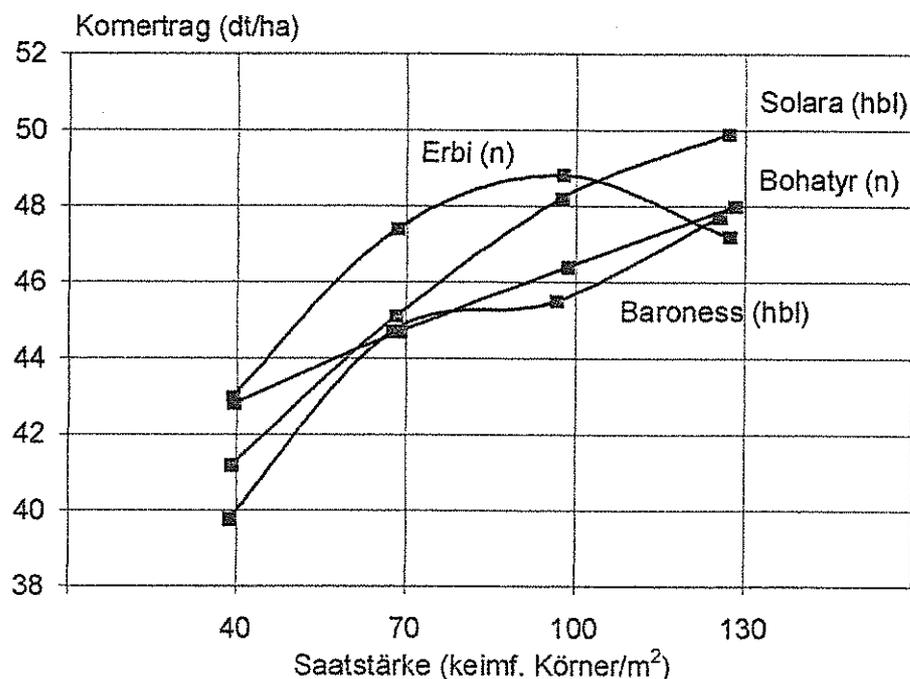


Abbildung 3: Kornertrag von vier Erbsensorten unterschiedlichen Wuchstyps in Abhängigkeit von der Saatstärke (Mittel über vier Versuchsjahre)

terten Sorten Erbi und Bohatyr. Die abweichende Reaktion von Erbi in der höchsten Saatstärkenstufe kann nicht erklärt werden. Eine unterschiedliche Saatstärkenempfehlung für die beiden Sortentypen kann auf der Grundlage dieser Ergebnisse nicht abgeleitet werden, so dass eine Ertragsfunktion in Abhängigkeit von der Saatstärke im Mittel über alle vier Sorten und alle Versuchsjahre berechnet wurde (Abbildung 4). Für eine Empfehlung zur optimalen Saatstärke dürfen jedoch die Saatgutkosten nicht außer Acht gelassen werden. Eine Kenn-

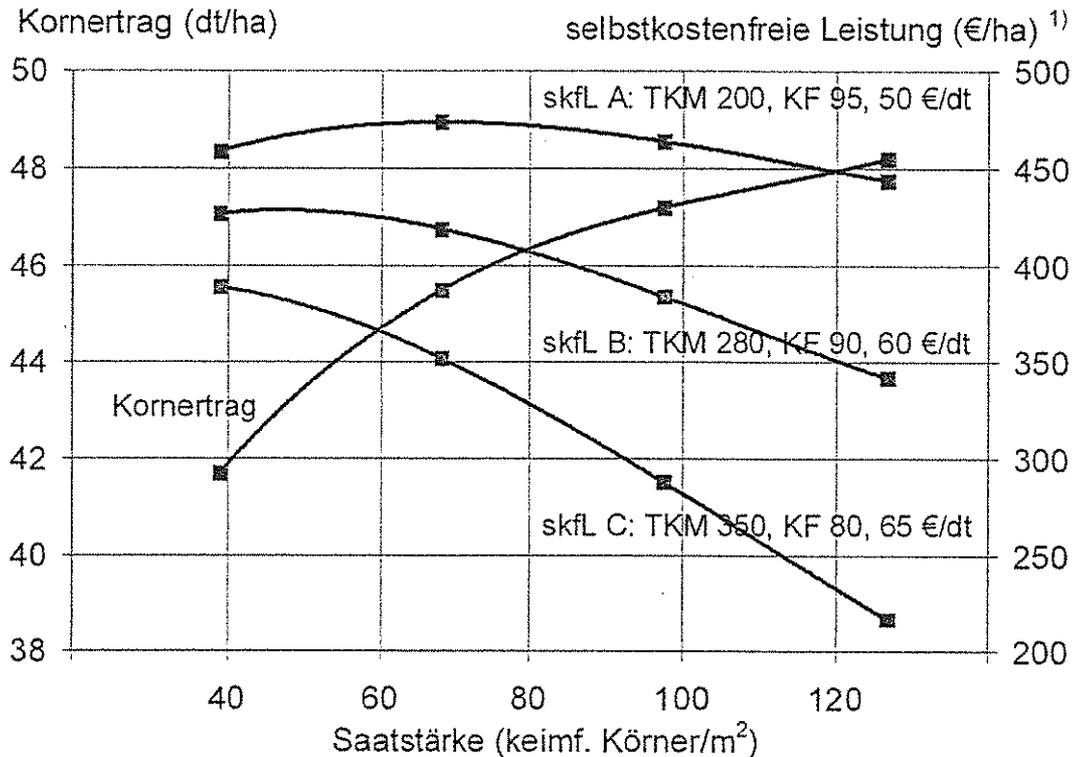


Abbildung 4: Kornertrag und selbstkostenfreie Leistung von Körnerfuttererbsen in Abhängigkeit von der Saatstärke (Mittel vier Sorten, 4 Versuchsjahre; Erzeugerpreis 12 €/dt, Saatgutpreis 50...65 €/dt)

ziffer, die Erlöse und Kosten eines bestimmten Produktionsfaktors miteinander verbindet, ist die selbstkostenfreie Leistung (skfL). Die skfL (in €/ha) für jede Saatstärkenstufe errechnet sich hier als Differenz aus Erlös (Kornertrag x Erzeugerpreis) und Saatgutkosten (Saatmenge in kg/ha x Saatgutpreis). Die in Abbildung 4 dargestellte skfL wurde für **drei Varianten** berechnet:

- A (sehr günstig) : sehr niedrige TKM und hohe Keimfähigkeit des Saatguts, niedriger Saatgutpreis
- B (mittel) : mittlere TKM und Keimfähigkeit des Saatguts, mittlerer Saatgutpreis
- C (sehr ungünstig) : sehr hohe TKM und niedrige Keimfähigkeit des Saatguts, hoher Saatgutpreis

Der Erzeugerpreis wurde in Anlehnung an das Preisniveau der Ernte 2002 mit 12 €/dt angenommen, der Saatgutpreis (nach dem Alter der Sorte differenziert) mit 50...65 €/ha. Im günstigen Fall A schwankt die skfL in Abhängigkeit von der Saatstärke mit 444...474 €/ha relativ gering. Das Optimum liegt in diesem Fall im Bereich von 50...80 keimfähigen Körnern/m². Im sehr ungünstigen Fall C schwankt die skfL von 217...389 €/ha. Das Optimum liegt hier eindeutig bei der niedrigsten geprüften Saatstärke. Realistisch dürfte Fall B mit mittleren Saatgutparametern sein. Das Optimum liegt hier im Bereich von 40...70 keimfähigen Körnern/m².

Die Tausendkornmasse des Saatguts ist offensichtlich der Faktor, der das Saatstärkenoptimum am stärksten beeinflusst. Deshalb wurde die skfL für vier verschiedene Korngrößen bei mittleren Werten der übrigen Einflussgrößen berechnet (Abbildung 5). Deutlich wird, dass mit zunehmender Tausendkornmasse die Absenkung der Saatstärke immer zwingender wird. Die aus der Grafik abgeleiteten optimalen Bereiche sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Bei relativ dünnen Beständen infolge niedriger Saatstärken kann allerdings das Problem stärkerer Spätverunkrautung auftreten. Deshalb gilt es, mit den Erfahrungen vor Ort Risiko und Nutzen sehr geringer Saatstärken gegeneinander abzuwägen.

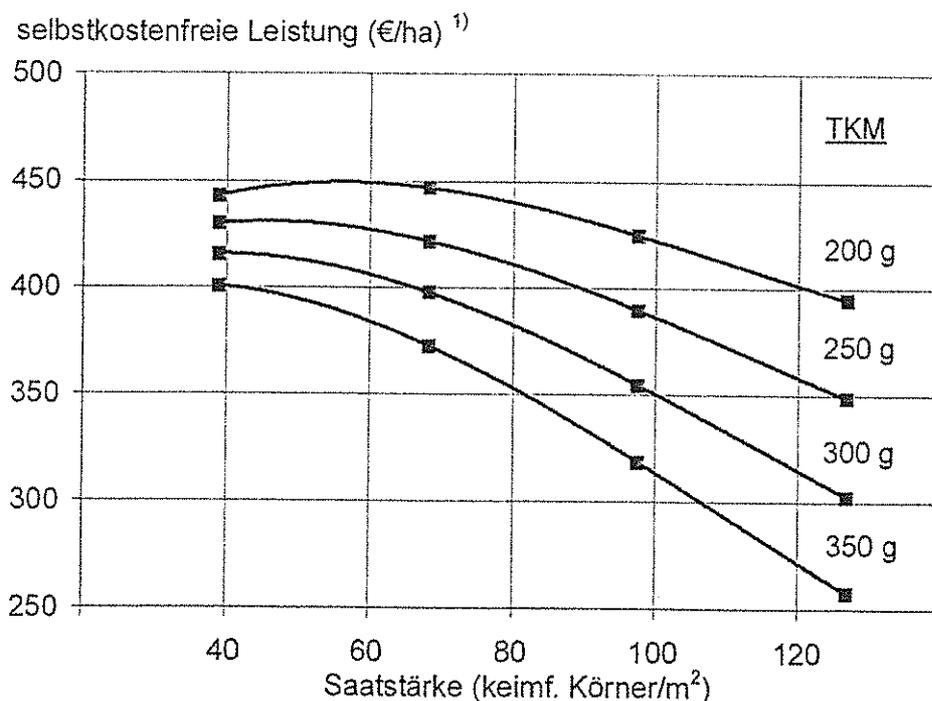


Abbildung 5: Selbstkostenfreie Leistung von Körnerfuttererbbsen in Abhängigkeit von der Saatstärke und der Tausendkornmasse des Saatguts (Erzeugerpreis 12 €/dt, Saatgutpreis 65 €/dt, Keimfähigkeit 90 %)

Die hier dargestellten wirtschaftlichen Berechnungen basieren auf dem Zukauf zertifizierten Saatguts. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit des Nachbaus im eigenen Betrieb. Trotz der dann fälligen Abführung einer Nachbauggebühr in Höhe von ca. 4 €/dt Saatgut (in Abhängigkeit von der Höhe der Lizenzgebühr der Sorte) verursacht diese Variante deutlich geringere Saatgutkosten. Manche Betriebe säen aus der eigenen Ernte des Vorjahres ohne jede Aufbereitung und Beizung des Saatgutes. Abbildung 6 zeigt die auf dieser Grundlage berechneten Varianten der skfL. Im ungünstigen Fall C (großkörniges Saatgut) liegt das Optimum der Saatstärke hier im Bereich von 70...100 keimfähigen Körnern/m². Im günstigen Fall A sollte eher die höhere Saatstärke dieses Bereiches gewählt werden. Auch Saatstärken über 100 Körner/m² sind in diesem Fall kein Problem.

Tabelle 2

Optimale Saatstärken von Körnerfuttererbbsen in Abhängigkeit von der Tausenkornmasse des Saatguts

TKM (g)	optimale Saatstärke (keimf. Kö./m ²)
200	50 ... 70
250	40 ... 60
300	40 ... 50
350	40

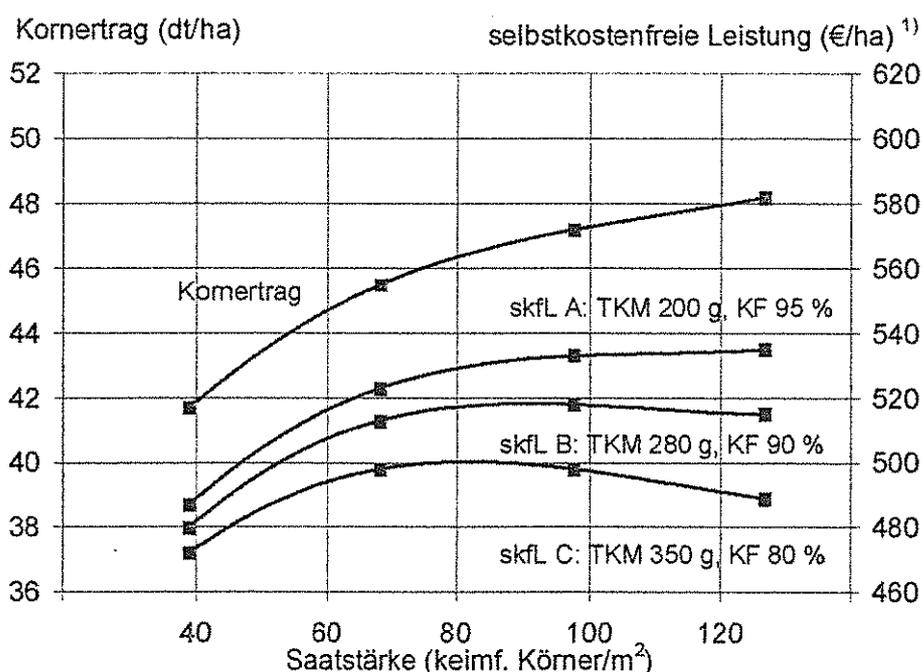


Abbildung 6: Kornertrag und selbstkostenfreie Leistung von Körnerfuttererbbsen in Abhängigkeit von der Saatstärke und den Saatguteigenschaften bei eigenem Nachbau (Erzeugerpreis 12 €/dt, Saatgutpreis 12 €/dt, Nachbaugebühr 4 €/dt)

Zusammenfassung / Schlussfolgerungen

- Körnerfuttererbbsen können und sollten bei ausreichender Abtrocknung des Bodens so früh wie möglich gesät werden. Bei Saatterminen nach Mitte März ist mit zunehmenden Ertragsverlusten zu rechnen.
- In vierjährigen Feldversuchen hat die Saatgutbeizung keinen eindeutigen Ertragsvorteil gezeigt. Dennoch ist Beizung auch bei Erbsen eine preiswerte Maßnahme der Ertrags-sicherung. Dies dürfte insbesondere für frühe Saattermine zutreffen.
- Die Saatstärke ist nicht nur von der in Versuchen ermittelten Ertragsreaktion, sondern auch von den Saatgutkosten und dem Erzeugerpreisniveau abhängig zu machen. Die Saatgutkosten werden durch den Saatgutpreis, die Keimfähigkeit und vor allem die Tausendkornmasse des Saatguts bestimmt. Bei niedriger TKM (200 g) sind 50...70, bei sehr hoher (350 g) 40 keimfähige Körner/m² optimal. Bei kostengünstigem Nachbau kann die Saatstärke auf 80...100 keimfähige Körner/m² erhöht werden.

Lupinen – Körnerleguminosen mit Zukunft

Römer, P.
Südwestsaat GbR

Lupinenarten / Saatgutvermehrungsflächen

Für den Anbau in Deutschland stehen prinzipiell 6 Körnerleguminosenarten zur Verfügung (Tabelle 1). Diese unterscheiden sich einerseits in ihren Ansprüchen an Klima und Boden, aber auch hinsichtlich ihrer Inhaltsstoffe.

Tabelle 1
Körnerleguminosenarten für den Anbau in Deutschland

Art	Bodenansprüche	Klimaansprüche	Reife
Sojabohne	leicht erwärmbare Böden mit guter Struktur und hoher Wasserkapazität, pH 6,5 bis 7	am besten: warme Körnermaislagen; Sommerniederschläge oder Beregnung	spät bis sehr spät
Ackerbohne	mittlere bis schwere, gut durchwurzelbare Böden mit hoher Wasserkapazität, pH 6,6 bis 7,2	ausreichende Niederschläge mit gleichmäßiger Verteilung	mittel
Erbse	mittelschwere, neutrale bis leicht saure Böden (pH 6 - 7,0) mit guter Humus- u. Kalkversorgung	kontinental, trocken-warm	früh
Weißer Lupine	bessere Böden (sandiger Lehm, Löß, Schwarzerde), pH nicht über 7	warm, gute Wasserversorgung zur Blüte, trocken zur Reife	mittel bis spät
Blaue Lupine	Sande, sandige Lehme; kalkverträglicher als die Gelbe L.; pH 5,5 bis 6,5	Gebiete mit kurzer Vegetationszeit	früh
Gelber Lupine	Sande mit niedrigem pH-Wert (5,5 bis 6,5); kalkempfindlich	trocken, vor allem bei Abreife	früh bis mittel

Die drei Lupinenarten eignen sich prinzipiell für den Anbau auf Böden mit niedrigen pH-Werten (bis maximal pH 6,8). Gelbe und Blaue Lupinen sind besonders gut an Sandböden angepasst, während Weißer Lupinen ihre höchsten Kornerträge auf besseren Böden erreichen. Die Anbaufläche hat sich nach dem ersten Auftreten der Lupinenkrankheit Anthracnose in den Jahren 1996 und 1997 und dem damit einher gehenden Flächenrückgang wieder erholt und liegt derzeit bei rund 40.000 ha. Allerdings hat sich ein grundlegender Wandel im Anbauverhältnis der drei Lupinenarten zueinander ergeben. Während bis 1997 die Gelben Lupinen im Anbau dominierten, so werden heute fast ausschließlich Blaue Lupinen angebaut. Dies lässt sich an den Saatgutvermehrungsflächen feststellen (Tabelle 2). Zeitgleich mit dem Ausbruch der Anthracnose wurden die ersten bitterstoffarmen Sorten der Blauen Lupine in Deutschland zugelassen. Es zeigte sich, dass diese Lupinenart relativ tolerant gegen die Anthracnose ist, während Gelbe und Weißer Lupinen sehr anfällig sind. Dieser Tat-

sache ist es zu verdanken, dass die Lupinen-Anbaufläche nach einem vorübergehenden Rückgang heute wieder das Niveau der Jahre vor dem Ausbruch der Anthracnose erreicht hat.

Inhaltsstoffe und Verwertung

In der Zusammensetzung der Körner gibt es einen grundsätzlichen Unterschied zwischen Erbsen und Ackerbohnen auf der einen und Lupinen auf der anderen Seite. Erbsen und Ackerbohnen enthalten nur relativ geringe Mengen Protein im Korn, dafür aber relativ viel Stärke (Tabelle 3), während die Lupinenarten sich durch hohe Eiweißgehalte auszeichnen und als „echte“ Proteinpflanzen gelten können. Dies ist bei der Zusammenstellung der Futterrationen zu berücksichtigen.

Tabelle 2
Süßlupinen-Vermehrungsflächen in Deutschland

Lupinenart		Jahr								
		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Gelbe Lupine	ha	2716	2524	1860	2058	1391	661	330	297	274
	% der Ges.-fläche	84,9	81,9	92,6	92,4	59,7	25,2	17,1	9,5	7,0
Weißer Lupine	ha	482	558	149	77	81	18	30	28	25
	% der Ges.-fläche	15,1	18,1	7,4	3,5	3,5	0,7	1,6	0,9	0,6
Blaue Lupine	ha	0	0	0	92	858	1941	1564	2802	3641
	% der Ges.-fläche	0	0	0	4,1	36,8	74,1	81,3	98,6	92,4
Süßlupinen gesamt	ha	3198	3082	2009	2227	2330	2619	1924	3127	3940

Tabelle 3
Rohnährstoffe von Lupinen im Vergleich mit anderen Körnerleguminosen und Sojaextraktionsschrot (SES) (in % der Korn-Trockenmasse; mittlere Tausendkornmasse)

	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	Rohasche	N-freie Extraktstoffe	TKM (g)
Weißer Lupine	34,4 ¹⁾	8,8	13,6	4,1	37,0	250 – 450
Gelber Lupine	42,2 ¹⁾	5,4	16,7	5,1	30,6	100 – 160
Blaue Lupine	34,0 ¹⁾	5,5	15,9	3,8	42,2	120 – 190
SES	51,3	1,4	6,5	6,7	34,1	
Ackerbohne	29,9	1,6	9,0	3,9	55,6	280 – 650
Erbse	25,9	1,5	6,8	3,7	62,1	220 – 350

Quelle: DLG-Futterwerttabellen – Schweine – 6. Aufl., DLG-Verlag, 1991

¹⁾ Bundessortenamt 2001/02

Die praktischen Möglichkeiten zum Einsatz von Lupinen in Futtermischungen für Wiederkäuer, Geflügel und Schweine sind in den Tabellen 4, 5 und 6 zusammengestellt. Zur ökonomischen Bewertung des hofeigenen Einsatzes von Körnerleguminosen wird der Futtermittelvergleichswert herangezogen. Dieser hängt unter anderem vom Preisniveau der verdrängten alternativen Futterkomponenten, in der Regel Getreide und Sojaextraktionsschrot, ab. Die Lu-

pinenarten erreichen vor allem in der Wiederkäuerfütterung höhere Futtermittelvergleichswerte als Erbsen und Ackerbohnen. Diese erreichen in der Schweinemast die höheren Werte. (Weiterführende Literatur zum Thema: „Inhaltsstoffe, Futterwert und Einsatz von Lupinen in der Nutztierfütterung“, UFOP-Praxisinformationen, UFOP, Reinhardstraße 18, 10117 Berlin, www.ufop.de).

Tabelle 4

Empfehlungen für den Einsatz von Lupinen in der Wiederkäuerfütterung
(alle Lupinenarten)

	kg/100 kg Körpermasse und Tag	Anteile in der Krafftuttermischung
Milchkühe	0,40	20 %
Kälber bis 4. Monat		10 – 20 %
Jungrinder ab 4. Monat	0,20	10 %
Mastbullen	0,50	30 %
Mutterschafe/Milchschafe	0,40	20 – 30 %
Mastlämmer		30 %

Quelle: Roth-Maier, Paulicks u. Steinhöfel 2002 (UFOP-Praxisinformationen)

Tabelle 5

Empfohlene Mischungsanteile von Lupinen in der Geflügelfütterung (Alleinfutter)

	Weißer Lupinen	Gelber Lupinen	Blaue Lupinen
Broiler/Masthähnchen	15 – 20 %	20 – 25 %	15 – 20 %
Legehennen	15 – 20 %	20 – 25 %	15 – 20 %

Quelle: Roth-Maier, Paulicks u. Steinhöfel 2002 (UFOP-Praxisinformationen)

Tabelle 6

Empfohlene Mischungsanteile von Lupinen in Futtermischungen für Schweine
(Alleinfutter)

	Weißer Lupine	Gelber Lupine	Blaue Lupine
Ferkel (abgesetzt)	< 5 %	< 5 %	< 5 %
Anfangsmast (30 – 60 kg LM)	10 %	15 – 20 %	15 – 20 %
Endmast (60 – 100 kg LM)	10 %	15 – 20 %	15 – 20 %
Sauen	0 %	20 – 25 %	20 – 25 %

Quelle: Roth-Maier, Paulicks u. Steinhöfel 2002 (UFOP-Praxisinformationen)

Tabelle 7

Futtermittelvergleichswert von Lupinen in Futtermischungen für die Schweinemast (€/dt)

Weizenpreis 11,50	Preis für Soja-Extraktionsschrot	
	20	25
Weißer Lupinen	15,07	17,99
Gelber Lupinen	13,89	16,61
Blaue Lupinen	13,42	15,33

Quelle: Roth-Maier, Paulicks u. Steinhöfel 2002 (UFOP-Praxisinformationen)

Neben der Verwertung in der Tierernährung werden Lupinen zunehmend im Bereich der menschlichen Ernährung eingesetzt. Einige Beispiele hierfür sind in Tabelle 9 dargestellt. Lupinen werden unter anderem von solchen Nahrungsmittelherstellern verwendet, die ihren Kunden ein garantiert nicht-gentechnisch verändertes Produkt garantieren wollen. (Es gibt weltweit von keiner Lupinenart gentechnisch veränderte Sorten). Aus geschmacklichen Gründen wird theoretisch zwar vielfach die Weiße Lupine bevorzugt, wegen der unsicheren Rohstoffversorgung mit dieser Lupinenart wird aber überwiegend die Blaue Lupine verwendet.

Tabelle 8

Futtervergleichswert von Lupinen in Futtermischungen für die Fütterung von Bullen und Milchkühen (€/dt)

Weizenpreis	Lupinenart	Preis für Soja-Extraktionsschrot			
		20		25	
		Bullenmast	Milchkühe	Bullenmast	Milchkühe
11	Weiße Lupine	17,35	10,32	20,35	11,90
12	Weiße Lupine	17,84	10,68	20,84	12,27
11	Gelbe Lupine	18,62	10,67	22,55	12,56
12	Gelbe Lupine	18,88	10,95	22,81	12,84
11	Blaue Lupine	16,09	10,15	18,62	11,79
12	Blaue Lupine	16,63	10,47	19,16	12,12

Quelle: Roth-Maier, Paulicks u. Steinhöfel 2002 (UFOP-Praxisinformationen)

Tabelle 9

Lupinenprodukte für die menschliche Ernährung

(soweit bereits am Markt; kein Anspruch auf Vollständigkeit)

Produkte	Firmen
Proteinkonzentrate, Proteinisolate	Kerry Ingredients, J. Rettenmaier & Söhne
Mehle, Schrote, Kleien	Soja Austria, L. I. Frank, La Cana
Frischeiweiß („Lupinen-Tofu“)	Lupina
Brote, Teigwaren	Schnitzer
Vegetarische Fertiggerichte	Multikost
Kaffee	Bioland

Sorten und Erträge

Die derzeit für den Anbau zur Verfügung stehenden Lupinensorten sind in Tabelle 10 zusammengestellt. Das Ertragspotential der Lupinenarten hängt stark mit der Anpassung der jeweiligen Art an die Bodengüte zusammen. Gelblupinen, die an ärmste Sandböden mit niedrigen pH-Werten angepasst sind, bringen die niedrigsten Kornerträge (10 bis 25 dt/ha), sind aber auf diesen Böden mit anderen Kulturpflanzen absolut konkurrenzfähig. Auf der anderen Seite steht die Weiße Lupine, die auf guten Böden (z. B. Löß- oder Lehmböden) bis zu 60 dt/ha bringen kann. Steht sie auf Sandböden, so erreicht auch sie in der Regel nicht mehr als 20 dt/ha. Eine Mittelstellung nimmt die Blaue Lupine ein. Sie übertrifft auf Sandböden oft die Erträge der beiden anderen Arten. Auf guten Böden gedeiht sie weniger zufriedenstellend und wird dort von der Weißen Lupine übertroffen. Ihr Ertragspotential liegt zwischen 20 und 45 dt/ha. Das Ertragspotential der Lupinenarten läßt sich am besten anhand der Ergebnisse der Landessortenversuche verdeutlichen. In diesen Versuchen sind die neuesten Sorten und damit der aktuelle Züchtungsfortschritt berücksichtigt (Tabelle 11).

Tabelle 10

Lupinensorten für den Anbau in Deutschland (Stand: Januar 2003)

Süßlupinen

Sorte	Züchter/Vertrieb	Zul.-J.	REI	LAG	KERT	RPERT	PROT%	TKM
-------	------------------	---------	-----	-----	------	-------	-------	-----

Blaue Lupinen, Verzweigungstypen

Bordako	I.G. Saatz./I.G. Pfl.-Z.	1997	5	7	7	8	5	4
Bolivio	SZ Steinach/BayWa	1999	6	6	7	8	5	5
Boltensia	SZ Steinach/BayWa	1999	6	6	7	8	5	4
Bora	SZ Steinach/BayWa	2000	5	3	9	8	5	3
Borlana	SZ Steinach/BayWa	2001	5	4	8	8	5	4
Borlu	SZ Steinach/BayWa	2002	5	3	8	9	6	4
Arabella	Kuptsov/SWS/Saaten-Union	2002	5	4	8	8	5	5

Blaue Lupinen, determinierte Typen

Borweta	I.G. Saatz./I.G. Pfl.-Z.	1997	3	2	4	4	4	3
Sonet	H.R. Poznan/Kruse	1998	2	2	6	5	4	5
Boruta	SZ Steinach/BayWa	2001	4	3	6	5	4	4

Gelbe Lupinen

Borsaja	SZ Steinach/BayWa	1990	4	5	6	6	6	2
Juno	H.R. Poznan/Kruse	1991	4	5	7	7	6	3
Bornal	SZ Steinach/BayWa	1993	6	5	6	6	6	2
Borena	SZ Steinach/BayWa	1994	5	5	6	6	6	2

Weißer Lupinen

Nelly	Debr. Egyet. Agrártudom.	1992	7	4	5	5	4	9
Bardo	SZ Hege/BayWa	1996	4	4	5	4	2	6
Amiga*	Baer/SWS/Saaten-Union	EU	4	2	6	5	3	7
Fortuna	SWS/Saaten-Union	2002	6	~	6	5	3	8

* Züchter-Einstufung

Bitterlupinen zur Gründüngung:

Sorte	Züchter/Vertrieb	Zul.-J.	BLÜ	LAG	LÄNG	MASSEB	TMERT
-------	------------------	---------	-----	-----	------	--------	-------

Blaue Lupinen

Rubine	Hege/Rudloff Feldsaaten	1992	6	3	8	8	7
Azuro	Kruse Saatzucht	1993	3	2	8	8	7

Gelbe Lupine

Trebisa	Feldsaaten Freudenberger	1997	6	~	6	6	5
---------	--------------------------	------	---	---	---	---	---

Zul.-J. = Jahr der Zulassung

REI = Reife (1 = früh, 9 = spät)

LAG = Neigung zu Lager (1 = gering, 9 = stark)

KERT = Kornenertrag (1 = niedrig, 9 = hoch)

RPERT = Rohproteinertrag (1 = niedrig, 9 = hoch)

PROT% = Proteingehalt im Korn (1 = niedrig, 9 = hoch)

TKM = Tausendkornmasse (1 = niedrig, 9 = hoch)

BLÜ = Neigung zum Blühen (1 = gering, 9 = stark)

LÄNG = Pflanzenlänge (1 = kurz, 9 = lang)

MASSEB = Massebildung im Anfang (1 = niedrig, 9 = hoch)

TMERT = Trockenmasse-Ertrag (1 = niedrig, 9 = hoch)

Tabelle 11**Ertragspotential von Lupinen (dt/ha)**

(Ortsmittelwerte der Landessortenversuche 2000 bis 2002, jeweils über alle Sorten gemittelt)

Jahr		Blaue Lupinen	Weißer Lupinen	Gelbe Lupinen
2000	Mittel der Orte	20,9	38,2	14,5
	schlechtester Ort	5,8	21,9	(nur 1 Ort)
	bester Ort	35,5	58,0	
2001	Mittel der Orte	34,4	44,2	20,2
	schlechtester Ort	18,8	35,8	(nur 1 Ort)
	bester Ort	45,2	52,7	
2002	Mittel der Orte	29,3	34,7	
	schlechtester Ort	22,2	23,4	
	bester Ort	40,2	41,8	

Rhizobienimpfung / Anthracnose

Eine immer wieder gestellte Frage ist die, ob man Lupinen beim Erstanbau auf einer Fläche, die längere Zeit keine Lupinen getragen hat, impfen sollte. In unseren Feldversuchen ergab sich im zweijährigen Mittel ein Mehrertrag von 4,9 dt/ha bei der Weißlupinensorte Amiga auf einer Sandfläche, auf der bisher noch keine Lupinen gestanden hatten. Nach Abzug der Kosten für das Impfpräparat ergibt sich ein Mehrerlös von 37 €/ha.

Tabelle 12**Impfstoffversuch Weiße Lupine (Sorte Amiga, Standort Rastatt)**

(bisher noch kein Lupinenanbau auf der Fläche; Mittel von 2 Jahren)

Variante	Knöllchenbonitur bei Vollblüte (1 - 9)	Ertrag dt/ha	Ertrag % zur Kontrolle
Kontrolle	4,8	23,8	100,0
NPPL	5,5	28,7	120,6
Biodoz	6,2	28,3	118,9
Radicin	5,3	27,4	115,1

Was den Pflanzenschutz bei Lupinen betrifft, so hat die Bekämpfung der Anthracnose absoluten Vorrang. Die nachfolgende Zusammenstellung fasst die wesentlichen Punkte zusammen:

- Wichtigster Baustein: Nur zertifiziertes Saatgut verwenden (die Untersuchung auf Anthracnose ist Bestandteil der amtlichen Saatgut-Beschaffenheitsprüfung!).
- Nach Möglichkeit beizen (außer Öko-Anbau).
- Im Öko-Anbau: Nur absolut befallsfreies Saatgut verwenden, Saatgut 1 bis 2 Jahre überlagern (der Pilz baut sich im Laufe der Zeit im Saatgut ab).
- Einsatz von Fungiziden in Saatgutvermehrungsbeständen.
- Keine Verschleppung durch Maschinen und Menschen im Feld oder bei der Saatgutaufbereitung.
- Suche nach Toleranz- bzw. Resistenzquellen (Aufgabe der Pflanzenzüchter!).

Tabelle 13**Einfluss der Saatgutbehandlung auf Anthracnosebefall und Kornertrag**
(Feldversuch Rastatt, 1999)

Variante (ml/100 kg Saatgut)	Weiße Lupine (Amiga), 3 % Infektion		
	% befallener Pflanzen zur Blüte	% befallener Pflanzen zur Reife	Ertrag (dt/ha)
Kontrolle	85,3	100,0	9,4
Rovral UFB 300 ml	0	40,0	35,8
Solitär 200 ml	0	31,7	34,9
Warmwasser 50°C/20 min.	7,0	86,7	28,4

Tabelle 13 verdeutlicht, dass die Saatgutbeizung die wesentliche Maßnahme darstellt, um Ertragsverluste zu vermeiden. Neben den chemischen Beizmitteln Rovral UFB (generelle Anwendung) und Solitär (nur in Vermehrungsbeständen) ist auch die Behandlung des Saatgutes mit heißem Wasser (nach neuesten Untersuchungen sind 50 °C für einen Zeitraum von 30 Minuten optimal) sehr effizient. Eine absolute Befallsfreiheit ist durch die Saatgutbeizung nicht zu erreichen. In Vermehrungsbeständen muss deshalb zusätzlich mit Blattfungiziden gearbeitet werden. Hierfür stehen die Mittel Amistar und Folicur zur Verfügung. Auch die Überlagerung des Saatgutes über einen Zeitraum von 24 Monaten kann den Schaderreger fast vollständig abbauen. Eine Saatguthalle oder ein Saatgutspeicher ohne Temperatursteuerung reichen dazu aus (keine Kühlung!). Die Keimfähigkeit des Saatgutes leidet durch das Überlagern in dieser Zeit kaum, allerdings kann die Triebkraft zurückgehen. Die Kombination der Überlagerung mit einer chemischen Beizung (vor allem mit Solitär) kann daher Auflaufprobleme des Saatgutes hervorrufen.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Perspektiven für den Anbau und die Verwertung von Lupinen:

- Lupinen sind unverzichtbare Alternative auf Sandböden (Blaue, Gelbe Lupinen).
- Lupinen lockern die Fruchtfolgen auf (Pflanzengesundheit, Bodenstruktur).
- Lupinen schließen Nährstoffe auf (Phosphor), hinterlassen Stickstoff und können Bodenverdichtungen durchbrechen (Pfahlwurzel!).
- Lupinen sind problemlos zu ernten und standfest.
- Lupinen sind die heimische Körnerleguminosen mit dem höchsten Eiweißgehalt im Korn.
- Lupinen garantieren eine hohe Eiweißproduktion pro Hektar (Blaue, Weiße Lupinen).
- Lupinen bieten gute Verwertungsmöglichkeiten in der Tierernährung.
- Lupinen finden zunehmender Einsatz in der menschlichen Ernährung (vor allem Weiße Lupinen).

Anbautechnologie für Futtererbsen in der Harslebener Agrargenossenschaft e.G.

KNOBBE, E.

Harslebener Agrargenossenschaft e.G.

Die Harslebener Agrargenossenschaft e.G. bewirtschaftet im nördlichen Vorharz des Landkreises Halberstadt rd. 5.300 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche. Inclusive der Komplettbewirtschaftungsverträge mit anderen Betrieben beläuft sich die Gesamtfläche auf rd. 6.500 ha. Auf rd. 62 % der Fläche wird Wintergetreide angebaut, wobei Winterweizen mit rund 3.000 ha eine absolut dominierende Rolle spielt. Mit nur ca. 7 % Zuckerrübenlieferrecht und etwa einem Rapsanbau von 10 % sind die Voraussetzungen für eine homogene Fruchtfolge nicht gegeben. Eine solide Fruchtfolge ist die Grundlage für stabile Erträge. Insbesondere im Regenschattengebiet des Harzes mit durchschnittlich 450 mm Jahresniederschlagsmenge führen enge Getreidefruchtfolgen in trockenen Jahren zu starken Mindererträgen. Nachdem wir 1996/97 den Kartoffelanbau auf ein Minimum eingeschränkt haben, musste eine Ersatzfrucht zur Stabilisierung der Fruchtfolge gefunden werden. Es bot sich die Futtererbse als exzellente Vorfrucht für Winterweizen an.

Fruchtfolgen

In den 3 Produktionsabteilungen bestehen jeweils zwei Fruchtfolgen:

<u>Folge I</u>	<u>Folge II</u>
ZR	Raps
WW	WW
WW/WG	WW/WG
Erbsen	Mais
WW	WW
WW/WG	WW/WG

Bodenbearbeitung

Die wirtschaftlichen Bedingungen erfordern, in allen Produktionsabschnitten mit möglichst geringen Kosten zu arbeiten, gleichzeitig aber die Erträge zu stabilisieren bzw. zu erhöhen. Der Bereich der Bodenbearbeitung stellt dabei einen Bereich dar, der in jeder Hinsicht noch Reserven beinhaltet. Neben der Kosteneinsparung spielt auch die Suche nach dem besten Anbauverfahren eine dominierende Rolle. Dabei kommt wassersparenden Arbeitsverfahren im Regenschattengebiet des Harzes eine große Bedeutung zu. Aus den angeführten Gründen und den Erfahrungen der letzten Jahre kommen derzeit zwei grundsätzliche Verfahren zur Anwendung:

Variante 1

Direkt nach der Ernte erfolgt ein Arbeitsgang mit dem Schwergrubber Centauer der Firma Amazone. Je nach Aufwuchs wird noch ein zweiter Grubbergang durchgeführt. Dieser darf aber nicht zu spät erfolgen, um mit einer Sikkation bei entsprechenden Temperaturen noch Wirkung zu erreichen. Im Frühjahr wird möglichst nach einem Arbeitsgang mit der Direktsaatmaschine A 750 von John Deere die Bestellung durchgeführt.

Variante 2

Wie bei Variante 1 wird nach der Ernte ein Arbeitsgang mit dem Schwergrubber durchgeführt. Im Spätherbst wird die Herbstfurche mit 90-er Packer und Nachläufer realisiert. Im Frühjahr wird entweder direkt mit der Kreiselegge in die Herbstfurche gedrillt oder nach der Saatbettbereitung mit der A 750 bestellt.

Bestellung

Die Frühjahrsbestellung der Erbsen sollte möglichst bis Mitte März abgeschlossen werden, da sonst mit Ertragsseinbußen zu rechnen ist. Dabei ist darauf zu achten, dass das Saatbett nicht zu feucht ist, da die Erbsen darauf sehr sensibel reagieren, insbesondere auf Bodenverdichtungen.

Die Aussaat erfolgt, wie bereits erwähnt, mit der A 750 oder der Kreiselegge. Mit der A 750 sind wir in der Lage, eine konstant gleichmäßige Ablage von 3...4 cm zu realisieren, was mit der Kreiselegge nicht in jedem Fall möglich ist. Unsere Drillkapazität von 150 – 200 ha/Tag ist so bemessen, dass wir in 3...4 Tagen zu optimalen Bedingungen die Aussaat abschließen können.

Zum Anbau gelangen im allgemeinen 3...4 bewährte Sorten und 2...3 neue Sorten, die in geringerem Umfang unter unseren Verhältnissen getestet werden. Etwa 80 % des Saatgutes werden aus eigenem Nachbau verwendet. Aus dem jährlichen Zukauf wird wiederum das Nachbausaatgut für den nächstjährigen Anbau gewonnen, so dass maximal ein einmaliger Nachbau erfolgt. Im letzten Jahr kamen die Sorten Attika, Pinochio, Sponsor und Power als bewährte und die Sorten Hardy, Santana und Lumina als neue Sorten zum Anbau. In diesem Jahr kommen die Sorten Attika, Hardy, Santana und Pinochio zum Anbau.

An die Aussaat schließt sich im allgemeinen ein Walzengang an. Insbesondere bei lockeren Saatbettbedingungen ist dies erforderlich. Gleichzeitig werden bessere Voraussetzungen für den Mähdrusch geschaffen.

Düngung und Pflanzenschutz

Als Düngungsmaßnahme erfolgt zu Erbsen eine P/K-Vorratsdüngung. Weiterhin werden ca. 5...10 kg/ha Bittersalz im Zuge einer Pflanzenschutzmaßnahme gegeben. Entsprechend den Ergebnissen der Blattanalysen können dann noch Mikronährstoffe zur Anwendung kommen. Im letzten Jahr wurden je 0,5 l/ha Mangan und Bor mit der Fungizidspritzung verabreicht. Die Herbizidbehandlung erfolgt im Voraufbau mit Stomp SC (1,5 l/ha) und im Nachaufbau mit Basagran (1,25 l/ha). Im letzten Jahr wurden eine Fungizid- und 2 Insektizidspritzungen durchgeführt.

Ernte

Der Reifezeitpunkt der Erbsen passt gut in den technologischen Ablauf der Mähdruschernte. Nach der Ernte der Wintergerste und des Winterrapses erfolgt vor dem Winterweizen die Ernte der Erbsen.

Die Erbsen werden grundsätzlich aus dem Stand gedroschen. Eine Sikkation wird nicht durchgeführt. Zwei Mähdrescher sind mit Pick-up-Vorsätzen ausgerüstet. Mit diesen Aufnahmeegeräten kann eine verlustarme Ernte bei hoher Leistung von 25...30 ha/Mähdrescher und Tag realisiert werden. Diese Mähdrescher werden vorrangig für die Erbsenernte einge-

setzt. Je nach Witterungslage und Zustand der Erbsen werden bei Notwendigkeit auch alle anderen Mähdrescher in den Erbsen eingesetzt. Die Pick-up-Vorsätze werden dann vorrangig in den lagernden bzw. kurzen Beständen eingesetzt, um die Verluste zu minimieren.

In den letzten fünf Jahren konnten Erträge von 48...57 dt/ha erreicht werden. Die Druschfeuchten lagen dabei zwischen 13 und 15 %. Lediglich im Jahr 2002 konnten aufgrund der ungünstigen Witterung nur 36 dt/ha realisiert werden.

Zusammenfassung

- In unserem Betrieb legen wir großen Wert auf solide Fruchtfolgen.
- Insbesondere im Regenschatten des Harzes, bei 450 mm Jahresniederschlägen führen zu enge Getreidefruchtfolgen zu Mindererträgen von bis zu 15 dt/ha.
- Bei 62 % Getreideanteil können wir mit ca. 8 % Futtererbsen realisieren, dass nacheinander nur zwei Fruchtfolgefelder mit Getreide bebaut werden.
- Bei rund 50 dt/ha Ertrag in den letzten Jahren konnten bei einigermaßen stabilen Preisen gute Deckungsbeiträge erreicht werden.
- Als exzellente Vorfrucht bringt die Futtererbse insbesondere bei Winterweizen Mehrerträge von 6...8 dt/ha.
- Weiterhin vorteilhaft ist die technologische Einordnung der Erbse von der Bestellung bis zur Ernte. Maschinen und Geräte können somit besser ausgelastet werden.

Pflanzenschutz im Körnerleguminosenanbau

MEYER, H.

Amt für Landwirtschaft und Flurneuordnung Anhalt

Krankheiten und Schädlinge an Erbsen

Erbsenrost: Die Krankheit tritt meist in trockenen warmen Sommern stärker in Erscheinung. Auf der Ober- und Unterseite der Blätter und an Stängeln entstehen 0,5-1 mm große, hellbraune stäubende Rostpusteln. Bei dichtem Befall können die Blätter vergilben, die Pflanzen bleiben im Wuchs zurück und der Ertrag wird gemindert. Die Symptome treten meist erst während des Hochsommers häufiger in Erscheinung. *Bekämpfung:* Zur Zeit werden im Rahmen der Lückenindikation Mittel wie z. B. Folicur geprüft. Frühe Aussaat ist anzustreben.

Falscher Mehltau: Bei intensiverem Erbsenanbau ist der Falsche Mehltau häufiger anzutreffen. Als primäre Infektionsquellen gelten im Boden mehrjährig überdauernde Oosporen. Bei sekundären Infektionen am Laub entstehen blattoberseits gelbe Flecke mit unterseits weißgrauen, graubraunen oder rosavioletten Pilzbelag. Die Hülsen zeigen unregelmäßige, bräunlich-schwarze Fleckung. Samen können missgestaltet und verfärbt sein. Der Pilz breitet sich, besonders bei feuchter Witterung, durch die vom Wind verwehten Konidien im Bestand sehr schnell aus. Blattnässe von 4-5 Stunden sind ausreichend. *Bekämpfung:* Nutzen von Sortenunterschieden. Einhaltung der allgemeinen Anbaupause für Erbsen. In Vermehrungserbsen kann Amistar bei Befallsbeginn eingesetzt werden.

Echter Mehltau: In Deutschland tritt die Krankheit erst relativ spät in der Vegetationszeit auf, so dass der Schaden gering ausfällt. Auf Blättern, Stängeln und Hülsen bildet sich ein dichter, weißer, später grauer Mycelbelag, der die Organe oder die Pflanze überziehen kann. Bei Hülseninfektion durchdringt der Erreger die Hülsenwand und geht auf die Samen über, die graubraun verfärbt werden. Infektionen und Entwicklung des Pilzes werden gefördert durch längeranhaltende warme, trockene Tagesbedingungen und Nächte mit Taubildung. *Bekämpfung:* Verwendung von gesundem Saatgut. Die Züchtung resistenter Sorten bietet Aussicht zur Begrenzung des Problems. Eine Beizung mit Aatiram oder Tutan Flüssigbeize hilft den Befall einzuschränken.

Fuß- und Brennfleckenkrankheiten: Die Fuß- und Brennfleckenkrankheiten der Erbse haben eine weite Verbreitung im mitteleuropäischen Raum. *Mycosphaerella pinodes* tritt vor allem in Gebieten mit feuchten, kühlen Sommern auf, *Phoma medicagines* ist häufiger unter kontinentalen Bedingungen anzutreffen. *Ascochyta pisi* entwickelt sich am stärksten in regenreichen Sommern. Die Fußkrankheiten zeigen sich entweder kurz nach dem Auflaufen der Erbsen oder später in Form schwarzbrauner, fleckiger Verfärbungen an den Haupt und Nebenwurzeln, am Hypokotyl und Stängelgrund. Sie können zur völligen Zersetzung des Gewebes führen, so dass die Pflanzen umfallen. Weniger stark geschädigte Pflanzen bleiben in der Entwicklung zurück. Eingesunkene, dunkle Flecken sind an den Keimblättern und am Hypokotyl zu finden. Zum Teil ist der Stängelgrund eingeschnürt. Die Triebe bleiben schwach, die Blätter erreichen nicht die normale Größe, vergilben vorzeitig und vertrocknen. Blütenzahl, Fruchtansatz und -größe sind reduziert. Auf den Hülsen zeigen sich unterschiedliche braune, graue oder violett-schwarze Läsionen. Die Hülsenläsionen greifen auf die Samen über, es kommt zu mehr oder weniger deutlichen Verfärbungen. Die Überdauerung und Übertragung der Erreger erfolgt vorrangig mit dem Saatgut. Daneben können sie auf Pflanzenrückständen überwintern oder im Boden mehrere Jahre überstehen.

Bekämpfung: Die Verwendung von befallsfreiem Saatgut ist die wichtigste Maßnahme. Beizung mit Rovral UFB und Thirambeizen bringen nur Teilerfolge. In Vermehrungserbsen kann

das Mittel Amistar eingesetzt werden. Eine Anbaupause von 4-5 Jahren ist ratsam. Auf Befallsflächen sollte mit dem Anbau von Erbsen 8-10 Jahre ausgesetzt werden.

Grauschimmel: Grauschimmel tritt vor allem in dichten, lagernden Erbsenbeständen auf. Oft nimmt der Grauschimmel seinen Ausgang von welkenden, aber nicht abfallenden Blütenblättern. Befallsflecke entstehen auf Hülsen, Blättern und Stängeln. Es bilden sich hellbraune, faulende Flecke mit grauem, stäubenden Sporenbelaag. An der Bodenoberfläche gebildete Sporen werden mit dem Wind verbreitet. Der Krankheitserreger findet bei Temperaturen zwischen 15 und 22 °C günstige Bedingungen. Kalimangel vor und während der Blüte fördert den Befall. *Bekämpfung:* Keine zu dichten oder lagernde Bestände erzeugen. In Befallslagen kann eine Behandlung zu Befallsbeginn, aber spätestens bis Blühende, mit dem Mittel Verisan schadmindernd wirken.

Battrandkäfer: Der gestreifte Blattrandkäfer fliegt in die Erbsenbestände, sobald junge Erbsenpflanzen zur Verfügung stehen, ein. Die Käfer vollführen einen typischen Blattrandfraß. Geschädigte Blätter zeigen bogenförmig ausgeschnittene Blattränder. Der Blattrandkäfer ist besonders in Jahren mit kühlem, trockenem Frühjahr als wichtiger Schädling des Erbsenanbaus zu betrachten. Die Larven fressen an den Wurzelknöllchen und Wurzeln der Erbsen. Die geschädigten Pflanzen sind geschwächt und zeigen bei stark reduziertem Stickstoffgehalt Vergilbungserscheinungen. *Bekämpfung:* Eine Bekämpfung der Blattrandkäfer ist dann sinnvoll, wenn 10% der Blattfläche bereits abgefressen sind. In wüchsigen Beständen und nach dem Sechsstadium des Bestandes können größere Fraßschäden toleriert werden. Als Mittel können nur Karate Zeon (Futtererbsen) und Trafo WG (Futtererbsen und -vermehrung) eingesetzt werden.

Blattläuse: Die Grüne Erbsenblattlaus verursacht bei starkem Auftreten als Direktschädling durch ihre Saugtätigkeit Triebstauungen und einen verminderten Blüten- und Schotenansatz. Außerdem kann sie als Überträger von Viruserkrankungen (Gewöhnliches Erbsenmosaik und Scharfes Adermosaik) erhebliche Ertragsausfälle verursachen. *Bekämpfung:* Eine Behandlung sollte dann durchgeführt werden, wenn 30-50 % der obersten Blütenbüschel mit Blattläusen befallen sind. In den letzten Jahren wurde dieser Wert kurz vor der Blüte erreicht. Am wirkungsvollsten war Pirimor Granulat mit 300-500 g/ha. Durch die Dampfphase werden auch versteckt sitzende Läuse sicher erfasst. Bei Neubefall ist eine zweite Behandlung möglich. Der Einsatz von Karate Zeon und Trafo WG erfasste die versteckt sitzenden Läuse nur unzureichend. Außerdem dürfen diese Pyrethroide nur einmal in der Kultur Erbse eingesetzt werden.

Erbsenwickler: Das Auftreten des Erbsenwicklers ist stark abhängig von der Anbaukonzentration und der Schlaglage zu vorjährigen Erbsenschlägen. Eine frühe Aussaat bzw. der Anbau früh und schnell abblühender Sorten wirkt einem Befall entgegen. Die Flugaktivität sollte mit Pheromonfallen überwacht werden. Vor allem in Vermehrungserbsen kann es zu Aberkennungen durch starken Erbsenwicklerbefall kommen. Im Futtererbsenanbau können ebenfalls Ertragseinbußen von bis zu 30 % eintreten. *Bekämpfung:* In Futtererbsen im allgemeinen zu Ende der Blüte (ES 69), wenn die untersten Hülsen zu schwellen beginnen. Eine Bekämpfung ist mit Karate Zeon möglich, wenn diese Mittel vorher noch nicht gegen andere beißende oder saugende Schädlinge auf diesem Schlag eingesetzt wurde. In Vermehrungserbsen kann eine zweite Behandlung mit Trafo WG etwa 10-12 Tage nach der ersten erfolgen. So kann wirkungsvoller auf einen verzettelten Schlupf der Larven reagiert werden. Vorbeugende Maßnahmen sind mehrfaches Grubbern nach der Ernte und tiefes Unterpflügen der Ernterückstände. Ein Abstand von 2500-3000 m zu Vorjahreserbsen wäre auch ratsam, aber im intensivem Erbsenanbau jedoch nicht möglich.

Bekämpfung tierischer Schädlinge im Überblick

Präparat/ Wirkstoff	Kultur	Indikation	Aufwandmenge	Abst.-auflage Bienenschutz
Metasystox R Oxydemeton-methyl	Ackerbohnen	saugende Insekten	bis 50 cm Wuchshöhe: 600ml üb. 50 cm: 900ml	10m / B1
Pirimor Granulat Pirimicarb	Ackerbohnen Futtererbsen	Blattläuse	bis 50 cm: 250g bis 125cm: 375g üb. 125cm: 500g	20m / B4
Karate Zeon Lambda-Cyhalothrin	Ackerbohnen Futtererbsen	beißende und saugende Insekten	75 ml, max. 1x	15m / B4
Trafo WG Lambda-Cyhalothrin	Ackerbohnen Futtererbsen	beißende und saugende Insekten	75 ml, max. 1x	15m / B4

Bekämpfung pilzlicher Schaderreger im Überblick

Präparat/ Wirkstoff	Kultur	Indikation	Aufwandmenge	Abst.-auflage Bienenschutz
Verisan Iprodion	Futtererbse	Botrytis	3l/ha	20m / B4
Folicur Tebuconazol	Ackerbohne	Rost Schokoladenflecken	1l/ha	5m / B4
Amistar Azoxystrobin	Ackerbohne Futtererbse (V) Lupine	Schokoladenflecken Brennflecken Falscher Mehltau Anthracnose	1l/ha	5m / B4

Beizmittel zur Bekämpfung von Auflaufkrankheiten

Präparat	Wirkstoff	Kultur	Aufwandmenge
Aatiram	Thiram	Ackerbohne, Futtererbse	300 g/dt
TMTD 98% Satec	Thiram	Ackerbohne, Futtererbse	200 g/dt
Tutan Flüssigbeize	Thiram	Ackerbohne, Futtererbse	400 ml/dt
Rovral UFB	Iprodion + Carbendazim	Ackerbohne, Futtererbse(V) Lupinen	200 ml/dt 300 ml/dt
Solitär	Tebuconazol+ Fludioxonil + Cyprodinil	Lupinen (V)	200ml/dt

Unkrautbekämpfung im Körnerleguminosenbau

PAPENFUSS, J.

LLG Sachsen-Anhalt

Die Unkrautkonkurrenz hat sehr großen Einfluss auf den Ertrag von Futtererbsen, Ackerbohnen und Lupinen. Sie muss rechtzeitig ausgeschaltet werden, um Ertragssicherheit und -höhe zu gewährleisten. Leguminosen brauchen wegen ihrer relativ langen Jugendentwicklung viel Zeit bis zum Reihenschluss. Bei der Erbse sind es z.B. bei Aussaat Anfang / Mitte März, je nach Witterung, zwei bis vier Wochen Auflaufphase und drei bis vier Wochen, bis die Reihen geschlossen sind.

Besonders Unkrautgesellschaften mit Weißem Gänsefuß, Meldearten, Schwarzem Nachtschatten, Knötericharten und Kamille wurden zum Problem. Blühende Unkräuter können überdies Pflanzenschutzsätze gegen tierische Schaderreger wie Grüne Erbsenblattlaus oder Erbsenwickler erschweren oder sogar unmöglich machen. Schon vor der Aussaat ist daher eine Bekämpfungsstrategie festzulegen. Mechanische Maßnahmen reichen auf sehr unkrautwüchsigen Standorten meist nicht aus. Bei geringem Unkrautdruck können durch Blindstriegeln nach der Aussaat keimende Unkräuter beseitigt werden. In der Aufgangphase der Kulturpflanzen müssen diese Arbeiten jedoch unterbleiben.

Die Herbizidanwendung kann im Vor- und Nachauflauf erfolgen. Mit der Voraufanwendung muss der Grundstein für saubere und ertragreiche Bestände gelegt werden. Dieses ist zu beachten, da nur wenige Herbizide im Nachauflauf einsetzbar sind und diese auch noch verschiedene Wirkungslücken aufweisen.

Wichtig ist ein gut abgesetztes Saatbett und die Einhaltung der vorgeschriebenen Saattiefe. Die Herbizidapplikation muss 3...5 Tage nach der Aussaat abgeschlossen sein. Um eine gute herbizide Wirkung abzusichern, dürfen keine Abstriche bei der Herbizidaufwandmenge gemacht werden. Wenn auch die Bodenfeuchtigkeit für die Wirkung entscheidend ist, so sollte trotzdem auch bei trockenen Bedingungen der Herbizideinsatz erfolgen, damit bei nachfolgenden Niederschlägen kein Zeitverlust durch Befahrbarkeitsprobleme entsteht.

In Futtererbsen und Ackerbohnen können Bandur, Boxer und Stomp SC im Voraufauf eingesetzt werden. In Lupinen kann Stomp SC oder Boxer entsprechend der zu erwartenden Verunkrautung angewendet werden (Tabelle 1).

Nachauflaufbehandlungen sind in Futtererbsen mit der Standardkombination Stomp SC 1,5 – 2,0 l/ha plus Basagran mit 1,0 – 2,0 l/ha gegen eine breite Mischverunkrautung mit Gänsefuß, Melde, Stiefmütterchen, Taubnessel und Knöterich möglich.

In Ackerbohnen ist nur der Einsatz von Basagran vorrangig im Splittingverfahren möglich. Die 1. Behandlung erfolgt im Keimblattstadium der Unkräuter ohne Rücksicht auf die Entwicklung der Ackerbohne. Die 2. Anwendung erfolgt bei Neuaufauf von Unkräutern. Möglichkeiten zur Gräserbekämpfung werden in der Tabelle 2 aufgezeigt.

Tabelle 1

Einsatzmöglichkeiten von Herbiziden gegen Unkräuter in Körnerleguminosen

Präparat Wirkstoff	Ver- fah- ren	Kultur			Wirkungsspektrum								Abst.- auf- lagen	Richt- preis €/ha
		Futter- erb- sen	Acker- bohne	Lupine	Ausfall- raps	Nacht- schat- ten	Gänse- fuß	Ka- mille	Kleb- kraut	Stief- mütt.	Knö- terich	Vogel- miere		
		Aufwandmenge I bzw. kg/ha												
Bandur Aclonifen	VA	3,5- 4,0	3,5-4,0	-	++	-	+++	+++	++	++	++	+++	<u>605*</u> 606*	58 - 66
Basagran Bentazon	NA bei 5 cm WH	2,0	nur Folge 0,8 - 1,0 0,8 - 1,0	-	+++	++	+	+++	+++	-	++	+++	<u>NG</u> <u>401</u> 5	48 - 59
Boxer Prosulfo- carb	VA	3,0- 4,0	3,0-4,0	3,0- 4,0	++	++	++	+	+++	-	+	+++	<u>605*</u> <u>606*</u> 10	34 - 45
Stomp SC Pendime- thalin	VA	3,0- 4,0	3,0-4,0	3,0- 4,0	-	++	++	+++	++	+++	++	+++	<u>601</u> 20	33 - 43
Lentagran WP Pyridate	NA	-	-	Gelbe Lupine 2,0	-	+++	+++	++	+++	-	++	+++	601 10	47
TM Stomp SC + Boxer	VA	2,0 + 2,0- 3,0	2,0 + 3,0	1-2+ 2,5-3	+	++	++	++	+++	++	++	+++	<u>601</u> 20	39 - 56
F Stomp SC; Basagran	VA; NA	2,0- 3,0; 1,5- 2,0	3,0-4,0; 0,8-1,0	-	+++	++	++	+++	++	++	++	+++	<u>601</u> 20	56 - 92
TM Stomp SC + Basagran	NA 5-10 cm WH	1,5- 2,0 1,0- 2,0	-	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	<u>601</u> 20	46 - 81

Tabelle 2

Einsatzmöglichkeiten von Herbiziden gegen Ungräser in Körnerleguminosen

Präparat Wirkstoff	Ver- fah- ren	Kultur			Wirkungsspektrum					Abst.- auf- lagen	Richt- preis €/ha
		Futter- erbse	Acker- bohne	Lupine	Einj. Rispe	Hirse- arten	Flug- hafer	Wind- halm	Acker- fuchs- schwanz		
		Aufwandmege I bzw. kg/ha									
Bandur Aclonifen	VA	4,0	4,0	-	+++	++	+	+++	+++	<u>605*</u> 606*	66
Boxer Prosulfo- carb	VA	4,0 - 5,0	4,0 - 5,0	-	+++	-	-	+++	+++	<u>605*</u> <u>606*</u> 10	45 - 57
Stomp SC Pendime- thalin	VA	4,0 - 5,0	4,0 - 5,0	-	++	++	-	+++	+++	<u>601</u> 20	43 - 54
Fusilade MAX Fluazifop	NA	0,75 - 1,0	0,75 - 1,0	0,75 - 1,0	-	+++	+++	+++	+++	-	21 - 27

* = Verringerung des Abstandes nach Gebrauchsanleitung möglich.

+++ = sehr gute Wirkung, ++ = gute Wirkung, + = Nebenwirkung, - = keine Wirkung

Hinweis zur Spalte "Abstandsauflagen": unterstrichene und fett gedruckte Auflagen sind **bußgeldbewehrt!** Weitere bußgeldbewehrte Auflagen: Bandur NT 109, Boxer NT 102,

Stomp SC NW 201, VZ 454; Fusilade Max NT 101, 102

Tabelle 3

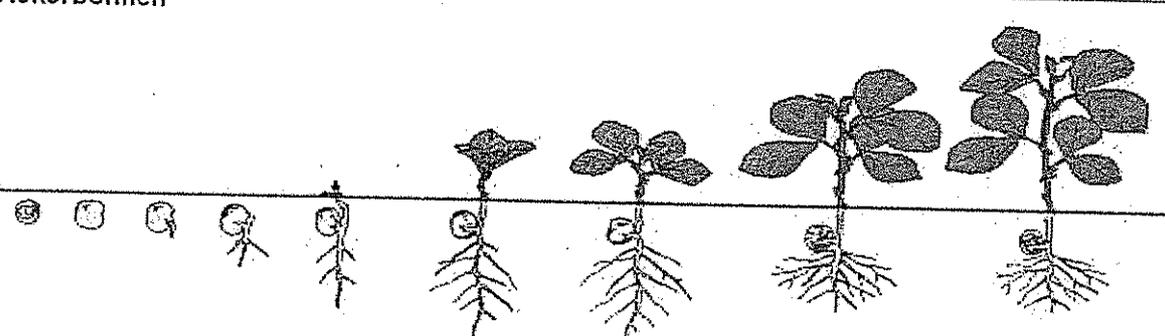
Ernteerleichterung (Sikkation) in Leguminosen

Kultur	Reglone	Basta	Anwendungshinweise
Ackerbohne	3,0 l/ha	2,5 l/ha ²	wenn Hülsen schwarz sind, Samen hart Wasseraufwandmenge 1000 l/ha 7 - 10 Tage vor der Ernte
Futtererbse	3,0 l/ha	2,5 l/ha ²	Hülsen gelblich, Samen dunkel plastisch Wasseraufwandmenge 1000 l/ha 7 - 10 Tage vor der Ernte
Lupine	3,0 l/ha ¹	2,5 l/ha ²	ab Vollreife Wasseraufwandmenge 1000 l/ha

¹ = nur für Saatguterzeugung

² = keine Anwendung in Beständen der Saatguterzeugung

Entwicklungsstadien der Erbsen und Ackerbohnen (BBCH - Code)

Erbsen								
								
0	3	5	7	9	11	12	31	32
trockener Samen	Ende der Samenquellung	Keimwurzel austrieb	Keimscheide ausgetreten	Auflauf	1. Laubblatt entfaltet	2. Laubblatt entfaltet	1. sichtbares gestrecktes Internodium	2. sichtbares gestrecktes Internodium
Ackerbohnen								
								

Sortenempfehlungen Körnerleguminosen für den Anbau 2003

THOMASCHEWSKI, H.

LLG Sachsen-Anhalt, Zentrum für Acker- und Pflanzenbau Bernburg

Körnerfuttererbsen

Die Kornerträge der Körnerfuttererbsen lagen in den Landessortenversuchen 2002 in Sachsen-Anhalt bis über 20 dt/ha unter den Vorjahreswerten (Tab. 1). Ursache war das Zusammentreffen mehrerer ungünstiger Bedingungen. Die Aussaat in den Landessortenversuchen erfolgte von Mitte März bis Anfang April in kalten zum Teil sehr feuchten Boden. Nachfröste von Anfang bis Mitte April hemmten zunächst den Aufgang und die Pflanzenentwicklung. Ab Mitte Juni trat in einigen Gebieten Wassermangel auf. Die wenigen Niederschläge fielen oft als Starkregen. Unwetter im August führten teilweise zu totalem Lager. Das Jahr 2002 zeigte, wie wichtig die Standfestigkeit für die Ertragssicherheit ist. Versuche, die erst nach den starken Regenfällen im August geerntet werden konnten, waren erheblich ausgewachsen. Eine weitere Ursache für Mindererträge liegt in dem Massenaufreten von Schädlingen. Krankheiten traten in Biendorf, Bad Lauchstädt und Walbeck stärker als im Vorjahr in Erscheinung.

Tabelle 1

LSV Körnerfuttererbsen neue Bundesländer 2000 - 2002
Samenertrag relativ, Rohproteingehalt (%) und TKM

	Samenerträge relativ									RP-Gehalt in % (100 % TS) 2002	TKM in g (86 % TS) 2002
	Löß-Standorte			V-Standorte			D-Standorte				
	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002		
Anzahl Versuche	8	9	9	1	4	5	5	9	7	11	15
BB dt/ha	44,3	50,0	39,3	39,0	57,3	35,4	32,4	44,5	35,6		
Mittelwert										22,7	248
Attika	107	102	107	111	100	105	107	104	101	21,2	262
Laser	105	100	98	100	104	101	107	103	100	23,5	251
Madonna	104	104	101 ⁽⁸⁾	102	106	101	101	100	98	22,6	240
Phönix	100	98	98	95	96	102	106	96	102	24,3	263
Pinochio	97	98	101	101	98	92	97	99	92	22,3	226
Power*	104	97	101	102	94	97	100	96	-	23,7	270
Sponsor	98	100	97	92	98	102	103	101	98	22,1	238
Hardy	-	109	108	-	102	111	-	109	112	22,0	251
Lido	-	99	107	-	98	105	-	102	104	21,4	254
Lumina	-	102	89	-	106	93	-	105	88	23,9	232
Santana	-	104	106	-	102	109	-	105	110	23,0	269
Sephia	-	105 ⁽⁶⁾	96	-	-	92	-	105	93	22,0	238
Davina			103			96			104	22,4	283
Harnas			107			100			102	22,7	243
Intense			96			95			96	23,0	248
Magellan			85			99			96	23,7	223

Aus den Landessortenversuchen in Sachsen-Anhalt werden die Sorten mit besonderer Anbaueignung wie folgt beurteilt. **Attika** bestätigte in allen Regionen hohe und stabile Kornerträge bei nur unterdurchschnittlichem Rohproteintrag, gute Standfestigkeit und Druscheinigung. **Phönix und Laser** erreichen bei sehr hohen RP-Gehalten nicht die Ertragshöhe und -stabilität von Santana. Ihre Standfestigkeit ist gut, Laser hat eine mittlere, Phönix eine höhere TKM. **Madonna** schneidet auf den Löß- und V-Standorten ertraglich gut ab, auf den D-Standorten schwanken die Erträge stärker. Günstig ist die gute Standfestigkeit. **Pinochio** erreicht stabil knapp mittlere Erträge auf allen Standorten bei sehr kurzer Blütezeit, unterdurchschnittlichem Rohproteingehalt und guten Resistenzen. Von den zweijährig geprüften Sorten überzeugten **Hardy** und **Santana** durch hohe und stabile Erträge, Hardy bei mittlerer Standfestigkeit und TKM, Santana mit guter Standfestigkeit, aber recht hoher TKM. Von den einjährig geprüften Sorten zeigten **Harnas** und **Davina** gute Erträge und Standfestigkeit. Davina besitzt ein sehr großes Korn.

Lupinen

Das Interesse an Lupinen ist in letzter Zeit wieder angestiegen. Ihr Schrot stellt eine Alternative zu Soja dar. Wegen der Anthracnose sollte bei Lupinen nur Z-Saatgut verwendet werden. Interessant sind Lupinen auch im ökologischen Landbau, da sie bisher kaum von Insekten geschädigt werden. Auf Schlägen, auf denen noch nie Lupinen standen, fehlen die lupinenspezifischen Knöllchenbakterien. Ohne sie entwickeln sich die Pflanzen nur schwach und sowohl der Ertrag als auch der Rohproteingehalt fallen niedrig aus. Deshalb ist beim Erstanbau eine Impfung des Saatgutes erforderlich.

Weißer Lupinen erfordern bessere Böden und können unter optimalen Bedingungen bei Erträgen über 50 dt/ha und einem RP-Gehalt von ca. 38 % sehr hohe Eiweißerträge erzielen. Probleme kann es mit der Abreife geben. Geprüft wurden vier Sorten, von denen Weibit als Bitterlupine nur zum Vergleich diente (Tab. 2). **Amiga** stellt die günstigste Sorte dar. Sie übertrifft **Bardo** im Ertrag und reift auch meistens ohne Sikkation ab. **Fortuna**, erst einjährig geprüft, unterschritt ertraglich in allen Versuchen das Mittel. Weitere Ergebnisse sollten abgewartet werden.

Tabelle 2

LSV Weißen Lupinen in den neuen Bundesländern 2000 – 2002
Samenertrag relativ, Rohproteingehalt (%) und TKM

Sorte	Samenerträge relativ (alle Standorte)			RP-Gehalt in % (100 % TS)	TKM in g (86 % TS)
	2000	2001	2002	2002	2002
Anzahl Versuche	4	4	5	3	4
BB dt/ha (86 % TS)	40,9	45,9	35,7		
Mittelwert				37,7	311
Bardo	96	79	92	38,4	270
Amiga	104	118	105	37,1	347
Fortuna			95	37,6	294
Weibit (Bitterlupine)	122	103	109	37,9	331

Blaue Lupinen stellen auf den Böden mit AZ unter 30 eine Anbaualternative dar, nachdem der Anbau der Gelben durch die Anthracnose zum Erliegen kam. Bei ausreichender Wasserversorgung wurden in den Versuchen auf D3- und D4-Standorten Kornerträge bis 35 dt/ha und auf den V- oder Löß-Standorten bis 45 dt/ha erzielt. Bei einem RP-Gehalt von ca. 36 % (100 % TS) werden auch ansprechende Eiweißerträge erreicht (Tab. 3). Die Bodenreaktion sollte schwach sauer bis höchstens neutral sein. Beim pH-Wert über 7 wurden 2002 Stoffwechselstörungen beobachtet, z.B. Eisenmangel. Verstärkt werden die Symptome durch ungünstige Witterung, wie niedrige Temperaturen oder Wassermangel. In manchen Jahren platzen die Hülsen schon vor der Reife. Eine zügige Ernte sollte Verlusten vorbeugen.

Tabelle 3

LSV Blauen Lupinen in den neuen Bundesländern 2000 – 2002
Samenertrag relativ, Rohproteingehalt (%) und TKM

	Samenerträge relativ							RP-Gehalt in % (100 % TS)	TKM in g (86 % TS)
	alle Stand- orte	Löß- Standorte		V- Standorte		D- Standorte			
		2000	2001	2002	2001	2002	2001		
Anz. Versuche	6	2	2	3	2	8	9	2001	2001
BB dt/ha	25,9	41,2	29,1	41,6	29,7	30	28,8	6	9
Mittelwert									
verzweigte Sorten								36,1	160
Bora	98	103	103	101	100	105	106	35,9	138
Bordako	100	88	99	94	98	94	89	35,7	155
Bolivio	106	113	87	109	102	106	106	38,1	176
Boltensia	103	107	106	124	100	104	100	36,8	161
Borlana	-	103	112	109	93	102	92	36,2	159
Arabella	-	-	104	-	103	-	103	36,7	166
Borlu	-	-	105	-	100	-	101	37,5	167
unverzweigte Sorten									
Sonet	96	95	85	84	91	94	93	33,1	164
Boruta	-	107	98	97	112	99	109	34,8	155
Prima	-	-	91	-	96	-	97 ⁽⁶⁾	32,9 ⁽³⁾	169

Es gibt zwei Wuchstypen, unverzweigte (mit endständigem Blütenstand) und verzweigte Formen. Die unverzweigten reifen ca. 14 Tage früher und haben die Vorteile der besseren Standfestigkeit sowie gleichmäßigen Abreife. Im RP-Gehalt liegen sie unter den verzweigten Sorten. Bei den **unverzweigte Sorten** ist **Boruta** etwas später reifend und übertraf in den zwei Prüffahren die ältere Sorte **Sonet** im Kornertrag und RP-Gehalt bei einem etwas kleineren Korn. **Prima**, erst ein Jahr geprüft, unterlag Boruta im Ertragsniveau und in der Ertragsstabilität.

Zu empfehlen sind von den **verzweigte Sorten** Bolivio, Boltensia und Bora. **Bolivio** besitzt den höchsten RP-Gehalt im Sortiment und liegt damit 3 bis 5 % (absoluter RP-Gehalt) über den unverzweigten Sorten. Die TKM ist hoch, die Ertragsstabilität, insbesondere auf den D-

Standorten, recht gut. **Boltensia**, etwas ertragsinstabiler, zeichnet sich ebenfalls durch einen hohen RP-Gehalt aus. **Bora** schnitt in den beiden letzten Jahren ertraglich gut ab und reift gleichmäßiger als **Bolivio** und **Boltensia**. **Boriana** konnte 2002, insbesondere auf den D-Standorten, nicht an die guten Ergebnisse von 2001 anknüpfen, mit etwas verzögerter Stroh-abreife ist zu rechnen. **Bordako**, die älteste der geprüften Sorten, genügt ertraglich nicht mehr. Die Neuzulassungen **Arabella** und **Borlu** besitzen einen höheren Eiweißgehalt und reifen etwas früher.

Ackerbohnen

Die entscheidenden Voraussetzungen für einen erfolgreichen Ackerbohnenanbau sind ein tiefgründiger Boden mit guter Nährstoffversorgung und eine kontinuierliche Wasserversorgung (insbesondere zur Zeit der Blüte). In den vergangenen Jahren erfolgte eine Reduzierung des Sortimentes (Tab. 4). Die verbliebenen Sorten bereiten aus agrotechnischer Sicht kaum noch Probleme. Beachtenswert sind bei der Sortenwahl sowohl die Unterschiede im RP-Gehalt, die bis zu 4 % betragen, als auch die Unterschiede in der TKM. Für die Erzeugung von wirtschaftseigenem Futter sind tanninarme Sorten von Interesse, da sie einen größeren Anteil im Schweinemastfutter erlauben. Die Standfestigkeit kann bei der Sortenwahl eher vernachlässigt werden, auch mittleres Lager beeinträchtigt die Erntbarkeit wenig. Unterschiede in der Reife finden sich bei den neueren Sorten kaum noch. Im Jahre 2002 lagen die Erträge 15 bis 30 % unter den Werten von 2001. Günstig wirkte sich ihr etwas späterer Blühbeginn sowie das ausgeprägtere Wurzelsystem aus, auch schädigten Insekten in weit-aus geringerem Maße als bei den Erbsen. Die stärkeren Ertragsschwankungen gehen bei den Ackerbohnen hauptsächlich auf das Abwerfen von Blüten und Hülsen bei Trockenheit zurück. Aus den Landessortenversuchen in Sachsen-Anhalt werden die Sorten mit besonderer Anbaueignung wie folgt beurteilt:

Tanninhaltige Sorten: **Condor**, am längsten im Anbau, erreicht immer noch ein mittleres Ertragsniveau auf allen Standorten, Vorteilhaft ist die geringere TKM, gute Standfestigkeit trotz größerer Länge, mittlere bis gute Resistenz gegen Krankheiten sowie unterdurchschnittlicher Rohproteingehalt. **Music** bringt in allen Regionen durchschnittliche Korn- und Eiweißträge, gute Standfestigkeit trotz längerer Pflanze, knapp mittleren Rohproteingehalt, relativ hohe TKM. **Limbo** brachte meistens überdurchschnittliche Korn- und Eiweißträge, besitzt eine leicht überdurchschnittliche TKM. **Samba** fiel 2002 gegenüber 2001 ertraglich stärker ab, der RP-Gehalt liegt etwas unter dem Durchschnitt. **Scirocco** stellt die höchsten Ansprüche an den Boden und die Wasserversorgung und erreichte deshalb meistens nur auf den Lößböden überdurchschnittliche Erträge. Die Sorte ist kurz und sehr standfest, zeigte gleichmäßige mittelfrühe Reife, ist knapp mittel im Rohproteingehalt. Die größere TKM verursacht etwas höhere Saatgutkosten.

Tanninarme Sorten: **Valeria** liegt im RP-Gehalt etwas unter **Gloria**. Bei leicht unterdurchschnittlichem Kornertrag wird ein sehr guter Eiweißtrag erzielt. Die TKM ist etwas höher. **Aurelia** erzielt bei mittlerem RP-Gehalt gute Korn- und Eiweißträge. Sie hat eine mittlere TKM. Beide Sorten sind **Gloria** vorzuziehen. **Gloria** hat einen sehr hohen Rohproteingehalt, er liegt bis zu 4 % über dem der meisten anderen Sorten. **Gloria** hat eine etwas geringere Standfestigkeit. In den beiden letzten Jahren fielen die Kornerträge ab, die Eiweißträge liegen aber noch im Durchschnitt. Durch kleinere TKM etwas günstigere Saatgutkosten.

Tabelle 4

LSV Ackerbohnen in den neuen Bundesländern 2000 – 2002
Samenertrag relativ, Rohproteingehalt (%) und TKM

	Samenerträge relativ						D- Standorte (SN, ST) 2001	RP-Gehalt in % (100 % TS)	TKM in g (86 % TS)
	Löß-Standorte (SN, ST, THR)			V-Standorte (SN, ST)					
	2000	2001	2002	2000	2001	2002		2002	2002
Anz. Versu- che	7	7	7	3	3	3	2	8	9
BB dt/ha	50,1	57,5	46,8	34,2	52,5	45,1	41,3		
Mittelwert dt/ha								29,8	503
Condor	103	98	104	102	102	98	98	28,9	495
Gloria	96	91	89	108	91	100	94	32,5	450
Limbo	100	98	104	102	101	104	102	29,1	527
Music	98	103	100	97	100	102	100	28,4	498
Scirocco	104	99	108	92	94	114	104	28,5	506
Aurelia	-	110	103	-	107	91	102	30,0	476
Samba	-	102	96	-	100	91	99	28,9	541
Valeria	-	98	96	-	99	100	103	31,7	529