



Einsatz heimischer Eiweißfuttermittel in der Schweine- und Geflügelfütterung

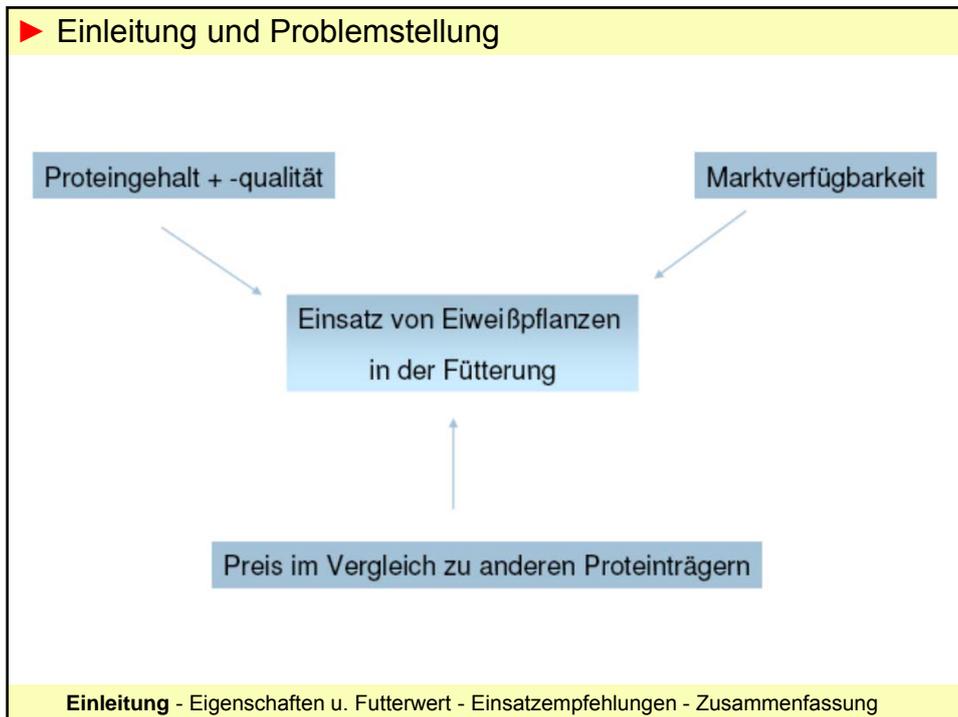
von Gerhard Bellof



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

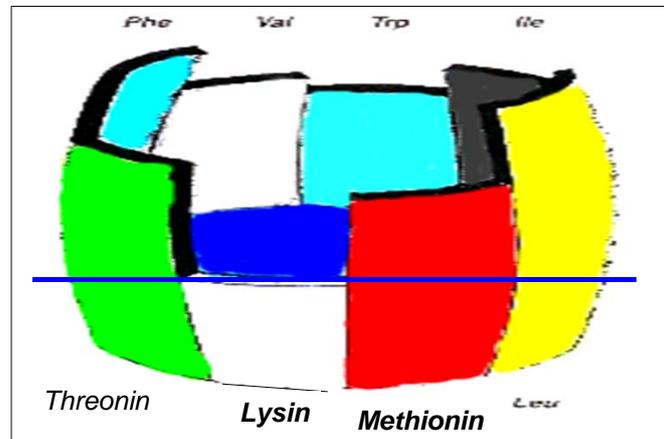
Eiweiß-Alternativen müssen sich an SES als „Messlatte“ orientieren:

- 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

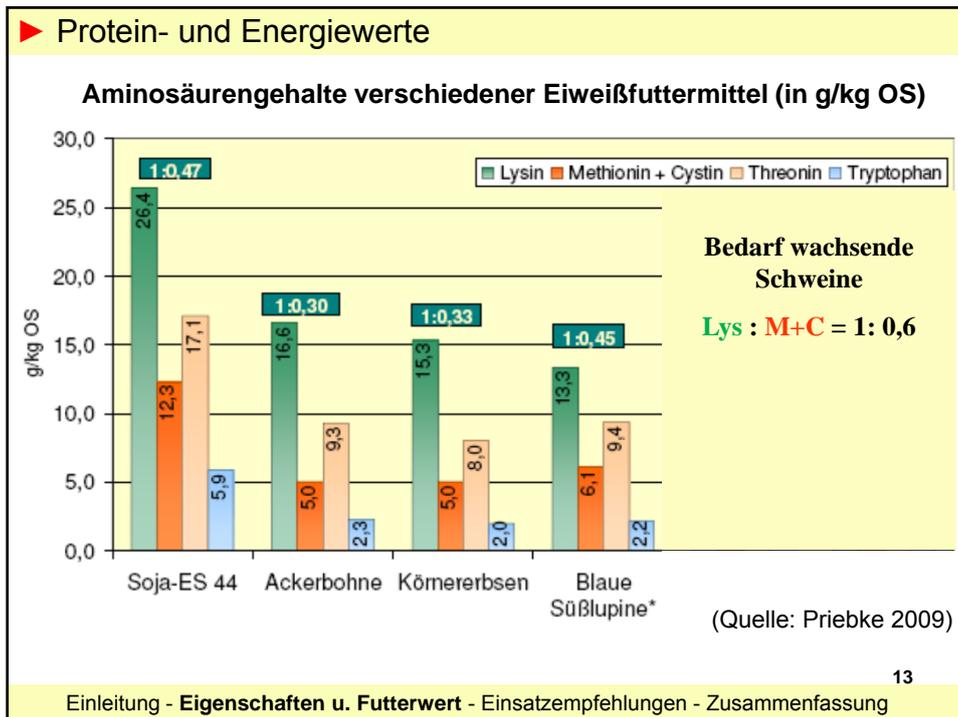
**Gehalte an antinutritiven Stoffen
in Ackerbohnen, Erbsen und Lupinen**
(-: nicht enthalten; +: geringe Gehalte; ++: hohe Gehalte)

| 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,

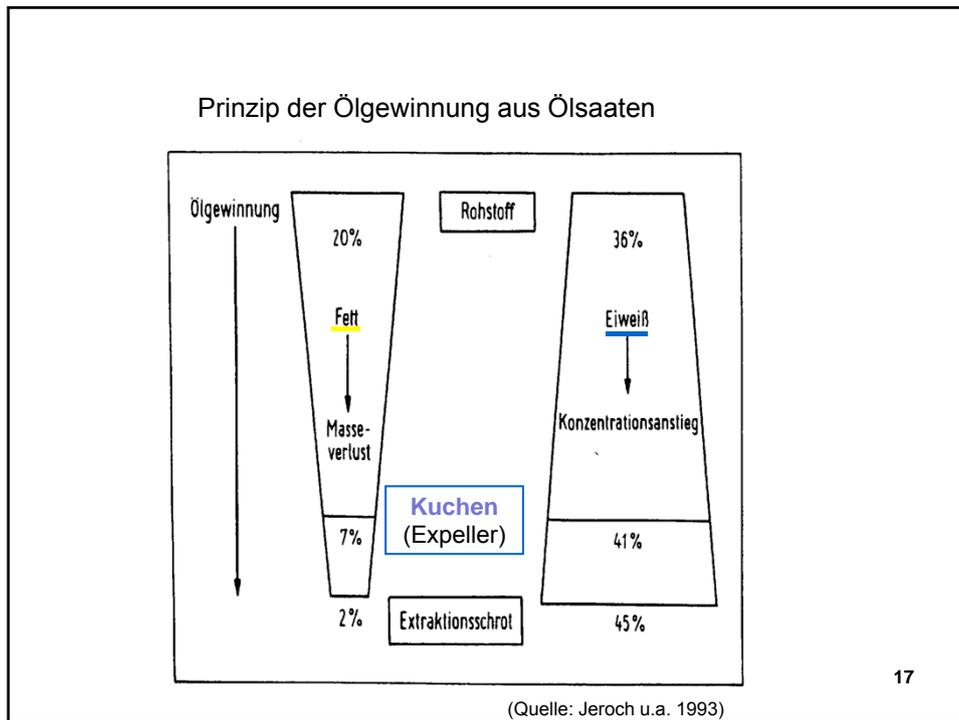
Sonnenblumenkuchen (teilentschält, entschält),

Sojakuchen,

(Leinkuchen, Sesamkuchen, Leindotterkuchen).

16

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



► Inhaltsstoffe Nebenprodukte Ölsaaten

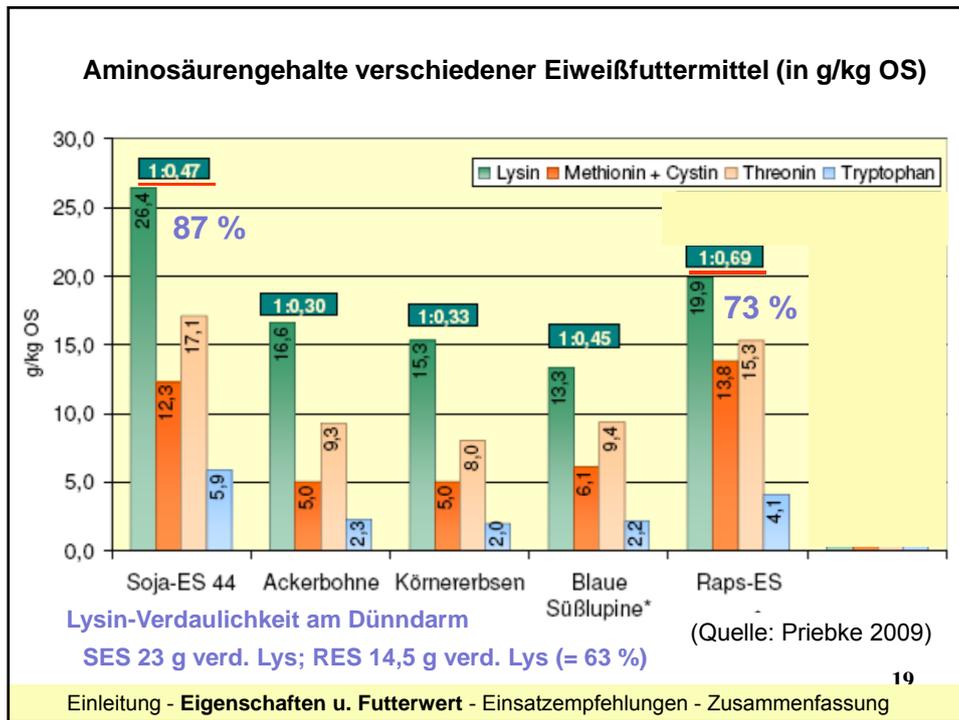
Nährstoffgehalte von Extraktionsschroten

| 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 |
|----------------------------------|-------------------------|---|
| <i>Pröll u. Wiedner 1993</i> | 20 | Methionin-Supplementierung beachten |
| <i>Carroué u. Gatel 1995</i> | 16 | Tragefutter vollständiger Austausch von SES |
| <i>Carroué u. Gatel 1995</i> | 25 | Säugefutter |
| <i>ITCF u.a. (1996)</i> | 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**