



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft



Heimische
Eiweißfuttermittel

Schweinefütterung mit heimischen Eiweißfuttermitteln

Unterrichts- und Beratungshilfe, November 2011



LfL-Information

Impressum

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan

Internet: www.LfL.bayern.de

Redaktion: Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft
Prof.-Dürrwaechter-Platz 3, 85586 Poing

E-Mail: Tierernaehrung@LfL.bayern.de

Telefon: 089 99141-401

2. Auflage: November 2011

Druck: ES-Druck, 85356 Freising-Tüntenhausen

Schutzgebühr: 5,00 Euro

© LfL



**Heimische Eiweißfuttermittel
Unterrichts- und Beratungshilfe,
November 2011**

Dr. H. Lindermayer

Dr. W. Preißinger

G. Propstmeier

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|----------|---|
| 1 | Schweinefütterung mit heimischen Eiweißfuttermitteln5 |
| 2 | Datenblätter Eiweißfuttermittel.....14 |
| 2.1 | Datenblatt Sojaextraktionsschrot.....15 |
| 2.2 | Datenblatt Sojavollbohnen/Sojakuchen16 |
| 2.3 | Datenblatt Rapsprodukte17 |
| 2.4 | Datenblatt Nebenprodukte der Sonnenblumenverarbeitung18 |
| 2.5 | Datenblatt Lein und Nebenprodukte der Leinverarbeitung.....19 |
| 2.6 | Datenblatt heimische Leguminosen20 |
| 2.6.1 | Antinutritive Stoffe – Effekte im Tier und Maßnahmen zur Reduzierung21 |
| 2.6.2 | Antinutritive Stoffe in heimischen Leguminosen und Sojaextraktionsschrot22 |
| 2.6.3 | Bearbeitungsverfahren und mögliche Schädigung von Aminosäuren22 |
| 2.7 | Datenblatt Grasprodukte23 |
| 2.8 | Datenblatt Maisprodukte24 |
| 2.9 | Datenblatt Nebenprodukte des Brauereigewerbes25 |
| 2.10 | Datenblatt Nebenprodukte der Bioenergiegewinnung und des Brennereigewerbes26 |
| 2.11 | Datenblatt Fischmehl/-presssaft27 |
| 2.12 | Datenblatt Eiweißfutter tierischer Herkunft.....28 |
| 2.13 | Datenblatt Milchprodukte 1.....29 |
| 2.14 | Datenblatt Milchprodukte 2.....30 |
| 2.15 | Datenblatt Milchprodukte 3.....31 |
| 2.16 | Datenblatt Milchprodukte 4.....32 |
| 2.17 | Datenblatt „Hochwertige Eiweißträger“33 |
| 3 | Aminosäuren.....34 |
| 3.1 | Zugelassene Produkte für Schweine (Auswahl).....34 |
| 3.2 | Standardisierte praecaecale Verdaulichkeiten von Rohprotein und Aminosäuren35 |
| 3.3 | Aminosäurerelationen36 |
| 3.4 | „Ideale“ Verhältnisse verdaulicher Aminosäuren36 |
| 3.5 | Aminosäureversorgung/-ergänzung37 |
| 3.6 | Aminosäuren - Faustzahlen zur Zuchtsauen-, Ferkel- und Mastschweinefütterung40 |
| 4 | Eiweißfutter für Schweine41 |

1 Schweinefütterung mit heimischen Eiweißfuttermitteln

Dr. H. Lindermayer

In Europa insbesondere in Ländern mit intensiver Tierhaltung reicht das im Land erzeugte Futterprotein bei weitem nicht aus, um die bedarfsgerechte Versorgung der Tiere zu gewährleisten. Nach Angaben des europäischen Mischfutterverbandes (FEFAC, 2009) beträgt der Selbstversorgungsgrad an Futtereiweiß für Kraftfuttermitteln lediglich 23 %. Der restliche Anteil wird v.a. aus Nord- und Südamerika importiert, wobei die Nebenprodukte der Ölsaatenverarbeitung insbesondere Sojaextraktionsschrot vor Rapsextraktionsschrot stark dominieren. Bislang haben die Haupterzeugerländer auf die gestiegene Nachfrage mit Mehrproduktion reagiert. Dabei haben weniger der Futterbedarf als die gestiegene Nachfrage nach Speiseöl (Soja; Raps) und Energieöl/Biodiesel (Raps, Palmkern) den Zuwachs verursacht. Die Weltölsaatenproduktion ist so von 1982 bis 2009 um das 2,5-fache angestiegen und stößt nun an räumliche und ökologische Grenzen. Die Versorgungssicherheit der Zukunft in Europa bzw. auch in Bayern dürfte von folgenden Punkten abhängen:

- Entwicklung der Weltbevölkerung und der Nachfrage nach tierischen Nahrungsmitteln
- Entwicklung der Nachfrage in den Schwellenländern (v.a. China)
- Entwicklung der vertikalen Integration im Bereich der Schweineproduktion (die meisten internationalen Futterhändler sind auch Fleischerzeuger, Produktion am Standort der Rohstoffe zur besseren Wertabschöpfung (z.B. Brasilien))
- Weiterentwicklung der Leistungsfähigkeit und Ertragssicherheit heimischer Eiweißpflanzen und Vorhandensein ausreichender, geeigneter Anbauflächen (Verzicht auf Sojaimport und Eigenanbau in Bayern würde 250.000 bis 300.000 ha Ackerfläche bzw. 12 - 14 % der bayer. AF beanspruchen)
- Weiterentwicklung und Zulassungsverfahren bzw. Toleranz für GMO-Varianten (Brasilien: Der Anbauanteil der gentechnikfreien Sojabohne für Non-GVO Sojaschrot ist mittlerweile auf 29 % geschrumpft (2005: 65 Mio. t/2009: ca. 20 Mio. t – nach Kolar, 2010)).

Das Kernproblem in Bayern ist der Mangel an heimischen Eiweißalternativen in ausreichender Quantität und Qualität sowie wirtschaftlicher Konkurrenzfähigkeit zu den eiweiß- und aminosäureoptimierten Importextraktionsschroten:

- Die Anbauflächen der Körnerleguminosen sind bis auf Restflächen in der Ökolandwirtschaft geschrumpft. Die züchterischen Anstrengungen zur Verbesserung der Ertragssicherheit und des Futterwertes (Methionin, Aminosäureverfügbarkeit, Antinutritive Inhaltsstoffe, Schmackhaftigkeit, ...) sind gering. Leguminosenflächen sind keine Gülleflächen, folglich kommt in schweineintensiven/biogasreichen Regionen mit hohen Pachtpreisen nur der Zukauf von Ackerbohnen, Erbsen, Süßlupinen in Frage. Rationen mit Leguminosen brauchen wegen der schlechteren Eiweißausstattung und –verfügbarkeit immer eine „bessere“ Aminosäureergänzung. Sie sind in der Regel rohproteinreicher und teurer. Außerdem macht der höhere Phosphorgehalt eine ausgeglichene P-Bilanz schwieriger (mehr Gülleflächenbedarf).
- Der Anbau von heimischen Sojabohnen nimmt nach Züchtung kälteresistenter, frühreifer Sorten und dem zunehmendem Verbraucherwunsch nach gentechnikfreien Lebensmitteln regional zu. Hier fehlt es vor Ort an standardisierten Aufbereitungsverfahren (schonende Dampfdruckbehandlung) zur Optimierung der Aminosäurelieferung (Trypsininhibitor). Die Leistung, die Futterkosten und die Gesamtwirtschaftlichkeit

müssen vergleichbar sein mit „normalen“ Sojarationen, die Preiswürdigkeit im Trog entscheidet über den Futtereinsatz.

- Die Rapsflächen sind in den letzten Jahren wegen der Biodieselproduktion stark gestiegen. Rapsextraktionsschrot und Rapskuchen, die Reststoffe nach dem Ölentzug, fallen vermehrt an. Sie können aber wegen ihrer Antinutritiven Inhaltsstoffe (Alkaloide/Bitterstoffe, Glukosinolate) und der geringeren Aminosäuredünndarmverdaulichkeit nicht alleiniger Eiweißträger in den Rationen sein. Je höher die Anforderungen an das Futter, desto weniger Rapsprodukte können im Futter sein.
- Als „neues Proteinfuttermittel“ werden immer mehr Getreideschlempen (flüssig, abgepresst, trocken) aus der Bioethanolherstellung angeboten. Die Einsatzmöglichkeiten in der Schweinefütterung sind wegen der geringen Energiedichte und Aminosäurekonzentration sowie –verdaulichkeit begrenzt. Es ist zu beachten, dass als Ausgangsmaterial keine Importmaissorten, die in der EU nicht zugelassen sind, Verwendung finden. Weiterhin dürfen Schlempen mit „ohne GVO“- Kennzeichnung keine GVO-Mikroorganismen aus der Bioethanolgewinnung enthalten. Bei Importschlempen ist auf Antibiotikafreiheit (teilweise zur Steuerung des Fermentationsprozesses) zu achten.
- Hochwertige Eiweißträger wie Fischmehl (Leerfischen der Meere), Kartoffeleiweiß (Bio), Milchprodukte (Humanernährung) sind entweder knapp oder werden direkt bzw. weiter aufbereitet („Proteinschnitzel“) der menschlichen Ernährung zugeführt.
- Nebenprodukte aus der Lebensmittelverarbeitung wie Molke, Bierhefe werden technisch immer mehr auf aminosäure-/energiearme Reststoffe (Rohaschereich, Zuckerreich...) reduziert, der Proteinwert nimmt ab.

Die wenig erfreulichen Aussichten legen die Vermutung nahe, die bayer. Landwirte werden auf ihren bevorzugten Ackerbaustandorten selbst für eine verbesserte Versorgung mit Proteinfuttermitteln sorgen müssen. Allerdings ergibt sich aus dem Vergleich möglicher erzeugbarer Mast Schweine je Hektar (Tab. 1) bei verschiedenen Anbaualternativen wenig Motivation für eine Bestellung mit Körnerleguminosen. Den Schweinehalter in einer intensiven Veredlungsregion berühren mehr die fehlenden Energiemengen und Gülleausbringmöglichkeiten bzw. Gülleabgabe zum Nulltarif bei Verzicht auf Getreidebau als die fehlenden Lysinmengen. Hier kann relativ preiswert mit synthetischer Aminosäureergänzung dagegegenghalten werden. Die Methioninlücke bei Ackerbohnen und Erbsen wiegt auch wegen des hohen Methioninpreises sehr schwer. Alternativ zur Eigenherzeugung durch den Schweinehalter müsste der Ackerbaubetrieb in die Eiweißproduktion einsteigen. Wie oben erwähnt, ginge es um eine Fläche von ca. 300.000 ha in Bayern, die momentan von Sojaanbauländern in Übersee gestellt wird. Es gilt die Konkurrenzkraft der sehr erfolgreichen Fütterung mit Sojaimport zu erreichen bzw. andere Flächenverwertungen wie z. B. Energiefrüchte (Biogasmals) zu schlagen. Erschwerend käme hinzu, wenn wie in Österreich die gentechnikfreie Produktion auch für die Futterzusatzstoffe (Aminosäuren, Phytase, B-Vitamine) ausgelobt würde. (Anmerkung: Von Außenstehenden oft unbemerkt - alle wichtigen GVO-Stoffe sind per Ausnahmegenehmigung trotzdem für die Fütterung nur der Mast Schweine zugelassen?)

Tab. 1: Mögliche Folgen des Anbaus heimischer Eiweißfuttermittel (Beispiel: Sojabohnen, Erbsen) ausgedrückt in erzeugte Mastschweine/ha

| Futtermittel | Weizen | Körnermais | Sojabohnen | Erbsen | Raps |
|------------------------------|--------|------------|------------|--------|------|
| Erträge dt/ha | 90 | 105 | 30 | 35 | 40 |
| ausreichend für Mastschweine | | | | | |
| nach MJ ME | 37 | 44 | 14 | 14 | 20 |
| nach Rohprotein | 25 | 23 | 20 | 18 | 19 |
| nach pcv Lysin | 14 | 10 | 21 | 21 | 17 |
| nach pcv Methionin | 22 | 26 | 16 | 8 | 22 |
| P2O5 - Gülle | 33 | 41 | - | - | 39 |

Im Folgenden (Tab. 2-5) werden Konsequenzen der Schweinefütterung mit heimischen Eiweißfuttermitteln für den Ferkelerzeugerbetrieb (Tab. 3), den Mastbetrieb (Tab. 4) und die bayer. Schweinehaltung (Tab. 5) dargestellt. Es wurde in allen Varianten die bestmögliche Fütterungspraxis (bedarfsgerecht und verträglich, N/P-reduziert, kostenoptimiert) angestrebt. Zunächst wird konventionell gefüttert (A), dann GVO-freies Soja zugekauft (B), dann auf GVO-Aminosäuren und Phytase verzichtet (C1). Dies führt wegen der hohen Rohproteinfrachten, der P-Überhänge, ... zu Leistungseinbußen von ca. 5 % (C2). In der Option D wurden alle Eiweißfutter heimisch erzeugt, bestens aufbereitet und in max. tolerierbarem Umfang verwendet. Trotzdem sind hier Leistungseinbußen zu erwarten. In E wurde auf freie Aminosäuren und Phytase verzichtet sowie der Leistungsrückgang auf ca. 10 % angehoben. Die Varianten B, C1/2, D, E könnten derzeit unter „gentechnikfrei“ gelistet werden. Sollten auch die mit GVO hergestellten Futterzusätze verboten werden (Österreich), dann wären nur noch C1/2 und E möglich.

Kurzbeschreibung der Verfahren:

- | | |
|----|--|
| A | Kostenoptimiertes Verfahren mit GVO-Soja43, freie AS/ Phytase, 3-Phasenfütterung |
| B | Zukauf von Non-GVO-Soja46, Aufschlag 4€/dt, freie AS/Phytase, 3-Phasenfütterung |
| C1 | Non-GVO-Soja46, keine freien AS/Phytase, 3-Phasenfütterung |
| C2 | Wie C1, Leistungseinbuße von 1 verkauften Ferkel S/J bzw. minus 50 g TZ |
| D | Heimische Sojabohnen, Erbsen, Raps, freie AS, Phytase, 3-Phasen, minus 1 Fe/- 50g TZ |
| E | Heimische Sojabohnen, Erbsen, Raps, keine AS/Phytase, 3-Phasen, minus 2 Fe/- 80g TZ |

Tab. 2: Kenndaten der Fütterungsvarianten

| Verfahren | A | B | C1 | C2 | D | E |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---|---|
| Energiefutter | Weizen, Gerste, Mais | Weizen, Gerste, Mais | Weizen, Gerste, Mais | Weizen, Gerste, Mais | Weizen, Gerste, Mais | Weizen, Gerste, Mais |
| Eiweißfutter | GVO Soja 43 | Non-GVO Soja46 | Non-GVO Soja46 | Non-GVO Soja46 | Non-GVO Soja Erbsen Rapsschrot | Non-GVO Soja Erbsen Rapsschrot |
| GVO-Soja | ja | nein | nein | nein | nein | nein |
| freie Aminosäuren | ja | ja | nein | nein | ja | nein |
| Phytase | ja | ja | nein | nein | ja | nein |
| Phasen | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Ferkelerzeugung | | | | | | |
| Verk. Ferkel/S/J | 24 | 24 | 24 | 23 | 23 | 22 |
| Zuchtsauen | 250 | 250 | 250 | 261 | 261 | 273 |
| Verk. Ferkel/Betr. | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Schweinemast | | | | | | |
| Tägl. Zunahmen | 800 g | 800 g | 800 g | 750 g | 750 g | 730 g |
| Umtriebe/Mpl. | 3,06 | 3,06 | 3,06 | 2,88 | 2,88 | 2,79 |
| Mastplätze | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |
| Verk. Ms | 4500 | 4500 | 4500 | 4500 | 4500 | 4500 |

Folgen für den Ferkelerzeugerbetrieb mit 250 Zuchtsauen und 50 ha Fläche:

- Die Rationen enthalten bei Verzicht auf freie Aminosäuren und Phytase und /oder Verwendung von heimischen Eiweißfuttern immer mehr Eiweißfutteranteil und höhere Rohprotein- und Phosphorgehalte. Der Futterbedarf erhöht sich, wenn mehr Non-GVO-Soja und heimische Eiweißfutter Getreide verdrängen.
- Die Futterkosten steigen um 5.000 - 20.000 €/pro Jahr mit mehr teurem Eiweißfutter bzw. dem Mehrbedarf durch 5 bzw. 10 % Leistungseinbußen.
- Der Flächenbedarf nimmt stark zu (20 – 85 ha/Betrieb), wenn der P-Überhang ohne Phytase oder mit P-reichen heimischen Eiweißkomponenten mehr Güllefläche fordert und/oder ertragsarme Leguminosen angebaut werden, die noch dazu nicht begüllbar sind. Die P-Bilanz geht bei 3 - 5 (E bzw. A) Zuchtsauen/ha auf.
- Die Produktionskosten werden nicht nur von den Futterkosten, sondern auch von den Leistungsabfällen (Festkosten, Mehrarbeit) erhöht. Je nach Variante fallen zwischen 5.000 (B) und 35.000 (E) €/pro Betrieb und Jahr mehr an.

Tab. 3: Folgen für den Ferkelerzeugerbetrieb mit 6000 verkauften Ferkel/Sau/Jahr

| Verfahren | A | B | C1 | C2 | D | E |
|--|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Kurzbeschrieb | GVO-Soja As/Phy | Non-GVO- Soja As/Phy | Non-GVO- Soja | Non-GVO- Soja -1 Fe | Heim. Eiw. As/Phy -1 Fe | Heim. Eiw. -2 Fe |
| Rationstyp (%) | Getr. 81,1 Eiw. 16 Mifu 2,9 | Getr.81,6 Eiw. 15,5 Mifu 2,9 | Getr.74,2 Eiw. 23 Mifu 2,8 | Getr.74,3 Eiw. 23 Mifu 2,7 | Getr.69,2 Eiw. 28 Mifu 2,8 | Getr.58,6 Eiw. 39 Mifu 2,4 |
| Inhalte Rp/P (g) | 162/4,4 | 163/4,5 | 188/5,4 | 187/5,4 | 159/5,1 | 178/6,1 |
| rel. Futterbedarf (%) | 100 | 100 | 102 | 104 | 104 | 106 |
| Futterkosten | | | | | | |
| Gesamt (€Betrieb) | 102.000 | 107.500 | 108.750 | 122.148 | 112.752 | 114.660 |
| Mehr zu A (€Betrieb) | - | 5.460 | 6.750 | 20.148 | 10.752 | 12.660 |
| Rel. Futterkosten (%) | 100 | 105 | 107 | 120 | 111 | 112 |
| Flächenbedarf | | | | | | |
| Gesamt (ha/Betrieb) | 50 | 50 | 70 | 71,5 | 106 | 135 |
| Mehr ha zu A | - | 0 | 20 | 21,5 | 56 | 85 |
| Rel. Fläche (%) | 100 | 100 | 130 | 137 | 208 | 267 |
| Produktionskosten (inkl. MwSt.) | | | | | | |
| €Betrieb | 342.780 | 348.240 | 349.500 | 373.320 | 363.900 | 377.160 |
| Mehrkosten (€Betr.) | | 5.460 | 6.720 | 30.540 | 21.120 | 34.380 |
| Rel. Prod.kosten (%) | 100 | 102 | 103 | 109 | 106 | 110 |
| Nährstoffbilanzen | | | | | | |
| N-Bilanz (Zs/ha) | 5,7 | 5,7 | 4,5 | 4,6 | 6,2 | 5,1 |
| P-Bilanz (Zs/ha) | 5,0 | 4,8 | 3,5 | 3,6 | 4,0 | 3,0 |

Folgen für den Mastbetrieb mit 1.500 Mastplätzen 100 ha Fläche:

- Die Rationen enthalten bei Verzicht auf freie Aminosäuren und Phytase und /oder Verwendung von heimischen Eiweißfuttermitteln immer mehr Eiweißfutteranteil und höhere Rohprotein- und Phosphorgehalte. Der Futterbedarf erhöht sich, wenn mehr Non-GVO-Soja und heimische Eiweißfutter Getreide verdrängen.
- Die Futterkosten steigen um 450 – 33.000 € pro Jahr mit mehr teurem Eiweißfutter bzw. dem Mehrbedarf durch 5 bzw. 10 % Leistungseinbußen.
- Der Flächenbedarf nimmt stark zu (30 – 167 ha/Betrieb), wenn der P-Überhang ohne Phytase oder mit P-reichen heimischen Eiweißkomponenten mehr Güllefläche fordert und/oder ertragsarme Leguminosen angebaut werden, die noch dazu nicht begüllbar sind. Die P-Bilanz geht bei 9,2 – 15,4 (E bzw. A/B) Mastplätzen/ha auf.

- Die Produktionskosten werden nicht nur von den Futterkosten sondern auch von den Leistungsabfällen (Festkosten, Mehrarbeit) erhöht. Je nach Variante fallen zwischen 7.000 (D) und 40.000 (C2) €pro Betrieb und Jahr mehr an.

Tab. 4: Folgen für den Schweinemastbetrieb mit 4500 verkauften Mastschweinen/Jahr

| Verfahren | A | B | C1 | C2 | D | E |
|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Kurzbeschreibung | GVO-Soja As/Phy | Non-GVO- Soja As/Phy | Non-GVO- Soja | Non-GVO- Soja -50 g Tz | Heim. Eiw. As/Phy -50 g Tz | Heim. Eiw. -80 g Tz |
| Rationstyp (%) | Getr.78,7 Eiw. 19 Mifu 2,3 | Getr.78,8 Eiw. 19 Mifu 2,2 | Getr.72,9 Eiw. 25 Mifu 2,1 | Getr.72,9 Eiw. 25 Mifu 2,1 | Getr.65,9 Eiw. 32 Mifu 2,1 | Getr.61,1 Eiw. 37 Mifu 1,9 |
| Inhalte Rp/P (g) | 172/4,2 | 173/4,3 | 196/5,1 | 196/5,2 | 162/4,4 | 188/5,3 |
| rel. Futterbedarf (%) | 100 | 101 | 102 | 106 | 105 | 109 |
| Futterkosten | | | | | | |
| Futterkosten €Ms | 44,70 | 47,60 | 50,10 | 52,15 | 44,80 | 49,55 |
| gesamt (€Betrieb) | 201.150 | 214.200 | 225.450 | 234.675 | 201.600 | 222.975 |
| Mehrkosten zu A (€) | - | 13.050 | 24.300 | 33.525 | 450 | 21.825 |
| Rel. Futterkosten (%) | 100 | 106 | 112 | 117 | 101 | 111 |
| Flächenbedarf | | | | | | |
| Gesamt (ha) | 100 | 100 | 130 | 137 | 208 | 267 |
| Mehr ha zu A | - | 0 | 30 | 37 | 108 | 167 |
| Rel. Fläche (%) | 100 | 100 | 130 | 137 | 208 | 267 |
| Produktionskosten (inkl. MwSt.) | | | | | | |
| €/Betrieb | 641.745 | 654.795 | 666.045 | 682.155 | 649.080 | 674.235 |
| Mehr zu A (€Betr.) | | 13.050 | 24.300 | 40.410 | 7.335 | 32.490 |
| Rel. Prod.kosten (%) | 100 | 102 | 104 | 106 | 101 | 105 |
| Nährstoffbilanzen | | | | | | |
| N-Bilanz (Ms/Mpl/ha) | 48/16 | 46/15,3 | 38,6/12,9 | 36,6/12,2 | 47,9/15,2 | 36,0/12,0 |
| P-Bilanz (Ms/Mpl/ha) | 45/15 | 46/15,4 | 34,6/11,5 | 32,7/10,9 | 40,3/13,4 | 27,7/9,2 |

Folgen für die bayer. Schweineproduktion:

- Fütterung: Bedarfsgerechte und schmackhafte Rationen zu erstellen, ist mit heimischen Eiweißfuttermitteln der aktuellen Qualität schwierig und aufwändig. Der Spielraum für N/P-Reduzierung und ebenso für die Phasenfütterung ist begrenzt. Man braucht immer mehrere Proteinträger (nicht nur Soja) und entsprechende Aufbereitungsverfahren dazu, mehr Lagerkapazitäten und extra Lagersilos, spezielle Aufbereitungstechni-

ken und Hygienemaßnahmen, mehr logistischen und auch unternehmerischen Aufwand dafür, usw. Erfahrungen mit der Fütterung von Ökoschweinen liegen vor! Das Angebot an hochwertigen Proteinfuttermitteln (Magermilchpulver, Kartoffeleiweiß, ...) geht gegen Null.

- Futterkosten: Die Gesamtfutterkosten steigen bayernweit gegenüber dem üblichen Sojazukauf um 23 (B) bis 85 (C2) Millionen pro Jahr an. Es müsste gelingen, heimisch angebaute Proteinfutter in gleichwertiger Qualität und preiswert frei Trog zu bekommen (z.B. Preiswürdigkeit Sojabohnen, geröstet ist gleich Sojapreis 43×1). Die Eiweißfutterpreise werden weiterhin vom Weltsojamarkt bestimmt. Regionale Sonderwege müssen sich daran orientieren, wenn die Wettbewerbskraft nicht leiden soll. Die Kostensteigerungen für Einzelbetriebe führen ohne Erlössteigerung (Bonuszahlungen) bzw. staatliche Hilfen zum Ausstieg.
- Flächenkosten: Unter Sojazukaufbedingungen brauchen die bayer. Schweinehalter ca. 185.000 ha Getreidefläche ist gleich Güllefläche (ca. 9 % der bayer. Ackerfläche bei 85 dt/ha Durchschnittsertrag). Würde der bedarfsdeckende Sojaschrot dazu in Bayern erzeugt, wären zusätzlich 163.000 ha Sojabohnen (26 dt/ha) notwendig bzw. die bayer. Rapsanbaufläche 2009 bzw. die bayer. Zuckerrüben- und Körnermaisfläche 2009 (Getreide+Soja insgesamt 17 % der AF). In der Extremsituation (E) mit heimischen Eiweißfuttermitteln und ohne Aminosäuren/Phytase wären zur bilanzneutralen Unterbringung der Gülle plus Leguminosenflächen ca.498.000 ha (ca. 24 % der AF) für die Schweinehaltung notwendig. Der Mehrflächenbedarf von ca.312.000 ha entspricht der bayer. Silomaisfläche 2009 bzw. den Hackfrüchten plus Nawaro-Raps. Der zusätzliche Flächenbedarf einzelner Schweinebetriebe mag sich auf die erhöhte Güllefläche beschränken, wenn die Eiweißfutter von den Ackerbaubetrieben preiswürdig geliefert werden können. Trotzdem müssen dann auch in viehstarken Regionen und im erreichbaren Umkreis lohnende Gülleabnahmemöglichkeiten bereit stehen.
- Produktionskosten: Die Erzeugungskosten könnten bei den unterstellten Gegebenheiten bayernweit zwischen 23 und 78 Mio. € steigen. Der finanzielle Spielraum zur Schweinefütterung mit heimischen Eiweißfuttermitteln oder „gentechnikfrei“ ist momentan nicht erkennbar.

Tab. 5: Folgen für die bayer. Schweineproduktion (Ziel: 6.000.000 erzeugte Mastschweine inkl. Jungsauen/Jahr)

| Verfahren | A | B | C1 | C2 | D | E |
|--|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Kurzbeschreibung | GVO Soja As/Phy | Non-GVO Soja As/Phy | Non-GVO Soja | Non-GVO Soja -50 g Tz | Heim. Eiw. As/Phy -50 g Tz | Heim. Eiw. -80 g Tz |
| Rationstyp (%) | Getr.79,1 Eiw. 18,4 Mifu 2,5 | Getr.79,6 Eiw. 18 Mifu 2,4 | Getr.72,7 Eiw. 25 Mifu 2,3 | Getr.72,5 Eiw. 25 Mifu 2,5 | Getr.66,4 Eiw. 31,2 Mifu 2,4 | Getr.61 Eiw. 37 Mifu 2,0 |
| Futterkosten | | | | | | |
| Gesamtfutter (Mio. €) | 366,4 | 388,3 | 409,4 | 424,6 | 377,9 | 407,9 |
| Mehr zu A (Mio.€) | - | 21,9 | 43,0 | 58,2 | 11,5 | 41,5 |
| Flächenbedarf | | | | | | |
| Gesamt (ha) | 185.000 | 185.000 | 243.000 | 254.000 | 336.000 | 497.650 |
| Mehr ha zu A | - | - | 58.000 | 69.000 | 151.000 | 312.650 |
| Produktionskosten (inkl. MwSt.) | | | | | | |
| Bayern ges. (Mio. €) | 1198 | 1221 | 1237 | 1283 | 1229 | 1276 |
| Bayern zu A (Mio. €) | - | 23 | 39 | 85 | 31 | 78 |

Aus Sicht der „Tierernährung Schwein“ ergeben sich folgende Lösungsansätze zur Einsparung von Importeiweißfuttermitteln:

- Reservierung hochwertigerer Eiweißfutter für die Schweine- und Geflügelfütterung
- Keine energetische Nutzung von Eiweißträgern (Biogas/Verbrennen nutzen Stickstoff nicht)
- Durchgängige Phasenfütterung mit ständigem Angleich des Proteinbedarfs
- Gezielter Ausgleich von Aminosäureimbalancen durch Zulage freier Aminosäuren
- Reduzierung des Futteraufwands durch Ausschöpfung des Leistungspotentials der Tiere und Vermeidung von Futtervergeudung
- Stärkerer und zielgerichteter Einsatz vorhandener Eiweißfutter (Nebenprodukte, Raps-extraktionsschrot)
- Beobachtung, Erfassung der Futterströme und Futterqualitäten in Bayern (Beauftragter für Futter- und Fütterungsqualität – die Kenntnis der echten Eiweißqualität hilft Überversorgung mit Protein und Fehlfütterungen vermeiden!)
- Züchterische Bearbeitung heimischer Eiweißfutter zur Steigerung des Futterwertes und der Ertragsleistungen
- Optimierung der Aufbereitungsmöglichkeiten heimischer Proteinfutter zur Inaktivierung antinutritiver Faktoren, zur Geschmacksverbesserung, zur Vermeidung von Verderb, zur Anreicherung verdaulicher Aminosäuren, zur Erzeugung standardisierter Qualitäten, zur Einstellung des Fettgehalts bzw. der Polyensäuren, ... (Kaltpressen/Extraktion, chemische/thermische/hydrothermische Behandlung, Lagerung, Hygiene)

Mögliche Versorgungsengpässe mit Importfutterprotein werden die gesamte Tierhaltung in Bayern treffen. Die Schweine- und Geflügelfütterung verbraucht nicht einmal die Hälfte des importierten Sojaschrots. Deshalb sollten bei allen Tierarten mögliche Einsparpotentiale genutzt werden, auch und gerade weil die Wiederkäuer im Gegensatz zu den Monogastriern mehr heimische Alternativen haben. Die „gentechnikfreie Fütterung“ ist beim Schwein nur unter Ökobedingungen und in sehr kleinem Umfang machbar.

2 Datenblätter Eiweißfuttermittel

Im Folgenden werden die gebräuchlichsten Eiweißfuttermittel vorgestellt. Die Angaben geben den Stand Mai 2010 wieder und sind mit Ausnahme der Preiswürdigkeit auf einen Trockensubstanzgehalt von 88 % standardisiert. Bei den meisten Datenblättern ist Sojaextraktionsschrot mit einem Rohproteingehalt von 43 % als Vergleichsfutter in der rechten Spalte angeführt. Die Empfehlungen sind auf mittlere Einsatzraten ausgelegt.



Sojaextraktionsschrot



Rapsextraktionsschrot



Rapskuchen



Sojabohnen, roh



Sojabohnen, geröstet



Sojakuchen



Bierhefe, getrocknet



Biertreber, getrocknet



Biertreber, frisch



Malzkeime, pelletiert



DDGS (Weizen)



Grascobs

2.1 Datenblatt Sojaextraktionsschrot

| Inhaltsstoffe (bei 88 %T) | Ein- heit | „43“ | „48“ | „48“ Non GVO | „43“ Tab. Grub | „48“ Tab. Grub |
|-----------------------------------|--------------|---|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| Anzahl | n | 14 | 13 | 13 | -- | -- |
| T | g | 871 | 877 | 870 | 880 | 880 |
| ME | MJ | 12,97 | 13,31 | 12,77 | 12,90 | 14,26 |
| Rohprotein | g | 429 | 464 | 448 | 442 | 481 |
| Lysin | g | 27,7 | 29,4 | 28,7 | 26,7 | 30,1 |
| Lys. i. Rp. | % | 6,5 | 6,3 | 6,4 | 5,9 | 6,3 |
| Methionin | g | 6,2 | 6,6 | 5,9 | 5,9 | 7,0 |
| Met. i. Rp. | % | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,5 |
| Cystin | g | 7,9 | 8,4 | 8,1 | 6,5 | 7,6 |
| Threonin | g | 18,3 | 19,8 | 18,8 | 17,1 | 19,1 |
| Thr. i. Rp. | % | 4,3 | 4,3 | 4,2 | 3,9 | 4,0 |
| Tryptophan | g | 5,8 | 6,5 | 6,7 | 5,9 | 6,3 |
| Try. i. Rp. | % | 1,4 | 1,4 | 1,5 | 1,3 | 1,3 |
| Rohfett | g | 25 | 23 | 22 | 12 | 11 |
| Rohfaser | g | 65 | 48 | 68 | 70 | 34 |
| Stärke | g | 55 | 46 | 44 | 62 | 63 |
| Zucker | g | 70 | 70 | 67 | 95 | 101 |
| Rohasche | g | 63 | 64 | 56 | 59 | 59 |
| Ca | g | 3,8 | 3,1 | 2,9 | 2,7 | 2,8 |
| P | g | 6,0 | 6,3 | 5,5 | 5,7 | 6,7 |
| Na | g | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,3 |
| K | g | 21,8 | 22,8 | 22,6 | 19,0 | 20,0 |
| Cu | mg | 16 | 15 | 16 | 17 | 15 |
| Zn | mg | 62 | 51 | 51 | 62 | 52 |
| Volumengewicht | g/l | > 600 | > 700 | > 700 | > 600 | > 700 |
| Einsatz- empfehlung (88 %T) | % | Ferkel 10 - 20 Mast 12 - 22 Zucht 3 - 5 bzw. 15 - 22 | Ferkel 10 - 20 Mast 12 - 20 Zucht 2 - 5 bzw. 15 --20 | | - | - |
| Preiswürdigkeit (Frischfutter) | €/dt | - | Soja 43 x 1,06 | Soja 43 x 1,03 | - | Soja 43 x 1,1 |

Bemerkungen:

- Wertgebende Inhaltsstoffe (T, Rohprotein, Rohfaser) vertraglich festschreiben
- Analysen (Trockensubstanz, Rohprotein, Rohfaser) durchführen lassen
- Zulässige Toleranzen inkl. Probenahme- und Analysefehler:
Wasser max. 1 % - Punkt absolut Überschreitung (z.B. Ziel < 13 %, erlaubt < 14 %)
Rohprotein max. 2% - Punkte absolut Unterschreitung (z.B. Ziel 43, erlaubt >41),
Lysin max. 20 % relativ Unterschreitung (z.B. 28 g/kg, erlaubt 22,4 g/kg)
Rohfaser max. 15 % relativ Überschreitung (z.B. Ziel < 3 %, erlaubt < 3,45 %)
- Sojaschrot nicht mitschroten (Aminosäureüberhitzung)
- Gruber Sojaachse trifft 70 % der Sojaherkünfte im Bereich +/- 1 % Rohprotein
- Faustzahl: Plus/Minus 1 % Rohprotein entspricht plus/minus 0,5 €/dt

2.2 Datenblatt Sojavollbohnen/Sojakuchen

| Inhaltsstoffe (bei 88 %T) | Ein- heit | Sojaprodukte | | | | |
|--|--------------|-----------------------------------|---|---|--|---|
| | | | Sojavollbohne | | Sojakuchen | |
| Behandlung | | - | Rösten | Toasten (Tab. Grub) | Extruder | Toasten (Ökofibel) |
| T | g | 928 | 921 | 935 | 884 | 935 |
| ME (88 % T) | MJ | 16,91 | 16,16 | 15,69 | 13,75 | 13,18 |
| Rohprotein | g | 307 | 290 | 352 | 402 | 425 |
| Lysin | g | 20,5 | 18,8 | 21,3 | 25,0 | 25,5 |
| Lys. i. Rp. | % | 6,7 | 6,5 | 6,1 | 6,2 | 6,0 |
| Methionin | g | 4,9 | 4,8 | 4,8 | 6,0 | 6,5 |
| Met. i. Rp. | % | 1,6 | 1,7 | 1,4 | 1,5 | 1,5 |
| Cystin | g | 5,6 | 5,2 | 5,3 | 6,3 | 8,0 |
| Threonin | g | 12,4 | 11,5 | 13,8 | 15,4 | 16,5 |
| Thr. i. Rp. | % | 4,0 | 4,0 | 3,9 | 3,8 | 3,9 |
| Tryptophan | g | 4,2 | 4,3 | 4,8 | 5,9 | 5,5 |
| Try. i. Rp. | % | 1,4 | 1,5 | 1,4 | 1,5 | 1,3 |
| Rohfett | g | 220 | 194 | 179 | 75 | 90 |
| Polyensäuren | g | 132 | 118 | 106 | 45 | 55 |
| Rohfaser | g | 42 | 44 | 55 | 51 | 55 |
| Stärke | g | 31 | 55 | 50 | 47 | 39 |
| Zucker | g | 59 | 54 | 71 | 62 | 54 |
| Rohasche | g | 55 | 50 | 47 | 57 | 49 |
| Ca | g | 2,6 | 2,3 | 2,6 | 3,3 | 2,6 |
| P | g | 7,9 | 7,3 | 6,3 | 6,8 | 6,4 |
| Na | g | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 |
| K | g | 17,4 | 15,9 | 17,5 | 19 | 18,5 |
| Cu | mg | 18 | 16 | 12 | 16 | 15 |
| Zn | mg | 66 | 57 | 40 | 59 | 50 |
| Einsatz- empfehlung (88 %T) | % | Ferkel 0 Mast (- 5) Zucht 0 | Ferkel 4-6 Mast 5-8 Zucht 1-2 bzw. 5-8 | Ferkel 5-8 Mast 6-10 Zucht 1-2 bzw. 6-10 | Ferkel 8-12 Mast 10-15 Zucht 2-3 bzw. 10-15 | Ferkel 6-10 Mast 8-12 Zucht 2-3 bzw. 10-15 |
| Preiswürdigkeit (Frischfutter) | €/dt | Soja 43 x 0,8 | Soja 43 x 1,0 | Soja 43 x 1,1 | Soja 43 x 1,0 | Soja 43 x 1,0 |

Bemerkungen:

- Keine rohen Bohnen verfüttern (Leistungseinbußen) – Toasten, Extrudieren...
- Lagerung nur nach guter Reinigung (Staub, Beutelprobe) und schonender Trocknung (Schimmel), Lagerdauer Vollfettbohnen (geröstet/ extrudiert) möglichst < 6 Monate
- keine trockene Überhitzung (Aminosäureschädigung)
- Rationen - Vorratsschrot max. 14 Tage (Fettverderb)
- Vollfettbohnen nicht zu Mais (Polyensäuren)
- Energiedichte beachten (tragende Sauen, Endmast)
- Analysen (T, Rp, Rfa, Rfe) durchführen lassen
- Rohprotein max. 2% - Punkte absolut Unterschreitung (z.B. Ziel 40, erlaubt >39), Lysin max. 20 % relativ Unterschreitung (z.B. 25 g/kg, erlaubt 20 g/kg)

2.3 Datenblatt Rapsprodukte

| Inhaltsstoffe | Einheit | Rapssamen | Rapskuchen | | Rapsextr.-schrot | Sojaextr.-schrot 43 |
|-------------------------------------|---------|---|--|---|---|---|
| | | | 15 % Fett | 8 % Fett | | |
| (bei 88 %T) | | | | | Monitoring 09 | Tab. Grub |
| T | g | 910 | 910 | 910 | 894 | 880 |
| ME | MJ | 17,41 | 13,03 | 11,85 | 10,71 | 12,90 |
| Rohprotein | g | 200 | 317 | 323 | 332 | 442 |
| Lysin | g | 12,0 | 16,8 | 17,1 | 17,1 | 26,7 |
| Lys. i. Rp. | % | 6,0 | 5,3 | 5,3 | 5,2 | 5,9 |
| Methionin | g | 4,6 | 6,0 | 6,1 | 7,0 | 5,9 |
| Met. i. Rp. | % | 2,3 | 1,9 | 1,9 | 2,1 | 1,3 |
| Cystin | g | 2,8 | 5,1 | 5,2 | 8,6 | 6,5 |
| Threonin | g | 8,9 | 13,9 | 14,2 | 15,2 | 17,1 |
| Thr. i. Rp. | % | 4,5 | 4,4 | 4,4 | 4,6 | 3,9 |
| Tryptophan | g | 4,7 | 4,2 | 4,2 | 5,2 | 5,9 |
| Try. i. Rp. | % | 2,4 | 1,3 | 1,3 | 1,6 | 1,3 |
| Rohfett | g | 391 | 148 | 76 | 40 | 12 |
| Polyensäuren | g | 125 | 47 | 24 | 8 | 8 |
| Rohfaser | g | 66 | 97 | 111 | 128 | 70 |
| Stärke | g | 0 | 0 | 0 | 44 | 62 |
| Zucker | g | 40 | 62 | 68 | 70 | 95 |
| Rohasche | g | 40 | 58 | 64 | 67 | 59 |
| Ca | g | 4,2 | 6,1 | 6,1 | 7,4 | 2,7 |
| P | g | 8,4 | 10,4 | 10,4 | 10,7 | 5,7 |
| Na | g | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,3 |
| K | g | 8,0 | 13,2 | 13,2 | 14,7 | 19,0 |
| Cu | mg | 4,0 | 5,1 | 5,6 | 3,9 | 17 |
| Zn | mg | 40 | 60 | 64 | 63 | 62 |
| Glukosinolat | mmol | max. 25 | max. 15 | max. 15 | 4,9 | - |
| Einsatzempfehlung (88 % T) | % | Ferkel 5 - 8 Mast 8 -15 Zucht 3 - 5 bzw. 5 -10 | Ferkel 5 -7 Mast 5 - 10 Zucht 5 - 7 bzw. 5-10 | Ferkel 7 -10 Mast 8 - 12 Zucht 5 - 10 bzw. 10 – 15 | Ferkel 5 - 8 Mast 8 - 15 Zucht 3 - 5 bzw. 5 - 10 | Ferkel 15 - 20 Mast: 12 -18 Zucht: 3 -5 bzw. 1 5 -20 |
| Preiswürdigkeit Frischfutter | €/dt | Weizen x 1,5 | Soja 43 x 0,9 | Soja 43 x 0,8 | Soja 43 x 0,7 | - |

Bemerkungen:

- 00-Sorten verwenden
- Langsame Gewöhnung (Ferkel, Flüssigfütterung)
- Rapskuchen: Restfettgehalte < 15 %
- Rapskuchen: Fütterungstechnik kontrollieren (Verklebungen, Verstopfungen, ...)
- Glukosinolat max. 15 mmol/kg (erlaubt 25)
- Erucasäure max. 2 % der Gesamtfettsäuren
- Lagerfähigkeit < 13 % Wasser
- Phosphorverdaulichkeit gering: Phytase zulegen, P-armes Mineralfutter
- Datenblatt anfordern: Rohprotein-/Rohfaser-/Energie-/Glukosinolatgehalt
- Aminosäureausgleich/Energiekonzentration beachten
- Jodversorgung beachten (1 - 1,5 mg/kg Alleinfutter)

2.4 Datenblatt Nebenprodukte der Sonnenblumenverarbeitung

| Inhaltsstoffe (bei 88 % T) | Ein- heit | Sonnenblumenkuchen | | Sonnenbl- extr.schrot | Sojaextraktions- schrot 43 |
|--|--------------|--|--|--|--|
| | | kaltgepresst | high oleic | | |
| T | g | 880 | 910 | 894 | 880 |
| ME – 88% T | MJ | 10,36 | 13,11 | 11,69 | 12,90 |
| Rohprotein | g | 219 | 264 | 403 | 442 |
| Lysin | g | 7,5 | 9,5 | 14,5 | 26,7 |
| Lys. i. Rp. | % | 3,4 | 3,6 | 3,6 | 5,9 |
| Methionin | g | 4,6 | 5,3 | 9,3 | 5,9 |
| Met. i. Rp. | % | 2,1 | 2,0 | 2,3 | 1,3 |
| Cystin | g | 3,3 | 4,0 | 6,8 | 6,5 |
| Threonin | g | 7,5 | 8,7 | 14,9 | 17,1 |
| Thr. i. Rp. | % | 3,4 | 3,3 | 3,7 | 3,9 |
| Tryptophan | g | 2,6 | 2,6 | 6,0 | 5,9 |
| Try. i. Rp. | % | 1,2 | 1,0 | 1,5 | 1,3 |
| Rohfett | g | 122 | 147 | 15 | 12 |
| Polyensäuren | g | 77 | 22 | 9 | 8 |
| Rohfaser | g | 278 | 157 | 113 | 70 |
| Stärke | g | 0 | 0 | 0 | 62 |
| Zucker | g | 91 | 97 | 91 | 95 |
| Rohasche | g | 71 | 70 | 71 | 59 |
| Ca | g | 3,4 | 3,7 | 3,9 | 2,7 |
| P | g | 8,3 | 9,4 | 8,8 | 5,7 |
| Na | g | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,3 |
| K | g | 1,0 | 15,5 | 11,5 | 19,0 |
| Cu | mg | 22 | 22 | 22 | 17 |
| Zn | mg | 56 | 56 | 56 | 62 |
| Einsatz- empfehlung (88 %T) | % | Ferkel -- Mast 3 - 5 Zucht 10 - 15 bzw. 3 - 5 | Ferkel -- Mast 3 - 5 Zucht 10 - 15 bzw. 3 - 5 | Ferkel 2 -3 Mast 5 - 10 Zucht 10 - 15 bzw. 5 - 10 | Ferkel 15 - 20 Mast 12 - 18 Zucht 3 - 5 bzw. 15 -20 |
| Preiswürdigkeit (Frischfutter) | €/dt | Soja 43 x 0,4 | Soja 43 x 0,5 | Soja 43 x 0,7 | - |

Bemerkungen:

- Geringe biologische Wertigkeit des Proteins
- Geringe Energiegehalte (außer high oleic)
- Hoher Rohfasergehalt
- Hohe Phosphorgehalte, geringe P-Verdaulichkeit
- High oleic: Anreicherung von Linolsäure (weniger Polyensäuren)
- Beim Schroten (Schalen können verletzen)

2.5 Datenblatt Lein und Nebenprodukte der Leinverarbeitung

| Inhaltsstoffe (bei 88 % T) | Ein- heit | Leinsamen | Leinkuchen | Leinextraktions- schrot | Sojaextraktions- schrot |
|---|--------------|---|--|--|--|
| T | g | 910 | 889 | 886 | 880 |
| ME – 88% T | MJ | 16,1 | 10,75 | 10,25 | 12,90 |
| Rohprotein | g | 219 | 334 | 338 | 442 |
| Lysin | g | 8,7 | 11,7 | 12,1 | 26,7 |
| Lys. i. Rp. | % | 4,0 | 3,5 | 3,6 | 5,9 |
| Methionin | g | 4,4 | 6,0 | 6,8 | 5,9 |
| Met. i. Rp. | % | 2,0 | 1,8 | 2,0 | 1,3 |
| Cystin | g | 3,4 | 5,6 | 5,1 | 6,5 |
| Threonin | g | 8,5 | 12,7 | 13,8 | 17,1 |
| Thr. i. Rp. | % | 3,9 | 3,8 | 4,1 | 3,9 |
| Tryptophan | g | 3,3 | 6,3 | 5,4 | 5,9 |
| Try. i. Rp. | % | 1,5 | 1,9 | 1,6 | 1,3 |
| Rohfett | g | 321 | 55 | 23 | 12 |
| Polyensäuren | g | 221 | 38 | 16 | 8 |
| Rohfaser | g | 64 | 98 | 90 | 70 |
| Stärke | g | 0 | 0 | 0 | 62 |
| Zucker | g | 33 | 38 | 40 | 95 |
| Rohasche | g | 44 | 56 | 58 | 59 |
| Ca | g | 2,4 | 3,8 | 4,0 | 2,7 |
| P | g | 4,7 | 7,3 | 8,3 | 5,7 |
| Na | g | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 0,3 |
| K | g | 7,1 | 10,7 | 10,5 | 19,0 |
| Cu | mg | 16 | 18 | 18 | 17 |
| Zn | mg | 44 | 69 | 58 | 62 |
| Einsatz- empfehlung (88 % T) | % | Ferkel 2 – 3 Mast -- Zucht -- bzw. 2 – 3 | Ferkel 2 - 5 Mast 5 - 10 Zucht 5 - 15 bzw. 5 -8 | Ferkel 2 - 5 Mast 5 - 10 Zucht 5 - 15 bzw. 5 -8 | Ferkel 15 - 20 Mast 12 - 18 Zucht 3 - 5 bzw. 15 -20 |
| Preiswürdigkeit (Frischfutter) | €/dt | Weizen x 1,3 | Soja 43 x 0,5 | Soja 43 x 0,6 | - |

Bemerkungen:

- Diätfutter gegen Verstopfung
- Geringe biologische Wertigkeit des Proteins
- Geringe Energiegehalte von Kuchen und Extraktionsschrot
- Leinsamen:
 - hoher Energiegehalt, hoher Fettgehalt, viele Polyensäuren
 - zusammen mit Getreide schroten (Siebverklebungen)
 - Lagerdauer beachten , Fettverderb
- Schleimstoffe zur Förderung der Verdauung
- Hohe P-Gehalte, niedrige P-Verdaulichkeiten

2.6 Datenblatt heimische Leguminosen

| Inhaltsstoffe (bei 88 %T) | Ein- heit | Ackerbohnen | Erbsen | Lupinen | Sojaextraktions- schrot 43 |
|--|--------------|---|--|--|--|
| T | g | 880 | 880 | 880 | 880 |
| ME – 88% T | MJ | 12,66 | 13,63 | 13,60 | 12,90 |
| Rohprotein | g | 263 | 228 | 331 | 442 |
| Lysin | g | 16,9 | 15,9 | 17,2 | 26,7 |
| Lys. i. Rp. | % | 6,4 | 7,0 | 5,2 | 5,9 |
| Methionin | g | 1,8 | 2,0 | 4,3 | 5,9 |
| Met. i. Rp. | % | 0,7 | 0,9 | 1,3 | 1,3 |
| Cystin | g | 3,1 | 3,3 | 5,3 | 6,5 |
| Threonin | g | 9,2 | 8,2 | 13,6 | 17,1 |
| Thr. i. Rp. | % | 3,4 | 3,6 | 4,1 | 3,9 |
| Tryptophan | g | 2,3 | 2,0 | 3,3 | 5,9 |
| Try. i. Rp. | % | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,3 |
| Rohfett | g | 14 | 13 | 77 | 12 |
| Rohfaser | g | 79 | 57 | 120 | 70 |
| Stärke | g | 362 | 420 | 65 | 62 |
| Zucker | g | 35 | 54 | 64 | 95 |
| Rohasche | g | 35 | 31 | 36 | 59 |
| Ca | g | 1,4 | 0,8 | 2,5 | 2,7 |
| P | g | 4,2 | 4,2 | 4,5 | 5,7 |
| Na | g | 0,2 | 0,2 | 0,5 | 0,3 |
| K | g | 11,4 | 9,7 | 8,4 | 19,0 |
| Cu | mg | 11 | 7 | 7 | 17 |
| Zn | mg | 40 | 21 | 52 | 62 |
| Einsatz- Empfehlung (88 %T) | % | Ferkel 5 Mast 15 - 20 Zucht 5-10 bzw. 15 -20 | Ferkel 5 Mast 15 - 20 Zucht 5-10 bzw. 15 - 20 | Ferkel 5 Mast 8 -12 Zucht 5- 10 bzw. 10 | Ferkel 15 - 20 Mast 12 - 18 Zucht 3 - 5 bzw. 15 -20 |
| Preiswürdigkeit (Frischfutter) | €/dt | Soja 43 x 0,7 | Soja 43 x 0,7 | Soja 43 x 0,7 | - |

Bemerkungen:

- Gehalte an antinutritiven Substanzen (verzehr- und leistungshemmend)
 - Ackerbohnen: Kondensierte Tannine, Pyrimidinglykoside (Vicine, Convicine) α - Galaktoside
 - Erbsen: α - Galaktoside
 - Lupinen: Alkaloide, α - Galaktoside
 siehe folgendes Datenblatt Antinutritive Stoffe
- wenig ausgeglichenes Aminosäuremuster (Methionin, Tryptophan)
- geringere, schwankende Aminosäureverdaulichkeiten
- mehr Flächenbedarf wegen Gülle-/NP-Bilanz
- keine gesicherte und ausgeglichene Qualität auf dem Markt.

2.6.1 Antinutritive Stoffe – Effekte im Tier und Maßnahmen zur Reduzierung

| Antinutritive Substanz | Effekte im Tier | Behandlungsmaßnahme |
|--|---|--|
| <p>Proteaseinhibitoren Sojabohne, Sojakuchen, Ackerbohne, Erbse, Lupine</p> | <ul style="list-style-type: none"> • reduzierte Enzymaktivität • Pankreashypertrophie • verminderte Rohprotein- und Aminosäurenverdaulichkeit | <ul style="list-style-type: none"> • Hitzebehandlung • Keimung |
| <p>Lektine Ackerbohne, Erbse, Lupine</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Schädigungen der Darmwand • Immunologische Reaktionen • Reduzierte Nährstoffabsorption • Erhöhte Mucusproteinbildung • Stoffwechselvergiftungen | <ul style="list-style-type: none"> • Hitzebehandlung • Keimung |
| <p>Tannine Ackerbohne, Erbse</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Bindung mit Enzymen und Futterproteinen • verminderte Proteinverdaulichkeit • reduzierte Futteraufnahme (Schmackhaftigkeit) | <ul style="list-style-type: none"> • Schälen • Hitzebehandlung • Einweichen • Sorten mit geringem Gehalt |
| <p>Alkaloide Bitterlupine, Platterbse</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Störungen des Zentralen Nervensystems, Atemlähmung • reduzierte Futteraufnahme (Schmackhaftigkeit) | <ul style="list-style-type: none"> • Sorten mit geringem Gehalt (Süßlupine) • Hitzebehandlung |
| <p>Pyrimidin-Glukoside (Vicin, Convocin) Ackerbohne, Wicke</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Hämolytische Anämie • Störung Fellstoffwechsel • Beeinflussung Fruchtbarkeit • Hämolyse | <ul style="list-style-type: none"> • Keimung • Sorten mit geringem Gehalt (weißsamige Sorten) |
| <p>α-Galaktoside Ackerbohne, Erbse, Lupine</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Magen-Darm-Beschwerden • Blähungen | <ul style="list-style-type: none"> • Enzymzulagen |
| <p>Cyanogene-Glukoside Wicke, Leinsaat, Phaseolusarten</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Blausäurevergiftungen | <ul style="list-style-type: none"> • Hitzebehandlung (Kochen, Dämpfen, Toasten) |
| <p>Glukosinolate Rapssamen, Rapskuchen</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Schilddrüsen- und Lebervergrößerung • reduzierte Futteraufnahme/Wachstum | <ul style="list-style-type: none"> • Einweichen/Keimung • Hitzebehandlung • Sorten mit geringem Gehalt („00“-Sorten) |

2.6.2 Antinutritive Stoffe in heimischen Leguminosen und Sojaextraktionsschrot

| | Ackerbohne | Erbse | Lupine | Sojaextr.-schrot |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| Kondensierte Tannine g/kg T | - 7,4 | | | |
| Pyrimidinglykoside | | | | |
| Vicine g/kg T | 0,3 -7,2 | | | |
| Convicine g/kg T | 0,3 -3,7 | | | |
| Alkaloide g/kg T | | | 0,04 -0,28 | |
| α -Galaktoside | | | | |
| Raffinose g/kg T | 1 - 4 | 5 - 6 | 10 - 11 | 8 - 10 |
| Stachyose g/kg T | 8 - 16 | 23 - 26 | 43 - 53 | 47 - 49 |
| Verbascose g/kg T | 25 - 34 | 22 - 34 | 14 - 20 | 47 -49 |
| TIA (mg TI/ g Rp) | < 0,2 - 3,9 | < 0,2 - 5,0 | < 0,2 - 2,9 | 5,8 |

TI = Trypsininhibitor; TIA = Trypsininhibitor-Aktivität

(nach Mosenthin, 2010)

2.6.3 Bearbeitungsverfahren und mögliche Schädigung von Aminosäuren

| Verfahren | Reaktion | Betroffene Aminosäuren |
|---|--|--|
| Erhitzen (Trocknen, Toasten) | Maillard – Reaktion (Kohlenhydrat-Eiweiß-Verkleisterungen, Braunfärbung) Razemisierung (D-/L-Form) Abbau Vernetzung (cross links) | Lysin |
| Proteinextraktion | Protein-/ Polyphenolreaktion | Lysin, Methionin, Cystin Tryptophan |
| Alkalibehandlung | Razemisierung (D-/L-Form) Abbau Vernetzung | Lysin, Methionin, Cystin Phenylalanin, Histidin Threonin |
| Lagerung (Peroxidbildung) | Oxidationsprodukte + Aminosäuren | Methionin, Cystin, Tryptophan, Lysin |

2.7 Datenblatt Grasprodukte

| Inhaltsstoffe (bei 88 %T) | Ein- heit | Grascobs | Luzernecobs | Kleegrascobs | Sojaextraktions- schrot 43 |
|--|--------------|---|--|--|---|
| T | g | 890 | 890 | 890 | 880 |
| ME – 88% T | MJ | 7,44 | 8,57 | 5,93 | 12,90 |
| Rohprotein | g | 169 | 185 | 178 | 442 |
| Lysin | g | 5,9 | 8,0 | 7,1 | 26,7 |
| Lys. i. Rp. | % | 3,5 | 4,3 | 4,0 | 5,9 |
| Methionin | g | 2,2 | 2,7 | 2,4 | 5,9 |
| Met. i. Rp. | % | 1,3 | 1,5 | 1,3 | 1,3 |
| Cystin | g | 1,7 | 2,0 | 1,6 | 6,5 |
| Threonin | g | 6,1 | 7,6 | 6,0 | 17,1 |
| Thr. i. Rp. | % | 3,6 | 4,1 | 3,4 | 3,9 |
| Tryptophan | g | 2,1 | 2,6 | 2,4 | 5,9 |
| Try. i. Rp. | % | 1,2 | 1,4 | 1,3 | 1,3 |
| Rohfett | g | 33 | 27 | 23 | 12 |
| Rohfaser | g | 146 | 163 | 194 | 70 |
| Stärke | g | 0 | 0 | 0 | 62 |
| Zucker | g | 88 | 44 | 44 | 95 |
| Rohasche | g | 101 | 119 | 106 | 59 |
| Ca | g | 6,2 | 15,8 | 7,9 | 2,7 |
| P | g | 4,0 | 3,3 | 3,2 | 5,7 |
| Na | g | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,3 |
| K | g | 22,9 | 23,8 | 26,4 | 19,0 |
| Cu | mg | 7 | 9 | 7 | 17 |
| Zn | mg | 35 | 31 | 26 | 62 |
| Einsatz- empfehlung (88 %T) | % | Ferkel - Mast -2 Zucht 10 - 15 bzw. -2 - 5 | Ferkel - Mast - Zucht 10 - 15 bzw. -2 - 5 | Ferkel - Mast - Zucht 10 - 15 bzw. -2 - 5 | Ferkel 15 - 20 Mast 12 - 18 Zucht 3 - 5 bzw. 3 |
| Preiswürdigkeit (Frischfutter) | €/dt | Soja 43 x 0,2 | Soja 43 x 0,3 | Soja 43 x 0,3 | - |

Bemerkungen:

- Inhaltsstoffe abhängig vom Entwicklungsstadium des Ausgangsmaterials
- Ca-reich (Luzerne)
- Rohfaserreich - zur Rohfaserergänzung bzw. als Bestandteil im Fasermix
- Geeignet für Zuchtsauen, tragend

2.8 Datenblatt Maisprodukte

| Inhaltsstoffe (bei 88 %T) | Ein- heit | Maiskleber | Maiskleber- futter 23 Rp | Maiskleber- futter 20 Rp | Sojaextraktions- schrot 43 |
|--|--------------|--|--|--|--|
| T | g | 905 | 887 | 880 | 880 |
| ME – frisch | MJ | 17,00 | 10,78 | 10,93 | 12,90 |
| ME – 88% T | MJ | 16,53 | 10,69 | 10,93 | 12,90 |
| Rohprotein | g | 620 | 230 | 194 | 442 |
| Lysin | g | 10,5 | 6,9 | 6,0 | 26,7 |
| Lys. i. Rp. | % | 1,7 | 3,0 | 3,1 | 5,9 |
| Methionin | g | 14,3 | 3,9 | 3,3 | 5,9 |
| Met. i. Rp. | % | 2,3 | 1,7 | 1,7 | 1,3 |
| Cystin | g | 11,2 | 5,7 | 4,1 | 6,5 |
| Threonin | g | 21,2 | 8,2 | 7,0 | 17,1 |
| Thr. i. Rp. | % | 3,4 | 3,6 | 3,6 | 3,9 |
| Tryptophan | g | 3,2 | 1,3 | 1,1 | 5,9 |
| Try. i. Rp. | % | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 1,3 |
| Rohfett | g | 45 | 36 | 34 | 12 |
| Rohfaser | g | 12 | 79 | 75 | 70 |
| Stärke | g | 128 | 177 | 198 | 62 |
| Zucker | g | 5 | 20 | 18 | 95 |
| Rohasche | g | 18 | 53 | 58 | 59 |
| Ca | g | 0,8 | 1,3 | 1,3 | 2,7 |
| P | g | 3,6 | 8,3 | 8,4 | 5,7 |
| Na | g | 0,5 | 2,4 | 2,4 | 0,3 |
| K | g | 0,9 | 12,3 | 12,3 | 19,0 |
| Cu | mg | 7 | 17 | 17 | 17 |
| Zn | mg | 18 | 57 | 57 | 62 |
| Einsatz- empfehlung (88 %T) | % | Ferkel 2-4 Mast 6-10 Zucht 2-5 bzw. 4-6 | Ferkel -- Mast 3-5 Zucht 4-6 bzw. 2-4 | Ferkel -- Mast 3-5 Zucht 4-6 bzw. 2-4 | Ferkel 15 - 20 Mast 12 - 18 Zucht 3 - 5 bzw. 15 -20 |
| Preiswürdigkeit (Frischfutter) | €/dt | Soja x 0,6 | Soja x 0,5 | Soja x 0,5 | - |

Bemerkungen:

- Proteinreiches Futter, jedoch ungünstiges Aminosäuremuster, niedrige Dünndarm-verdaulichkeit
- Auf dem Markt befinden sich viele unterschiedliche Produkte
- Aktuelle Datenblätter und Untersuchungsergebnisse einfordern, eigene Kontroll-analysen

2.9 Datenblatt Nebenprodukte des Brauereigewerbes

| Inhaltsstoffe (bei 88 % T) | Ein- heit | Malzkeime getrocknet | Biertreber | | Bierhefe getrocknet | Bierhefe flüssig |
|--|--------------|---|--|------------------|---|---|
| | | | frisch | getrocknet | | |
| T | g | 876 | 226 | 917 | 934 | 100 |
| ME – frisch | MJ | 9,77 | 2,72 | 11,59 | 13,65 | 1,38 |
| ME – 88% T | MJ | 9,81 | 10,60 | 11,12 | 12,86 | 12,18 |
| Rohprotein | g | 217 | 230 | 246 | 443 | 462 |
| Lysin | g | 7,7 | 7,9 | 8,3 | 27,7 | 28,6 |
| Lys. i. Rp. | % | 3,5 | 3,4 | 3,4 | 6,3 | 6,2 |
| Methionin | g | 2,8 | 4,7 | 4,6 | 6,3 | 7,4 |
| Met. i. Rp. | % | 1,3 | 2,0 | 1,9 | 1,4 | 1,6 |
| Cystin | g | 3,4 | 6,6 | 6,7 | 6,9 | 4,6 |
| Threonin | g | 7,0 | 8,7 | 9,0 | 20,6 | 21,3 |
| Thr. i. Rp. | % | 3,2 | 3,8 | 3,7 | 4,7 | 4,6 |
| Tryptophan | g | 2,1 | 3,0 | 2,9 | 5,9 | 6,6 |
| Try. i. Rp. | % | 1,0 | 1,3 | 1,2 | 1,3 | 1,4 |
| Rohfett | g | 16,5 | 71 | 77 | 0,8 | 27 |
| Rohfaser | g | 113 | 121 | 109 | 25 | 15 |
| Stärke | g | 117 | 51 | 30 | 35 | 0 |
| Zucker | g | 75 | 5 | 37 | 32 | 9 |
| Rohasche | g | 52 | 32 | 33 | 62 | 72 |
| Ca | g | 1,6 | 3,5 | 3,3 | 0,4 | 1,6 |
| P | g | 5,2 | 5,9 | 5,0 | 11,9 | 3,9 |
| Na | g | 0,3 | 0,2 | 0,8 | 0,2 | 0,3 |
| K | g | 14,7 | 1,3 | 0,7 | 23,3 | 12,9 |
| Cu | mg | 11 | 16 | 14 | 7 | 56 |
| Zn | mg | 76 | 90 | 85 | 42 | 81 |
| Farbe | | goldgelb – dunkel | gelbbraun | braun | grau – braun | hell, gelblich |
| Verwendung | | Rohfaserträger | Rohfaserträger | | Eiweißfutter | Eiweißfutter |
| Einsatz- Empfehlung (88 %T) | % | Ferkel 2 - 4 Mast 3 - 7 Zucht 5- 15 | Ferkel 3- 6 Mast 5 - 10 Zucht 10- 40 | | Ferkel 3- 5 Mast 8 -12 Zucht 8 – 12 | Ferkel 3- 5 Mast 8 -12 Zucht 8 – 12 |
| Preiswürdigkeit (Frischfutter) | €/dt | Soja 43 x 0,4 | Soja 43 x 0,1 | Soja 43 x 0,5 | Soja 43 x 1 | Soja 43/ 8 |

Bemerkungen:

- Malzkeime: trockene Lagerung, da stark hygroskopisch (Verpilzungsgefahr)
Dunkle Farbe bedeutet Übertrocknung (Lysin)
ev. bitterer Geschmack (Futteraufnahme)
- Biertreber: frisch max. 3 Tage lagern (Schimmelbildung, Durchfall)
„warm“ silieren, spätestens nach 6 Wochen verfüttern, brotartiger Geruch
- Bierhefe: Frischverfütterung nicht ohne Abtötung der (lebenden) Hefen (Verdauungsstörungen, z.B. Erhitzen, NaCl, Säuren z.B. 1 % Propionsäure))
Überprüfung des T-Gehaltes (8 – 30 %)
Restalkohol/Resthopfen vermeiden (Futtermittelverweigerung)

2.10 Datenblatt Nebenprodukte der Bioenergiegewinnung und des Brennereigewerbes

| Inhaltsstoffe (bei 88 %T) | Ein- heit | DDGS „Protigrain“ | Dickschlempe „Proti Flow“ | Schlempe Corami BE | Sojaextraktions- schrot 43 |
|--|--------------|---|--|--|--|
| T | g | 932 | 160 | 300 | 880 |
| ME – frisch | MJ | 11,27 | 2,54 | 4,38 | 12,90 |
| ME – 88% T | MJ | 10,65 | ca. 11 | 12,85 | 12,90 |
| Rohprotein | g | 283 | 274 | 211 | 442 |
| Lysin | g | 6,4 | 13,8 | 6,8 | 26,7 |
| Lys. i. Rp. | % | 2,3 | 5,0 | 3,2 | 5,9 |
| Methionin | g | 4,7 | 4,4 | 3,3 | 5,9 |
| Met. i. Rp. | % | 1,7 | 1,6 | 1,5 | 1,3 |
| Cystin | g | 5,7 | 4,9 | 2,5 | 6,5 |
| Threonin | g | 9,2 | 8,9 | 6,1 | 17,1 |
| Thr. i. Rp. | % | 3,3 | 3,2 | 2,9 | 3,9 |
| Tryptophan | g | 3,7 | 3,6 | 1,7 | 5,9 |
| Try. i. Rp. | % | 1,3 | 1,3 | 0,8 | 1,3 |
| Rohfett | g | 69 | 127 | 35 | 12 |
| Rohfaser | g | 70 | 96 | 26 | 70 |
| Stärke | g | 26 | 35 | 44 | 62 |
| Zucker | g | 42 | 60 | 88 | 95 |
| Rohasche | g | 55 | 96 | 62 | 59 |
| Ca | g | 0,8 | 1,2 | 3,1 | 2,7 |
| P | g | 7,8 | 12,3 | 7,9 | 5,7 |
| Na | g | 4,6 | 3,5 | 8,8 | 0,3 |
| K | g | 13,4 | 11,6 | 13,2 | 19,0 |
| Cu | mg | 8 | -- | -- | 17 |
| Zn | mg | 64 | -- | -- | 62 |
| Einsatz- Empfehlung (88 %T) | % | Ferkel -- Mast 4 - 6 Zucht 5 - 8 bzw. 2- 4 | Ferkel -- Mast 4 - 6 Zucht 5 - 8 bzw. 2 - 4 | Ferkel -- Mast 4 - 6 Zucht 5 - 8 bzw. 2 – 4 | Ferkel 15 - 20 Mast 12 - 18 Zucht 3 - 5 bzw. 15 -20 |
| Preiswürdigkeit (Frischfutter) | €/dt | Soja 43 x 0,4 | Soja 43 /25 | Soja 43 /10 | |

Bemerkungen:

- DDGS (**D**istillers **D**ried **G**rains with **S**oluble) = Schlempe
- DDGS sind proteinreich, aber ungünstiges Aminosäuremuster, niedrige Dünndarmverdaulichkeit
- Auf dem Markt befinden sich viele unterschiedliche Produkte (DDGS, Flüssig-, Dick- und Pressschlempe, Weizen-Hefe-Konzentrat, mit/ohne Zuckersirupzugaben, ...) mit unterschiedlichen Nährstoffgehalten
- Starke Nährstoffschwankungen in vergleichbaren bzw. gleichen Produkten aufgrund wechselnder Rohstoffe (Gerste, Weizen, Mais, Zuckersirup) und Verarbeitungsprozesse
- Aktuelle Datenblätter und Untersuchungsergebnisse einfordern, Kontrollanalysen
- Hygiene bei flüssigen/feuchten Produkten beachten, Rührwerk

2.11 Datenblatt Fischmehl/-presssaft

| Inhaltsstoffe (bei 88 % T) | Ein- heit | Fischmehl 60-65 Rp | Fischmehl 65 -70 Rp | Fischpresssaft getrocknet | Sojaextraktions- schrot 43 |
|--|--------------|---|--|--|--|
| T | g | 900 | 900 | 920 | 880 |
| ME – frisch | MJ | 13,50 | 15,00 | 16,79 | 12,90 |
| ME – 88% T | MJ | 13,20 | 14,67 | 16,06 | 12,90 |
| Rohprotein | g | 596 | 636 | 720 | 442 |
| Lysin | g | 39,4 | 47,9 | 54,0 | 26,7 |
| Lys. i. Rp. | % | 6,6 | 7,5 | 7,5 | 5,9 |
| Methionin | g | 15,6 | 16,6 | 18,7 | 5,9 |
| Met. i. Rp. | % | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 1,3 |
| Cystin | g | 4,9 | 5,7 | 8,0 | 6,5 |
| Threonin | g | 23,9 | 25,4 | 21,6 | 17,1 |
| Thr. i. Rp. | % | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 3,9 |
| Tryptophan | g | 6,6 | 7,0 | 7,2 | 5,9 |
| Try. i. Rp. | % | 1,1 | 1,1 | 1,0 | 1,3 |
| Rohfett | g | 64 | 98 | 47 | 12 |
| Polyensäuren | g | 22 | 34 | 15 | 8 |
| Rohfaser | g | 9 | 9 | 0 | 70 |
| Stärke | g | 0 | 0 | 0 | 62 |
| Zucker | g | 0 | 0 | 0 | 95 |
| Rohasche | g | 190 | 156 | 106 | 59 |
| Ca | g | 46,9 | 35,2 | 4,4 | 2,7 |
| P | g | 27,4 | 23,5 | 13,5 | 5,7 |
| Na | g | 24,4 | 14,7 | 13,5 | 0,3 |
| K | g | 7,8 | 5,9 | 30,8 | 19,0 |
| Cu | mg | 7 | 7 | 8 | 17 |
| Zn | mg | 82 | 97 | 88 | 62 |
| Einsatz- empfehlung (88 %T) | % | Ferkel 3 -5 Mast 2-4 Zucht 1-2 bzw. 2 -4 | Ferkel 3 -5 Mast 2-4 Zucht 1-2 bzw. 2 - 4 | Ferkel 3 -5 Mast 2-4 Zucht 1-2 bzw. 2 - 4 | Ferkel 15 - 20 Mast 12 - 18 Zucht 3 - 5 bzw. 15 -20 |
| Preiswürdigkeit (Frischfutter) | €/dt | Soja 43 x 2,0 | Soja 43 x 2,2 | Soja 43 x 2,2 | - |

Bemerkungen:

- Hochwertige Eiweißfuttermittel
- Hochverfügbare P-Quellen
- Na-reich ⇒ Na-armes Mineralfutter
- Verschiedene Typen, große Qualitätsunterschiede am Markt
- Aktuelle Datenblätter einfordern, eigene Kontrolluntersuchungen
- Hoher Fettgehalt (Fischmehl) ⇒ hoher Gehalt an Polyensäuren
- Sorgfältige Lagerung (Fettverderb)

2.12 Datenblatt Eiweißfutter tierischer Herkunft

| Inhaltsstoffe (bei 88 % T) | Ein- heit | Blutmehl | Blutplasma | Tiermehl* (pap) | Sojaextraktions- schrot 43 |
|--|--------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--|
| T | g | 883 | 920 | 940 | 880 |
| ME – 88% T | MJ | 13,53 | (13,5) | 11,99 | 12,9 |
| Rohprotein | g | 812 | 775 | 549 | 442 |
| Lysin | g | 72,8 | 65,9 | 25,3 | 26,7 |
| Lys. i. Rp. | % | 9,0 | 8,5 | 4,6 | 5,9 |
| Methionin | g | 9,5 | 5,4 | 7,5 | 5,9 |
| Met. i. Rp. | % | 1,2 | 0,7 | 1,4 | 1,3 |
| Cystin | g | 10,4 | 27,9 | 5,7 | 6,5 |
| Threonin | g | 35,2 | 41,8 | 17,6 | 17,1 |
| Thr. i. Rp. | % | 4,3 | 5,4 | 3,2 | 3,9 |
| Tryptophan | g | 12,9 | 11,6 | 6,0 | 5,9 |
| Try. i. Rp. | % | 1,6 | 1,5 | 1,1 | 1,3 |
| Rohfett | g | 9 | 24 | 76 | 12 |
| Rohfaser | g | 11 | 0 | 33 | 70 |
| Stärke | g | 0 | 0 | 0 | 62 |
| Zucker | g | 0 | 0 | 0 | 95 |
| Rohasche | g | 37 | 60 | 313 | 59 |
| Ca | g | 1,6 | -- | 36,4 | 2,7 |
| P | g | 1,4 | -- | 23,2 | 5,7 |
| Na | g | 7,2 | -- | 7,2 | 0,3 |
| K | g | 1,8 | -- | -- | 19,0 |
| Cu | mg | 17 | 21 | 75 | 17 |
| Zn | mg | 26 | 10 | 11 | 62 |
| Einsatz- Empfehlung (88 %T) | % | Prestarter 2-5 Mast -- Zucht -- | Prestarter 2-5 Mast -- Zucht -- | z. Zt. nicht er- laubt | Ferkel 15 - 20 Mast 12 - 18 Zucht 3 - 5 bzw. 15 -20 |
| Preiswürdigkeit (Frischfutter) | €/dt | (Soja 43 x 3) | (Soja 43 x 3) | | - |

*) Einsatz zur Zeit in der EU nicht erlaubt

Bemerkungen:

- Blutplasma bzw. Blutplasmaprotein
 - hoher Rohprotein- und Aminosäuregehalt
 - keine Reduzierung der Aminosäureverdaulichkeit bei schonendster Trocknung
 - Förderung der Futterraufnahme
 - extrem teuer, Einsatz nur im Prestarter gerechtfertigt
- Tiermehl: In Diskussion: Zulassung von processed animal proteins (pap) aus Kategorie 3 Material

2.13 Datenblatt Milchprodukte 1

| Inhaltsstoffe (bei 88 % T) | Ein- heit | Vollmilch (Kuh) | Magermilch | Labmolke | Sojaextraktions- schrot 43 |
|---|--------------|--|--|--|--|
| T | g | 135 | 86 | 50 | 880 |
| ME – frisch | MJ | 3,01 | 1,36 | 0,79 | 12,90 |
| ME – 88% T | MJ | 19,61 | 13,88 | 12,37 | 12,90 |
| Rohprotein | g | 231 | 318 | 120 | 442 |
| Lysin | g | 17,5 | 24,5 | 8,6 | 26,7 |
| Lys. i. Rp. | % | 7,6 | 7,7 | 7,2 | 5,9 |
| Methionin | g | 6,7 | 8,0 | 1,6 | 5,9 |
| Met. i. Rp. | g | 2,9 | 2,5 | 1,3 | 1,3 |
| Cystin | % | 2,3 | 2,6 | 2,4 | 6,5 |
| Threonin | g | 11,3 | 15,0 | 7,4 | 17,1 |
| Thr. i. Rp. | % | 4,9 | 4,7 | 6,2 | 3,9 |
| Tryptophan | g | 3,2 | 4,5 | 1,9 | 5,9 |
| Try. i. Rp. | % | 1,4 | 1,4 | 1,6 | 1,3 |
| Rohfett | g | 285 | 10 | 11 | 12 |
| Rohfaser | g | 0 | 0 | 0 | 70 |
| Stärke | g | 0 | 0 | 0 | 62 |
| Zucker | g | 304 | 423 | 640 | 95 |
| Rohasche | g | 47 | 72 | 69 | 59 |
| Ca | g | 7,6 | 11,9 | 7,2 | 2,7 |
| P | g | 6,3 | 9,6 | 7,6 | 5,7 |
| Na | g | 2,8 | 3,2 | 5,7 | 0,3 |
| K | g | 1,5 | 10,5 | 21,9 | 19,0 |
| Cu | mg | 2 | 1 | 0,1 | 17 |
| Zn | mg | 30 | 72 | 7 | 62 |
| Einsatz- empfehlung (88 % T) | % | Ferkel 5 - 10 Mast 10 - 15 Zucht - bzw. 15 - 20 | Ferkel 15 -20 Mast 15 -20 Zucht 5 -10 bzw. 15 -20 | Ferkel 15 -20 Mast 15 -20 Zucht 5 -10 bzw. 15 -20 | Ferkel 15 - 20 Mast 12 - 18 Zucht 3 - 5 bzw. 15 -20 |
| Preiswürdigkeit (Frischfutter) | €/dt | Soja 43/6 | Soja 43/12 | Soja 43/35 | - |

Bemerkungen:

- Rohfaser mind. 2,5 % i. T.
- (Zucker max. 10 % i. T.)
- Rohasche-Ca, P, Na-freies Mineralfutter
- Vitamin E / Selen
- Rührwerk
- Verfüttern > 15° C (Molke)
- Futterverzehr/Futterhygiene beachten
- Nährstoffkonzentration, T-Gehalt

2.14 Datenblatt Milchprodukte 2

| Inhaltsstoffe (bei 88 % T) | Ein- heit | Sauermolke | Permeat- molke | Milchzucker- melasse | MZM + Molke | Sojaextr.- schrot 43 |
|--|--------------|--|--|--|--|--|
| T | | 50 | 40 | 300 | 82 | 880 |
| ME – frisch | MJ | 0,68 | 0,51 | 3,42 | 0,96 | 12,90 |
| ME – 88% T | MJ | 12,05 | 11,30 | 10,02 | 11,70 | 12,90 |
| Rohprotein | g | 138 | 37 | 198 | 126 | 442 |
| Lysin | g | 9,7 | 1,5 | 14,1 | 11,6 | 26,7 |
| Lys. i. Rp. | % | 7,0 | 4,1 | 7,1 | 9,2 | 5,9 |
| Methionin | g | 1,8 | 0,3 | 2,9 | 1,6 | 5,9 |
| Met. i. Rp. | g | 1,3 | 0,8 | 1,5 | 1,3 | 1,3 |
| Cystin | % | 2,7 | 0,3 | 4,1 | 3,0 | 6,5 |
| Threonin | g | 8,4 | 1,1 | 12,0 | 7,2 | 17,1 |
| Thr. i. Rp. | % | 6,1 | 3,0 | 6,1 | 5,7 | 3,9 |
| Tryptophan | g | 2,4 | 0,3 | 3,5 | 1,6 | 5,9 |
| Try. i. Rp. | % | 1,7 | 0,8 | 1,8 | 1,3 | 1,3 |
| Rohfett | g | 10 | 10 | 13 | 31 | 12 |
| Rohfaser | g | 0 | 0 | 0 | 30,8 | 70 |
| Stärke | g | 0 | 0 | 0 | 9 | 62 |
| Zucker | g | 600 | 725 | 350 | 492 | 95 |
| Rohasche | g | 112 | 151 | 256 | 116 | 59 |
| Ca | g | 17,3 | 20,9 | 29,9 | 19,3 | 2,7 |
| P | g | 14,2 | 11,8 | 15,9 | 14,7 | 5,7 |
| Na | g | 5,7 | 7,5 | 14,1 | 14,3 | 0,3 |
| K | g | 21,9 | 21,9 | 35,2 | 25 | 19,0 |
| Cu | mg | 6 | 6 | 6 | 6 | 17 |
| Zn | mg | 1 | 2 | 2 | 2 | 62 |
| Einsatz- empfehlung (88 %T) | % | Ferkel -- Mast 15 – 20 Zucht 15 – 20 | Ferkel -- Mast 15 – 20 Zucht 15 – 20 | Ferkel -- Mast 10 - 15 Zucht 15 – 20 | Ferkel 5-10 Mast 15 – 20 Zucht 15 – 20 | Ferkel 15 - 20 Mast 12 - 18 Zucht 3 - 5 bzw. 15 -20 |
| Preiswürdigkeit (Frischfutter) | €/dt | Soja 43/35 | Soja 43/70 | Soja 43/10 | Soja 43/40 | - |

Bemerkungen

- Rohfaser mind. 2,5 % i. T.
- (Zucker max. 10 % i. T.
- Rohasche-Ca, P, Na-freies Mineralfutter
- Vitamin E / Selen
- Rührwerk
- Verfüttern > 15° C (Molke + MZM)
- Futtermittelverzehr beachten (MZM)
- Nährstoffkonzentration, T-Gehalt

2.15 Datenblatt Milchprodukte 3

| Inhaltsstoffe (bei 88 % T) | Ein- heit | Jogurt | Käse | Quark- spülmilch | Sojaextraktions- schrot 43 |
|--|--------------|---|---|---|--|
| T | g | 208 | 654 | 65 | 880 |
| ME – frisch | MJ | 3,88 | 16,34 | 1,33 | 12,90 |
| ME – 88% T | MJ | 16,43 | 21,99 | 20,45 | |
| Rohprotein | g | 122 | 323 | 216 | 442 |
| Lysin | g | 10,6 | 25,6 | 18,9 | 26,7 |
| Lys. i. Rp. | % | 8,6 | 7,9 | 8,7 | 5,9 |
| Methionin | g | 2,1 | 4,8 | 3,7 | 5,9 |
| Met. i. Rp. | % | 1,7 | 1,5 | 1,7 | 1,3 |
| Cystin | g | 2,1 | 5,4 | 4,4 | 6,5 |
| Threonin | g | 5,5 | 13,5 | 9,5 | 17,1 |
| Thr. i. Rp. | % | 4,5 | 4,2 | 4,4 | 3,9 |
| Tryptophan | g | 1,7 | 4,1 | 2,7 | 5,9 |
| Try. i. Rp. | % | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| Rohfett | g | 144 | 418 | 339 | 12 |
| Polyensäuren | g | 3 | 4 | 3 | |
| Rohfaser | g | 4 | 3 | 13 | 70 |
| Stärke | g | 21 | 13 | 0 | 62 |
| Zucker | g | 546 | 10 | 202 | 95 |
| Rohasche | g | 30 | 69 | 55 | 59 |
| Ca | g | 5,9 | 16,1 | 10,8 | 2,7 |
| P | g | 4,6 | 14,8 | 8,1 | 5,7 |
| Na | g | 3,7 | 21,6 | 10,8 | 0,3 |
| K | g | 2,2 | | | 19,0 |
| Cu | mg | -- | -- | -- | 17 |
| Zn | mg | -- | -- | -- | 62 |
| Einsatz- empfehlung (88 %T) | % | Ferkel 15-20 Mast 20 - 30 Zucht 15-20 | Ferkel 15-20 Mast 20 - 30 Zucht 15-20 | Ferkel 8-12 Mast 10- 15 Zucht 15-20 | Ferkel 15 - 20 Mast 12 - 18 Zucht 3 - 5 bzw. 15 -20 |
| Preiswürdigkeit (Frischfutter) | €/dt | Soja 43 x 0,3 | Soja 43 x 2 | Soja 43/6 | - |

Bemerkungen

- Nährstoffschwankungen (Spülmilch)
- Rohfett max. 8 % i. T. (Quark, Käse)
- Rohfaser mind. 2,5 % i. T. (Joghurt, Käse)
- Zucker max. 10 % i. T. (Quark, Käse)
- Ca, P, Na (Quark, Käse)
- Energiegehalte, T-Gehalte
- Aufrühren, Rührwerk (Quark, Joghurt)
- Ansäuern (0,3-1,0% Luprosil) – Lagerzeit
- Futter und Fütterungshygiene beachten

2.16 Datenblatt Milchprodukte 4

| Inhaltsstoffe (bei 88 % T) | Ein- heit | Magermilch- pulver | Molke- pulver | Anilac | Sojaextraktions- schrot 43 |
|--|--------------|--|--|---|--|
| T | g | 941 | 960 | 948 | 880 |
| ME – 88% T | MJ | 13,75 | 12,27 | 10,26 | |
| Rohprotein | g | 321 | 116 | 183 | 442 |
| Lysin | g | 24,7 | 8,5 | 16,7 | 26,7 |
| Lys. i. Rp. | % | 7,7 | 7,3 | 9,1 | 5,9 |
| Methionin | g | 8,0 | 5,1 | 3,2 | 5,9 |
| Met. i. Rp. | % | 2,5 | 4,4 | 1,7 | 1,3 |
| Cystin | g | 2,6 | 2,5 | 3,6 | 6,5 |
| Threonin | g | 14,3 | 6,8 | 11,1 | 17,1 |
| Thr. i. Rp. | % | 4,5 | 5,9 | 6,1 | 3,9 |
| Tryptophan | g | 4,4 | 1,7 | 3,2 | 5,9 |
| Try. i. Rp. | % | 1,4 | 1,5 | 1,7 | 1,3 |
| Rohfett | g | 5 | 10 | 13 | 12 |
| Rohfaser | g | 0 | 0 | 0 | 70 |
| Stärke | g | 0 | 0 | 0 | 62 |
| Zucker | g | 424 | 653 | 374 | 95 |
| Rohasche | g | 73 | 75 | 190 | 59 |
| Ca | g | 12,3 | 7,2 | 47,3 | 2,7 |
| P | g | 9,5 | 7,5 | 15,3 | 5,7 |
| Na | g | 4,8 | 5,7 | 11,0 | 0,3 |
| K | g | 12,3 | 22,0 | 35,3 | 19,0 |
| Cu | mg | 1 | 4 | -- | 17 |
| Zn | mg | 42 | 6 | -- | 62 |
| Einsatz- Empfehlung (88 %T) | % | Ferkel 5 - 10 Mast 2 – 5 Zucht 2 - 5 | Ferkel 5 - 10 Mast 2 – 5 Zucht - 2 – 5 | Ferkel 5 - 10 Mast 2 – 5 Zucht - 2 – 5- | Ferkel 15 - 20 Mast 12 - 18 Zucht 3 - 5 bzw. 15 -20 |
| Preiswürdigkeit (Frischfutter) | €/dt | Soja 43 x 1,0 | Soja 43 x 0,4 | Soja 43 x 0,4 | |

Bemerkungen

- Aktuelle Datenblätter und Untersuchungsergebnisse einfordern, eigene Kontrollanalysen
- Hohe Nährstoffschwankungen je nach Bearbeitung
- Dünndarmverdaulichkeit evtl. reduziert (Trocknungshitze)
- Energiekonzentration beachten (Fett-/Rohproteingehalt)
- Mineralfutter anpassen (Ca, P, Na)
- Milchzucker beachten (Durchfall)
- Einsatz in der Ferkelfütterung

2.17 Datenblatt „Hochwertige Eiweißträger“

| Inhaltsstoffe (bei 88 % T) | Ein- heit | Kartoffel- eiweiß | Magermilch- pulver | Sojaextraktions- schrot 48 | Sojaextraktions- schrot 43 |
|--|--------------|--|--|---|--|
| T | g | 915 | 941 | 880 | 880 |
| ME – 88% T | MJ | 15,73 | 13,75 | 14,26 | 12,90 |
| Rohprotein | g | 735 | 321 | 481 | 442 |
| Lysin | g | 56,4 | 24,7 | 30,1 | 26,7 |
| Lys. i. Rp. | % | 7,7 | 7,7 | 6,3 | 5,9 |
| Methionin | g | 16,6 | 8,0 | 7,0 | 5,9 |
| Met. i. Rp. | % | 2,3 | 2,5 | 1,5 | 1,3 |
| Cystin | g | 10,7 | 2,6 | 7,6 | 6,5 |
| Threonin | g | 41,1 | 14,3 | 19,1 | 17,1 |
| Thr. i. Rp. | % | 5,6 | 4,5 | 4,0 | 3,9 |
| Tryptophan | g | 10,8 | 4,4 | 6,3 | 5,9 |
| Try. i. Rp. | % | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 1,3 |
| Rohfett | g | 11 | 5 | 11 | 12 |
| Rohfaser | g | 7 | 0 | 34 | 70 |
| Stärke | g | 8 | 0 | 63 | 62 |
| Zucker | g | 5 | 424 | 101 | 95 |
| Rohasche | g | 28 | 73 | 59 | 59 |
| Ca | g | 0,6 | 12,3 | 2,8 | 2,7 |
| P | g | 4,6 | 9,5 | 6,7 | 5,7 |
| Na | g | 0,1 | 4,8 | 0,3 | 0,3 |
| K | g | 6,5 | 12,3 | 20,0 | 19,0 |
| Cu | mg | 12 | 1 | 15 | 17 |
| Zn | mg | 17 | 42 | 52 | 62 |
| Einsatz- empfehlung (88 %T) | % | Ferkel 3 -5 Mast 3 -5 Zucht -- bzw. 3 – 5 | Ferkel 5 - 10 Mast 2 – 5 Zucht 2 - 5 | Ferkel 10 - 20 Mast 12 - 20 Zucht 2 - 5 bzw. 15 --20 | Ferkel 15 - 20 Mast 12 - 18 Zucht 3 - 5 bzw. 15 -20 |
| Preiswürdigkeit (Frischfutter) | €/dt | Soja 43 x 2,0 | Soja 43 x 1,0 | Soja 43 x 1,06 | - |

Bemerkungen:

- Hochwertige Eiweißfuttermittel
- Geringe Marktverfügbarkeit, teuer
- Geeignet in der Ferkelfütterung (Milchaustauscher, Prestarter)

3 Aminosäuren

3.1 Zugelassene Produkte für Schweine (Auswahl)

| Bezeichnung | Zusammensetzung |
|---|---|
| L-Lysin, technisch rein | mind. 98 % L-Lysin |
| Flüssiges Konzentrat von L-Lysin (Base) | mind. 50 % L-Lysin |
| L-Lysin-HCl, technisch rein | mind. 78 % L-Lysin |
| Flüssiges Konzentrat von L-Lysin-HCl | mind. 22,4 % L-Lysin |
| L-Lysin-Sulfat | mind. 40 % L-Lysin |
| DL-Methionin, technisch rein | mind. 98 % DL-Methionin |
| Hydroxy- Analog von Methionin (MHL) * | Gesamtsäure mind. 85 % Monomere Säure mind. 65 % (Met) |
| Flüssiges Konzentrat von DL-Methionin-Na, technisch rein | mind. 40 % DL-Methionin, mind. 6,2 % Na |
| L-Threonin, technisch rein | mind. 98 % L-Threonin |
| L-Tryptophan, technisch rein | mind. 98 % L-Tryptophan |
| L-Valin, technisch rein | mind. 98 % L-Valin |
| L-Arginin, technisch rein | mind. 98 % L-Arginin |

* im Labor Grub nicht analysierbar

Weitere Informationen zu den zugelassenen Aminosäuren im Internet

1. Europäischen Kommission: Gemeinschaftsregister der Futterzusatzstoffe

http://ec.europa.eu/food/food/animalnutrition/feedadditives/comm_register_feed_additives_1831-03.pdf

2. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz:

http://www.bvl.bund.de/nr_491320/DE/02_Futtermittel/00_doks_download/01_Zusatzstoffe_70_524/futtermittel_zusatzstoffe_aminosaeuern.templateId=raw,property=publicationFile.pdf/futtermittel_zusatzstoffe_aminosaeuern.pdf

http://www.bvl.bund.de/nr_491320/DE/02_Futtermittel/00_doks_download/02_Zusatzstoffe_1831/futtermittel_zusatzstoffe_aminosaeuern.templateId=raw,property=publicationFile.pdf/futtermittel_zusatzstoffe_aminosaeuern.pdf

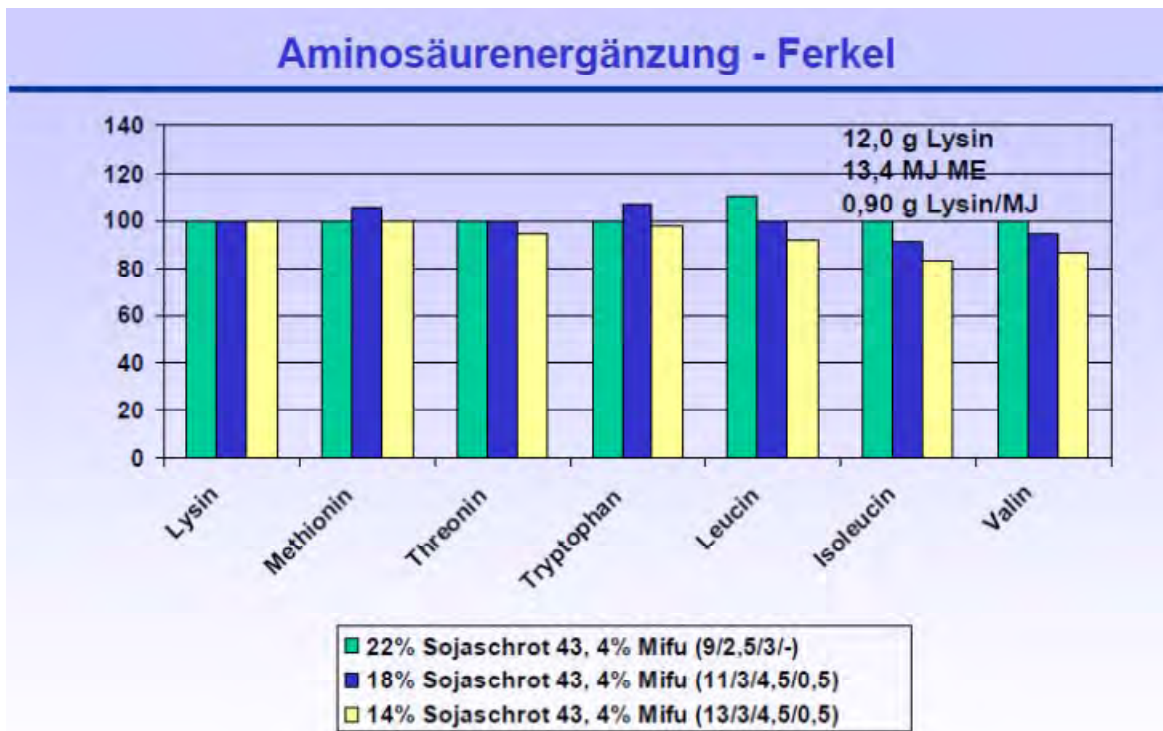
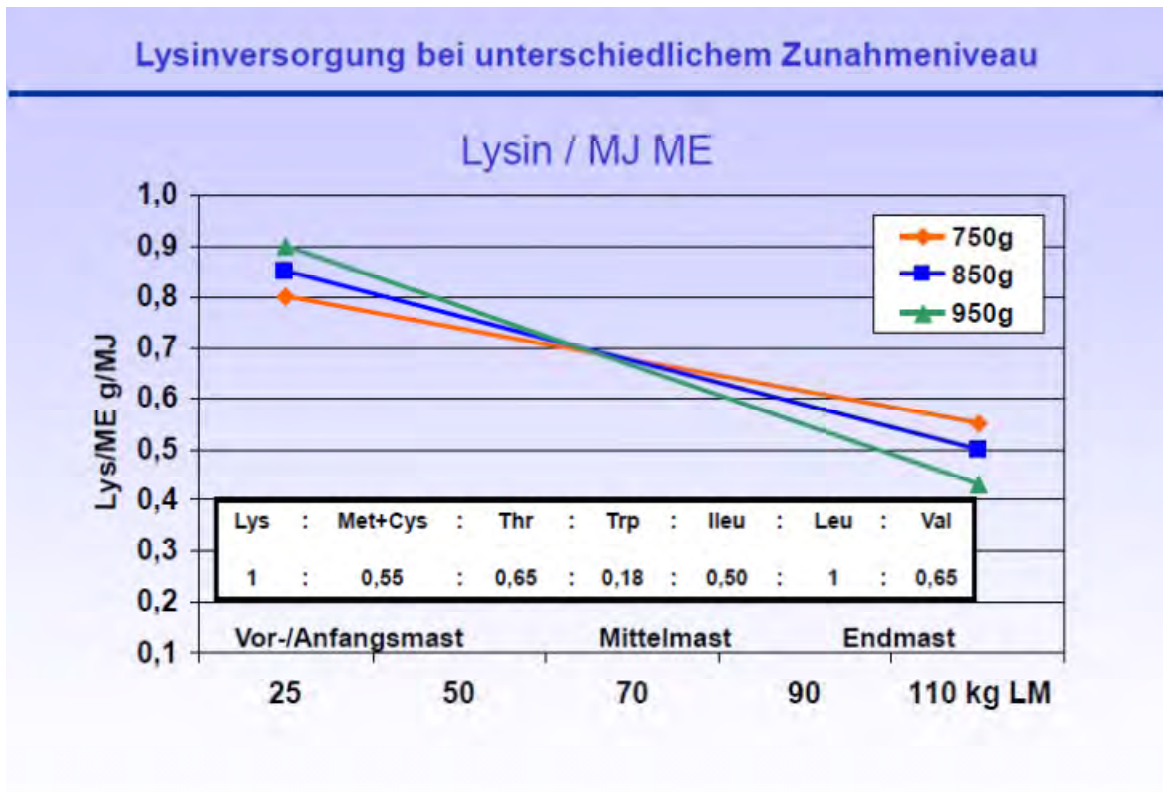
3.3 Aminosäurerelationen

| | Lys : Met : M+C : Thr : Trp : Ile : Leu : Val : His : Phe+Tyr |
|---|--|
| Ferkel < 30 kg LM | 1 : 0,30 : 0,55 : 0,65 : 0,18 : 0,50 : 1,00 : 0,62 : 0,45 : 0,90 |
| Mastschweine ≥ 30 kg LM | 1 : 0,30 : 0,55 : 0,65 : 0,18 : 0,50 : 1,05 : 0,65 : 0,47 : 0,90 |
| Jungsauen- aufzucht | 1 : 0,30 : 0,55 : 0,65 : 0,18 : 0,50 : 1,05 : 0,65 : 0,47 : 0,90 |
| Zuchtschweine, säugend | 1 : 0,30 : 0,58 : 0,64 : 0,19 : 0,56 : 1,15 : 0,70 : 0,42 : 1,09 |
| Zuchtschweine, niedertragend | 1 : 0,30 : 0,62 : 0,67 : 0,18 : 0,50 : 1,01 : 0,66 : 0,45 : 0,95 |
| Zuchtschweine, hochtragend | 1 : 0,31 : 0,60 : 0,63 : 0,19 : 0,50 : 1,06 : 0,69 : 0,42 : 0,97 |
| Zuchtschweine, tragend | 1 : 0,31 : 0,61 : 0,66 : 0,18 : 0,50 : 1,03 : 0,67 : 0,45 : 0,95 |
| Eber | 1 : 0,36 : 0,70 : 0,65 : 0,18 : 0,50 : 1,03 : 0,65 : 0,46 : 0,90 |

3.4 „Ideale“ Verhältnisse verdaulicher Aminosäuren

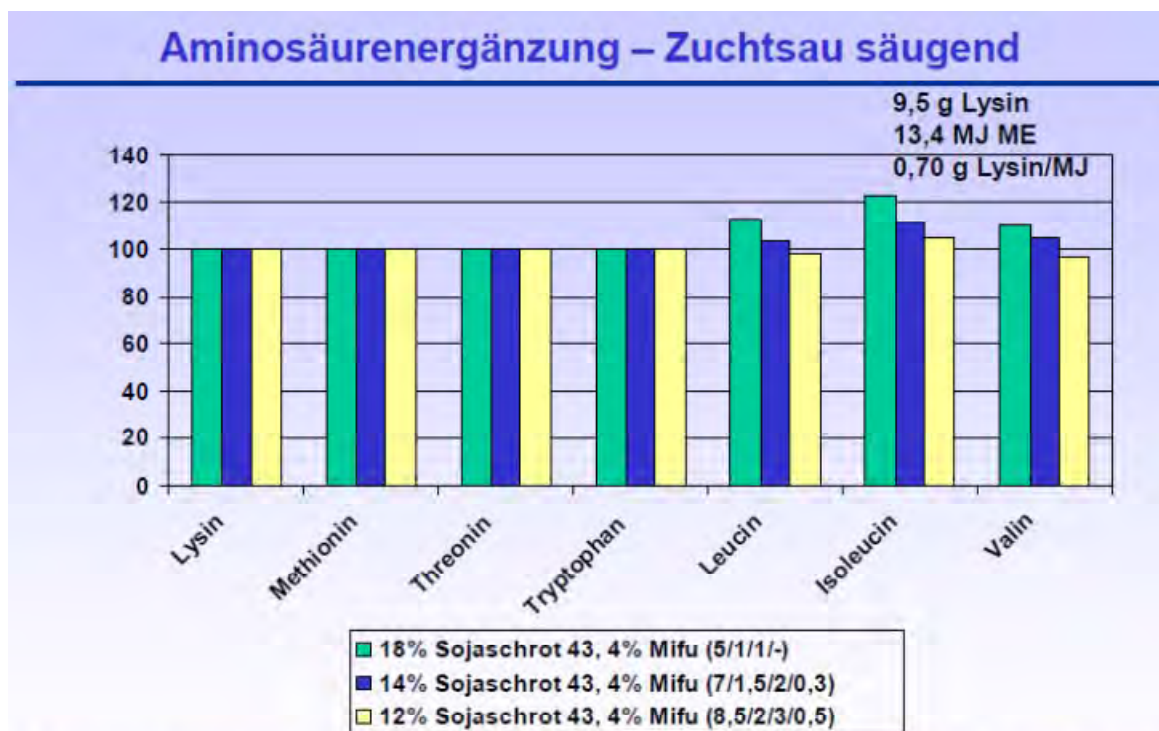
| Aminosäure | (in % vom Lysin) | | |
|-------------------------------|------------------|----------|-----------|
| | 5-20 kg | 20-50 kg | 50-100 kg |
| Lysin | 100 | 100 | 100 |
| Threonin | 65 | 67 | 70 |
| Tryptophan | 17 | 18 | 19 |
| Methionin | 30 | 30 | 30 |
| Cystin | 30 | 32 | 35 |
| Met + Cys | 60 | 62 | 64 |
| Isoleucin | 60 | 60 | 60 |
| Valin | 68 | 68 | 68 |
| Leucin | 100 | 100 | 100 |
| Phenylalanin + Tyrosin | 95 | 95 | 95 |
| Arginin | 42 | 30 | 18 |
| Histidin | 32 | 32 | 32 |

3.5 Aminosäureversorgung/-ergänzung

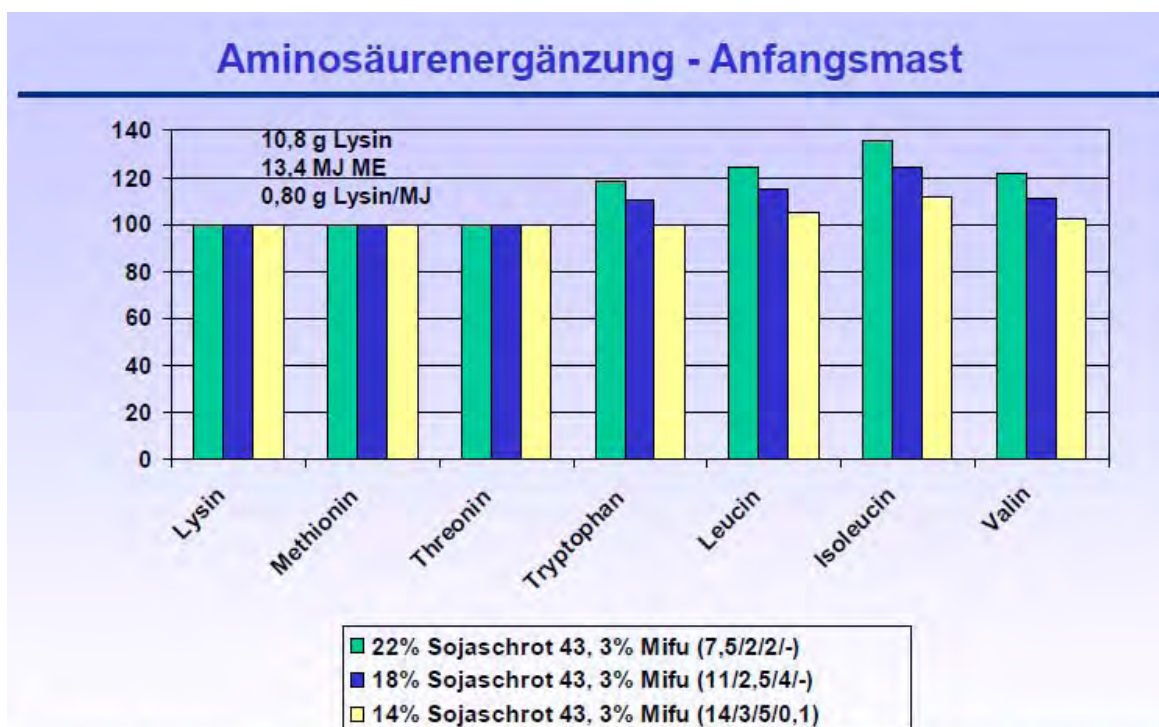


Aminosäurestruktur bei verschiedenen Futtermischungen

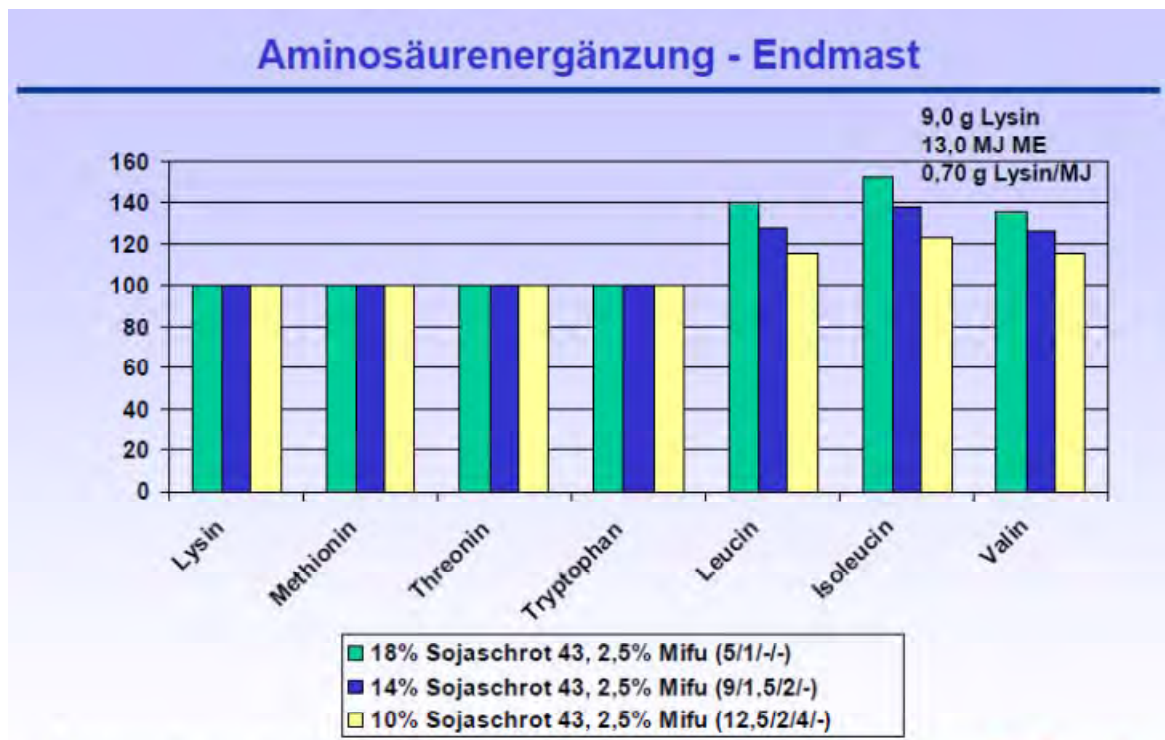
(Mineralfutter: %-Lysin/ %-Methionin/ %-Threonin/ %-Tryptophan)



Aminosäurestruktur bei verschiedenen Futtermischungen: Säugefutter
 (Mineralfutter: %-Lysin/ %-Methionin/ %-Threonin/ %-Tryptophan)



Aminosäurestruktur bei verschiedenen Futtermischungen: Anfangsmast
 (Mineralfutter: %-Lysin/ %-Methionin/ %-Threonin/ %-Tryptophan)



Aminosäurestruktur bei verschiedenen Futtermischungen: Endmast
(Mineralfutter: %-Lysin/ %-Methionin/ %-Threonin/ %-Tryptophan)

Hitzestress bei Protein und Aminosäuren!

Verminderte Verfügbarkeit bei ...° C

- Proteine, Kohlenhydrate
- Lysin, Enzyme
- B1, C, Folsäure

andere Faktoren:
Zeit, pH, Feuchtigkeit, Druck, Licht, andere Inhaltsstoffe

3.6 Aminosäuren - Faustzahlen zur Zuchtsauen-, Ferkel- und Mastschweinefütterung

| Zuchtsauen | Tragezeit | Säugezeit |
|-----------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Rationsgestaltung (88% TM) | | |
| ME (MJ/kg) | 11,8 – 12,2 | 13,0 – 13,4 |
| Lysin/ME (g/MJ) | 0,5 | 0,7 |
| Lysinverdaulichkeit (pcv) (%) | 80 | 85 |
| Lysin im Rohprotein (%) | 4,5 | 5,5 |
| Ferkel | 8 bis 20 kg LM | 20 bis 30 kg LM |
| Rationsgestaltung (88% TM) | | |
| ME (MJ/kg) | 13,8 – 13,0 | 13,4 – 13,0 |
| Lysin/ME (g/MJ) | 0,95 | 0,85 |
| Lysinverdaulichkeit (pcv) (%) | 90 | 85 |
| Lysin im Rohprotein (%) | 7 | 6 |
| Mast | Anfangsmast | Endmast |
| Rationsgestaltung (88% TM) | | |
| ME (MJ/kg) | 13,4 – 13,0 | 13,0 – 12,6 |
| Lysin/ME (g/MJ) | 0,85 (0,8 – 0,9) | 0,65 (0,6 – 0,7) |
| | + 0,05 g Lys/MJ ME | + 0,05 g Lys/MJ ME |
| | - 0,03 g Lys/MJ ME | - 0,03 g Lys/MJ ME |
| Lysinverdaulichkeit (pcv) (%) | 0,85 (0,80 – 90) | 0,80 (0,75 – 85) |
| Lysin im Rohprotein (%) | > 5,0 (< 6,5) | > 4,5 (< 6,5) |
| Rohprotein (g/kg) | 185 (175 – 195) | 150 (140 – 160) |

4 Eiweißfutter für Schweine

Inhaltsstoffe, Einsatzgrenzen und Produktionswerte verschiedener Eiweißfuttermittel (88 % T)

| Futtermittel | ME | Rohfaser g | Rohprotein g | Lysin g | Lys i.Rp % | v.d. Lysin % | Met g | Met i. Rp % | v.d. Met % | Einsatz- grenzen % | Schätzung x Sojapreis |
|--------------------|------|---------------|-----------------|------------|---------------|-----------------|----------|----------------|---------------|--------------------------|--------------------------|
| | MJ | | | | | | | | | | |
| Sojaschrot 44 | 12,8 | 69 | 437 | 26,4 | 6,0 | 89 | 5,8 | 1,3 | 90 | -25 | 1,0 |
| Sojaschrot 48 | 14,1 | 34 | 476 | 29,8 | 6,3 | 89 | 6,9 | 1,4 | 90 | -20 | 1,1 |
| Sojaschrot 60 | 14,8 | 30 | 592 | 37,1 | 6,3 | - | 8,5 | 1,4 | - | -10 | 1,3 |
| Sojabohnen | 15,3 | 52 | 352 | 22,1 | 6,3 | 83 | 4,9 | 1,4 | 82 | -10 | 1,2 |
| Ackerbohnen | 12,5 | 78 | 260 | 16,7 | 6,4 | 82 | 1,8 | 0,7 | 66 | -20 | 0,7 |
| Erbsen | 13,5 | 59 | 225 | 15,7 | 7,0 | 81/68 | 2,0 | 0,9 | 74/73 | -20 | 0,7 |
| Lupinen | 13,5 | 118 | 327 | 17,0 | 5,2 | 88 | 4,3 | 1,3 | 82 | -15 | 0,7 |
| Rapsschrot | 9,7 | 112 | 353 | 19,7 | 5,6 | 74 | 7,1 | 2,0 | 81 | -15 | 0,7 |
| Rapskuchen 8%Rfe | 11,7 | 110 | 319 | 16,9 | 5,3 | - | 6,1 | 1,9 | - | -15 | 0,8 |
| Rapskuchen 15%Rfe | 12,9 | 96 | 313 | 16,6 | 5,3 | - | 5,9 | 1,9 | - | -10 | 0,9 |
| Sonnenblumenschrot | 11,6 | 111 | 398 | 14,3 | 3,6 | 79 | 9,1 | 2,3 | 88 | -10 | 0,7 |
| Sonnenblumenkuchen | 10,4 | 278 | 219 | 7,5 | 3,4 | - | 4,6 | 2,1 | - | -10 | 0,4 |
| Leinschrot | 10,2 | 89 | 334 | 12,0 | 3,6 | 82 | 6,7 | 2,0 | 85 | -15 | 0,6 |
| Leinkuchen | 10,5 | 96 | 326 | 11,4 | 3,5 | - | 5,9 | 1,8 | - | -10 | 0,5 |
| Bierhefe | 12,1 | 21 | 453 | 28,1 | 6,2 | 74 | 6,4 | 1,4 | 71 | -15 | 1,0 |
| Kartoffeleiweiß | 16,1 | 7 | 726 | 56,0 | 7,7 | 90 | 16,5 | 2,3 | 91 | -5 | 2,0 |
| Magermilchpulver | 13,7 | 0 | 314 | 24,2 | 7,7 | 97 | 7,9 | 2,5 | 97 | -10 | 1,2 |
| Molkepulver | 12,2 | 0 | 119 | 8,5 | 7,1 | 92 | 1,6 | 1,3 | 88 | -15 | 0,7 |
| Grascobs | 6,7 | 172 | 160 | 6,3 | 3,9 | 43 | 2,1 | 1,3 | 67 | -10 | 0,2 |
| Luzernecobs | 7,5 | 163 | 168 | 7,3 | 4,3 | 46 | 2,2 | 1,3 | 72 | -10 | 0,3 |
| Malzkeime | 7,6 | 126 | 257 | 12,6 | 4,9 | - | 3,6 | 1,4 | - | -10 | 0,3 |
| Maiskleberfutter | 10,8 | 80 | 232 | 7,1 | 3,1 | 65 | 3,9 | 1,7 | 81 | -5 | 0,5 |
| Fischmehl 65-70 | 14,1 | 7 | 656 | 50 | 7,6 | 89 | 19,0 | 2,9 | 89 | -5 | 2,0 |