



Einsatz heimischer Eiweißfuttermittel in der Schweine- und Geflügelfütterung

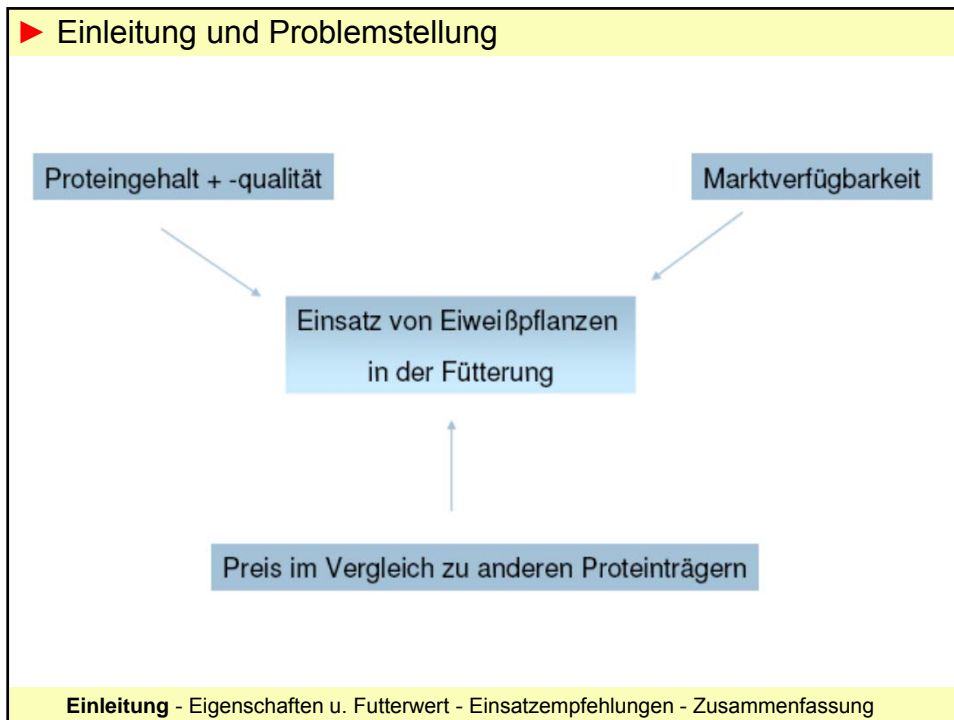
von Gerhard Bellof



Gliederung

1. Einleitung und Problemstellung
2. Heimische Eiweißfuttermittel als Alternativen zum Sojaextraktionsschrot (SES-(GVO))
 - 2.1 Körnerleguminosen
(Inhaltsstoffe, Futterwert für Schweine und Geflügel)
 - 2.2 Nebenprodukte aus der Verarbeitung von pflanzlichen Rohstoffen
(Inhaltsstoffe, Futterwert für Schweine und Geflügel)
3. Fütterungsempfehlungen
 - 3.1 Schweinefütterung
 - 3.2 Geflügelfütterung
4. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

2



► Bedeutung der Eiweißfuttermittel in der Nutztierfütterung

**Jahresverbrauch (2009) an Eiweißfuttermitteln
in der Europäischen Union und in Deutschland**

Futtermittel	Europäische Union		Deutschland	
	Mio. t	%	Mio. t	%
Sojaextr.-schrot (SES)	35,2	62	4,7	56
Rapsextr.-schrot (RES)	11,0	20	2,8	34
Sonstige	10,1	18	0,8	10

(Quelle: OVID 2009)
4

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung



Sojabohnen, ganz



Sojaextraktionsschrot

Sojaextraktionsschrot (SES) als klassisches Eiweißfuttermittel in der konventionellen Schweine- u. Geflügelfütterung weist folgende Eigenschaften auf:

- hoher Proteingehalt
- hohe Proteinqualität
 - essentielle Aminosäuren,
 - Verdaulichkeit der Aminosäuren

5

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

SES-Eigenschaften (ff.):

- geringer Gehalt an antinutritiven Inhaltsstoffen
(gute Akzeptanz, keine Mengenrestriktionen)
- hohe Energielieferung

➢ Sojaextraktionsschrot kann als **alleiniges Eiweißfuttermittel** in der konventionellen Schweine- und Geflügelfütterung eingesetzt werden!

6

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

„Klimabilanz“ für Futtermittel

Futtermittel	CO ₂ -e g/kg	Anmerkung
Grundfutter	120	(Bezug: TM)
Kraffutter	220	(Bezug: TM)
Weizen	140 - 180	
Sojaextraktionsschrot	350 ?	Import von Bohnen aus Südamerika
Körnerleguminosen	100	Produktion in D

(Quelle: nach Flachowsky 2008, eigene Zusammenstellung)

7

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

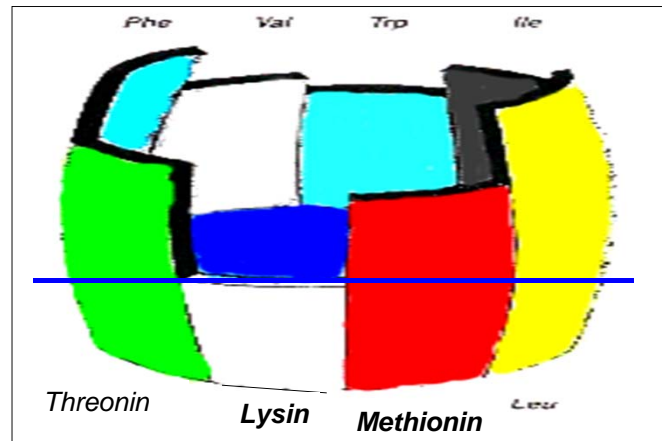
Eiweiß-Alternativen müssen sich an SES als „Messlatte“ orientieren:

- mittlerer bis hoher Proteingehalt
- hohe Proteinqualität
- geringer Gehalt an antinutritiven Inhaltsstoffen
- mittlere bis hohe Energielieferung
- „universelle“ Einsetzbarkeit

8

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

Versorgung der Monogastrier mit essentiellen Aminosäuren



9

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

Eiweißfuttermittel als Alternativen zum SES(-GVO):

Körnerleguminosen

Nebenprodukte aus der Verarbeitung pflanzlicher Rohstoffe

- Ölgewinnung (Extraktionsschrote und Kuchen)
- Stärkegewinnung (Kartoffeleiweiß, Maiskleber)
- Bier- u. Alkoholherstellung (Bierhefe, Trockenschlempe (DDGS))

Betrachtung von: Inhaltsstoffen, Futterwert für
Schweine und Geflügel

10

Einleitung - **Eigenschaften u. Futterwert** - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

► Inhaltsstoffe Körnerleguminosen

Nährstoffgehalte von Körnerleguminosen

Inhaltsstoff	Ackerbohnen (weiße)	Erbsen (weiße)	Lupinen (blaue)	SES
Trockenmasse g/kg	880	880	880	880
Rohprotein g/kg T	298	251	334	477
Rohfett g/kg T	16	15	50	17
Rohfaser g/kg T	89	67	170	91
Stärke u. Zucker g/kg T	463	539	182	174

(Quellen: DLG 1997, LfL Grub, 2009, Roth-Maier u.a. 2002)

11

Einleitung - **Eigenschaften u. Futterwert** - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

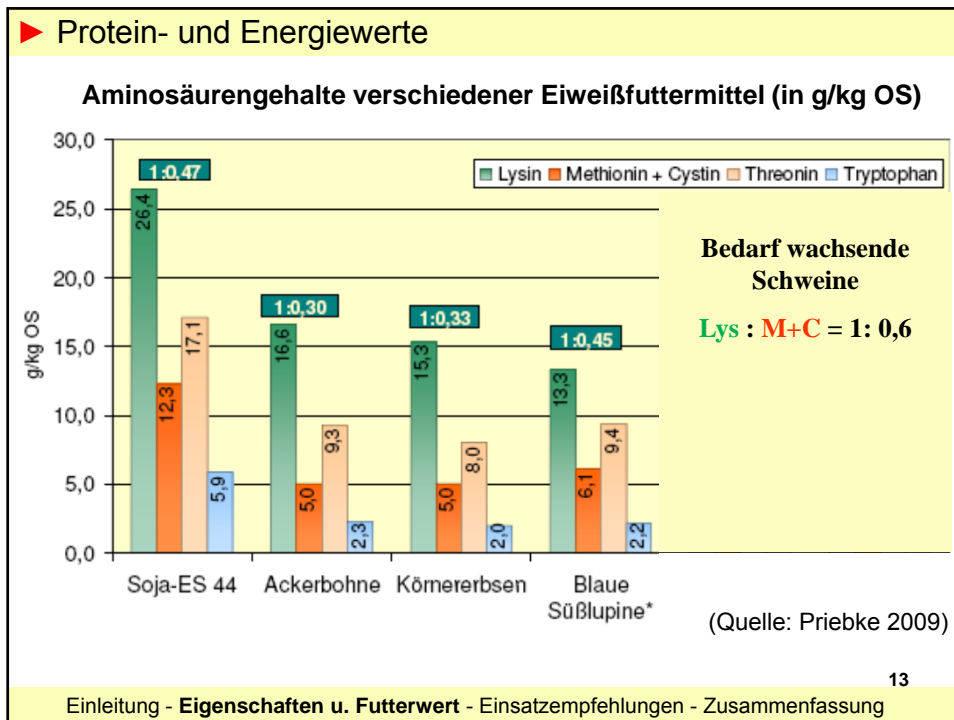
**Gehalte an antinutritiven Stoffen
in Ackerbohnen, Erbsen und Lupinen**
(-: nicht enthalten; +: geringe Gehalte; ++: hohe Gehalte)

Antinutritive Stoffe	Ackerbohnen	Erbsen	Lupinen
Alkaloide	-	-	+ +**
Polyphenole (Tannine)	+ +*	+*	-
Trypsin-/Proteaseinhibitoren	+ +	+ +	+*
Lectine (Phytohämagglutinine)	+	+	+
α-Galactoside	+	+	+
Vicin und Convicin	+ +*	-	-
Saponine	+	+	-
Antivitamine	+	-	-

* Sortenunterschiede: Sorten mit geringen oder sehr niedrigen Gehalten vorhanden.
** In Bitterlupinen, Süßlupinen mit sehr geringem Gehalt

(Quelle: Bissinger et al. 2004)

Einleitung - **Eigenschaften u. Futterwert** - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung



► Protein- und Energiewerte

Standardisierte praecaecale Verdaulichkeiten (%) des Rohproteins und wichtiger Aminosäuren aus Körnerleguminosen und Sojaextrakt.-schrot (SES)

	Ackerbohnen	Erbsen	Lupinen	SES
Rohprotein	76	80	86	88
Lysin	82	85	87	91
Methionin	67	77	81	93

(Quelle: Mosenthin et al. 2007)

14

Einleitung - **Eigenschaften u. Futterwert** - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

Kennwerte zum Futterwert von Ackerbohnen, Erbsen, Lupinen und Sojakuchen für Schweine und Geflügel (Angaben in g/kg)

Kennwert		Ackerbohnen	Erbsen	Lupinen	Sojakuchen **
Trockenmasse	g	880	880	880	880 / 920
Rohprotein	g	262	221	293	395 / 413
Aminosäuren					
Lysin	g	16,5	15,5	14,6	24,9 / 27,1
verd. Lysin*	g	14,2	13,2	12,7	19,8
Methionin + Cystin	g	5,3	5,3	6,8	14,1 / 15,3
verd. M+C*	g	3,7	3,8	5,5	10,8
ME _{Schwein}	MJ	12,69	13,77	12,57	13,31
ME _{Geflügel}	MJ	10,75	11,03	7,79	11,13

* wahre präcaecale Verdaulichkeit (Schwein);

(Quelle: Bellof et al. 2013)

** aus ökologischer Erzeugung, wärmebehandelt

15

Einleitung - **Eigenschaften u. Futterwert** - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

Nebenprodukte aus der Ölsaatenverarbeitung

Extraktionsschrote und Kuchen aus der Ölsaatenverarbeitung sind als Futtermittel interessant:

Rapsextraktionsschrot (*nur in der konventionellen Fütterung*),

Rapskuchen,

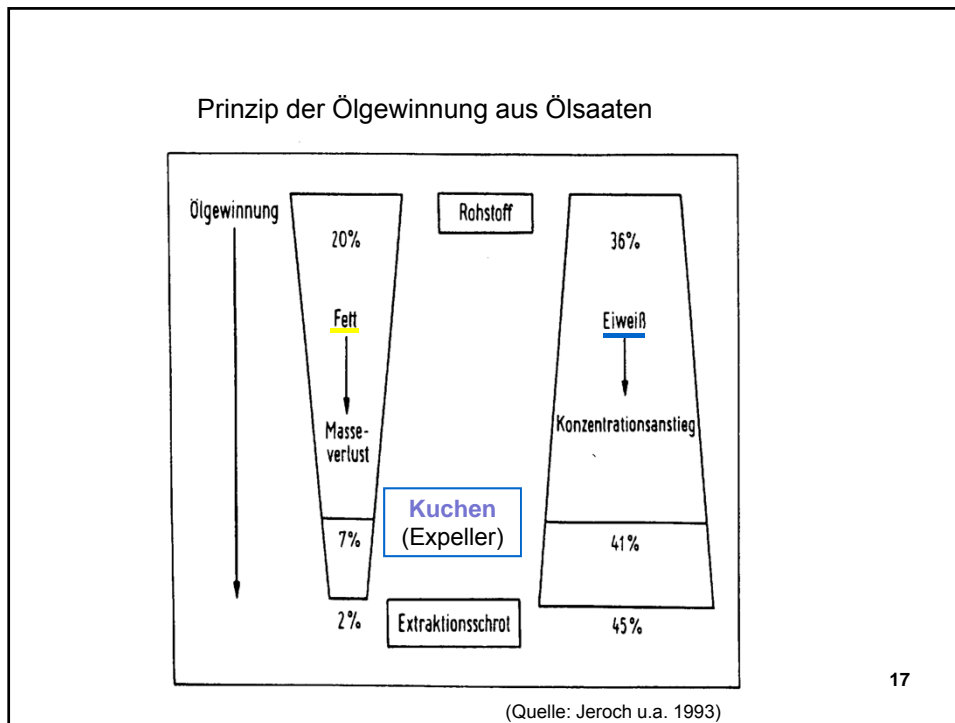
Sonnenblumenkuchen (teilentschält, entschält),

Sojakuchen,

(Leinkuchen, Sesamkuchen, Leindotterkuchen).

16

Einleitung - **Eigenschaften u. Futterwert** - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung



► Inhaltsstoffe Nebenprodukte Ölsaaten

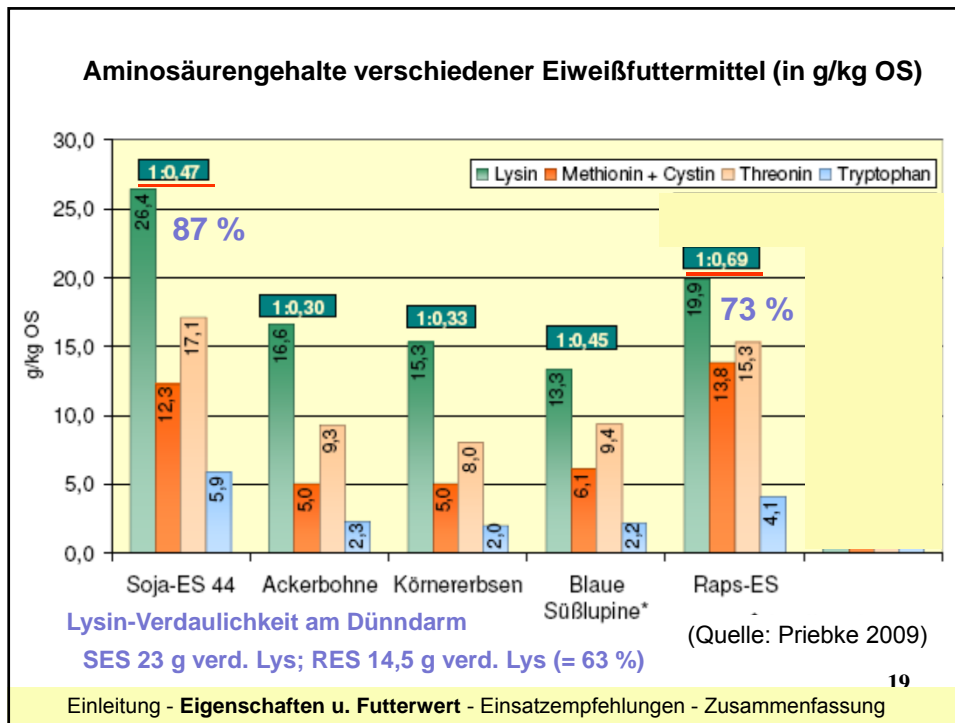
Nährstoffgehalte von Extraktionsschroten

Inhaltsstoff		Raps-extraktions-schrot (RES)	Soja-extraktions-schrot (SES)
Trockenmasse	g/kg	886	870
Rohprotein	g/kg T	406	493
Rohfett	g/kg T	27	17
Rohfaser	g/kg T	129	67

(Quellen: DLG Futterwerttabellen 1997, LfL-Grub 2003)

18

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung



Nährstoffgehalte von Kuchen aus Ölsaaten

Inhaltsstoff	Einheit	Sonnenbl.-kuchen (teilgeschält)	Lein-kuchen	Raps-kuchen	Soja-kuchen
Trockenmasse	g/kg	930	910	910	880
Rohprotein	g/kg T	335	357	360	480
Rohfett	g/kg T	99	98	150	68
Rohfaser	g/kg T	232	100	110	67
Stickstofffreie Extraktst.	g/kg T	274	381	326	347
Stärke u. Zucker	g/kg T	43	45	122	127

(Quellen: DLG Futterwerttabellen 1997, BLT Grub, 2000, Bellof 2002)

20

Einleitung - **Eigenschaften u. Futterwert** - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

Aminosäuregehalte von Kuchen aus Ölsaaten

Inhaltsstoff		Sonnenblumen- kuchen (teilgeschält)	Lein- kuchen	Raps- kuchen	Soja- kuchen (getoastet)
Trockensubstanz	%	89,2	90,8	89,3	90,3
Rohprotein	%	27,3	34,3	32,0	39,5
Lysin	%	1,10	1,39	1,80	2,54
Methionin	%	0,60	0,63	0,61	0,66
Methionin+Cystin	%	1,05	1,24	1,28	1,27

(Quelle: Bellof 2004)

21

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

► Einsatzempfehlungen Schweinefütterung

Einsatzempfehlungen für Erbsen in Alleinfuttermischungen für Sauen

Autoren	Mischungsanteil in %	Bemerkungen
Pröll u. Wiedner 1993	20	Methionin-Supplementierung beachten
Carrouéé u. Gatel 1995	16	Tragefutter vollständiger Austausch von SES
Carrouéé u. Gatel 1995	25	Säugefutter
ITCF u.a. (1996)	ohne Begrenzung	Säugefutter keine Einschränkung bei bedarfsgerechter ausgewogener Aminosäurenversorgung (insbes. Methionin u. Tryptophan)

22

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

Einsatzempfehlungen für Erbsen in Alleinfuttermischungen für Mastschweine

Autoren	Anteil in %	Bemerkungen
<i>Lettner u.a. 1986</i>	30	maximaler Mischungsanteil
<i>Roth-Maier u. Kirchgessner 1990</i>	30	maximaler Mischungsanteil
<i>Pröll u. Wiedner 1993</i>	30	
<i>Carroueé u. Gatel 1995</i>	40 - 45	keine Einschränkung bei bedarfsgerechter Aminosäurenversorgung
<i>Jaikaran 1995</i>	50 40	Anfangsmast, mit Met-Supplementierung Endmast
<i>Geier u. Oster 2001</i>	20	daneben 20 % Ackerbohnen, Met-Supplementierung

23

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - Behandlung - **Einsatz** - Bewertung

Einsatzempfehlungen für heimische Körnerleguminosen in der Schweinefütterung (Mischungsanteil in % der Kraftfuttermischung)

Tiergruppe	Ackerbohnen (weiß)	Erbsen (weiß)	Lupinen (blau)
Zuchtsauen (tragend/ laktierend)	5 – 15	bis 15	bis 15
	5 – 15	bis 25	bis 15
Ferkel (abgesetzt)	5	20 – 30	bis 5
Mastschweine (bis 70 kg/ ab 70 kg)	5 – 15	bis 20	bis 20
	15 – 25	20 – 40	bis 20

(Quelle: Bellof et al. 2013)

24

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - Behandlung - **Einsatz** - Bewertung

Schweinemastversuche mit Rapsextraktionsschrot (RES)					
Autoren Anzahl Schweine je Gruppe	Geprüfter Anteil Rapsfutter- mittel (%)	Tages- zunahme (g/Tier)	Futter- aufwand (kg/kg Zunahme)	Muskel- fleisch- anteil (%)	Schilddrüsen- masse (g/100kg Körpermasse)
Burgstaller und Lang (1989) n = 12	10 mmol Glucosinolate/kg RES				
	8 / 15 RES	748	2,79	58	nicht erfasst
	15 / 30 RES	741	2,77	57	nicht erfasst
Weiss u. a. (2004) n = 47	10 mmol Glucosinolate/kg RES				
	0 RES	797	2,84	56	9,1
	10 RES	821	2,80	57	9,4
Weber u. a. (2006) n = 160	9 mmol Glucosinolate/kg RES				
	0 RES	850	3,06	55	nicht erfasst
	10 / 15 RES	832	2,94	55	nicht erfasst
	15 / 20 RES	825	2,96	56	nicht erfasst

Einleitung - Körnerleguminosen - Nebenprodukte (Raps) - Fütterungseinsatz - Zusammenfassung

Einsatzempfehlungen für heimische Raps- und Sojaprodukte in der Schweinefütterung (Mischungsanteil in % der Krafftuttermischung)				
Tiergruppe	RES	Raps- kuchen	Soja- bohnen*	Soja- kuchen*
Zuchtsauen (tragend/ laktierend)	5 – 10 5 – 10	5 - 10 5 - 10	4 bis 15	6 20
Ferkel (abgesetzt)	bis 5	5 - 10	bis 15	bis 20
Mastschweine (bis 70 kg/ ab 70 kg)	10 15	7 -10 10 - 15	10 10	15 15

* wärmebehandelt

(Quellen: Weiss u. Schöne 2008; Weiss u. Schöne 2010; Bellof et al. 2013)

26

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

Futtermischungen für Mastschweine (100 % Bio-Fütterung; Mischungsanteile in %)		
Futtermittel	Anfangsmast (bis 70 kg; 13,0 MJ ME/kg)	Endmast (ab 70 kg; 12,6 MJ ME/kg)
Sojakuchen, wärmebehandelt	20,0	10,0
Sonnenblumenkuchen, teilentschält	5,0	2,3
Erbsen	10,0	-
Ackerbohnen	-	13,0
Gerste	32,0	58,0
Triticale	30,0	15,0
Mineralfutter Mastschwein (17/2/5)	3,0	1,3
K. Futterkalk	-	0,4
(Kleegrassilage)	(X)	X

(Quelle: Bellof 2013)

27

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - **Einsatzempfehlungen** - Zusammenfassung

► **Einsatzempfehlungen Geflügelfütterung**

Einsatzempfehlungen für Erbsen in Alleinfuttermischungen für Masthühner (und Mastküken)		
Autoren	Anteil in %	Bemerkungen
<i>Lettner u.a. 1985</i>	30	
<i>Pröll u. Wiedner 1993</i>	20	
<i>Seuser 1994</i>	50	bei bedarfsgerechter Aminosäuren- versorgung (Ergänzung von Lys, Met, Tryp)
<i>Wagner 1994</i>	30 27	Starterfutter (Met-Supplementierung) Endmastfutter (Met-Supplementierung)
<i>Carrouée u. Gatel 1995</i>	25 - 30	
<i>Abel 1996</i>	50	maximaler Mischungsanteil
<i>Richter 1999</i>	30	

28

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - **Einsatzempfehlungen** - Zusammenfassung

Einsatzempfehlungen für heimische Körnerleguminosen in der Geflügelfütterung (Mischungsanteil in % der Kraftfuttermischung*)

Tiergruppe	Ackerbohnen (weiß)	Erbsen (weiß)	Lupinen (blau)
Legehennen	5 - 10	20 -40	bis 20
Masthühner	10 - 30	10 - 30	bis 20

* Angaben beziehen sich auf **konventionelle** Fütterung

(Quelle: Bellof et al. 2013)

29

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - **Einsatzempfehlungen** - Zusammenfassung

Einsatzempfehlungen für heimische Raps- und Sojaprodukte in der Geflügelfütterung (Mischungsanteil in % der Kraftfuttermischung)

Tiergruppe	RES	Soja- bohnen*	Soja- kuchen*
Legehennen	10 - 15	15	20
Masthühner	bis 5	15	25
Mastputen - P 1	5	10	20
- P 2	10	10	20
- P 3 - 6	15	10	15

* wärmebehandelt; Angaben beziehen sich auf **ökologische** Fütterung

(Quellen: Rodehutscord et al. 2012; Halle 2012; Bellof 2013; Plesch und Bellof 2013)

30

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - **Einsatzempfehlungen** - Zusammenfassung

► Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Als geeignete Alternativen zu Sojaextraktionsschrot können für die Schweine- und Geflügelfütterung die Körnerleguminosen Erbsen (weiß), Ackerbohnen (weiß), Lupinen (blau) eingesetzt werden.

Begrenzend wirken insbesondere bei wachsenden Schweinen und laktierenden Sauen sowie Masthühnern und Legehennen die knappen Methionin-Gehalte der Körnerleguminosen.

Für das Ackerbohnen- und Erbsenprotein ist zudem die verminderte Methioninverdaulichkeit gegenüber dem Sojaprotein einsatzbegrenzend.

Dieser Sachverhalt wirkt insbesondere für die ökologische Schweine- und Geflügelfütterung limitierend.

31

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - Einsatzempfehlungen - **Zusammenfassung**

► Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Nebenprodukte aus der Verarbeitung von Ölsaaten können erfolgreich in der Schweine- und Geflügelfütterung eingesetzt werden.

Begrenzend wirken insbesondere bei wachsenden Schweinen und laktierenden Sauen sowie Legehennen die knappen Lysin-Gehalte der Rapsprodukte.

Für das Rapsprotein sind zudem die verminderten Aminosäurenverdaulichkeiten gegenüber dem Sojaprotein einsatzbegrenzend.

Für die im ökologischen Landbau erzeugten Eiweißfuttermittel sind die Probleme bezüglich Qualitätsschwankungen und Verfügbarkeit (Preis) zu lösen.

32

Einleitung - Eigenschaften u. Futterwert - Einsatzempfehlungen - **Zusammenfassung**