



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	Aminosäurereaktionen36
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 Mastschweine 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 dagegengehalten 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 Mastschweine 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 Aminosäureimbilanzen 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)	Einheit	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 Futtermittelaufnahme
 - 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/nn_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/nn_491320/DE/02_Futtermittel/00_doks_download/02_Zusatzstoffe_1831/futtermittel_zusatzstoffe_aminosaeuern.templateId=raw,property=publicationFile.pdf/futtermittel_zusatzstoffe_aminosaeuern.pdf

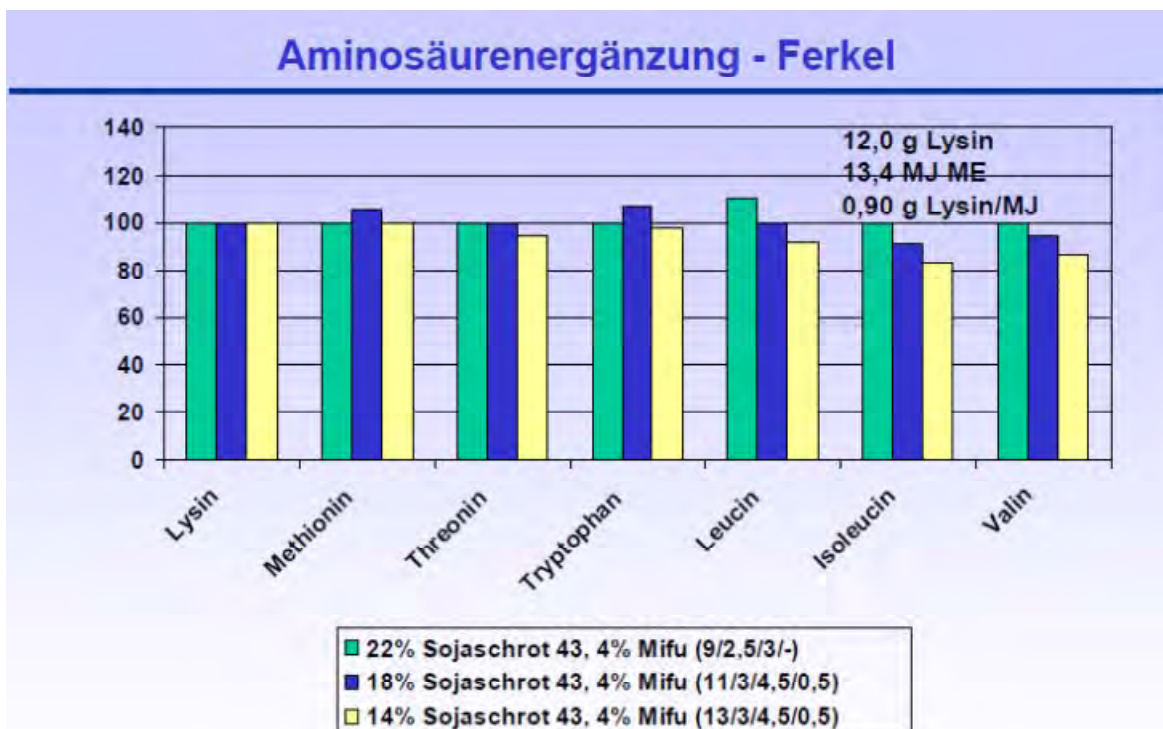
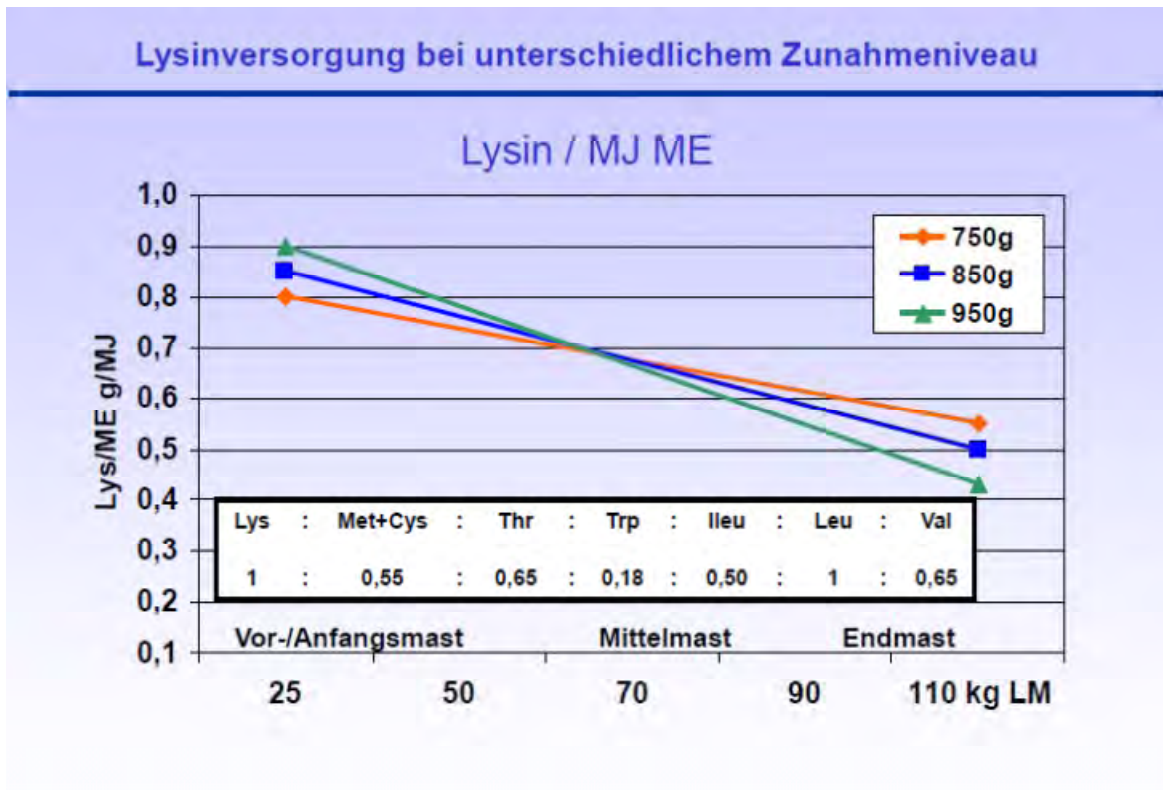
3.3 Aminosäurerelationen

	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

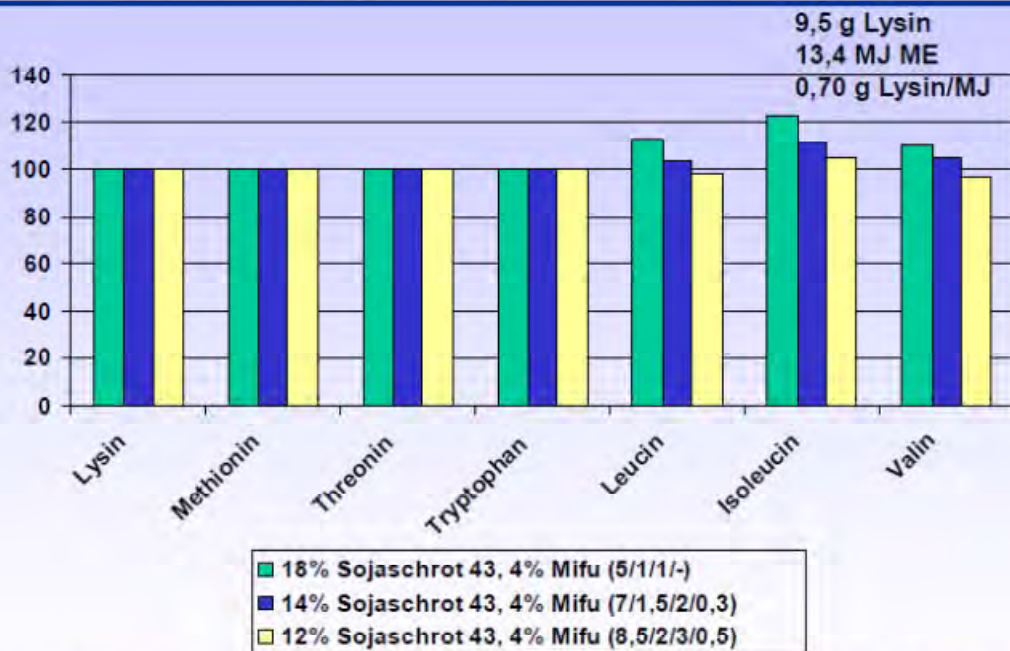
3.5 Aminosäureversorgung/-ergänzung



Aminosäurestruktur bei verschiedenen Futtermischungen

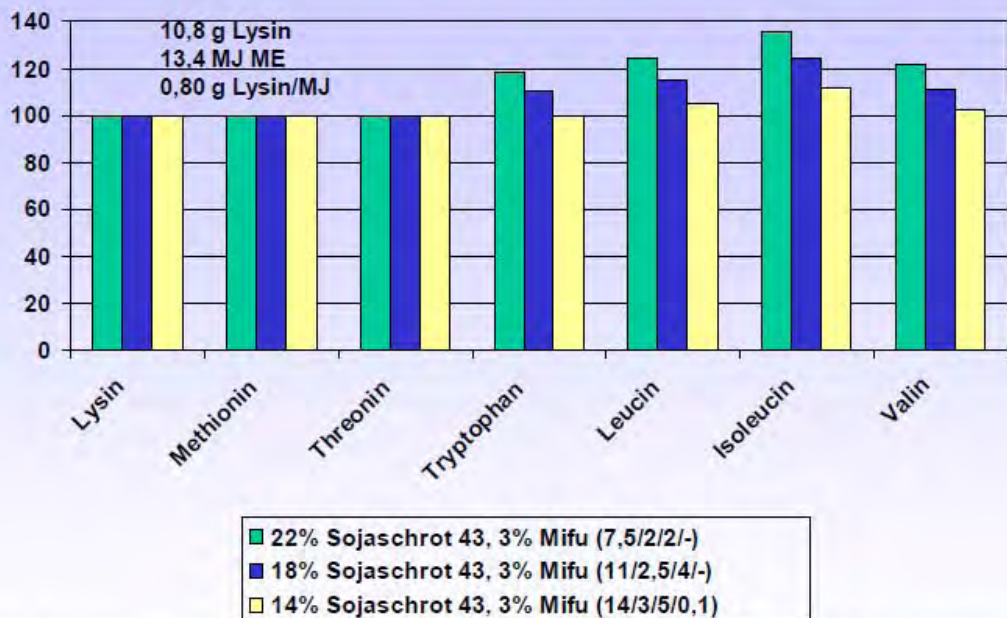
(Mineralfutter: %-Lysin/ %-Methionin/ %-Threonin/ %-Tryptophan)

Aminosäureenergänzung – Zuchtsau säugend

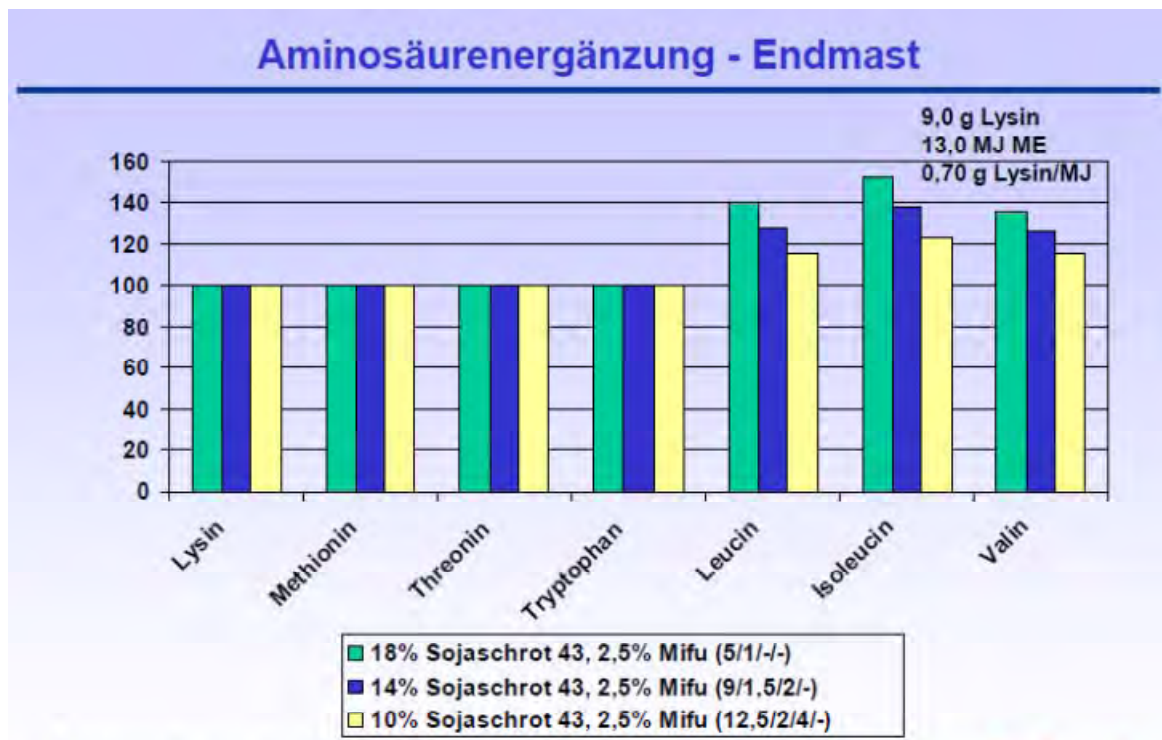


Aminosäurestruktur bei verschiedenen Futtermischungen: Säugefutter
(Mineralfutter: %-Lysin/ %-Methionin/ %-Threonin/ %-Tryptophan)

Aminosäureenergänzung - Anfangsmast



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	Rohprotein	Lysin	Lys i.Rp	v.d. Lysin	Met	Met i. Rp	v.d. Met	Einsatzgrenzen	Schätzung x Sojapreis
	MJ	g	g	g	%	%	g	%	%	%	
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