

# Anbau von Körnerleguminosen im Ökologischen Landbau

HERWART BÖHM<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Ökologischen Landbau, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst 32, 23847 Westerau, herwart.boehm@vti.bund.de

## 1 Zusammenfassung

Der Beitrag gibt einen Überblick über den Anbauumfang von Körnerleguminosen in Deutschland und speziell im Ökologischen Landbau. Hierbei wird deutlich, dass der Körnerleguminosenanbau seit Jahren stark rückläufig ist. Der Anteil der ökologisch angebaute Körnerleguminosen an der Gesamtfläche steigt dabei kontinuierlich an und betrug im Jahr 2007 bei Ackerbohnen 47 % bzw. bei Lupinen 35 %. Deutlich wird jedoch, dass der Körnerleguminosenanbau im Ökologischen Landbau hinsichtlich des prozentualen Anteils an der ökologisch bewirtschafteten Ackerfläche seit Jahren ebenfalls stark rückläufig ist und in 2007 nur noch 6,2 % der Öko-Ackerfläche einnahm.

Vorgestellt werden weiterhin Ergebnisse aus verschiedenen pflanzenbaulich ausgerichteten Forschungsprojekten zum Anbau von Körnerleguminosen am Institut für Ökologischen Landbau in Trenthorst. Sortenversuche wurden zu Blauer Süßlupine und Futtererbsen durchgeführt. Es wird gezeigt, dass z.B. bei Futtererbsen nicht der Ertrag das wichtigste Kriterium für die Sortenwahl darstellt, sondern Parameter wie die Standfestigkeit oder die Unkrautkonkurrenz bei der Entscheidung berücksichtigt werden müssen.

Der Mischfruchtanbau bietet die Möglichkeit zur Effizienzsteigerung im Ökologischen Landbau, in dem die Ertragssicherheit, die Flächenproduktivität und die Unkrautunterdrückung verbessert werden. Besonders geeignet sind Gemenge aus Futtererbsen und Gerste sowie Hafer und Ackerbohnen. Gemenge mit Blauer Lupine sind unter guten Standortbedingungen nicht empfehlenswert, da durch die geringe Konkurrenzkraft der Blauen Lupine gegenüber dem Gemengepartner Getreide die Ertragsanteile der Blauen Lupine in diesen Gemengen zu gering sind. Diese können auch durch höhere Aussaatstärken der Blauen Lupine nicht ausreichend verbessert werden.

Die geringe Konkurrenzkraft der Blauen Lupine führt ebenfalls beim Anbau in Reinsaat oftmals zu stärker verunkrauteten Beständen. Durch den Anbau der Blauen Lupine in weiteren Reihenabständen einhergehend mit einer intensiveren Unkrautregulierung durch maschinelles Hacken kann die Verunkrautung reduziert werden. Bei einem Reihenabstand von 25 cm werden gleich hohe Erträge realisiert wie bei einem Reihenabstand von 12,5 cm. Eine Verringerung des Saatgutaufwandes um 25 % führte dabei zu keiner Reduzierung des Ertrages.

## 2 Abstract

The presented paper gives an overview of the cultivated area of grain legumes, especially under organic farming, in Germany. The cultivated area of grain legumes decreased strongly over the last years. The percentage of the organically grown grain legumes of the total cultivated area of grain legumes increased continuously, and in 2007 reached 47 % of the field

beans and 35 % of the lupins. But the percentage of grain legumes on organically-managed arable land slowed down over the last years, and in 2007 the percentage reached only 6.2 % of the organic arable farmland.

Furthermore, results of selected research projects on grain legume cultivation conducted at the Institute of Organic Farming are presented.

Variety trials were done with blue lupins and fodder peas. In the case of fodder peas, it is shown that yield is not the most important factor. Other factors like resistance to lodging or weed competition must be included in the decision.

Mixed cultivation provides the opportunity to raise efficiency in the organic farming system. The yield stability, the productivity of acreage and the weed competition could be improved. Particularly suitable for mixed cultivation are mixtures of fodder peas with barley or oat with field beans.

Mixtures with blue lupins are not recommendable under well-suited location conditions. The yield percentage of blue lupins is too low due to the low competition of blue lupins compared to cereals. Higher seed ratios of blue lupins do not improve this situation sufficiently.

The low competition of blue lupins is often a problem in pure stand cultivation with regard to the weed infestation. The weed infestation was reduced if blue lupins are cultivated in wider rows combined with an intensive weed control by hoeing. A similar yield was realized with a row distance of 25 cm compared to the row distance of 12.5 cm. A reduction in seed rate of 25 % did not result in lower yields.

### **3 Einleitung**

Körnerleguminosen sollten fester Bestandteil von Fruchtfolgen im Ökologischen Landbau sein – zum einen aus pflanzenbaulicher Sicht, um die N<sub>2</sub>-Fixierungsleistung der Körnerleguminosen zu nutzen, zum anderen aus Sicht der Tierernährung, hier, um betriebseigene Futtermittel zu produzieren.

Doch der Anbau der Körnerleguminosen stagniert bzw. nimmt auf ökologisch bewirtschafteten Betrieben sogar ab. Die Gründe sind vielschichtig und wurden bereits von einigen Autoren (Wiggert 2008, Völkel 2008) beschrieben. So erfordert der Anbau von Körnerleguminosen neben guten pflanzenbaulichen Kenntnissen ebenfalls Geschick und auch Geduld – diese sind bereits bei der Aussaat gefordert, um z.B. Erbsen gute Startbedingungen zu gewährleisten.

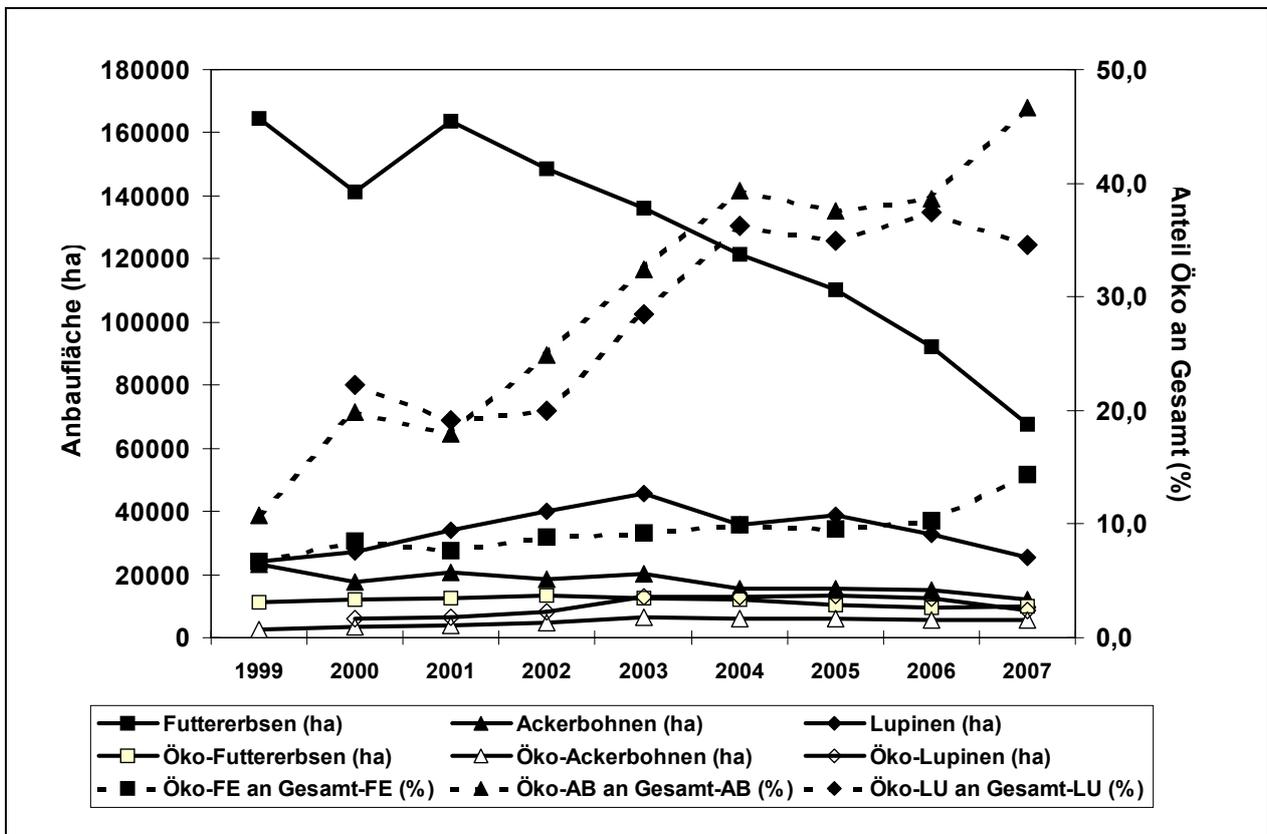
Andererseits muss das Thema im Bereich des Ökologischen Landbaus stärker thematisiert werden – Veranstaltungen, um das Image der Körnerleguminosen (vgl. Zöllner 2008) zu verbessern und den Anbau wieder zu beleben, sind eine gute Möglichkeit, genauso wie eine intensive Anbauberatung.

Am Institut für Ökologischen Landbau des Johann Heinrich von Thünen-Instituts wird seit vielen Jahren intensiv im Bereich des Körnerleguminosenanbaus gearbeitet und geforscht. Der Beitrag soll einen Überblick über einige Arbeitsschwerpunkte und Ergebnisse geben.

### **4 Anbauumfang der Körnerleguminosen**

Abb. 1 stellt die Gesamt-Anbaufläche der Körnerleguminosen in Deutschland für Ackerbohnen, Futtererbsen und Lupinen dar. Am Augenfälligsten ist der dramatische Rückgang der Futtererbsen-Anbaufläche um 41 % von fast 165.000 ha im Jahr 1999 auf 67.700 ha im Jahr 2007. Die auf einem geringeren Niveau befindliche Anbaufläche der Ackerbohnen ist im gleichen Zeitraum sogar um fast 52 % rückläufig und wies in 2007 lediglich noch einen Anbau-

umfang von 12.000 ha auf. Der Anbau der Lupinen blieb dagegen mit ca. 25.000 ha stabil, doch war deren Anbaufläche im Jahr 2003 mit über 45.000 ha fast doppelt so groß.

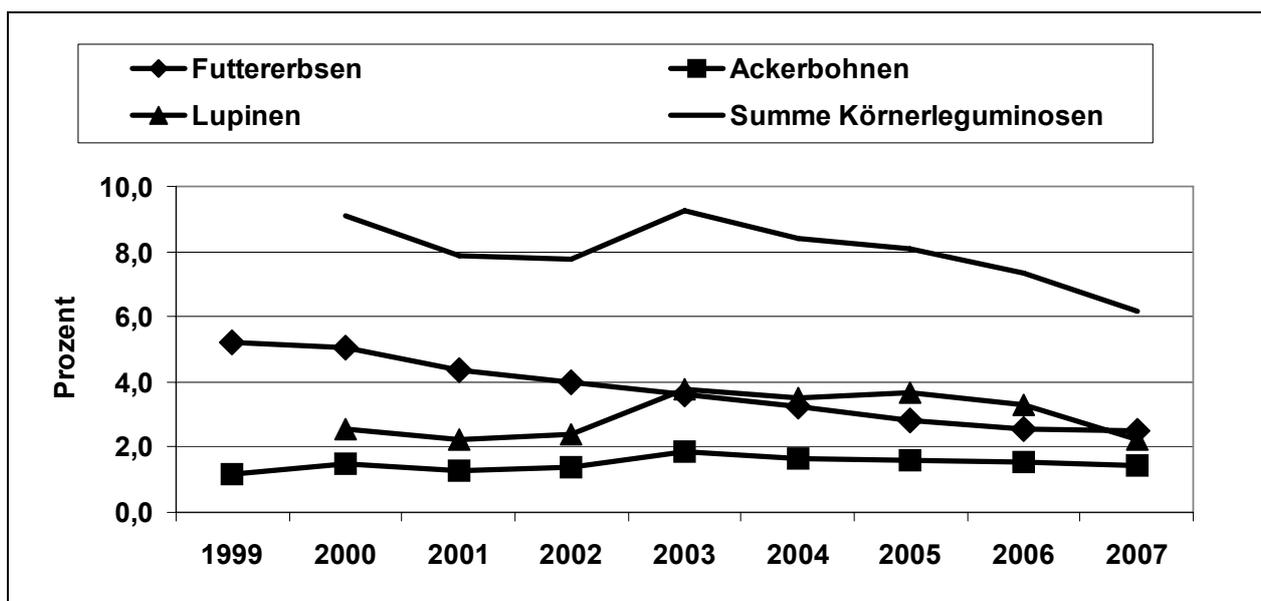


**Abb. 1: Anbaufläche der Körnerleguminosen Futtererbsen, Ackerbohnen und Lupinen in Deutschland und der ökologisch angebaute Körnerleguminosen sowie der prozentuale Anteil dieser ökologisch angebaute Arten an der Gesamtfläche**

Quellen: ZMP, Statistisches Jahrbuch (verschiedene Jahrgänge), Öko-Lupinen-Anbaufläche 2000-2003 ist die Summe von Lupinen, Luzerne und Wicken

Die Flächenentwicklungen der Körnerleguminosen im Ökologischen Landbau sowie deren Anteil an der gesamten Körnerleguminosen-Anbaufläche in Deutschland (Abb. 1) weist lediglich für die Futtererbsen einen leichten Flächenrückgang von 11.000 ha auf 9.700 ha aus. Der Anbau von Ackerbohnen und Lupinen nahm dagegen sogar von 2.500 ha auf 5.600 ha bzw. von 6.000 ha auf 8.700 ha zu, wobei der Lupinenanbau in den Jahren 2003-2005 mit ca. 13.000 ha ein wesentlich höheres Niveau erreicht hatte.

Die Anteile der ökologisch angebaute Körnerleguminosen an der Gesamtanbaufläche der Körnerleguminosen nimmt über die Jahre gesehen kontinuierlich zu, dies gilt insbesondere für Ackerbohnen und Lupinen, die in 2007 einen Öko-Anteil von 47 % bzw. 35 % aufwiesen. Der Anteil an der Öko-Anbaufläche liegt bei den Futtererbsen dagegen mit 14 % deutlich niedriger. Warum ist gerade der Anteil an Futtererbsen so gering? Sicherlich haben viele Öko-Landwirte mit den älteren, weniger standfesten Sorten schlechte Erfahrungen gemacht. Hier wurde jedoch ein deutlicher Züchtungsfortschritt erzielt (vgl. Kap. Sortenversuch Futtererbsen). Zudem sollten die Möglichkeiten des Mischfruchtanbaus stärker als bislang in Betracht gezogen werden (vgl. Kap. Mischfruchtanbau).



**Abb. 2: Prozentuale Anteile an ökologisch angebauten Futtererbsen, Ackerbohnen, Lupinen sowie die Summe dieser 3 Arten an der ökologisch bewirtschafteten Ackerfläche (AF)**

Quellen: ZMP, Statistisches Jahrbuch (verschiedene Jahrgänge), Öko-Lupinen-Anbaufläche 2000-2003 ist die Summe von Lupinen, Luzerne und Wicken

Die bisherigen Aussagen lassen jedoch noch keine Aussage über die Anbaubedeutung der Körnerleguminosen im Ökologischen Landbau zu, da sich im Laufe der letzten 10 Jahre die ökologisch bewirtschaftete Anbaufläche (LN) nahezu verdoppelt hat und die ökologisch bewirtschaftete Ackerfläche (AF) von 210.000 ha auf 390.000 ha gestiegen ist. Die Anbaubedeutung der Körnerleguminosen lässt sich somit über den Anteil der Körnerleguminosen an der ökologisch bewirtschafteten Ackerfläche charakterisieren. Abb. 2 gibt den prozentualen Anteil der 3 Körnerleguminosenarten und deren Summe an der ökologisch bewirtschafteten Ackerfläche an. Dabei ist festzuhalten, dass der Anteil an Futtererbsen von über 5 % auf 2,5 % abgenommen hat, während der Anteil an Ackerbohnen auf einem sehr niedrigem Niveau relativ konstant blieb und der Lupinenanteil von einem niedrigen Niveau kommend zwischen 2003 und 2005 einen Anteil von immerhin über 3,5 % ausmachte, bis zum Jahr 2007 jedoch auf 2,2 % zurückfiel. In der Summe hat der Körnerleguminosenanbau von 2000 bis 2007 um nahezu ein Drittel (32,7 %) abgenommen und weist in 2007 einen Anteil von nur 6,2 % auf. Zum Vergleich: Würden Körnerleguminosen in einer 6-feldrigen Fruchtfolge ein Fruchtfolgeglied darstellen, so hätten diese einen Anteil von 16,7 %!

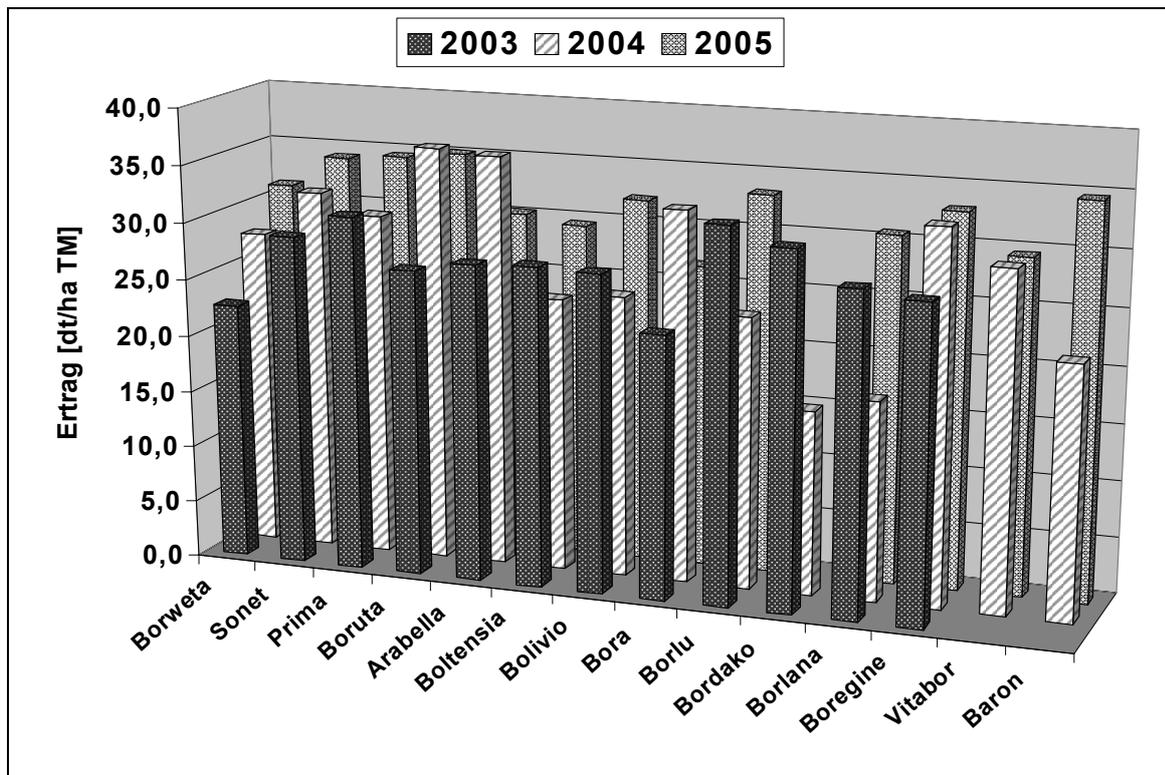
Diese Daten verdeutlichen, dass Anbaustrategien entwickelt werden müssen, die die Integration von Körnerleguminosen in Fruchtfolgen des Ökologischen Landbaus zum Ziel haben. In den folgenden Kapiteln werden hierzu einige Ergebnisse aus unseren Forschungsarbeiten dargestellt.

## 5 Sortenversuch Blaue Süßlupine

In den Jahren 2003 bis 2005 wurden am Standort Trenthorst Sortenversuche zur Ertragsleistung einschließlich der Bewertung der Futterqualitäten von Blauen Süßlupinen durchgeführt. Anlass, diese Versuche durchzuführen, war die geringe Datenbasis zum Anbau von Blauen Süßlupinen im Hinblick auf die Zulassung neuer Sorten in den Vorjahren wie z.B. Boruta als

endständige Sorte oder Baron als relativ frühreife Sorte des Verzweigungstyps bzw. Vitabor mit ihrem geringen Alkaloidgehalt.

Die Ertragsleistungen der Blauen Süßlupine lagen auf dem relativ schweren Standort Trenthorst mit durchschnittlich 55 Bodenpunkten und pH-Werten zwischen 6,2 und 6,5 im Durchschnitt der 3 Jahre mit 29,2 dt ha<sup>-1</sup> TM auf einem hohen Niveau. Die endständigen Sorten (Borweta, Sonet, Prima und Boruta) wiesen dabei im dreijährigen Mittel einen leicht höheren Ertrag auf (ø 31,0 dt ha<sup>-1</sup>) als die Sorten des Verzweigungstyp (ø 28,4 dt ha<sup>-1</sup>). Die Sorten Prima und Bordako waren in 2005 nicht mehr verfügbar, dafür wurden im Jahr 2004 die beiden verzweigten Sorten Vitabor und Baron neu zugelassen. Die Sorte Vitabor lag im Ertrag mit durchschnittlich 29,6 dt ha<sup>-1</sup> auf dem Niveau des Versuchsmittels, während die Sorte Baron in den beiden Versuchsjahren stark unterschiedlich hohe Erträge aufwies (Abb. 3).



**Abb. 3: Erträge der Blauen Süßlupine in den Jahren 2003 – 2005 für ausgewählte Sorten**

Ein wichtiges Kriterium beim Anbau von Blauen Lupinen ist die gleichmäßige und rechtzeitige Abreife der Bestände. Dies gilt insbesondere für den Anbau auf schwereren Böden mit ungünstigeren, d.h. feuchteren Witterungsbedingungen während der Abreife. Am Standort Trenthorst führte die ungleichmäßige Abreife vor allem im Jahr 2004 bei den Sorten des Verzweigungstyps zu deutlichen Verzögerungen bei der Ernte, die zum Teil erst Mitte September erfolgte, während in den beiden anderen Jahren Anfang bzw. Mitte August gedroschen werden konnte.

Auf schwereren Standorten wird daher unter den Witterungsbedingungen Norddeutschlands der Anbau von endständigen Sorten empfohlen.

## 6 Sortenversuch Futtererbsen

Zielsetzung der in den Jahren 2005 und 2006 in Kooperation mit der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein (Dr. W. Sauer mann) durchgeführten Sortenversuche zu Futtererbsen war neben der Ertragsleistung der Sorten vor allem die Bewertung ihrer Standfestigkeit und ihrer unkrautunterdrückenden Wirkung mit der daraus resultierenden Spätverunkrautung.

Die Erträge lagen in beiden Jahren mit 32 - 34 dt ha<sup>-1</sup> TM auf mittlerem Niveau (Tab. 1). Die höchsten Erträge wiesen neben den Sorten Rocket, Santana, Lexus und Jutta der geprüfte Stamm 2 auf. Betrachtet man zusätzlich die Wuchshöhe zum Zeitpunkt der Ernte sowie den HEB-Index, so fällt auf, dass die Sorte Lexus in beiden Jahren die niedrigste Wuchshöhe und den niedrigsten HEB-Index zeigte (Tab. 1). Extrem niedrig waren diese Werte im Jahr 2005, das gekennzeichnet war durch starkes Lager bedingt durch hohe Niederschläge im Juli. Daher sind sowohl die Wuchshöhe als auch der HEB-Index im Versuchsmittel in 2005 deutlich niedriger als 2006. Positiv fallen mit hohem Wuchs und hohem HEB-Wert die Sorten Macrinas, Jutta sowie die beiden geprüften Stämme auf. Die Bonitur der Verunkrautung zeigt auch ein deutlich differenziertes Bild, wobei insbesondere die Sorte Macrina und der Stamm1 durch die geringste Verunkrautung hervorzuheben sind (Tab. 1).

**Tab. 1: Erträge, Wuchshöhe zur Ernte, HEB-Index<sup>1)</sup> sowie die Bonitur der Verunkrautung von Futtererbsen in den Jahren 2005 und 2006 (Standort Trenthorst)**

	Ertrag (dt ha <sup>-1</sup> TM)		Wuchshöhe (cm)		HEB-Index <sup>1)</sup>		Bonitur Unkraut <sup>2)</sup>	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Apollo	28,6	31,3	50	73	0,54	0,90	3,8	3,8
Harnas	25,4	34,5	37	83	0,41	0,90	4,3	4,5
Jutta	34,6	34,1	70	81	0,70	0,87	6,8	4,8
Lexus	31,0	42,3	17	48	0,23	0,72	7,3	4,0
Macrinas	31,1	31,1	75	92	0,67	0,94	2,8	3,5
Madonna	24,5	33,8	40	73	0,48	0,90	3,5	3,3
Phönix	29,5	27,8	41	74	0,45	0,93	4,0	3,0
Rocket	40,1	37,3	52	78	0,51	0,83	7,8	4,0
Santana	33,7	38,5	42	73	0,50	0,86	4,8	3,5
Stamm1	33,7	30,3	69	78	0,69	0,89	2,8	2,5
Stamm2	36,0	36,9	58	68	0,69	0,90	4,0	4,3
Versuchsmittel	31,7	34,3	50,1	74,6	0,53	0,87	4,7	3,7

<sup>1)</sup> HEB-Index (nach Sauer mann 2007): Quotient aus der Bestandeshöhe zur Ernte und Bestandeshöhe nach Blüte; Werte zwischen 0 und 1; hohe Werte zeigen eine gute Standfestigkeit an

<sup>2)</sup> Bonitur Unkraut: Verunkrautung vor der Ernte, Bonitur 1-9, 1 = geringe Verunkrautung, 2 = starke Verunkrautung

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass sich die Anbauwürdigkeit einer Erbsensorte nicht nur über der Ertragshöhe definieren lässt, sondern weitere Kriterien, wie hier am Beispiel der Standfestigkeit und der Verunkrautung gezeigt, in die Entscheidungsfindung einbezogen werden müssen.

## 7 Mischfruchtanbau

Ein sehr umfangreicher Schwerpunkt sind die Arbeiten im Bereich des Mischfruchtanbaus mit Körnerleguminosen. Der Mischfruchtanbau stellt gerade für extensive Landnutzungssysteme ein gutes Instrument zur Effizienzsteigerung dar. Neben der Verbesserung der Ertragsstabilität und der Erhöhung der Flächenproduktivität können die Vorteile der unkrautunterdrückenden Wirkung genutzt werden. Auch hinsichtlich der Erzeugung von betriebseigenen, proteinreichen Futtermitteln im Ökologischen Landbau bietet sich das Konzept des Mischfruchtanbaus an.

In den Jahren 2003 bis 2005 wurden daher am Standort Trenthorst (Parabraunerde, sL, 50-55 BP, pH 6,5) sowohl verschiedene Körnerleguminosen-Getreidegemenge als auch Körnerleguminosengemenge auf ihre Ertragsleistung hinsichtlich der Nutzungsrichtungen Ganzpflanzensilage und Drusch untersucht. Ergänzend erfolgte die Bewertung der Futterqualitäten. In den Versuchen wurden u.a. die folgenden Gemenge

- Futtererbsen mit So-Gerste
- Blaue Lupine mit So-Gerste
- Ackerbohnen mit Hafer
- Ackerbohnen mit Futtererbsen
- Blaue Lupine mit Ackerbohne

mit jeweils 50 % der Aussaatstärke der Reinsaaten angebaut. Die Reinsaaten wurden mit folgenden Aussaatstärken gedrillt: Hafer [HA, Sorte Flämigsprofi] 300 Kö/m<sup>2</sup>, So-Gerste [SG, Sorte Krona] 300 Kö/m<sup>2</sup>, Futtererbsen [FE, Sorte Madonna] 70 Kö/m<sup>2</sup>, Weiße Lupine [WL, Sorte Bardo] 70 Kö/m<sup>2</sup>, Ackerbohnen [AB, Sorte Columbo] 35 Kö/m<sup>2</sup>, Blaue Lupine [BL, Sorte Boruta] 130 Kö/m<sup>2</sup>. Die Aussaat der Versuche, die in 4-facher Feldwiederholung angelegt wurden, erfolgte in Abhängigkeit der Witterungs- und Bodenbedingungen im Frühjahr zwischen Ende März und Mitte April.

Die Ergebnisse zeigten deutliche Abhängigkeiten zwischen den geprüften Varianten und den Versuchsjahren (Tab. 2). Die jahresbedingten Unterschiede bei den Erträgen von Ackerbohnen und Futtererbsen sind vor allem auf einen unterschiedlich starken Befall mit Blattläusen, der die weitere Ertragsbildung stark einschränkte, zurückzuführen. Dies wirkte sich auch auf die Ertragsleistung der Gemenge aus, wobei bei den Getreidegemengen ein Ausgleich durch den Gemengepartner Getreide stattfand. Dies wird besonders bei dem Gemenge FE+SG deutlich, das in allen 3 Jahren auf einem vergleichbaren Ertragsniveau lag. Während in 2003 der Ertragsanteil der Gerste 47 % betrug, stieg dieser in den Jahren mit Blattlausbefall auf 72,9 bzw. 66,2 % an (Tab. 2).

**Tab. 2: Körnertrag [dt ha<sup>-1</sup>] und Ertragsanteile für die Reinsaaten und die Gemengevarianten für die Jahre 2003 - 2005**

	Ertrag [dt ha <sup>-1</sup> ]			Ertragsanteile [%]		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005
BL	33,3	35,0	24,7	100 / -	100 / -	100 / -
AB	43,1	47,9	20,7	100 / -	100 / -	100 / -
FE	47,9	28,1	35,6	100 / -	100 / -	100 / -
WL	25,0	11,3	27,8	100 / -	100 / -	100 / -
SG	32,3	45,0	43,6	100 / -	100 / -	100 / -
HA	36,4	50,9	42,0	100 / -	100 / -	100 / -
BL + SG	39,6	25,8	42,4	22,4 / 77,6	17,3 / 82,7	15,1 / 84,9
BL + FE	42,0	26,5	32,7	16,7 / 83,3	36,9 / 63,1	16,4 / 83,6
BL + AB	36,2	40,3	21,4	17,7 / 82,3	0,2 / 99,8	35,7 / 64,3
FE + SG	46,7	47,2	44,0	53,0 / 47,0	27,1 / 72,9	33,8 / 66,2
AB + HA	48,5	56,1	38,8	44,6 / 55,4	46,6 / 53,4	16,6 / 83,4
AB + FE	50,3	43,7	23,7	36,8 / 63,2	83,2 / 16,8	31,7 / 68,3

Die Erträge der Gemenge mit Blauer Lupine lagen unter denen der anderen Gemenge. Der Ertragsanteil der Blauen Lupine war aufgrund ihrer Konkurrenzschwäche in allen Jahren auf einem geringen Niveau. Die Anteile an Blauer Lupine in dem BL+AB-Gemenge schwankten in den Jahren zudem sehr drastisch. Während die geringe Wuchshöhe der Ackerbohnen aufgrund der trockenen Witterung den Blauen Lupinen im Jahr 2003 noch Entwicklungsmöglich-

keiten ließ, wurden diese im Jahr 2004 durch die sehr guten Wachstumsbedingungen für Ackerbohnen vollständig unterdrückt. Der starke Blattlausbefall der Ackerbohnen im Jahr 2005 führte dagegen zu höheren Ertragsanteilen der Blauen Süßlupine – allerdings bei einem insgesamt niedrigen Ertragsniveau. Entsprechend stieg der Ertragsanteil der Blauen Lupine, wenn der Gemeinpartner FE (2004) oder AB (2005) durch Blattlausbefall in der Ertragsbildung geschwächt war (Tab. 2).

Die Bewertung des Mischfruchtanbaus kann darüber hinaus mit Hilfe des „Relative Yield Total“-Wertes (RYT) nach de Witt und van den Bergh (1965) vorgenommen werden. Dabei ist der relative Ertrag (RY) definiert als  $Y_{MF}/Y_{RS}$  ( $Y_{MF}$  = Ertrag einer Kultur in der Mischfruchtvariante,  $Y_{RS}$  = Ertrag der gleichen Kultur in Reinsaat). Der RYT für einen Mischfruchtanbau mit zwei Kulturen A und B ist die Summe der RY-Werte für die Kulturen A und B. RYT-Werte > 1 zeigen einen höheren Ertrag für den Mischfruchtanbau verglichen zu den Erträgen in Reinsaat an. In Abb. 4 sind die RYT-Werte der geprüften Gemenge für die Jahre 2003 bis 2005 dargestellt. Die Gemenge aus Futtererbsen und So-Gerste bzw. Ackerbohnen und Hafer zeigen für alle 3 Jahre Werte > 1 und sind somit produktiver als die entsprechenden Reinsaaten. Die Gemenge aus Blauer Süßlupine und Getreide verhalten sich über die Jahre uneinheitlich und führen im Mittel nur zu vergleichbaren Erträgen wie die Reinsaaten. Von den beiden Körnerleguminosengemengen zeigt das Ackerbohnen-Futtererbsen-Gemenge in zwei Jahren einen positiven Ertragseffekt, während das Gemenge aus Blauer Lupine und Ackerbohnen in allen 3 Jahren eine geringere Flächenproduktivität aufwies.

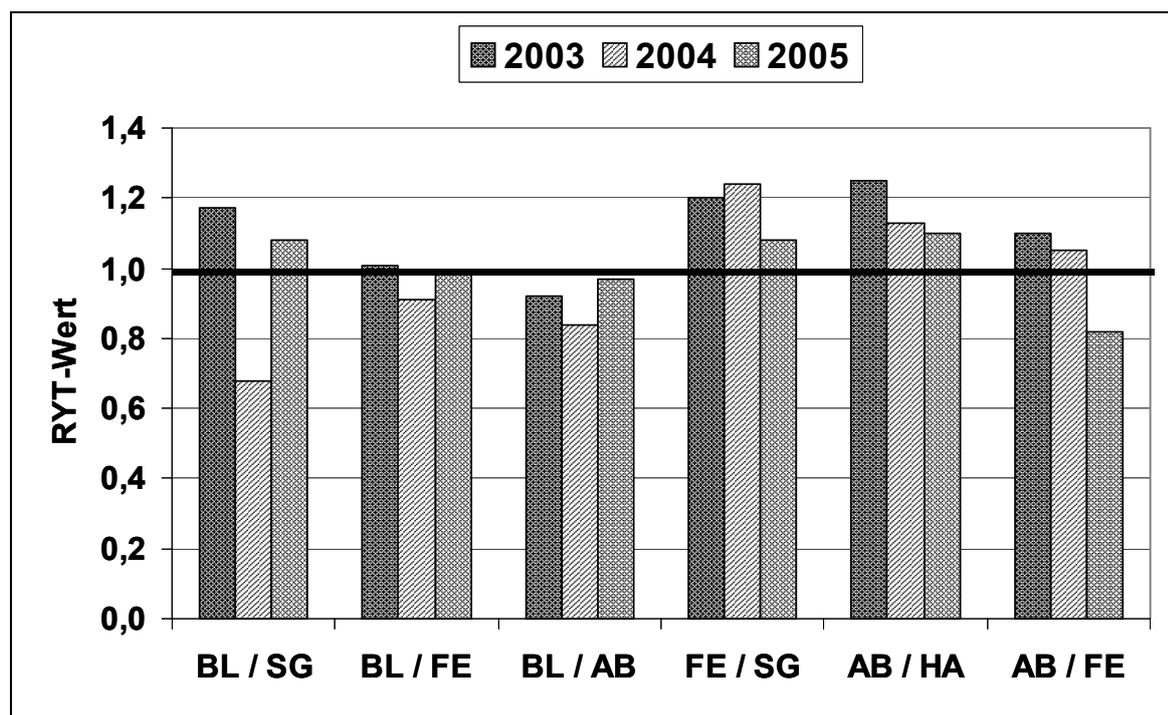


Abb. 4: Bewertung des Ertrages nach der RYT-Methode für den Gemengeanbau im Vergleich der Jahre 2003 bis 2005

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sowohl das Futtererbsen-Gersten-Gemenge als auch das Ackerbohnen-Hafer-Gemenge eine hohe Flächenproduktivität aufweisen und gleichzeitig über ausreichende Ertragsanteile an Körnerleguminosen verfügen – vorausgesetzt, dass kein starker Befall mit Blattläusen auftritt. In solchen Fällen sind diese Gemenge jedoch ertragselastisch, so dass der Gesamtertrag auf einem ansprechenden Niveau bleibt,

wobei die Getreidepartner entsprechend höhere Ertragsanteile aufweisen. Die Gemenge mit Blauer Lupine zeichnen sich durch ein geringeres Ertragsniveau bei gleichzeitig unbefriedigend niedrigen Ertragsanteilen an Blauer Lupine aus. Daher wurden in den Jahren 2005 bis 2007 Versuche mit unterschiedlichen Saatstärkenverhältnissen in Gemengen mit Blauer Lupine mit dem Ziel durchgeführt, die Ertragsanteile an Blauer Lupine zu erhöhen.

## 8 Mischfruchtanbau von Blauer Lupine und Sommerungen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Saatstärkenverhältnisse

In diesen Versuchsanstellungen, die wiederum auf dem institutseigenen Versuchsbetrieb Trenthorst als Parzellenversuche mit 4-facher Wiederholung angelegt wurden, kamen in den Gemengen stellvertretend für den endständigen und den verzweigten Typ jeweils eine Sorte [Boruta (BL-E) bzw. Bora (BL-V)] zum Anbau, die mit So-Gerste (SG, Sorte Krona), So-Weizen (SW, Sorte Lavett) oder Futtererbsen (FE, Sorte Madonna) kombiniert wurden. Berücksichtigt wurden die 3 Aussaatstärkenverhältnisse von 50 % : 50 %, 75 % : 25 % und 62,5 % : 37,5 % der jeweiligen Reinsaat-Aussaatstärke. Als Vergleichsparzellen wurden ebenfalls die jeweiligen Reinsaaten mit folgenden Aussaatstärken angebaut: BL-E 130 Kö m<sup>-2</sup>, BL-V 100 Kö m<sup>-2</sup>, FE 70 Kö m<sup>-2</sup>, SG 300 Kö m<sup>-2</sup> und SW 425 Kö m<sup>-2</sup>. Zur Bewertung wurden der Kornertrag der Rein- und Gemengesaaen und in den Gemengen die jeweiligen Ertragsanteile der Gemengepartner bestimmt.

Von den Reinsaaten wiesen die beiden Sommergetreide Gerste und Weizen vergleichbar hohe Erträge wie die Erbsen auf (Abb. 5). Auf deutlich niedrigerem Ertragsniveau lagen die beiden Sorten der Blauen Süßlupine, wobei der Ertrag der verzweigten Sorte Bora am niedrigsten ausfiel. Die Erträge der Gemengevarianten mit Getreide und Lupine zeigten zu den Reinsaaten von Gerste, Weizen und Erbsen vergleichbar hohe Erträge. Geringer waren die Erträge der Leguminosengemenge aus Lupinen und Erbsen.

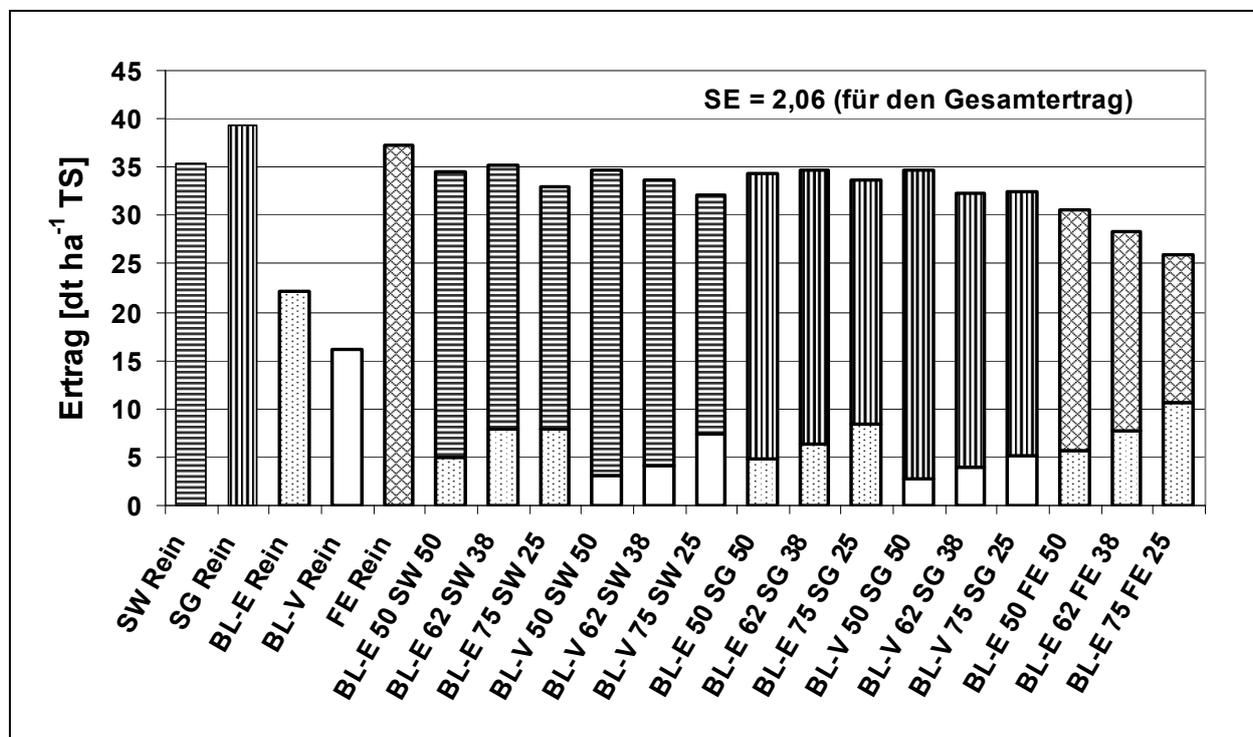


Abb. 5: Ertrag der Reinsaaten und der Gemenge mit der Blauen Süßlupine in Abhängigkeit der unterschiedlichen Aussaatstärkenverhältnisse im Durchschnitt der Versuchsjahre 2005 und 2006 am Standort Trenthorst

Um den Einfluss der Faktoren Aussaatstärkenverhältnis, Lupinentyp und Gemengepartner besser zu quantifizieren, wurden die weiteren Verrechnungen nur für die Lupinengemenge mit Getreide durchgeführt. Abzusichern war hierbei der Einfluss des Aussaatstärkenverhältnisses als auch des Lupinentyps. Kein Effekt ging von der Wahl des Gemengepartners, d.h. der Getreideart aus. Zwar konnte der Ertragsanteil der Blauen Süßlupine durch die Veränderung des Aussaatstärkenverhältnisses von 11,6 % (50 : 50) über 16,5 % (62,5 : 37,5) auf 22,4 % (75 : 25) verdoppelt werden, doch bei weitem wurden keine Leguminosenanteile von 50 % erreicht, wie dies aus dem Gemengeanbau von Gerste mit Erbsen oder Ackerbohnen mit Hafer bekannt ist.

Die Ergebnisse zeigen, dass die langsame Jugendentwicklung der Blauen Süßlupine und das gleichzeitig hohe Bestockungsvermögen des Getreides unter den guten Standortbedingungen des Versuchsbetriebes Trenthorst nicht zu einer deutlichen Erhöhung der Lupinen-Ertragsanteile führte. Wurde das Aussaatstärkenverhältnis sehr deutlich zu Gunsten der Lupine verschoben, so nahm der Gesamtertrag des Gemenges tendenziell ab. Dies wurde besonders bei den Gemengen von Erbsen und Lupinen deutlich (Abb. 5). Ebenfalls war festzustellen, dass in den Gemengen mit der Sorte des endständigen Lupinentyps (BL-E) höhere Ertragsanteile als mit der Sorte des verzweigten Typs (BL-V) (19,9 % vs. 13,8 %) realisiert wurden. Allerdings lag das Ertragsniveau von BL-V auch in der Reinsaat um 27,4 % niedriger als von BL-E.

## 9 Anbau der Blauen Süßlupine in unterschiedlichen Reihenweiten

Aufgrund der geringen unkrautunterdrückenden Wirkung der Blauen Lupine gestaltet sich auch der Anbau in Reinsaat oftmals schwierig. Eine bessere Unkrautunterdrückung durch den Anbau der Blauen Lupine im Mischfruchtanbau ist nicht auf jedem Standort zielführend, da die zu erzielenden Ertragsanteile an Blauer Lupine in den Gemengen zumindest auf besseren Standorten mit hoher Stickstoffnachlieferung unbefriedigend sind. Eine andere Möglichkeit bietet der Anbau der Blauen Lupine in weiteren Reihenabständen mit der Möglichkeit einer intensiveren mechanischen Unkrautregulierung, z.B. Hacken. Bei der Wahl größerer Reihenabstände stellt sich zudem die Frage, ob die Aussaatstärke ohne Ertragseinbußen reduziert werden kann.

Zu diesem Zweck wurden bislang in den Jahren 2006 und 2007 am Standort Trenthorst Parzellenversuche in 4-facher Feldwiederholung durchgeführt. Geprüft wurden zwei Sorten, die Sorte Boruta stellvertretend für den endständigen Typ und die Sorte Bora als Vertreter aus der Gruppe des verzweigten Typs. Gewählt wurden weiterhin die Reihenweite (RW) 12,5 cm, 25,0 cm und 37,5 cm. Verfahrensbedingt wurden die Varianten mit den größeren Reihenweiten zweimal gehackt, während die Variante mit der Reihenweite 12,5 cm einmal gestriegelt wurde. Die normale Aussaatstärke (100 %) betrug bei Boruta 130 Kö m<sup>-2</sup> bzw. 100 Kö m<sup>-2</sup> bei Bora. In der Alternativvariante wurde die Aussaatstärke auf 75 % der normalen Aussaatstärke reduziert, d.h. auf 98 Kö m<sup>-2</sup> bei Boruta und 75 Kö m<sup>-2</sup> bei Bora.

Die bisher zweijährigen Ergebnisse zeigen einen deutlichen Einfluss des Anbaujahres, der Sorte sowie der Reihenweite auf den Kornertrag, der im Jahr 2006 mit durchschnittlich 19,1 dt ha<sup>-1</sup> TM niedriger ausfiel als 2007 mit 23,9 dt ha<sup>-1</sup> TM (Tab. 3). Die endständige Sorte Boruta wies mit 23,8 dt ha<sup>-1</sup> TM einen höheren Ertrag auf als die verzweigte Sorte Bora mit 18,9 dt ha<sup>-1</sup> TM. Während die Erträge bei den Reihenweiten 12,5 und 25,0 cm mit 22,1 bzw. 22,3 dt ha<sup>-1</sup> TM auf gleichem Niveau lagen, führte die Reihenweite 37,5 cm zu den niedrigsten Erträgen (19,8 dt ha<sup>-1</sup> TM). Dagegen hatte die Reduzierung der Aussaatstärke um 25 % keinen signifikanten Effekt auf den Ertrag.

Die Reihenweite hatte zudem einen Einfluss auf den Proteingehalt (Tab. 3), wobei dieser bei der Reihenweite 37,5 cm am höchsten war. Der Proteinertrag war dagegen bei der Reihenwei-

te 25,0 cm am höchsten. Die Reduzierung der Saatstärke hatte keinen negativen Einfluss auf die untersuchten Parameter.

**Tab. 3: Erträge und Qualitäten der Blauen Lupine in Abhängigkeit der Hauptfaktoren Jahr, Sorte, Reihenweite und Saatstärke**

		Ertrag [dt ha <sup>-1</sup> TM]	Protein [% in TM]	XP-Ertrag [dt ha <sup>-1</sup> TM]
Jahr	2006	19,11	35,88	6,86
	2007	23,83	36,03	8,56
Sorte	Bora	18,90	36,05	6,82
	Boruta	23,83	35,86	8,52
Reihenweite	12,5 cm	22,10	35,83	7,91
	25,0 cm	22,32	35,83	8,00
	37,5 cm	19,75	36,22	7,15
Saatstärke	100%	22,13	35,86	7,93
	75%	20,78	36,06	7,48

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass unter den gegebenen Standortbedingungen der Anbau der Blauen Lupine mit einem Reihenabstand von 25,0 cm zu gleich hohen Erträgen führte wie der Anbau mit 12,5 cm. Gleichzeitig wies diese Variante den höchsten Proteintrag auf. Der Kornertrag bei 37,5 cm Reihenabstand war deutlich reduziert. Beachtet werden muss jedoch der höhere zeitliche Aufwand, der durch das Hacken entsteht. Der Bekämpfungserfolg des zweimaligen Hackens war in der Regel höher als beim einmaligen Striegeln. Die Reduzierung der Saatstärke hatte in diesen Untersuchungen in keinem Fall einen negativen Einfluss auf die untersuchten Parameter.

## 10 Ausblick

Der Schwerpunkt „Anbau von Körnerleguminosen“ wird am Institut für Ökologischen Landbau in Trenthorst auch zukünftig einen großen Stellenwert in der acker- und pflanzenbaulichen Forschung einnehmen. Darüber hinaus wird auch die Bewertung der Futterqualitäten im Vordergrund stehen, auf die in diesem Beitrag nicht weiter eingegangen wurde. Doch eine Reihe von Beiträgen wurden hierzu bereits veröffentlicht (Berk et al. 2008, Böhm et al. 2008a,b, Böhm 2007, Böhm et al. 2007).

Fortgeführt werden in den nächsten Jahren Versuche zum Mischfruchtanbau im Rahmen eines interdisziplinären Projektes im Bundesprogramm Ökologischer Landbau, wobei die Futtererbsen (Sommer- und Winterform) im Mittelpunkt stehen werden.

Ferner sollten die Kräfte von Versuchsanstellern, der Beratung, aber auch von Züchtern und Marktbeteiligten gebündelt werden, um den Körnerleguminosenanbau wieder stärker in den Mittelpunkt zu stellen und in der Praxis zu verankern.

## 11 Literatur

- Berk A., A. Bramm, H. Böhm, K. Aulrich und G. Rühl (2008): The Nutrive Value of Lupins in Sole Cropping Systems and Mixed Intercropping with Spring Cereals for Grain Production. In: Palta J A, Berger J D: Lupins for Health and Wealth. Proceedings of the 12th International Lupin Conference, Fremantle, Western Australia, 66-70.
- Böhm H., A. Bramm, K. Aulrich und G. Rühl (2008a): Effect of Different Sowing Densities in Mixed Cultivation of Blue Lupin (*Lupinus angustifolius*) with Spring Crops on Yield and Quality. In: Palta JA und JD Berger (eds): Lupins for Health and Wealth.

- Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Lupin Conference, Fremantle, Western Australia, 42-46.
- Böhm H., A. Bramm, K. Aulrich und G. Rühl (2008b): Yield and Predicted Feed Quality of Different German Cultivars of Blue Lupins (*Lupinus angustifolius*). In: Palta J A and JD Berger (eds): Lupins for Health and Wealth. Proceedings of the 12th International Lupin Conference, Fremantle, Western Australia, 118-122.
- Böhm H. (2007): Mineralstoffgehalte in Körnerleguminosen und Sommergetreide. In: Zikeli S. und W. Claupein (eds): Zwischen Tradition und Globalisierung: Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau: Band 2; Universität Hohenheim, 20.-23. März 2007. Berlin: Köster, pp 565-568.
- Böhm H., K. Aulrich und A. Berk (2007): Rohprotein- und Aminosäuregehalte in Körnerleguminosen und Getreide. In: Zikeli S. und W. Claupein (eds): Zwischen Tradition und Globalisierung: Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau: Band 2; Universität Hohenheim, 20.-23. März 2007. Berlin: Köster, pp 569-572.
- De Witt C.T. und J.P. van den Bergh (1965): Competition between herbage plants. Netherlands Journal Agricultural Science 13, 212-221.
- Sauermann W. (2007): Sichere Beurteilung von Standfestigkeit und Erntbarkeit bei Erbsen. Bauernblatt Schleswig-Holstein, 10. Febr. 2007, 35-38.
- Völkel G. (2008): Meisterstück Körnerleguminosen. Bioland Ausgabe 6/2008, 8-11.
- Wiggert M. (2008): Erfolgreich mit Körnerleguminosen. Bioland Ausgabe 2/2008, 8-10.
- Zöllner U. (2008): Image-Kampagne für Körnerleguminosen. Bioland Ausgabe 8/2008, 8-10.