

Untersuchung zur Qualität von Sojaextraktionsschrot 1998

H. Lindermayer und G. Propstmeier¹ B. Spann, M. Schwab und A. Obermaier²

Der pflanzliche Eiweißträger „Sojaextraktionsschrot“ kommt in fast allen Schweine- und Rinderrationen vor und bestimmt als Marktführer natürlich den Preis der Eiweißfuttermittel. Bisher konnten sich die Landwirte beim Kauf von HP- bzw. „Normtyp“-Ware recht gut auf die vollwertige Ausstattung mit wertgebenden Inhaltsstoffen und auf einwandfreie hygienische Beschaffenheit verlassen. Zunehmend tauchen allerdings Chargen von Sojaextraktionsschrot ohne die vertrauten Gehaltsgarantien auf. Der Handel erfolgt vielmehr nach liberalen, international üblichen Standards. Mittlerweile hat auch der deutsche Bundesrat die neue Futtermittelverordnung abgesegnet - den Qualitätsbegriff „Normtyp“ gibt es zukünftig nicht mehr. Die Landwirte müssen nun selbst die Qualität von Sojaextraktionsschrot vergleichend prüfen!

Amtliche Kontrollen der Bayerischen Landesanstalt für Ernährung erbrachten bereits 1997 erste Hinweise auf hohe Rohasche- und Rohfasergehalte, Qualitätsmängel und „Vorhaltungen“ mit Wasser. Gleichzeitig fanden in Laboruntersuchungen enorme Schwankungen von Aminosäuregehalten zwischen den Herkünften von Sojaextraktionsschrot.

Die Sojaextraktionsschrotproben aus den landwirtschaftlichen Betrieben wurden unter folgenden Bedingungen gewonnen und analysiert:

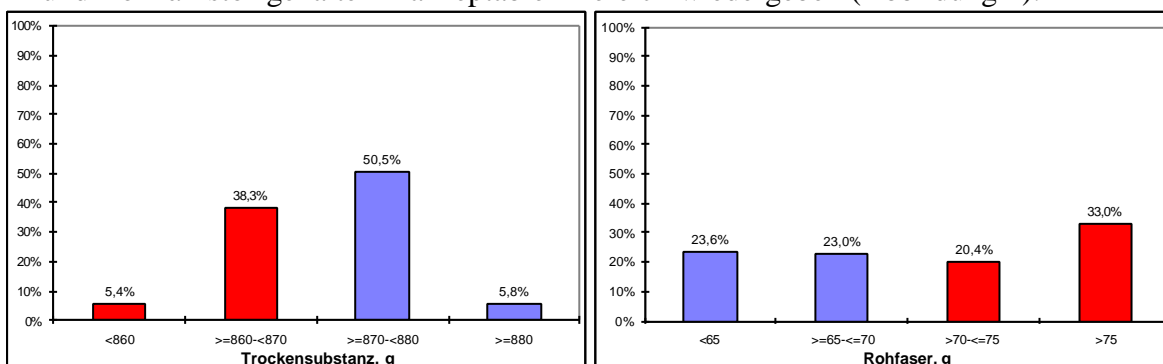
schweinehaltende Betriebe

- Probeziehung September 1998
- Probemenge 1 kg („gute“ Mischprobe)
- Probenzahl 99 x NT
- Aminosäureanalysen
- Rohnährstoffe/Mineralien

rinderhaltende Betriebe

- Probeziehung Oktober - Dezember 1998
- Probemenge 1 kg („gute“ Mischprobe)
- Probenzahl 214
- Rohnährstoffe und Energieschätzung

Insgesamt wurden somit 313 Sojaextraktionsschrotproben flächendeckend in rinder- und schweinehaltenden Betrieben Bayerns gezogen und auf die fütterungsrelevanten Nährstoffe hin untersucht. Die Häufigkeitsverteilungen des gepoolten Datenmaterials (Rind und Schwein) zeigen für bedarfsgerechte Futterrationen bemerkenswerte Trends auf, wobei die schraffierten Säulen die T- und Rohnährstoffgehalte im akzeptablen Bereich wiedergeben (Abbildung 1):



¹ Sachgebiet 4.2 Tierernährung - Schwein

² Sachgebiet 4.1 Tierernährung - Wiederkäuer und Pferd

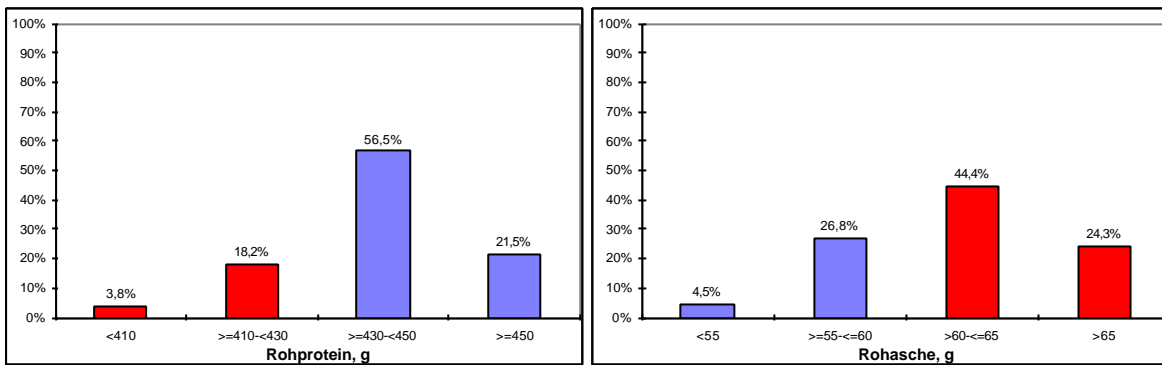


Abb.1: Häufigkeitsverteilung nach den Rohnährstoffen (n=313)

Trockensubstanz - hier hatten fast 44 % der Proben über 13 % Wasser mit entsprechenden negativen Folgen für Lagerung, Leistung, Futterkosten.

Rohfaser - bei dieser Rohnährstoffgruppe sollten nach den nun überholten Normtypforderungen 70 g in der Frischmasse nicht überschritten werden. Tatsächlich lagen 53 % der ausgelieferten Sojaextraktionsschrotchargen darüber, sie hatten einen erhöhten Schalenanteil. Die Landwirte beobachten dieses Problem schon länger, wenn nämlich die übliche Sojaextraktionsschrotmenge (dt;t) jetzt mehr Transport- bzw. Lagerraum (m³) beansprucht.

Rohprotein - das ist ja die wertgebende Nährstoffgruppe im Eiweißfutter Sojaextraktionsschrot. Knapp ein Viertel der Feldproben lag unter den früheren Normtypanforderungen von 43 %.

Rohasche - 68 % des gesamten Probenmaterials lag über der 60 g - Grenze. Hohe Aschegehalte ergeben sich nach Verunreinigung, aber auch mit einem höheren Anteil der aschereichen Schalen. Nachdem sich zeitliche Verschiebungen bei den Probenahmen (Rind, Schwein) ergaben und die speziellen Fütterungsanforderungen von Wiederkäuern und Schweinen sehr unterschiedlich sind, ist das gesamte Datenmaterial im folgenden nochmals differenziert nach Rinder - und Schweinefütterung aufbereitet und kommentiert.

1 Ergebnisse aus schweinehaltenden Betrieben

Rohnährstoffe und Mineralien

In der Tabelle 1 sind die wichtigsten Rohnährstoffgehalte sowie die Mineralstoffe, Standardabweichungen und Spannweiten der 99 NT-Sojaextraktionsschrotproben angegeben.

Tab. 1: Nähr- und Mineralstoffgehalte bei Sojaextraktionsschrot (87 % T)

Inhaltsstoffe		Tabelle-Grub	Mittelwert (99)	s	von	bis
T	g	870	875	5,7	856	894
ME ¹⁾	MJ	12,90	12,75	0,13	12,43	13,15
Rohprotein	g	430	437	12	400	469
Rohfaser	g	70	69	8	50	91
Rohasche	g	58	60	4	52	76
Ca	g	2,7	4,1	1,4	2,6	9,9
P	g	6,1	5,6	0,3	5,1	6,6
Na	g	0,2	0,3	0,03	0,2	0,5
K	g	19,1	18,8	1,1	16,0	22,6

¹⁾ DLG-Verdaulichkeiten, Rohfett aus DLG-Tabelle

Nach den nun überholten Normtypforderungen sollte Sojaextraktionsschrot enthalten:

- max. 4 % Rohfett (i. T) → 35 g (87 % T)
- max. 8 % Rohfaser (i. T) → 70 g (87 % T)
- max. 0,4 Ureaseaktivität
- max. 13 % Wasser
- min. 43 % Rohprotein (i. F.) → 430 g (87 % T)

Da Rohfett aus technischen Gründen leider nicht untersucht wurde, bleiben als NT-Beurteilungskriterien der Wassergehalt (Trockenmasse), Rohfaser und Rohprotein.

Mit 12,5 % Wasser wurde im Schnitt der Proben eine ausreichende Lagerstabilität erreicht. 13 % der Muster hatten allerdings einen überhöhten Wassergehalt (> 13 %) mit entsprechendem Verderbrisiko und zusätzlichen Transport- und Futterkosten. Immerhin erstet ein Landwirt beim Kauf von Sojaextraktionsschrot mit „mehr“ Wasser einen m³ Wasser für 400 DM (Preis von Sojaextraktionsschrot 40,- DM/dt). Für 100 dt Sojaextraktionsschrot mit 14,4 % Wasser an Stelle von 13,0 % (Negativprobe) sind ca. 56,- DM für überhöhte Wassergehalte (0,56 DM/dt) aufzuwenden.

Je nach Schalenanteil variiert der Rohfasergehalt von Sojaextraktionsschrot:

- mit 0 % Schalen ca. 3 % Rohfaser (i. F.) → HP (48 % RP, 14,1 MJ/kg)
 - mit 10 % Schalen ca. 6,5 % Rohfaser (i. F.) → NT (44 % RP, 12,9 MJ/kg)
 - mit 20 % Schalen ca. 10 % Rohfaser (i. F.) → LP (40 % RP, 11,7 MJ/kg)
- HP - High Protein NT - Normtyp LP - Low Protein

Entsprechend der Rohfaseranhebung werden die übrigen Inhaltsstoffe zurückgefahren. Dazu geht mit der abnehmenden Verdaulichkeit der organischen Substanz der Energiegehalt nach unten. So notwendig ausreichende Rohfasergehalte in der Schweineration sind - Sojaextraktionsschrot liefert etwa die Hälfte davon (nicht Tragefutter) - Sojaextraktionsschrot wird als Eiweißträger gekauft. Alternative Rohfaserquellen sind weitaus preiswerter. Fast 50 % unserer Sojaextraktionsschrotproben hatten mehr als 8 % Rohfaser i. d. T. (> 7 % i. F.) - erhöhte Schalenbeimengungen schmälern den Futterwert (Abbildung 2), wie obige Aufstellung zeigt.

Mindestens 43 % Rohprotein im Normtyp wurden von 77 % der Proben erreicht, 23 % lagen darunter (Abbildung 3). Für die Schweinefütterung sind allerdings die essentiellen Aminosäuren aussagekräftiger.

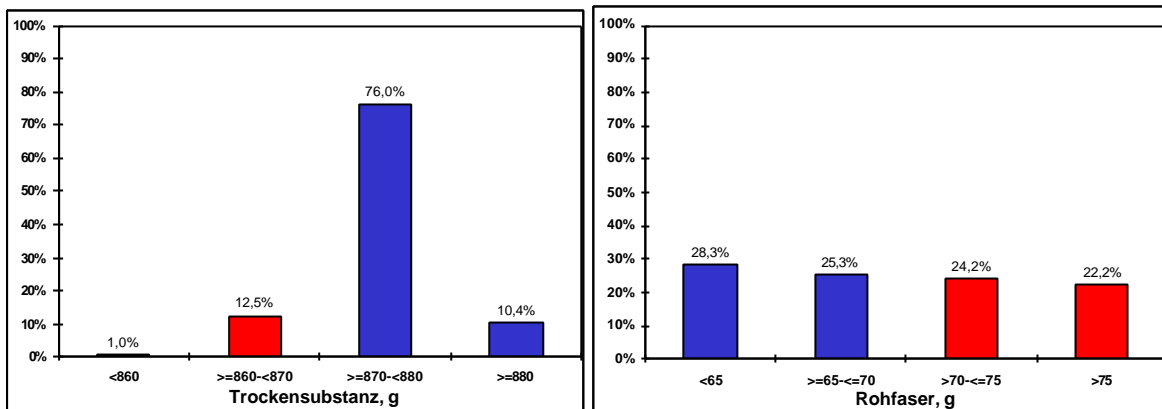


Abb. 2: Häufigkeitsverteilung nach Trockensubstanz und Rohfaser

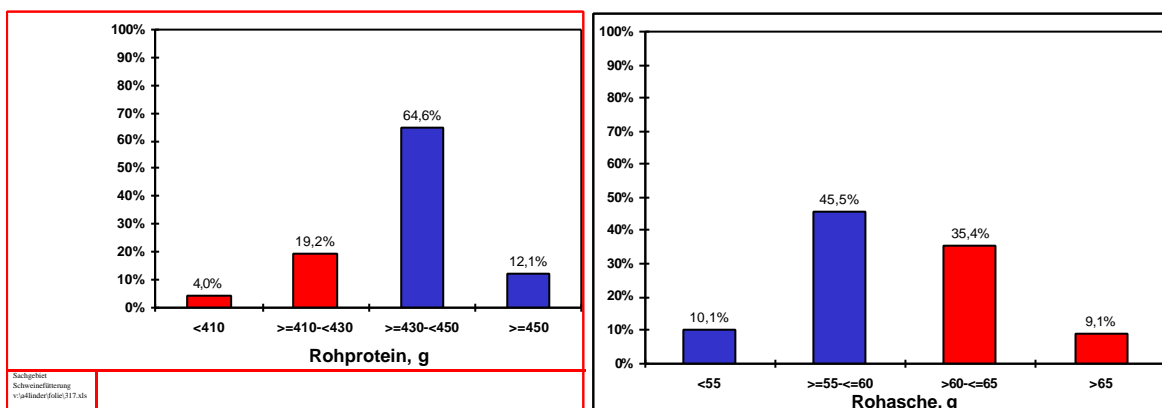


Abb. 3: Häufigkeitsverteilung nach Rohprotein und Rohasche

Obwohl bei Rohasche (siehe Abbildung 3) keine Obergrenzen vorliegen, sollte hier nicht vorgehalten werden - 60 g (i. F.) gelten als obere Schallmauer. Aus dem vorliegenden Probenpool würden 44 % beanstandet werden.

Entsprechende Verschiebungen wurden bei den Mengenelementen beobachtet. Der Ca-Gehalt nach BLT-Futterwerttabelle liegt um 1,4 g unter den neuen Meßwerten; zur DLG-Tabelle (1973!) würde der Abstand 1 g Ca betragen. Der P-Gehalt lag etwas unter den üblichen Tabellenangaben. Mehr Ca und weniger P im Sojaextraktionsschrot ergeben sich bei Beimengung von Ca-reichen/P-armen Schalen (siehe Rohfaser).

Somit deutet die Verteilung sowohl bei Rohfaser als auch bei Rohasche an, daß häufig die gängigen und gewohnten Qualitätsansprüche für Sojaextraktionsschrot nicht erfüllt wurden. Es wurden mehr Schalen beigemischt!

Aminosäuren

Tab. 2: Aminosäuregehalte (87 % T) und -konzentrationen (% AS i. RP)

Aminosäuren		Tabellen		Mittelwert (99)	s	von	bis
		BLT Grub	Degussa				
Lysin	g	28,0	27,2	26,4	0,7	24,2	28,2
Lys i. RP	%	6,2	6,2	6,0	0,07	5,8	6,2
Methionin	g	6,6	6,3	5,8	0,2	5,1	6,2
Met i. RP	%	1,4	1,4	1,3	0,04	1,2	1,4
Met + Cys	g	13,2	13,0	12,3	0,3	11,2	13,4
Met/Cys i. RP	%	2,9	3,0	2,8	0,03	2,7	2,9
Threonin	g	17,8	17,5	16,9	0,5	15,4	18,0
Thr i. RP	%	4,0	4,0	3,9	0,04	3,7	4,0
Tryptophan	g	5,8	5,6	5,8	0,2	5,3	6,2
Try i. RP	%	1,3	1,3	1,3	0,01	1,3	1,4
Isoleucin	g	-	20	21	0,7	18	22
Ile i. RP	%	-	4,6	4,7	0,9	4,2	4,8
Valin	g	-	21	21	0,6	19	22
Val i. RP	%	-	4,8	4,8	0,7	4,5	5,0

Lysin, Methionin und Threonin sind die Hauptaminosäuren und leistungsbegrenzend in der Schweinefütterung. Hier lagen die Durchschnittswerte zum Teil erheblich unter den gebräuchlichen Tabellenwerten (Tabelle 2). Die Häufigkeitsverteilungen (Abbildung 4 und 5) verdeutlichen das Problem (Vergleich mit BLT-Futterwerttabelle):

- Lysin - 99 % der Proben mit Untergehalten.
- Methionin - 100 % der Proben mit Untergehalten.
- Threonin - 93 % der Proben mit Untergehalten.

Auffallend ist auch, daß der Anteil des Methionins im Komplex Methionin/Cystin weniger als 50 % beträgt. Essentiell wäre eigentlich Methionin, diese Aminosäure sollte mehr als 50 % der schwefelhaltigen Aminosäuren ausmachen.

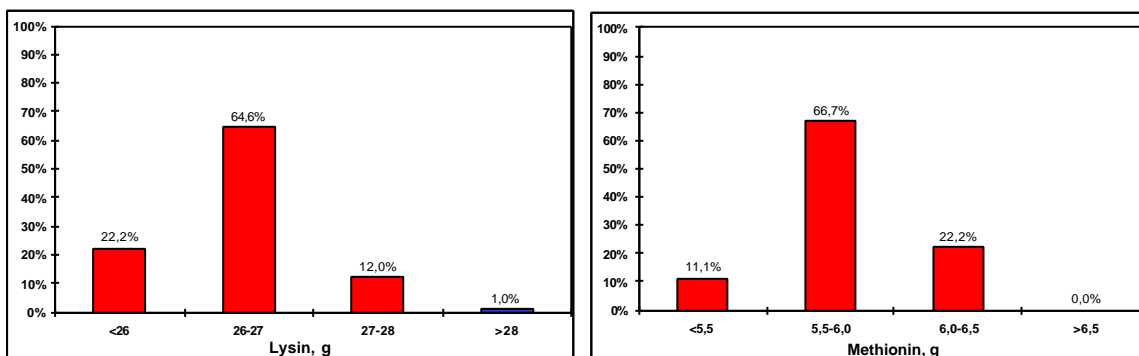


Abb. 4: Häufigkeitsverteilung nach Lysin und Methionin

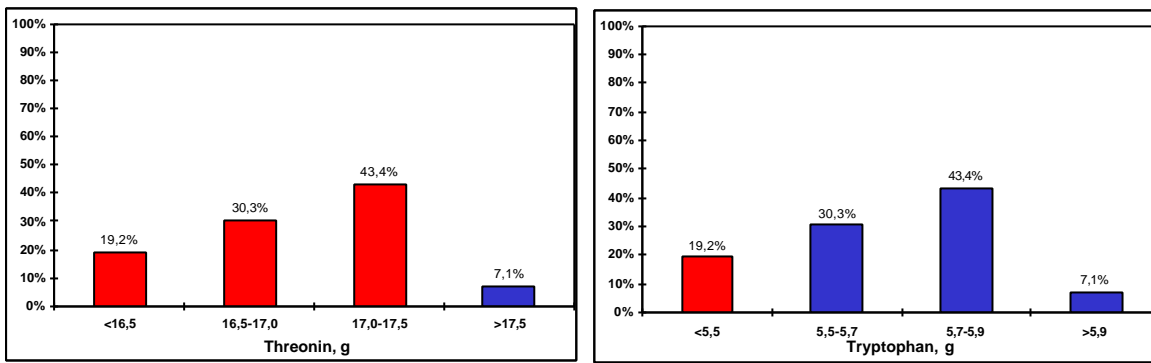


Abb. 5: Häufigkeitsverteilung nach Threonin und Tryptophan

Auswirkungen

Welche Auswirkungen ergeben sich daraus für die bedarfsgerechte Rationsgestaltung? Hierzu werden gleich zusammengesetzte **Ferkelrationen** mit „Tabellensojaextraktions-schrot“ und „Erhebungsojaextraktionsschrot“ verglichen (Mittelwert, letztes Viertel).

Tab. 3: Ferkelrationen mit verschiedenen Qualitäten von Sojaextraktionsschrot
Zielvorgabe je kg: 13,4 MJ, 12 g Lysin

Rationen	Qualität von Sojaextraktionsschrot		
	Tabelle BLT Grub	Durchschnitt 99	4. Viertel 99
Sojaextraktionsschrot %		21	
Gerste %		23	
Weizen %		50	
Sojaöl %		2	
Mineralfutter %		4 (18 % Ca, 5 % P, 5 % Na)	
	9 % Lys, 3 % Met 4,5 % Thr, 0,5 % Try	10 % Lys, 3,5 % Met 5 % Thr, 0,5 % Try	10,5 % Lys, 4 % Met 5 % Thr, 0,6 % Try
Mehrkosten			
Mineralfutter DM/dt	-	10	21
Futterkosten DM/Ferkel	-	0,15	0,32
Wertminderung-Soja DM/dt	-	1,88	4,--

Preise (DM/dt): Getreide 23,--; Sojaöl 130,--; Sojaextr.schrot 40,--; Mineralfutter 250,--;
HCL-Lysin 350,--; Methionin 500,--; Threonin 800,--; Tryptophan 8000,--;

Im Beispiel wird versucht, die Zielvorgaben mit relativ wenig Sojaextraktionsschrot, dafür aber mit sehr viel Aminosäurezulagen über das Mineralfutter zu erreichen. Es stellt sich ein Rohproteingehalt um 175 g, ein Ca-Gehalt von 8,5 g und ein P-Gehalt von 5,5 g (3,3 g v P) ein. Das Mineralfutter wird entsprechend teurer, wenn die Durchschnittswerte der 99 Sojaextraktionsschrotproben bzw. das letzte Viertel (Reihung nach Lysin) der Proben zum Zug kommen und entsprechend höhere Aminosäurezulagen notwendig sind. Zum Ausgleich müsste Sojaextraktionsschrot (Durchschnitt 99) um 1,88 DM/dt bzw. Sojaextraktionsschrot (letztes Viertel 99) um 4,00 DM/dt billiger sein. Ungeachtet des Kriteriums Säurebindung (hier müsste sowieso der Hebel v. a. bei der Mineralfutterrezeptur angesetzt werden), wesentlich einfacher würde man auch beim 4. Viertel 99 mit 24 % Anteil von Sojaextraktionsschrot und Mineralfuttertypen mit 18 % Ca, 4 % P, 5 % Na, 8 % Lysin, 3 % Methionin und 3,5 % Threonin zur bedarfsdeckenden

Aminosäureversorgung kommen. Solche Mineralfutter sind handelsüblich und gesteigerte Sojaextraktionsschrotgaben decken auch andere Aminosäuren (Isoleucin, Valin) im Grenzbereich ab.

Auch für die **Schweinemast** lassen sich die Folgen einer minderen Qualität von Sojaextraktionsschrot gut zeigen. Fallbeispiel 1: Wüßte der Landwirt nichts über die Zusammensetzung des von ihm gekauften Sojaextraktionsschrotes - das ist die Regel-, stellt sich bei gleichbleibender Rationsgestaltung mit Sojaextraktionsschrot (Durchschnitt 99 bzw. 4. Viertel 99) eine deutlich schlechtere Ausstattung mit den wichtigsten Aminosäuren ein. Nach den Lysinbedarfswerten müßte man mit 32 g bzw. 67 g Minderzunahmen rechnen.

Tab. 4: Gleichzusammengesetzte Mastrationen mit unterschiedlichen Qualitäten von Sojaextraktionsschrot
(22,5 % Sojaextraktionsschrot, 15 % Gerste, 60 % Weizen, 2,5 % Mineralfutter mit 25 % Ca / 4 % P / 5 % Na / 5 % Lysin / 0,5 % Methionin / 1 % Threonin)

Inhaltsstoffe i. F.		Qualität von Sojaextraktionsschrot		
		BLT-Futterwert- tabelle	Durchschnitt 99	4. Viertel 99
ME	MJ	13,00	12,96	12,93
Lysin	g	10,14	9,80	9,57
Met+Cys	g	6,48	6,28	6,19
Threonin	g	6,87	6,67	6,53
Tryptophan	g	2,34	2,33	2,28
Tägl. Zunahmen				
Ziel	g	750	750	750
Ist	g	748	716	681

Fallbeispiel 2: Um gleichwertige Mastrationen zu erreichen, müßte der Anteil von Sojaextraktionsschrot mit den ermittelten Werten um 1,5 % bzw. 2,5 % erhöht werden. Natürlich verteuern sich damit die Futterkosten nicht unerheblich. Für einen 1000er Mastbetrieb sind Mehrkosten von 2400 bzw. 5200 DM zu veranschlagen. Nicht mit beachtet sind hier bei höheren Rohprotein- und Phosphorgehalten im Futter die zusätzlichen Umwelt- und Tiergesundheitskosten. Bei einem Preisabschlag von 1,50 DM bzw. 3,08 DM pro dt Sojaextraktionsschrot wäre also noch kein gerechter Ausgleich geschaffen. Zur Erinnerung - bei Ferkeln waren die notwendigen Preisabschläge 1,88 bzw. 4,00 DM/dt für durchschnittliche bzw. unterdurchschnittliche (4. Viertel 99) Qualitäten von Sojaextraktionsschrot aus der Erhebung.

Tab. 5: Gleichwertige Mastrationen mit unterschiedlichen Qualitäten von Sojaextraktionsschrot (pro kg Trockenfutter: 13,0 MJ/10 g Lysin)

Rationsanteile		Qualität von Sojaextraktionsschrot		
		Tabelle BLT Grub	Durchschnitt 99	4. Viertel 99
Sojaextraktionsschrot	%	22,5	24	25
Gerste	%	15	13,5	12,5
Weizen	%	60	60	60
Mineralfutter (25/4/5/5/.5/1)	%	2,5	2,5	2,5
Preis/dt	DM	29,52	29,88	30,29
Preis/MJ	Pf	2,27	2,30	2,33
Mehrkosten¹⁾	DM	-	2430	5198
Preisabschlag-Soja	DM/dt	-	1,50	3,08

¹⁾ 1000 Mpl., 2,7 Umtriebe

Was tun?

- Bei Einkauf von Sojaextraktionsschrot Qualitätsstandards auch zukünftig festschreiben - z. B.: HP, NT.
- Lieferungen von Sojaextraktionsschrot vermehrt beproben
 - Rohfaser (Schalenanteil)
 - Rohasche (Verunreinigung)
 - Trockensubstanz (Wasser)
 - Rohprotein (Aminosäuren)
- Aufbau einer schnellen, preiswerten Aminosäureanalytik.
- Vollwertige Rationen ohne einseitige Übergehalte (Lysin!) konzipieren.

2 Ergebnisse aus rinderhaltenden Betrieben

In der Futtermittelverordnung ist bei Sojaextraktionsschrot ein Wassergehalt von maximal 13 % festgelegt. Dies entspricht einem Trockenmasseanteil von mindestens 87 %. Bei den 214 untersuchten Proben (siehe Abbildung 6) wiesen 50,4 % einen Trockenmassegehalt von 86 bis kleiner 87 % und 7,5 % von weniger als 86 % auf. Nur 42,1 % der Proben entsprachen den Anforderungen der Futtermittelverordnung. Für den Landwirt ist dies nachteilig, weil der Preis je Dezitonne sich auf die geforderten 87 % T bezieht, er in Wirklichkeit aber weniger Nährstoffe und Energie für den vereinbarten Preis bekommt, da er unnötig Wasser zukaufte. Deutlich höhere Wassergehalte führen zudem besonders bei längerer Lagerung zur Gefahr der Verpilzung und damit des Futtermittelverfalls. Dies hat negative Konsequenzen auf die Leistung, Tiergesundheit und damit auch die Wirtschaftlichkeit.

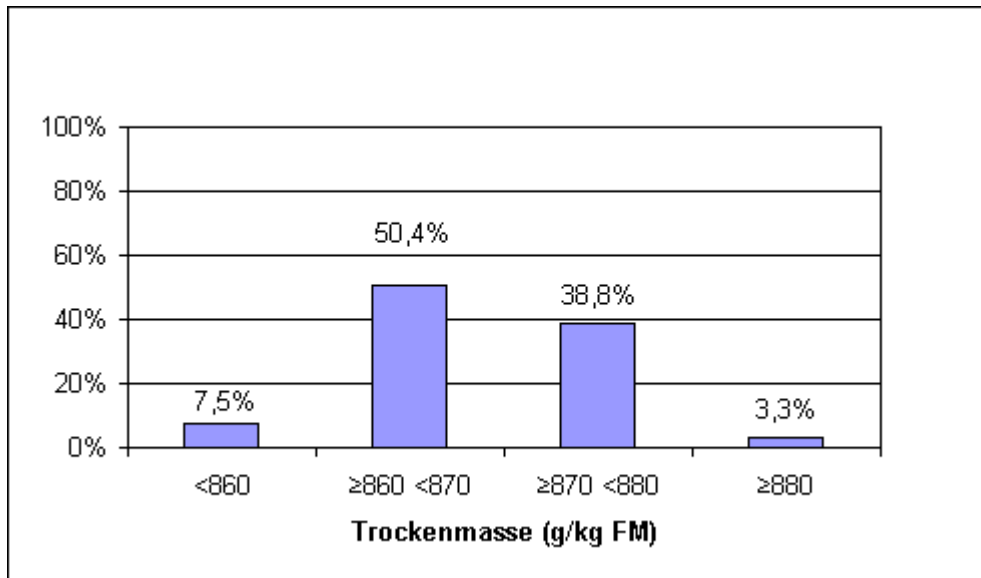


Abb. 6: Häufigkeitsverteilung bei Untersuchung von Sojaextraktionsschrot auf Trockenmassegehalt

Beim Rohaschegehalt (siehe Abbildung 7) gab es keine Auffälligkeiten, bei den Werten lagen 31 % der untersuchten Proben über 6,5 % und knapp 50 % zwischen 6,0 und 6,5 % und etwa 20 % unter 6 %.

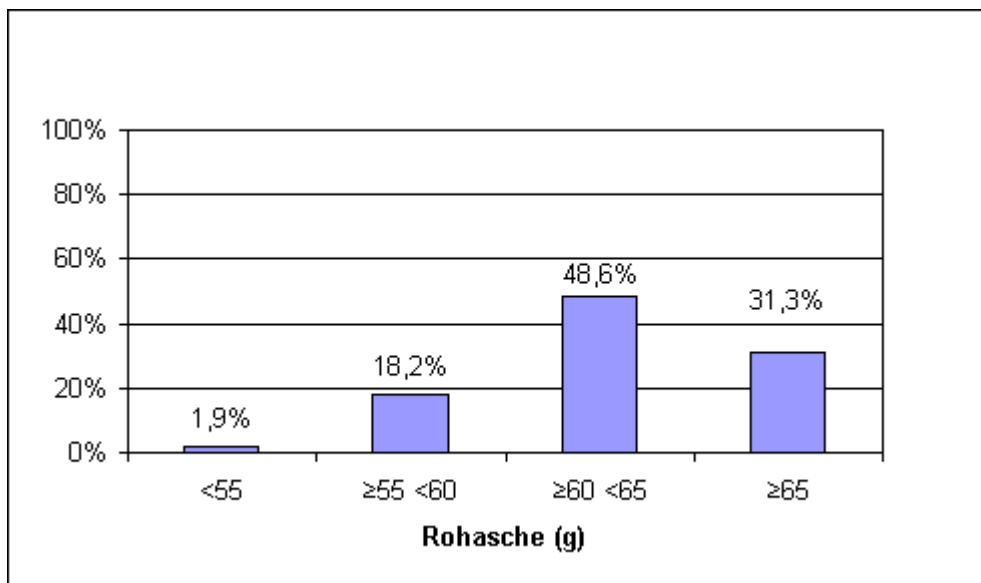


Abb. 7: Häufigkeitsverteilung bei Untersuchung von Sojaextraktionsschrot (87 % T) auf Rohaschegehalt

Laut Futtermittelrecht wird bei Sojaextraktionsschrot der zulässige Rohfasergehalt auf maximal 8 % in der Trockenmasse festgelegt. Höhere Rohfasergehalte deuten auf eine verminderte Qualität z. B. wegen überhöhter Schalenanteile hin. 8 % Rohfaser in der Trockenmasse ist gleichzusetzen mit 7 % in der luftgetrockneten Masse mit 87 % T. Bei den untersuchten Proben (siehe Abbildung 8) lagen 56 % im Rohfasergehalt über der vorgeschriebenen Menge, d. h. der Qualitätsstandard entspricht nicht

den Anforderungen. Höhere Rohfasergehalte wirken sich sowohl auf den Proteingehalt als auch in einer Reduzierung des Energiegehaltes aus, d. h. die Preiswürdigkeit des Futtermittels sinkt.

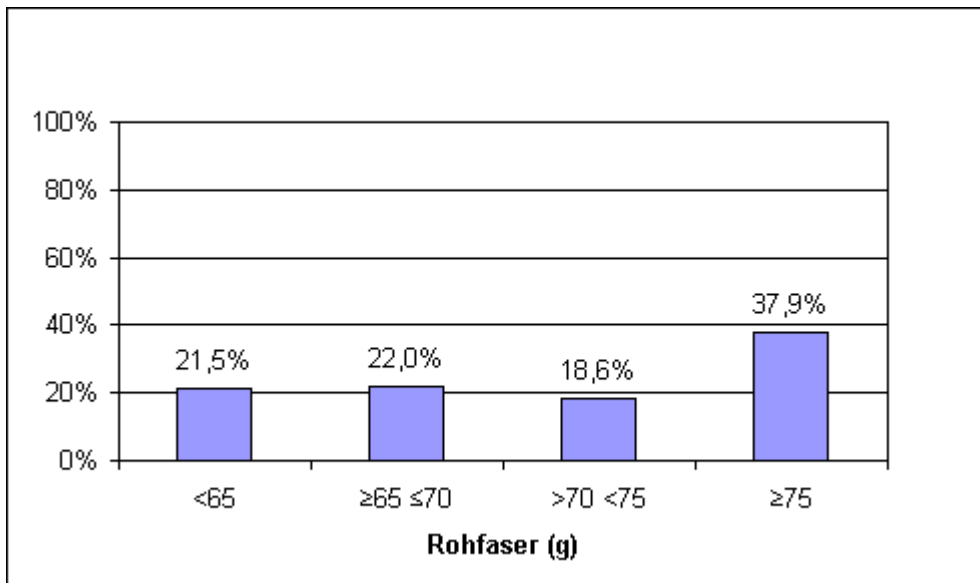


Abb. 8: Häufigkeitsverteilung bei Untersuchung von Sojaextraktionsschrot (87 % T) auf Rohfasergehalt

Beim Normtyp werden bei Sojaextraktionsschrot mindestens 43 % Rohprotein in der lufttrockenen Ware gefordert. Bei den untersuchten Proben (siehe Abbildung 9) lagen 78 % über diesen Normtyp-Werten, der Rest lag darunter. 18 % lagen zwischen 41 und 43 % und knapp 4 % der Proben enthielten weniger als 41 % Rohprotein. Sojaextraktionsschrot wird in der Regel zu energiereichen Futtermitteln eingesetzt, um die notwendige Proteinmenge in das Futter bzw. in das Tier zu bringen. Untergethalte beim Rohprotein, außer bei gewollter Reduzierung, führen deshalb zu einer Überschätzung der tatsächlichen Versorgung und damit zu Versorgungsmängeln und Leistungsabfällen beim Tier.

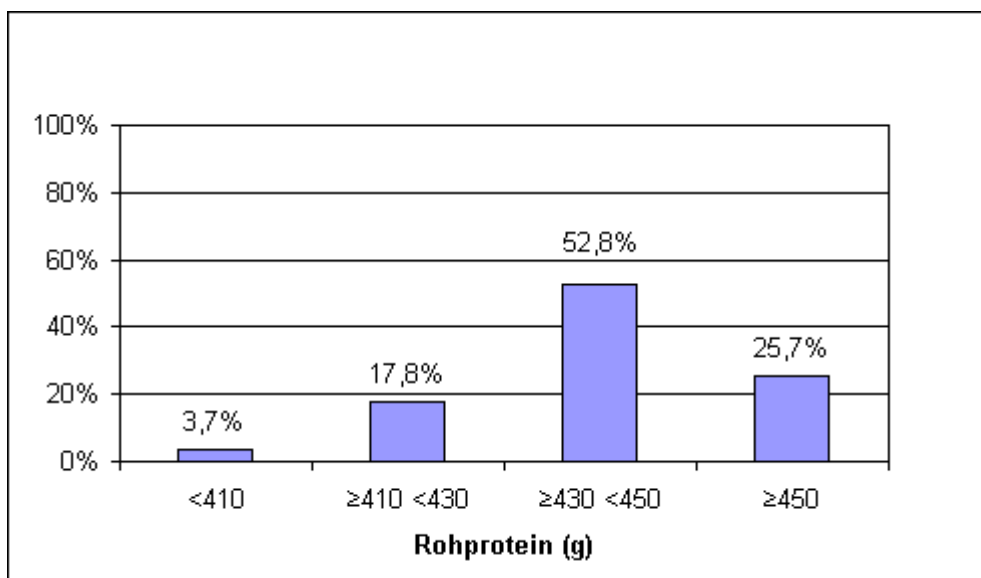


Abb. 9: Häufigkeitsverteilung bei Untersuchung von Sojaextraktionsschrot (87 % T) auf Rohproteingehalt

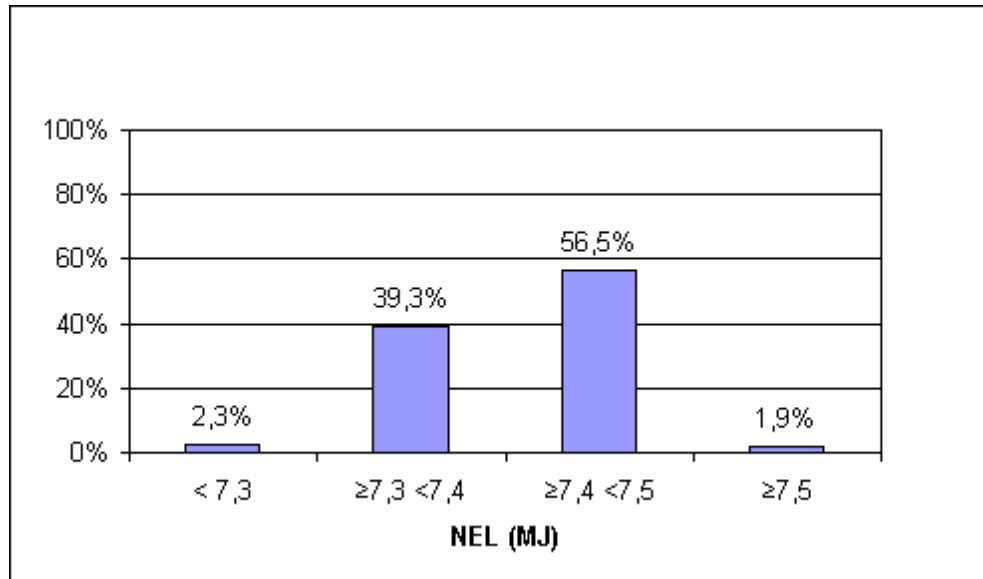


Abb. 10: Häufigkeitsverteilung bei Untersuchung von Sojaextraktionsschrot (87 % T) auf Nettoenergiegehalt (MJ NEL/kg)

Parallel zur Bewertung nach MJ NEL (Abbildung 10) zeigt sich der Gehalt dann in umsetzbarer Energie (ME), d. h. mehr als 2/3 der Proben (siehe Abbildung 11) lagen beim Energiegehalt über 11,8 MJ ME/kg T, ca. 28 % zwischen 11,7 und 11,8 MJ ME/kg T und 3,9 % unter 11,7 MJ ME/kg T. Da in die Energieschätzung im wesentlichen Rohfaser und Rohprotein eingehen, resultiert diese Kenngröße aus den Anteilen dieser beiden Rohnährstoffe im Sojaextraktionsschrot.

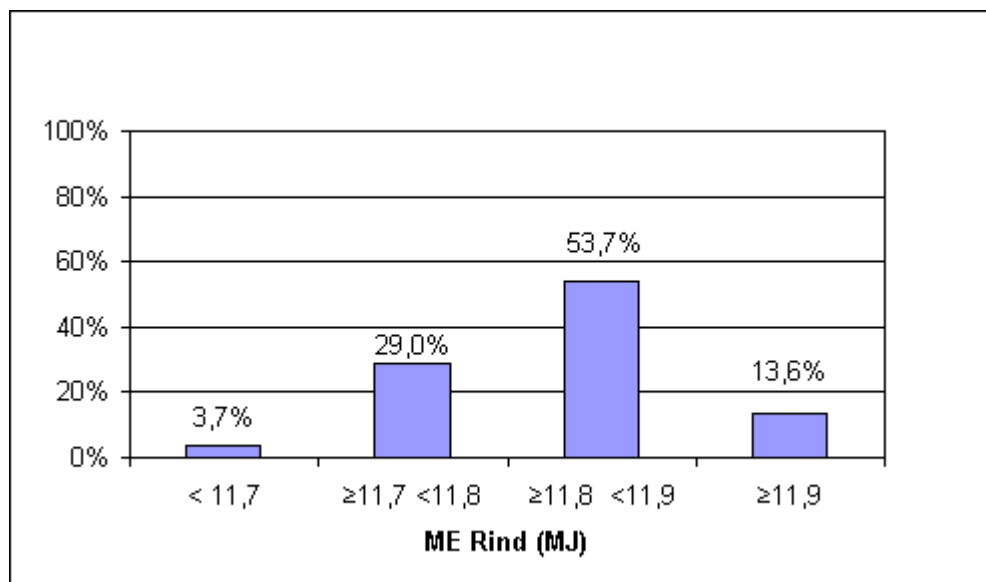


Abb. 11: Häufigkeitsverteilung bei Untersuchung von Sojaextraktionsschrot (87 % T) auf den Gehalt an umsetzbarer Energie (MJ ME/kg)

Bei den untersuchten Proben zeigten sich bei T-, Rohfaser- und Rohproteingehalt deutliche Qualitätsmängel. Bei exakter Dosierung des Futtermittels führen diese Mängel zu einem Leistungsabfall und damit zu einer Verschlechterung der Wirtschaftlichkeit in der Produktion.

Gleichzeitig unterstreichen unsere Ergebnisse die Notwendigkeit von begleitenden Untersuchungen bei Sojaextraktionsschrot.