

## Forschungsbericht

Nr. 123

### Einsatz von Ackerbohnen und Futtererbsen bei Legehennen

Verfasser:

Fru Nji, F.; \*Griese, J.; Pfeffer, E.

**Institut für Tierernährung**  
**\*Institut für Tierzuchtwissenschaft**

**Herausgeber:** Lehr- und Forschungsschwerpunkt „Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft“, Landwirtschaftliche Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Endenicher Allee 15, 53115 Bonn  
Tel.: 0228 – 73 2297; Fax.: 0228 – 73 1776  
www.usl.uni-bonn.de

Forschungsvorhaben im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen  
Bonn, März 2005

ISSN 1610-2460

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ernst Pfeffer

**Projektbearbeiter:** Dr. agr. Fidelis Fru Nji

Institut für Tierernährung...  
Endenicher Alle 15

**Kooperation:** Dr. agr. Josef Griese

Institut für Tierzuchtwissenschaft  
Lehr- und Forschungsstation Frankenforst  
53639 Königswinter

**Zitiervorschlag:**

FRU NJI, F. J. GRIESE und E. PFEFFER (2005): Einsatz von Ackerbohnen und Futtererbsen bei Legehennen. Landwirtschaftliche Fakultät der Universität Bonn, Schriftenreihe des Lehr- und Forschungsschwerpunktes USL, Nr. 123, 13 Seiten

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>VERSUCH 1: Ackerbohnen .....</b>	<b>2</b>
Material und Methoden .....	2
Ergebnisse und Diskussion.....	4
<b>VERSUCH 2: Futtererbsen.....</b>	<b>7</b>
Material und Methoden .....	7
Ergebnisse und Diskussion.....	9
<b>Schlussfolgerungen und Ausblick .....</b>	<b>11</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>12</b>

## Einleitung

Heimische Körnerleguminosen werden als alternative Proteinträger diskutiert, mit deren Hilfe die Notwendigkeit zur Verwendung des Proteins der Sojabohne in der Fütterung begrenzt werden könnte. In den vergangenen drei Jahrzehnten sind wiederholt Untersuchungen zum Einsatz von Ackerbohnen und Futtererbsen im Geflügelfutter durchgeführt worden (Vogt 1972, Marquardt und Campbell 1974, Vogt et al. 1987, Marquardt 1989, Jansman et al. 1993, Brufau et al. 1998, Farrell et al. 1999). Das Problem der zu den „anti-nutritiven Inhaltsstoffen“ gezählten Tannine in diesen Komponenten ist teilweise durch Züchtung Tannin-armer oder –freier Sorten gemindert worden (van der Pool et al. 1991).

Für Broilerfutter wurden Anteile in der Futtermischung von bis zu 60 % Ackerbohnen (Seuser und Nieß 1991) und bis zu 20 % Futtererbsen (Farrell et al. 1999) als gut vertretbar gefunden. Für den Bereich der Fütterung von Legehennen besteht Klärungsbedarf für mögliche Obergrenzen bei Einsatz der jetzt auf dem Markt befindlichen Ackerbohnen und Futtererbsen.

In zwei in der Lehr- und Forschungsstation Frankenforst durchgeführten Fütterungsversuchen sollte geklärt werden, ob Obergrenzen eingehalten werden müssen, wenn Sojaextraktionsschrot entweder durch Ackerbohnen (*Vicia faba*) oder Felderbsen (*Pisum sativum*) im Futter von Legehennen ersetzt werden. Jeder der Versuche dauerte 1 Jahr. Als Basis für die Beantwortung der jeweils gestellten Frage wurden die Legeleistung, die üblichen Merkmale der Eiqualität und Änderungen in der Lebendmasse der Hennen gewählt.

Die Durchführung beider Versuche fand in Frankenforst statt. Alle erforderlichen chemischen Analysen wurden nach Standardmethoden im Institut für Tierernährung der Universität Bonn durchgeführt, Die Bestimmungen der Eiqualität wurden im Institut für Tierzuchtwissenschaft der Universität Bonn nach den dort erprobten Methoden vorgenommen.

## **VERSUCH 1: Ackerbohnen**

### **Material und Methoden**

432 Legehennen im Alter von 18 Wochen wurden nach dem Zufallsprinzip gleichmäßig in sechs Versuchsgruppen von je 72 Tieren aufgeteilt und in Einzelkäfigen untergebracht. Es handelte sich je zur Hälfte um Hennen der Zuchtrichtungen Lohmann Selected Leghorn (LSL; weiß) und Lohmann Traditional (LT; braun).

Es kamen sechs Futtermischungen zum Einsatz, deren Zusammensetzung in der Tabelle 1 aufgezeigt wird. Der verwendete Weizen entstammte eigener Produktion, die übrigen Komponenten wurden aus dem Handel bezogen. Die Versuchsmischungen wurden in der eigenen Mischanlage der Lehr- und Forschungsstation hergestellt. Von jeder Mischung wurden vier Chargen im Abstand von jeweils etwa drei Monaten angefertigt.

Ein Kontrollfutter (M1) enthielt Sojaextraktionsschrot als entscheidende Proteinquelle. Die übrigen fünf Futtermischungen enthielten Anteile von Ackerbohnen in Höhe von 8 (M2), 16 (M3), 24 (M4), 32 (M5) und 40 % (M6). Mit steigendem Anteil an Ackerbohnen fiel der Anteil an Sojaextraktionsschrot, das in der Mischung M6 überhaupt nicht mehr enthalten war. Gleichzeitig sank aber mit steigendem Anteil an Ackerbohnen auch der Weizenanteil von 67 auf 43 %. Die Mischungen waren so berechnet, dass ihr Gehalt an Umsetzbarer Energie und an allen Nährstoffen den Empfehlungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE 1999) entsprachen. Je sechs Hennen wurden durch einen Futterautomaten versorgt. Die Dauer der Beleuchtung wurde von täglich 12 Stunden bei Versuchsbeginn um 1 Stunde pro Woche gesteigert bis auf 15 Stunden täglich.

Die Eier wurden täglich gesammelt, der Futterverbrauch wurde wochenweise erfasst, die Hennen wurden im Abstand von jeweils drei Monaten gewogen. Insgesamt vier Bestimmungen der Eiqualität wurden durchgeführt, nämlich bei Versuchsbeginn und dann jeweils nach vier Monaten. Bei Versuchsbeginn waren die Hennen 20 Wochen alt und hatten eine mittlere Lebendmasse von 1,5 kg. Der Versuch war eingeteilt in 13 Legeabschnitte von jeweils 28 Tagen.

**Tabelle 1: Futtermischungen mit unterschiedlichen Anteilen von Ackerbohnen**

	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>	<b>M6</b>
Sojaschrot, g/kg	174	138	104	70	35	0
Ackerbohnen, g/kg	0	80	160	240	320	400
Weizen, g/kg	666	620	571	523	476	430
Luzerne-Grünmehl, g/kg	20	20	20	20	20	20
Sojaöl, g/kg	30	32	34	36	38	39
Vitamin/Mineralstoff-Premix, g/kg	25	25	25	25,	25	25
Futterkalk, g/kg	85	85	85	85	85	85
DL- Methionin (98%), g/kg	0,0	0,4	0,7	0,9	1,1	1,3
<b><i>Futteranalyse</i></b>						
GE, MJ/kg T	17,2	17,4	17,3	17,2	17,2	17,2
Rohprotein, g/kg T	182	182	188	185	186	186
Rohfett, g/kg T	56	57	58	61	62	52
Rohfaser, g/k T	38	44	45	44	50	45
Zucker, g/kg T	36	32	31	30	27	25
Stärke, g/kg T	200	237	245	210	209	203
Rohasche, g/kg T	144	139	149	145	148	153
Ca, g/kg T	46	45	47	47	49	50
P, g/kg T	6,7	6,6	6,9	6,7	6,7	6,8
Mg, g/kg T	2,7	2,5	2,5	2,4	2,4	2,3
Na, g/kg T	2,2	2,2	2,4	2,3	2,2	2,2
K, g/kg T	8,7	8,4	8,0	8,8	8,6	8,2
ME MJ/kg T (berechnet)	12,8	12,6	12,4	11,8	11,8	11,3

## **Ergebnisse und Diskussion**

### *Leistung*

Die in der Tabelle 1 neben dem Mischplan aufgezeigten Ergebnisse der Futteranalysen zeigen, dass bezüglich der entscheidenden Kriterien die sechs eingesetzten Futtermischungen vergleichbar zusammen gesetzt waren.

Die registrierten Leistungsmerkmale werden für die Versuchsgruppen in der Tabelle 2 zusammen gefasst. Beim Futtermittelverbrauch zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Die Legeleistung je Hennen-Tag war nicht signifikant unterschiedlich zwischen denjenigen Gruppen, welche die Futtermischungen M1 bis M3 erhielten, sank aber bei weiterer Steigerung des Anteils der Ackerbohnen. Unterschiede im mittleren Eigewicht der verschiedenen Gruppen sind statistisch nicht signifikant. Die Zahl der insgesamt gelegten Eier fiel mit Anstieg des Anteils an Ackerbohnen im Futter und war bei Fütterung von M6 14 % niedriger als bei M1. Die insgesamt erzeugte Eimasse war bei Fütterung von M6 19 % niedriger als bei M1. Alle Hennen nahmen im Laufe des Versuches an Lebendmasse zu. Zwar bestehen signifikante Unterschiede zwischen Gruppen, allerdings lässt sich bei diesem Merkmal kein gerichteter Einfluss des Anteils von Ackerbohnen im Futter erkennen.

Der Futteraufwand je Ei war zwischen den Mischungen M1, M2 und M6 nicht signifikant unterschiedlich, stieg jedoch bei weiterer Steigerung des Anteils der Ackerbohnen an. Vergleichbare Tendenzen zeigten sich konsequenter Weise für den Aufwand an Umsetzbarer Energie und an Rohprotein aus Futter je Einheit Eimasse.

Über die Ursache der Leistungsminderung bei steigendem Anteil von Ackerbohnen im Futter lassen sich zur Zeit nur Vermutungen anstellen. Dabei ist naheliegend, antinutritive Inhaltsstoffe in den Bohnen anzunehmen. Der Grund könnte aber auch in einer niedrigeren Verdaulichkeit der in den Ackerbohnen enthaltenen Kohlenhydrate liegen. Es bleibt zunächst hier fest zu stellen, dass eine Steigerung des Anteils der Ackerbohnen im Futter für Legehennen zu Leistungsminderungen führt.

**Tabelle 2: Leistungen von Legehennen in Abhängigkeit vom Anteil von Ackerbohnen in der Futtermischung (Mittelwert  $\pm$  SD; Versuchsdauer: 1 Jahr)**

<b>Futtermischung</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>	<b>M6</b>
Futtermittelverbrauch, g /Hennentag , (n=12)	110,4 $\pm 8,1$	113,0 $\pm 8,8$	112,5 $\pm 8,4$	110,4 $\pm 14,3$	111,1 $\pm 8,9$	111,0 $\pm 9,5$
Legeleistung je Hennen-Tag, % (n=72)	85,3 <sup>a</sup> $\pm 3,2$	87,1 <sup>a</sup> $\pm 4,2$	85,2 <sup>a</sup> $\pm 3,7$	78,2 <sup>b</sup> $\pm 6,2$	77,2 <sup>bc</sup> $\pm 9,1$	74,9 <sup>c</sup> $\pm 5,9$
Durchschnittseigewicht , g (n=72)	59,5 $\pm 5,6$	60,2 $\pm 5,0$	58,6 $\pm 6,3$	59,1 $\pm 6,4$	57,4 $\pm 6,6$	57,8 $\pm 5,6$
Gesamte Eizahl, (n=72)	21406	22818	21313	18418	18104	17879
Gesamte Eimasse, kg	1273	1375	1248	1089	1039	1033
Zunahme, g / Henne, (n=72)	287 <sup>c</sup> $\pm 175$	353 <sup>bc</sup> $\pm 197$	371 <sup>bc</sup> $\pm 218$	429 <sup>ab</sup> $\pm 198$	386 <sup>ab</sup> $\pm 195$	314 <sup>bc</sup> $\pm 210$
Futter / Eimasse (n=12)	2,19 <sup>c</sup> $\pm 0,08$	2,19 <sup>c</sup> $\pm 0,09$	2,28 <sup>bc</sup> $\pm 0,09$	2,46 <sup>ab</sup> $\pm 0,20$	2,56 <sup>a</sup> $\pm 0,34$	2,58 <sup>a</sup> $\pm 0,16$
MJ ME / kg Eimasse (n=12)	25.7 <sup>ab</sup> $\pm 1.0$	24.9 <sup>b</sup> $\pm 1.0$	25.5 <sup>ab</sup> $\pm 1.0$	26.1 <sup>ab</sup> $\pm 2.2$	27.4 <sup>a</sup> $\pm 3.6$	26.1 <sup>ab</sup> $\pm 1.6$
g Rohprotein /100g Eimasse	36,2 <sup>b</sup> $\pm 1,4$	35,9 <sup>b</sup> $\pm 1,5$	38,5 <sup>b</sup> $\pm 1,5$	40,9 <sup>ab</sup> $\pm 3,4$	42,8 <sup>a</sup> $\pm 5,6$	43,0 <sup>a</sup> $\pm 2,7$

### *Eiqualität*

Die Ergebnisse der Eiqualitäts-Bestimmungen werden in der Tabelle 3 zusammengefasst. Kein Einfluss des Ackerbohnen-Anteils war nachweisbar bei Bruchfestigkeit, Schalenfraktion und Dotterindex. Die Steigerung des Anteils der Ackerbohnen im Futter führte zu einer Senkung der Dotterfraktion und einer korrespondierenden Erhöhung der Eiklarfraktion und ebenfalls zu einem höheren Eiklarindex. Letzteres deutet an, dass die Ackerbohnen auch zu einer Steigerung der Viskosität des Eiklars geführt haben.

Der Anteil von Eiern mit Blutflecken betrug bei Fütterung von M1 und M2 etwa 26 %, ab M3 lag er über 30 %. Eine ähnliche Tendenz des Anstiegs mit steigendem Anteil



der Ackerbohnen im Futter zeigt sich für Knickeier. Bei beiden Merkmalen darf aber keine lineare Abhängigkeit abgeleitet werden, da die Werte bei M6 niedriger sind als bei M5.

**Tabelle 3: Eiqualität bei Fütterung von Mischungen mit unterschiedlichem Anteil von Ackerbohnen (Mittelwert  $\pm$  SD,  $n=72$ )**

	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>	<b>M6</b>
Bruchfestigkeit, kg	4,2 $\pm 0,7$	4,2 $\pm 0,6$	4,2 $\pm 0,7$	4,1 $\pm 0,7$	4,1 $\pm 0,6$	4,1 $\pm 0,7$
Schalenfraktion (% des Eigewichtes)	12,2 $\pm 1,4$	12,3 $\pm 1,6$	12,6 $\pm 2,5$	12,0 $\pm 0,9$	12,0 $\pm 0,9$	12,0 $\pm 1,1$
Dotterfraktion (% des Eigewichtes)	25,8 <sup>ab</sup> $\pm 1,9$	26,4 <sup>a</sup> $\pm 1,9$	25,2 <sup>ab</sup> $\pm 3,4$	25,6 <sup>b</sup> $\pm 2,0$	25,1 <sup>b</sup> $\pm 1,9$	24,9 <sup>b</sup> $\pm 2,0$
Dotterindex	49,6 $\pm 1,79$	48,7 $\pm 2,7$	49,2 $\pm 2,5$	49,0 $\pm 2,4$	49,7 $\pm 2,5$	48,8 $\pm 2,4$
Dotterfarbe	13,8 <sup>b</sup> $\pm 0,5$	13,9 <sup>b</sup> $\pm 0,5$	14,0 <sup>b</sup> $\pm 0,6$	14,2 <sup>ab</sup> $\pm 0,9$	14,4 <sup>a</sup> $\pm 0,6$	14,6 <sup>a</sup> $\pm 0,4$
Eiklarfraktion (% des Eigewichtes)	62,0 <sup>ab</sup> $\pm 2,5$	61,3 <sup>b</sup> $\pm 2,8$	62,2 <sup>ab</sup> $\pm 4,4$	62,4 <sup>ab</sup> $\pm 2,2$	62,9 <sup>a</sup> $\pm 1,9$	63,2 <sup>a</sup> $\pm 2,3$
Eiklarindex	97,2 <sup>d</sup> $\pm 23,8$	100,6 <sup>cd</sup> $\pm 21,7$	107,1 <sup>b</sup> $\pm 24,3$	105,8 <sup>bc</sup> $\pm 23,5$	111,0 <sup>ba</sup> $\pm 26,0$	115,2 <sup>a</sup> $\pm 24,3$
Eieranteil mit Blutflecken, %	26,3	26,1	30,2	34,5	39,2	31,2
Knickeier, %	0,0	1,7	0,5	0,5	2,8	2,3

Aus den Ergebnissen dieses Versuches wird klar, dass bei einem Anteil von 16 % Ackerbohnen im Legemehl signifikante Beeinträchtigungen weder der Legeleistung noch der Eiqualität zu erwarten sind. Innerhalb dieses Bereiches kann die Entscheidung über einen Ersatz von Sojabohnen-Extraktionsschrot durch Ackerbohnen nach rein ökonomischen Kriterien erfolgen. Bei vollständigem Ersatz fiel jedoch die produzierte Eimasse um 19 % und der Futteraufwand stieg um 18 %. Damit ein vollständiger Ersatz ökonomisch attraktiv wird, müssten die Kosten für Ackerbohnen also mindestens etwa 20 % niedriger sein als diejenigen für das Soja—Extraktionsschrot.

## **VERSUCH 2: Futtererbsen**

### **Material und Methoden**

864 Legehennen im Alter von 18 Wochen wurden nach dem Zufallsprinzip gleichmäßig in sechs Versuchsgruppen von je 144 Tieren aufgeteilt und in Einzelkäfigen untergebracht. Es handelte sich um Hennen der Zuchtrichtungen Lohmann Selected Leghorn (LSL; weiß).

Es kamen sechs Futtermischungen zum Einsatz, deren Zusammensetzung in der Tabelle 4 aufgezeigt wird. Anders als im ersten Versuch wurden die Futtermischungen nicht in Frankenforst hergestellt, sondern als Auftrag an ein Mischfutterwerk vergeben. Ein Kontrollfutter (F1) enthielt Sojaextraktionsschrot als entscheidende Proteinquelle. Die übrigen fünf Futtermischungen enthielten Anteile von Futtererbsen in Höhe von 10 (F2), 20 (F3), 30 (F4), 40 (F5) und 50 % (F6). Mit steigendem Anteil an Futtererbsen fiel der Anteil an Sojaextraktionsschrot, von dem in der Mischung F6 nur noch 6,5 % enthalten waren. Gleichzeitig fiel aber auch der Weizenanteil von 63 auf 25 %. Die Mischungen waren so berechnet, dass ihr Gehalt an Umsetzbarer Energie und an allen Nährstoffen den Empfehlungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE 1999) entsprachen. Je sechs Hennen wurden durch einen Futterautomaten versorgt. Die Dauer der Beleuchtung wurde von täglich 12 Stunden bei Versuchsbeginn um 1 Stunde pro Woche gesteigert bis auf 15 Stunden täglich.

Jede Versuchsgruppe umfasste drei Reihen mit je 48 Hennen, die über einen Automaten mit Futter versorgt wurden. Futter und Wasser waren ad libitum verfügbar. Die Eier wurden täglich gesammelt und wochenweise gewogen, der Futterverbrauch wurde wochenweise erfasst, die Hennen wurden bei Beginn und Ende des Versuches individuell gewogen. Insgesamt vier Bestimmungen der Eiqualität wurden durchgeführt, nämlich bei Versuchsbeginn und dann jeweils nach vier Monaten. Bei Versuchsbeginn waren die Hennen 20 Wochen alt und hatten eine mittlere Lebendmasse von 1,3 kg. Der Versuch war eingeteilt in 13 Legeabschnitte von jeweils 28 Tagen.

**Tabelle 4: Futtermischungen mit unterschiedlichen Anteilen von Futtererbsen**

	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>F6</b>
Sojaschrot, g/kg	194	168	142	116	91	65
Futtererbsen, g/kg	0	100	200	300	400	500
Weizen, g/kg	629	555	479	404	328	252
Sojal, g/kg	35	36	37	38	39	40
CaCO <sub>3</sub> , g/kg	85	85	85	85	86	86
Rohmelasse, g/kg	0,73	0	0	0	0	0
Viehsalz, g/kg	0,85	0,61	0,62	0,62	0,88	0,8
DL-Methionin, g/kg	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1
L- Threonin, g/kg	0	0	0	0,16	0	0
Rest <sup>1</sup> , g/kg	43	43	43	43	43	43
<b><i>Futteranalyse</i></b>						
GE, g/kg T	18,1	17,8	18,0	17,9	17,3	17,6
Rohprotein, g/kg T	201	200	198	203	198	193
Rohfett, g/kg T	58	60	57	64	62	65
Rohfaser, g/kg T	36	37	41	41	42	44
Stärke, g/kg T	390	384	380	348	346	370
Zucker, g/kg T	39	38	37	38	40	42
Rohasche, g/kg T	125	134	98	140	139	128
Ca, g/kg T	45,5	42,1	28,6	41,7	43,3	37,7
P, g/kg T	6,7	6,6	6,0	6,8	6,9	6,9
Na, g/kg T	1,9	1,7	1,7	1,9	1,9	1,7
ME MJ/kg T (berechnet)	10,8	10,8	10,5	10,4	10,3	10,7

<sup>1</sup>Rest enthält: 20g Luzernergrünmehl; 11,3g MCP; 0,4g Cholinchlorid 50%; 5,5g Calprona NC; 0,15g AntiOx; 0,29mg Vit E, 50%; 0,35g Avizant Gelb 20 s; 11,43g Vormischung Legehennen; 5g Trägerstoff (Kleie).

## Ergebnisse und Diskussion

### Leistung

Die in der Tabelle 4 neben dem Mischplan aufgezeigten Ergebnisse der Futteranalysen zeigen, dass bezüglich der entscheidenden Kriterien die sechs eingesetzten Futtermischungen vergleichbar zusammen gesetzt waren.

**Tabelle 5: Leistungen von Legehennen in Abhängigkeit vom Anteil von Ackerbohnen in der Futtermischung (Mittelwert  $\pm$  SD; Versuchsdauer:1 Jahr)**

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Futtermittelverbrauch, g / Hennen-Tag (Henne*Tag), (n=3)	119,9 <sup>b</sup> 1,1	119,7 <sup>b</sup> 0,9	120,9 <sup>b</sup> 0,7	121,8 <sup>ab</sup> 0,8	121,8 <sup>ab</sup> 0,8	123,7 <sup>a</sup> 1,3
Legeleistung, % / Hennen-Tag (n=144)	90,3 6,3	90,8 7,0	90,8 5,7	91,1 4,7	90,0 7,9	89,9 6,8
Durchschnittliches Eigewicht , g (n=144)	66,6 3,1	65,6 3,8	66,0 3,0	66,6 2,9	66,7 3,8	66,1 2,7
Gesamte Eizahl, (n=144)	47644	48866	48499	48538	48970	48166
Gesamte Eimasse, kg	3175	3205	3201	3231	3268	3185
Zunahme, g / Henne, (n=144)	516 <sup>a</sup> 183	473 <sup>ab</sup> 207	464 <sup>ab</sup> 180	461 <sup>ab</sup> 167	457 <sup>ab</sup> 192	431 <sup>b</sup> 173
Futter / Eimasse (n=3)	1,93 <sup>b</sup> 0,01	1,93 <sup>b</sup> 0,03	1,94 <sup>ab</sup> 0,01	1,93 <sup>b</sup> 0,00	1,95 <sup>ab</sup> 0,01	1,99 <sup>a</sup> 0,03
MJ ME / kg Eimasse (n=3)	20,7 <sup>b</sup> 0,1	20,0 <sup>c</sup> 0,4	20,7 <sup>b</sup> 0,1	20,0 <sup>c</sup> 0,0	20,1 <sup>c</sup> 0,1	21,7 <sup>a</sup> 0,3
g Rohprotein/100g Eimasse	34,5 0,2	34,5 0,6	34,0 0,2	34,9 0,1	34,5 0,2	34,3 0,5

Die von den Hennen erbrachten Leistungen werden für die sechs Versuchsgruppen in der Tabelle 5 zusammen gefasst. Mit steigendem Anteil an Futtererbsen war ein leichter Anstieg im Futtermittelverbrauch festzustellen, dieser lag bei Futtermischung F6 etwa 3 % höher als bei F1. Bei Anteilen von bis zu 50 % der Futtermischung

verursachten die Futtererbsen keine signifikanten Effekte auf die Legeleistung oder auf die Eigewichte.

Die Zahl der insgesamt erzeugten Eier lag zwischen 47644 (F1) und 48970 (F5). Die mittleren Gewichte der Eier schwankten zwischen 65,6 g (F2) und 66,7 g (F5). Die insgesamt erzeugte Eimasse lag zwischen 3175 kg (F1) und 3268 kg (F5). Unterschiede in der Änderung der Lebendmasse waren signifikant, sie lagen zwischen 516 (F1) und 431 (F6) g je Henne. Der Futteraufwand je Einheit Eimasse war bei Fütterung von F6 etwa 3 % höher als bei F1, dieser Unterschied ist signifikant.

Da die Gehalte an Umsetzbarer Energie im Futter nicht im Tierversuch bestimmt, sondern mittels anerkannter Schätzformeln aus den Gehalten an Rohprotein, Rohfett, Stärke und Zucker berechnet waren, ist bei der Interpretation der Relation ME/Eimasse zu bedenken, dass denkbare Wirkungen spezieller Inhaltsstoffe auf die Verdaulichkeit der Rohnährstoffe in dieser Untersuchung nicht erfasst werden konnten und die tatsächlichen ME-Gehalte möglicher Weise geringfügig vom Schätzwert abwichen.

### *Eiqualität*

Die Ergebnisse der Eiqualitäts-Bestimmungen werden in der Tabelle 6 zusammenfassend dargestellt.

Bei keinem der in dieser Untersuchung erfassten Parameter für Eiqualität traten signifikante Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen auf. Daraus muss abgeleitet werden, dass die Steigerung des Anteils der Futtererbsen auf bis zu 50 % der gesamten Mischung nicht zu nachweisbaren Beeinflussungen der Eiqualität führt.

**Tabelle 6: Eiqualität bei Fütterung von Mischungen mit unterschiedlichem Anteil von Futtererbsen (Mittelwert  $\pm$  SD,  $n=75$ )**

	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>F6</b>
Bruchfestigkeit, kg	4,4 0,4	4,4 0,5	4,3 0,4	4,3 0,5	4,3 0,5	4,4 0,4
Schalenfraktion (% des Eigewichtes)	11,9 0,4	12,0 0,4	11,9 0,4	12,0 0,5	11,9 0,4	12,0 0,4
Dotterfraktion (% des Eigewichtes)	25,9 1,1	26,1 0,8	25,9 1,0	26,0 1,1	25,9 0,9	26,0 0,8
Dotterindex	48,2 1,1	48,1 1,1	48,2 1,4	48,1 1,2	48,0 1,0	47,9 1,2
Dotterfarbe	14,6 0,3	14,5 0,3	14,5 0,4	14,5 0,4	14,6 0,3	14,5 0,3
Eiklarfraktion (% des Eigewichtes)	62,2 1,2	62,0 0,9	62,2 1,1	62,0 1,3	62,2 1,0	62,0 1,0
Eiklarindex	101,2 $\pm 6,6$	99,7 $\pm 6,7$	101,5 $\pm 6,7$	101,2 $\pm 6,9$	100,8 $\pm 7,3$	101,3 $\pm 7,5$
Eieranteil mit Blutflecken, %	4	5	4	4	6	5
Knickeier, %	0,3	2,0	1,0	3,3	2,3	1,0

Zusammenfassend ist die Feststellung gerechtfertigt, dass die Steigerung der Futtererbsen im Futter für Legehennen weder die Legeleistung der Hennen noch die Qualität der erzeugten Eier beeinflusst. Beim Vergleich einer Standardmischung auf Basis Weizen/Sojaschrot mit einer Mischung, die zu 50 % aus Futtererbsen besteht ergab sich lediglich, dass die in 1 Jahr auftretende Zunahme der Lebendmasse um 18 % erniedrigt und der Futteraufwand je kg Eimasse um 3 % erhöht war.

### **Schlussfolgerungen und Ausblick**

Da der Gehalt an Rohprotein in heimischen Körnerleguminosen niedriger ist als im Sojaschrot, führt der Ersatz von Sojabohnen-Extraktionsschrot im Futter für Legehennen durch Ackerbohnen oder Futtererbsen zwangsläufig dazu, dass der Anteil

an Weizen in den resultierenden Mischungen abnimmt. Dies dürfte für die ökonomische Beurteilung derartiger alternativer Futtermischungen in der Praxis von herausragender Bedeutung sein.

Der vollständige Ersatz von Sojaschrot erfordert einen Anteil von 40-60 Ackerbohnen in der Futtermischung. Eine Steigerung des Anteils an Ackerbohnen über 20 % der Mischung hinaus führt zu einem signifikanten Abfall in der Legeleistung und in der Tendenz zu einer steigenden Zahl von Knickeiern.

Eine Steigerung des Anteils der Futtererbsen auf 50 % der Mischung führt noch nicht zu vollständigem Ersatz von Sojaschrot, hiervon es müssen immer noch etwa 6 % enthalten sein. Eine Kombination von Ackerbohnen und Futtererbsen könnte aber zum vollständigen Ersatz des Sojaschrotes führen. Die Leitungen der Legehennen und die Qualität der gelegten Eier waren durch den sehr hohen Anteil an Futtererbsen nicht negativ beeinflusst.

Ein vollständiger Ersatz des Sojabohnen-Extraktionsschrotes im Futter für Legehennen ist also biologisch möglich, wenn er auch im Falle der Verwendung ausschließlich von Ackerbohnen zu Einbußen bei der Leistung führt. Für die ökonomische Beurteilung ist die Relation der Kosten heimischer Leguminosen nicht nur gegenüber Sojaschrot, sondern auch gegenüber Weizen entscheidend.

## **Literaturverzeichnis**

Brufau, J.; Boros, D.; Marquardt, R.R. (1998): Influence of growing season, tannin content and autoclave treatment on the nutritive value of near-isogenic lines of faba beans (*Vicia faba* L.) when fed to leghorn chicks.

British Poultry Science **39**, 97 - 105

Farrell, D.J.; Perez-Maldonado, R.A.; Mannion, P.F. (1999): Optimum inclusion of field peas, faba beans, chick peas and sweet lupins in poultry diets. II. Broiler experiments

British Poultry Science **40**, 674-680

GfE [Gesellschaft für Ernährungsphysiologie] (1999): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Legehennen und Masthühner (Broiler). Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere Nr. 7. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 185 S.

Jansmann, A.J.M.; Huisman, J.; van der Poel, A.F.B. (1993).  
Performance of broiler chicks fed diets containing different varieties of faba beans  
Archiv für Geflügelkunde **57**, 220 - 227

Marquardt, R.R. (1989): Dietary effects of tannins, vicine, and convicine. In: J. Huisman, A.F.B. van der Poel and I.E. Liener (Hrsg): Recent advances of Research in Antinutritional Factors in Legume Seeds. Pudoc, Wageningen, 141-155

Marquardt, R.R.; Campbell, L.D. (1974) Deficiency of methionine in raw and autoclaved faba beans (*Vicia faba* L. var. minor)  
Canadian Journal of Animal Science **54**, 437 - 442

Seuser, K. ; Niess, E. (1991): Grain legumes in broiler feeding (Körnerleguminosen in der Hähnchenfütterung). Umweltaspekte der Tierproduktion. 103. VDLUFA Kongress, Ulm (16 - 21 September 1991) Kongressband **33**, 445-450

van der Poel, A.F.B.; Dellaert, L.M.W.; Van Norel, A.; Hespert, J.P.F.G. (1991): The digestibility in piglets of faba beans (*Vicia faba* L.) as affected by breeding towards the absence of condensed tannins  
British Journal of Nutrition **68**, 793 - 800

Vogt, H. (1972): Ackerbohnen (*Vicia faba* L.) in der Geflügelfütterung. Archiv für Geflügelkunde **3**, 88-93

Vogt, H.; Naber, E.C.; Harnisch, S.; Krieg, Renate; Rauch, H. –W. (1987): Peas with low tannine content in laying hen rations. Archiv für Geflügelkunde **5**, 179 - 184