

Grundsätze der Schweinefütterung

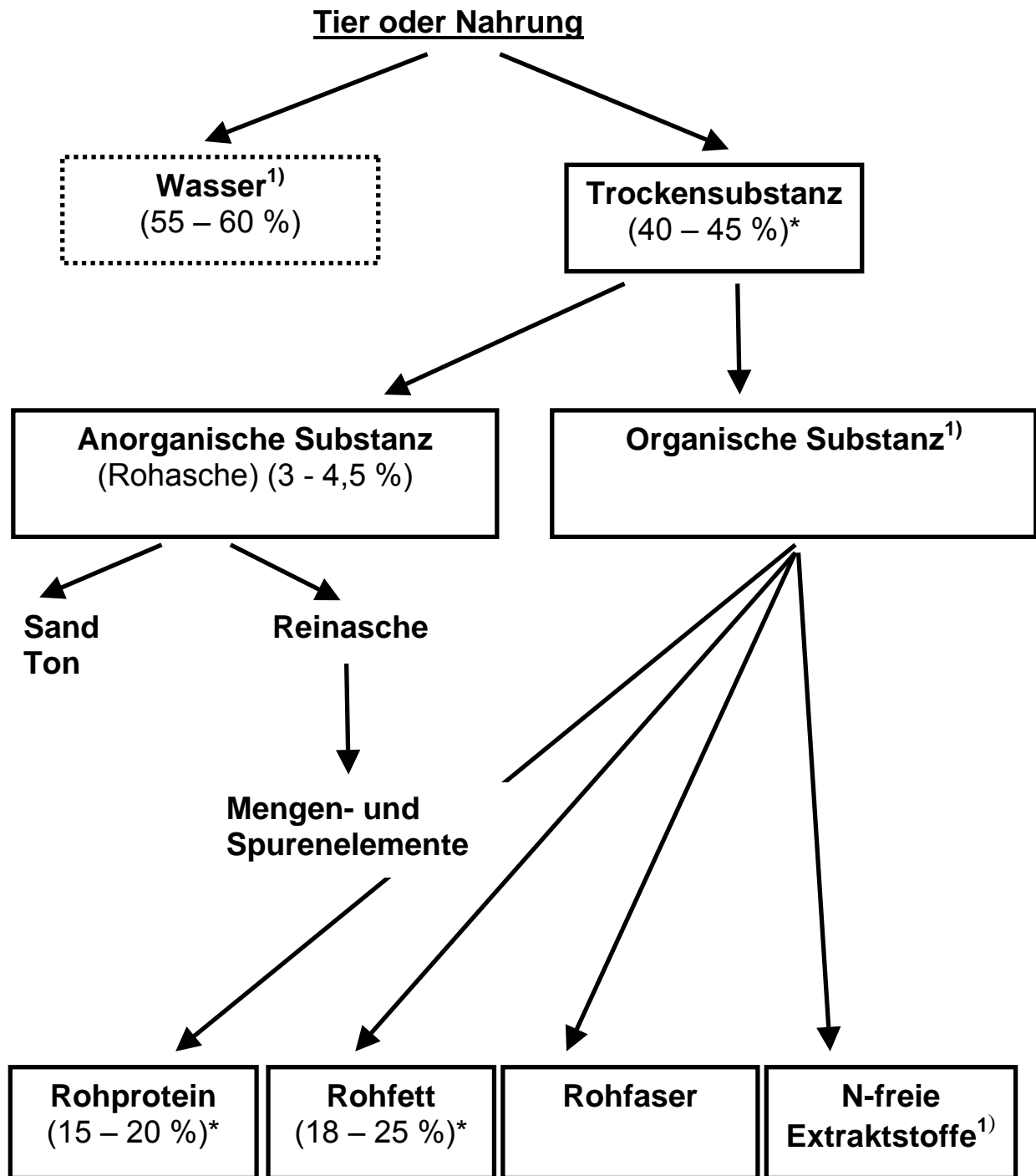
Unterrichts- und Beratungshilfe

Juni 2009

Teil 1: Ernährungsphysiologische Grundlagen

Dr. H. Lindermayer
G. Propstmeier
Dr. W. Preißinger

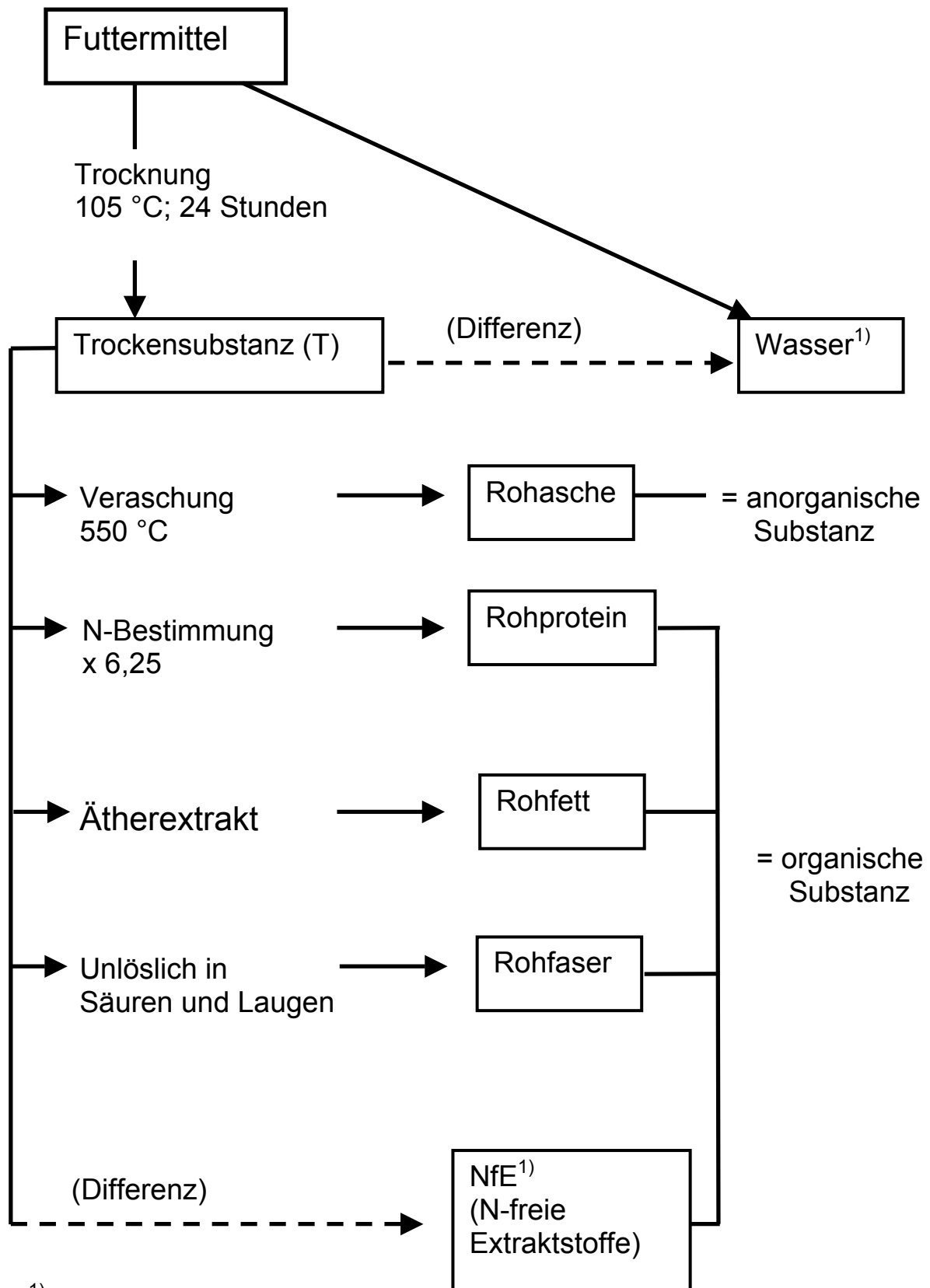
Die Zusammensetzung von Tier und Nahrung



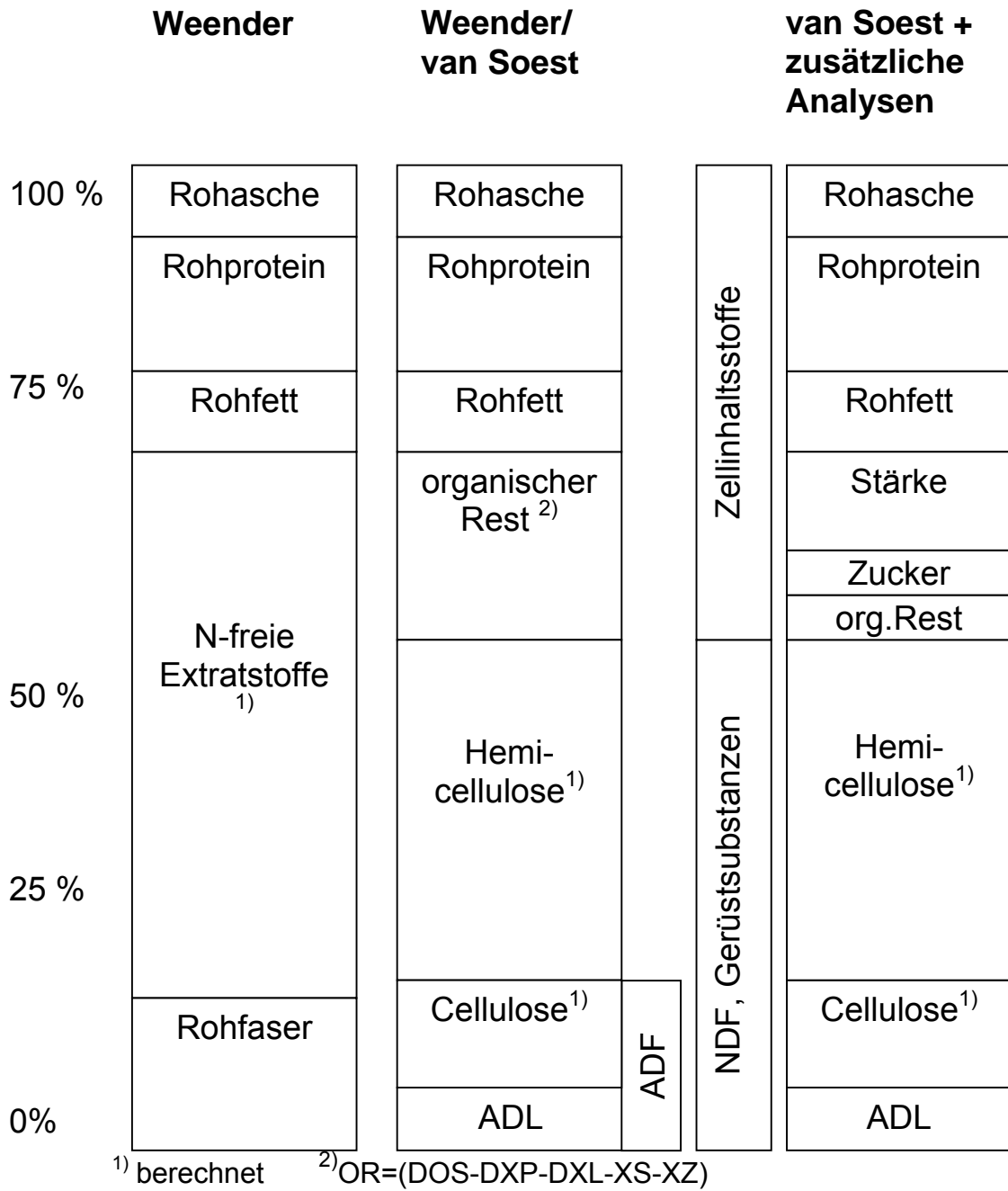
*) im Tierkörper

¹⁾ berechnet

Weender Futteranalyse



Weender Futtermittelanalyse und modifizierte Systeme (Beispiel Weizenkleie, Trockenmasse =100)



Strukturkohlenhydrate im Sauenfutter (g/kg 88%T)

	tragend	säugend
DF (BFS)	>150	>120
NDF	>200	>160
ADF	<80	<70
NDF-ADF (Hemicellulosen)	>120	>90
Rohfaser	>65	>45

Futteruntersuchungen sind unbedingt notwendig!

Einzelfuttermittel (88 % T)
Ergebnisse aus Bayern

Futter	n	ME (MJ)	Rohfaser (g)	Rohprotein (g)	Lysin (g)	P (g)
Gerste	724	12,73 (9,7-13,3)	42 (16-157)	119 (82-160)	4,0 (3,2-4,8)	3,7 (2,5-4,5)
Weizen	553	13,85 (12,5-14,0)	23 (18-103)	123 (85-185)	3,3 (2,8-3,8)	3,6 (3,2-3,9)
Mais	21	14,08 (13,5-14,3)	23 (14-41)	84 (74-109)	2,3	-
Soja 43	151	13,03 (11,7-13,6)	50 (15-104)	437 (387-457)	24,7 (23-26)	-
Soja 48	71	13,94 (13,3-14,4)	45 (15-90)	469 (402-508)	27,4 (26-28)	-

Rationsanalysen aus bayerischen Ringbetrieben 2008
(88 % T)

Rationen (MW, von-bis, 1s)	Proben n	ME MJ	Rohprotein g	Rohfaser g	Lysin g	Rohasche g
Tragefutter	100	12.05 (9.1-13.6) 0.8	141 (88-179) 17	55 (26-111) 25	7.3 (4.9-8.9) 1.4	53 (33-68) 4
Säugefutter	147	12.97 (12.0-13.7) 0.5	168 (91-228) 18	41 (23-63) 8	8.3 (5.5-12.0) 1.6	50 (32-97) 8
Ferkel- aufzuchtfutter I	24	13.2 (12.8-13.9) 0.4	172 (143-193) 14	32 (20-43) 6	11.5 (10.3-13.5) 1.4	55 (35-69) 9
Ferkel- aufzuchtfutter II	105	13.1 (12.5-13.9) 0.3	175 (112-218) 14	35 (18-54) 7	10.9 (7.2-13.3) 1.5	53 (26-76) 7

Analysenspielräume (Beispiele)

Inhaltsstoffe	Gehalt	Spielraum	Beispiel
Wasser	< 15%	± 0.3 a	Soja 43: < 13,3 (Ist: 7.8-17.6)
ME	1 – 100 MJ	± 0.3 MJ/kg a	13 MJ (12.7 – 13.3)
Rohprotein	25 – 46 %	± 4 % r	Soja 43: >41,2 (Ist: 38,7-48,7)
Lysin, Threonin, ..	0 – 100%	± 10% r	11.8 g (10.6-13.0)
Phosphor (Mifu)	1.0 – 15.0%	± 6% r	3% (2.8-3.2)
Phytase	> 100 FTU/kg	± 25% r	12500 (9375-15625)
Vit E	> 750 mg	± 10% r	Mifu 4000 (3600-4400)

Wasser

(Transportmittel, Lösungsmittel, Spannungsmittel)

Wassergehalt:

- ... im Körper
 - Fleisch, mager 76 %
 - Fettgewebe 12 %¹⁾
 - Blut 79 %
 - Verdauungssäfte 98 - 99 %
 - Skelett 22 %
 - leeres Fettgewebe - 25 %

- ... in einigen Futtermitteln
 - Molke 70 - 96 %
 - Grünfutter 75 - 85 %
 - Silage 60 - 80 %
 - Raufutter 12 - 15 %
 - Getreide 12 - 15 %
 - Handelsfuttermittel 10 - 15 %

Wasserbedarf

	l/Tag	l/kg Futter	l/min
Zuchtsauen	15 – 40	5 - 8	1,5
Ferkel	1 – 3	1 - 3	0,5-0,8
Mastschweine	6 – 10	2 - 3	1,0

Wasserverbrauch

Zusätzlich 5% Reinigungswasser	m³ pro		
	Tier	Platz	GV u. Jahr
Zuchtsau (inkl. Ferkel)	7-11	7-11	14-22
Ferkel (10-30 kg LG)	0,08-0,12	0,5-0,7	3-4
Mastschweine (30-110 kg LG)	0,8-1,2	2,0-3,5	12-15

Orientierungswerte zur Beurteilung von Tränkwasser (in mg / Liter)

Kriterien	Zielbereich	nicht - geeignet	mögliche Folgen bzw. Anzeichen erhöhter Gehalte
Eigenschaften: pH-Wert Leitfähigkeit (µS/cm) H ₂ S	6 bis 7,5 < 1000 frei	> 9 > 3000 behaftet	industrielle Verunreinigung Schmackhaftigkeit bakterielle Aktivität
Gehalte: (in mg/Liter) Aluminium (Al)	< 0,2	> 5	P-absorption verringert → Knochenbildung ↓ Darmreizungen und Koliken
Arsen (As)	< 0,05	> 0,2	Appetitmangel, Hautschäden, Lähmungen, Durchfall, Fruchtbarkeitsstörungen
Blei (Pb)	< 0,05	> 0,1	nervöse Symptome, vermindertes Wachstum
Bor (B)		> 5	
Cadmium (Cd)	< 0,005	> 0,05	
Chlorid (Cl)	< 250	> 2000	Verderbnisprozesse
Chrom (Cr)	< 0,05	> 1	
Eisen (Fe)	< 0,2	> 3	Rachitis, Zunahmen ↓, Wassergeschmack ↓, Schäden bei Ferkeln, Ablagerungen in Leitungen
Fluor/Fluorid (F)	< 1	> 2	Zahngesundheit ↓, Beweglichkeit ↓, Fruchtbarkeitsstörungen, Fluorose
Kalzium (Ca)		> 500	Futterverwertung ↓, Durchfälle, Rachitis, Hyperkalzämie, Mineralstoffimbilanzen
Kupfer (Cu)		> 0,5	Erbrechen, Schwindelgefühl, Durchfall, Tod
Magnesium (Mg)		> 125	Rachitis, Ca/P Verwertung. ↓, laxierender Effekt
Natrium (Na)	< 150		Erregbarkeit ↑ Lähmungen
Quecksilber (Hg)		> 0,001	Anämie, Futterverweigerung, Gewichtsabnahme, Durchfall, Beinschwäche, Juckreiz, Ekzeme
Selen (Se)		> 0,05	Puls/Atmung ↑, Pupillen geweitet, Wachstum ↓, Vergiftungserscheinungen, Klauenveränderungen
Zink (Zn)	< 5	> 25	Tageszunahmen ↓ Futterverwertung ↓
Salz (NaCl) (KCl)	< 2000 < 300	> 5000 > 2000	Durst, Freßlust ↓ Puls- u. Atmungsfrequenz ↑
Sulfate		> 250	Wasseraufnahme ↑ Durchfall, rauher Bodenbelag
Ammonium (NH ₄)	< 1	> 3	Unruhe, Kot/Harnabsatz ↑, Muskelzittern, Schaumbildung
Nitrat (NO ₃)	< 100	> 200	Schwanken, Taumeln, Pulserhöhung, Krämpfe
Nitrit (NO ₂)	< 0,1	> 20 *	Sauerstoff-Transportfunktion des Blutes wird beeinträchtigt, Vergiftung bei Ferkeln
Keimgehalt: (Keime/ml) Gesamtkeimgehalt coliforme Keime Keime (= E-Coli-Keime) sonst. Krankheitserreger	< 100 < 10 < 1 frei	>100 000 > 1 000 > 100 gering behaftet bis behaftet	Erkrankung von Dün- und Dickdarm → Durchfall, Austrocknung der Tiere

Checkliste Tränkwasser Mastschweine

Wasser	Ist	Soll	J/N	Bemerkung
Wassertemperatur		> 10°C		Besser > 12 °C
Wassermenge 30 – 50 kg 50 – 80 kg 80 – 120 kg		3,0 – 6,0 l/Tag 5,0 – 8,0 l/Tag 8,5 – 11 l/Tag		ca. 3-4 l/kg Futter Je nach Außentemperatur mehr/weniger
Wasserdurchfluss 30 - 50 kg 50 - 80 kg 80 – 120 kg		0,6 – 1l/min 0,8 – 1,2 l/min 1,5 – 1,8 l/min		1x Auslitern/Jahr (nach Ausfüttern)
Anbauhöhe Tränken Becken Tränkenippel (45°) Tränkenippel (90°)		250-300 mm 650 mm 550 mm		abhängig von der Tiergröße, evtl. verschiedene Höhen ermöglichen
Tier-Tränke-Verhältnis		max. 12:1		CC relevant
Verschmutzung		Tägliche Kontrolle		
Wasserleitung		Keine toten Ecken		
Ungehinderter Zugang zu Tränken für alle Tiere		Gegeben		Mindestens 1 freie Tränke pro Bucht, CC relevant
Untersuchung Tränkwasserqualität		1 x pro Jahr		

Checkliste Tränkwasser Zuchtsauen/Ferkel

Wasser	Ist	Soll	J/N	Bemerkung
Wassertemperatur		> 10°C		Besser > 12 °C
Wassermenge Saugferkel < 9 kg Absetzferkel <32 kg leere/nichttrag. Sauen hochtragende Sauen säugende Sauen Eber		0,7 – 1,0 l/Tag 1,0 – 3,0 l/Tag 8 – 12 l/Tag 10 – 15 l/Tag 15+1,5/Ferkel l/Tag 12 – 15 l/Tag		ca. 3-4 l/kg Futter Je nach Außentemperatur mehr/weniger
Wasserdurchfluss Saugferkel < 9 kg Absetzferkel <32 kg leere/nichttrag. Sauen hochtragende Sauen säugende Sauen Eber		0,4 – 0,5 l/min 0,5 – 0,7 l/min 1,5 – 1,8 l/min 1,5 – 1,8 l/min 2,5 – 3,0 l/min 1,0 – 1,5 l/min		1x Auslitern/Jahr (nach Ausfüttern)
Anbauhöhe Tränken Saugferkel Beckenränke Zapfentranke Absetzferkel < 7 kg Beckenränke Zapfentranke Absetzferkel < 15 kg Beckenränke Zapfentranke Absetzferkel < 32 kg Beckenränke Zapfentranke Jungsauen Beckenränke Zapfentranke Sauen/Eber Beckenränke Zapfentranke		80 - 105 mm 100 - 150 mm 80 - 105 mm 200 - 250 mm 80 - 105 mm 350 - 450 mm 80 - 105 mm 450 - 550 mm 250 - 300 mm 650 - 750 mm 350 - 400 mm 150 - 900 mm		evtl. verschiedene Höhen vorsehen
Tier-Tränke-Verhältnis		max. 12:1		CC relevant
Verschmutzung		Tägliche Kontrolle		
Wasserleitung		Keine toten Ecken		
Ungehinderter Zugang zu Tränken für alle Tiere		Gegeben		Mindestens 1 freie Tränke pro Bucht, CC relevant
Untersuchung Tränkwasserqualität		1 x pro Jahr		

Verdaulichkeit der organischen Substanz

Die Verdaulichkeit der organischen Substanz gibt an, wie viel Prozent des aufgenommenen Futters verdaut wird.

$$\text{Verd. org. Subst.} = \frac{(\text{aufgen. Futter} - \text{Kotausscheidung}) \times 100}{\text{aufgenommenes Futter}}$$

Beispiel: Ein Schwein frisst 2kg Futter mit 16% Rohprotein. Mit dem Kot werden 60g Rohprotein ausgeschieden. Wie hoch ist der Verdauungsquotient des Rohproteins?

VQRP: %

Anforderungen an VQOS:	
Ferkel:	> 80%
Mastschweine:	> 78%
Zuchtsau, tragend:	< 65%
Zuchtsau, säugend:	>80%

Verdaulichkeit der organischen Substanz und der Nährstoffe beim Schwein

	Weizen	Kartoffeln		Mastrationen	
		%	roh %	gedämpft %	geschrotet %
Organische Substanz	91	81	94	89	88
Rohprotein	87	10	79	89	88
Rohfett	50	-	30	72	68
Rohfaser	19	37	75	44	43
NfE	94	94	97	92	91
ME ¹⁾ MJ	13,88	12,16	13,63	13,84	13,61

¹⁾ 88% T

**Verdaulichkeit der organischen Substanz und der Nährstoffe von Alleinfutter für Ferkel
(Grub 2009)**

	Eigen- mischung		Ergänzer + Getreide			Zukaufsfutter						
	FAF I	FAF II	I	II	III	I	II	III	IV	V	VI	
Org. Substanz	89	89	89	89	86	90	89	88	87	90	88	
Rohprotein	84	86	87	86	83	86	86	87	86	86	81	
Rohfett	81	83	78	75	69	89	87	85	71	84	73	
Rohfaser	46	45	51	52	34	48	48	50	37	48	45	
NfE	93	93	93	93	91	94	93	92	91	93	93	
ME ¹⁾	MJ	13,6	13,8	13,9	13,5	13,2	14,1	13,9	13,9	13,3	13,8	13,7

¹⁾ 88% T

**Verdaulichkeit der organischen Substanz und der Nährstoffe von Alleinfutter für
Mastschweine (%)
(Grub 2009)**

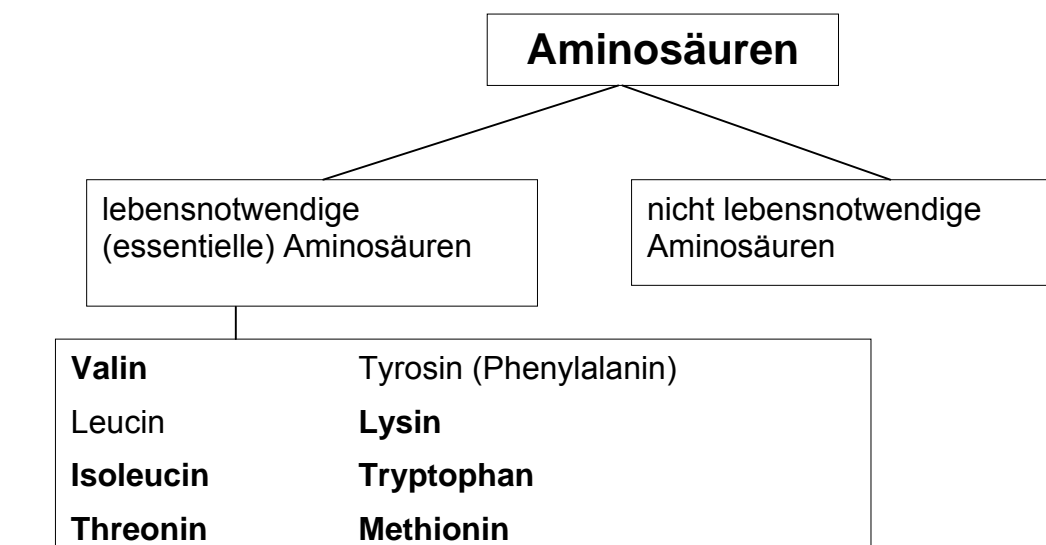
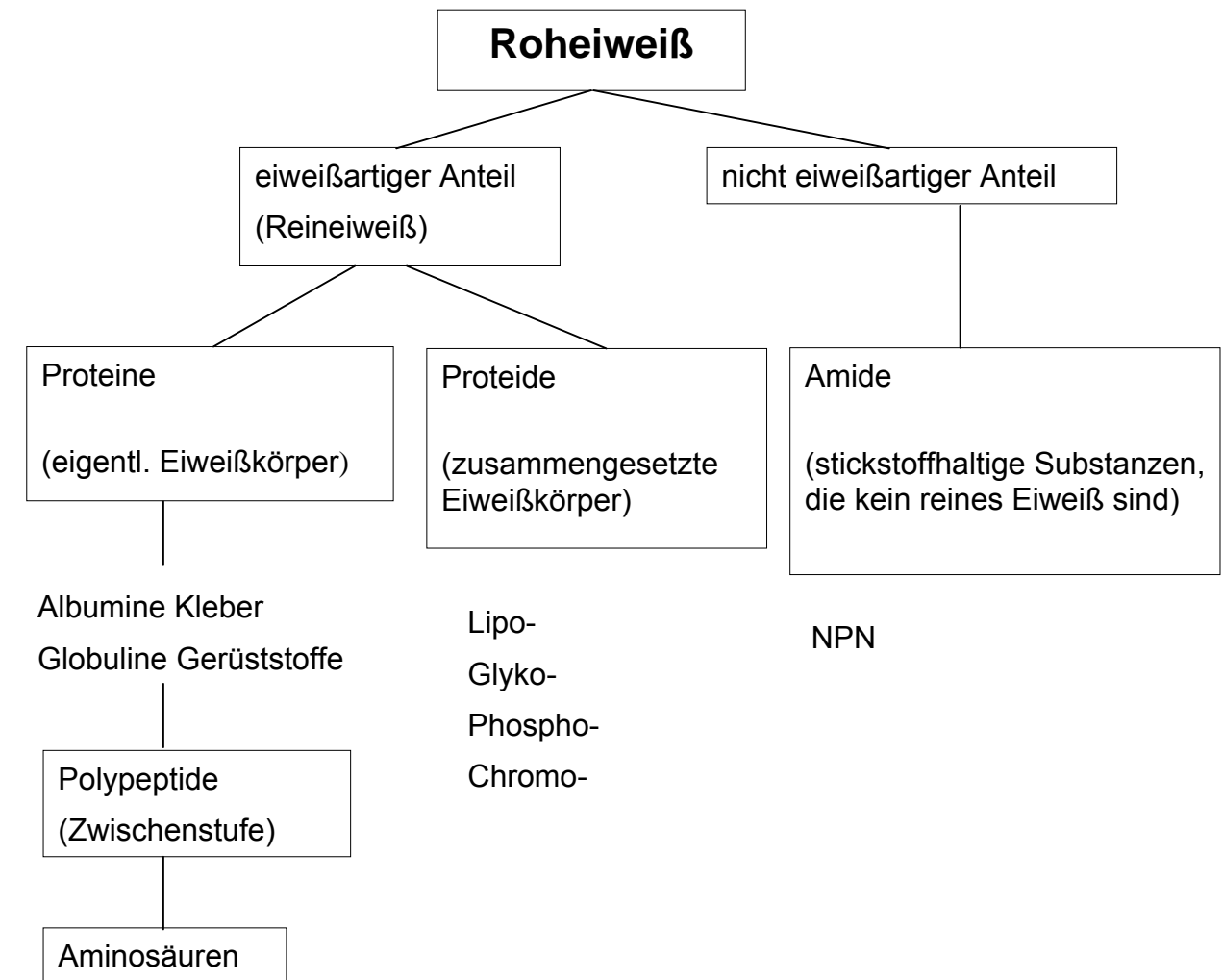
	Eigenmischung		Zukaufsfutter					
	Anfangs- mast	End- mast	I	II	III	IV	V	
Organische Substanz	87	86	84	88	84	88	85	
Rohprotein	85	81	83	84	81	87	85	
Rohfett	81	71	86	79	84	87	86	
Rohfaser	30	27	26	25	31	27	32	
NfE	91	91	88	93	89	91	89	
ME ¹⁾	MJ	13,4	13,0	13,0	13,4	12,8	13,6	13,1

¹⁾ 88% T

Verdaulichkeit der organischen Substanz einzelner Futtermittel

Schätzung: $VQ \text{ org. Subst.}(\%) = 92,2 - 0,168 \times \text{Rohfaser (g/kgT)}$	
Milchprodukte, Melasse, Pflanzenöle	> 95
Weizen, Mais, Roggen, Erbsen, Kartoffeleiweiß, Rüben	94 – 90
Sojaextraktionsschrot, Fischmehl CCM (3 – 4 % Rohf. i. d. T)	89 – 85
Gerste, Trockenschnitzel, Bierhefe, Ackerbohnen	84 – 80
Rapsprodukte, Tierfette	79 – 75
Hafer	74 – 70
Maissilage, Zuckerrübenblattsilage	64 – 61
Biertreber, Grünmehl, Haferschälkleie, Weizenkleie	< 60

Die Zusammensetzung von Eiweiß



Biologische Eiweißwertigkeit einiger Futtermittel

Hühnerei	96
Kuhmilch	92
Trockenmilch	85
Fischmehl	76 - 90
Sojaschrot, erhitzt	75
Weizenkleie	64
Kartoffeln	71
Futterhefe	70
Leinkuchen	70
Hafer	66
Sonnenblumenschrot	65
Sojabohnen, roh	64
Baumwollsaat	64
Gerste	64
Erdnussschrot	58
Mais	54 - 60
Erbsen	48
Ackerbohnen	38

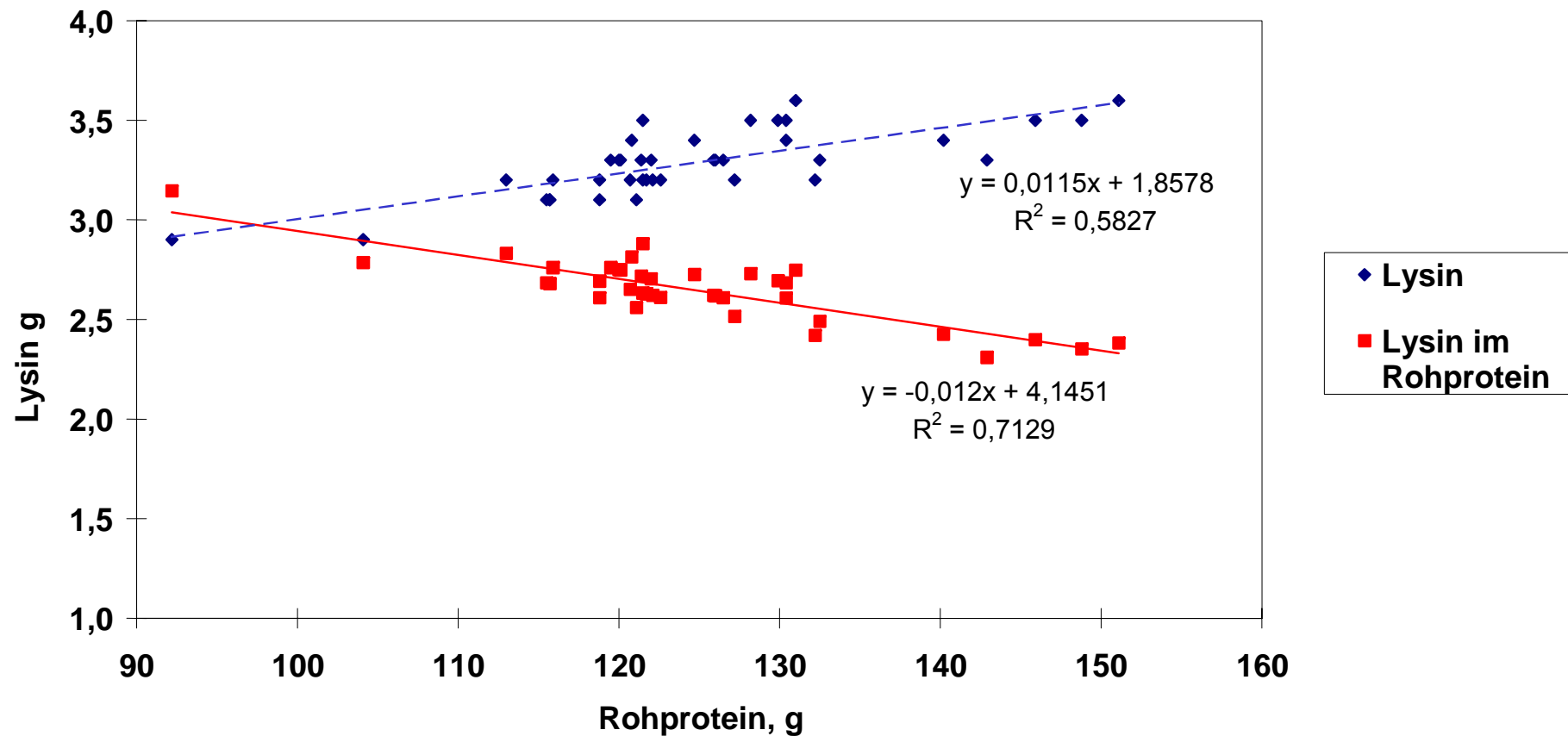
Vergleich des Aminosäuregehaltes von Winterweizen in Abhängigkeit von der Düngungsintensität

	Winterweizen	
	118,8	133,8
Proteingehalt: g/kg T		
Düngungsstufe: kg N/ha	100	163
Aminosäuren (g/16N)		
Asparaginsäure	4,21	4,10
Threonin	2,74	3,13
Serin	3,72	4,03
Glutaminsäure	20,38	21,34
Prolin	7,14	9,78
Glycin	3,43	3,24
Alanin	3,09	3,07
Valin	3,31	3,34
Cystin	1,74	1,89
Methionin	1,59	1,84
Isoleucin	2,68	2,90
Leucin	5,47	5,60
Tyrosin	2,60	2,67
Phenylalanin	3,79	3,97
Lysin	2,76	2,34
Histidin	1,95	1,90
Arginin	3,92	4,28
Tryptophan	1,18	1,14
Biologische Wertigkeit	50	40

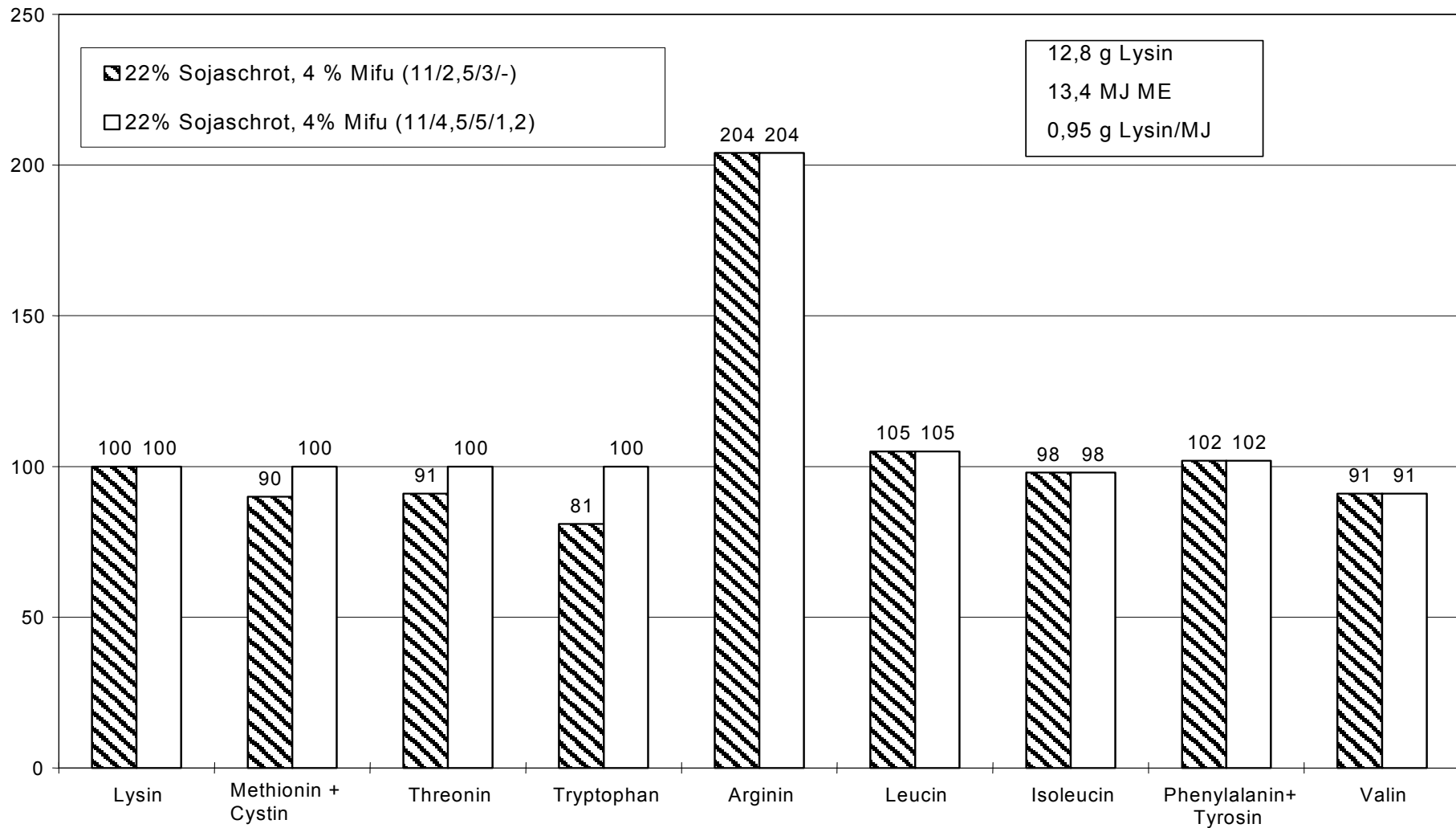
Rohprotein und Aminosäuregehalte im Getreide

Inhaltsstoffe		Gerste Tabelle	Gerste überdüngt	Weizen Tabelle	Weizen überdüngt	Mais Tabelle	Mais lysinreich
Rohprotein	g	104	156	115	132	92	100
Lysin i. Rp.	%	3,6	3,2	2,7	2,4	2,9	3,8
Threonin i. Rp.	%	3,6	3,1	2,9	2,7	3,5	-

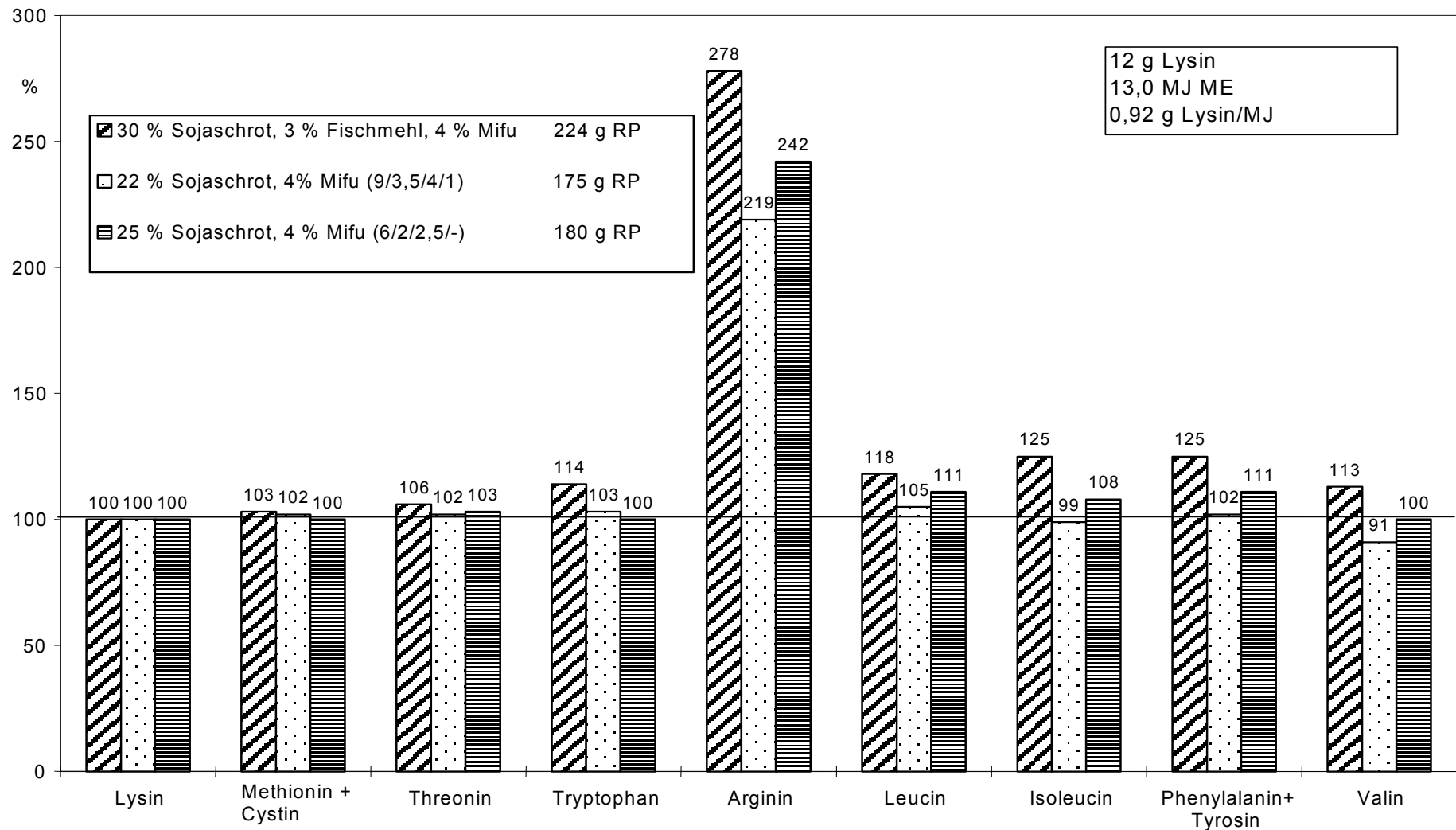
Qualität von Futtergetreide - (Weizen)



Weizen: Rohprotein und Lysin/ Lysin im Rohprotein



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



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

Standardisierte praecaecale Verdaulichkeiten von Rohprotein und Aminosäuren

pcv %	Rp	Lys	Met	Cys	Thr	Trp	Ile	Leu	Val	Phe	Arg	His	Tyr
Getreide													
Gerste	73	73	82	79	76	76	79	79	78	79	80	78	77
Weizen	90	88	88	92	90	88	92	91	89	92	92	93	91
Triticale	84	84	88	87	81	77	87	85	84	89	88	88	85
Mais	82	79	85	86	83	82	86	89	87	87	89	87	87
Hafer	88	95	88	82	90	--	90	90	92	92	93	91	--
Eiweißfutter													
Sojaschrot	85	87	88	79	80	86	86	85	82	86	91	87	86
Fischmehl	83	87	88	59	88	79	87	89	86	86	88	87	85
Rapsschrot	71	73	82	72	69	68	74	76	71	75	83	79	72
Ackerbohnen	77	82	61	68	75	71	77	79	72	74	89	83	71
Erbsen	79	84	73	66	75	70	79	80	78	76	89	81	79
Lupinen	85	84	81	91	83	85	84	82	75	71	92	82	77
Sojabohnen	76	80	78	75	75	74	76	76	74	77	85	80	76
Sojakonzentrat	85	89	92	--	80	89	89	87	85	89	92	86	89
Baumwollschrot	77	64	77	65	71	69	74	75	75	82	87	77	77
Leinschrot	66	64	75	73	61	79	64	66	65	71	83	74	66
Sonnenbl.schrot	77	77	86	81	77	--	80	79	79	81	91	82	79
freie AS	100	100	100	--	100	100	--	--	--	--	--	--	--
Nebenprodukte													
Weizenkleie	72	71	77	68	66	--	73	74	78	78	83	77	72
Weizennachmehl	76	81	83	--	74	85	82	77	83	86	87	83	78
Haferkleie	90	88	92	--	87	89	91	88	91	93	93	91	86
Maiskleber	90	77	--	--	71	76	76	79	73	73	84	73	--
Molkepulver	82	77	90	90	88	--	91	94	92	88	86	90	--

„Bruttoaminosäuren“ - „Ileal verdauliche Aminosäuren“

Futtermittel	Rp g	Lys g	M+C g	Thr g	Trp g	Ileale Verdaulichkeiten %			
						Lys	Met	Thr	Trp
Sojaschrot	437	26,4(6,0)	12,3(2,8)	16,9(3,9)	5,8(1,3)	87	88	80	86
Ackerbohnen	260	16,7(6,4)	4,8(1,8)	9,1(3,5)	2,3(0,9)	82	61	75	71
Erbsen (>10 TIA)	225	15,7(7,0)	5,2(2,3)	8,1(3,6)	2,0(0,9)	84	73	75	74
Rapsextr.schrot	360	20,1(5,6)	16,2(4,5)	15,7(4,4)	4,7(1,3)	73	82	69	68
Rapskuchen	328	17,4(5,3)	11,5(3,5)	14,4(4,4)	4,3(1,3)				
Sonnenbl.kuchen (Öl)	273	9,8(3,6)	9,6(3,5)	9,0(3,3)	2,7(1)				

(% Lysin im Rohprotein)

„Ideale“ Verhältnisse verdaulicher Aminosäuren

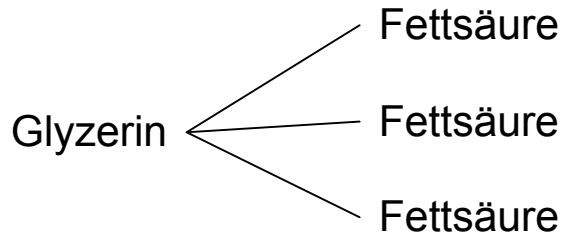
Aminosäure	(in % vom Lysin)		
	5-20 kg	20-50 kg	50-100 kg
Lysin	100	100	100
Threonin	65	67	70
Tryptophan	17	18	19
Methionin	30	30	30
Cystin	30	32	35
Met + Cys	60	62	64
Isoleucin	60	60	60
Valin	68	68	68
Leucin	100	100	100
Phenylalanin + Tyrosin	95	95	95
Arginin	42	30	18
Histidin	32	32	32

Bearbeitungsverfahren und mögliche Schädigung von Aminosäuren

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

Die Fette

1. Chemischer Aufbau

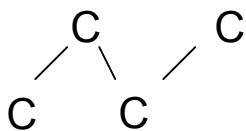


Fette sind Verbindungen von Glyzerin und Fettsäuren

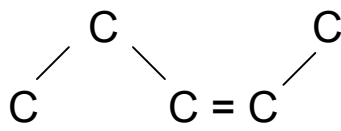
2. Fettsäuren

Nach Kettenlänge unterscheidet man:

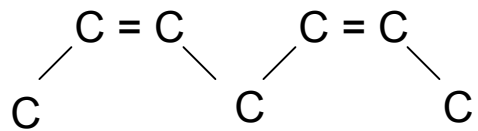
Kurzkettige (2 – 10 C-Atome) Langkettige (12 – 18 C-Atome)



gesättigt



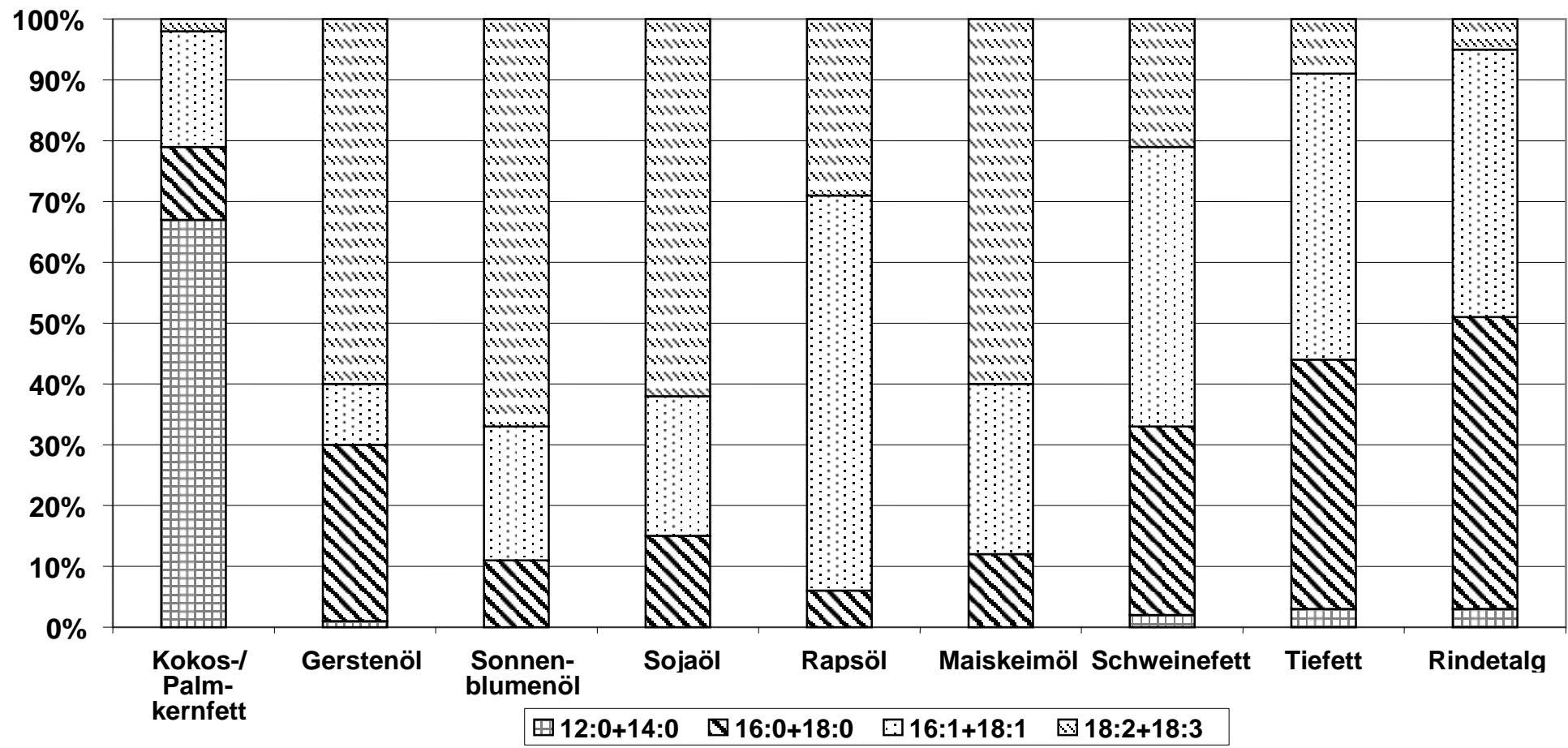
einfach ungesättigt



mehrfach ungesättigt

3. Essentielle Fettsäuren

mehrfach ungesättigte Fettsäuren (Polyensäuren)



Fettsäuregehalte verschiedener Fette / Öle

Fettqualität

Physiologische Grundlagen

Die Fettqualität beim Schwein wird wesentlich von der Art und Menge der Fettsäuren im Futter bestimmt.

Polyensäureproblematik

Definition: Polyensäuren - mehrfach ungesättigte Fettsäuren
(z.B. Linolsäure 18:2, Linolensäure 18:3)

Je mehr Polyensäuren sich im Futterfett befinden, desto weicher, ölig und verderblicher (ranziger) wird der Schweinespeck.

Bei Dauerwaren (Rohwurst, Rohschinken) bedeutet dies

- kein fester Anschnitt, weniger „Biss“;
- verringerte Haltbarkeit, Geruchs-/Geschmacksbeeinträchtigungen;
- schnellerer Verderb der fettlöslichen Vitamine A,D,E.

Polyensäurekonzentration

Je dicker der Rückenspeck (Kastraten > Sauen, schwere Tiere > leichte Tiere, Verarbeitungsschwein > Frischfleischschwein), desto geringer die Polyensäureanteile im Fettgewebe (Verdünnungseffekt). Je höher der Magerfleischanteil und geringer das Speckmaß, desto höher die Polyensäureanteile im Schlachtkörper (Konzentrationsseffekt)

Polyensäuregrenzwerte

im Rückenspeck < 15%

im Trockenfutter < 18g/kg bei < 58% Magerfleischanteil
< 15g/kg bei > 58% Magerfleischanteil

Polyensäuregehalte (g/kg) im Trockenfutter

Sojaöl	620	Getreide	9	Sojaext.schrot	10
Rapsöl	320	Mais	20	Erbsen	5
Mischfett	130	CCM	19	Schlempe	30-50

Polyensäuren - Grenzbereiche in der Ration (<15g/kg Trockenfutter)

Getreide	+ 1-1,5% Sojaöl oder + 2,5-3% Rapsöl oder
	+ 1% Leinöl oder + 4% Mischfett oder
	+ 5,5% Rapssamen oder + 15% Rapskuchen
30% Mais ¹⁾	+ 0,5-0,7% Sojaöl oder 1-1,5% Rapsöl
> 50% Mais ¹⁾	

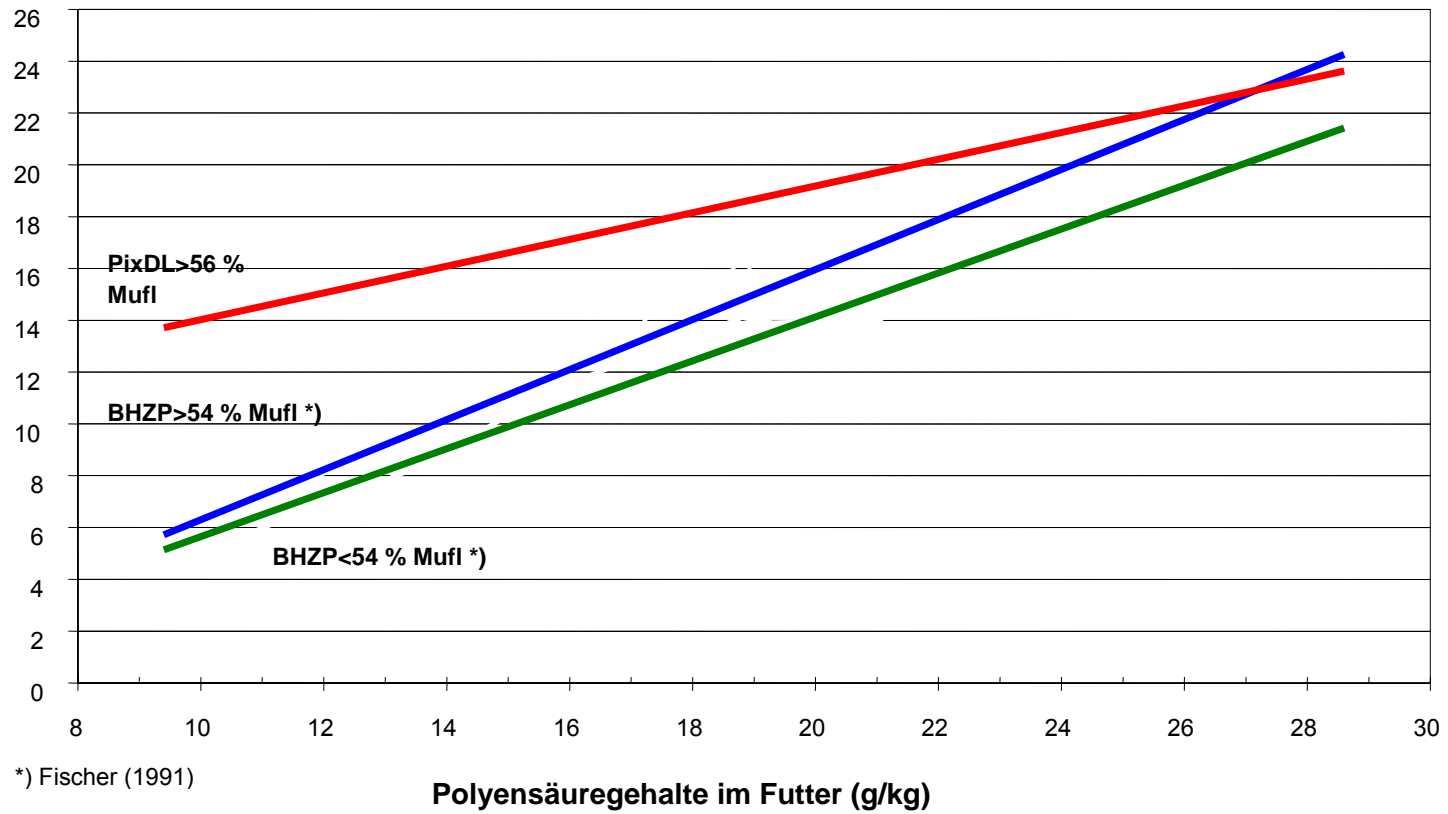
¹⁾ Anteil im Trockenfutter (88% TM)

Polyensäuregehalte der Futtermittel (g/kg Futter)

Grenze 12-15 g Polyensäuren / kg Trockenfutter (88 % T)

<u>Trockenfutter: (88 % T)</u>			
Ackerbohnen	6	Triticale	10
Backabfälle, Brot	15-50	Trockenschnitzel	3
Bierhefe	5	Weizen	9
Biertreber	29	Weizenfuttermehl	23
Blutmehl	1	Weizenkleie	20
Erbsen	5	Zuckerrübenschnitzel	3
Fischmehl	21		
Futterzucker	0	<u>Feucht-, Fließfutter: (88 % T)</u>	
Gerste	9	Maiskornsilage	19
Grascobs	10	CCM, 3,5 % Rfas	19
Hafer	17	LKS, abgeseibt	18
Haferflocken	23	Maiskolbenschrot	17
Kart.produkte, getrocknet	0	Kartoffelprodukte	1
Leinsamen	218-259	Rübenprodukte	3
Leinschrot, extr.	16	Maisschlempe	52
Leinkuchen	37	Weizenschlempe	32
Luzernecobs	8	Vollmilch	10
Maiskörner	20	Mager-/Buttermilch	1
Maiskleber	23	Molken	0
Malzkeime	4	<u>Fette / Öle (100 % T)</u>	
Maniok	3	Rindertalg	43-50
Molkepulver	0	Schweineschmalz	87
Rapssamen	124-145	Sojaöl	619
Rapskuchen	47	Rapsöl	320
Roggen	7	Leinöl	681
Roggenfuttermehl	15	Sonnenblumenöl	630
Roggenkleie	15	Mischfett 70/30	131
Sojabohnen	108-126		
Sojaschrot, NT	8-10		
Sonnenblumensamen	195		
Sonnenblumenkuchen	77		
Sonnenbl.kuchen high oleic	23		
Sonnenblumenextr.schrot	9-14		
Süßlupinen	41		

Polyensäure-
gehalte im
Rückenspeck
%



Polyensäuregehalte im Futter und im Speck (abh. vom Muskelfleischanteil)

Polyensäuren im Futter und im Schlachtkörper

Rapsversuch – Grub

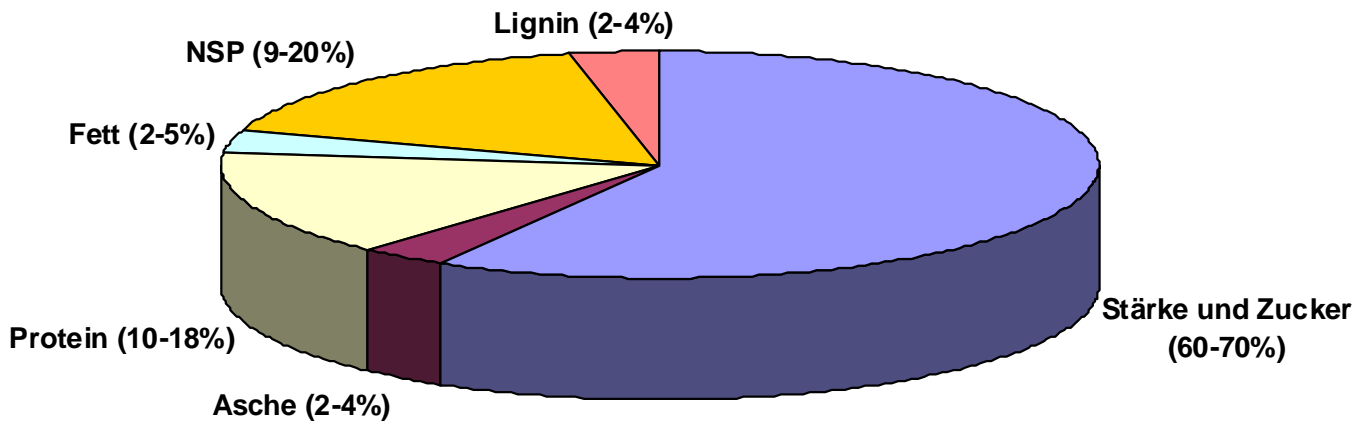
Rapssaat	%	0	10	15	20/5
Rapsöl		0	4,5	6,7	5,0
im Futter	g/kg	9,4	22,2	28,6	23,8
im Rückenspeck	%	13,8	20,4	23,9	20,7
Rückenspeck	cm	2,09	2,18	2,24	2,15

Grenzwert: 15 % Polyensäuren im Rückenspeck

+ 1 % Rapsöl \Rightarrow + 1,5 % Polyensäuren im Rückenspeck

+ 1 % Sojaöl \Rightarrow + 3,0 % Polyensäuren im Rückenspeck

Mittlere Zusammensetzung von Getreide (i.T.)



Gehalte an Gerüstsubstanzen in inländischen Getreidearten (g/kg T)

Getreide	β -Glucane	Pentosane	Pektine
Gerste	49 (16 - 107)	66	4
Hafer	43 (30 - 66)	58	10
Roggen	24 (19 - 29)	87	6
Weizen	10 (6 - 14)	66	5
Triticale	12	keine Angaben	keine Angaben

Zum Einsatz von Enzymen

Ziele:

1. Zerlegung von unverdaulichen / schwer verdaulichen Verbindungen:

- Ballaststoffe (Zellulosen, Hemizellulosen, Pentosane, Glucane, Pektine)
Nicht - Stärke - Polysaccharide
- Phytin Phosphor
- Proteine (Inhibitoren)

2. Verbesserung der Futterausnutzung - Umweltentlastung

3. Flexiblere Rationsgestaltung

4. Senkung der Futterkosten

Enzyme und ihre Wirkung

Enzymbezeichnung / Typ	Wirkung	Einsatz
Amylasen	Stärkeabbau zu Dextrin und Zucker	Getreide beim Absatzferkel
Cellulasen	Zelluloseabbau zu niedrigen Verbindungen und Zucker	Rohfaser in allen, besonders blatt- und halmreichen Futtermitteln
Glucanasen	Glucanabbau zu Oligosacchariden und Glukose	Gerste und Roggen, besonders bei Geflügel
Pentosanasen	Pentosanabbau	Roggen, Weizen und Gerste bei Schwein und Geflügel
Proteinasen	Proteinabbau zu Peptiden und Aminosäuren	verschiedene Eiweißfuttermittel

Weizenverdaulichkeit

im Darm verdaulich	12,8 Protein	Pepsin, Trypsin, "Proteinasen"
	2,3 Fett	Lipase
	71,1 Stärke Zucker	Amylase, Lactase, etc.
im Darm nicht verdaulich	10,7 Nicht - Stärke * Polysaccharide und ANF **	verdaulich durch FUTTER-ENZYM- ZUSATZ
	3,1 Lignin	

* = Nicht - Stärke = Polysaccharide, = Cellulose, Xylane, ANF`s (Gerüstsubstanz)

** = Anti Nutritive Faktoren

Mineral-, Wirk- und Zusatzstoffe

• Mineralstoffe (Rohasche)

- Mengenelemente: Ca, P, Na, Mg, K, S, Cl
- Spurenelemente: Fe, Cu, Co, Zn, Mn, F, J, S, u. a.
- Funktion
- Vorkommen
- Versorgung
- Mangelerscheinungen
- Futterzusätze

• Vitamine

- fettlösliche: A, D, E, K
- wasserlösliche: B1, B2, B6, B12, Biotin, Cholin, Folsäure, Niacin, Pantothenensäure

• Sonstige Zusatzstoffe

- Probiotika (z. B. Milchsäurebakterien)
- Prebiotika
- Synbiotika
- Konservierungsstoffe, Säureregulatoren
- Enzyme (z. B. Phytase)
- Aromastoffe
- Antioxidantien
- Emulgatoren
- Bindemittel

Verdaulicher Phosphor und Phytaseaktivität

Die Verwendung des „Verdaulichen Phosphor“ ermöglicht eine exaktere Phosphorversorgung mit reduzierten Phosphorausscheidungen. Die vP-Bedarfsrichtwerte sowie die P-Verdaulichkeiten wurden der DLG-Informationsschrift 1/1999 entnommen.

Einordnung der Futtermittel in Klassen der Verdaulichkeit (DLG 1999)

P-Verdaulichkeit (%)	Futtermittel
10	Heu*, Leinsamenextraktionsschrot, Melasseschnitzel, Pressschnitzel*, Rüben*, Stroh, Tapioka
15	Körnermais
20	Baumwollsaatextraktionsschrot, Maisfuttermehl, Maiskleberfutter
25	Hafer, Kartoffelschälabfälle*, Weizenkleberfutter, Weizenquellwasser*
30	Erdnussextraktionsschrot, Kleien, Kokosextraktionsschrot, Palmkernextraktionsschrot, Rapsextraktionsschrot, Schlempe*, Sesamextraktionsschrot, Weizenfuttermehl
35	Ackerbohnen, Biertreber*, Sojabohnen, Sojaextraktionsschrot, Sonnenblumenextraktionsschrot
40	Rapssaat
45	Erbsen, Gerste
50	Bierhefe (getrocknet), CCM, Grasgrünmehl, Grünfutter*, Kartoffeln, Kartoffelschlempe, Kartoffelpülpe, Lupinen, Luzernegrünmehl, Roggen, Silagen*, Speisereste*, Triticale
65	Weizen
70	Dicalciumphosphat, Kartoffeleiweiß
80	Blutmehl, Fleischknochenmehl, Molkeprodukte*, Mono- Dicalciumphosphat,
85	Fischmehl
90	Milch* (Vollmilch u.a. frisch und getrocknet), Monocalciumphosphat, Mononatriumphosphat, Orthophosphorsäure*

Quelle: Gesellschaft für Ernährungsphysiologie und Centraal Veevoederbureau
(*) Werte wurden geschätzt

Durch den Zusatz mikrobieller Phytase wird eine deutliche Steigerung der Verdaulichkeit des P aus pflanzlichen Komponenten erreicht. Werden einer Futtermischung 500 Einheiten Phytase (FTU) je kg Futter zugesetzt, so kann für die pflanzlichen Komponenten in der Regel mit einer Verdaulichkeit von 65% gerechnet werden (DLG, 1999).

$$\text{Ca} : \text{vP} = 2 - 3 : 1$$

Mikrobielle Phytase

- Mikrobielle Phytase wird als Eiweißkörper verdaut
- Wirkungsoptima bei pH 3-4 und 5-6
- P - Ersparnis: 1,00 g P (MCP) bzw. 1,15 g P (DCP) bzw. 0,8 g vP (bei 500 FTU/kg Alleinfutter)
- Produkte auf dem Markt:

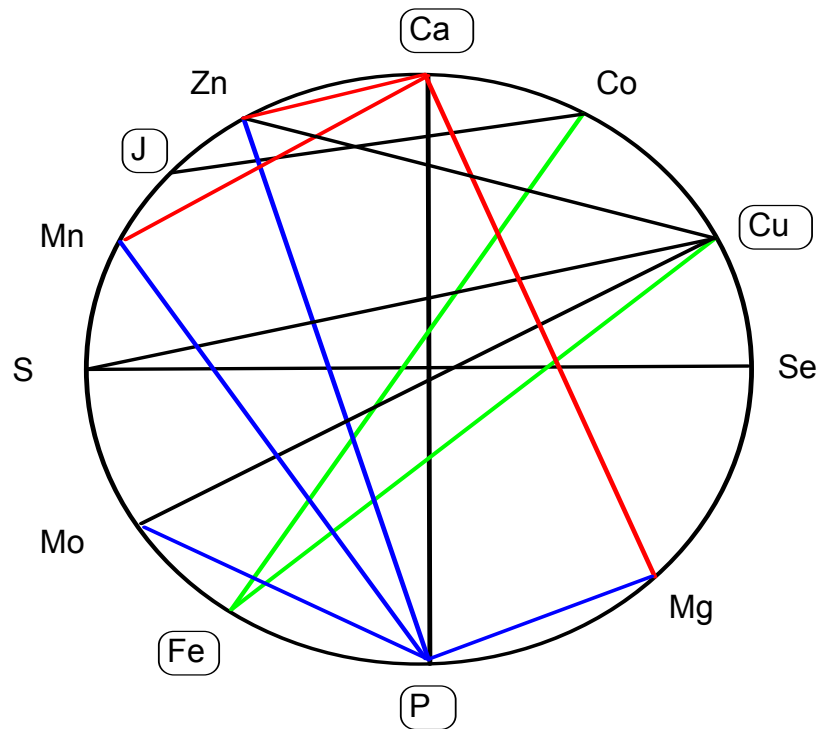
Natuphos 5000(G)	ZY 98	ZY 96
Aktivitäten (FTU/g):	5000	2500
Zulagemengen im Alleinfutter (g/dt):	10	20
		10
- Notwendige Phytasegehalte im Mineralfutter (bei 500 FTU/kg Alleinfutter):

Mineralfutteranteil (%)	Mineralfutter - Phytase (FTU / kg)
1	50.000
2	25.000
3	16.667
4	12.500
5	10.000

Wirksamkeit / Stabilität von mikrobieller Phytase

Einflussfaktor	Wirksamkeit/Stabilität
viel native Phytase	↓
Ca-/P-Überangebot	↓
Säuren, niedriger pH	↑
Hitze (Trocknen, Pelletieren)	↓
Getreideaufbereitung	↓
Lagerdauer, Lagertemperatur	↓
kühle, trockene Lagerung	↑
Wasser, Feuchte	↓
Eisen-, Zinksulfat, Cholin-, Natriumchlorid, Melasse	↓
Weizenkleie, Futterkalk, Tonminerale	↑

Mineralstoff - Interaktionen



Cu: Hämoglobin "antibiotischer Effekt", Zn ↑ Cu ↓ Cu+Mo Cu+S
Cu+Vit A ↓

Fe: "Hämoglobin", Fe+Cu

Mg: Knochen, "Beruhigungsmittel", Ca ↑ Mg ↓, P ↑ Mg ↓

Mn: Fruchtbarkeit, Knochen, Ca ↑ Mn ↓, P ↑ Mn ↓

Zn: Parakeratose, Wundheilung, Zn-Phytate, Ca ↑ Zn ↓

Richtwerte für Vitamin- und Spurenelementzusätze je kg Alleinfutter (Übersicht)

		Zuchtsauen	Ferkel	Mast	
				Anfang	Ende
Vitamine ¹⁾					
A	IE	3.000-5.000 ¹⁾	5.000-10.000 * ¹⁾	7.000*	5.000*
D	IE	500	500-1.000*	500*	300*
E	mg	60-100	60-100	60-80	60-80
K ₃	mg	(0-2)	2-4	1-2	0,5-1
B ₁	mg	2	2-3	2	2
B ₂	mg	5-7	5-7	4	3
B ₆	mg	2-4	3-5	4	3
B ₁₂	mcg	20-25	30-50	20-30	15-25
Biotin	mcg	200-300	150-250	100-150	50-80
Cholin	mg	1.200	1.000	800	500
Folsäure	mg	2-3	0,5-1	0,5	0,3
Nikotinsäure	mg	20-40	30-40	20-30	15-25
Pantothensäure	mg	15-20	10-15	10-14	8-12
Vit. C (bei Streß)	mg	(100-200)	100-150	-	-
L-Carnitin	mg	50	-	-	-
Spurenelemente					
Fe	mg	80-100*	100-120 ²⁾	50-60*	
Cu	mg	15-20*	20-170 ¹⁾	10-15*	
Zn	mg	60-80*	70-100*	50-60*	
Mn	mg	20-30*	20-30*	20-30*	
J	mg	1-1,5*	1-1,5*	1-1,5*	
Se	mg	0,2-0,4*	0,2-0,4*	0,2-0,3*	

¹⁾ höherer Wert Tragefutter bzw. Ferkelfutter –20 kg LM

²⁾ bei Saugferkeln >200 mg Fe i.m. am 2.-3. Tag p.p.

* Zulässige Höchstgehalte je kg Alleinfutter (88% T):

Vitamin A	:	Mastschweine 13.500 IE
Vitamin D	:	Ferkel 10.000 IE, Schweine 2.000 IE
Kupfer	:	bis 12 Wo. 170 mg, über 12 Wo. 25 mg
Zink	:	max. 150 mg
Selen	:	max. 0,5 mg (max. 0,4 mg Zulage)
Eisen	:	max. 750 mg
Mangan	:	max. 150 mg
Jod	:	max. 10 mg

Bedarf und Funktion der wasserlöslichen Vitamine

Vitamin B₁: (Thiamin, Aneurin)	Gehalte im Getreide 2-7mg/kg Futter - Bedarf gedeckt; bei Mangel kommt es zu verringertem Appetit, allgemeiner Schwäche, Durchfall und nervösen Störungen.
Vitamin B₂: (Riboflavin, Lactoflavin)	Gehalte im Mais 0,6, Gerste 1,2mg/kg Futter, Bedarf nicht gedeckt! Zusatz von mindestens 2 mg/kg Alleinfutter. Bei Mangel Störungen des Zellstoffwechsels, Wachstumseinbußen, Leistungsabfall, Fruchtbarkeitsstörungen, verminderte Wurfgröße.
Vitamin B₆:	Gehalte in Gerste 1,9, Mais 3,5mg/kg - Bedarf nicht immer gedeckt (Eiweißstoffwechsel) Sicherheitszusatz 1-1,5mg/kg Futter vertretbar!
Vitamin B₁₂:	In tierischen Produkten genügend vorhanden. Vitamin B ₁₂ -Mangel beeinträchtigt die Futteraufnahme und das Wachstum (Aminosäuresynthese). Bei fischmehlfreien Rationen sind Zulagen von 10 mcg/kg Futter erforderlich.
Biotin:	Wird im Darmtrakt des Schweines ausreichend synthetisiert. Zufuhr nur für Geflügel und in Ausnahmefällen für Zuchtsauen und Ferkel.
Cholin:	Cholin ist im Fettstoffwechsel notwendig. Cholin kann intermediär aus überschüssigem Methionin gebildet werden (Cholinzulage: Methionin sparender Effekt)
Folsäure:	Bei darmgesunden Schweinen bisher keine Mangelercheinungen; in der Sauenfütterung wird eine Ergänzung empfohlen.
Nikotinsäure: (Niacin)	Gehalte im Getreide 6-70 mg/kg Futter. Bedarf nicht immer gedeckt! Bei Maismast ist Zusatz ratsam. (Tryptophan-Aminosäureimbilanzen)
Pantothensäure:	Gehalte im Getreide 6-7mg/kg Futter. Bedarf nicht gedeckt! (Fettstoffwechsel) Zulagen von 3-4mg/kg Futter erforderlich.
Vitamin C: (Ascorbinsäure)	Normalerweise haben Schweine keinen alimentären Bedarf an Vitamin C, da im endogenen Stoffwechsel ausreichende Mengen an Ascorbinsäure synthetisiert werden.

Mineralfuttertypen (Beispiele)

Num.	Futtermittel	in 1000 g Futtermittel													Rationsanteil im Trock.futter %
		T g	ME MJ	RP g	Lys g	Met g	Thr g	Trp g	Rfas g	Ca g	P g	vP g	vP _{Ph} g	Na g	
8284	Mineralfutter Ferkel (4 AS)	950	-	-	80	30	35	5	0	180	30	27	27	50	4,0
8285	Mineralfutter Ferkel (3 AS.)	950	-	-	70	20	25	0	0	170	30	27	27	40	4,0
8295	Mineralfutter Anfangsmast	950	-	-	70	20	20	0	0	220	20	18	18	50	3,0
8296	Mineralfutter Endmast	950	-	-	50	10	10	0	0	250	10	19	19	40	2,5
8294	Mineralfutter Molkemast	950	-	-	50	15	0	0	0	200	0	0	0	20	2,0
8385	Mineralfu. Zuchtsauen, säugend	950	-	-	60	20	20	0	0	220	40	36	36	60	3,5
8386	Mineralfu. Zuchtsauen, tragend	950	-	-	40	10	0	0	0	220	20	18	18	60	2,0
4925	Kohlensaurer Kalk	997	-	0	0	0	0	0	0	380	0,4	0,2	0,2	0
4915	Monokalziumphosphat	950	-	0	0	0	0	0	0	164	229	207	207	0
4905	Dikalziumphosphat	950	-	0	0	0	0	0	0	228	176	123	123	0
4945	Viehsalz	900	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	356

Futterzusatzstoffe

- **Probiotika**
- **Prebiotika**
- **Synbiotika**
- **Säuren**
- **Enzyme**
- **Kräuter, Gewürze**
- **Geschmackstoffe**
- **Aromastoffe**
-



Probiotika (Bioregulatoren)

Probiotika: = **lebende**, mikrobielle Zusatzstoffe, die die Darmflora positiv beeinflussen (bioregulative Wirkung)

Gruppen:

- Milchsäurebakterien (Säurewirkung)
- Bacillussporen (Immunität)
- Hefen (O₂-entzug, E.coli-Toxin)

Wirkung

- Hemmstoffbildung
- Verdrängung/Verhinderung
- Enzymwirkung
- Immunstimulation
- „Biofilm“ (Fließfutter)

Wirksamkeit

- Sauen ± 0
- Ferkel pos. Trend
- Mast Versuche

Wirkung von Probiotika oder deren Stoffwechselprodukte im Verdauungstrakt

Antagonismus gegenüber Krankheitserregern

- Bildung von Bakterioziden
- Bildung von organischen Säuren

Konkurrenz gegenüber Krankheitserregern

- Verbrauch von Energiequellen
- Verbrauch von anderen Nährstoffen (Eisen, Mangan)
- Belegung der Anknüpfungsstellen durch die Probiotika

Stimulation von Enzymreaktionen

- Entgiftung von Xenobiotika
- Anregung der Produktion von Verdauungsenzymen

Andere Wirkungen

- Verminderte Ammoniakproduktion
- Verminderte Produktion von Phenolen und Indolen
- Verminderte Zytotoxinproduktion
- Aktivierung von Makrophagen (Fresszellen)
- Reduktion von Serumcholesterolestern
- Antitumoraktivität

Probiotika (Produktbeispiele)

Handelsname	Bestandteile	Mindestgehalte im Alleinfutter (KBE*/kg)			Bemerkungen, Einsatz- empfehlungen
		Ferkel	Zucht	Mast	
BACTOCELL® PA	Milchsäurebakterien (<i>Pedioc. acidilactici</i>)	1 x 10 ⁹ (4 Monate)	-	1 x 10 ⁹	Fütterungshygiene Fließfutter
BIOPLUS® 2B	Sporen von <i>Bacillus</i> <i>lichiniformis</i> und <i>Bacillus subtilis</i>	1,3 x 10 ⁹ (2 Monate)	1,0 x 10 ⁹ 15 Tg. a.p. +Säugezeit	0,5 x 10 ⁹	indirekte Enzymwirkung Ferkel / Sauen durchfüttern Mastschweine bis 70kg LG
LEVUCCELL® SB2	Hefezellen (<i>Sac.cerevisiae</i>)	2 x 10 ⁹ (4 Monate)	1 x 10 ⁹	-	Ferkel- /Sauen durchfüttern
ORALIN® (SUIFERM® START, ENTEROFERM 14)	Milchsäurebakterien (<i>Ent.faecium</i> DSM 10663)	1 x 10 ⁹ (4 Monate)	-	-	nur in diätetischen Ergän- zungsfuttern
LACTOFERM PUCOFERM	Milchsäurebakterien (<i>Ent.faecium</i> NC/B 11181)	5 x 10 ⁸ (4 Monate)	-	-	nur an Ferkel
CYLACTIN	Milchsäurebakterien (<i>Ent.faecium</i> DSM 10415)	0,3 x 10 ⁹ (4 Monate)	0,2 x 10 ⁹	0,35 x 10 ⁹	Trage- und Säugezeit
TOYOCERIN®	Sporen von <i>Bacillus toyoi</i>	1,0 x 10 ⁹ (2 Monate)	0,5 x 10 ⁹ 7 Tg. a.p. +Säugezeit	-	Sauen 300 mg Toy.10 ⁹ /Tag Ferkel 100 mg Toy.10 ⁹ /Tag
BIOSAF®	Hefezellen (<i>Sac.cerevisiae</i>)	5 x 10 ⁹ (4 Monate)	5 x 10 ⁹		Sauen, Trage + Säugezeit Ferkelaufzucht

* KBE = Kolonienbildende Einheiten

Prebiotika

Prebiotika: Faserstoffe für bakterielle Umsetzungen

Gruppen:

- Fructooligosaccharide
- Galactooligosaccharide
- Mannanooligosaccharide

Wirkung

- keine Spaltung durch tiereigene Enzyme
- Förderung „guter“ Darmbakterien
- Stimulation der Immunabwehr
- „Colikoppelstellen“

Wirksamkeit

- Ferkel ?

Säuren

Säuren: Organische Säuren mit konservierender und nutritiver Wirksamkeit
"Konservierungsmittel"

Gruppen:

- Säuren (flüssig, fest)
- Säuregemische
- Salze

Wirkung

- Futterhygiene
- Verdauung
H⁺ (pH, Pepsin, Mikroflora)
Anion (Komplexbildner Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Fe⁺⁺, Cu⁺⁺, Zn⁺⁺)
- Stoffwechsel (Energie)

Wirksamkeit

- Ferkel (tgl. Zun. 6 – 8 %, Fu-aufwand: 3 – 4 %)
- Mast (tgl. Zun. 2 – 3 %, Fu-aufwand: 1 – 2 %)
- Zucht (Futtermittelverzehr)

Futtersäuren (Produktbeispiele)

Minimale Dosis - ausreichend für gute Wirkung

Höhere Dosis - nur in Problemfällen (Futterverzehr!)

Num.	Säuren	Zusammensetzung	T g	ME MJ	Ca g	P g	Na g	pH- Senkung	Dosierung %
	Säuren flüssig								
5915	Ameisensäure	85% Ameisensäure	850	5,6	-	-	-	+++	0,3-1,0
5925	Essigsäure	Essigsäure	990	14,8	-	-	-	++	0,6-2,0
5935	Propionsäure	Propionsäure	990	20,7	-	-	-	+	0,6-1,2
	BERGO Stabilomix S (Bergophor)	Propion-, Sorbinsäure Natriumpropionat 1,2 Propandiol	600	18,5	-	-	50	+	0,2-0,3
	Milkivit Selacid® Green Growth (Milkivit-Trouw)	Ameisen-, Essig-, Milch-, Propion-, Zitronensäure (MCFA)	770	10	-	-	-	+	0,2-0,5
	Säuren fest								
	BERGO Formacid (Bergophor)	Ameisen-, Milch-, Fumar-, Kieselsäure, Fettsäuren	950	7,5	-	-	-	++	0,5-1,0
	BERGO Formacid Plus (Bergophor)	Ameisen-, Milch-, Fumar-, Kieselsäure, Fettsäuren, Aromastoffe	950	15,8	-	-	-	++	1,0
	BERGO Acid (Bergophor)	Ameisen-, Propionsäure, Vermiculit	950	10,8	-	-	-	++	0,3-0,5
	Ca ^{Plus} FI-ph (Dr. Eckel GmbH)	Ameisen- Milch, P-, Zitronensäure	900	6,0	210	50	-	++	0,3-0,5
	Salvacid 1,0 (Salvana)	Fumar-, Ameisen-, Sorbin-, Zitronensäure	900	12,0	-	-	-	++	0,5-1,0
	ProHacid (RKW)	Ameisen-, Milch, Propion-, Fumar-, Zitronensäure	940	4,2	-	-	-	+	0,3-1,0
	VitalFerkelsafe (RKW)	Sorbinsäure, Cellulose, Dextrose, Vit E, Vit C	900	6,9	-	-	-	+	1,0-3,0
5965	Citronensäure	92% Zitronensäure	920	9,5	-	-	-	+	1,0-2,0
	CYTRONIC® (DSM)	P-Säure, Zitronensäure	850	4,0	-	160	-	++	0,2-0,5
	Milkivit Troumix® Acid	Ameisen-, Fumar-, Sorbin-, Zitronensäure	980	6,1	-	-	-	++	0,3-1,0
	Milkivit Troumix® Megacid	Zitronen-, Fumar-, Sorbin-, Orthophosphorsäure, (MCFA) + Prebiotikum	900	9,2	-	-	-	+	0,5-2,0

Num.	Säuren	Zusammensetzung	T g	ME MJ	Ca g	P g	Na g	pH- Senkung	Dosierung %
5955	Fumarsäure	99 % Fumarsäure	990	11,5	-	-	-	++	1,5-2,0
	SorbiAcid (Phytobiotics)	Milch-, Fumar-, Essigsäure additiv	999	16,0	-	-	-	+	0,03-0,2
	ACID LAC®	Milch-, Fumar-, Propion-, Zitronen-, Ameisensäure	980	12,5	-	-	-	++	0,3-0,8
	SanoCid (Sano-Grafenwald)	Ameisen-, Kieselsäure, Dextrose, Glycerin	900		-	-	-	+++	0,5-1,0
5916	Salze								
	Ca-Formiat	Ca-Salz der Ameisensäure	990	3,3	305	-	-	-	0,8-1,5
	Na-Formiat	Na-Salz der Ameisensäure	990	3,3	-	-	330	-	0,8-1,8
	K-Di-Formiat (Formi) BASF	Ameisensäure	900	4,0	-	-	-	+	0,6-1,8
	Na-Butyrat (ADMIX)	30% Buttersäure	900		-	-	300	-	0,15-2,0
5936	Propionat	Ca-Salz der Propionsäure	990	16,0	205	-	-	-	1,0-1,8
	Na-Propionat	Na-Salz der Propionsäure	990	15,9	20	-	210	-	1,0-1,8

Propionsäurekonservierung von Einzel- und Mischfutter

(BASF 2007)

- Getreide, Raps, Ackerbohnen, Erbsen

Feuchtegehalt im Korn (%)	Getreideganzkorn ¹⁾				Raps, Ackerbohnen, Erbsen ¹⁾	
	Konservierungsdauer					
	< 1 Mo- nat	1-3 Mo- nate	3 -6 Mo- nate	6-12 Mo- nate	< 1 Monat	< 6 Monate
12	-	-	-		0,35	0,50
14	-	-	-		0,40	0,55
16	0,35	0,45	0,50	0,55	0,45	0,65
18	0,40	0,50	0,55	0,65	0,50	0,75
20	0,45	0,55	0,65	0,75	0,55	0,85
22	0,50	0,65	0,75	0,85	0,60	0,95
24	0,55	0,70	0,85	0,95	0,70	1,05
26	0,60	0,80	0,95	1,05	0,80	1,15
28	0,70	0,90	1,05	1,15	0,90	1,25
30	0,80	1,00	1,15	1,30	1,00	1,35
32	0,90	1,10	1,25	1,45	-	-
34	1,00	1,20	1,35	1,60	-	-
36	1,10	1,30	1,50	1,75	-	-
38	1,25	1,45	1,65	1,90	-	-
40	1,40	1,60	1,80	2,05	-	-

¹⁾ Propionsäure - Mindestaufwandmengen in % (= Liter) je 100 kg
Bei abgepufferten Säureprodukten (weniger korrosiv, nicht ätzend), bei Säure gemischen usw. ist die Aufwandmenge höher (siehe Produktinformation)!

- Hofeigenes Mischfutter

Feuchte der Futtermi- schung/ Einzelkomponenten	Aufwandmenge Propionsäure in l/dt	Aufwandmenge Propionsäuresalz in kg/dt
bis 14%	0,2 ¹⁾ – 0,3 ²⁾	0,3 ¹⁾ – 0,4 ²⁾
bis 16%	0,3 ¹⁾ – 0,4 ²⁾	0,4 ¹⁾ – 0,5 ²⁾
16% - 18%	0,4 ¹⁾ – 0,5 ²⁾	0,6 ¹⁾ – 0,7 ²⁾

¹⁾ kurze Lagerzeit, wenig Keime (2-4 Wochen) ²⁾ längere Lagerzeit, hoher Keimgehalt (6 – 8 Wochen)

Enzyme

Probiotika: = Natürlich vorkommende Proteine,
hochspezifische Katalysatoren
Schloss-Schlüssel-Prinzip

Gruppen:

- Phytasen
- Glucanasen (Quellung-Hafer, Gerste)
- Pentosanasen (Quellung-Roggen, Weizen)
- Amylasen (Getreide-Ferkel)
→ Komplexe

Wirkung

- Nährstoffaufschluss (z. B.: Phytase)
- Viskositätssenkung (z. B.: Endo- β -Glucanasen)
- „Käfig“- Zerstörung (z. B.: Xylanasen)
- Immunstimulation
- „Biofilm“(Fließfutter)

Wirksamkeit

- Phytase ja

Phytogene Substanzen

Phytogene Substanzen¹⁾:

Aromatische Kräuter und Gewürze
(Gemüse) bzw. Extrakte mit
gesundheitsfördernder, appetitanregender und
leistungssteigernder Wirkung

Einteilung:

- „Rohdrogen“
- Extrakte
- Einzelsubstanzen

Wirkung:

- „generell gehobene Resistenzlage“
- „Immunmodulation“
- „Kräftigung der Körpergewebe“
- „Appetitanregend“
- „Leistungsförderer“
- Futterhygiene

Wirksamkeit: ?

¹⁾ Aroma- und appetitanregende Stoffe

Phytogene Substanzen

Pflanzen, ihre Wirkstoffe und Eigenschaften der Wirkstoffe

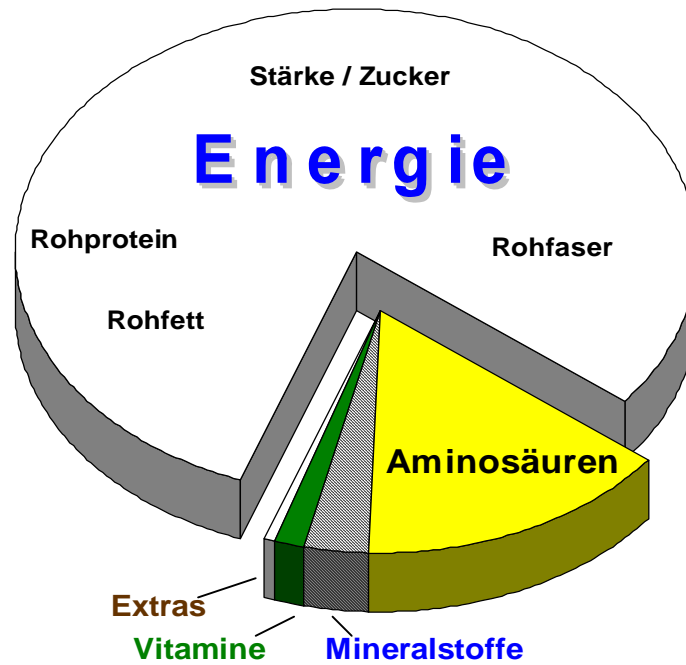
Pflanzenform	Verwendete Teile	Hauptverbindung	Berichtete Eigenschaften
Aromatische Gewürze			
Muskatnuss	Saat	Sabinen	verdauungsfördernd, stopfend
Cinnamon	Rinde	Cinnamaldehyd	appetit- und verdauungsanregend, antiseptisch
Gewürznelke	Nelken	Eugenol	appetit- und verdauungsanregend, antiseptisch
Kardamom	Saat	Cineol	appetit- und verdauungsanregend
Koriander	Blatt, Saat	Linalol	verdauungsanregend
Kreuzkümmel	Saat	Cuminaldehyd	verdauungsfördernd, Mittel gegen Blähungen, fördert die Milchproduktion
Anis	Frucht	Anthol	verdauungsfördernd, fördert die Milchproduktion
Sellerie	Frucht, Kraut	Phtalides	appetit- und verdauungsanregend
Petersilie	Blatt	Apiol	appetit- und verdauungsfördernd, antiseptisch
Bockshornklee	Saat	Trigonellin	appetitanregend
Scharfe Gewürze			
Paprika	Frucht	Capsaicin	stopfend, entzündungshemmend, Stimulanz, Tonikum
Cayenne-Pfeffer	Frucht	Peperin	verdauungsfördernd
Meerrettich	Wurzel	Allyl-Isothiocyanat	appetitanregend
Senf	Saat	Allyl-Isothiocyanat	appetitanregend
Ingwer	Wurzel	Zingerol	wirkt anregend auf die Magentätigkeit
Aromatische Kräuter und Gewürze			
Knoblauch	Zwiebel	Allicin	verdauungsfördernd, antiseptisch
Rosmarin	Blatt	Cineol	verdauungsfördernd, antiseptisch, oxydationshemmend
Thymian	Ganze Pflanze	Thymol	verdauungsfördernd, antiseptisch, oxydationshemmend
Salbei	Blatt	Cineol	verdauungsfördernd, antiseptisch, Mittel gegen Blähungen
Lorbeer	Blatt	Cineol	appetit- und verdauungsanregend, antiseptisch
Pfefferminze	Blatt	Menthol	appetit- und verdauungsfördernd, antiseptisch

Phytogene Substanzen

Wirkstoffe, ihre pflanzliche Herkunft und Konzentration der Wirkstoffe
und Eigenschaften der Wirkstoffe

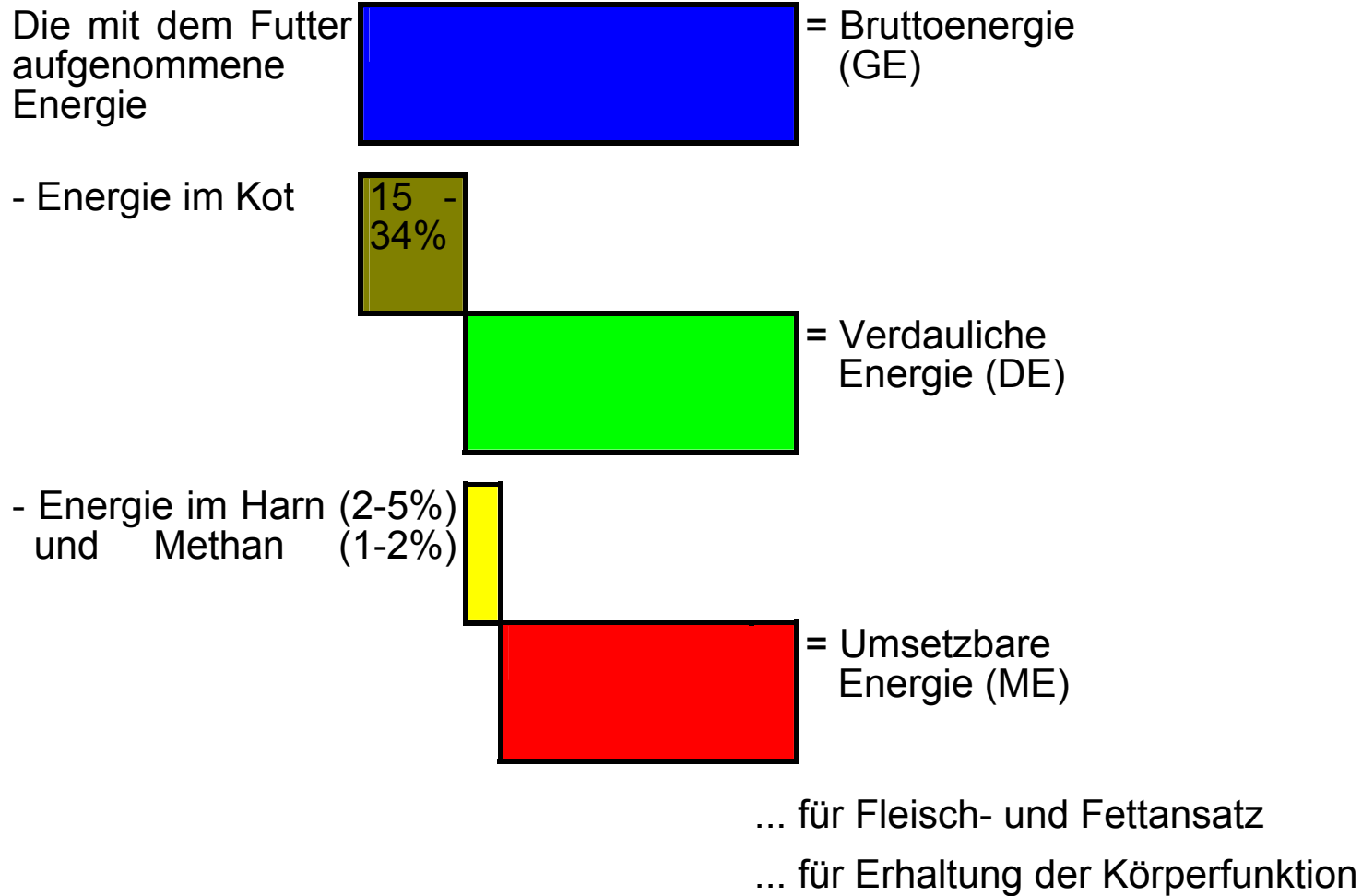
Wirkstoff	Pflanzliche Herkunft und Wirkstoffkonzentrationen (in Klammern)
Anethol	Grüner Anis (35), Fenchel (32)
Borneol	Ceylon-Zitronell (7), dalmatinischer Salbei (6), Rosmarin (3), Thymian (15)
Carvon	Grüne Minze (85), Gartenkümmel (59), Dill
Caryophyllen	Gewürznelke (10), Cayenne-Pfeffer (4), echter Pfeffer (7), Rosmarin (3), Bohnenkraut (5), Salbei (5)
Cinnamaldehyd	Zimt (90)
Cineol (Eucalyptol)	Eukalyptus (80), Lorbeerblatt (50), Rosmarin (3), Kardamom (30)
Cuminaldehyd	Kreuzkümmel (30 %)
Estragol	Estragon (78), Basilienkraut (5), Fenchel (4), Kerbel (4)
Eugenol	Gewürznelke (80), echter Pfeffer (70), Zimtblätter (70)
Geraniol	Formosa-Zitronell (20), Ceylon-Zitronell (15)
Linalol	Basilienkraut (48), Thymian (80), Orangenblüte (45), Salbei (15), Koriander (80), Lorbeerblatt (10)
Allicin	Knoblauch
Sabinen	Muskatrinde (25), Cayenne-Pfeffer (25), Muskatnuss (29), Karotte (10), Kardamom (5), Petersilie (<5)
Terpineol	Orangenblüte (10), Majoran (6), Rosmarin (2)
Thymol	Thymian (41), Oregano (10), Bohnenkraut (10)
Carvacrol	Oregano (60)

Werteskala der Futterinhaltsstoffe



Stoffwechselforschung bei Schweinen

Beispiel: Energieumsetzung



Ermittlung der Umsetzbaren Energie des Futtermittels

1. Schritt Bestimmung der Rohnährstoffe

2. Schritt Rohnährstoffe x Verdaulichkeit



verdauliche Nährstoffe

3. Schritt verdauliche Nährstoffe x
Umrechnungsfaktoren



Umsetzbare Energie (ME)

Berechnung der Umsetzbaren Energie (ME) (für Einzelfuttermittel und Mischfuttermittel)

Umsetzbare Energie ME(MJ/kg) = verd. Rohnährstoffe(g/kg Futter) x U-Faktoren

Verdaulicher Rohnährstoff	Symbol	Umrechnungsfaktoren
verdauliches Rohprotein	DXP	0,0205
+ verdauliches Rohfett	DXL	0,0398
+ Stärke	XS	0,0173
+ Zucker	XZ	0,0160
+ organischer Rest ¹⁾	OR	0,0147

- ¹⁾ OR = (DOS-DXP-DXL-XS-XZ)

DOS = verdauliche organische Substanz

Beispiel für ME-Berechnung (Gerste)

Gerste	1	2	3= (1x2) / 100	4	5 = 3 x 4
Rohnährstoff	Analyse g je kg T	Verdaulichkeit in % (Tabelle)	Verdauliche Rohnährstoffe g je kg T	Umrechnungs- faktoren	Umsetzbare Energie ME MJ je kg T
Rohprotein	119	76	90	0,0205	1,85
Rohfett	25	48	12	0,0398	+ 0,48
Stärke	600	-	---	0,0173	+ 10,38
Zucker	26	-	--	0,0160	+ 0,42
org. Substanz (1000 - Rohasche)	973	83	808	--	
OR = (DOS -DXP-DXL-XS-XZ) = 808 - 90 -12 - 600 - 26 = 80				0,0147	+ 1,18
					14,31 (T = 88%)

14,31 MJ/kg T x 0,88 = 12,59 MJ ME je kg Frischmasse

Mischfutterformel 2008

$$\begin{aligned} \text{ME}_s \text{ (MJ)} &= 0,021503 \times \text{g Rohprotein} \\ &+ 0,032497 \times \text{g Rohfett} \\ &- 0,021071 \times \text{g Rohfaser} \\ &+ 0,016309 \times \text{g Stärke} \\ &+ 0,014701 \times \text{g organischer Rest} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Organischer Rest} &= \text{organische Substanz} \\ &- \text{Rohprotein} \\ &- \text{Rohfett} \\ &- \text{Rohfaser} \\ &- \text{Stärke} \end{aligned}$$

Nur gültig für Mischfutter mit:

- Rohprotein: ≥ 150 und ≤ 250 g/kg T
- Rohfett: ≤ 60 g/kg T
- Rohfaser: ≤ 80 g/kg T

Grundsätze der Schweinefütterung

Unterrichts- und Beratungshilfe

Juni 2009

Teil 2: Futtermittel für Schweine

Dr. H. Lindermayer

G. Propstmeier

Dr. W. Preißinger

Energiefuttermittel

Beispiele: Weizen

Gerste

Mais

Hafer

Triticale

Rapssamen

Rapskuchen

Rapsöl

Leinsamen

Sonnenblumensamen

Sonnenblumenkuchen

Sojabohnen

Sojaöl

Glycerin

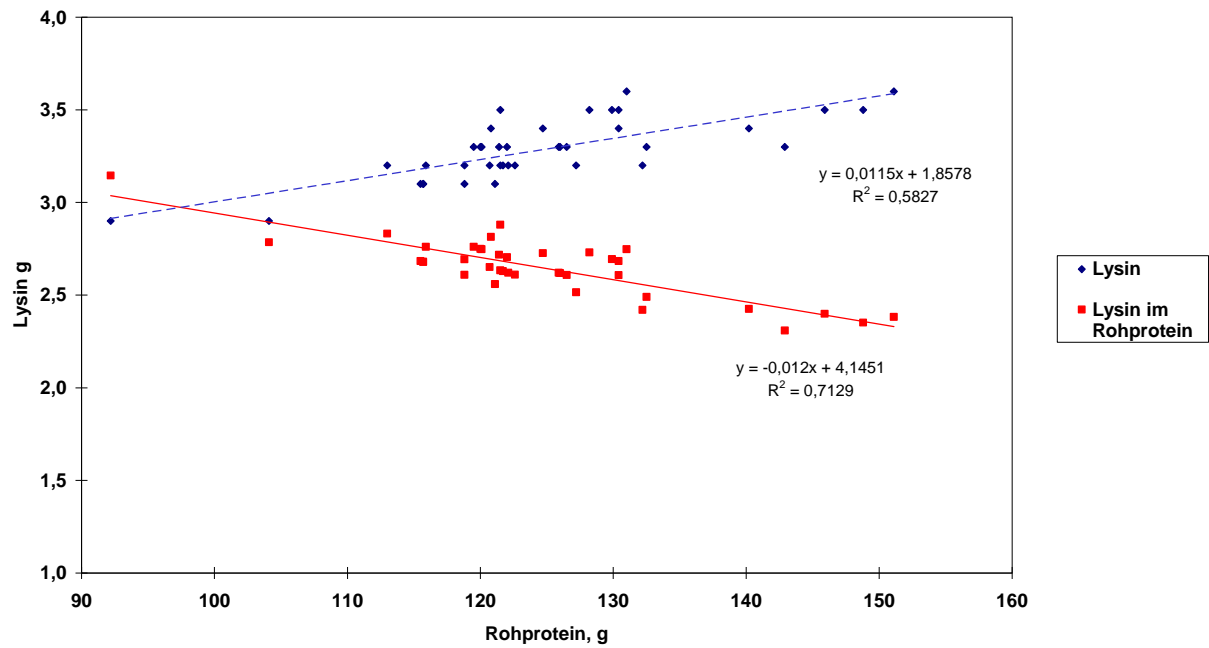
Inhaltsstoffe von Getreidekörnern

Inhaltsstoffe		Gerste	Weizen	Roggen	Triticale	Hafer	Mais
Trockenmasse	g	880	880	880	880	880	880
ME ¹⁾	MJ	12,68	13,77	13,40	13,60	11,25	14,13
Rohprotein	g	110	121	92	106	108	90
Lysin	g	3,9	3,4	3,8	4,0	4,7	2,5
Lysin/100g Rp	g	3,6	2,8	4,1	3,8	4,4	2,8
dvd Lysin	g	3,0	3,0	3,1	3,4	3,7	2,0
Rohfaser	g	44	26	20	22	99	23
Rohfett	g	22	17	16	16	45	40
Polyensäuren	g	8,6	9,6	7,8	9,9	17,0	20
Stärke	g	530	594	568	587	393	612
Zucker	g	22	28	55	35	14	17
Ca	g	0,6	0,6	0,8	0,4	1,1	0,4
P	g	3,5	3,3	2,9	3,4	3,2	3,1
vP	g	1,6	2,2	1,5	1,7	0,8	0,5
vP _{Phyt} ²⁾	g	2,3	2,2	1,9	2,2	2,1	2,0

¹⁾ ME-Metabolizable Energy - Umsetzbare Energie ²⁾ vP_{Phyt} nach Phytasezulage

Futterwert verschiedener Weizensorten

Qualität von Futtergetreide - (Weizen)



Weizen: Rohprotein und Lysin / Lysin im Rohprotein

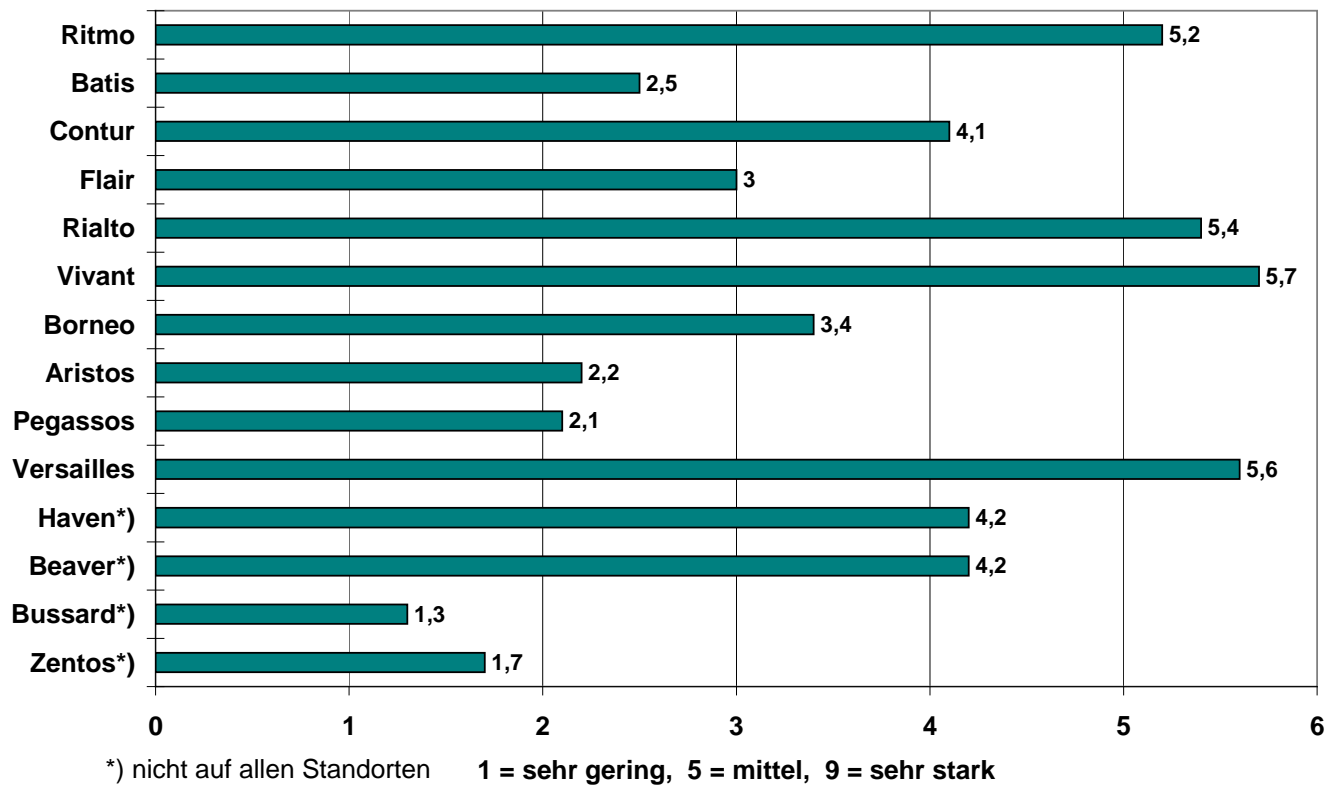
N –Düngestufen (Osterseeon)

Sorten	Batis		Bussard		Tabelle	
N- Düngung	normal	hoch	normal	hoch		
Inhaltsstoffe (88%T)						
Rohprotein	g	115	126	122	132	120
Lysin	g	3,1	3,3	3,2	3,2	3,4
Lysin i. RP	%	2,7	2,6	2,6	2,4	2,8
Threonin	g	3,3	3,5	3,4	3,6	3,5
Threonin i. RP	%	2,9	2,8	2,8	2,7	2,9

Phosphorgehalte und verdaulicher Phosphor bei Weizensorten

Mineralstoffe		Astron	Contur	Tabelle
Ca	g	0,8	0,7	0,6
P	g	3,5	3,9	3,3
Phytin- P	g	2,6	2,8	1,5
Phytaseaktivität	FTU	494	750	
v P	g	1,6	2,2	2,2
Na	g	0,1	0,1	0,2

Fusarienbefall bei Winterweizen



Mykotoxine in Abhängigkeit von Sorte, Vorfrucht und Bodenbearbeitung

Sorten, Vorfrucht, Bodenbearbeitung	Anzahl	DON mg/kg	Zearalenon mg/kg
Batis nach Raps	n=1	0	0,01
Batis nach CCM, Pflugfurche	n=1	0	0
Flair nach CCM, Pflugfurche	n=3	0,4	0,02
Flair nach CCM, Direktsaat	n=1	1,4	0,2
Haven nach Tritic., Pflugfurche	n=1	0,3	0
Haven nach CCM, Pflugfurche	n=6	1,4	0,13
Ritmo nach Raps oder Weizen	n=6	0,7	0,10
Ritmo nach CCM, Pflugfurche	n=2	1,6	0,12
Ritmo nach CCM, Mulchsaat	n=3	3,9	0,19

Verfütterung von Maisprodukten

Besonderheiten - Erwartungen

Inhaltsstoffe	Körnermais	Ganzkörner- silage	CCM	CCM-Teig
Energie	++++	++++	++ (+)	++ (+)
Aminosäuren	++++	++++	+++ (+)	+++ (+)
Aminosäure- verfügbarkeit	++ (+)	++++	++++	++++
Rohfaser	++	++	+++ (+)	+++ (+)
Polyensäuren	++++	++++	+++ (+)	+++ (+)
Ca	++	++	++++	++++
P	++++	++++	++ (+)	++ (+)
Phytaseaktivität	-	++++	++++	++++
P-Verdaulichkeit	+	+++	+++	+++
P-Verdaulichkeit- Phytase	++++	++++	++++	++++
BE	++++	++++	+	+

Rohnährstoffgehalte (g in 100 % T)

Inhaltsstoffe	Körnermais (90,9%T)	Ganzkörner (66,0%T)	CCM (63,1%T)	CCM-Teig (42,4%T)
org. Substanz	985 (983)	983 (980)	985 (979)	986
Rohprotein	98 (106)	95 (104)	83 (105)	87
Rohfett	48 (46)	55 (42)	47 (43)	46
Rohfaser	27 (26)	26 (26)	27 (53)	33
NfE	812 (805)	808 (808)	828 (778)	821
Stärke	693 (695)	694 (648)	711 (623)	694
Zucker	23 (19)	11 (7)	8 (8)	8
Rohasche	15 (17)	17 (20)	15 (21)	14

(DLG -Tabellenwerte in Klammern)

Maisprodukte in der Schweinefütterung

Rohnährstoffgehalte verschiedener Maisprodukte (g/88 T)

Inhaltsstoffe		Mais		Ganzkornsilage	CCM
		<i>erntefrisch</i>	<i>getrocknet</i>		
T	g	668	905	670	675
Rohasche	g	13	13	14	13
Rohprotein	g	104	104	102	101
Rohfett	g	48	45	49	51
Rohfaser	g	21	19	21	21
NfE	g	694	699	695	694
Zucker	g	14	28	11	24
Stärke	g	600	632	614	624

Verdaulichkeitskoeffizienten

		Körnermais		Ganzkornsilage		CCM	
Mais	%	97	87	97	87	97	87
Soja	%	--	10	--	10	--	10
Mineralfutter	%	3	3	3	3	3	3
T	%	90,2	89,1	91,8	89,4	91,8	93,4
VQ org. Substanz	%	91,4	90,4	92,9	90,7	93,1	94,3
Rohprotein	%	84,2	87,3	91,7	90,3	90,7	93,9
Rohfett	%	92,8	90,6	93,0	90,3	96,5	96,8
Rohfaser	%	57,1	59,4	65,3	59,0	59,5	70,7
NfE	%	93,5	92,4	93,9	92,1	94,2	95,3

Die Zulage von Soja zeigt nur einen geringen Einfluss auf die Verdaulichkeiten der Rohnährstoffe der geprüften Maisprodukte. Deshalb können die Verdaulichkeiten der Einzelkomponenten angewendet werden.

Datenblatt Maisprodukte (g/88 T)

Futterwert		Körnermais		Ganzkornsilage		CCM	
Inhaltsstoffe							
T	g	905	880	670	880	675	880
ME (2006)	MJ	15,29	14,87	11,50	15,11	11,72	15,29
<i>ME (1991)</i>	<i>MJ</i>	<i>15,10</i>	<i>14,68</i>	<i>11,40</i>	<i>14,98</i>	<i>11,58</i>	<i>15,10</i>
Rp	g	107	104	78	102	78	101
Lys	g	1,9	1,9	1,8	2,3	1,3	1,7
Met	g	2,5	2,4	1,6	2,1	1,8	2,4
Met + Cys	g	5,1	5,0	3,1	4,1	3,5	4,6
Thr	g	4,1	4,0	2,5	3,3	2,5	3,3
Trp	g	0,6	0,6	0,6	0,8	0,6	0,8
Rfas	g	20	19	16	21	16	21
Ca	g	0,5	0,5	0,4	0,5	0,3	0,4
P	g	2,8	2,7	2,2	2,9	2,1	2,7
vP	g	0,4	0,4	1,1	1,5	1,1	1,4
vP _{Ph}	g	1,9	1,8	1,5	1,9	1,4	1,8
Na	g	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3
K	g	1,3	1,3	1,9	2,5	2,7	3,5
Cu	mg	4,2	4,1	1,4	1,8	4,6	6,0
Zn	mg	30	29	23	30	18	23
Rohfett	g	46	45	37	49	39	51
Polyensäuren	g	21	21	14	19	14	19
Einsatzempfehlung (88% TS)							
Vormast	%	40					
Endmast	%	40 ¹⁾					
Zuchtsauen, säugend	%	50					
Zuchtsauen, tragend	%	10 ²⁾					
Ferkel	%	30					
Preiswürdigkeit frei Trog €							
Aktueller Weizenpreis x		1	1	0,75	1	0,75	1

¹⁾bei Sojaöl/Rapskuchen usw. weniger ²⁾ bei höheren Spindelanteilen/Rohfasergehalten mehr

Beachte bei der Rationsgestaltung und bei der Fütterung:

- max. 50% Maisanteil (Verfettung, Mykotoxine, Speckqualität...Fruchtfolge)
- max. 1,5 % Polyensäuren im Alleinfutter (Speckqualität)
- Mykotoxine (Don<1mg/kg Alleinfutter bzw. ZEA<0,25mg/kg Alleinfutter)
- ausreichende Rohfasergehalte (Darmgesundheit, tragende Sauen...)
- bedarfsgerechte Aminosäuregehalte (passendes Mineral-/Ergänzungsfutter)
- fein Schrotten (Verdaulichkeit, Magen-Darm- Blutungen bei Schalenanteilen)
- optimierte Futterhygiene v.a. bei Maisganzkorn und CCM

Triticale in der Schweinefütterung

Inhaltsstoffe von Roggen, Weizen und Triticale (frisch)

Inhaltsstoffe		Roggen	Weizen	Triticale
Trockenmasse	g	880	880	880
ME	MJ	13,44	13,79	13,60
Rohprotein	g	99	121	113
Lysin	g	4,0 (4,0)	3,4 (2,8)	3,4 (3,0)
Met+Cys	g	4,5 (4,5)	3,8 (3,1)	3,5 (3,1)
Threonin	g	3,5 (3,5)	3,5 (2,9)	2,9 (2,6)
Tryptophan	g	0,9 (0,9)	1,6 (1,3)	1,2 (1,1)
Rohfaser	g	24	25	23
Ca	g	0,8	0,6	0,5
P	g	2,9	3,3	3,0
Na	g	0,2	0,2	0,2
Polyensäuren	g	78	9	10

() Aminosäuren im Rohprotein

Triticale

- auf leichteren Standorten Wintergerste und Winterweizen im Ertrag überlegen
- Aufwendungen für Düngung, Pflanzenschutz und Pflege halten sich in Grenzen, da
 - äußerst robust
 - geringe Witterungsempfindlichkeit
 - hohe Krankheitsresistenz
 - gute Gülleverträglichkeit
- Gegenüber Weizen lysinreicheres, aber threonin- und tryptophanärmeres Protein
- bei guter Qualität und entsprechenden Erträgen Konkurrenzgetreide zu Weizen mit nahezu identischen Energie-, Rohprotein- und Mineralstoffgehalten
- nachteilig für N-reduzierte Rationsgestaltung:
 - starke Rohprotein- und AS-Schwankungen innerhalb und zwischen den Sorten,
 - Standorteinflüsse und Düngewirkungen auf den N-Gehalt
 - Qualität der Aminosäuren
- evtl. Restalkaloide (Mutterkorn)

- max. 1 g Mutterkorn/ kg Getreide (Futtermittelrecht)
(etwa 40 Mutterkörner/kg Getreide oder etwa 100 Mutterkörner/kg Getreide bei 40% Rationsanteil)
- vereinfacht max. 1 Mutterkorn in 1 Handvoll Getreide .

- entscheidend ist die Giftigkeit bzw. der Alkaloidgehalt (Analyse)
 - entsprechende Reinigung
 - vor der Verfütterung gut ablagern

Orientierungswerte zum Einsatz von Triticale bei guter hygienischer Beschaffenheit (im Trockenfutter)

	Jungsauen- aufzucht	Zuchtsauen trag./säug.	Ferkel	Mastschweine
Rationsanteil (%)	40	20 / 40	30	60

Inhaltsstoffe fettreicher Futtermittel

Inhaltsstoffe	Raps-samen	Rapskuchen		Soja-bohnen	Sojaöl	Rapsöl	Glycerin
		8% Rfa	15% Rfa				
Trockenmasse g	910	910		910	999	999	850
ME MJ	18,00	12,25	13,47	15,99	37,3	36,6	12,3
Rohprotein g	207	334	328	368	--	--	--
Lysin g	12,4	17,7	17,4	23,2	--	--	--
Lys/100 g Rp g	6,0	5,3	5,4	6,3	--	--	--
Rohfett g	404	79	153	183	998	998	--
Polyensäuren g	129	25	49	113	618	320	--
Einsatzbe-schränkungen g	Energie, Fettgehalt, Glucosinolat			Energie, Fettgehalt	Polyensäuren		Geschmack, Salz

Rapssamen (Typ - 00)

1. Nährstoffgehalte (88% T), verglichen mit Sojaextraktionsschrot und Weizen.

		Rapssamen (Typ - 00)	Sojaextr. schrot	Weizen
T	g	910	880	880
Rohprotein	g	209	451	121
Rohfett	g	405	12	18
Rohfaser	g	72	57	26
ME	MJ	18,05	13,04	13,79
Ca	g	4,3	2,7	0,6
P	g	8,5	6,2	3,3
Na	g	-	0,2	0,1
Aminosäuren (in 100g Rohprotein)				
Lysin	g	5,3	6,4	2,8
Met + Cyst	g	3,5	3,0	3,8
Threonin	g	4,3	4,0	2,9
Tryptophan	g	1,3	1,3	1,3
Polyensäuren	g	122	10	10

2. Begrenzende Faktoren:

- Erucasäure: max. 2% der Gesamtfettsäuren
- Glucosinolat: max. 25 µmol/g bzw. 25 mmol/kg
- Lagerfähigkeit: ≤ 9% Feuchte
- Schroten: 2-3mm Sieb, zusammen mit Gerste / Weizen
- Durchwuchs bei ganzen Körnern im Kot
- Polyensäuren
- Lagerung im Sommer (Schrot) - max. 14 Tage

3. Einsatzmengen von 00-Raps zu Gerste / Weizen / Sojamischungen

Ferkel:	15 - 20%	(< 10 µmol Glucosinolat)
Mastschweine:	10%	(nicht zu Mais und CCM)
Zuchtsauen:	15%	(Vorsicht Tragezeit)

Wirkung der Glucosinolate und der Erucasäure

Glucosinolate

(Grenzwert: < 25 mmol/kg Rapssaat
< 30 mmol/kg Rapskuchen)

- Beeinflussung der Schilddrüsenfunktion
 - Verminderung der Thyrosinsynthese durch kompetitive Verdrängung des Jods
 - Goitrin verhindert die Oxidation des Jods zu reaktionsfähigem Jod
 - erhöhte Schilddrüsen Gewichte
- Abnahme der Futteraufnahme
 - vor allem bei Jungtieren
 - nimmt mit zunehmender Fütterungsdauer zu
- Degeneration der Leberzellen
- Vermehrtes Auftreten von Leberblutungen

Erucasäure (Grenzwert: < 2% im Rohfett)

- Veränderung in der Muskelstruktur

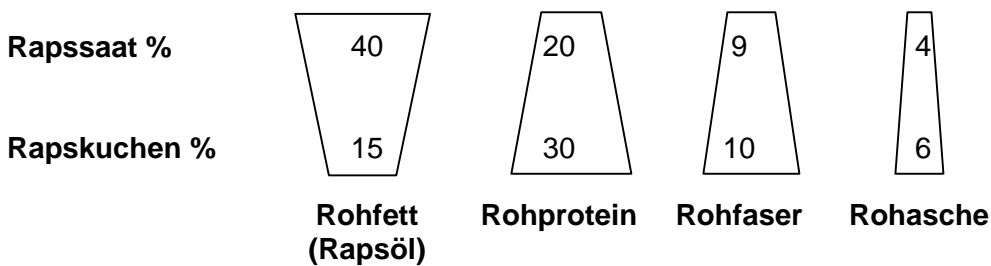
Rapskuchen

Herstellung

Rapskuchen fällt bei der Rapsölgewinnung nach dem „Kaltpressen“ von Rapssamen als eiweiss(aminosäure-) reiches Futtermittel an.

Rapspresse

Je nach Abpressgrad bzw. Restölgehalt ergeben sich im Rapskuchen Anreicherungen der übrigen Nähr- und Mineralstoffe



Fütterungsrelevante Inhaltsstoffe

Inhaltsstoffe (90% T)		Rapskuchen			Sojaschrot 43
Fettgehalt	%	10	15	20	1
Trockenmasse	g	900	900	900	900
ME ¹⁾	MJ	12,7	13,4	14,2	13,2
Rohprotein	g	320	305	290	450
Lysin	g	17	16	15	27
Methionin	g	7	7	6	6
Met+Cys	g	15	14	14	13
Threonin	g	12	12	11	17
Tryptophan	g	4	4	4	6
Rohfaser	g	120	105	90	72
Ca	g	8,5	8,0	7,5	3
P	g	11	10	9	6
vP	g	3	2,5	2	2
vP_{Ph}	g	7	6,5	6	4
Na	g	0,1	0,1	0,1	0
Polyensäuren	g	30	45	60	7

¹⁾ DLG Formel, 2006

Zur Beachtung

- **00-Sorten** verwenden (< 2% Erucasäure im Rohfett, < 30 mmol Glukosinolat/kg)
- **Glukosinolate** (Senföolverbindungen) mindern in höheren Konzentrationen Futteraufnahme, Leistung und Tiergesundheit). Ferkel und Zuchtsauen reagieren am stärksten. Bei Flüssigfütterung werden mehr Bitterstoffe freigesetzt. Die Glukosinolatgehalte schwanken sehr stark (10-30 mmol/kg).

Ziel: <15 mmol Glukosinolat/kg Rapskuchen bzw. < 1,5 mmol/kg Alleinfutter

Jodzulage: 1-1,5 mg/kg Alleinfutter

- Die **Fettgehalte** im Rapskuchen können zwischen 10 und 25% liegen (abhängig von Pressentyp, Pressparametern, Pressenverschleiß...)

Ziel: Restfettgehalte <15%

- Der **Energiegehalt** wird vom Fettgehalt bestimmt.

Ziel: 12,5-13,5 MJ/kg Rapskuchen bei 10 bis 15% Fett

± 1% Fett entspricht ± 0,15 MJ/ME kg

- Hohe **Polyensäuregehalte** im Rapskuchen mindern die Speckkonsistenz und damit die Schnittfestigkeit und Haltbarkeit von Wurstdauerwaren.

Ziel: <15g Polyensäuren/kg Alleinfutter

- **Preiswürdigkeit** frei Trog (€/dt) = Sojapreis x Faktor

Soja 43 (€/dt)	Getreide (€/dt)		
	12	15	18
20	0,80	0,90	0,95
25	0,75	0,80	0,85
30	0,70	0,75	0,80

Beispiel: Sojapreis 25.-€/dt, Getreidepreis 15.- €/dt = 25 x 0,8 = 20.-€ dt Rapskuchen im Trog

Abschläge für Transport, Lagerung, Risiko, Mehrarbeit, Gewinn nicht vergessen!

- **Futteruntersuchung:** Vor der Verfütterung auf Rohfett- und Glukosinolatgehalt untersuchen lassen!
- **Lagerung:** Je fettreicher, desto kürzer/kühler lagern.

Einsatzempfehlungen/Rationsbeispiele

Einsatzempfehlungen im Trockenfutter:

Schweine	Fettgehalt (%) bzw. Glukosinolatgehalt (mmol/kg)		
	<15	>15	unbekannt
Mastschweine	8-12	5-10	~5
tragende Sauen	5-10	5-7	~5
säugende Sauen	10-15	5-10	~5
Ferkel	7-10	5-7	~5

Rationsbeispiele:

Futtermittel Inhaltsstoffe		Mastschweine					
		Anfangsmast			Endmast		
Gerste	%	20	24	26	20	20	20
Weizen	%	32	28	26	32,5	33,5	25,5
Mais	%	20	20	20	20	20	20
Soja 43	%	17	17	18	13	14	16
Rapskuchen (10% Rfe)	%	8	-	-	12	-	-
Rapskuchen (15% Rfe)	%	-	8	-	-	10	-
Rapskuchen (20 % Rfe)	%	-	-	7	-	-	6
Mineralfutter	%	3	3	3	2,5	2,5	2,5
ME	MJ	13			13		
Rohprotein	%	180			170		
Lysin	%	10,4			9		

Futtermittel Inhaltsstoffe		Sauen		Ferkel	
		trag.	säug.	10-20 kg LM	20-30 kg LM
Gerste	%	80	15,5	25	25
Weizen	%	-	35	23	23
Mais	%	-	20	22	-
Fasermix 200	%	8	2	-	-
Soja 43	%	2,5	14	20	16
Rapskuchen (15% Rfe)	%	7	10	6	10
Mineralfutter	%	2,5	2,5	4	4
ME	MJ	12,0	13,2	13,0	13,0
Rohprotein	%	125	175	185	175
Lysin	%	6	9,5	12	11,5

In aller Kürze:

- Rapskuchen ist ein aminosäurereiches Eiweißfuttermittel
- Der Restfettgehalt sollte <15% sein
- Glukosinolat sollte 15 mmol/kg nicht überschreiten
- Glukosinolate erfordern Jodzulagen ($\geq 1,0$ mg Jod/kg Alleinfutter)
- Vorsicht bei Maisrationen (Polyensäuren)
- Langsame Gewöhnung (Ferkel, Flüssigfütterung)
- Rationsanteile bei guter Qualität (fett- und glukosinolatarm) 7-10%
- Fettreiche Chargen kürzer lagern
- Fütterungstechnik kontrollieren (Verklebungen, Verstopfungen, Verschleiß...)

Rapskuchenanalysen sind notwendig!

Aktuelle Analysenergebnisse weisen den Restfett- und Glukosinolatgehalt aus!

Leinsamen

1. Nährstoffgehalte im Trockenfutter, verglichen mit Sojaextraktionsschrot und Weizen.

		Leinsamen	Sojaextr. schrot	Weizen
T	g	910	880	880
Rohprotein	g	218	451	121
Rohfett	g	332	12	18
Rohfaser	g	66	57	26
ME	MJ	16,7	13,04	13,77
Ca	g	2,5	2,7	0,6
P	g	4,9	6,2	3,3
Na	g	0,8	0,2	0,1
Aminosäuren (in 100g Rohprotein)				
Lysin	g	4,0	6,4	2,8
Met + Cys	g	3,5	3,0	3,8
Threonin	g	3,9	4,0	2,9
Tryptophan	g	1,5	1,3	1,3
Polyensäuren	g	259	10	10

Schleimstoffe fördern die Verdauung!

2. Begrenzende Faktoren:

- hoher Unkrautbesatz (Leindotter)
- geringe biologische Wertigkeit
- Blausäure (trocken verfüttern)
- Hoher Ligninanteil (fein schroten)
- Schroten: 2-3 mm Sieb, zusammen mit Gerste/Weizen
- Polyensäuren
- Lagerung im Sommer (Schrot) - max. 14 Tage

3. Einsatzmengen zu Gerste / Weizen / Sojaschrotmischungen

Ferkel:	10%
Mastschweine:	max. 4%
Zuchtsauen:	10%

Sonnenblumensamen

1. Nährstoffgehalte im Trockenfutter, verglichen mit Sojaextraktionsschrot und Weizen.

		Sonnenblumen- samen	Sojaextr. schrot	Weizen
T	g	880	880	880
Rohprotein	g	160	451	121
Rohfett	g	316	12	18
Rohfaser	g	215	57	26
ME	MJ	14,72	13,04	13,77
Ca	g	2,50	2,7	0,6
P	g	3,30	6,2	3,3
Na	g	-	0,2	0,1
Aminosäuren (in 100g Rohprotein)				
Lysin	g	3,4	6,4	2,8
Met + Cys	g	3,7	3,0	3,8
Threonin	g	3,4	4,0	2,9
Tryptophan	g	1,2	1,3	1,3
Polyensäuren	g	209	10	10

2. Begrenzende Faktoren:

- Verdaulichkeit der org. Substanz < 60%
- geringe biologische Wertigkeit
- Verpilzung
- Polyensäuren
- nicht zu CCM/Körnermais
- Lagerung im Sommer (Schrot) - max. 14 Tage

3. Einsatzempfehlungen zu Gerste / Weizen / Sojamischungen

Ferkel:	-
Mastschweine:	2,5%
Zuchtsauen:	5,0%

„High oleic“ Sonnenblumenkuchen - kalt gepreßt

1. Vergleich von Sojaschrot NT, Rapskuchen-kaltgepreßt, Sonnenblumenkuchen-kaltgepreßt (Basis 91 % T)

Inhaltsstoffe		Sojaschrot NT	Rapskuchen	Sonnenblumenkuchen	
				„high oleic“	Standard
Trockensubstanz	g	910	910	910	910
ME	MJ	13,49	13,47	13,56	10,71
Rohprotein	g	466	328	273	226
Lysin	g	29,9 (6,4)	17,4 (5,3)	9,8 (3,6)	7,8 (3,5)
Met + Cys	g	14,0 (3,0)	13,4 (4,1)	9,6 (3,5)	8,4 (3,7)
Threonin	g	18,7 (4,0)	14,4 (4,4)	9,0 (3,3)	7,8 (3,5)
Tryptophan	g	6,1 (1,3)	4,3 (1,3)	2,7 (1,0)	2,7 (1,2)
Rohfaser	g	60	100	161	287
Ca	g	2,8	6,3	3,8	3,5
P	g	6,4	10,8	9,7	8,6
Na	g	0,2	0,1	0,1	0,2
Polyensäuren	g	9	49	24	80

() Aminosäuren im Rohprotein

2. Problem - Polyensäuren

5 % Sonnenblumenkuchen „high oleic“	= 1,2 g Polyensäuren
5 % Sonnenblumenkuchen „Standard“	= 4,0 g Polyensäuren
5 % Rapskuchen (15 % Restfett)	= 2,5 g Polyensäuren
1 % Sonnenblumenöl „high oleic“	= 1,6 g Polyensäuren
1 % Sonnenblumenöl „Standard“	= 6,3 g Polyensäuren
1 % Rapsöl	= 3,2 g Polyensäuren

3. Einsatzempfehlungen

Sonnenblumenkuchen	Jungsauen	Zuchtsauen		Ferkel	Mast
		tragend	säugend		
„Standard“	7	15	3	-	3
„high oleic“	10	12	8	5	8

4. Preiswürdigkeit Standard/high oleic

Getreide (€/dt)	Sojaschrot NT (€/dt)		
	17,5	20	22,5
12,5	11,5 / 14,9	11,9 / 15,5	12,3 / 16,2
15,0	13,7 / 16,7	14,0 / 17,4	19,4 / 18,0
17,5	15,8 / 18,5	16,2 / 19,2	16,5 / 19,8

Vollfettsojabohnen

1. Nährstoffgehalte im Trockenfutter, verglichen mit Sojaextraktionsschrot und Weizen.

		Sojabohnen	Sojaextraktions- schrot	Weizen
T	g	880	880	880
Rohprotein	g	356	451	121
Rohfett	g	200	12	18
Rohfaser	g	53	57	26
ME	MJ	15,58	13,04	13,77
Ca	g	2,7	2,7	0,6
P	g	6,6	6,2	3,3
Na	g	0,3	0,2	0,1
Aminosäuren (in 100g Rohprotein)				
Lysin	g	6,3	6,4	2,8
Met + Cys	g	2,9	3,0	3,8
Threonin	g	3,8	4,0	2,9
Tryptophan	g	1,4	1,3	1,3
Polyensäuren	g	126	10	10

2. Begrenzende Faktoren:

- keine rohen Bohnen verfüttern
- Trypsininhibitor (Toasten, Extrudieren)
- Lagerung, geschrotet (Wärme)
- Polyensäuren
- Lagerung im Sommer (Schrot) - max. 14 Tage

3. Einsatzmengen (getoastete / extrudierte Ware)

Ferkel:)
 Mastschweine:) wie Sojaextraktionsschrot
 Zuchtsauen:) Polyensäuren beachten!

Datenblatt Glycerin

Glycerin		Rohglycerin	Reinglycerin
Inhaltsstoffe (gerundet) - frisch			
T	g	887	1000
ME	MJ	12,4	14,0
Rohasche	g	5	1
Ca	g	0,1	0,5
Na	g	20	0,2
K	g	0,1	-
Methanol	%	< 0,1	< 0,1
Glycerin	%	> 80	> 80
Farbe		honigfarben – rotbraun	klar
Geschmack		süß/mandelartig - ranzig	süß
Viskosität		klebrig – schleimig – zäh/Tropfenbildung	
Lagerung		kühl, lichtgeschützt, trocken, luftdicht	
Verwendung		Staubbindung/ ev. Geschmacksverbesserer	
Einsatz-empfehlung	%	1 - 3	1 - 4
Preiswürdigkeit	€	Sojaöl x 0,3	Sojaöl x 0,35

Bemerkungen:

- ab 3 % Einsatz Verklebungen/Verklumpungen
- Wasserbindung (hygroskopisch)
- Wasserbedarf erhöht (ca. 1 kg/Tier/Tag)
- Harnanfall erhöht (ca. 0,5 kg/Tier/Tag)
- Energieerhöhung im Futter – nein!
- Geschmacksprobe – Glycerin muss süß schmecken!!

Eiweißfuttermittel

Beispiele:

- Sojaschrot**
- Rapsextraktionsschrot**
- Fischmehl**
- Fischpresssaft**
- Blutmehl/Blutplasma**
- Milchprodukte**
- Ackerbohnen**
- Erbsen**
- Lupinen**
- Schlempe**

Eiweißfutter für Schweine

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

Futtermittel	ME MJ	Rohfaser g	Roh- protein g	Lysin g	Lys i.Rp %	v.d. Lysin %	Met g	Met i. Rp %	v.d. Met %	Einsatz- grenzen %	Schätzung x Sojapreis
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

Inhaltsstoffe bei gängigen Eiweißfuttermitteln (Leguminosen)

Inhaltsstoffe		Sojaextraktionsschrot	Rapsextraktionsschrot	Ackerbohnen	Erbsen
Trockenmasse	g	880	886	880	880
ME	MJ	12,90	9,85	12,52	13,48
Rohprotein	g	446	360	260	225
Lysin	g	27,9	20,1	16,7	15,7
Met+Cys	g	13,2	16,5	5,3	5,6
Threonin	g	17,8	15,7	9,1	8,1
Tryptophan	g	5,8	4,7	2,3	2,0
Rohfaser	g	57	114	78	59
Ca	g	2,7	6,1	1,4	0,8
P	g	6,1	10,5	4,2	4,2
vP	g	2,0	2,9	1,8	1,8
vP _{Phyt} ¹⁾	g	4,2	7,0	2,9	2,9
Na	g	0,2	0,1	0,2	0,2
Rohfett	g	12	24	14	13
Polyensäuren	g	7,6	7,7	6,0	5,2

¹⁾Phyt nach Phytasezulage

Einsatzempfehlungen bei Leguminosen (%)

Eiweißträger	Jungsauen	Zuchtsauen		Ferkel	Mast
		tragend	säugend		
Ackerbohnen	20	10	15 - 20	5	15 - 20
Erbsen	20	10	20	5	20
Süßlupinen	10	10	10	5	10

Inhaltsstoffe bei gängigen Eiweißfuttermitteln (Fischmehl)

Inhaltsstoffe		Sojaextraktionsschrot	Rapsextraktionsschrot	Fischmehl	Fischpresssaft getrocknet
Trockenmasse	g	880	886	910	920
ME	MJ	12,90	9,85	14,11	16,79
Rohprotein	g	446	360	656	753
Lysin	g	27,9	20,1	50,0	56,5
Met+Cys	g	13,2	16,5	24,4	27,9
Threonin	g	17,8	15,7	27,5	22,6
Tryptophan	g	5,8	4,7	6,8	7,5
Rohfaser	g	57	114	7	0
Ca	g	2,7	6,1	38,9	4,6
P	g	6,1	10,5	24,8	14,1
vP	g	2,0	2,9	20,8	11,3
vP _{Phyt} ¹⁾	g	4,2	7,0	20,8	11,3
Na	g	0,2	0,1	7,7	14,1
Rohfett	g	12	24	52	49
Polyensäuren	g	7,6	7,7	18,2	17,2

¹⁾Phyt nach Phytasezulage

Inhaltsstoffe bei gängigen Eiweißfuttermitteln (Blutmehl)

Inhaltsstoffe		Sojaextraktionsschrot	Rapsextraktionsschrot	Blutmehl ^{*)}	Blutplasma-protein ^{*)}
Trockenmasse	g	880	886	893	920
ME	MJ	12,90	9,85	13,73	(13,7)
Rohprotein	g	446	360	824	810
Lysin	g	27,9	20,1	73,9	68,9
Met+Cys	g	13,2	16,5	20,2	34,8
Threonin	g	17,8	15,7	35,8	43,7
Tryptophan	g	5,8	4,7	13,1	12,2
Rohfaser	g	57	114	11	0
Ca	g	2,7	6,1	1,6	0,6
P	g	6,1	10,5	1,43	0,6
vP	g	2,0	2,9	1,14	--
vP _{Phyt} ¹⁾	g	4,2	7,0	1,14	--
Na	g	0,2	0,1	7,3	24
Rohfett	g	12	24	9	25
Polyensäuren	g	7,6	7,7	0,7	--

¹⁾Phyt nach Phytasezulage

^{*)} 2-3 % im Prestarter (Preiswürdigkeit)

Überprüfung von Sojaextraktionsschrot in schweinehaltenden Betrieben

Sojaachse 2008

Tabelle 1: Nähr- und Mineralstoffgehalte bei Sojaextraktionsschrot (n = 99, 88 % T)

Inhaltsstoffe		Tabelle-Grub	Mittelwert (99)	s ²⁾	von ³⁾	bis ³⁾
T	g	880	875	5,7	856	894
ME ¹⁾	MJ	13,10	12,75	0,13	12,43	13,15
Rohprotein	g	440	437	1,2	400	469
Rohfaser	g	60	69	8	50	91
Rohasche	g	59	69	4	52	76
Ca	g	2,7	4,1	1,4	2,6	9,9
P	g	6,2	5,6	0,3	5,1	6,6
Na	g	0,2	0,3	0,03	0,2	0,5
K	g	19,4	18,8	1,1	16,0	22,6

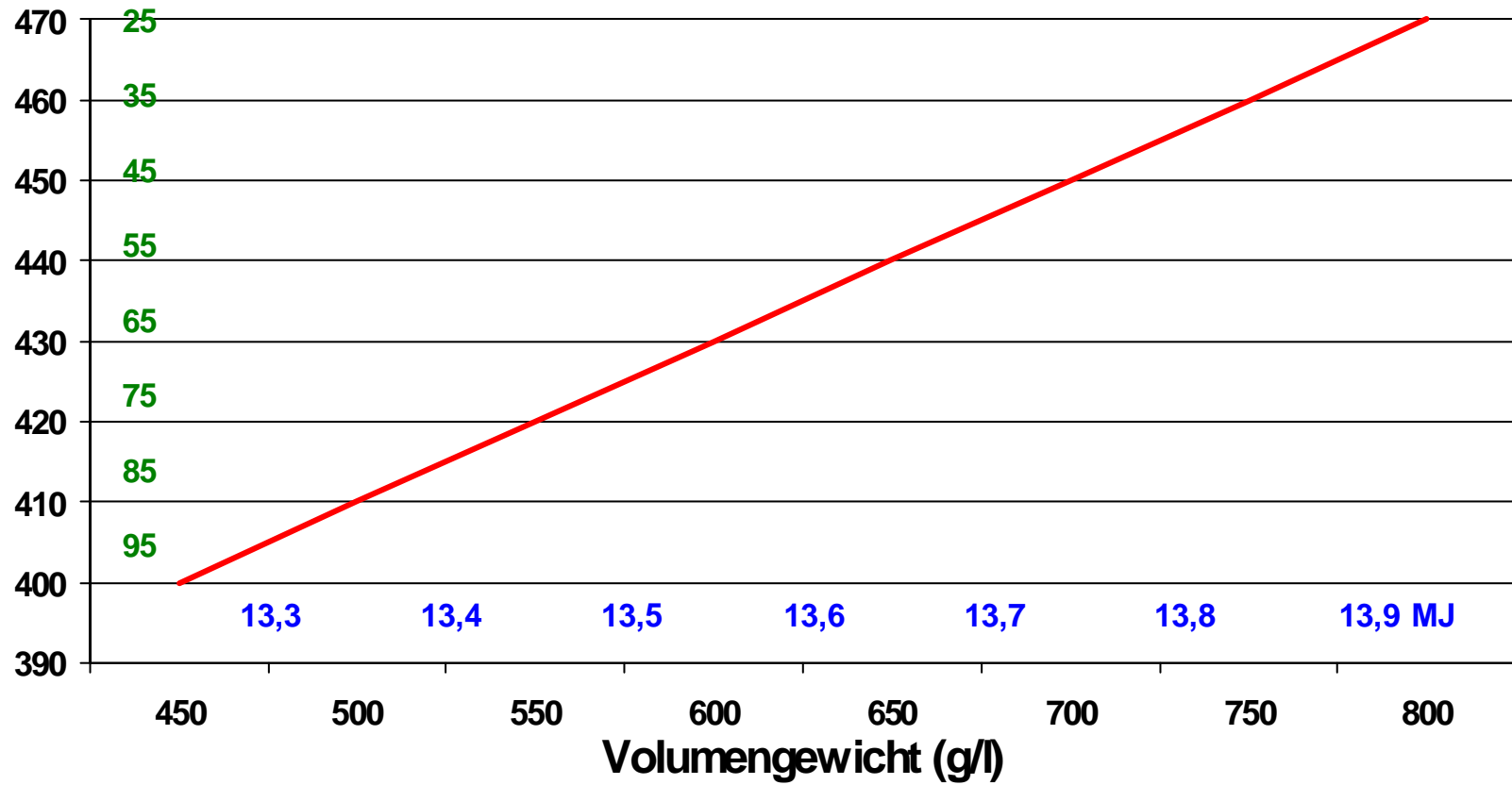
¹⁾ DLG-Verdaulichkeiten, Rohfett aus DLG-Tabelle ²⁾ Standardabweichung ³⁾ min-max

Nach den nun überholten Normtypforderungen sollte Sojaschrot enthalten:

- max. 4 % Rohfett (i.T) → 35 g (88 % T)
- max. 8 % Rohfaser (i.T) → 70 g (88 % T)
- max. 0,4 Ureaseaktivität
- max. 13 % Wasser
- min. 43 % Rohprotein (i.F.) → 430 g (88 % T)

Sojaqualitäten

Rohprotein, g Rohfaser, g



NT: > 600 g/l HP: > 700 g/l

Ferkelrationen mit verschiedenen Sojaqualitäten

(Zielvorgabe: 13,4 MJ, 12 g Lysin)

Rationen		Sojaschrotqualitäten		
		Tabelle	Durchschnitt 99	4. Viertel 99
Sojaschrot	%	21		
Gerste	%	23		
Weizen	%	50		
Sojaöl	%	2		
Mineralfutter	%		4	
		9 % Lys, 3 % Met 4,5 % Thr, 0,5 % Trp	(18 % Ca, 2 % P, 5 % Na) 10 % Lys, 3,5 % Met 5 % Thr, 0,5 % Trp	10,5 % Lys, 4 % Met 5 % Thr, 0,6 % Trp
Mehrkosten				
Mineralfutter	€/dt	-	5	11,5
Futterkosten	€/Ferkel	-	0,07	0,16
Wertminderung-Soja	€/dt	-	0,94	2,-

Preise (€/dt): Getreide 11,5 Sojaöl 75, Soja 20; Mineralfutter 125; HCL-Lysin 175; Methionin 250; Threonin 400; Tryptophan 4000

Gleichzusammengesetzte Mastrationen mit unterschiedlichen Sojaqualitäten

(22,5 % Sojaschrot, 15 % Gerste, 60 % Weizen,
2,5 % Mifu (25 % Ca/1 % P/5 % Na, 5 % Lysin/ 0,5 % Met/ 1 % Thr)

Inhaltsstoffe i.F.		Sojaschrotqualitäten		
		Tabelle Grub	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

Gleichwertige Mastrationen mit unterschiedlichen Sojaqualitäten

(Zielvorgabe: 13,0 MJ/10 g Lysin)

Rationsanteile		Sojaqualitäten		
		Tabelle Grub	Durchschnitt 99	4. Viertel 99
Sojaschrot	%	22,5	24	25
Gerste	%	15	13,5	12,5
Weizen	%	60	60	60
Mineralfutter	%	2,5	2,5	2,5
(25/4/5/5/.5/1)				
Preis/dt	€	14,76	14,94	15,15
Preis/MJ	Ct.	1,14	1,15	1,17
Mehrkosten ¹⁾	€	-	1215	2599
Preisabschlag-Soja	€/dt	-	0,75	1,54

¹⁾ 1000 Mpl., 2,7 Umtriebe

Datenblatt Rapsextraktionsschrot (g/88 T)

Futterwert	Tabelle Grub	
Inhaltsstoffe		
T	g	880
ME	MJ	9,78
Rp	g	358
Lys	g	20,0
Met	g	7,2
Met + Cys	g	16,1
Thr	g	15,6
Trp	g	4,7
Rfas	g	113
Ca	g	6,1
P	g	10,4
vP	g	3,2
vP _{Ph}	g	6,8
Na	g	0,1
K	g	13,2
Rohfett	g	24
Polyensäuren	g	7,6
Glucosinolate	mmol	9 (3 – 20)
Einsatzempfehlung im Trockenfutter		
(bei Glucosinolat < 20 mmol/kg)		
Vormast	%	8
Endmast	%	12
Zuchtsauen, säugend	%	5
Zuchtsauen, tragend	%	5 - 8
Ferkel	%	3 - 5
Preiswürdigkeit frei Trog	€/dt	Sojapreis x 0,7

Beachte bei der Rationsgestaltung und bei der Fütterung:

- niedriger Energiegehalt bedarf Ausgleich (Mais, Öl, evtl. Futtermenge erhöhen)
- weniger Lysin als Soja plus niedrigere Verdaulichkeit → mehr Lysinergänzung
- Glucosinolate: zulässige Obergrenze 30 mmol/kg bzw. max. 1 - 1,5 mmol/kg Alleinfutter, Glucosinolatuntersuchung vornehmen und/oder Mischungsanteil verringern)
- Glucosinolate erhöhen Jodbedarf (1 – 1,5 mg/kg Alleinfutter → entsprechende Mineralfutterzusammensetzung)

Inhaltsstoffe bei Fischmehl

Laut Sackanhänger sollten die diversen Herkünfte (Columbus (8), Goldbrand (7), Seelöwe (2), Wilhelms (2)) mindestens 64% Rohprotein und etwa 8-10% Restfett enthalten. Futtermittelrechtlich gelten dazu noch 4% NaCl und 2% CaCO₃ als Obergrenzen.

Tabelle 1: **Inhaltswerte von Fischmehl** (n=19), X, min-max (Klammerwerte: % AS im RP)

Inhaltsstoffe		Durchschnitt	min.	max.
T	g	910	887	950
ME	MJ	14,7	13,3	15,5
Rohprotein	g	646	627	677
Lysin	g	47,0 (7,3)	41,0 (6,5)	50,3 (7,6)
Met	g	17,1 (2,6)	14,9 (2,4)	18,5 (2,7)
Met + Cys	g	22,8 (3,5)	21,4 (3,4)	24,3 (3,7)
Threonin	g	25,8 (4,0)	24,3 (3,9)	27,0 (4,1)
Tryptophan	g	6,8 (1,1)	5,3 (0,8)	7,7 (1,2)
Rohfaser	g	5	3	7
Rohasche	g	171	138	231
Ca	g	39	21	53
P	g	25	22	30
Na	g	17	8	29
Rohfett	g	92	52	116

Tabelle 2: Vergleich verschiedener Herkünfte (Klammerwert: % Lysin im Rohprotein)

Inhaltsstoffe		„Columbus“ (n = 8)	„Goldbrand“ (n = 7)	„Seelöwe“ (n = 2)	„Wilhelms“ (n = 2)
T	g	900	900	900	900
ME	MJ	14,8	15,0	13,3	13,3
Rohprotein	g	645	651	610	612
Lysin	g	47,9 (7,4)	48,5 (7,5)	40,5 (6,6)	40,2 (6,6)
Rohasche	g	164	151	213	208
Ca	g	37	35	50	47
P	g	24	23	28	27
Na	g	12	18	24	27
Rohfett	g	95	103	62	65

- Die analysierten Rohprotein-, Rohfett- und Rohfasergehalte passen gut zu den Werten aus der DLG-Tabelle 1991 (Vergleich : Fischmehl über 70% Protein, über 8% Fett i.T.) – ebenso die Energiekonzentration.
- Relativ hoch fiel der Rohaschegehalt aus – ca. 15% über Tabellenangaben.
- Ursache dafür ist der extreme Gehalt von Na . bzw. NaCl – mehr als das doppelte der futtermittelrechtlich erlaubten Dosis. Folglich muß bei der Rationsgestaltung in Verbindung mit weiteren salzreichen Komponenten besonders auf die gute Wasserversorgung geachtet werden.
- Bei den Amonisäuregehalten finden sich etwas geringere Werte als in der Gruber Tabelle (ca. 5%) – ebenso bei den Aminosäurekonzentrationen (% As.i.Rp).
- Entscheidend sind die enormen Unterschiede zwischen den Proben – hier sollte mit mehr Beprobungen und Analysen gegengesteuert werden!
- Qualitätsunterschiede zwischen Gruppenbezug und Einzelkauf waren nicht feststellbar.
- Es lassen sich eindeutige Unterschiede erkennen, auch wenn die Probenzahl niedrig ist.

Schweinefütterung mit Nebenprodukten aus der Milchverarbeitung

- Sprühmolkenpulver, teilentzuckert
- Sprühmolkenpulver, teilentzuckert, mit Fett, mit Ca-Formiat
- Sprühmolkenpulver, teilentzuckert, teilenteiweißt

Rohnährstoffgehalt (Tabelle 1)

Tabelle 1: Rohnährstoffgehalte (g/kgT) verschiedener Milchprodukte

Milchprodukte/ Rohnährstoffe	ANILAC		ANIFIT	PERMEAT	Molkenpulver DLG
	Meggle	DLG			
Rohasche	261	238	186	245	85
Rohprotein	208	239	173	61	132
Rohfett	15	13	199	-	11
Rohfaser	-	-	-	-	-
NfE	516	510	443	694	772
Stärke	-	-	-	-	-
Zucker (Lactose)	425	377	346	616	742

Rohnährstoffverdaulichkeiten und Energie (Tabelle 2)

Tabelle 2: Rohnährstoffverdaulichkeiten und Energiegehalte verschiedener Milchprodukte

Milchprodukte/ Rohverdaulichkeiten		ANILAC		ANIFIT	PERMEAT	Molkenpulver DLG
		Meggle	DLG			
T	%	86	-	88	89	-
Org. Masse	%	88	-	92	96	93
ME ¹⁾ i.T.	MJ	11,68	-	16,58	11,68	13,95

¹⁾ jeweils mit Zuckerabzug

Inhaltsstoffe, Einsatzempfehlung (Tabelle 3)

Tabelle 3: Fütterungsrelevante Inhaltsstoffe, Einsatzempfehlungen

Milchprodukte/ Inhaltsstoffe		ANILAC		ANIFIT	PERMEAT	Molkenpulver Grub
		Meggle	Grub			
T	g	948	952	955	952	960
ME	MJ	11,07	11,41	15,83	11,12	13,39
Rohprotein	g	197	228	165	58	127
Lysin	g	18 (9,1)	13,4	14 (8,5)	3,9 (6,7)	9,3 (7,3)
Met + Cys	g	7,5 (3,8)	7,8	5,7 (3,5)	1,4 (2,4)	4,3 (3,4)
Threonin	g	12 (6,1)	13,7	9,2 (5,6)	2,1 (3,6)	7,4 (5,8)
Tryptophan	g	3,4 (1,7)	3,9	2,6 (1,6)	0,7 (1,2)	1,9 (1,5)
Rohfaser	g	-	-	-	-	-
Ca	g	51	37	31	56	7,9
P	g	16,5	14,7	14	15,8	8,2
vP	g	14,9	13,2	12,6	14,2	7,4
Na	g	11,9	18,0	10,7	9,3	6,2
K	g	38	46	33	33	24
Rohfett	g	14	12	190	-	11
Einsatzempf. (im Trockenf.)	%	5-8	-	10-15	5-10	-

Milchprodukte im Ferkelaufzuchtfutter

- Gruppe I: Kontrollgruppe (Getreide / Sojaration)
 Gruppe II: Molkepulver ANILAC (8%)
 Gruppe III: Molkepulver ANIFIT (12%)
 Gruppe IV: Molkepulver PERMEAT (5%)

Ergebnisse – Futter (Tabelle 1)

Tabelle 1: Rationszusammensetzung und analysierte Inhaltswerte (87 % T)

Komponenten / Inhaltsstoffe		Gruppen			
		I -	II ANILAC	III ANIFIT	IV PERMEAT
Gerste	%	35	32	31	33
Weizen	%	36	33	32,5	32
Sojaschrot	%	21	22	21,5	23
Fischmehl	%	2	-	-	2
Sojaöl	%	2	2	-	2
Mineralfutter ¹⁾	%	4	3	3	3
ANILAC	%	-	8	-	-
ANIFIT	%	-	-	12	-
PERMEAT	%	-	-	-	5
T	g	892	884	892	888
ME ²⁾	MJ	13,39	13,19	13,37	13,40
Rohprotein	g	183	195	203	207
Lysin	g	11,4	11,4	11,7	11,8
Threonin	g	7,1	7,8	8,1	8,1
Rohfaser	g	35	34	32	34
Rohasche	g	51	62	64	57
Ca	g	9,9	11,2	12,0	11,1
P	g	6,2	6,5	6,8	6,4
Rohfett	g	36	35	37	34
Säurebindung	meq	732	796	757	785
Lactose	g	5	36	41	32

¹⁾ 15% Ca / 6% P / 4% Na / 5,5% Lys / 1,5% Met / 2% Thr / 0,5% Trp

Ergebnisse – Aufzuchtleistungen (Tabelle 2)

Tabelle 2: Aufzuchtleistungen (LSQ-Werte)

Leistungen		Gruppen				± s
		I -	II ANILAC	III ANIFIT	IV PERMEAT	
Tierzahl	n	32	32	33	33	-
Anfangsgewicht	kg	9,5	9,4	9,5	9,4	1,4
Endgewicht	kg	29,7	29,2	28,7	29,9	4,5
Aufzuchtdauer	d	42	42	42	42	-
Tgl.Zunahmen	g	481	473	458	488	88
Futtermittelverz./Tag	kg	0,76	0,76	0,72	0,76	0,04
Energieverz./Tag	MJ	10,4	10,2	9,8	10,4	0,52
Futtermittelaufwand 1:		1,58	1,64	1,56	1,59	0,07
Energieaufw.	MJ/kg	21,7	22,0	21,4	21,7	0,83

Rohfaserträger

Futtermittel	ME MJ	Rohfaser g	Ca g	P g	vP ¹⁾ %	BE ²⁾
Gerste	12,5	46	0.7	3.4	38	-42
Hafer	11,2	98	1.0	3.0	27	36
Haferschälkleie	5,6	230	1.3	2.7	29	322
Weizenkleie	9,1	108	1.6	11.4	20	-22
Roggenkleie	9,3	70	1.5	10.0	20	-285
Malzkeime	9,4	132	2.4	7.5	30	169
Biertreber	2,2 (8,0)	43 (159)	4.1	6.5	35	-46
Grünmehl, Cobs	7,1	198	8.3	3.8	48	300
Trockenschnitzel	8,4	183	8.8	1.0	56	896
CCM	8,9 (13,0)	32 (46)	0.5	1.6	40	-140
LKS	5,4	72 (138)	0.2	1.5	40	-142
Heu	5,2	220	5.3	2.9	48	634
Stroh	1,8	389	4.1	0.7	20	696
Sojaschalen	6.8	297	5.4	1.3	38	689
Apfeltrester	9,3	190	1.8	0.9	30	331
Lignocellulose	2,4	695	0.9	0.2	22	700

¹⁾ vP = verdaulicher Phosphor

²⁾ BE = Basenexcess = Basenüberschuss

Nebenprodukte

Beispiele: Snacks (Salzletten, Chips, Flips)
Bäckereireste (Altbrot, Keks, Waffeln)
Milchprodukte (Quark, Joghurt, Käse)
Molken
Bierhefe
Pommes frites
Kartoffelschalen
Bierhefe
Schlempe

Schweinefütterung mit Nebenprodukten

Gängige Nebenprodukte und Nebenerzeugnisse wie Kleien, Extraktionsschrote, Kuchen usw. (ca. 200 davon in der Futtermittelverordnung) - sind in der Schweinefütterung eingeführt und praxisüblich. Sie machen etwa 25% des Futters aus. Von ihnen soll hier nicht die Rede sein!

Der Schwerpunkt wird mehr auf unkonventionelle Futtermittel und sogenannte "Exoten" gesetzt. Speisereste werden bewusst ausgeklammert.

Gemeint sind Reststoffe aus der Lebensmittelherstellung (Halbfabrikate, Fehlchargen, Retouren) und aus dem Lebensmittelhandel (Überlagerte/beschädigte Ware). Sie können fast immer ein gutes Schweinefutter sein.

Sowohl für die Lebensmittelindustrie als auch für die abnehmenden Landwirte bietet dieser "biologische" Entsorgungsweg **Kostenvorteile**.

Hinzukommt in den letzten Jahren ein gestiegenes **ökologisches** Bewusstsein. Durch die Verfütterung derartiger organischer Produkte könnten **Stoffkreisläufe** geschlossen und oft knappe Ressourcen eingespart werden.

Nebenprodukte der genannten Art sollten aber nur dann eine Rolle spielen, wenn sie hygienisch unbedenklich sind und einen ausreichenden Futterwert haben. Wichtig ist dabei auch die Akzeptanz seitens der Verbraucher und die Beachtung moralisch - ethischer Wertvorstellungen.

Da meistens nur wenig oder sogar nichts über die wertgebenden Inhaltsstoffe und die einsatzbegrenzenden Faktoren bekannt ist, sollen an der Bayer. Landesanstalt für Tierzucht mittelfristig (- und nebenbei) Verdauungsversuche bei mengenmäßig wichtigen Vertretern einzelner Produktgruppen durchgeführt werden. Gleichzeitig sind wir auf praktische Erfahrungen vor Ort im Umgang (Lagerungseignung, technische Aufbereitung, Fütterungseinsatz, Problembereiche) mit solchen "Exoten" angewiesen und bitten um die Mithilfe der Beratungsteams. Viel wichtiger als Nährstoffanalysen kann oft der Tip sein, "wie bekomme ich das Zeug aus der Verpackung" oder "was mache ich mit den nicht verfütterbaren Resten". Als Folge einer guten Zusammenarbeit könnte eine Loseblattsammlung "Unkonventionelle Futtermittel" entstehen. Beispiele hierzu werden angeführt: Snacks, Bäckereireste, Milchprodukte, Kartoffelreste.

Gleichzeitig existiert in Grub eine "Alternative Futterwerttabelle" mit mehr oder weniger exakten bzw. ausführlichen Angaben zu verschiedenen Produkten. Diese Daten stehen manchmal auf "wackligen Beinen" und sind von "zweifelhafter Herkunft". Sie werden deshalb nur auf Anfrage und mit Kommentar herausgegeben.

SNACKS

(Bahlsen)

Inhaltsstoffe		Salzletten	Chips	Flips
1. Rohnährstoffe (i.F.) (Verdaulichkeiten)				
Trockenmasse	g	957	978	936
Rohfett	g	55 (87)	455 (93)	147 (94)
Rohprotein	g	114 (81)	55 (43)	122 (83)
Rohfaser	g	3 (26)	18 (83)	8 (30)
NfE	g	743 (98)	376 (92)	636 (98)
Stärke	g	657	280	577
Zucker	g	21	62	14
Rohasche	g	43	75	24
2. Aminosäuren (i.F.) (im Rohprotein)				
Lysin	g	1,7 (1,5)	2,7 (4,9)	3,2 (2,5)
Met+Cys	g	3,1 (2,7)	0,5 (0,9)	3,3 (2,5)
Threonin	g	2,5 (2,2)	1,5 (2,7)	3,5 (2,7)
Tryptophan	g	0,5 (0,4)	0,5 (0,9)	0,8 (0,6)
3. Mineralstoffe (i.F.)				
Ca	g	0,4	1,1	0,3
P	g	1,3	1,5	1,6
Na	g	15,1	8,9	9,3
4. Energie				
ME in F	MJ	16,18	22,56	17,99
ME in T	MJ	16,91	23,00	19,22
5. Polyensäuren (i.F.) (% im Rohfett)				
C 18:2, C 18:3	g	9,6 (17,5)	45,5 (10)	43,6 (27,8)
6. Einsatzempfehlung im Trockenfutter				
	%	20 - 30	10 - 15	15 - 20
	kg/Tag	0,4-0,6	0,2-0,3	0,3-0,4
7. Preiswürdigkeit ¹⁾				
	€/dt	15,17	22,21	17,42

¹⁾ €/dt: Getreide 12,5.-, Sojaschrot NT 30.-, AS-Mineralfutter 80.- /12,8 MJ ME, 9,6g Lysin in 1kg

Beachte

(bei der Rationsgestaltung)

- Rohfaser mind. 2,5 % i. T. (Salzletten, Flips)
- Aminosäurequalität
- Na max. 5g/kg T, Wasserzufuhr
- Energiegehalte (Chips, Flips)
- Polyensäuren (Chips, Flips)

Bäckereireste

(Bahlsen)

Inhaltsstoffe		Altbrot	Butterkeks	Waffelbruch
1. Rohnährstoffe (i.F.) (Verdaulichkeiten)				
Trockenmasse	g	890	957	963
Rohfett	g	45 (69)	106 (92)	327 (95)
Rohprotein	g	118 (78)	88 (85)	49 (66)
Rohfaser	g	11 (41)	3 (50)	3 (66)
NfE	g	690 (98)	745 (99)	577 (99)
Stärke	g	519	482	288
Zucker	g	55	232	238
Rohasche	g	27	14	6
2. Aminosäuren (i.F.) (im Rohprotein)				
Lysin	g	2,9 (2,5)	1,2 (1,4)	1,2 (2,4)
Met+Cys	g	3,6 (3,1)	2,6 (2,9)	1,5 (3,1)
Threonin	g	3,0 (2,5)	2,2 (2,5)	1,4 (2,9)
Tryptophan	g	1,3 (1,1)	0,8 (0,9)	0,5 (1,0)
3. Mineralstoffe (i.F.)				
Ca	g	0,8	0,4	0,5
P	g	2,0	0,9	0,5
Na	g	7,4	3,5	1,1
4. Energie				
ME in F	MJ	14,64	17,63	21,73
ME in T	MJ	16,45	18,42	22,57
5. Polyensäuren (i.F.) (% im Rohfett)				
C 18:2, C 18:3	g	14,8 (32,9)	8,0 (7,5)	5,2 (1,6)
6. Einsatzempfehlung im Trockenfutter				
	%	50 - 60	20 - 30	10 - 15
	kg/Tag	1,0-1,3	0,4-0,6	0,2-0,3
7. Preiswürdigkeit ¹⁾				
	€/dt	14,00	16,53	20,87

¹⁾ €/dt: Getreide 12,5, Sojaschrot NT 30.-, AS-Mineralfutter 80.-/12,8 MJ ME, 9,6g Lysin in 1kg

Beachte:

(bei der Rationsgestaltung)

- Rohfett max. 8 % i. T. (Waffeln)
- Rohfaser mind. 2,5 % i. T.
- Zucker max. 10 % i. T. (Keks, Waffeln)
- Energiegehalte (Chips, Flips)
- Na max. 5g T, Wasserzufuhr
- Energiegehalte (Keks, Waffeln)
- Vanilleverklebungen/Reinigungsaufwand (Waffeln)

Milchprodukte

(Deller, Zott, Hochlandkäse)

Inhaltsstoffe		Quark-Spülmilch	Joghurt	Käse
1. Rohnährstoffe (i.T.) (Verdaulichkeiten)				
Trockenmasse	g	65	208	654
Rohfett	g	385 (100)	163 (100)	476 (93)
Rohprotein	g	246 (98)	139 (95)	367 (97)
Rohfaser	g	15 (-)	5,0 (-)	3 (-)
NfE ¹⁾	g	292 (82)	659 (95)	76 (80)
Stärke	g	-	24	15
Zucker	g	230	620	11
Rohasche	g	62	34	78
2. Aminosäuren (i.T.) (im Rohprotein)				
Lysin	g	21,5 (8,7)	12,0 (8,6)	29,1 (7,9)
Met+Cys	g	9,2 (3,7)	4,8 (3,5)	11,6 (3,1)
Threonin	g	10,8 (4,4)	6,3 (4,5)	15,3 (4,2)
Tryptophan	g	3,1 (1,3)	1,9 (1,4)	4,7 (1,3)
3. Mineralstoffe (i.T.)				
Ca	g	12,3	6,7	18,3
P	g	9,2	5,2	16,8
Na	g	12,3	4,3	24,5
4. Energie				
ME in T	MJ	23,24	18,67	24,99
5. Polyensäuren (i.T.) (% im Rohfett)				
C 18:2, C 18:3	g	3,4	4,0	3,2
6. Einsatzempfehlung im Trockenfutter				
	%	10-15	20-30	20-30
	kg/Tag	3-5	2-3	0,5-1,0
7. Preiswürdigkeit ¹⁾				
	€/dt	1,97	4,52	23,10

¹⁾ €/dt: Getreide 12,5, Sojaschrot NT 30.-, AS-Mineralfutter 80.-/12,8 MJ ME, 9,6g Lysin in 1kg

Beachte:

(bei der Rationsgestaltung)

- 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

Molken

(Gervais- Danone)

Inhaltsstoffe		Molke	Milchzucker- melasse	Molke + MZM (80 : 20)
1. Rohnährstoffe (i.T.) (Verdaulichkeiten)				
Trockenmasse	g	46	225	82
Rohfett	g	43	4	35 (90)
Rohprotein	g	152	107	143 (83)
Rohfaser	g	43	4	35 (-)
NfE	g	652	653	652 (92)
Stärke	g	9	13	10
Zucker	g	587	449	559
Rohasche	g	108	227	132
2. Aminosäuren (i.T.) (im Rohprotein)				
Lysin	g	15,2 (10,0)	5,3 (5,0)	13,2 (9,2)
Met+Cys	g	8,7 (5,7)	1,8 (1,6)	7,3 (5,1)
Threonin	g	8,7 (5,7)	6,2 (5,8)	8,2 (5,7)
Tryptophan	g	2,2 (1,5)	0,4 (0,4)	1,8 (1,3)
3. Mineralstoffe (i.T.)				
Ca	g	15,2	48,9	21,9
P	g	13,0	31,6	16,7
Na	g	15,2	20,9	16,3
4. Energie				
ME in T	MJ	14,4	11,39	13,29
5. Einsatzempfehlung				
im Trockenfutter	%	15-25	10-15	25-30
	kg/Tag	6-10	0,8-1,20	6-8
6. Preiswürdigkeit ¹⁾				
	€/dt	0,99	4,82	1,82

¹⁾ €/dt: Getreide 12,5, Sojaschrot NT 30.-, AS-Mineralfutter 80.-/12,8 MJ ME, 9,6g Lysin in 1kg

Beachte:

(bei der Rations-
gestaltung)

- 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

Pommes frites / Kartoffelschälabfälle

(Schönfrit)

Inhaltsstoffe		Schönfrites	Kartoffelschalen, gedämpft
1. Rohnährstoffe (i.F.)			
Trockenmasse	g	302	146
Rohfett	g	53	1
Rohprotein	g	21	20
Rohfaser	g	5	10
NfE	g	212	61
Stärke	g	189	57
Zucker	g	-	-
Rohasche	g	11	10
2. Aminosäuren (i.F.) (im Rohprotein)			
Lysin	g	1,3 (6,2)	1,2 (6,0)
Met+Cys	g	0,6 (2,9)	0,5 (2,5)
Threonin	g	0,8 (3,8)	0,7 (3,5)
Tryptophan	g	0,2 (0,9)	0,2 (1,0)
3. Mineralstoffe (i.F.)			
Ca	g	0,2	0,5
P	g	0,6	0,3
Na	g	0,4	-
4. Energie			
ME in F	MJ	5,6	1,88
ME in T	MJ	18,54	12,88
5. Polyensäuren (i.F.) (% im Rohfett)			
C 18:2, C 18:3	g	5 (9)	-
6. Einsatzempfehlung im Trockenfutter			
	%	10	25
	kg/Tag	0,6-1,0	3-3,5
7. Preiswürdigkeit ¹⁾			
	€/dt	5,45	2,0

¹⁾ €/dt: Getreide 12,5, Sojaschrot NT 30.-, AS-Mineralfutter 80.-/12,8 MJ ME, 9,6g Lysin in 1kg

Beachte:

(bei der Rations-
gestaltung)

- Polyensäuren (Schönfrites)
- Lagerung / Auftauen (Schönfrites)
- Mehrarbeit

Kartoffelreste an Mastschweine

Futtermittel	T g	ME MJ	RP g	Lys g	M+C g	Thr g	Trp g	Rfas g	Ca g	P g	Na g	Poly g
Kartoffelschälabf. gedämpft, Grub	108	1.51	17	0.9	0.4	0.6	0.2	7	0.1	0.3	0.00	-
	870	1215	134	7.0	3.5	4.7	1.5	53	0.7	2.2	0.03	-
gedämpft, Schönfrit	146	1.88	20	1.2	0.5	0.7	0.2	10	0.5	0.3	-	-
	870	11.2	119	7.2	3.1	4.2	1.3	60	3.0	1.8	-	-
Schönfrites	302	5.6	21	1.3	0.6	0.8	0.2	5	0.2	0.6	0.4	5
	870	16.1	61	3.7	1.8	2.3	0.6	14	0.6	1.7	1.2	77

Preiswürdigkeit (€/dt) - Schälabfälle/Schönfrites

Getreide (€/dt)	Soja (€/dt)		
	35	40	45
12,5	1,9/5,4	2,0/5,5	2,1/5,5
15,0	2,3/6,2	2,4/6,3	2,5/6,3
17,5	2,6/7,1	2,7/7,1	2,8/7,2

(12,8 MJ, 9,6g Lysin)

abzüglich: Transport
Lagerung
Verluste
Risiko/Gewinn
Mehrarbeit, usw.

Einsatzmenge (88%T):

- Schälabfälle: Mastschweine 25% (3-3,5 kg/Ms/Tag)
- Schönfrites: Mastschweine 10% (0,6-1,0 kg/Ms/Tag)
(Polyensäuren!)

Bierhefe an Mastschweine

Futtermittel	T g	ME MJ	RP g	Lys g	M+C g	Thr g	Trp g	Rfas g	Ca g	P g	Na g
Bierhefe	100	1.38	53	3.7	1.4	2.5	0.6	2	0.3	1.7	0.24
Bierhefe	880	120	457	32.4	11.9	21.9	5.5	15	2.3	14.8	2.12
Soja NT	880	12.9	446	28.6	13.4	17.9	5.8	57	2.7	6.1	0.20
				<i>7,1</i> <i>6,4</i>	<i>2,6</i> <i>3,0</i>	<i>4,8</i> <i>4,01</i>	<i>1,2</i> <i>1,3</i>				

(%AS im Rohprotein)

Preiswürdigkeit (€/dt) - Bierhefe:

Getreide (€/dt)	Soja (€/dt)		
	17,5	20	22,5
12,5	2,2	2,6	3,0
15,0	2,1	2,5	2,9
17,5	2,0	2,4	2,7

(12,8 MJ, 9,6g Lysin)

grob: Sojapreis (€/kg) : 8 = Bierhefe (Ct./l)

abzüglich:	Konservierung	0,5 Ct/l
	Lagerung/Transport	1/0,5 Ct/l
	Risiko/Gewinn	0,5 Ct/l

Einsatzmenge:

1,5l → 4l/Mastschwein/Tag
 15% in Trockenfutter
 250 - 350l Bierhefe/Mastschwein
 (Cu, Zn, B₁, B₂, B₆, Niacin, Pantothensäure)

Preiswürdigkeiten

Divisionsmethode

Methode Löhr

Tauschwert

Produktionswert

Methoden zur Berechnung der Preiswürdigkeit

Divisionsmethode

(1 Nährstoff - 1 Vergleichsfutter)

VG: Weizen: 13,79 MJ ME, 12 €/dt

Futtermittel	ME, MJ	ermittelter Wert, €
Rapssamen	18,05	15,71
Leinsamen	16,70	14,53
Sonnenblumenkerne	14,72	12,81
Sojavollbohnen	15,58	13,56

Methode Löhr

(2 Nährstoffe - 2 Vergleichsfutter)

VG: Weizen 13,79 MJ ME, 3,3g Lysin, 12 €/dt
 Sojaextraktionsschrot 14,04 MJ ME, 28,9g Lysin, 30 €/dt

Futtermittel	ME, MJ	Lysin, g	ermitt. Wert, €
Rapssamen	18,05	11,1	20,93
Leinsamen	16,70	9,9	18,91
Sonnenblumenkerne	14,72	5,7	14,12
Sojavollbohnen	15,58	22,4	29,22

Tauschwert

(viele Nährstoffe - viele Vergleichsfutter)

VG: abhängig von der Mischungszusammensetzung und den Nährstoffgehalten
 (Gerste 11,-- €/dt, Weizen 12,-- €/dt, Mais 12,-- €/dt, Soja 30,-- €/dt,
 MiFu 50,-- €/dt)

Futtermittel	Tauschwert €/dt
Rapssamen	23,69
Leinsamen	20,95
Sonnenblumenkerne	14,20
Sojavollbohnen	30,81

Produktionswert

Definition: Wert (€/dt) eines Testfutters in einer Mischung berechnet aus einer nährstoffmäßig identischen Vergleichsmischung!

Beispiel: 13,0 MJ ME; 10,5 g Lysin im Trockenfutter
(sowohl in der Vergleichsmischung als auch in der Testmischung)

Futtermittel	Vergleichsmischung		Testmischung	
	%	€/dt	%	€/dt
Weizen	44,5	12	50,5	12
Gerste	30,0	11	15,0	11
Sojaschrot	23,0	30	12,0	30
Mineralfutter	2,50	50	2,50	50
Testfutter (z. B. Ackerbohnen)	-	-	20,00	0
	100	17,24	100	13,05

Differenz: 4,19 €/dt → 20,95 €/dt Testfutter (Ackerbohnen)

Preiswürdigkeit Lysin

	Sojaextraktionsschrot, €/dt			
	20	25	30	35
HCL-Lysin €/dt	250	400	550	700

Anmerkungen zu HCL-Lysin (Gehalte in der Frischmasse)

- Trockenmasse: 985 g
- Rohprotein: 958 g
- Lysin: 780 g (100 % verfügbar)
- ME: 20,11 MJ

Preiswürdigkeit Molke (5,6 % T)

Vergleichsfutter:

Gerste, Weizen
 Sojaschrot: 30 €/dt
 Mineralfutter: 50 €/dt

	Getreide €/dt		
	10	12,5	15
Molke €/dt	0,98	1,00	1,05

Was darf Molke kosten ?

- Der Produktionswert ist abhängig vom Getreide- und Sojapreis
- Der Produktionswert ist von Betrieb zu Betrieb verschieden und muß jeweils neu berechnet werden
- Die Faustregel Gerstenpreis : 15,5 = Molkenpreis gilt nur bedingt - Molke hat bessere Eiweißqualität (2x soviel Lysin) u. einen hohen Gehalt an Mineralstoffen (Na)

Beispielsrechnung für einen Molkeselbstabholer:

Produktionswert	1,00 €/dt
- erhöhte Korrosion	0,10 €/dt
- 0,5 % höhere Tierverluste	0,11 €/dt
- Transport, Lagerung	0,25 €/dt
- Arbeitszeit, Risiko, Spanne	0,10 €/dt
max. Einkaufspreis	0,40 €/dt inkl. MwSt.

vereinfachte Rechnung: Produktionswert - 1 €/dt = Einkaufspreis !

Preiswürdigkeit CCM (60 % T, 4 % Rfa in T)

	Getreide €/dt		
	10	12,5	15
CCM €/dt	6,17	7,99	9,78

Einflüsse auf den Produktionswert von CCM:

- Steigende Rohfasergehalte (Spindelanteil) senken den Produktionswert am stärksten
- CCM konkurriert als Energiefutter mit Getreide; Getreidepreisänderungen führen nahezu zu linearen Veränderungen beim Produktionswert von CCM
(1 € Getreidepreis = 1 € CCM)
- Werden kostengünstigere Energieträger als Getreide verwendet (z. B. Molke), dann sinkt der Produktionswert von CCM
- Bei höheren Energiegehalten in der Mischung verliert v. a. rohfaserreiches CCM an Wettbewerbsfähigkeit
- Reine Körnermaissilage ist dann weniger wert, wenn zu rohfasearmen Mischungen (Molke) teure Rohfaserträger zugemischt werden
- Beim Zukauf von CCM müssen Transport, Lagerkosten, Arbeitskosten, Handelsspanne usw. noch berücksichtigt werden

Grundsätze der Schweinefütterung

Unterrichts- und Beratungshilfe

Juni 2009

Teil 3: Praktische Fütterung A

Zuchtsauen

Zuchtläufer

Ferkel

Dr. H. Lindermayer

G. Propstmeier

Dr. W. Preißinger

Zuchtsauenfütterung

- **Bedarfsempfehlungen**
- **Fütterungsstrategien**
- **Rationsbeispiele**
- **Harnansäuerung**
- **Rohfaserträger**
- **Gesundheitsstörungen**

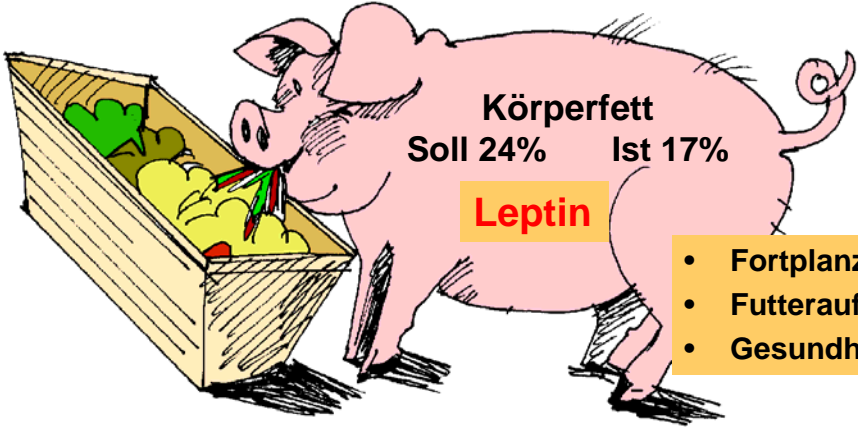
Nährstoffbedarf von Zuchtschweinen - Sauenfütterung

Ziele in der Sauenfütterung

- > 24 abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr
 - ⇒ > 11 lebend geborene Ferkel/Wurf
 - ⇒ > 1,5 kg Geburtsgewicht
 - ⇒ > 2,3 Würfe
 - ⇒ ≤ 28 Tage Säugezeit
 - ⇒ < 12% Ferkelverluste
- > 7 kg Absetzgewicht
- > 4 Würfe Nutzungsdauer

Bedeutung des Körperfettes

Zucht auf Fettarmut ↑



Fruchtbarkeit ↓

Skelett ↓

Gewichtsentwicklungen und Ferkelzahlen (Basisdaten)

Gewichte, Ferkel		Trächtigkeit Nr.			
		1	2	3	4
LM-beim Belegen	kg	140	185	225	255
LM-Zuwachs	kg	80	75	65	(35)
Erwartete Ferkel/Wurf	n	12	13	13	13
Säugedauer	Tage	25	25	25	25
Absetzgewicht	kg	7-8	7-8	7-8	7-8
Wurfzuwachs/Tag	kg	2-2,5	2-2,5	2,5-3	2,5-3

Fütterung tragender Sauen

ME-Empfehlungen für tragende Sauen (GfE 2006)

Energie (MJ ME/Tag)	Trächtigkeit Nr.			
	1	2	3	4
LM-Verlust während der Laktation: 15 kg				
Niedertragend (Tag 1-84) ¹⁾	32	35	36	33
Hochtragend (Tag 85-115) ¹⁾	40	43	44	40
Tragend (Tag 1-115) ¹⁾	34,4	37,4	38,4	35,1
Tragend (10 kg Verlust) ¹⁾	33,4	36,4	37,4	34,8
Tragend (20 kg Verlust) ¹⁾	-	38,4	39,4	36,1

¹⁾ **Tragende Sauen:** Haltung unterhalb des thermoneutralen Bereichs (19°C bei Einzelhaltung, 14°C bei Gruppenhaltung) für je -1°C Zuschläge (Einzelhaltung 0,6 MJ ME, Gruppenhaltung 0,3 MJ ME)

Einzelhaltung		Gruppenhaltung	
Temperatur ° C	Zuschlag ¹⁾ Futter, g/Tier/Tag	Temperatur ° C	Zuschlag ¹⁾ Futter, g/Tier/Tag
18	50	13	25
17	100	12	50
16	150	11	75
15	200	10	100

¹⁾ bei 12 MJ ME/kg Futter

Lysin-Empfehlungen für tragende Sauen (GfE 2006)

Lysin (g/Tag)	Trächtigkeit Nr.			
	1	2	3	4
LM-Verlust während der Laktation 15 kg				
pcv Lysin ¹⁾ g/Tag	NT/HT/T ²⁾ 11,3/16,1/12,6	NT/HT/T ²⁾ 11,7/16,3/12,5	NT/HT/T ²⁾ 10,5/15,7/11,9	NT/HT/T ²⁾ 6,1/11,3/7,5
Lysin ¹⁾ g/Tag	14,1/20,1/15,8	14,6/20,4/15,6	13,1/19,6/14,9	7,6/14,1/9,4

¹⁾ pcv Lysin /0,8=Lysin ²⁾ NT/HT/T Niedertragend/Hochtragend/Tragend

Richtwerte je kg Tragefutter

Tragephase	T	ME	RP	pcv Lys	Lys	Rfa	Ca	vP	P	Na
	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
Nieder ¹⁾ (Tag 1-84)	880	12,0	130	4,3	5,5	> 70	5,5	2,0	4,0	2,0
Hoch ²⁾ (Tag 85-115)	880	12,0	130	4,8	6,0	> 70	6,0	2,2	4,5	2,0
Tragend (Tag 1-115)	880	12,0	130	4,8	6,0	> 70	6,0	2,2	4,5	2,0

¹⁾ durchgängig für Altsauen ²⁾ für Jungsau

Lysin zu			
Lys	M+C	Thr	Trp
1	0,6	0,65	0,19

Ca : vP	
Ca	vP
2-3	1

Konditionsklassen von Zuchtsauen



zu gering
(Note 2)



etwas knapp
(Note 3)



gut
(Note 3,5 bis 4)



überkonditioniert
(Note 5)

Die Beckenknochen und der Hüfthöcker sind leicht bedeckt. Das Gewebe um den Schwanzansatz und die Flanken sind leicht eingefallen. Die Dornfortsätze der Rückenwirbel und einzelne Rippen sind sichtbar.

Die Beckenknochen und Lendenwirbel sind nicht sichtbar, können aber beim starken Abtasten gefühlt werden. Die Dornfortsätze der Rückenwirbel sind nur in Schulterhöhe noch gerade sichtbar. Der Schwanzansatz ist sichtbar von Fettgewebe umgeben.

Beckenknochen und Rippen sind kaum noch fühlbar. Die Rückenwirbel können nur unter starkem Druck abgetastet werden, ebenso die Lendenwirbel. Die Flanken sind voll und der Schwanzansatz ist mit leichten Fettfalten im Fettgewebe eingebunden. Auch im Vulvabereich und an den Innenschenkeln sind leichte Fettfalten zu erkennen.

Beckenknochen, Rippen, Rücken- und Lendenwirbel sind auch unter starkem Druck nicht mehr abtastbar. Der Schwanzansatz ist mit starken Fettfalten im Fettgewebe versunken. Im Vulvabereich und an den Innenschenkeln sind starke Fettfalten festzustellen.

Orientierungswerte zur Konditionsfütterung tragender Sauen (bis zum 80./85. Trächtigkeitstag^{*)})

Ziel: Konditionsklassen von 3,5 – 4,0 bei Altsauen und 4,0 bei Jung- und Erstlingsauen zur Abferkelung

Konditionsklasse bei Umstellung in den Wartestall	Energiezulage zur Grundversorgung von 30 MJ ME / Tag bei Altsauen / Erstlingsauen MJ ME / Tag	Futtermengen bei 12,0 MJ ME / kg Futter Altsauen / Erstlingsauen kg / Tag
4,0	-	2,4
3,5	1,0	2,5
3,0	4,0	2,7
2,5	8,0	3,1
2,0	12,0	3,4

^{*)} ab dem 80./85. Trächtigkeitstag sollen bei allen Sauen 40 MJ ME/Tag nicht wesentlich überschritten werden.

Fütterung säugender Sauen

(Säugedauer: 25 Tage; Absetzgewicht: 7-8 kg)

ME-Empfehlungen für säugende Sauen (GfE 2006)

Wurfzuwachs (kg/Tag)	2,0	2,5	3,0
geb. Ferkel/Wurf (n)	10-11	12-13	14-15
LM-Verlust (kg) ¹⁾	15	15	20
LM-Beginn der Laktation (kg)			
195 (1.Trächtigkeit)	66	81	90
225 (2.Trächtigkeit)	69	83	93
245 (3.Trächtigkeit)	70	85	95
265 (4.Trächtigkeit)	72	87	96

¹⁾ +/- 1kg LM-Verlust mehr/weniger erfordert +/- 1 MJ ME/Tag

Lysin-Empfehlungen für säugende Sauen (GfE 2006)

Wurfzuwachs (kg/Tag)	2,0	2,5	3,0
geb. Ferkel/Wurf (n)	10-11	12-13	13-14
LM-Verlust (kg)	15	15	20
pcv Lysin g/Tag ¹⁾	37,5	48,0	56,2
Lysin g/Tag	45,8	58,5	68,5

¹⁾ pcv Lysin / 0,82=Lysin

Richtwerte je kg Säugefutter

Leistungsniveau	T	ME	RP	pcv Lys	Lys	Rfa	Ca	vP	P	Na
	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
mittel	880	13,0	160	7,5	9,0	40	6,5	3,0	5,0	2,0
hoch	880	13,4	170	8,0	9,5	40	7,5	3,3	5,5	2,0

Lysin zu			
Lys	M+C	Thr	Trp
1	0,6	0,65	0,20

Ca : vP	
Ca	vP
2-3	1

Vitamine und Spurenelemente bei Zuchttieren - Richtwerte je kg Futter (88 %T)

Vitamin		Zuchtläufer, Zuchtsauen, Zuchteber
A	IE	3.000 - 5.000 ¹⁾
D ₃	IE	500
E	mg	60-100
K ₃ (Menadion)	mg	(0-2)
B ₁ (Thiamin)	mg	2
B ₂ (Riboflavin)	mg	5-7
Niacin	mg	20-40
Pantothensäure	mg	15-20
B ₆ (Pyridoxin)	mg	2-4
B ₁₂ (Cobalamin)	µg	20-25
Biotin	µg	200-300
Folsäure	mg	2-3
Cholin	mg	1.200
L-Carnitin	mg	50

¹⁾ höherer Wert Tragefutter

Spurenelement		Zuchtläufer	Zuchtsauen/-eber
Eisen (Fe)	mg	60-80	80-100
Jod (J)	mg	1-1,5	1-1,5
Kupfer (Cu)	mg	10-15 (25) ¹⁾	15-20 (25) ¹⁾
Mangan (Mn)	mg	20	20-30
Selen (Se)	mg	0,2-0,4 (0,5) ¹⁾	0,2-0,4 (0,5) ^{1) 2)}
Zink (Zn)	mg	60-80 (150) ¹⁾	60-80 (150) ¹⁾

¹⁾ Höchstgehalte (FMV) ²⁾ Eber 0,4-0,5 mg Se /kg

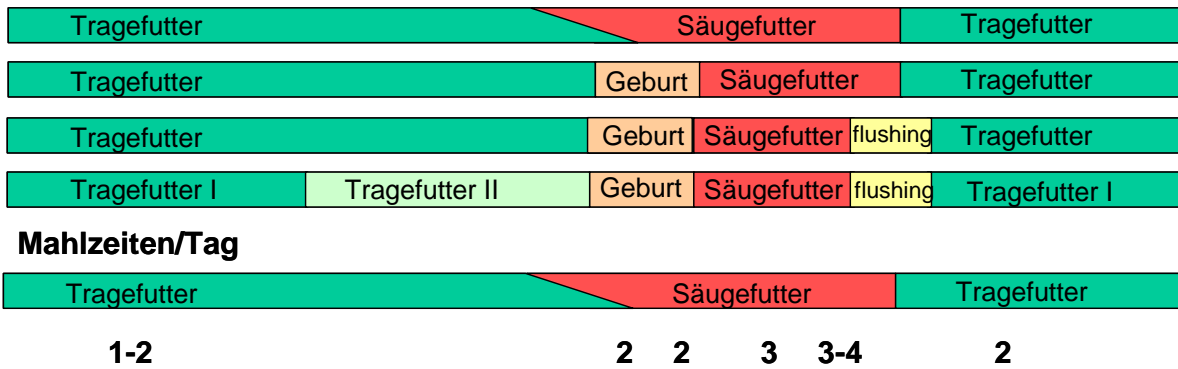
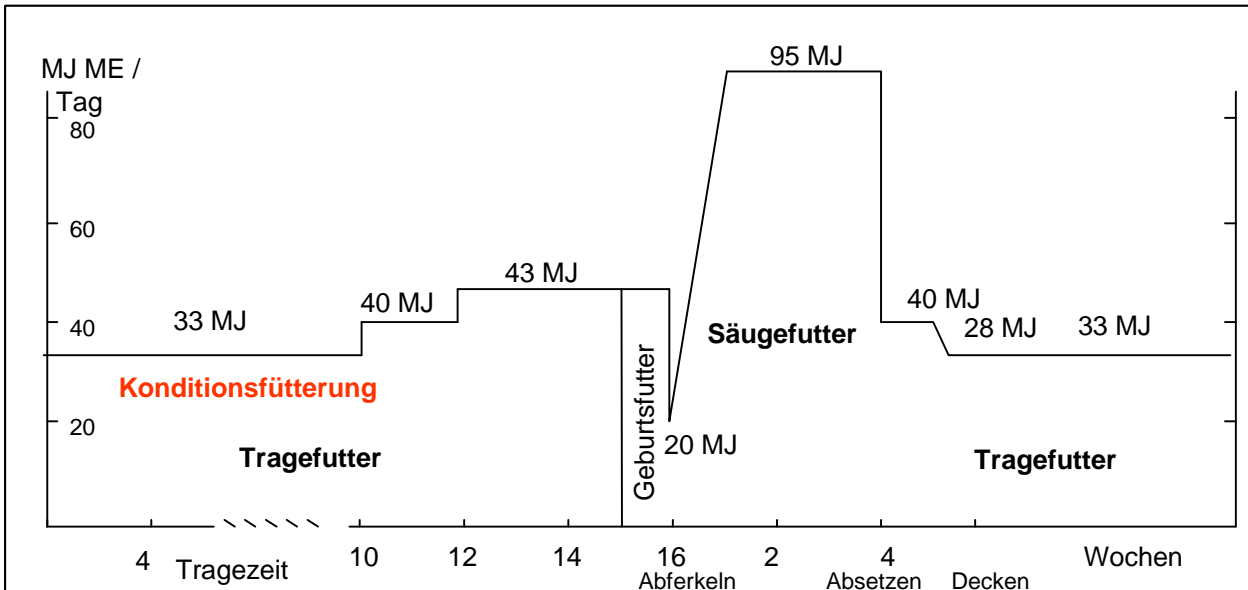
Tragefutter/Sau/Tag (kg)

Energie (12 MJ ME/kg)	Trächtigkeit Nr.			
	1	2	3	4
LM-Verlust während der Laktation: 15 kg				
Niedertragend (84 T)	2,6	2,9	3,0	2,75
Hochtragend (81T)	3,25	3,6	3,7	3,3
Gesamt (115T)	2,8	3,1	3,2	2,9

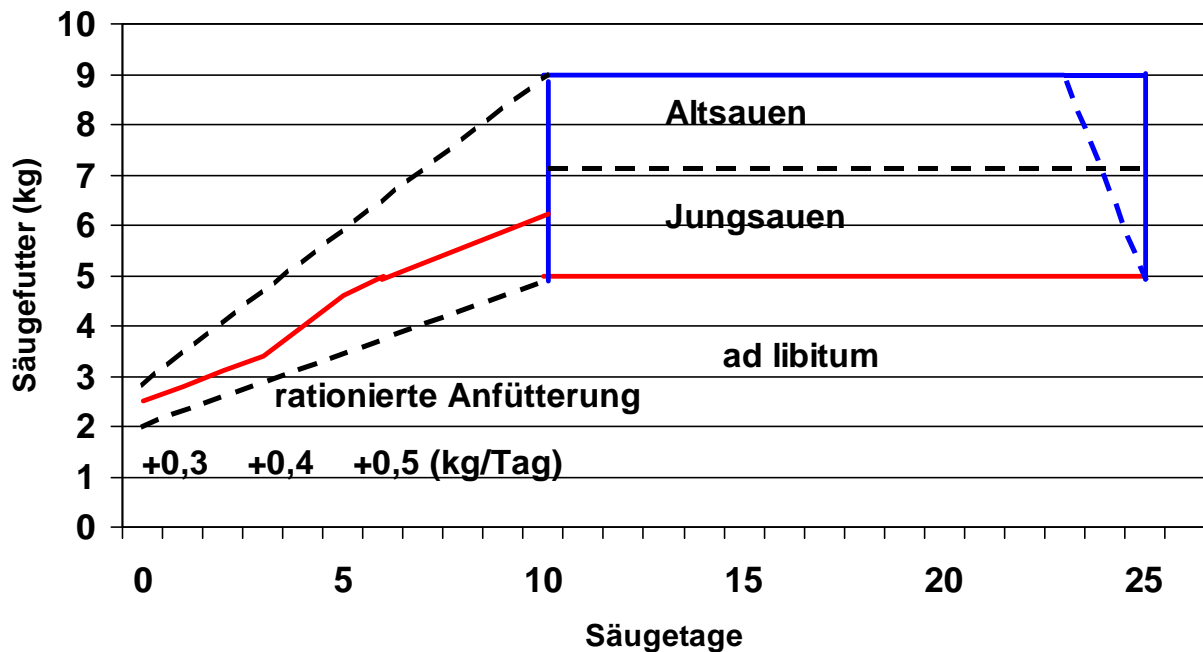
Säugefutter/Sau/Tag (13,0 MJ ME/kg) (Säugedauer: 25 Tage)

Wurfzuwachs (kg/Tag)	2,0	2,5	3,0
geb. Ferkel/Wurf (n)	10-11	12-13	12-14
LM-Verlust (kg)	15	15	20
LM-Beginn der Laktation (kg)			
195 (1.T.)	5,0	6,2	6,9
225 (2.T.)	5,3	6,4	7,2
245 (3.T.)	5,4	6,5	7,3
265 (4.T.)	5,5	6,7	7,4

Fütterungsstrategien für Sauen



Anfüttern nach dem Abferkeln



Vitamin- und Spurenelementempfehlungen im Zuchtsauenmineralfutter

			Anteile in der Mischung (88 % T)		
			2%	3%	4%
Vitamine					
A	IE	150.000 - 250.000	100.000 - 150.000	75.000 - 125.000	
D	IE	25.000	16.500	12.500	
E	mg	9000 - 15.000	2000 - 3000	1500 - 2500	
K	mg	0 - 100	0 - 50	0 - 50	
B ₁	mg	100	30	50	
B ₂	mg	250 - 350	150 - 250	100 - 300	
B ₆	mg	100 - 300	100 - 200	50 - 150	
B ₁₂	mcg	1000 - 1500	750 - 1000	500 - 100	
Biotin	mcg	10.000 - 15.000	7000 - 10.000	5000 - 7500	
Cholin	mg	60.000	40.000	30.000	
Folsäure	mg	0 - 100	0 - 75	0 - 50	
Nikotinsäure	mg	1000 - 3000	750 - 2000	500 - 1500	
Pantothens.	mg	700 - 1000	500 - 750	400 - 500	
Vit.C (nur bei Streß)	mg	(5000 - 10000)	(3000 - 7000)	(2500 - 5000)	
Spurenelemente					
Fe	mg	4000	3000	2000	
Cu	mg	750	500	400	
Zn	mg	4000	3000	2000	
Mn	mg	1000	700	500	
J	mg	50	35	25	
Se	mg	10 - 20	7 - 12	5 - 10	

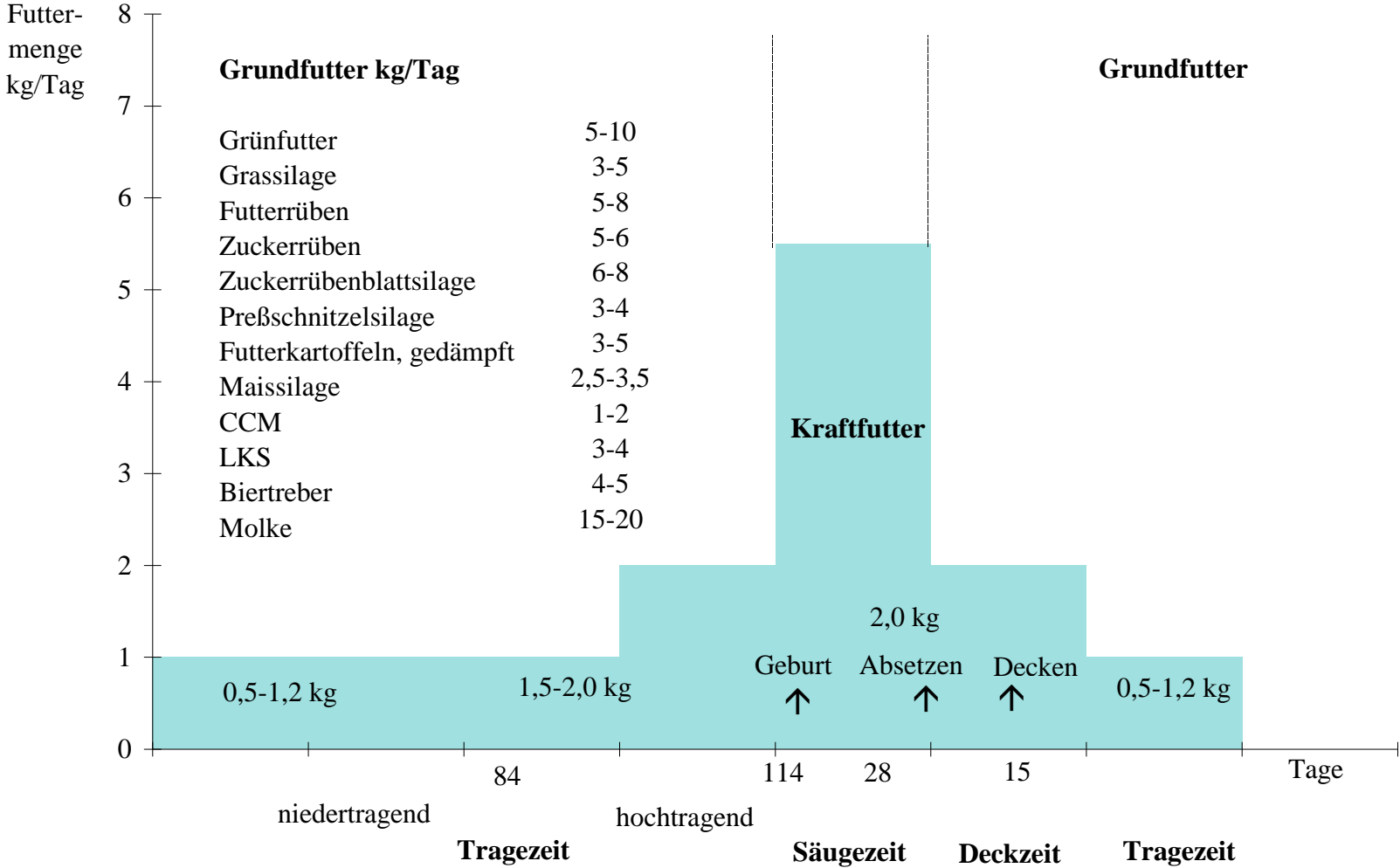
zulässige Höchstgehalte je kg Alleinfutter (87 % T):

Vitamin D : 2000 IE
 Kupfer : 35 mg
 Selen : max. 0,5 mg (davon max. 0,4 mg aus Mineralfutter)

Futtermvoranschlag für Sauen

	Futter- tage	Tagesfutter- ration kg	Gesamtfutter/Sau	
			12 MJ ME kg	13,4 MJ ME kg
Tragezeit	91	2,90	264,0	-
	21	3,60	76,0	-
	3	1,50	4,5	-
gesamt	115	Ø 2,35	344,5	-
Säugezeit	1-10	2,0 - 6,0	-	40,0
	15	6,5	-	97,5
			-	
gesamt	25	Ø 5,5	-	137,5
Leerzeit	1	0	-	-
	14	3,0	-	42
gesamt	15	Ø 2,80	-	42
1. Wurf:	155		344,5	179,5
2,35 Würfe/Jahr:	365	Ø 2,87	809 (66%)	422 (34%)
			12,31 (100%)	

Futternvorlage bei kombinierter Zuchtsauenfütterung



v:\a4linder\abb1.xls

Übersicht: MMA - Vorbeuge

Stressfaktoren	Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> • nicht bedarfsgerechte Fütterung während der Trächtigkeit (Übersorgung, Rohfasermangel). 	<ul style="list-style-type: none"> • Korrektur der Fütterung.
<ul style="list-style-type: none"> • Eisenmangel der Sau, der durch Fütterung sehr schwer zu beheben ist. 	<ul style="list-style-type: none"> • Injektion von 10 ml Eisendextran 10 %ig ca. 10 Tage vor dem Abferkeln.
<ul style="list-style-type: none"> • Übersorgung mit Vitamin A und Kalzium 	<ul style="list-style-type: none"> • nicht mehr als 12 500 I.E. Vitamin A und 0,6 % Kalzium.
<ul style="list-style-type: none"> • Unzureichende pH-Werte im Futter führen zu Verdauungsstörungen mit Fäulnis; Folge: Coli-Bakterien können durch die Darmschleimhaut ins Blut übertreten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Korrektur der Fütterung, Anteil an Kalziumcarbonat reduzieren, Säuren hinzugeben, pH-Wert prüfen: optimal ist pH 4,5 bis 4,8 im Futter.
<ul style="list-style-type: none"> • Rohfasermangel und Überfütterung vor der Geburt; Folge: Verstopfung und Fäulnis im Darm, die Schleimhaut wird durch Fäulnisprodukte geschädigt, Coli-Bakterien treten ins Blut über. 	<ul style="list-style-type: none"> • In den letzten Tagen vor der Geburt weniger füttern (Weizenkleie, Leinsamen, suppiges Futter).
<ul style="list-style-type: none"> • Überfütterung während und auch nach der Geburt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Unter der Geburt nur reichlich Wasser in den Trog, nach der Geburt die Futtermenge <u>langsam</u> anheben.
<ul style="list-style-type: none"> • Mykotoxine (Schimmelpilzgifte). Vorsicht bei Erbsen, Mais, Silagen schlechterer Qualität bzw. zu geringem Vorschub! 	<ul style="list-style-type: none"> • belastete Futtermittel meiden.
<ul style="list-style-type: none"> • Schwer verdauliche Futterkomponenten in der Hochträchtigkeit und Säugezeit (Ackerbohnen, Erbsen). 	<ul style="list-style-type: none"> • schwer verdauliche Komponenten meiden.
<ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsarmut während der Trächtigkeit. 	<ul style="list-style-type: none"> • Auslauf, nicht zu früh in die Abferkelbucht umstallen.
<ul style="list-style-type: none"> • Zu kurzfristiges Umstallen in die Abferkelbucht. 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 Tage Eingewöhnungszeit in der Abferkelbucht.
<ul style="list-style-type: none"> • Hygienemängel (feuchte, verschmutzte Einstreu, mangelhafte Reinigung und Desinfektion). 	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigung und Desinfektion, im Rein-Raus-Verfahren optimal möglich.
<ul style="list-style-type: none"> • nicht tiergerechtes Stallklima, insbesondere zu hohe Temperaturen (über 18 °C) im Sommer, zu warme Liegefläche. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fehler abstellen, z.B. Zuleitung der Fußbodenheizung zum Ferkelnest nicht unter der Sauenliegefläche verlegen.
<ul style="list-style-type: none"> • erbliche Veranlagung. 	<ul style="list-style-type: none"> • anfällige Sauenlinien merzen.
<ul style="list-style-type: none"> • chronische Blasen- und Niereninfektionen als Quelle für Infektionen der Gebärmutter und des Gesäuges. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sauen behandeln oder merzen, Urin-pH-Wert über Fütterung absenken (Methionin, Ammoniumchlorid).
<ul style="list-style-type: none"> • Parasiten (Räude, Läuse, Würmer) 	<ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige Bekämpfung.

Harnansäuerung bei Zuchtsauen

ZIEL

Absenken des Harn-pH (< 7)

- Verringerung der Harnkeime
- weniger Harnwegsinfektionen
- weniger MMA

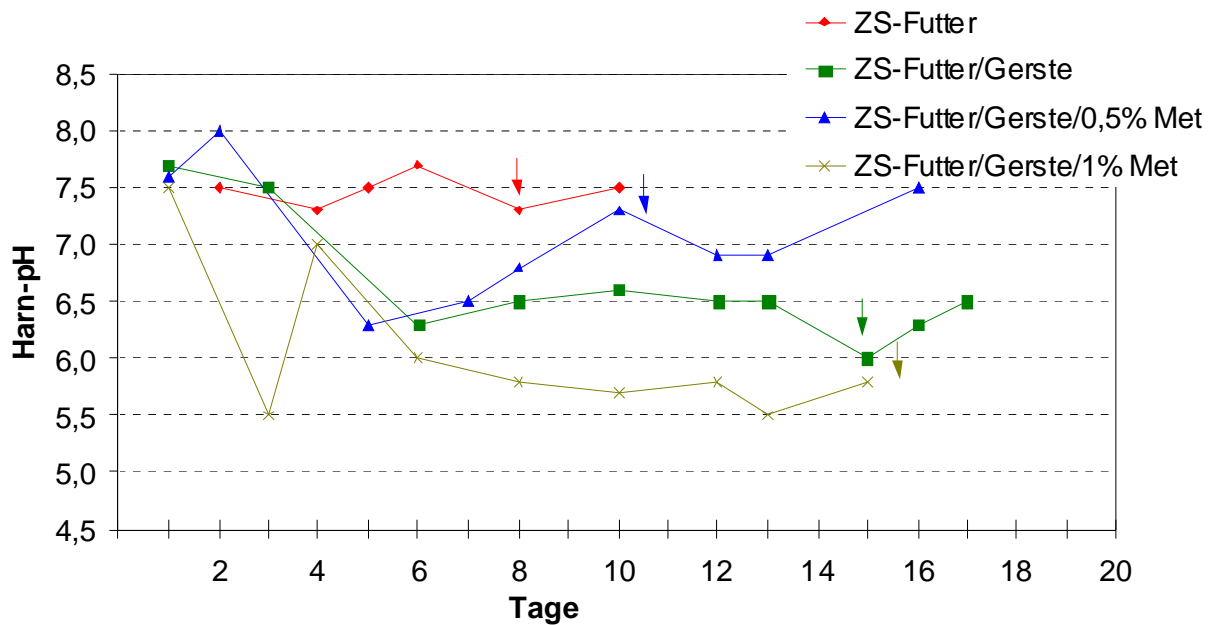
WIE:

Kationen senken (Ca, Mg, Na, K)

- Geburtsvorbereitungsfutter:

Beispiel:

Säugefutter + Gerste (+ Methionin)



Kationen / Anionen- Bilanz bei Zuchtsauen

„Geburtsfutter“

- Ziel:**
- Absenkung des Harn-pH (< 7) - Verringerung der Keime im Harn
- weniger Infektionen - **weniger MMA**
- Wann?**
- Maximal 8 Tage vor bis 2 Tage nach dem Abferkeln!
- Wie?**
- Kationen (Ca, Mg, K, Na) senken, Anionen (P, S, Cl) erhöhen.

$$\text{BE} = \text{Basenüberschuß (mmol/kg T)}^1 = 50 \times \text{Ca} + 83 \times \text{Mg} + 26 \times \text{K} + 44 \times \text{Na} - 59 \times \text{P} - 13 \times (\text{M} + \text{C}) - 28 \times \text{Cl};$$

¹⁾ Mineralstoffe in g/kg T

Futtermittel	Ca	Mg	K	Na	P	M + C	Cl	BE
Trockenschnitzel	9,7	2,5	9,0	2,4	1,1	2,9	1,2	896,3
Grascobs	5,8	1,6	19,9	0,5	3,0	4,2	9,3	471,9
Sojaschrot 44 RP	3,1	3,0	22,0	0,2	7,0	15,2	0,3	367,6
Weizenkleie	1,8	5,3	12,0	0,5	13,0	6,1	1,5	-22,2
Gerste	0,8	1,3	5,0	0,3	3,9	4,8	1,5	-42,0
Kohlensaurer Kalk	381,4	1,6	0,0	0,0	0,4	0,0	0,9	19154,0
Dicalciumphosphat	240,0	0,0	0,0	0,0	185,0	0,0	0,0	1085,0
Monocalciumphosphat	164,0	0,0	0,0	0,0	229,0	0,0	0,0	-5311,0
Ca-Formiat	303,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15151,5
Mineralfutter Zucht	233,3	13,3	0,0	61,1	77,8	0,0	50,0	9472,7
DL-Methionin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	988,0	0,0	-12778,0
H ₃ PO ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	316,0	0,0	0,0	-18671,0

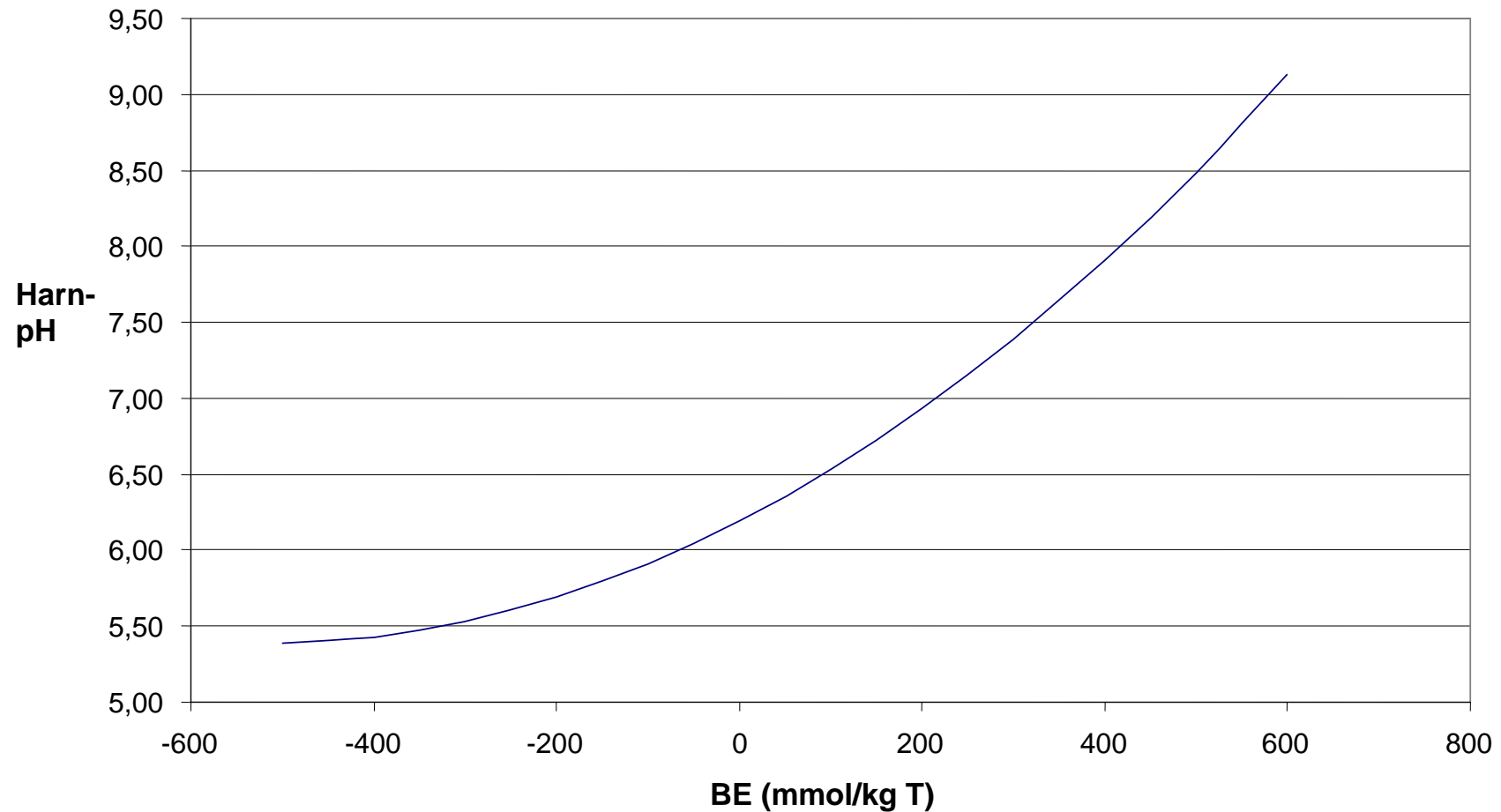
$$\text{Harn-pH} = 6,19 + 0,0031 \times \text{BE} + 3 \times 10^{-6} \times \text{BE}^2;$$

Basenüberschuß (BE)		Harn-pH
100 % T	87 % T	
+ 500	+435	8,5
+ 400	+348	7,9
+ 300	+261	7,4
+ 200	+174	6,9
+ 100	+87	6,5
+/- 0	0	6,2
- 100	-87	5,9
- 200	-174	5,7
- 400	-348	5,4

- „Harnsäuerung“:**
- 50% Säugefutter / 50% Gerste \Rightarrow Harn-pH < 7,0
 - 99% (98%) Säugef./Gerste + 1% (2%) Met. \Rightarrow Harn-pH < 6,5 (6,0)

- Vorsicht:**
- Kein säuerndes Futter an Ferkel und Mastschweine!
 - ausreichende Wasserzufuhr beachten, Futterverweigerung möglich

Harnansäuerung bei Zuchtsauen



Kationen-Anionen Bilanz (BE) und Harn- pH

Geburtsvorbereitungsfutter

Futtermittel	Zusammensetzung in Prozent					
Säugefutter	-	-	-	50	49,5	49
Gerste	80	80	80	50	49,5	49
Biertreber	14	14	14	-	-	-
Kartoffeleiweiß	3	3	3	-	-	-
Mineralfutter ¹⁾	3	3	3	-	-	-
	(16/2/5)	(16/2/5 o. Mg!)	(16/2/5/0/2)			
DL-Methionin	-	-	-		1	2
Inhaltsstoffe in kg	100	100	100	100	100	100
ME MJ	11,7	11,7	11,7	12,9	12,9	12,9
Rohprotein g	140	140	140	134	142	150
Lysin g	6,0	6,0	6,0	6,6	6,5	6,5
Met + Cys g	5,6	5,6	6,0	5,3	15	25
Rohfaser g	58	58	58	40	39	38
Kalzium g	5,9	5,9	5,9	4,7	4,6	4,6
Phosphor g	4,4	4,4	4,4	4,3	4,2	4,2
verd. Phosphor g	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5
BE mmol	206	176	168	150	18	- 113
Harn pH	6,9	6,8	6,8	6,8	6,5	6,3

¹⁾ %-Gehalte im Mineralfutter (Ca/P/Na/Lys/Met)

Praxiserfahrungen mit Futtermischungen zur Ansäuerung des Harns bei Zuchtsauen

Harnwegsinfektionen und Aufzuchtleistungen

Würfe von Sauen mit:	gesundem Harn vor und nach dem Abferkeln	gesundem Harn vor und keimreichem Harn nach dem Abferkeln	keimreichen Harn vor und nach dem Abferkeln
Zahl der Würfe (N)	64	15	22
geborene Ferkel	9,6	9,4	9,5
aufgezogene Ferkel	8,6	7,8	7,2
Verluste (%)	10,4	17,0	24,2

Quelle: Landwirtschaftsblatt Weser Ems Nr. 87/1996

Praxiserfahrungen mit Futtermischungen zur Ansäuerung des Harns bei Zuchtsauen

klinisches Bild der Sauen	Keimgehalt im Urin		keine Keime im Urin nachgewiesen (%)
	keimreich (%)	keimarm (%)	
Umrauschen	64	25	11
MMA-Komplex	47	44	9
Vaginalausfluß	57	34	9
ohne Klinik	14	48	38

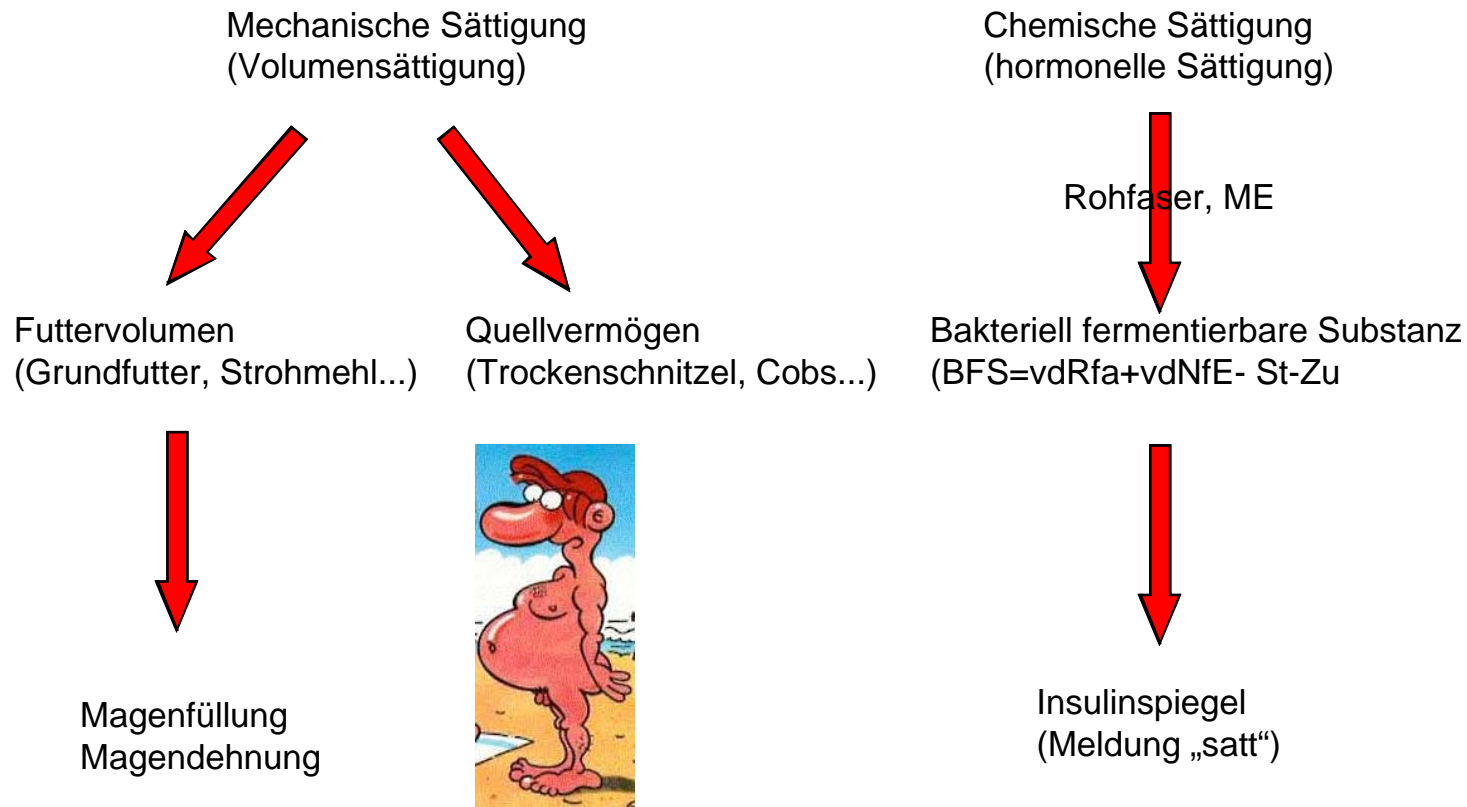
Quelle: Landwirtschaftsblatt Weser Ems Nr. 87/1999

Gesunder Harn ⇒ keine Keime

Harnwegsinfektion ⇒ $>10^4$ Keime/ml Harn

Fruchtbarkeitsstörungen und Keimgehalte im Sauenharn

Fütterungsfehler bei Zuchtsauen und Ferkeln vermeiden



Mechanische Sättigung – Chemisch/hormonelle Sättigung

Rohfaserträger

Futtermittel (frisch)	Rohfaser (g/kg)	BFS (g/kg)	ME (MJ/kg)
Gerste	46	75	12,5
Hafer	98	60	11,1
W-Kleie	120	180	8,5
Trockenschnitzel	185	596	8,2
Grünmehl/Cobs	180	270	7,4
Sojaschalen	340	370	5,9
Lignocell	730	-	2,6
Malzkeime	133	180	8,0
Apfeltrester	195	260	7,4
Biertreber	160	175	8,0
Haferschälkleie	230	117	5,6
Grassilage	180	330	6,5
Maissilage	165	203	8,6
CCM	46	80	13,0
Fasermix (200)	200	430	8,8
Stroh	380	120	1,8

„Fasermixe“

		A	B	C	D	E
Apfeltrester		70	70	46	70	69,5
Leinschrot		30	25	5	20	-
Trockenschnitzel		-	-	30	10	20
Sojaschalen		-	-	-	-	10
Lignocellulose		-	5	18	-	-
Sojaöl		-	-	1	-	0,5
Einsatz	%	5-8	5-8	10	2-10	5-8
ME	MJ	8,3	7,8	7,2	8,0	7,6
Rohfaser	g	163	196	282	175	205
BFS	g	264	250	312	296	340

Fütterungsbedingte Gesundheitsstörungen I (Beispiele)

Störfall	Beispiel	Ursache	Abhilfe
Fruchtbarkeit	allg. Rauscheprobleme (Umrauschen, Dauerbrunst)	Zearalenon (0,25 mg/kg)	Ackerbau, Reinigen (70%)
	fehlende/zu späte Brunst	Energiemangel – während Laktation	Verhaltene Jungsauenaufzucht, Konditionsfütterung, 3 x/Tag „flushing“
	Umrauschen	nach Absetzen Mykotoxine Übersversorgung nach Belegen	Ackerbau, Reinigen (70%) < 30 MJ ME/Tag
	Zu kleine Würfe	Übersversorgung nach Belegen	< 30 MJ ME/Tag
	Untergewichtige Ferkel	sehr hohe LM-Verluste während Laktation	Konditionsfütterung, 3 x/Tag
	Wehenschwäche Milchmangel	Energiemangel (absolut, relativ) Mutterkorn Ca-Versorgung	Umgebungstemperatur beachten (UKT) 1 g MK/kg Getreide Ca-Versorgung Ca/vP

Fütterungsbedingte Gesundheitsstörungen IB (Beispiele)

Störfall	Beispiel	Ursache	Abhilfe
MMA	Mastitis (Gebärmutterentzündung) Verstopfung Harnwegsinfektionen	Überfütterung (ME, Protein) in der Tragezeit, Verfettung, Wehenschwäche Rfa-Mangel, Bewegungsmangel Wassermangel, hoher Harn-pH	Verhaltene Tragefütterung Wasser, Ballaststoffe „Harnansäuerung“

Fütterungsbedingte Gesundheitsstörungen II (Beispiele)

Störfall	Beispiel	Ursache	Abhilfe
Verhalten	Ursache (trg. Sauen) Aggressionen	Sättigungsprobleme	Quellfähige Ballaststoffe, BFS
Harnapparat	Harnwegsinfektionen	hoher Harn-pH	Wasser, Geburtsfutter
Verdauung	Magengeschwüre, Schleimhautläsionen Durchfall Verstopfung Allergie-Ferkel	Stress, feiner Schrot, Rohfasermangel Lactose Rfa-Mangel Sojaglycinin	„Nicht zu fein schroten“ „Dickdarmfutter“ Molke, MZM reduzieren Ballaststoffe, Wasser langsam anfüttern (AS, Proteinreduziert)
Skelett	Arthrose „Knochenverformung“	zu intensive Jungsauenaufzucht	verhaltene Jungsauenaufzucht
Atemwege	NH ₃ -Stallluft	Hohe Rohproteingehalte	N-reduziert füttern

Fütterungsbedingte Gesundheitsstörungen III (Beispiele)

Störfall	Beispiel	Ursache	Abhilfe
Futter	Futtermittelverweigerung	Glukosinolat (Raps) Bitterstoffe (Roggen, Leguminosen)	Rationsanteil
	Entmischung	Zu langes Mischen, lange Wege	Optimieren
	Magengeschwüre	Vermahlung zu fein, ungleichmäßig	„Nicht zu fein schroten“
	Hitzeschäden	Übertrocknung, Mineralfutter schroten	„Futter schonend behandeln“
	Verunreinigungen	Exkrememente, Kondenswasser, „Biofilm“	reinigen
	Fehlmischungen	Sicherheitsdenken, Fahrlässigkeit	„Anpassen“, Futteranalysen

Fütterungsfehler III b (Beispiele)

Störfall	Beispiel	Ursache	Abhilfe
Futter	Hygienestatus	Mykotoxine, Feuchte, Erwärmung	Ackerbau, Reinigen
	Fütterungstechnik	Entmischung ungenügende Fresszeiten plötzlicher Futterwechsel Brückenbildung	„Controlling“
	Vergiftungen	Kochsalz, Cu, Se, Vit D.....	Aufpassen!
Wasser	Mangel	Nachlauf zu gering, zu kalt	Kontrollieren!

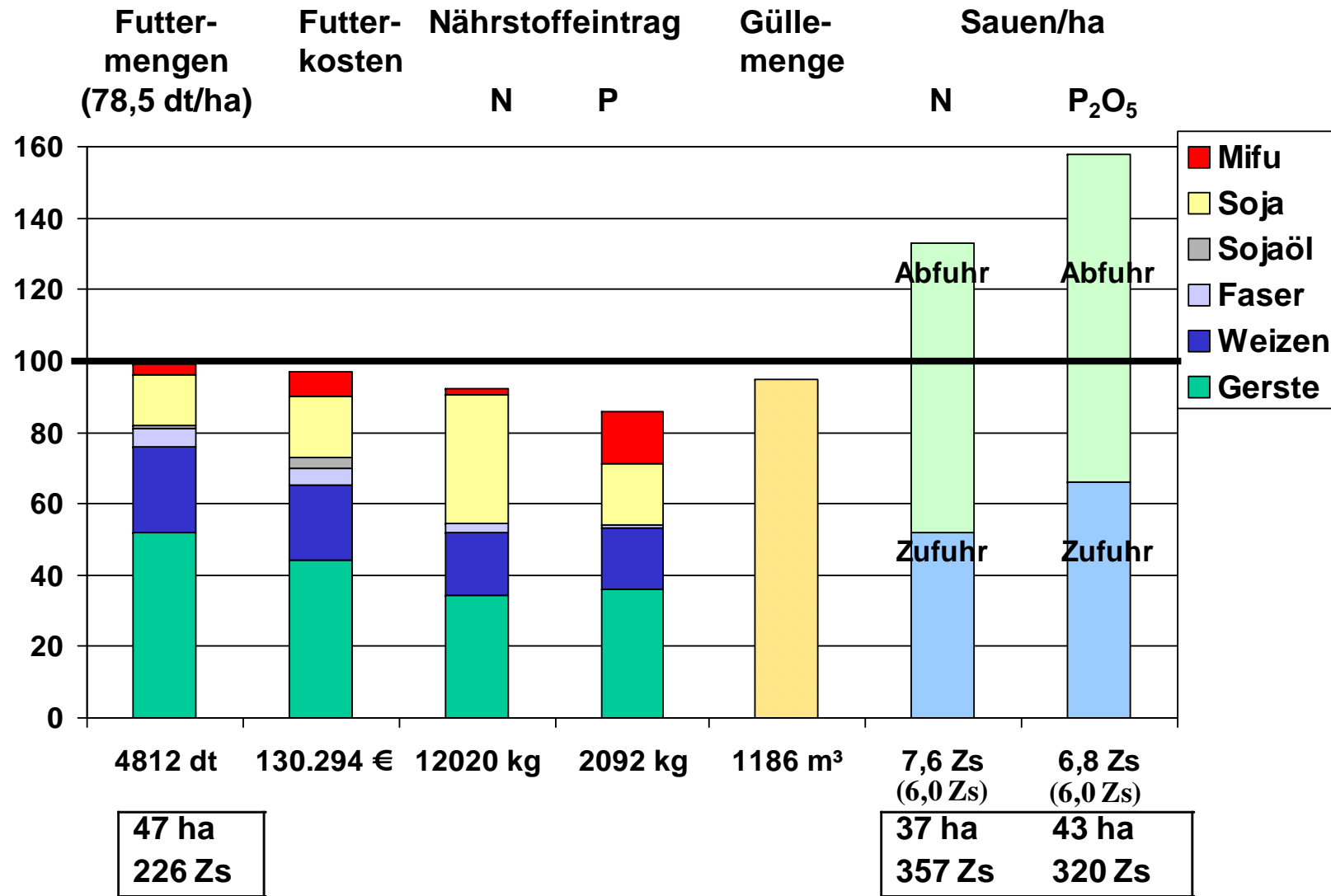
Einfluss von Ferkelzahl und Futtermenge auf die Säugeleistung von Sauen

Futter/Tag	kg	5.5		3	
Ferkelzahl	Stück	12	6	12	6
5.-13. Säugezeit					
Wurfzunahme	kg/Tag	2.3	1.5	2.3	1.5
Fettverlust Sau	g/Tag	197	57	825	531
13.-21. Säugezeit					
Wurfzunahme	kg/Tag	2.2	1.8	1.7	1.6
Fettverlust Sau	g/Tag	184	30	561	551
Gewichtsveränderung					
Sauen 5.-21. Tag	Kg	- 9	+ 2	- 27	- 15

Reduzierte Futteraufnahme in der Säugezeit

- Ursachen:**
- **Übersorgung** in Aufzucht / Tragezeit
 - Hohe **Umgebungstemperatur**
 18° C → 28° C :
 - 40% Futterverzehr
 - 25% Milchleistung
 - **Mängel in der Wasserversorgung**
 Flußrate (>1,5l/min)
 Keime (>10⁵)
 Eisengehalt (>3mg/l)
 - **Laktationsfutter** < 12,8 MJ ME / kg
 - **Futterhygiene**

Ferkelerzeugung: „Der **optimierte** Spitzenbetrieb 2007“



Zuchtläuferfütterung

- **Bedarfsempfehlungen**
- **Fütterungsstrategien**
- **Rationsbeispiele**

Jungsauenaufzucht

Ziele in der Jungsauenaufzucht bzw. zur Erstbelegung

- 130 - 140 kg Lebendmasse
- 7,5 - 8,5 Monate Alter
- (18 - 20 mm Speckdicke)
- gleichmäßige Aufzucht bis Decken
 - ⇒ 550 - 600g Lebenstageszunahmen
 - ⇒ 650 - 700g tägl. Zunahmen ab 30kg LM
- Erstbelegung 2. - 3. Rausche
- 75 kg LM - Zuwachs bis 1. Abferkeln

Abstimmung Gewicht x Alter

Aufzuchtphase	Jungsauenaufzucht „verhalten“				Jungsauenaufzucht „normal“				Jungsauenaufzucht „intensiv“				
Ferkel (8-30kg LM)													
Zunahmen g	350		12,5 Wo		400		11,5 Wo		450		10,5 Wo		
Läufer (30-100kg LM)													
Zunahmen g	600	650	700	750	600	650	700	750	600	650	700	750	
LZunahmen bis Testen g	480	510	520	540	500	520	550	570	520	540	570	590	
Alter beim Testen Tage	204	195	188	181	197	189	179	173	190	181	174	167	
Jungsauen zum Decken (8 Monate/135 kg LM)													
Wartezeit Wo.	6	6,5	7,5	8,5	6,4	7,5	9	9,8	7	8,5	9,5	10,5	
Zunahmen g	830	760	660	580	780	660	560	510	690	580	520	470	
LZunahmen g	575				575				575				

Minderung der Reproduktionsleistung bei sehr hohem Ernährungsniveau bis Testen (ca. 100 kg LM) mit anschließend stark rationierter Fütterung bis Decken (135 kg LM)!

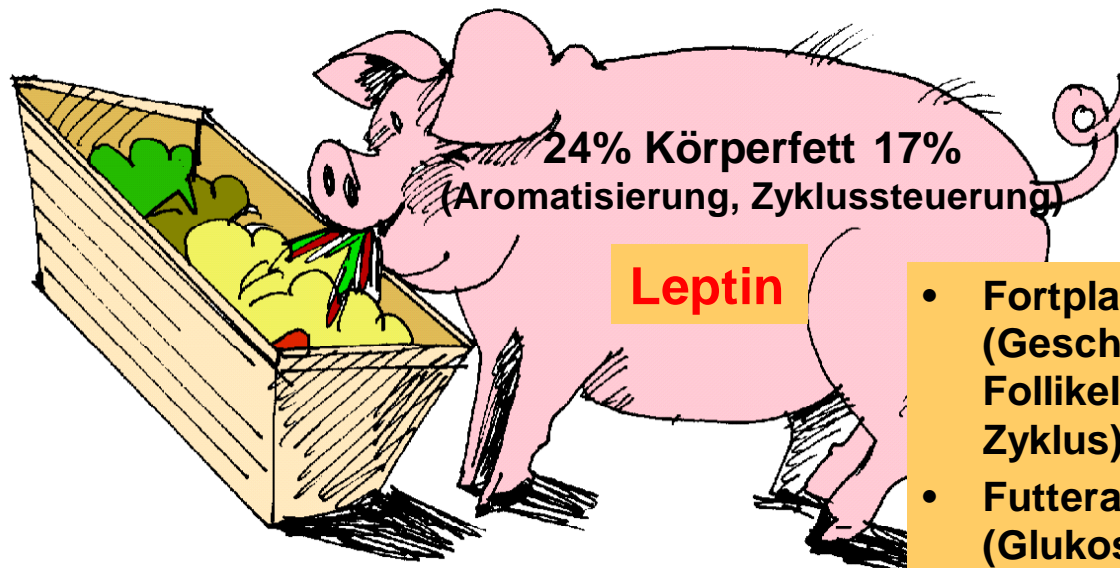
Versorgungsempfehlungen in der Jungsauenaufzucht (GfE 2006)

LM (kg)	Zuwachsrate (g/Tag)	ME (MJ/Tag)	Lysin (g/Tag)	ME (MJ/kg)	Futter (kg/Tag)
30-60	650	21	15	12,0-12,5	1,7-1,8
60-90	700	28	16	12,0-12,5	2,2-2,5
90-120	700	33	16	12,0-12,5	2,6-2,8
120-150	700	37	16	12,5-13,0	2,8-3,0

Fütterungsstrategien in der Jungsauenaufzucht

Fruchtbarkeit
(LH, Uterus) ↓

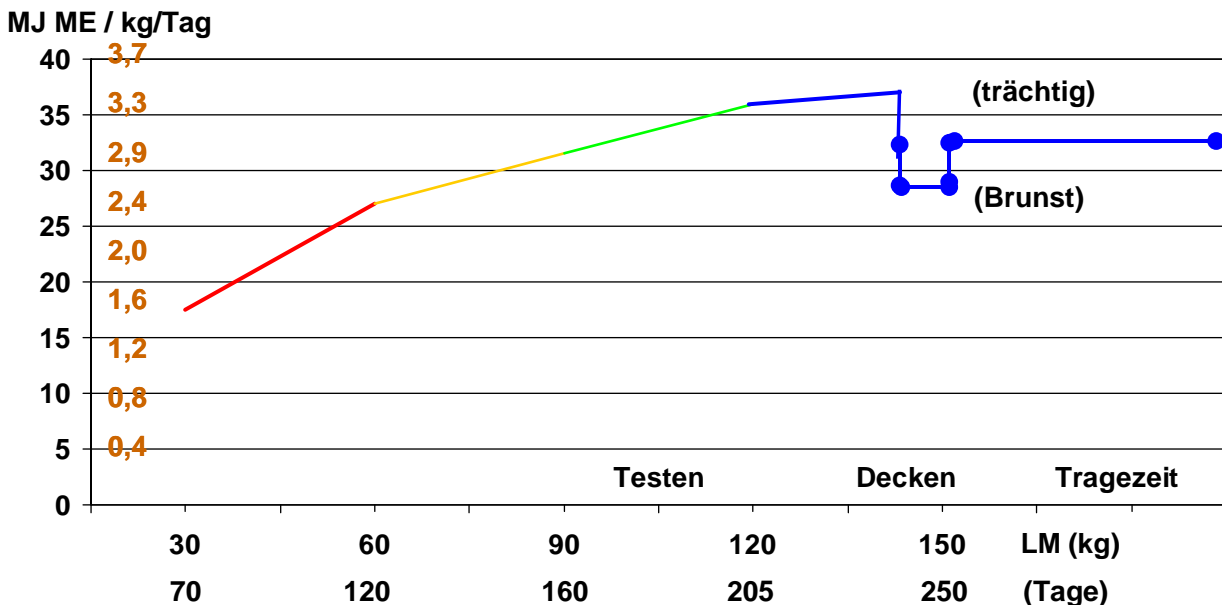
Muskelwachstum
(GH, weiße Fasern) ↑



- Fortpflanzung (Geschlechtsreife, Follikelreifung, Zyklus)
- Futteraufnahme (Glukose, Insulin)
- Immunstärkung

Skelett
(Knochendichte, Statik) ↓

Fütterungsstrategie in der Jungsauenaufzucht (MJ ME bzw. kg Futter pro Tag)



Zuw. g/Tag	650	700	700	700	600-700
Futter MJ/kg	12,0-12,5	12,0-12,5	12,0-12,5	12,5-13,0	11,5-12,0

Richtwerte je kg Futter (g/kg)

LM kg	ME MJ	Roh-protein g/kg	pcv Lysin g/kg	Lysin g/kg	M+C g/kg	Thr g/kg	Trp g/kg	Roh-faser g/kg	Ca g/kg	vP g/kg	Na g/kg
30-60	12,0	175	7,2	9,0	5,4	5,9	1,8	40	7,0	2,5	1,5
60-90	12,0	160	5,7	8,0	4,8	5,3	1,6	50	6,0	2,3	1,5
90-120	12,0	150	4,7	7,5	4,5	4,9	1,5	50	6,0	2,2	1,5
120-150	13,0	130	4,6	6,5	3,9	4,3	1,3	50	6,0	2,2	1,5
Tragezeit	12,0	130	4,6	6,5	4,2	4,3	1,3	>70	6,0	2,2	1,5

Lysin zu			
Lys	M+C	Thr	Trp
1	: 0,6	: 0,65	: 0,19

Ca : vP	
Ca	: vP
2-3	: 1

Unterschiedliche Aufzuchtintensität bei Jungsaue

Versorgung / Leistung	ad libitum 2,3 kg	rationiert 1,9 kg
	11,5 MJ	
Alter 1. Rausche	237 Tage	237 Tage
Gewicht 1. Rausche	130 kg	97 kg
Alter 1. Trächtigkeit	239 Tage (1. Rausche)	284 Tage (3. Rausche)
Futtermverbrauch bis 1. Trächtigkeit	418 kg (ca. 83,50 €)	380 kg (ca. 76,- €)
1. Wurf geb. Ferkel	9,0	9,1
Geburtsgewicht, kg	1,2	1,3 kg
Futtermverzehr / Sau (Laktation)	5,1	5,8 kg
2. Wurf Futtermverzehr / Sau (Laktation)	6,6	7,7 kg
Zunahme Ferkel (Laktation)	6,0	6,7 kg
Tierverluste - Aufzucht	25 %	5 %

Gewichtsverluste in der Säugezeit und Dauer der Gützeit

- Je länger die Gützeit (Leerzeit), desto kleiner die Würfe!

Gewichtsverluste	Wurfnummern		
%	1	2	≥3
	Tage Absetzen bis Decken		
0 - 5	9,5	6,5	6,0
5 - 7,5	10,0	6,7	6,3
7,6 - 12,4	11,7	8,0	6,5
≥ 12,55	14,7	8,5	6,5

Flushing: Fütterungsintensität der Jungsauen beim Belegen

Anzahl ovulierte Eizellen

Erste Rausche Futteraufnahme (kg/Tag)	2,0		2,4		ad lib.
Anzahl Ovulationen	11,2		12,6		13,3
Zweite Rausche Futteraufnahme (kg/Tag)	2,0	2,8	2,4	2,8	ad lib.
Anzahl Ovulationen	12,1	13,5	13,5	13,4	13,7

→ Erstbelegung \geq 2. Brunst

→ „Flushing“ – 2 - 3 Wochen vor Belegung
(ad libitum Fütterung oder + 1 kg Weizen)

Fütterung auf Fruchtbarkeit

Embryonale Überlebensrate

Fütterungsgruppe Versuche	NNN 26	NHN 14	HHH 15
Energieaufnahme (MJ/Tag) Aufzucht	23,4	25,6	38,6
Belegung	23,1	46,6	38,6
Trächtigkeit	24,3	25,9	39,1
Anzahl Embryonen	9,9	10,8	8,9
Embryonen Überlebensrate (%)	78,7	77,6	70,3

→ verhaltene Jungsauenaufzucht

→ „flushing“

→ verhaltene Tragefütterung (1. - 60. Tag)

Fütterungsintensität der Jungsauen nach dem Belegen

Fütterungsstrategien in der Jungsauenaufzucht

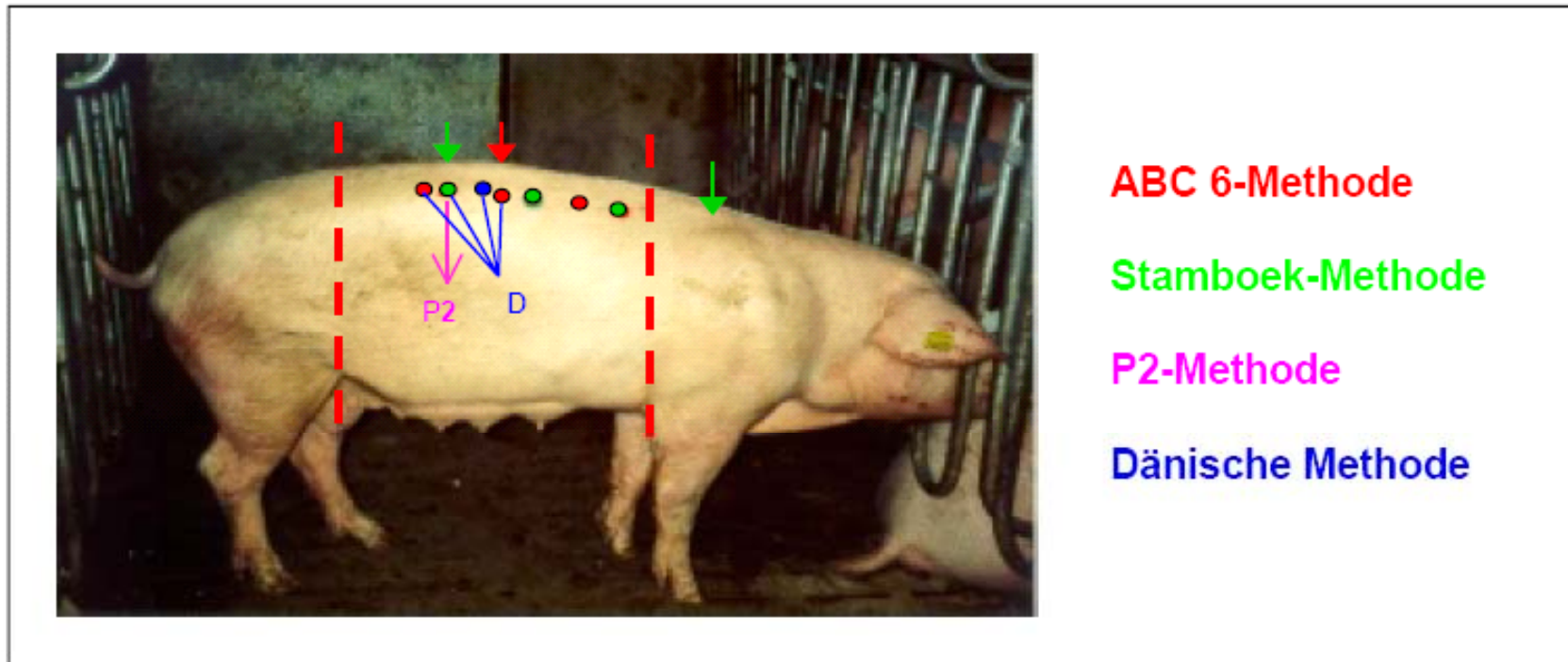
Ziele:

- **Immunität aufbauen** ⇒ Hygienekonzept
- **Zuchtreife einstellen** ⇒ Fütterungsstrategien
 - Alter + Gewicht abstimmen (12,5/7 -13,0/7,5 MJ/g Lys)
 - Nährstoffversorgung = Futtermenge x Gehalte
 - „Volumenfutter“
 - flushing ?

Begleitpapiere ???

Jungsaueneingliederung

Fütterungsstrategien in der Jungsauenaufzucht



Speckmessung: Einstellung Abferkelbucht, Belegen, Mitte Trächtigkeit

Piglog 105 „normal“: Rückenmitte 7 cm seitlich, +15cm, - 15 cm

Fütterungsstrategien in der Jungsauenaufzucht

Speckmessung		Wähner, FH SA (2006)	Schulz, FAL (2006)	LKV- BW (2006)	LKV- BY (2004)	Schnurrbusch, Uni Leibzig (2005)
		SSD ¹⁾	P2 ²⁾	RSD ²⁾	SSD ³⁾	RSD ⁴⁾
beim Testen	mm	11-13	-	>11	-	12-15
beim Decken	mm	14-17	16-18 (GfE: 18 – 20)	17-19	15-20	18-20
beim Abferkeln	mm	20-24	-	<21	-	20-24
beim Absetzen	mm	20 (20/17/15/14/13)	-	12 - 17	-	20

- 1) Körpermitte, 6cm seitlich (Gerät?)
- 2) letzte Rippe, 7cm seitlich (Gerät?)
- 3) 7cm seitlich der Rückenmuskellinie (Leanmeter)
- 4) Rückenmitte (Gerät?)

SSD=0,77x RSD
Leanmeter=piglog105-5 mm

Alleinfutter für Aufzuchtsauen (Trockenfutter)

Komponenten/Inhaltsstoffe		1	2	3	4	5	6
Ergänzungsfutter, 38% RP	%	20	-	-	-	-	-
Fischmehl, 64% RP	%	-	5	6	-	-	-
Sojaschrot, NT	%	-	9	-	22	17	15
Rapsextraktionsschrot	%	-	-	10	-	-	-
Weizen	%	10	16	10	-	-	11
Gerste	%	40	55	50	65	70	40
Hafer	%	20	-	14	-	-	20
Weizenkleie	%	10	-	-	-	-	10
Grünmehl	%	-	13	7	-	-	-
Trockenschnitzel	%	-	-	-	10	10	-
Pflanzenöl	%	-	-	1	-	-	1
Mineralfutter(20/5/5/5) ¹⁾	%	-	2	2	3	3	3
Inhaltsstoffe je kg Trockenfutter							
Umsetzb. Energie ME	MJ	11,9	11,8	11,8	11,8	11,8	11,9
Rohprotein	g	165	168	163	175	159	158
Lysin	g	8,8	8,6	8,3	8,8	8,4	8,5

¹⁾ %-Gehalte im Mineralfutter (Ca/P/Na/Lys)

Alleinfutter für Aufzuchteber

Komponenten/Inhaltsstoffe		1	2	3	4	5
Fischmehl 64% RP	%	10,0	6,0	10,0	5,0	5,0
Kartoffeleiweiß	%	-	-	-	5,0	5,0
Sojaschrot "NT"	%	10,0	10,0	10,0	8,0	8,0
Gerste	%	57,0	58,0	57,0	58,5	58,5
Weizen	%	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Pflanzenöl	%	-	1,5	-	-	-
Mineralfutter(20/6/5/5/2) ¹⁾	%	3,0	3,5	3,0	3,5	3,5
Wirkstoffkonzentrat	%	-	1,0 ²⁾			
Inhaltsstoffe in 1kg Trockenfutter						
Umsetzbare Energie ME	MJ	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6
Rohprotein	g	189	166	189	189	189
Lysin	g	11	11	11	11	11
Met+Cys	g	6,7	7,2	7,4	6,9	7,7

¹⁾ %-Gehalte Mineralfutter (Ca/P/Na/Lys/Met)

²⁾ Wirkstoffkonzentrat mit 21,5% Lysin, 14,5% Methionin

Futterplan für Aufzuchtsauen und Aufzuchteber

Lebendgewicht kg	tägl. Futtermenge für Aufzuchtsauen ¹⁾ kg	tägl. Futtermenge für Aufzuchteber ²⁾ kg
30	1,35	1,45
60	1,95	1,90
90	2,45	2,30
120	2,55	2,65
140	-	2,85
Gesamtbedarf	320	345

¹⁾ 11,8 MJ ME/kg Futter

²⁾ 12,6 MJ ME/kg Futter

Deckeberfütterung

- **Bedarfsempfehlungen**
- **Rationsbeispiele**

Eberaufzucht / Eber

Ziele in der Eberaufzucht bzw. zur Zuchtnutzung

- 140-180kg Lebendmasse
- 600-700g Lebenstageszunahmen
 ⇒ ad libitum – Fütterung bis 120kg LM
 ⇒ danach verhaltene Fütterung auf Kondition (500-600g/Tag)
- ≤ 12,5 MJ ME/kg Futter

Versorgungsempfehlungen für Eberaufzucht und Eber

LM (kg)	Zuwachsrate (g/Tag)	ME (MJ/Tag)	Lysin (g/Tag)	ME (MJ/Tag)	Futter (kg/Tag)
30-60	750	22	18,5	12,5	1,8
60-90	850	28	23,0	12,5	2,3
90-120	750	32	25,5	12,5	2,6
120-180 ¹⁾	600	35	25,0	12,0	3,0
>180 ¹⁾	-	30-35	18-20 ²⁾	11,5	3,0

¹⁾ Lys : Met+Cys 1: ≥ 0,65 ²⁾ 25 g/Tag bei intensiver Zuchtnutzung

Richtwerte je kg Futter in g/kg (GfE 2006)

LM kg	ME MJ	Rp	pcv Lys	Lys	M+C	Thr	Trp	Rfa	Ca	vP	Na
30-60 ¹⁾	12,5	180	8,8	10,5	7,3	6,9	1,9	40	7,0	2,7	1,5
60-90 ¹⁾	12,5	175	8,2	10,0	7,0	6,6	1,8	40	6,5	2,5	1,5
90-120 ¹⁾	12,5	170	7,5	9,5	6,5	6,3	1,7	40	6,0	2,3	1,5
120-180 ¹⁾	12,0	140	6,0	8,5	6,0	5,6	1,5	50	6,0	2,3	1,5
> 180 ²⁾	11,5	130	5,5	6,5	4,7	4,2	1,2	70	6,0	2,3	1,5

¹⁾ 0,7-0,65 g pcv Lys bzw. 0,82-0,75 g Lys/MJ ME

²⁾ 0,5 g pcv Lys bzw. 0,6 g Lys/MJ ME

Lysin zu			
Lys	M+C	Thr	Trp
1	: 0,7	: 0,66	: 0,18

Ca : vP	
Ca	: vP
2-3	: 1

Futterzusatzstoffe für Eber in Zuchtnutzung – je Tier und Tag

Zusatzstoff		pro Tag	Zusatzstoff		pro Tag
Vit A	IE	10.000	Vit B ₂	mg	8
Vit D ₃	IE	600	Vit B ₆	mg	3
Vit E	IE	100	Vit B ₁₂	mg	0,04
Se	mg	0,5	Cholin	mg	3.000

Alleinfutter für Deckeber (88% T)

Komponenten/Inhaltsstoffe		1	2	3	4
Fischmehl 65% RP	%	15	15	-	-
Sojaschrot "NT"	%	15	15	20	20
Weizen	%	5	-	18	25
Gerste	%	28	23	35	30
Hafer	%	20	25	10	10
Weizenkleie	%	-	20	10	-
Grünmehl	%	15	-	-	8
Mineralfutter (20/4/5) ¹⁾	%	2	2	4	4
Wirkstoffkonzentrat ²⁾	%	-	-	3	3
Inhaltsstoffe in 1 kg Trockenfutter					
Umsetzbare Energie	MJ	11,5	11,5	11,5	11,4
Rohprotein	g	241	240	180	182
Lysin	g	15,3	15,5	15,3	15,2
Met+Cys	g	8,3	8,5	10,0	10,0

¹⁾ %-Gehalte im Mineralfutter mit (Ca/P/Na)

²⁾ Wirkstoffkonzentrat mit 22% Lysin, 15% Methionin

Ferkelfütterung

- **Bedarfsempfehlungen**
- **Diätmaßnahmen**
- **Fütterungsstrategien**
- **Bilanzen**

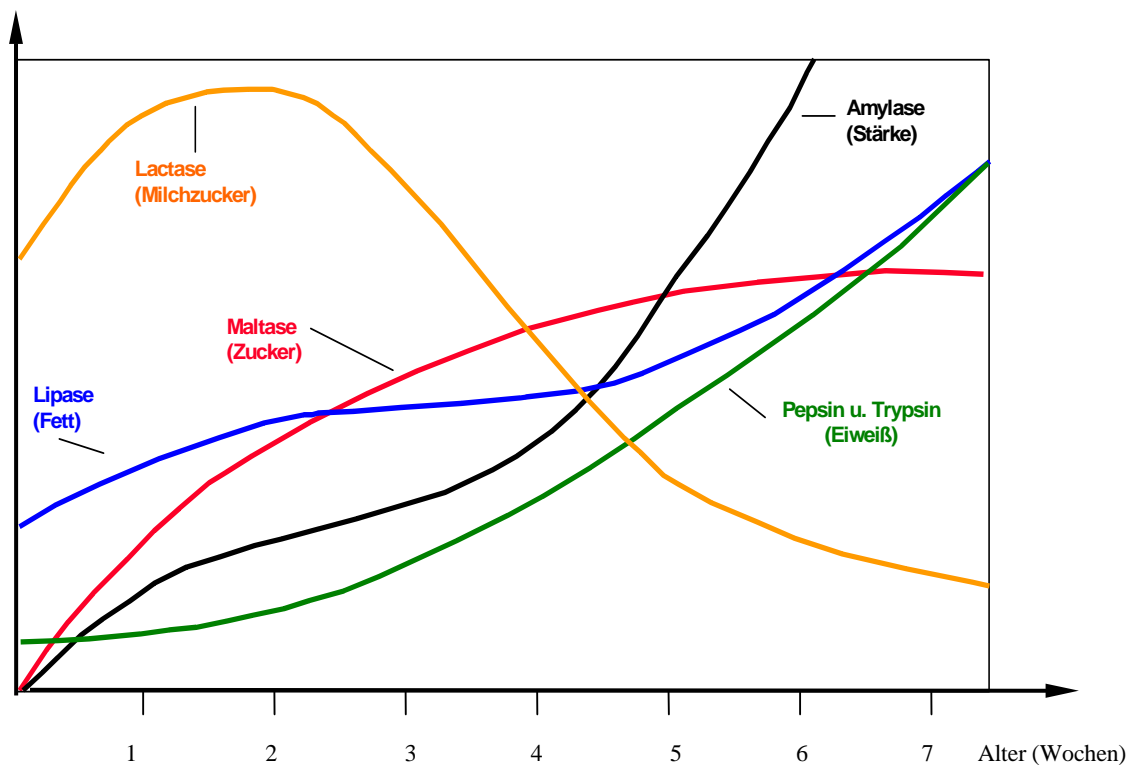
Ferkelfütterung



Ziele in der Ferkelfütterung

- > 450 g tägl. Zunahmen
- < 1,8 Futteraufwand
- < 2% Verluste

Enzymaktivität



Versorgungsempfehlungen für Ferkel

Empfehlungen/ Tag		LM (kg)			
		5-8	8-12	8-20	20-30
LMZ	g	280	350	520	650
ME	MJ	6,0	7,0	11,0	15,0
Rohprotein	g	90	120	165	195
Lysin	g	5,8	7,0	10,0	13,2
pcv Lys	g	5,4	6,0	8,5	10,9
Met	g	1,6	1,9	2,7	4,0
pcv Met	g	1,5	1,6	2,3	3,3
Met+Cys	g	3,1	3,7	5,3	7,2
Thr	g	3,7	4,4	6,3	8,6
pcv Thr	g	3,4	3,7	5,4	7,1
Trp	g	1,2	1,3	1,8	2,4
pcv Trp	g	1,0	1,1	1,5	2,0
Rohfaser	g	-	20	25	35
Ca	g	3,7	4,0	7,2	8,9
P ¹⁾	g	2,3	3,3/3,0 ¹⁾	5,6/4,8 ¹⁾	6,5/5,8 ¹⁾
vP	g	1,8	2,0	3,1	3,8
Na	g	0,6	0,7	1,1	1,5

¹⁾ mit Phytase

Richtwerte je kg Ferkelfutter- (88 % T)

Empfehlungen/ kg		LM (kg)			
		5-8	8-12	8-20	20-30
ME	MJ	13,8	13,4	13,0	13,0
Rohprotein	g	210	190	180	175
Lysin	g	13,5	12,5	12,0	11,5
pcv Lys	g	12,5	11,5	10,2	9,8
Met	g	3,7	3,4	3,3	3,1
pcv Met	g	3,5	2,8	2,7	2,6
Met+Cys	g	7,2	6,6	6,4	6,1
Thr	g	8,5	8,0	7,6	7,2
pcv Thr	g	7,8	7,0	6,4	6,1
Trp	g	2,7	2,3	2,2	2,1
pcv Trp	g	2,3	2,0	1,8	1,8
Rohfaser	g	-	40	35	30
Ca	g	8,5	7,5	7,5	7,0
P	g	5,5	6,5/5,2 ¹⁾	6,0/4,6 ¹⁾	5,5/4,2 ¹⁾
vP	g	3,7	3,4	3,0	2,7
Na	g	1,5	1,5	1,5	1,5

¹⁾ mit Phytase

Lysin zu						
Lys	:	M+C	:	Thr	:	Trp
1	:	0,60	:	0,64	:	0,18

Ca : vP		
Ca	:	vP
2,5-3	:	1

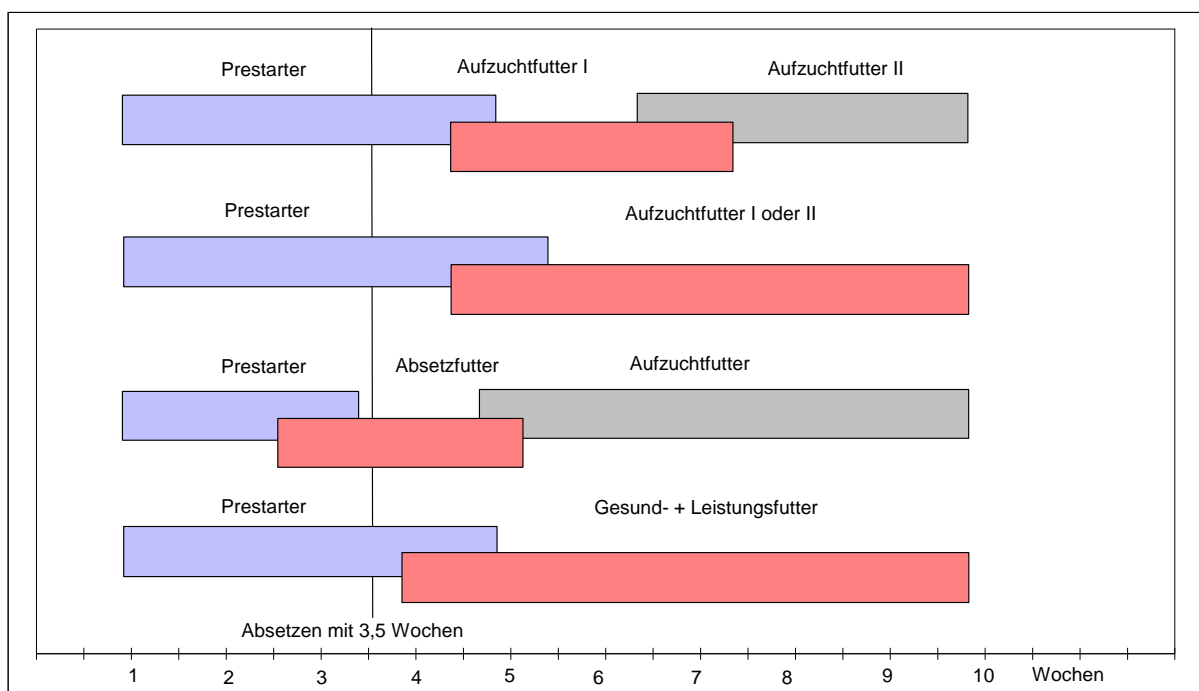
Vitamine und Spurenelemente für Ferkel - Richtwerte je kg Futter (88%T)

Vitamin		Ferkel
A	IE	5.000-10.000 ¹⁾
D ₃	IE	500-1.000
E	mg	60-100
K ₃ (Menadion)	mg	2-4
B ₁ (Thiamin)	mg	2-3
B ₂ (Riboflavin)	mg	5-7
Niacin	mg	30-40
Pantothensäure	mg	10-15
B ₆ (Pyridoxin)	mg	3-5
B ₁₂ (Cobalamin)	µg	30-50
Biotin	µg	120-250
Folsäure	mg	0,5-1
Cholin	mg	1.000

Spurenelement		Ferkel
Eisen (Fe)	mg	100-120 ²⁾
Kupfer (Cu)	mg	20-170 ¹⁾
Zink (Zn)	mg	70-100 ¹⁾
Selen (Se)	mg	0,2-0,4 ¹⁾
Jod (J)	mg	1-1,5
Mangan (Mn)	mg	20-30

¹⁾ Höchstgehalte (FMV) ²⁾ bei Saugferkeln > 200 mg Fe i.m. am 2.-3. Tag p.p.

Fütterungsstrategien



Gewichtsentwicklung und Futteraufnahme bei Ferkeln – hohes Leistungsniveau

Lebens- woche	Gewicht ¹⁾ kg	Zunahmen g/Tag	ME MJ/Tag	Futter g/Tag	Futtertyp
1.	2,8	200	-	-	Sauenmilch
2.	4,3	210	-	0-10	
3.	6,0	240	5,0	20-50	Prestarter Absetzen
4.	8,0	280	6,0	100	
5.	10,5	350	7,0	500	↑ ↓
6.	13,8	470	9,5	700	Ferkelaufzuchtfutter I
7.	17,5	520	11,1	830	
8.	21,5	570	12,5	900	↑ ↓
9.	25,5	650	15,5	1200	Ferkelaufzuchtfutter II
10.	30,0	700	17,7	1350	
11.	35,0	720	18,5	1420	

¹⁾ Gewicht zum Ende der Woche

Zunahmen: 1.-10. Woche ca. 400g
 5.-10. Woche ca. 520g
 ± 10% Zunahmen ± 0,6 MJ/Tag
 ± 10% Zunahmen ± 50g Futter/Tag

Futtermittelverbrauch: 0,5-1,5 kg Prestarter/Ferkel
 10-15 kg Ferkelaufzuchtfutter I }
 20-25 kg Ferkelaufzuchtfutter II } 35-40 kg/Ferkel
 750-1000 kg Ferkelfutter/Zuchtsau/Jahr

Lysin – Energieverhältnisse (Übersicht)

Zuchtsauen / Eber (GfE 2006)

Leistungsstadium	Abschnitt kg LM	Lysin / ME g / MJ	pcv Lysin / ME g / MJ
Zuchtsauen	niedertragend	0,50	0,40
	hochtragend	0,58	0,45
	tragend	0,50	0,42
	säugend	0,70-0,80	0,57-0,65
Aufzuchtsauen	30-60	0,75	0,60
	60-90	0,70	0,55
	90-120	0,65	0,50
	120-150	0,50	0,40
Aufzuchteber	30-60	0,85	0,70
	60-90	0,80	0,65
	90-120	0,70	0,55
Deckeber	120-180	0,60	0,50
	> 180	0,60	0,50

Aufzucht / Mast (GfE 2006)

Gewichtsabschnitt kg	g (pcv) Lysin / MJ ME			
		1-phasig	2-phasig	3-phasig
-10	1,0 (0,9)			1,0 (0,9)
10-20	0,95 (0,85)	0,9 (0,8)	0,95 (0,85)	0,95 (0,85)
20-30	0,85 (0,75)		0,85 (0,75)	0,85 (0,75)
30-40	0,81 (0,70)		0,81 (0,70)	0,81 (0,70)
40-50	0,77 (0,66)	0,77 (0,66)		
50-60	0,73 (0,62)			
60-70	0,71 (0,59)			0,71 (0,59)
70-80	0,69 (0,53)		0,69 (0,56)	
80-90	0,67 (0,56)			
90-100	0,65 (0,55)			0,65 (0,56)
100-120	0,58 (0,45)			

¹⁾ bei 13,0 MJ ME/kg

Rationsbeispiele für Ferkelaufzuchtfutter I und II (Angaben im Trockenfutter)

Futtermittel		Ferkelaufzuchtfutter I		Ferkelaufzuchtfutter II		Diät/Absetzfutter	
Gerste	%	26	20	40,5	27,5	80	50 % Gerste
Weizen	%	25	29	34	25	-	50 % Ferkel- aufzuchtfutter
Mais	%	20	20	-	20	-	
Sojaschrot NT	%	22	22,5	20	20,5	17	
Fischmehl (65 RP)	%	2	2,5	2	2	-	
Sojaöl	%	1	2	0,5	1,5	-	
Mineralfutter ¹⁾ (18/4/5/6/2/2,5)	%	4	4	3	3,5	-	
Diätmineral- Ph ¹⁾ (10/1/5/8/3/3,5)	%	-	-	-	-	3	
Inhaltsstoffe							
ME	MJ	13,0	13,4	12,8	13,2	12,3	12,8
Rohprotein	g	191	195	190	185	164	143
Lysin	g	11,8	12,2	11,0	11,2	10,2	7,7
Met/Cys	g	7,2	7,3	6,9	7,0	6,5	5,5
Threonin	g	7,9	8,1	7,4	7,6	6,9	5,9
Tryptophan	g	2,2	2,3	2,3	2,2	2,0	1,8
Rohfaser	g	35	34	39	35	47	48
Kalzium	g	8,9	9,2	7,2	8,0	4,0	4,5
Phosphor	g	5,8	5,9	5,4	5,6	4,0	4,3
verd. Phosphor	g	3,4	3,5	3,3	3,3	3,0	3,2
SBK	meq	740	760	690	710	591	522

¹⁾ %-Anteile im Mineralfutter (Ca/P/Na/Lys/Met/Thr) Ph-mit Phytasezulage

Beifütterung der Ferkel

- **Beifütterung wann? - ab 1. Lebenswoche**

→ Anpassung an feste Futtermittel

- anatomisch (Magen, Dickdarm)
- enzymatisch (Futter)
- immunologisch (Sojaprotein, 7 Tage vor Absetzen)
- mikrobiell (pH-Wert)

- **Anforderungen an den Prestarter**

- energiereich (> 14MJ ME)
- rohproteinarm (> 6% Lysin i. RP) / aminosäurereich
- (1g Lysin/MJ ME)
- Trockenmilchprodukte
- 3 - 5% Fischmehl
- Säurebindungsvermögen < 700
- mineralstoffarm, pufferarm, Phytase
- trocken, pelletiert, expandiert, extrudiert
- Quetschweizen, Haferflocken
- Säuren, Enzyme
- Probiotika, Antibiotika
- Geschmacks-, Aromastoffe
- beste Futterhygiene

Absetzerfütterung

Voraussetzung: Wärme (28°C)

- **Anforderungen an das Aufzuchtfutter - siehe Prestarter!**

- ⇒ Futterhygiene
- ⇒ Ballaststoffe
- ⇒ Enzymtraining

Rohfaser > 4% (weniger Magengärungen)

Milch, Weizenschrot fördern Milchsäurebildner

Säurebindungsvermögen < 700, pH 5

(Säuren, pufferarmes Mineralfutter)

Rohproteinreduziert (0,8-0,9 g Lysin/MJ ME,
> 5,5 g Lysin im Rohprotein)

P-reduziert (5 g P), Ca-reduziert (< 7,5g/Tag)

Impfstoffe (stallspezifisch)

Pufferwirkung und Säurebindung im Schweinefutter

- Ziel:**
- Reduzierung der Pufferkapazität/Säurebindungskapazität (SBK) des Futters (< 700 meq/kg)
- Vorteile:**
- stärkere Durchsäuerung des Futters im Magen (pH-Senkung)
 - bessere Proteinverdauung / höhere Futterausnutzung
 - wirksamere Keimbarriere / weniger Durchfall
- wann?**
- Absetzen, Futterwechsel, Umställen, Hochleistungsphasen
 - v. a. Ferkelfutter
- wie?**
- Rohproteinabsenkung
 - pufferarmes / weniger Mineralfutter
 - Säurezulagen

Orientierungswerte zur SBK (meq/kg) von Einzel- und Mischfutter (frisch)

Futtermittel	SBK(meq/kg)	Futtermittel	SBK(meq/kg)
Weizen	380 (330-440)	Mineralfutter o. Phytase	
Gerste	350	Ferkel	4600 - 6600
Mais	320	Mast	5000 - 7500
CCM, Maisganzkorn	350	Zucht	5300 - 7500
Triticale	460		
Roggen	370		
Hafer	400		
Haferflocken	350		
Weizenkleie	840	Mineralfutter m. Phytase	
Sojaschrot NT	1300	Ferkel	4000-5800
Sojaschrot HP	1360	Ferkel-Diät	3500
Sojaschalen	1210		
Kartoffeleiweiß	1080	Mast	3900
Bierhefe	1200	Zucht	4000 – 4600
Ackerbohnen	800		
Erbsen	700	Ferkelfutter	
Lupinen	1060	hofeigen	650-900
		Handel	850-1000
Magermilchpulver	1450	Diät	550-650
Molkepulver	900-2030		
Milchzuckermelasse	960	Mastfutter, hofeigen	700-900
Labmolke/Sauermolke	400		
Kaseinpulver	900		
Rapssamen	880		
Rapskuchen	1200		
Grünmehl/Cobs	1100		
CCM	400		

Säurewirkung im Ferkelaufzuchtfutter

(Ausgangs - pH - Wert: 6,3)

Säuren	pH-Wert im Futter bei Säurezusatz von				Produktbeschreibung	Zusammensetzung
	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%		
Ameisensäure	5,11	4,51	4,46	4,16	flüssig, flüchtig, korrosiv, ätzend	85 % Ameisensäure
Essigsäure	5,41	5,06	4,86	4,80	flüssig, flüchtig korrosiv	60 % Essigsäure
Fumarsäure	5,47	4,97	4,74	4,40	fest, weiß, geruchslos	99,5 % Fumarsäure
Propionsäure	5,56	5,37	5,15	5,0	flüssig, flüchtig	99 % Propionsäure
Zitronensäure	5,77	5,36	4,92	4,74	fest, weiß, geruchslos	99,5 % Zitronensäure
Orthophosphorsäure	5,99	5,65	-	-	flüssig	80-85 % Orthophosphorsäure

Risiko- und Streßfaktoren beim Absetzferkel / Aufstallferkel

1. Fütterung

- Übergang von hochverdaulicher Sauenmilch auf rohe Getreidestärke, Leguminosen, Extraktionsschrote
- Fehlende Immunstoffe (aus der Sauenmilch)
- Spurenelement-, Vitaminmangel (Zn, Fe, Vit. A, E)
- Zu reichliches Futterangebot
- Unzureichende Rohfasergehalte < 5% (6%)
- Eiweißgehalte zu hoch (> 16%)
- Zu hoher pH-Wert im Futter (Puffernde Substanzen), opt. 4,5 - 4,8
- Zu hohe Keimbelastung des Futters (Säurezusatz)
- Mykotoxine (enge Fruchtfolge)
- Sojaallergie

2. Wasser

- zu kalt (Absetzen)
- Hochdrucknippel / kleine Durchflußrate (> 0,8l/min)
- Überfressen

3. Management

- Ungenügende Stalltemperaturen
- Überbelegung (Tier- Freßplatz > 1:1)
- Rangprobleme
- Hygienemangel
- Antibiotikaimbalanzen

Fütterungsmethoden für Ferkel

- Ergänzungsfutter für Saugferkel (Prestarter)
 - 3. bis 5. Lebenswoche -

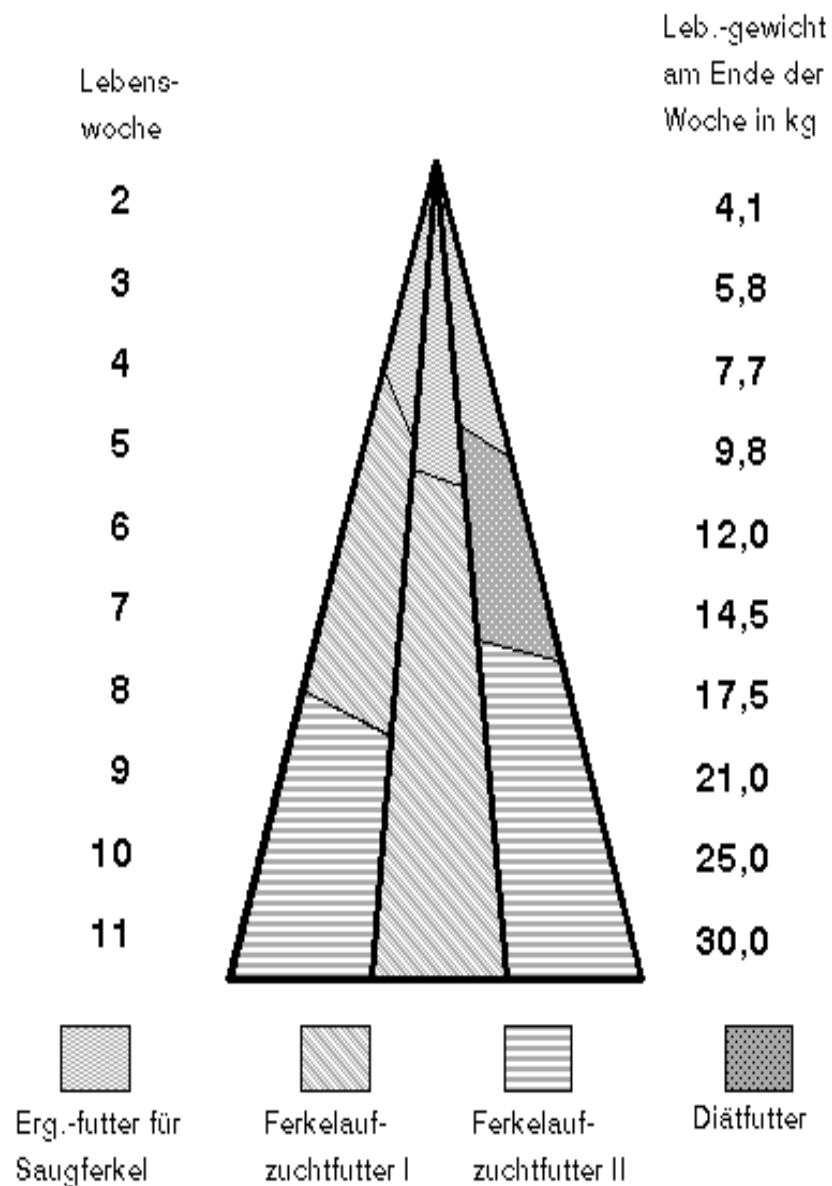
- Ferkelaufzuchtfutter I beim Frühabsetzen
 - Futterwechsel nach Absetzen -
 - oder

- Ferkelaufzuchtfutter II bei Normalabsetzen
 - Futterwechsel vor Absetzen -

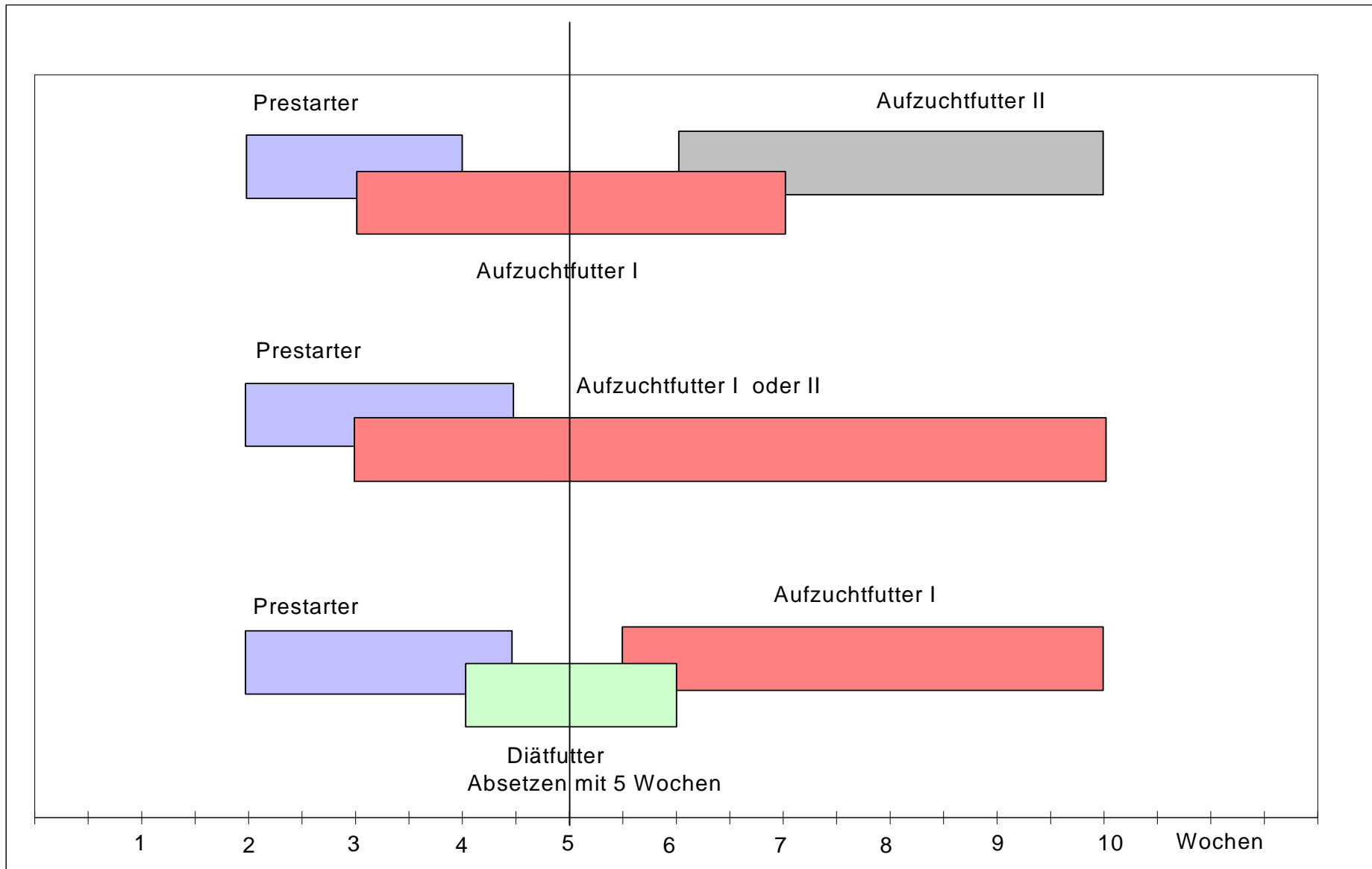
- Diätfutter beim Absetzen
 - Problembetriebe -

Fütterung der Ferkel

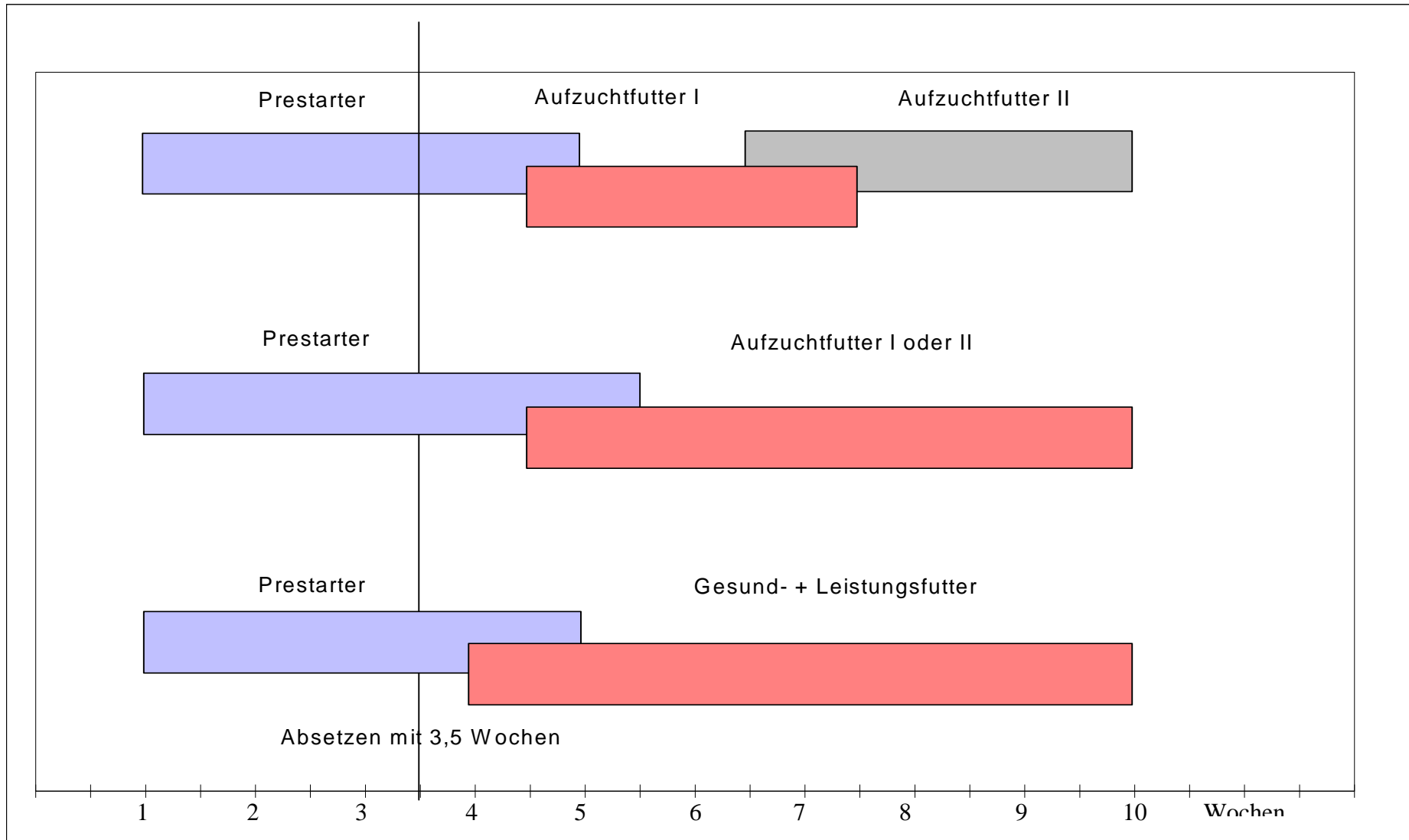
- Bei 5-wöchiger Säugezeit (A)
- Frühentwöhnung (B)
- und Durchfallproblemen (C)



Mögliche Fütterungsstrategien bei Spätabsetzen

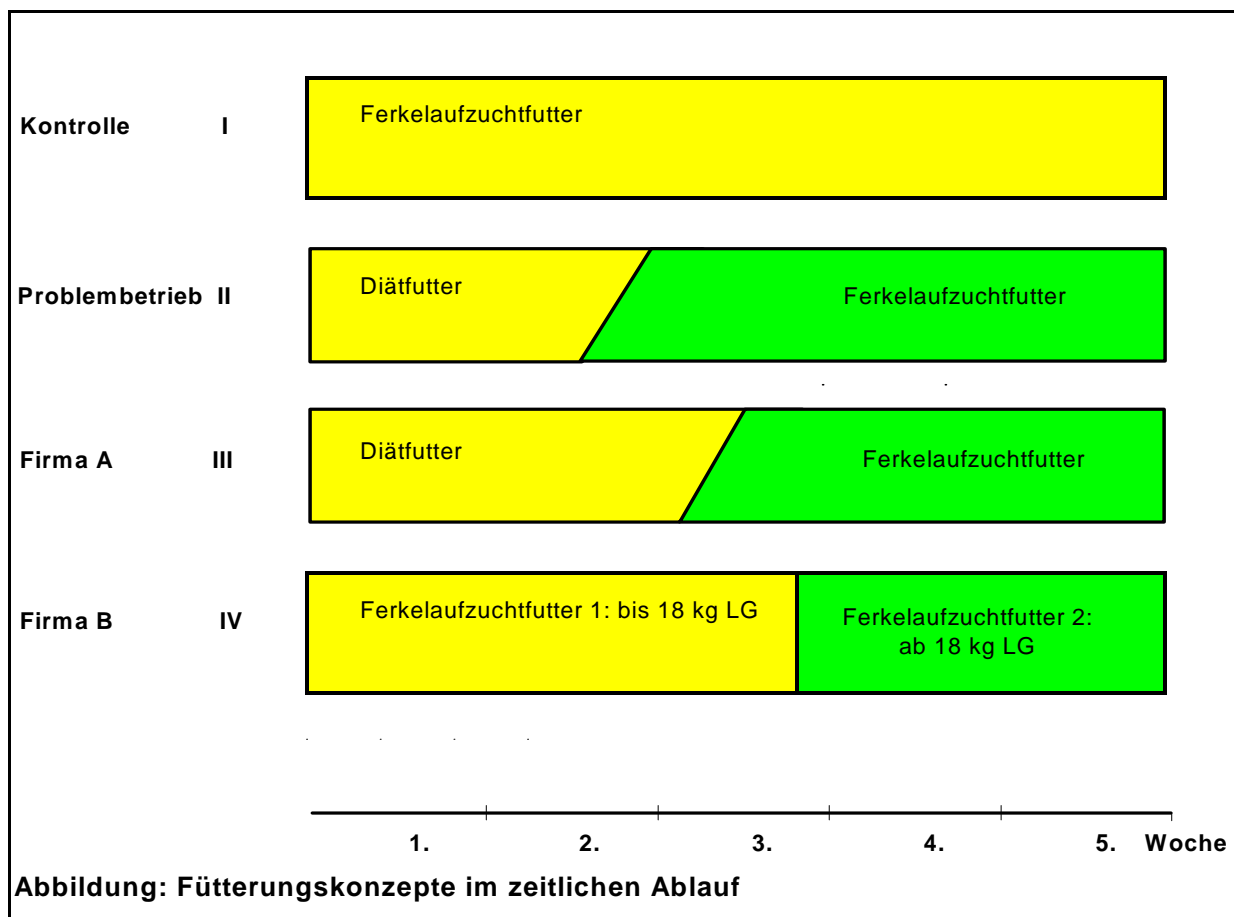


Mögliche Fütterungsstrategien bei Frühabsetzen



Fütterungsstrategien I: Ferkelaufzucht

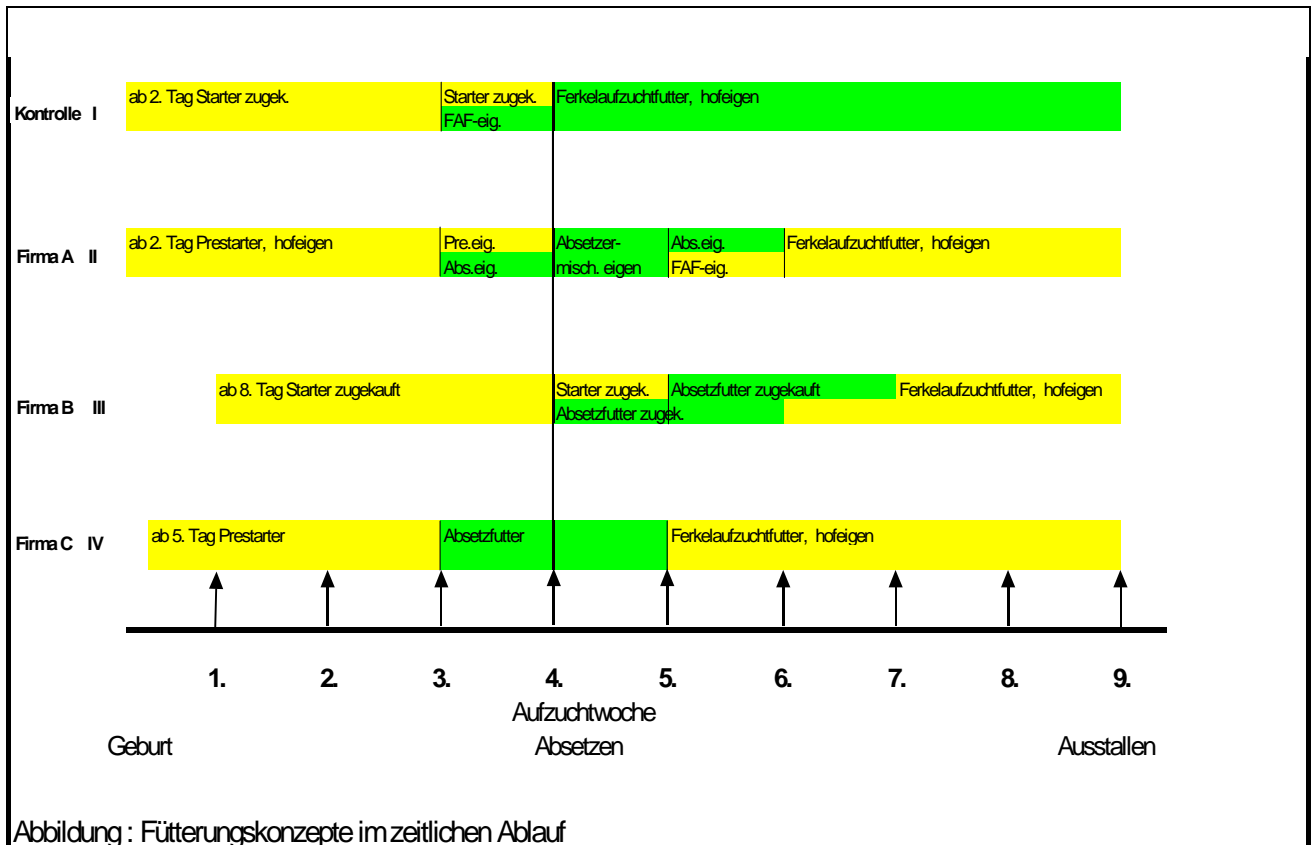
10,3-28,0 kg LG 35 Tage 4 Gruppen à 42 Tiere (7Dg.)



Leistungen		I	II	III	IV
Absetzferkel:					
Tägliche Zunahmen	g	475 ^a	405 ^b	530 ^c	496 ^{ac}
Futtermverwertung	1:	1,63 ^a	1,91 ^b	1,52 ^c	1,55 ^{ac}
Energieverwertung	MJ/kg	22,3 ^a	25,2 ^b	22,0 ^a	22,0 ^a
Futterkosten/Ferkel	€	5,90	6,06	9,50	7,09
DB/Platz (29 kg LG)	€	54,42	40,43	42,26	54,02

Fütterungsstrategien II: Ferkelaufzucht

1,4-28,0 kg LG 28 Säugetage 35 Aufzuchtstage 42 Ferkel/Gruppe



Leistungen		I	II	III	IV
Saugferkel:					
Gewicht, Geburt	kg	1,43	1,39	1,55	1,42
Gewicht, Absetzen	kg	9,48	9,31	9,12	9,58
Absetzferkel:					
Tägliche Zunahmen	g	487 ^{ab}	517 ^{bc}	530 ^c	474 ^a
Futtermverwertung	1:	1,51	1,50	1,46	1,54
Energieverwertung	MJ/kg	21,76	21,92	21,57	22,85
Futterkosten	€	6,73	7,23	11,77	8,97

Spezialisierte Ferkelaufzucht -1000 Plätze

6,5 Umtriebe - 25 ha (10 ha Gerste, 7,5 ha Weizen, 7,5 ha Mais) - 2 GV/ ha

Kenngroßen		I 1- phasig	II 1 phasig N/P red.
<u>Fütterung</u>			
Futterbedarf	dt	2355	2350
Futterkosten	€	54.000	53.500
<u>Nährstoffbilanzen</u>			
Gülle	m ³	556	533
N	kg/ha	- 26	- 41
P ₂ O ₅	kg/ha	+ 29	- 16
K ₂ O	kg/ha	+ 30	+ 23
<u>Flächenbilanz</u>			
Ist	ha	25	25
Bedarf			
Futter-/P-Bilanz	ha	24/37	26/18,5
Tierbesatz	GV/ha	1,2	2,1

Diätetische Maßnahmen in der Ferkelfütterung

Ziel	Maßnahmen
Vermeidung von Verdauungsstörungen (allgemein)	<p>ausgeglichene Rationen ohne einseitige Nährstoffübergehalte hochverdauliche, hygienisch einwandfreie Komponenten frühzeitiges Beifüttern in der Säugephase (ab 2. Lebenswoche) rechtzeitige und fließende Futterübergänge zu jeder Zeit frisches Futter Optimierung der Wasserversorgung ($T > 12^{\circ}\text{C}$, Nachlauf 0,5 – 0,8 l/min) kleinere Futterportionen und mehrmaliges Füttern pro Tag Futterreste entfernen ausreichende Fressplätze Ferkel in trockene, warme Ställe ($T\ 30\text{-}32^{\circ}\text{C}$) einstellen Bodentemperatur beachten Rein-Raus-Belegung und gezielte Hygienemaßnahmen durchgängige Beleuchtung in den ersten 48 Stunden</p>
Förderung der Darmmotorik/ Stressprophylaxe	<p>ausreichende Rohfasergehalte mit Ballaststoffwirkung geeignete Rohfaserkombination (lösliche und unlösliche Faser) gröberes Futter (nicht zu fein vermahlen) mehlförmige oder granuliert statt pelletierte Futterkonsistenz ausreichende Wasserversorgung</p>
E.coli-Prophylaxe	<p>Senkung der Säurebindungskapazität ($< 700\ \text{meq/kg}$) des Futters durch: Absenkung des Rohproteingehalts ($< 17\%$) pufferarme Mineralfutter (Säurebindungskapazität $< 5000\ \text{meq/kg}$) Reduzierte Calciumgehalte ($< 7\text{g/kg}$) Säurezulagen kurzzeitige, besondere Diätmaßnahmen in der Absetzphase (Beispiele): Diätabsetzfutter, Diätabsetzergänzer, Diätmineralfutter 75 % Ferkelaufzuchtfutter plus 25 % Gerstenschrot oder minus 5 % Ergänzungsfutter oder minus 1 % Mineralfutter)</p>

Fütterungsfehler bei Zuchtsauen und Ferkeln vermeiden

Problem:

... bis zu 80 % Sauen/Mastschweine betroffen!

Ursachen:

Streß -Belegdichte, Rangkämpfe, Transport, Kälte, Hungerphasen.....

Futter -zu fein (< 3 mm Siebe , > 50% < 1 mm)
-Stärke/Zucker (Weizen/Mais)
-Hitze (Pelletieren, Extrudieren, Trocknen...
„Gelatinisierung“, „Bröselung“)
-Fehldosierungen (Cu-Sulfat)
-Flüssig

Abhilfe:

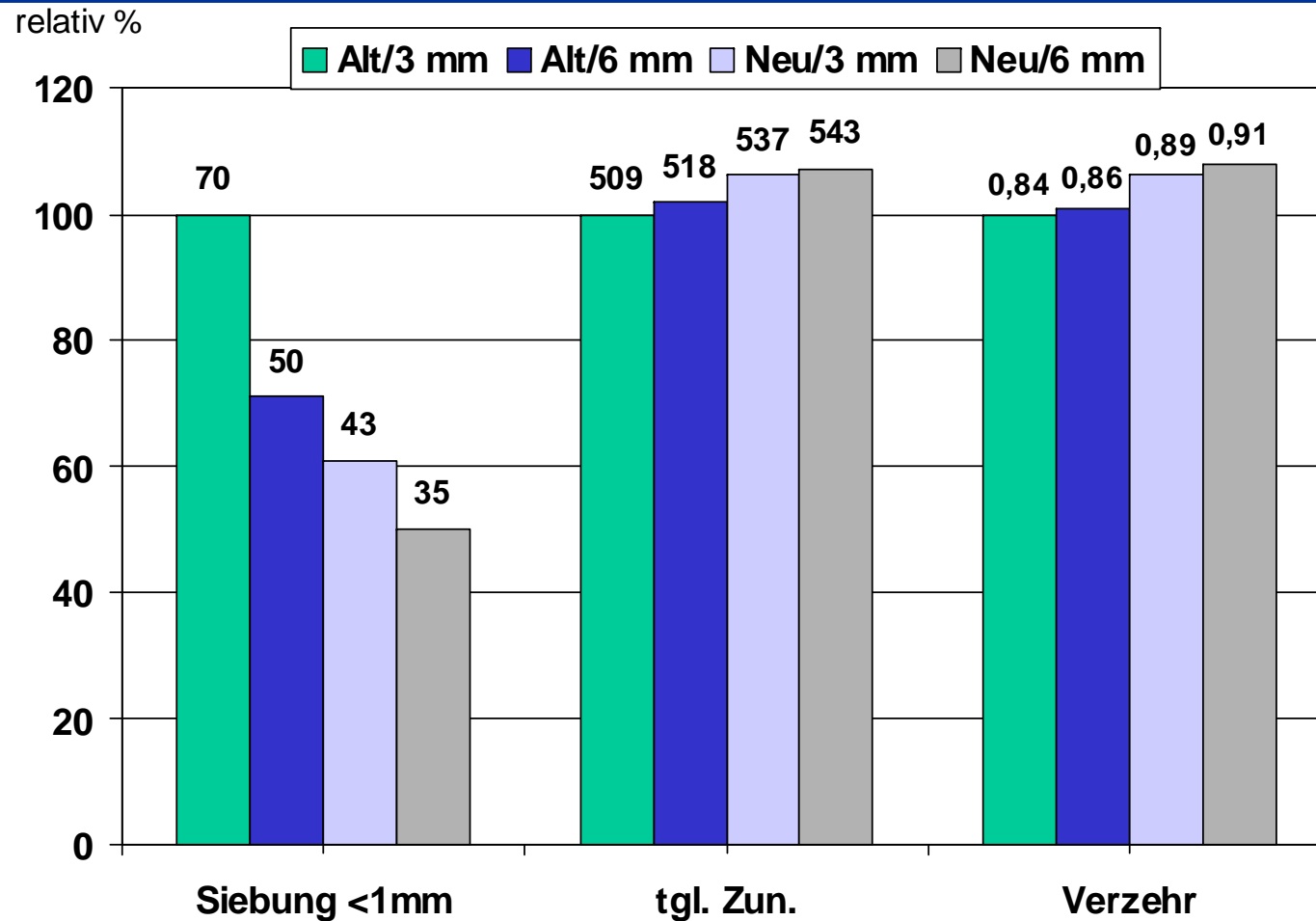
Schrotfeinheit  Faser
(gut: trocken, grob, (fettreich))

Zusatznutzen:

Weniger Salmonelleninfektionen

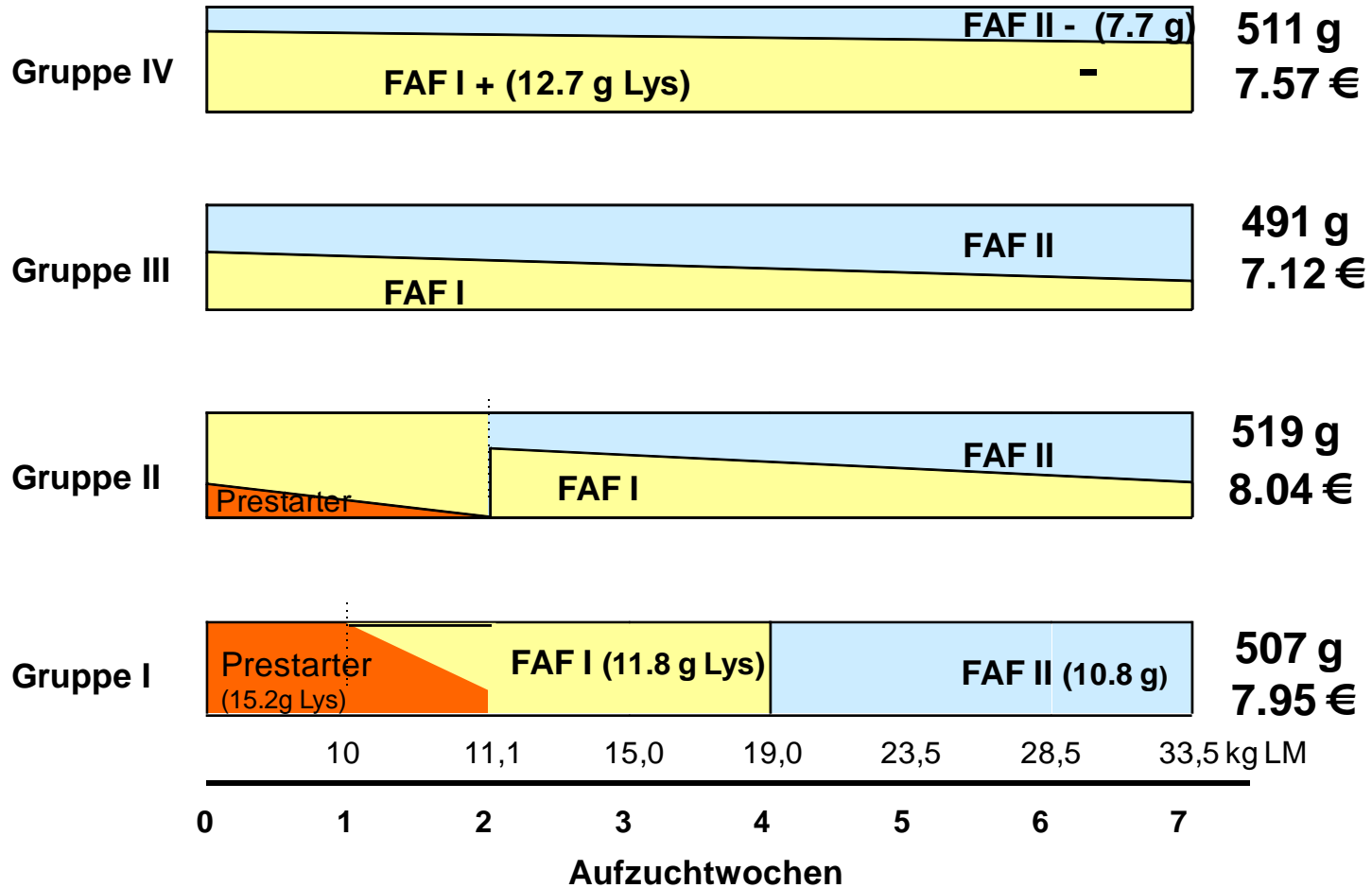
Magengeschwüre beim Schwein

Fütterungsfehler bei Zuchtsauen und Ferkeln vermeiden



Alte oder neue Hämmer in der Schrotmühle?

Fütterungsfehler bei Zuchtsauen und Ferkeln vermeiden



Freie Futterwahl in der Ferkelaufzucht !

Fütterungsfehler bei Zuchtsauen und Ferkeln vermeiden

Wasserversorgung/ -qualität



Leistungsrelevante Versorgungsengpässe:

- mangelnde Gewöhnung an die Technik
- zu hohe Tierzahl je Tränkestelle
- technische Mängel (Verstopfung, Kriechströme...)
- mangelnde Schmackhaftigkeit
- Verunreinigungen
- zu kaltes Wasser (< 12°C)
- zu niedrige Durchflussrate (0,5-0,8/1,5-2/2,5-4 l/min)

...Wasser, das wichtigste Futtermittel

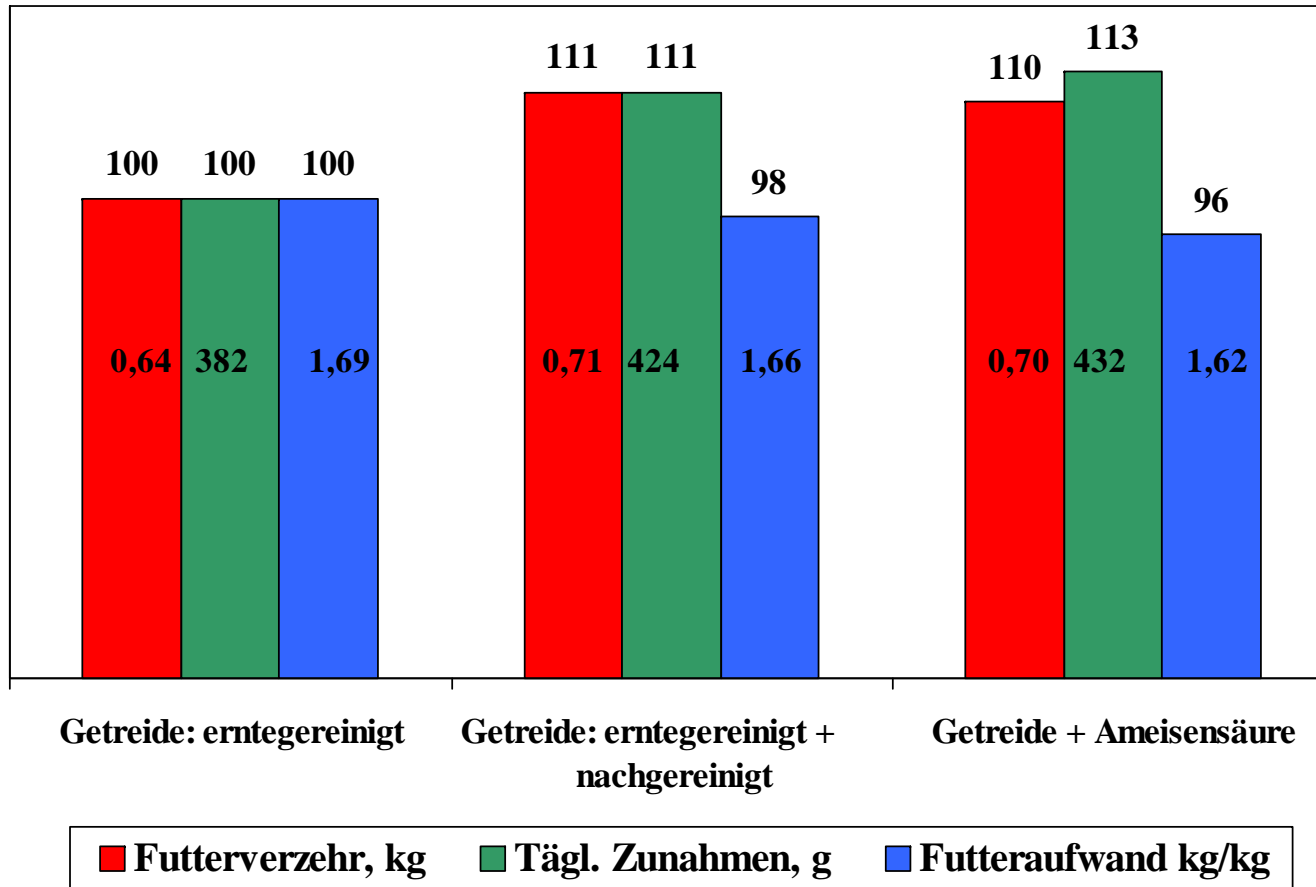
Fütterungsfehler bei Zuchtsauen und Ferkeln vermeiden

Typ	„3 AS“	„4 AS“	„Organic“	„Kräuter“
Ca/P/Na % Phytase 6 FTU Lys/Met/Ths/Try % Vit E mg	20/4/4 13.000 6/2/2.5/- 2500	18/3.3/5 18.750 10/3.5/2.5/0.3 2000	18/3.5/4 25.000 8/2.5/3/0.3 4000	16/4/4,5 13.000 11/3.5/4.5/0.2 4500
Preis/dt (inkl. MwSt)€	100.-	118.-	139.-	142.-
SBV Phytase 6 FTU P/vPp g Ca:vP 1:	203 g Rp 9,2 g Ca 520 5.6/2.6 3.5	182 g Rp 8.1 g Ca 750 5.1/3.2 2.5	194 g Rp 8.1 g Ca 1000 5.3/3.4 2.4	176 g Rp 7.4 520 5.3/3.4 2.2
Preis/dt €	22,76	22.42	23.90	23.28

**Identische Ferkelrationen:
13.2 MJ/12.0 g Lysin/7.5 g Ca/3.0 gvP/750FTU/80 mg E**

Mineralfuttervergleich

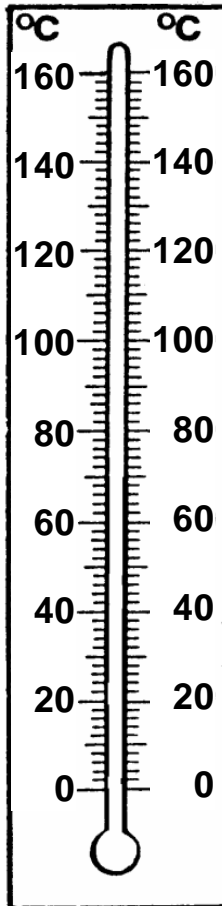
Fütterungsfehler bei Zuchtsauen und Ferkeln vermeiden



Getreide: Reinigen oder Säurezulage?

Ferkelaufzucht: 9,2-30 kg LG

Fütterungsfehler bei Zuchtsauen und Ferkeln vermeiden



Verminderte Verfügbarkeit bei ... ° C

Proteine,
Kohlenhydrate

Lysin, Enzyme

B1, C, Folsäure

andere Faktoren:

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

Verarbeitungstemperatur und Verfügbarkeit von Futterinhaltsstoffen

Faustzahlen zur Zuchtsauen- und Ferkelfütterung

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
Rohfaser (g)	> 70	> 30
Ca/ME (g/MJ)	0,5	0,55
P bzw. vP/ME (g/MJ)	0,35 bzw. 0,20	0,4 bzw. 0,25
Energieversorgung		
ME (MJ/Tag)	33 - 37	65 - 95
+/- 10 kg LM Erhaltung (MJ/Tag)	+/- 1	+/- 1
ME - Anstieg (nieder/hochtragend) (MJ/Tag)	+ 6 - 10	
+/- 5 kg LM - Absäugen (MJ/Tag)	+/- 1	-
+/- 1 Saugferkel (MJ/Tag)	-	+/- 5
+/- 0,1 kg Wurfzuwachs (MJ/Tag)	-	+/- 2,5
Energie-/Futtermengen		
ME (MJ/Sau/Jahr)	8000 - 10000	4500 - 5500
Futtermenge (kg/Sau/Jahr)	700 - 800	350 - 450
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 Rp (%)	7	6
Rohfaser (g)	> 30	> 30
Ca/ME (g/MJ)	0,6	0,55
P bzw. vP/ME (g/MJ)	0,4 bzw. 0,25	0,35 bzw. 0,20
Energieversorgung		
ME (MJ/Tag)	4 - 12	12 - 18
+/- 100 g Zunahme (MJ/Tag)	+/- 1,3	+/- 1,5
Futteraufwand (kg)	1,5 – 1,7	1,8 – 2,1
Futtersteigerung (MJ/Tag)	0,25 – 0,3	0,3 - 0,35-
Futtersteigerung (g/Tag)	20 - 25	25 - 30
Energie-/Futtermengen		
ME (MJ/Ferkel)	260 - 270	260 - 280
Futtermenge (kg/Ferkel)	19 – 20	20 – 21

Grundsätze der Schweinefütterung

Unterrichts- und Beratungshilfe

Juni 2009

Teil 4: Praktische Fütterung B

Mastschweine

Umweltschonende Fütterung

Dr. H. Lindermayer

G. Propstmeier

Dr. W. Preißinger

Mastschweinefütterung

- **Bedarfsempfehlungen**
- **Fütterungsstrategien**
- **Phasenfütterung**
- **Futterkurven**
- **Umweltschonende Fütterung**

Mastschweinefütterung

Ziele in der Mastschweinefütterung

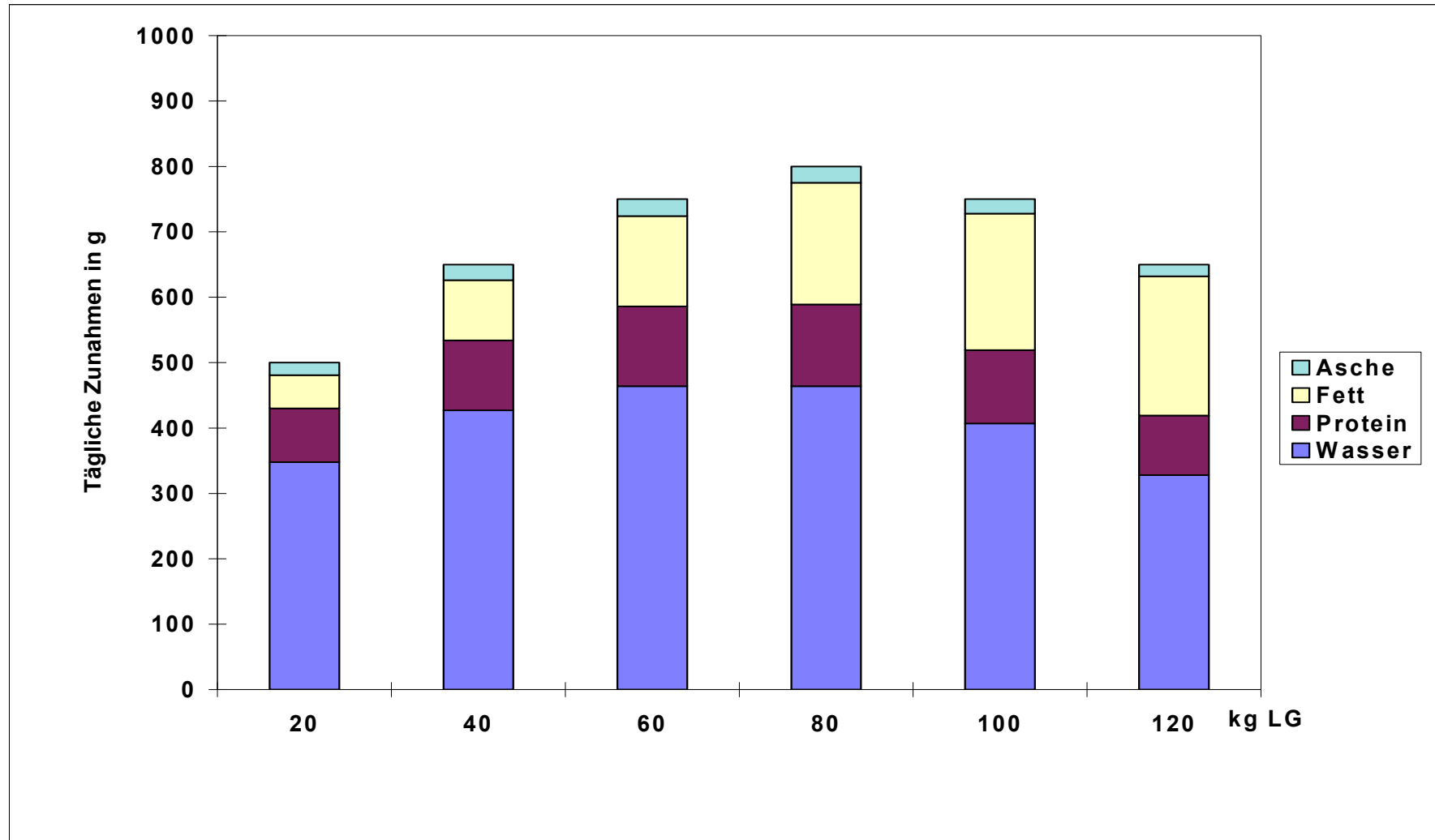
- > 800g tägl. Zunahmen
- > 2,8 Umtriebe
- < 2,9 Futteraufwand
- > 56% Magerfleisch
- < 2% Verluste



Täglicher Ansatz und Zusammensetzung des Zuwachses im Mastverlauf

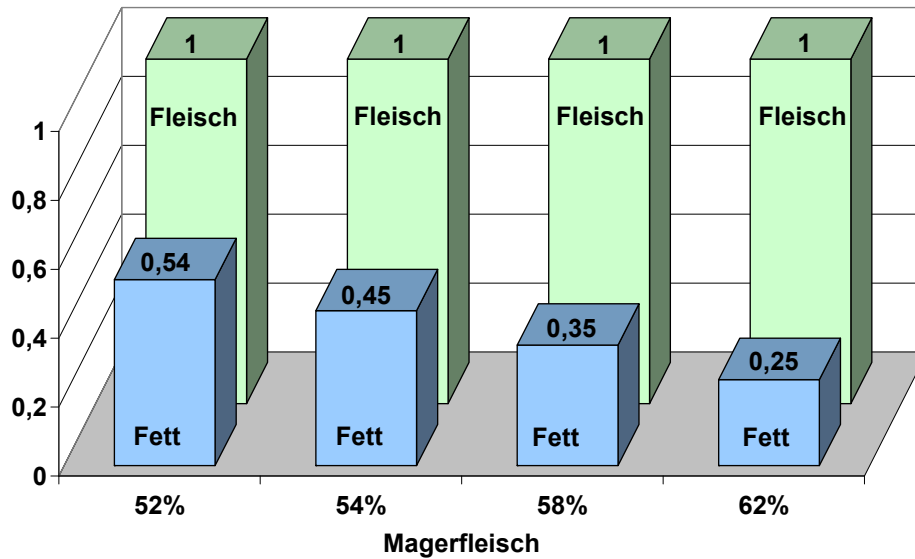
Lebendgewicht kg	täglicher Ansatz			Zusammensetzung des Zuwachses			
	Körpersubstanz g	Protein g	Fett g	Wasser %	Protein %	Fett %	Asche %
20	500	82	51	69,6	16,4	10,1	3,6
40	650	107	92	65,7	16,5	14,1	3,5
60	750	122	139	61,8	16,2	18,5	3,3
80	800	125	186	58,0	15,6	23,2	3,1
100	750	112	209	54,2	14,9	27,9	2,9
120	650	92	212	50,4	14,1	32,7	2,7

Zusammensetzung des Körperzuwachses im Mastverlauf

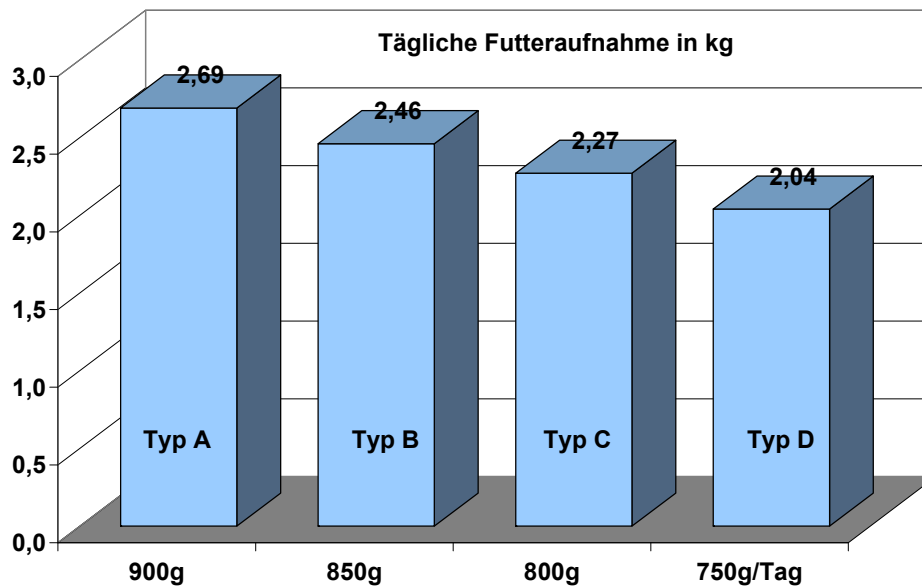


Fütterungsstrategien für verschiedene Herkünfte

Fleisch : Fett-Verhältnis



Futtermenge/Tägliche Zunahmen



Typen		Fütterung
Typ A:	Schweine mit mittleren Magerfleischanteilen	VM ad lib: EM rationiert ab 60kg LM
Typ B:	Fleischreiche Hybriden/Kastraten	VM ad lib EM rationiert ab 70kg LM
Typ C:	Fleischreiche Hybriden/Weiblich Pi x DE/DL-Kastraten	VM ad lib: EM - weiblich ad lib EM - Kastrat rationiert ab 70kg LM
Typ D:	Pi x DE/DL-Weiblich	VM ad lib: EM ad lib

Versorgungsempfehlungen für Mastschweine (GfE 2006)

LMZ (g/d)	LM (kg)									
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
	Umsetzbare Energie (MJ/Tag)									
500	15	18	-	-	-	-	-	-	29	30
600	17	19	21	23	-	-	28	30	31	33
700	18	21	23	25	27	29	31	32	34	36
800	20	23	25	28	30	31	33	35	37	39
900	-	-	27	30	32	34	36	38	40	42
1000	-	-	-	32	34	36	38	-	-	-
1100	-	-	-	-	36	39	-	-	-	-
	pcv Lysin (g/Tag)									
500	9,9	9,8	-	-	-	-	-	-	9,6	9,6
600	11,8	11,7	11,6	11,5	-	-	11,4	11,4	11,3	11,3
700	13,6	13,5	13,4	13,3	13,2	13,2	13,1	13,0	13,0	12,9
800	15,5	15,3	15,2	15,1	15,0	14,9	14,8	14,7	14,6	14,6
900	-	-	17,0	16,9	16,8	16,7	16,5	16,4	16,3	16,2
1000	-	-	-	18,7	18,5	18,4	18,3	-	-	-
1100	-	-	-	-	20,3	20,1	-	-	-	-
	Lysin (g/Tag)									
500	12,1	11,9	-	-	-	-	-	-	11,7	11,7
600	14,4	14,3	14,1	14,0	-	-	13,9	13,9	13,8	13,8
700	16,6	16,5	16,3	16,2	16,1	16,1	16,0	15,9	15,9	15,7
800	18,9	18,7	18,5	18,4	18,3	18,2	18,0	17,9	17,8	17,8
900	-	-	20,7	20,6	20,5	20,4	20,1	20,0	19,9	19,8
1000	-	-	-	22,8	22,6	22,4	22,3	-	-	-
1100	-	-	-	-	24,8	24,5	-	-	-	-
	Rohprotein (g/Tag)									
500	198	238	-	-	-	-	-	-	234	234
600	236	286	282	280	-	-	278	278	276	276
700	272	330	326	324	322	322	320	318	318	314
800	310	374	370	368	366	364	360	358	356	356
900	-	-	414	412	410	408	402	400	398	396
1000	-	-	-	456	452	448	446	-	-	-
1100	-	-	-	-	496	490	-	-	-	-
	verdaulicher Phosphor (g/Tag)									
500	3,0	3,1	-	-	-	-	-	-	3,5	3,6
600	3,5	3,6	3,7	3,8	-	-	3,8	3,9	4,0	4,1
700	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,5	4,6
800	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	5,0
900	-	-	5,3	5,4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
1000	-	-	-	5,9	6,0	6,0	6,0	-	-	-
1100	-	-	-	-	6,5	6,5	-	-	-	-

Versorgungsempfehlungen bei sehr hohem Proteinansatz (GfE 2006)

LMZ (g/d)	LM (kg)									
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
	Umsetzbare Energie (MJ/Tag)									
500	15	18	-	-	-	-	-	-	26	26
600	17	19	21	23	-	-	-	-	28	29
700	18	21	23	25				28	30	31
800	20	23	25	28	28	29	31	32	33	34
900	-	-	27	30	31	32	33	34	35	36
1000	-	-	-	32	33	34	35	36	-	-
1100	-	-	-	-	35	36	-	-	-	-
	pcv Lysin (g/Tag) ¹⁾									
500	10,5	11,5	-	-	-	-	-	-	11,5	11,5
600	12,4	12,5	-	-	-	-	-	-	13,2	13,3
700	14,4	14,5	14,6	-				15,1	15,2	15,3
800	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0	17,1	17,2	17,3
900	-	-	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0	19,1	19,2	19,3
1000	-	-	-	20,7	20,8	20,9	21,0	21,1	-	-
1100	-	-	-	-	22,8	22,9	-	-	-	-
	Lysin (g/Tag) ¹⁾									
500	12,8	14,0	-	-	-	-	-	-	14,0	14,0
600	15,1	15,2	-	-	-	-	-	-	16,1	16,2
700	17,6	17,7	17,8	-				18,4	18,5	18,7
800	20,0	20,1	20,2	20,4	20,5	20,6	20,7	20,9	21,0	21,1
900	-	-	22,7	22,8	22,9	23,0	23,2	23,3	23,4	23,5
1000	-	-	-	25,2	25,4	25,5	25,6	25,7	-	-
1100	-	-	-	-	27,8	27,9	-	-	-	-

¹⁾ Kastraten 6% bzw. 1-1,5 g/Tag weniger (pcv) Lysin als weibliche!

Versorgungsempfehlungen für weibliche Tiere und Kastraten (GfE 2006)

LMZ (g/Tag)	LM (kg)											
	70		80		90		100		110		120	
	W	K	W	K	W	K	W	K	W	K	W	K
< 70 kg LM s.o.	Umsetzbare Energie (MJ/Tag)											
600	-	-	-	-	-	-	-	-	30	33	32	35
700	-	-	-	-	30	32	31	34	33	36	35	38
800	28	31	30	33	32	35	33	36	35	39	37	41
900	31	33	32	35	34	37	36	39	38	41	-	-
1000	33	35	35	38	37	40	-	-	-	-	-	-
1100	-	-	38	40	-	-	-	-	-	-	-	-

Getrenntgeschlechtliche Aufstallung: Rechtzeitige, angemessene Rationierung der Kastraten und richtige Wahl des Schlachtermins!

Richtwerte pro Tag bei 800 g tägl. Zunahmen

LMZ		LM (kg)				
800	g	30	50	70	90	110
LMZ	g	700	850	950	850	750
ME	MJ	19	26	32	33	33
Rohprotein ¹⁾	g	280	350	400	410	340
Lysin	g	15,3	19,5	22,0	22,0	18,5
pcv Lys	g	13,0	16,0	18,0	18,0	15,0
Met+Cys ¹⁾	g	8,4	10,9	12,1	12,1	10,7
pcv Met+Cys	g	4,6	8,8	10,0	9,9	8,3
Thr	g	10,0	12,9	14,5	14,3	12,0
pcv Thr	g	8,5	10,4	12,0	11,7	9,8
Trp	g	2,7	3,6	4,0	4,0	3,3
pcv Trp	g	2,3	2,9	3,2	3,2	2,7
Rohfaser	g	45	60	75	90	90
Ca	g	10	12,5	14,5	13,0	12,0
P	g	8,5/6,0 ²⁾	11,2/7,5 ²⁾	12,6/8,5 ²⁾	11,2/7,5 ²⁾	10,2/7,0 ²⁾
vP	g	4,0	5,0	5,7	5,2	4,7
Na	g	1,5	1,9	2,3	2,1	2,0

¹⁾ ≥ 5,3g Lys/100g RP; Met>Cys ²⁾ mit Phytase

Richtwerte je kg Mastfutter (88% T)

Gehalte		LM (kg)				
kg		30	50	70	90	110
ME	MJ	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Rohprotein ¹⁾	g	175	170	160	150	140
Lysin	g	10,5	9,5	9,0	8,5	7,5
pcv Lys	g	9,0	8,0	7,3	7,1	5,9
Met+Cys ¹⁾	g	5,8	5,2	5,0	4,7	4,0
pcv Met+Cys	g	5,0	4,5	4,0	3,9	3,3
Thr	g	6,8	6,2	5,9	4,6	7,7
pcv Thr	g	13,8	5,2	4,8	4,6	3,8
Trp	g	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4
pcv Trp	g	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1
Rohfaser	g	30	30	30	35	35
Ca	g	6,5	6,3	6,0	5,5	5,0
P	g	5,8/4,2 ²⁾	5,5/4,0 ²⁾	5,0/4,0 ²⁾	4,5/4,0 ²⁾	4,0/4,0 ²⁾
vP	g	2,7	2,5	2,3	2,1	1,9
Na	g	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0

²⁾ mit Phytase

Lysin zu						
Lys	:	M+C	:	Thr	:	Trp
1	:	0,60(0,56)	:	0,65	:	0,18

Ca : vP		
Ca	:	vP
2-3	:	1

Vitamine und Spurenelemente in der Mast - Richtwerte je kg Futter (88%T)

Vitamin		Mast	
		Anfang	Ende
A	IE	7.000 ¹⁾	5.000 ¹⁾
D₃	IE	500 ¹⁾	300 ¹⁾
E	mg	60-80	60-80
K₃ (Menadion)	mg	1-2	0,5-1
B₁ (Thiamin)	mg	2	2
B₂ (Riboflavin)	mg	4	3
Niacin	mg	20-30	15-25
Pantothensäure	mg	10-14	8-12
B₆ (Pyridoxin)	mg	4	3
B₁₂ (Cobalamin)	µg	20-30	15-25
Biotin	µg	100-150	50-80
Folsäure	mg	0,5	0,3
Cholin	mg	800	500

¹⁾ Höchstgehalte (FMV)

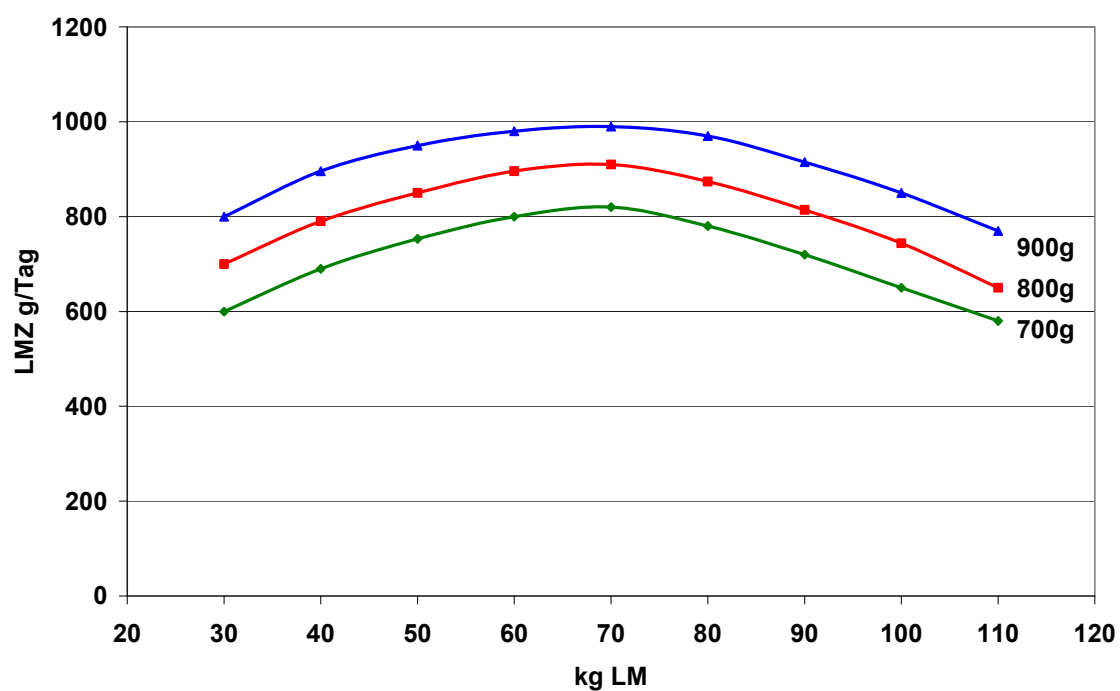
Spurenelemente - Richtwerte je kg Futter (88 %T)

Spurenelement		Mast
Eisen (Fe)	mg	50-60
Jod (J)	mg	1-1,5
Kupfer (Cu)	mg	10-15 ¹⁾
Mangan (Mn)	mg	20-30
Selen (Se)	mg	0,2-0,3 ¹⁾
Zink (Zn)	mg	50-60 ¹⁾

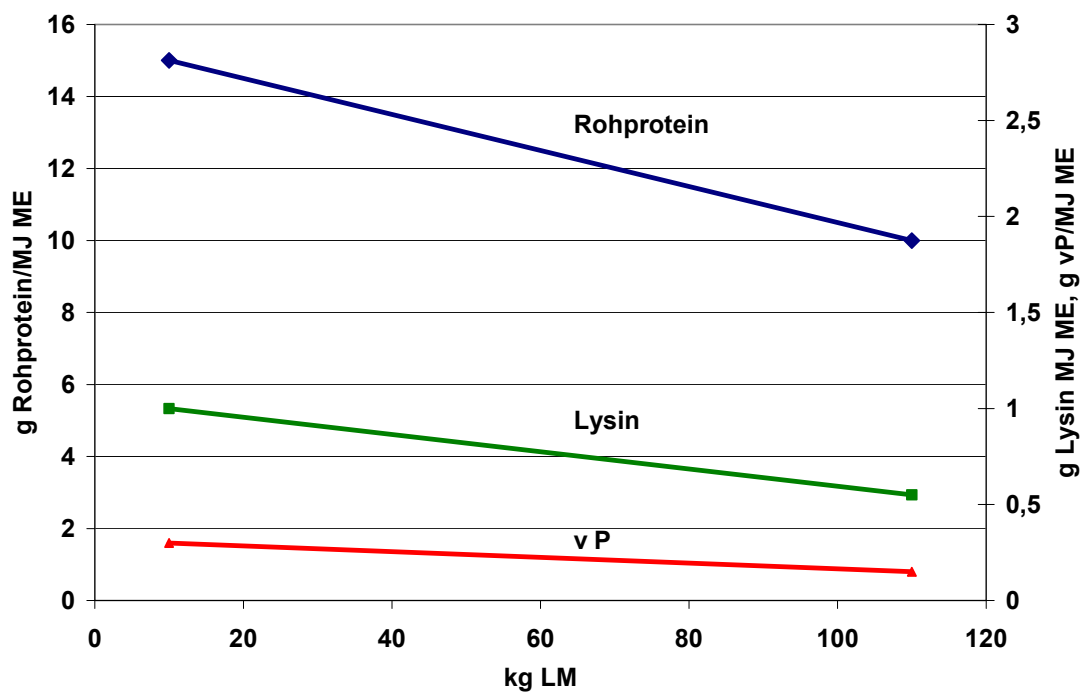
¹⁾ Höchstgehalte (FMV)

Wachstums-/Futterkurven

LM (30-120)	700g		800g		900g		750g W		750g K	
	g	MJ ME	g	MJ ME	g	MJ ME	g	MJ ME	g	MJ ME
30-40	600	18,0	700	19,5	800	21,5	670	19,1	670	20,0
40-50	690	22,5	790	24,0	900	27,0	745	23,2	745	23,5
50-60	745	26,2	850	28,0	950	30,5	800	27,5	800	28,0
60-70	780	29,0	875	30,8	980	33,0	825	29,5	825	30,0
70-80	820	30,5	910	33,0	990	35,0	840	32,0	840	33,0
80-90	760	31,5	870	34,0	970	36,7	810	33,2	800	33,0
90-100	720	32,5	820	34,5	910	37,2	770	33,5	730	33,0
100-110	650	33,0	750	35,0	850	37,5	710	34,0	670	33,0
110-120	580	33,5	650	35,0	770	37,5	630	35,0	-	-
Masttage n	129		113		100		120		107	
ME/Zuw. MJ/kg	40,8		38,3		36,6		39,6		38,5	



Phasenfütterung (g/MJ ME)



Futteraufteilung bei Phasenfütterung

Phasen	Futterverteilung / Phase							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	100	-	-	-	-	-	-	-
2	40	60	-	-	-	-	-	-
3	25	35	40	-	-	-	-	-
4	20	23	27	30	-	-	-	-
5	15	17	20	23	25	-	-	-
6	12	14	15	17	19	23	-	-
7	10	11	12	14	16	18	19	-
8	9	10	11	12	12	14	16	16

700 - 900 g tgl. Zunahmen / 13,0 – 13,4 MJ ME, 30-120 kg LM

Futteraufwand / Futterverbrauch / Futterverteilung

Fütterungs- abschnitt	Tägliche Zunahmen (g)																	
	600			650			700			750			800			850		
	1:	kg	%	1:	kg	%	1:	kg	%	1:	kg	%	1:	kg	%	1:	kg	%
1-phasig	3,2	278	100	3,1	270	100	3,0	261	100	2,9	252	100	2,8	244	100	2,7	235	100
2-phasig¹⁾																		
Phase 1	2,5	117	42	2,5	117	43	2,5	117	45	2,4	116	46	2,4	113	46	2,35	110	47
Phase 2	4,0	161	58	3,8	153	57	3,6	145	55	3,4	136	54	3,2	131	54	3,1	125	53
3-phasig²⁾																		
Phase 1	2,3	75	27	2,35	75	27	2,4	75	29	2,3	75	30	2,3	74	31	2,2	73	31
Phase 2	3,1	100	36	3,1	99	37	3,0	95	36	2,9	92	36	2,8	91	37	2,7	86	36
Phase 3	4,6	103	37	4,2	96	36	3,9	91	35	3,5	85	34	3,5	79	32	3,3	76	33

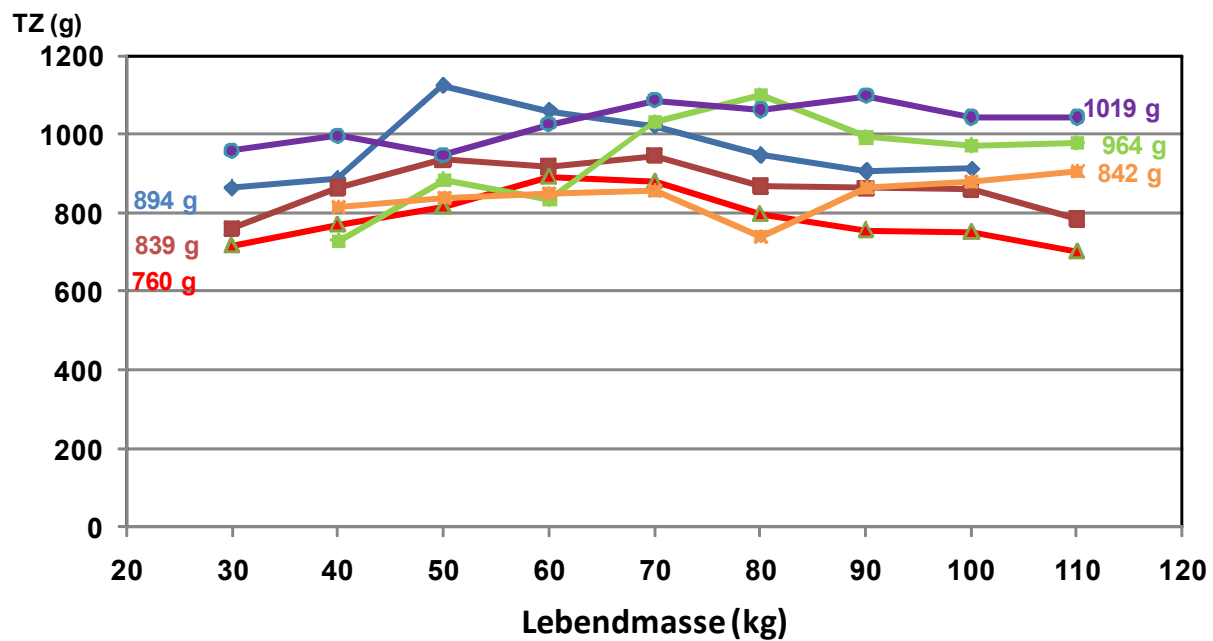
¹⁾ Phase 1: 30 - 75 kg LM; Phase 2: 75 - 120 kg LM;

²⁾ Phase 1: 30 - 60 kg LM; Phase 2: 60 - 90 kg LM; Phase 3: 90-120 kg LM

Futteraufwand - ohne Futterverluste! (Kastraten plus 5%)

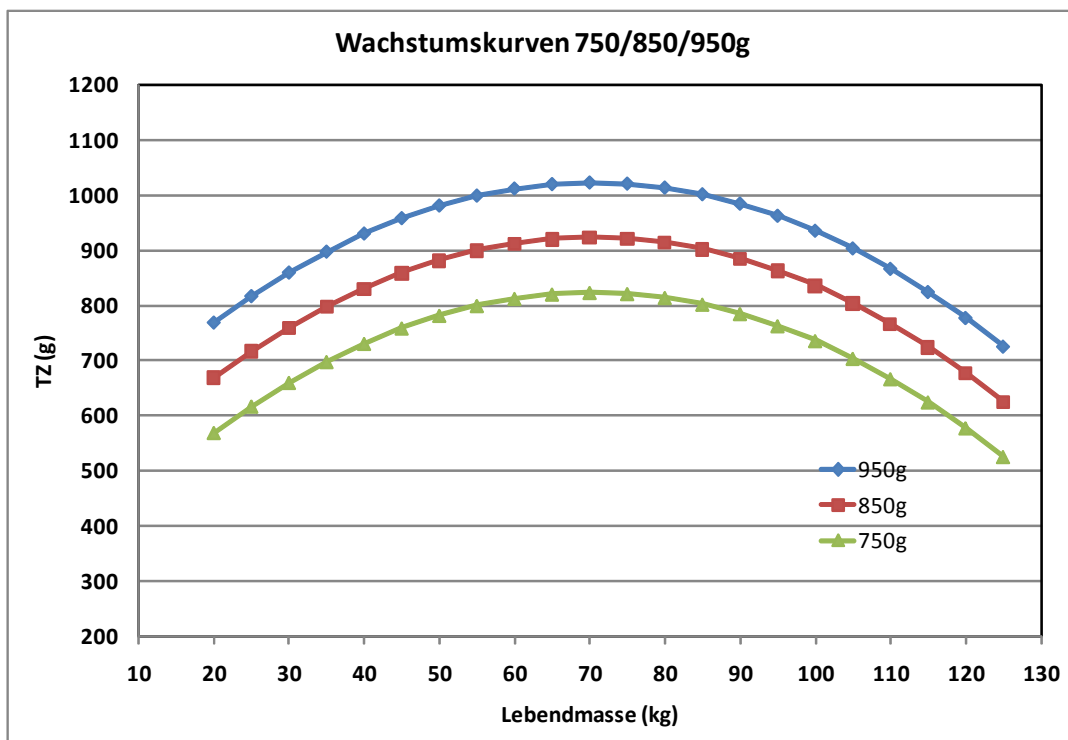
Zunahmen (g)	Lebendgewicht, kg									Gesamt
	30-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	
600	2,2	2,3	2,5	2,6	2,9	3,2	3,6	4,4	5,9	3,25
700	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	3,1	3,4	3,9	4,6	2,95
800	2,0	2,2	2,3	2,5	2,6	2,8	3,0	3,3	3,8	2,75
900	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	2,7	2,8	3,1	3,4	2,55

Echte Wachstumskurven von 30–120 kg LM, (760/839/894 g jeweils Pi x DE/DL, 842 g Pi x DE/DL, 964 g (Ha x LB)x(LB x DE), 1019 g Danzucht)



Empfehlungen zur täglichen Versorgung von Mastschweinen mit ME (MJ/Tag) und (pcv) Lysin bei 750 g Tageszunahmen.

LM kg	TZ g	ME MJ/Tag	pcv Lysin g	Lysin g	Futter kg/Tag	Futter/Zuw. kg/kg	ME/Zuwachs MJ/kg
25	617	16,0	12,3	14,5	1,2	2,0	25,9
30	660	17,9	13,1	15,4	1,4	2,1	27,2
35	697	19,7	13,8	16,2	1,5	2,1	28,3
40	730	21,5	14,4	16,9	1,6	2,2	29,4
45	758	23,1	14,9	17,5	1,8	2,3	30,4
50	781	24,6	15,2	17,9	1,9	2,4	31,5
55	799	26,0	15,5	18,2	2,0	2,5	32,5
60	812	27,3	15,7	18,5	2,1	2,5	33,6
65	820	28,4	15,8	18,6	2,2	2,6	34,7
70	823	29,4	15,7	18,5	2,2	2,7	35,8
75	821	30,3	15,6	18,4	2,3	2,8	37,0
80	814	31,1	15,4	18,1	2,4	2,9	38,2
85	802	31,7	15,2	17,9	2,4	3,0	39,5
90	785	32,1	14,8	17,4	2,4	3,1	40,9
95	762	32,3	14,3	16,8	2,5	3,2	42,4
100	735	32,4	13,8	16,2	2,5	3,3	44,1
105	703	32,6	13,2	15,5	2,5	3,5	46,3
110	666	32,5	12,5	14,7	2,5	3,7	48,8
115	624	32,3	11,8	13,9	2,5	3,9	51,8
120	577	31,9	10,9	12,8	2,4	4,2	55,3
125	525	31,3	10,1	11,9	2,4	4,5	59,6



Empfehlungen zur täglichen Versorgung von Mastschweinen mit ME (MJ/Tag) und (pcv) Lysin bei 850 g Tageszunahmen

LM kg	TZ g	ME MJ/Tag	pcv Lysin g	Lysin g	Futter kg/Tag	Futter/Zuw. kg/kg	ME/Zuwachs MJ/kg
25	717	17,5	14,3	16,8	1,3	1,9	24,5
30	760	19,6	15,0	17,6	1,5	2,0	25,8
35	797	21,5	15,7	18,5	1,6	2,0	26,9
40	830	23,2	16,3	19,2	1,8	2,1	28,0
45	858	24,9	16,7	19,6	1,9	2,2	29,0
50	881	26,5	17,1	20,1	2,0	2,3	30,0
55	899	27,9	17,3	20,4	2,1	2,4	31,1
60	912	29,3	17,5	20,6	2,2	2,4	32,1
65	920	30,5	17,6	20,7	2,3	2,5	33,2
70	923	31,6	17,5	20,6	2,4	2,6	34,2
75	921	32,5	17,4	20,5	2,5	2,7	35,3
80	914	33,3	17,2	20,2	2,5	2,8	36,5
85	902	34,0	16,9	19,9	2,6	2,9	37,7
90	885	34,5	16,5	19,4	2,6	3,0	39,0
95	862	34,8	16,1	18,9	2,6	3,1	40,3
100	835	35,0	15,5	18,2	2,7	3,2	41,8
105	803	35,1	14,9	17,5	2,7	3,3	43,7
110	766	35,2	14,2	16,7	2,7	3,5	45,9
115	724	35,0	13,4	15,8	2,7	3,7	48,3
120	677	34,7	12,6	14,8	2,6	3,9	51,2
125	625	34,1	11,7	13,8	2,6	4,1	54,6

Empfehlungen zur täglichen Versorgung von Mastschweinen mit ME (MJ/Tag) und (pcv) Lysin bei 950 g Tageszunahmen.

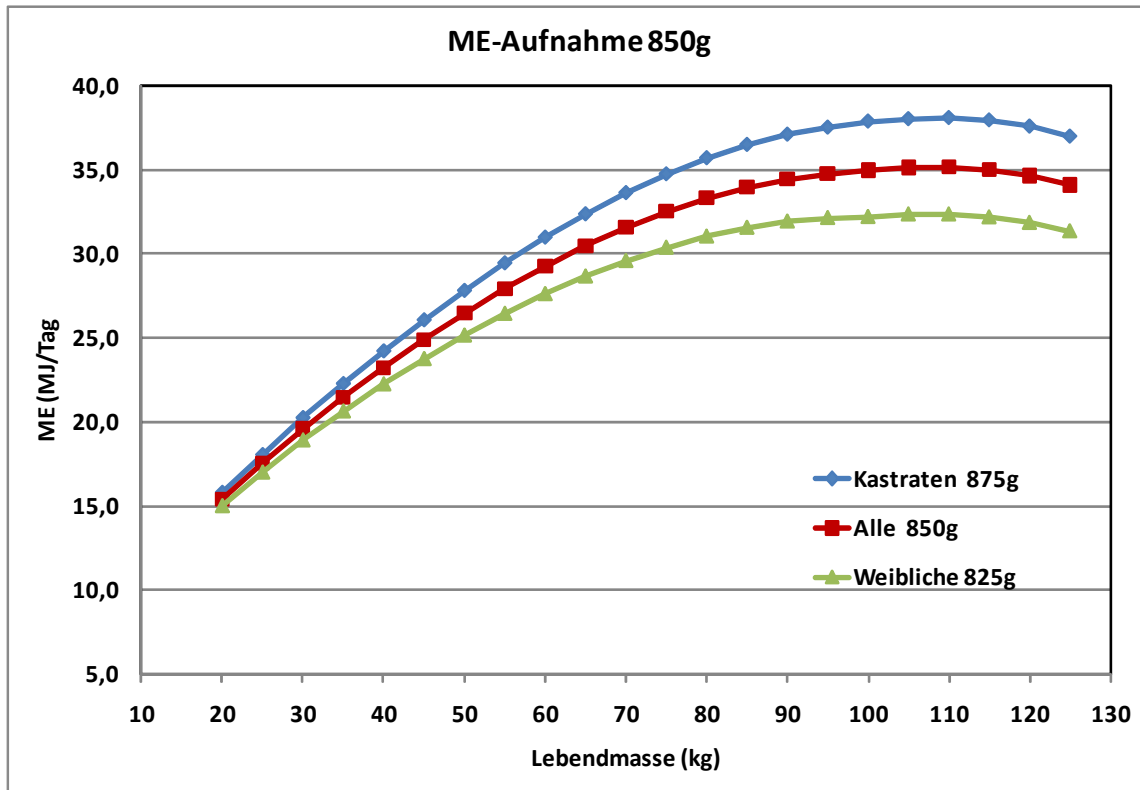
LM kg	TZ g	ME MJ/Tag	pcv Lysin g	Lysin g	Futter kg/Tag	Futter/Zuw. kg/kg	ME/Zuwachs MJ/kg
25	817	19,1	16,2	19,1	1,5	1,8	23,4
30	860	21,2	16,9	19,9	1,6	1,9	24,7
35	897	23,2	17,6	20,7	1,8	2,0	25,8
40	930	25,0	18,2	21,4	1,9	2,0	26,9
45	958	26,7	18,6	21,9	2,0	2,1	27,9
50	981	28,4	18,9	22,2	2,2	2,2	28,9
55	999	29,9	19,2	22,6	2,3	2,3	29,9
60	1012	31,3	19,3	22,7	2,4	2,3	30,9
65	1020	32,6	19,4	22,8	2,5	2,4	31,9
70	1023	33,7	19,3	22,7	2,6	2,5	33,0
75	1021	34,7	19,2	22,6	2,6	2,6	34,0
80	1014	35,6	19,0	22,4	2,7	2,7	35,1
85	1002	36,3	18,7	22,0	2,8	2,8	36,3
90	985	36,9	18,3	21,5	2,8	2,8	37,4
95	962	37,2	17,8	20,9	2,8	2,9	38,7
100	935	37,4	17,2	20,3	2,8	3,0	40,0
105	903	37,7	16,6	19,5	2,9	3,2	41,8
110	866	37,8	15,9	18,7	2,9	3,3	43,6
115	824	37,7	15,1	17,8	2,9	3,5	45,8
120	777	37,4	14,3	16,8	2,8	3,7	48,2
125	725	36,9	13,3	15,6	2,8	3,9	50,9

**Masttage, Futter- und Energieverzehr sowie Futter- und Energieaufwand
in der Mast von 30-120 kg LM – gestaffelt nach Zunahmeniveau**

Zunahmeniveau	Mast- tage	Futter- verzehr	Energie- ver-	Futter- aufwand	Energie- aufwand
750 g/Tag	(n)	(kg)	(MJ ME)	(kg/kg)	(MJ ME/kg)
Alle	120	260	3425	2,90	38,5
Sauen	125	250	3300	2,80	37,0
Börge	117	270	3550	3,00	40,0
850 g/Tag	(n)	(kg)	(MJ ME)	(kg/kg)	(MJ ME/kg)
Alle	106	245	3250	2,75	36,5
Sauen	109	235	3120	2,65	35,0
Börge	103	255	3370	2,85	38,0
950 g/Tag	(n)	(kg)	(MJ ME)	(kg/kg)	(MJ ME/kg)
Alle	95	235	3100	2,60	34,5
Sauen	97	225	2970	2,50	33,0
Börge	92	245	3220	2,75	36,0

Energiebedarf in Abhängigkeit von LM und Zunahme bei Geschlechtertrennung

Einfluss von Geschlecht und Genotyp auf den Energiebedarf



Einfluss von Bewegung und Temperatur auf den Energiebedarf

Unter konventionellen Haltungsbedingungen ist der für normale **Bewegungsaktivitäten** (Bewegung 10-15% des Tages) notwendige Energiebedarf in den Versorgungsempfehlungen enthalten. Gehen die Tagesaktivitäten (z.B. wegen Unruhe im Stall, in der Ebermast) deutlich über 2 Stunden hinaus, führt dies bei einem Durchschnittsschwein mit 75 kg LM zu ca. 1,5 MJ ME Mehrbedarf/Tag.

Werden die Mastschweine unterhalb ihrer **kritischen Temperaturen** (UKT, °C) gehalten, so erhöht sich der Energiebedarf auch. Nachstehende Übersicht (Tabelle 5) gibt an, wie viel pro Tag je 1°C Unterschreitung zusätzlich an Energie bzw. Futter vorgelegt werden muss.

Notwendige Energie- bzw. Futterzulage bei Unterschreitung der kritischen Temperatur (UKT)

Tiergewichte	UKT	Extraenergie MJ ME/Tag und -1°C	Extrafutter g/Tag und -1°C
20 kg	15 - 19° C	0,20	15
60 kg	13 - 15° C	0,35	30
100 kg	12 - 15° C	0,45	35

Ursachen für das (schnellere und/oder stärkere) Unterschreiten der UKT

- können sein:
- Freilandhaltung
 - kalte Stallwände
 - kaltes Tränkwasser bzw. Futter
 - wenig isolierte Liegefläche
 - Feuchtigkeit auf der Hautoberfläche
 - Krankheit
 - Zugluft
 - reduzierte Futteraufnahme bzw. Leistung
 - geringer Körperfettgehalt
 - wenig Bewegung
 - wenig Rohfaser/Ballaststoffe

Erhöhte Bewegungsaktivitäten und Unterschreitungen der unteren kritischen Temperatur beeinflussen nur den Energiebedarf der Tiere, nicht aber den Bedarf an Protein und Aminosäuren. Folglich muss bei der Rationsgestaltung in solchen Situationen (z.B. Freilandhaltung, Kaltstall...) das Aminosäure-/Energieverhältnis weiter gefasst werden.

**Empfehlungen zur Versorgung von Mastschweinen auf hohem
Zunahmenniveau mit Mineralstoffen und Vitaminen (g bzw. I.E. bzw. mg
pro 1 MJ ME)**

LM (kg)	Ca (g)	vP (g)	Na (g)	Vit. A ¹⁾ I.E.	Vit. E ¹⁾ mg
20	0,55	0,26	0,11	450	5,0
30	0,53	0,23	0,09	400	4,5
40	0,52	0,20	0,08	400	4,5
50	0,50	0,19	0,08	350	4,5
60	0,47	0,18	0,07	350	4,5
70	0,45	0,17	0,07	300	4,5
80	0,43	0,17	0,07	300	3,0
90	0,42	0,16	0,06	250	3,0
100	0,40	0,15	0,06	250	3,0
110	0,38	0,14	0,06	200	3,0
120	0,35	0,13	0,06	200	3,0

¹⁾Berücksichtigung von Zuschlägen

**Empfehlungen zur täglichen Energie- und Lysinversorgung von
Mastschweinen mit sehr hohem Proteinansatz (Basis: 800g
Tageszunahmen)**

LM (kg)	TZ (g)	ME MJ	Weibliche		Böрге	
			pcv Lys (g)	Lysin (g)	pcv Lys	Lysin (g)
30	695	18	14,5	17,0	13,5	16,0
40	765	21	15,5	18,5	14,5	17,0
50	820	24	17,0	20,0	16,0	19,0
60	850	27	17,5	20,5	16,5	19,5
70	860	29	18,0	21,5	17,0	20,0
80	860	30	18,0	21,5	16,5	19,5
90	820	31	17,0	20,0	15,5	18,5
100	770	31	16,5	19,5	15,0	17,5
110	700	30	15,0	17,5	14,0	17,5
120	610	29	13,0	15,5	12,0	15,0

**Empfehlungen zur Energieversorgung von weiblichen Mastschweinen
mit einer Gewichtsentwicklung > 900g/Tag, von Kastraten bzw. Börge
für eine LMZ \geq 1000g/Tag**

Weibliche				Börge			
LM	TZ (g)	ME/Tag	Lys/ME	LM	TZ (g)	ME/Tag	Lys/ME
kg	950 g	MJ	g/MJ	kg	1000 g	MJ	g/MJ
28	750	19,0	0,85	28	750	19,0	0,85
33	850	22,0	"	33	850	22,0	"
39	1000	26,5	"	39	1000	26,5	"
46	1000	28,5	"	46	1100	30,5	"
53	1100	31,5	0,80	54	1150	33,0	0,75
61	1050	32,5	"	62	1200	35,0	"
68	1050	34,0	"	70	1200	37,0	"
76	1000	34,5	"	79	1150	38,0	"
83	1000	35,0	0,71	87	1100	38,5	0,65
90	1000	36,0	"	95	1000	38,0	"
97	950	36,0	"	102	950	38,0	"
104	900	36,0	"	108	900	38,0	"
110	850	36,0	"	115	850	38,0	0,50
116	800	36,0	0,55	120	800	38,0	"
121	750	36,0	"				

Energie- und Nährstoffversorgung für die Ebermast

Aufgrund des Tierschutzes ist der langfristige Verzicht auf die Kastration männlicher Ferkel ein erklärtes Ziel der deutschen Schweineproduktion. Eine Umstellung auf die Mast unkastrierter männlicher Tiere erfordert nicht nur eine Modifizierung der Haltungstechnik und des Managements in der Schweinemast, sondern auch eine Anpassung der Fütterung.

Eine getrennt geschlechtliche Mast wird unumgänglich sein, um Rankämpfe einzugrenzen. Vor dem Hintergrund des Eintritts der Geschlechtsreife und der Rankämpfe wird es noch wichtiger werden, dass die Schweine möglichst schnell und gleichmäßig wachsen.

Aktuelle Ergebnisse zur Mast von Ebern insbesondere mit üblichen Mastendgewichten und Genetiken liegen derzeit in Deutschland nicht vor. Anhand älterer Untersuchungen und den Erfahrungen aus Ländern mit Ebermast (DK, GB) lässt sich ableiten, dass nach Wegfall der Kastration gegenüber den gleichgestellten Kastraten der Fleischanteil (um bis zu 5 Prozentpunkte) stark erhöht und der Futteraufwand (um bis zu 0,4 Einheiten) stark reduziert wird. Bei den Tageszunahmen sind die Ergebnisse bisher sehr uneinheitlich, so dass zunächst von keiner Veränderung ausgegangen wird.

Solange keine abweichenden, aktuellen Ergebnisse aus Fütterungsversuchen vorliegen, kann sich die Eberfütterung an den vorhandenen Empfehlungen für Mastschweine mit sehr hohem Proteinansatz orientieren. Dem für die bedarfsgerechte Fütterung wichtigen höheren Magerfleischanteil der unkastrierten Tiere wird damit voll Rechnung getragen. Bei gleichen Tageszunahmen aber mehr Fleischansatz ergibt sich so für die Eber ein höhere Aminosäureversorgung bzw. ein engeres Aminosäure-/Energieverhältnis in der Ration.

Ein besonderer Aspekt der Mast männlicher unkastrierter Schweine ist der typische Geschlechtsgeruch im Schlachtkörper bzw. in den Verarbeitungsprodukten. Ebergeruch setzt sich aus verschiedensten Komponenten zusammen. Leitsubstanzen sind das Sexualhormon Androstenon aus den Hoden und das Stoffwechselprodukt Skatol.

Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Ebergeruch steigt mit zunehmendem Alter der Schweine. Somit sind alle Fütterungsmaßnahmen, die auf ein schnelles und homogenes Wachstum der Mastschweine abzielen, ein Beitrag zur Vermeidung von Ebergeruch. Im Gegensatz zum Androstenon kann die Bildung von Skatol durch die Fütterung direkt beeinflusst werden. Skatol entsteht durch den mikrobiellen Abbau von Tryptophan im Dickdarm. Stehen im Dickdarm nicht genügend leicht fermentierbare Kohlenhydrate zur Verfügung, wird Tryptophan nicht in bakterielle Biomasse eingebaut, sondern vermehrt zu Skatol zersetzt und ins Fettgewebe eingelagert. Die Zufuhr unverdaulicher Kohlenhydrate führt folglich zur Erhöhung der Masse im Dickdarm, so dass zusätzlich ein gewisser Verdünnungseffekt eintritt und weniger Skatol absorbiert wird. Somit kann der Einsatz von fermentierbaren Substanzen zum Ende der Mast zur Reduktion der Skatolgehalte beitragen.

Auch die Hygiene im Stall spielt eine wichtige Rolle für die Skatolgehalte. So führen z.B. Verschmutzungen der Liegeflächen zur vermehrten Aufnahme und Speicherung von Skatol im Körpergewebe.

**Richtwerte je kg Mastfutter (88% Trockenmasse) bei 750g
Tageszunahmen – gerundet**

Lebendmasse		Vor/Anfangsmast		Mittelmast	Endmast	
kg		25	50	70	90	110
ME	MJ	13,4	13,4	13,0	13,0	13,0
Lysin/ME	g/MJ	0,80	0,70	0,70	0,60	0,55
Lysin ¹⁾	g	10,5	9,5	9,0	8,0	7,0
pcv Lys ²⁾	g	9,0	8,0	7,5	6,5	6,0
Met + Cys ¹⁾³⁾	g	5,8	5,5	5,0	4,5	4,0
pcv M+C ²⁾³⁾	g	5,0	4,5	4,0	3,8	3,5
Threonin ¹⁾	g	6,8	6,2	6,0	5,2	5,0
pcv Thr ²⁾	g	5,8	5,2	4,8	4,4	3,8
Tryptophan ¹⁾	g	1,9	1,7	1,6	1,4	1,3
pcv Trp ²⁾	g	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1
Rohprotein ⁴⁾	g	180	170	160	150	140
pcv Rp	g	150	145	135	130	120
Rohfaser	g	>30	>30	>30	>30	>30
Kalzium	g	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0
verd. P	g	3,0	2,5	2,3	2,1	1,9
Phosphor ⁵⁾	g	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0
Natrium	g	1,5	1,3	1,0	1,0	1,0

¹⁾Lys : M+C: Thr : Trp = 1 : 0,55 : 0,65 : 0,18

²⁾Unterstellte praecaecale Aminosäureverdaulichkeit 85%

³⁾Met > Cys

⁴⁾≥ 5,3 g Lys/100 g Rp

⁵⁾unter Zusatz von Phytase

**Richtwerte je kg Mastfutter (88% Trockenmasse) bei 850g
Tageszunahmen- gerundet**

Lebendmasse		Vor/Anfangsmast		Mittelmast	Endmast	
kg		25	50	70	90	110
ME	MJ	13,4	13,4	13,0	13,0	13,0
Lysin/ME	g/MJ	0,85	0,75	0,70	0,60	0,55
Lysin ¹⁾	g	11,0	10,0	9,0	7,5	7,0
pcv Lys ²⁾	g	9,5	8,5	7,5	6,5	5,9
Met + Cys ¹⁾³⁾	g	6,0	5,5	5,0	4,2	3,8
pcv M+C ²⁾³⁾	g	5,1	4,7	4,0	3,6	3,3
Threonin ¹⁾	g	7,1	6,5	6,0	4,9	4,5
pcv Thr ²⁾	g	6,0	5,5	4,8	4,1	3,9
Tryptophan ¹⁾	g	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3
pcv Trp ²⁾	g	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1
Rohprotein ⁴⁾	g	185	175	160	145	130
pcv Rp	g	160	150	135	125	115
Rohfaser	g	>30	>30	>30	>30	>30
Kalzium	g	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0
verd. P	g	3,0	2,5	2,3	2,1	1,9
Phosphor ⁵⁾	g	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0
Natrium	g	1,5	1,3	1,0	1,0	1,0

**Richtwerte je kg Mastfutter (88% Trockenmasse) bei 950g
Tageszunahmen - gerundet**

Lebendmasse		Vor/Anfangsmast		Mittelmast	Endmast	
kg		25	50	70	90	110
ME	MJ	13,4	13,4	13,0	13,0	13,0
Lysin/ME	g/MJ	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50
Lysin ¹⁾	g	12,0	10,5	9,0	7,5	6,5
pcv Lys ²⁾	g	10,2	9,0	7,5	6,5	5,5
Met + Cys ¹⁾³⁾	g	6,6	5,8	5,0	4,2	3,6
pcv M+C ²⁾³⁾	g	5,6	4,9	4,0	3,6	3,0
Threonin ¹⁾	g	7,8	6,8	6,0	4,9	4,2
pcv Thr ²⁾	g	6,6	5,8	4,8	4,1	3,6
Tryptophan ¹⁾	g	1,9	1,9	1,6	1,4	1,2
pcv Trp ²⁾	g	2,1	1,6	1,4	1,2	1,0
Rohprotein ⁴⁾	g	195	185	160	145	120
pcv Rp	g	165	160	135	125	100
Rohfaser	g	>30	>30	>30	>30	>30
Kalzium	g	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0
verd. P	g	3,0	2,5	2,3	2,1	1,9
Phosphor ⁵⁾	g	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0
Natrium	g	1,5	1,3	1,0	1,0	1,0

¹⁾Lys : M+C: Thr : Trp = 1 : 0,55 : 0,65 : 0,18

²⁾Unterstellte praecaecale Aminosäureverdaulichkeit 85%

³⁾Met > Cys

⁴⁾≥ 5,3 g Lys/100 g Rp

⁵⁾unter Zusatz von Phytase

Richtwerte für 1 kg Mastfutter

Futternamen	ME	Lysin	Roh-	Roh-	Ca	P	vP	Na
	MJ	g	protein	faser	g	g	g	g
			g	g				
Universalmaſt								
Alleinfutter für Maſtschweine ab 35 kg LG	12,6	9,2	165	30	6,2	4,8	2,4	1,5
	13,0	9,5	170	30	6,5	5,0	2,5	1,5
	13,4	9,8	175	30	6,6	5,1	2,6	1,5
2-Phaſenfütterung								
Alleinfutter I für Maſtschweine bis 60 kg LG	12,6	10,2	175	30	6,0	5,3	2,6	1,5
	13,0	10,5	180	30	6,5	5,5	2,7	1,5
	13,4	10,8	185	30	7,0	5,6	2,8	1,5
Alleinfutter II für Maſtschweine ab 60 kg LG	12,6	8,5	150	40	5,8	4,4	2,3	1,0
	13,0	9,0	160	40	6,0	4,5	2,4	1,0
	13,4	9,3	170	40	6,2	4,6	2,5	1,0
3-Phaſenfütterung								
Alleinfutter I für Maſtschweine bis 60 kg LG	12,6	10,2	175	30	6,0	5,3	2,6	1,5
	13,0	10,5	180	30	6,5	5,5	2,7	1,5
	13,4	10,8	185	30	7,0	5,6	2,8	1,5
Alleinfutter II für Maſtschweine 60-85 kg LG	12,6	8,5	150	35	5,8	4,5	2,4	1,5
	13,0	9,0	155	35	6,0	4,6	2,5	1,5
	13,4	9,3	165	35	6,2	4,7	2,6	1,5
Alleinfutter III für Maſtschweine 85-115 kg LG	12,6	8,0	140	40	5,5	4,0	2,0	1,0
	13,0	8,3	145	40	5,7	4,2	2,1	1,0
	13,4	8,5	150	40	6,0	4,1	2,2	1,0

Einfluss der täglichen Zunahmen auf den Futteraufwand sowie auf die Wirtschaftlichkeit der Schweinemast



Rationslisten und Futterbedarf für die Getreidemast von 25-115 kg LG, 750 g tägliche Zunahmen

- mit **Alleinfutter** ab 25 kg LG (1. Woche Ferkelaufzuchtfutter)
- mit **2-Phasenfütterung** (Vormast bis 60 kg LG)
- mit **3-Phasenfütterung** (Vormast bis 60 kg LG, Mittelmast bis 90 kg LG)
- **Grundstandardmethode** (Alleinfutter I + Getreide)

Mast- woche	Gewichts- abschnitt	tägl. Energieaufn. ME MJ/Tag	Gewichts- zunahme g/Tag	Alleinfutter kg/Tag	2-Phasig kg	3-Phasig kg	Grundstandard + Getreide kg
1	25,0-29,0	16,7	580	1,30	80 kg Vormast	70 kg Vormast	1,30
2	29,0-33,5	18,5	630	1,45			1,45
3	33,5-38,5	20,8	680	1,60			1,5+0,1
4	38,5-43,5	22,4	720	1,75			1,5+0,25
5	43,5-48,5	24,8	750	1,90			1,5+0,4
6	48,5-54,0	26,9	790	2,05			1,5+0,55
7	54,0-60,0	29,3	820	2,25			1,5+0,75
8	60,0-66,0	30,9	850	2,40	190 kg Endmast	90 kg Mittelmast	1,5+0,9
9	66,0-72,0	32,2	860	2,50			1,5+1,0
10	72,0-78,0	33,5	870	1,60			1,5+1,1
11	78,0-84,0	34,8	860	2,70			1,5+1,2
12	84,0-89,5	36,0	830	2,75			1,5+1,25
13	89,5-95,0	36,0	800	2,75			1,5+1,3
14	95,5-100,5	36,0	760	2,75			110 kg Endmast
15	100,5-105,5	36,0	720	2,75	1,5+1,3		
16	105,5-110,5	36,0	680	2,75	1,5+1,3		
17	110,5-115,0	36,0	640	2,75	1,5+1,3		
1-17	25-115	3480	750	270	270	270	270

Umsetzbare Energie (MJ/kg) von CCM und Ganzkörnersilage

T-Gehalt %	MJ ME bei CCM mit ...% Rohfaser (in der T)			Ganzkörnersilage 2,7
	7	5	3	
55	8,11	8,22	-	-
60	8,84	8,97	9,20	9,47
65	9,58	9,77	9,96	10,26
70	-	-	-	11,05
100	14,74	14,95	15,33	15,78

**Futterplan für die Schweinemast mit Molke
(25-115 kg LG, 750g tägliche Zunahmen)**

Gewichtsbereich kg	Masttage	Molke	Erg.futter	Molke	CCM	Erg.futter
		kg/Tag		kg/Tag		
25-35	17	3,4	1,1	3,2	0,9	0,4
35-45	15	4,5	1,4	4,2	1,1	0,6
45-55	13	5,3	1,7	5,0	1,3	0,7
55-65	12	6,1	1,9	5,6	1,5	0,8
65-75	12	6,6	2,1	6,2	1,7	0,8
75-85	12	7,1	2,2	6,6	1,8	0,9
85-95	13	7,3	2,3	6,8	1,8	0,9
95-105	14	7,5	2,3	7,0	1,9	0,9
105-115	12	7,5	2,3	7,0	1,9	0,9

Mischungsbeispiele für die Flüssigfütterung (Mast von 25-115 kg LG - 750 g tägliche Zunahmen)

Futtermittel		Krafftutter : Wasser				Krafftutter : Molke	
		1 : 2,5		1 : 3		1 : 3	
Komponenten		feucht	trocken	feucht	trocken	feucht	trocken
Krafftutter ¹⁾	%	29	100	25	100	25	84
Wasser	%	71	-	75	-	-	-
Molke	%	-	-	-	-	75	16
Inhaltsstoffe im Alleinfutter							
Trockenmasse	g	250	880	217	880	260	880
ME	MJ	3,7	13,0	3,3	13,0	3,9	13,0
Lysin	g	2,8	10,0	2,5	10,0	2,9	10,0
Futtermittelverbrauch							
pro Tag	kg	7,8		9,0		7,5	
pro MS	kg	942		1077		900	
Krafftutter/MS	kg	270		270		225	

¹⁾ 13 MJ ME/10 g Lysin pro kg Krafftutter

Schweinemast im Rein/Raus - Verfahren

Vorteile:

- Einnstallung von Ferkeln, die nach Wachstumsvermögen sortiert wurden
- Einnstallung von Ferkeln aus einer Gruppe aus einem Aufzuchthof
- Bessere Tierhygiene
- Hohe tägliche Zunahmen
- Gute Futtermverwertung
- Kein Umstallen der Tiere
- Gleiche Futtermischung
- Weniger Verluste
- Kurze Mastdauer
- Rationelle Stallreinigung
- Optimale Desinfektionsmöglichkeiten
- Niedrige Transport - und Vermarktungskosten
- Lebend - oder Geschlachtetvermarktung
- Hoher Deckungsbeitrag je Platz und Jahr

Geschlechtsgetrennte Aufstallung in der Mast nach Wachstumsvermögen sortiert

Warum?

- weil die Ansprüche an die Haltung und Fütterung verschieden sind
- weil die männlichen Tiere früher schlachtreif sind
- weil die Mastendgewichte bei den weiblichen Tieren höher sind
- weil dadurch eine zielgerichtete Ausnutzung der Stallkapazitäten möglich ist
- weil Sortierkosten bei der Vermarktung eingespart werden können

Spezialisierung in der Ferkelaufzucht ermöglicht bessere Mastbedingungen

Kastraten

Schnell wachsende	(S-Qualität)	4,10 Umtriebe/Jahr
Normal wachsende	(A-Qualität)	3,50 Umtriebe/Jahr
Behutsam wachsende	(B-Qualität)	3,10 Umtriebe/Jahr
		$10,70 : 3 = 3,57$ Umtriebe/Jahr

Weibliche Schweine

Schnell wachsende	(S-Qualität)	3,30 Umtriebe/Jahr
Normal wachsende	(A-Qualität)	2,80 Umtriebe/Jahr
Behutsam wachsende	(B-Qualität)	2,40 Umtriebe/Jahr
		$8,50 : 3 = 2,83$ Umtriebe/Jahr

$$3,57 + 2,83 = 6,40$$

$$6,40 : 2 = 3,20 \text{ Umtriebe/Jahr}$$

Optimaler Umtrieb

Getrennt geschlechtliche Mast	3,20 (Optimales Endgewicht)
Gemischt geschlechtliche Mast	2,60 (Optimales Endgewicht)

Vorteil = 0,40 Mastschweine/Platz

1000 Liegeplätze x 0,40 MS/Platz = 400 Mastschweine/Jahr

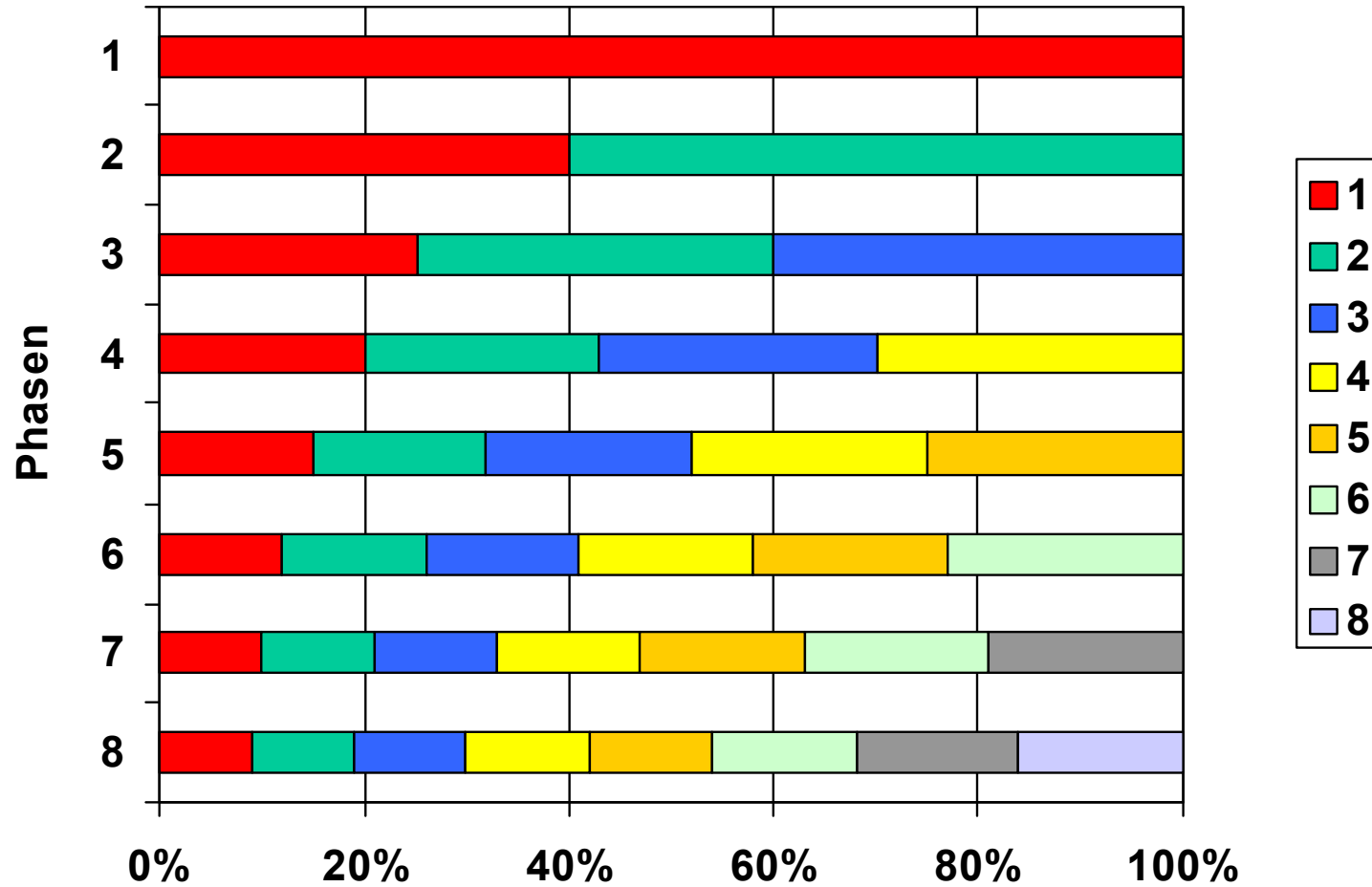
25 € DB/Schwein x 400 = 10.000 € Deckungsbeitrag

Wie Sie Ihre Ferkel für die Mast fit machen

- ein sauberer Stall
Betriebs-Rein-Raus-Verfahren
Stall waschen, trocknen, desinfizieren
- genügend Wärme
mind. 2 Tage aufheizen
Temperatur 25°C auf Spalten, 26°C im Stall
Minimum-Maximum-Thermometer
- geeignetes Futter
 1. Tag Wasser, Weizenkleie, Gerstenschrot
eventuell Maissilage, Torf
 2. Tag halbe Futtermenge
Futter mit wenig RP, viel Rohfaser, Säure
- wenn nötig eine Prophylaxemischung unter tierärztlicher
Anleitung

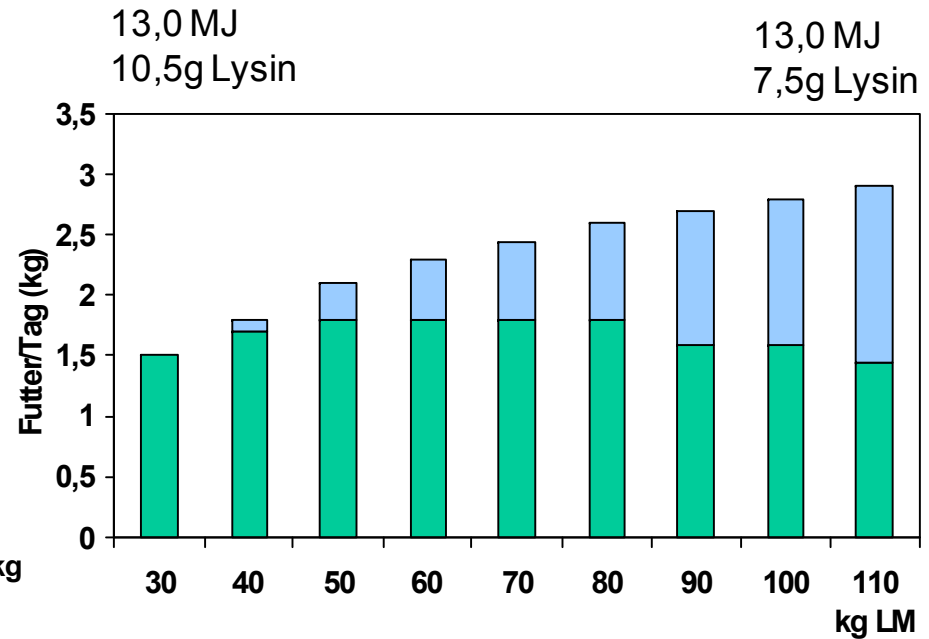
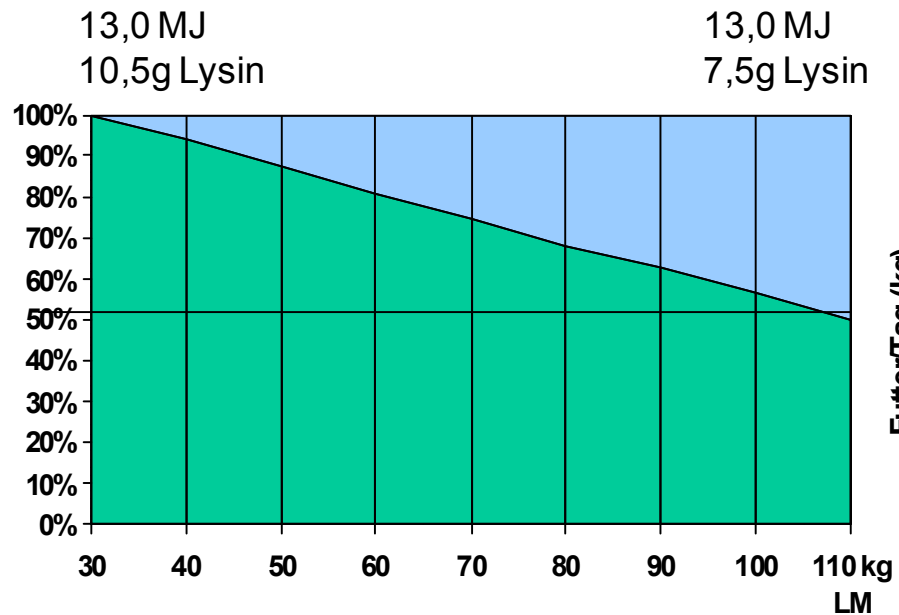
Merke: Wer schon die Einstellungsphase zu intensivem Wachstum benutzt, kann seine Mastleistung erheblich steigern, denn in den ersten 14 Tagen entscheidet sich der Mastserfolg.

Futteraufteilung bei Phasenfütterung



700 - 900 g tgl. Zunahmen / 13,0 – 13,4 MJ ME, 30-120 kg LM

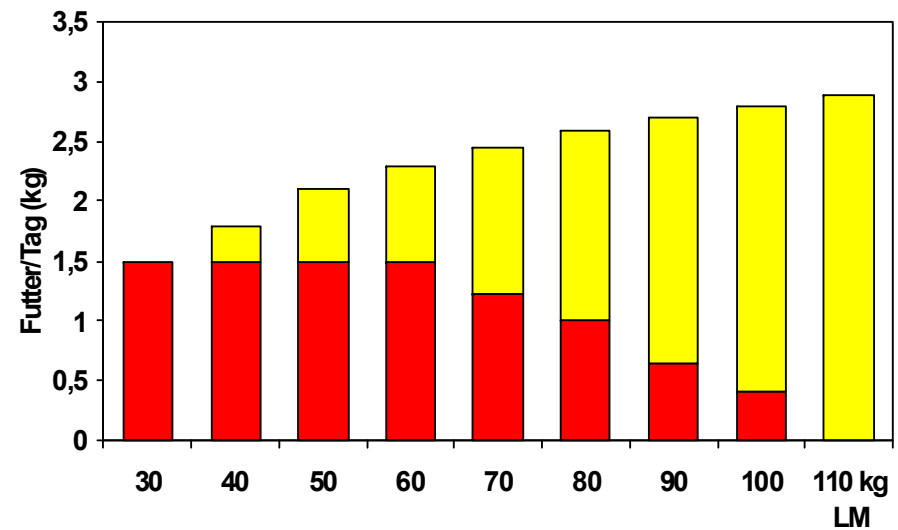
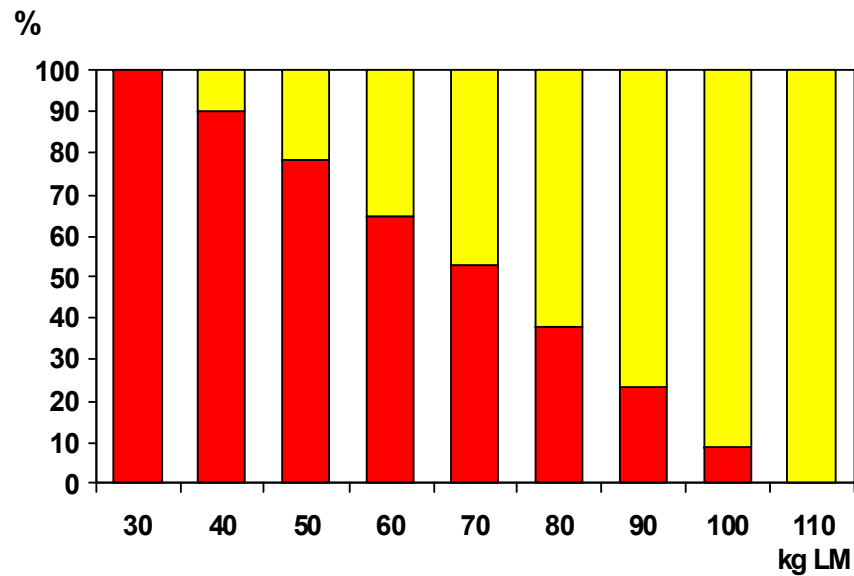
„Phasenfütterung – Grundstandardmethode“



Anfangsmastfutter ■

Getreideschrot ■

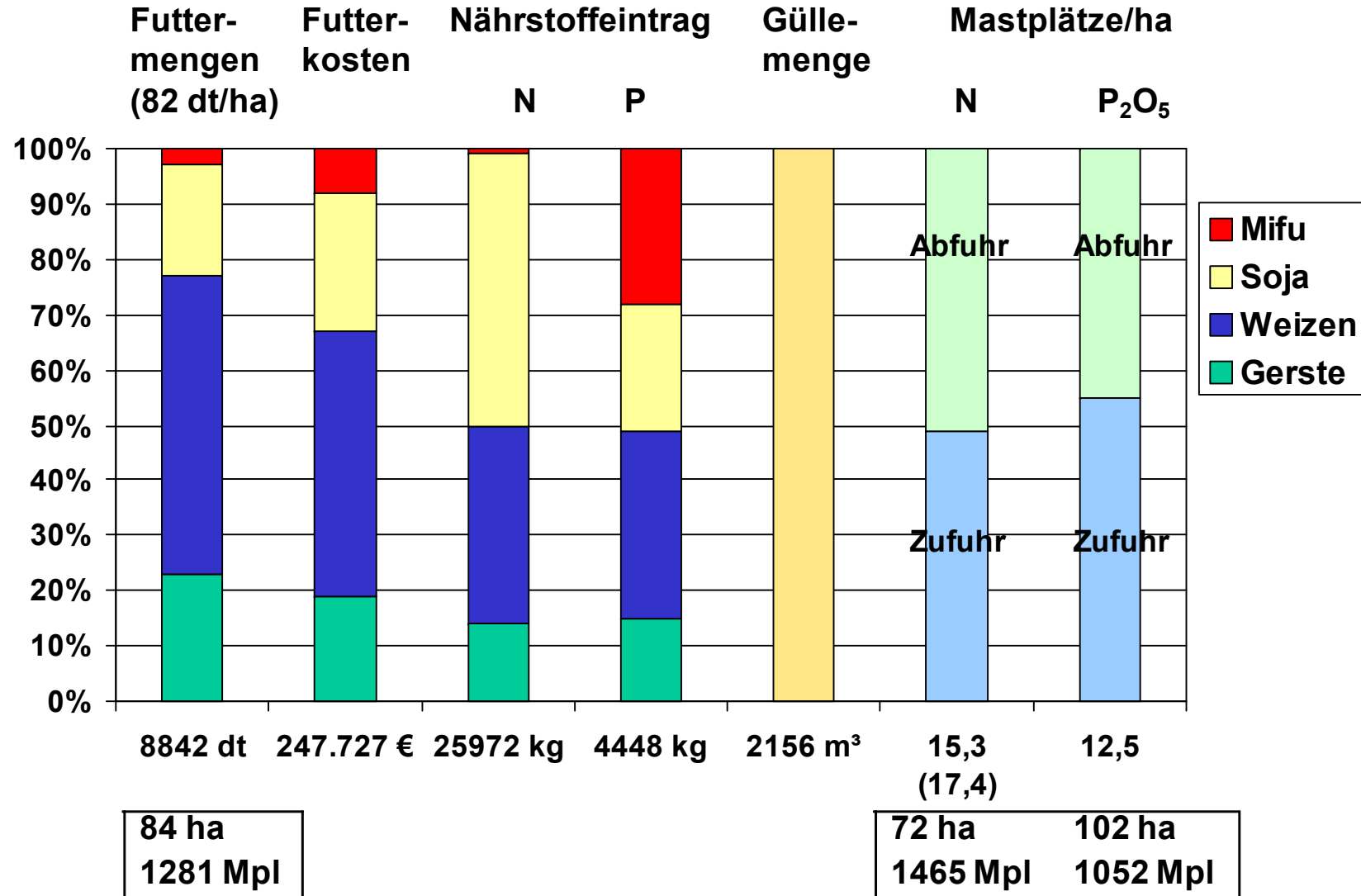
Phasenfütterung: Anfangs- und Endmastfutter - Verschnitt



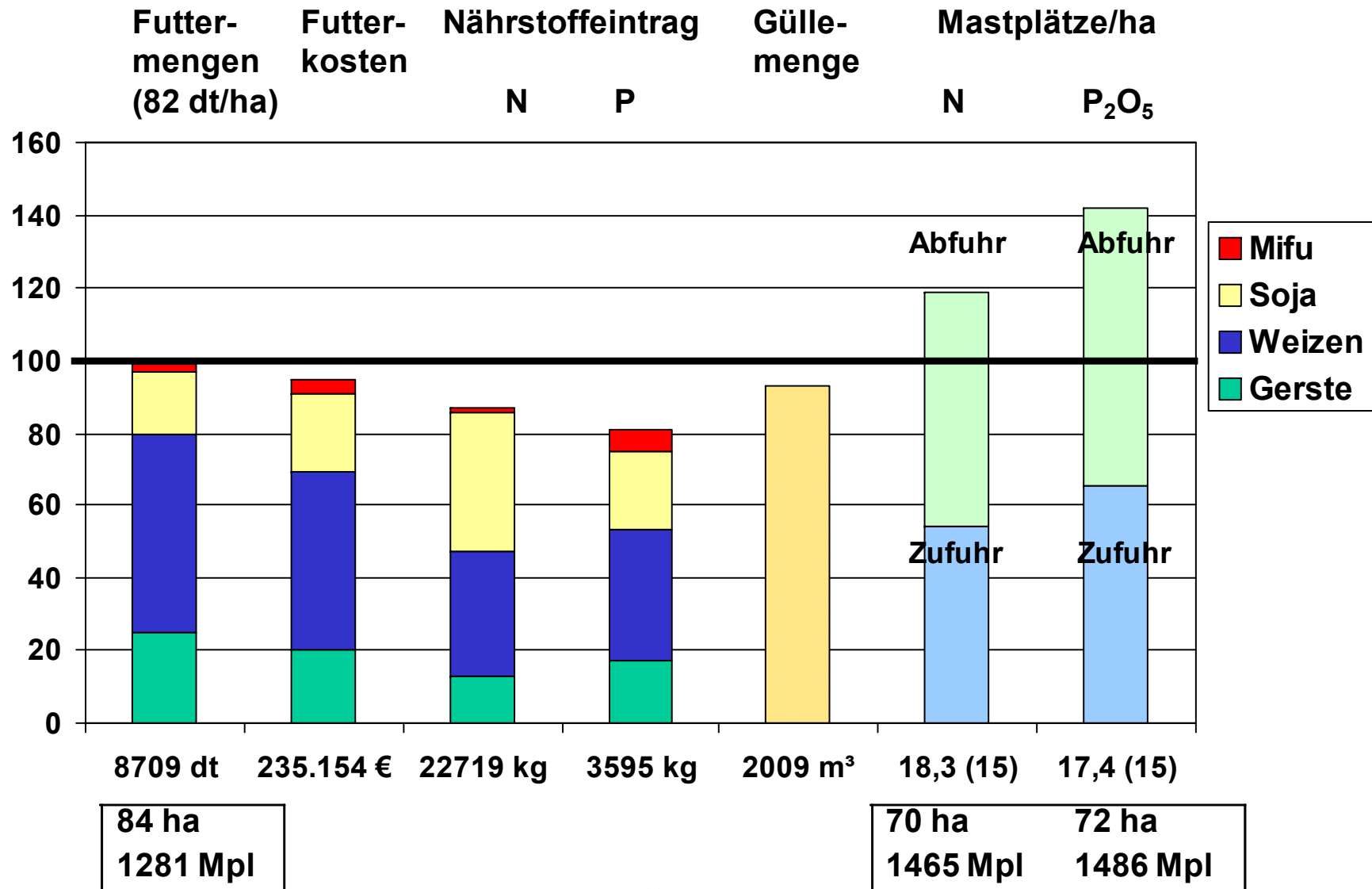
Anfangsmastfutter ■

Endmastfutter ■

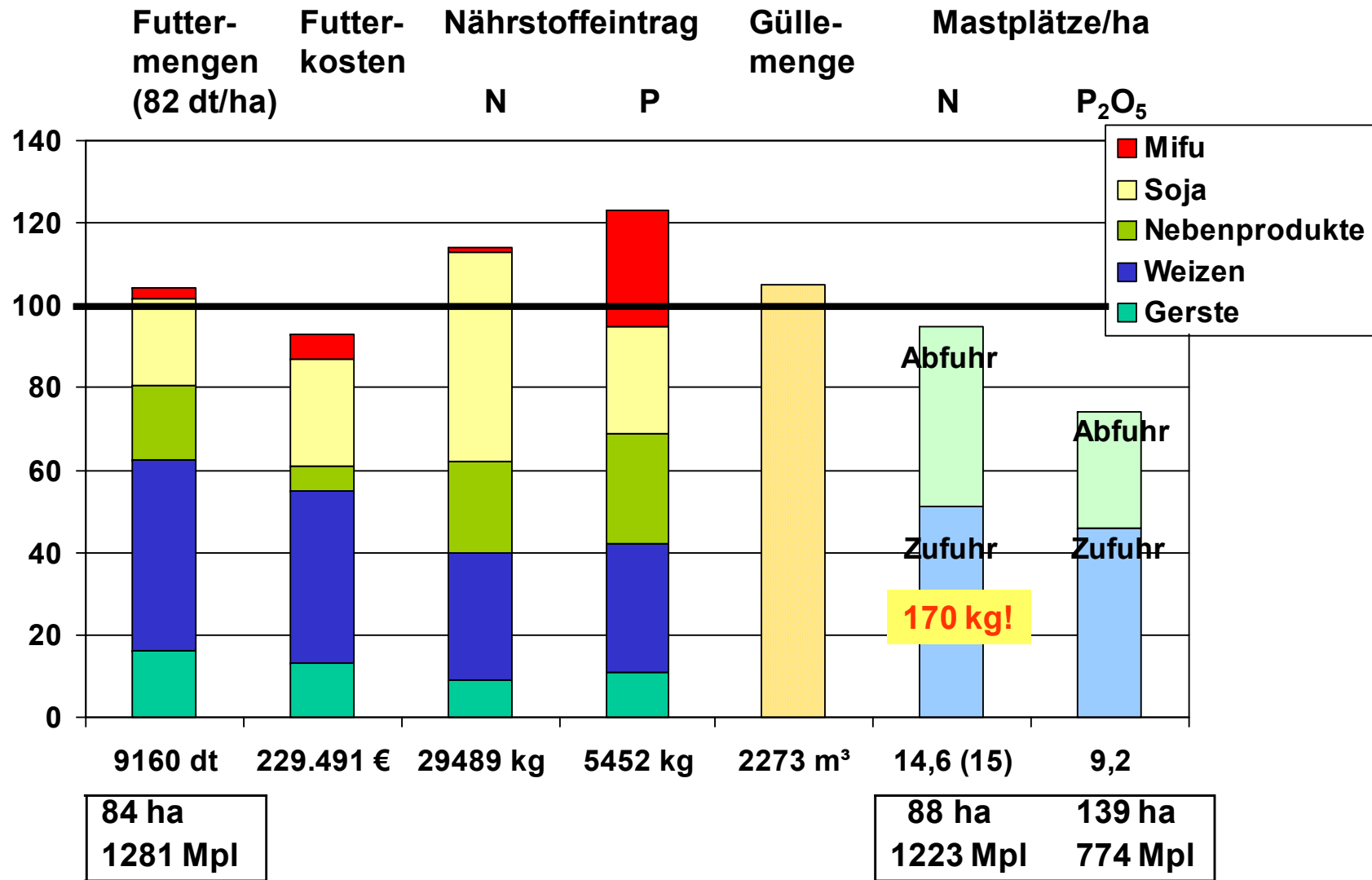
Schweinemast: „Der Spitzenbetrieb 2007“



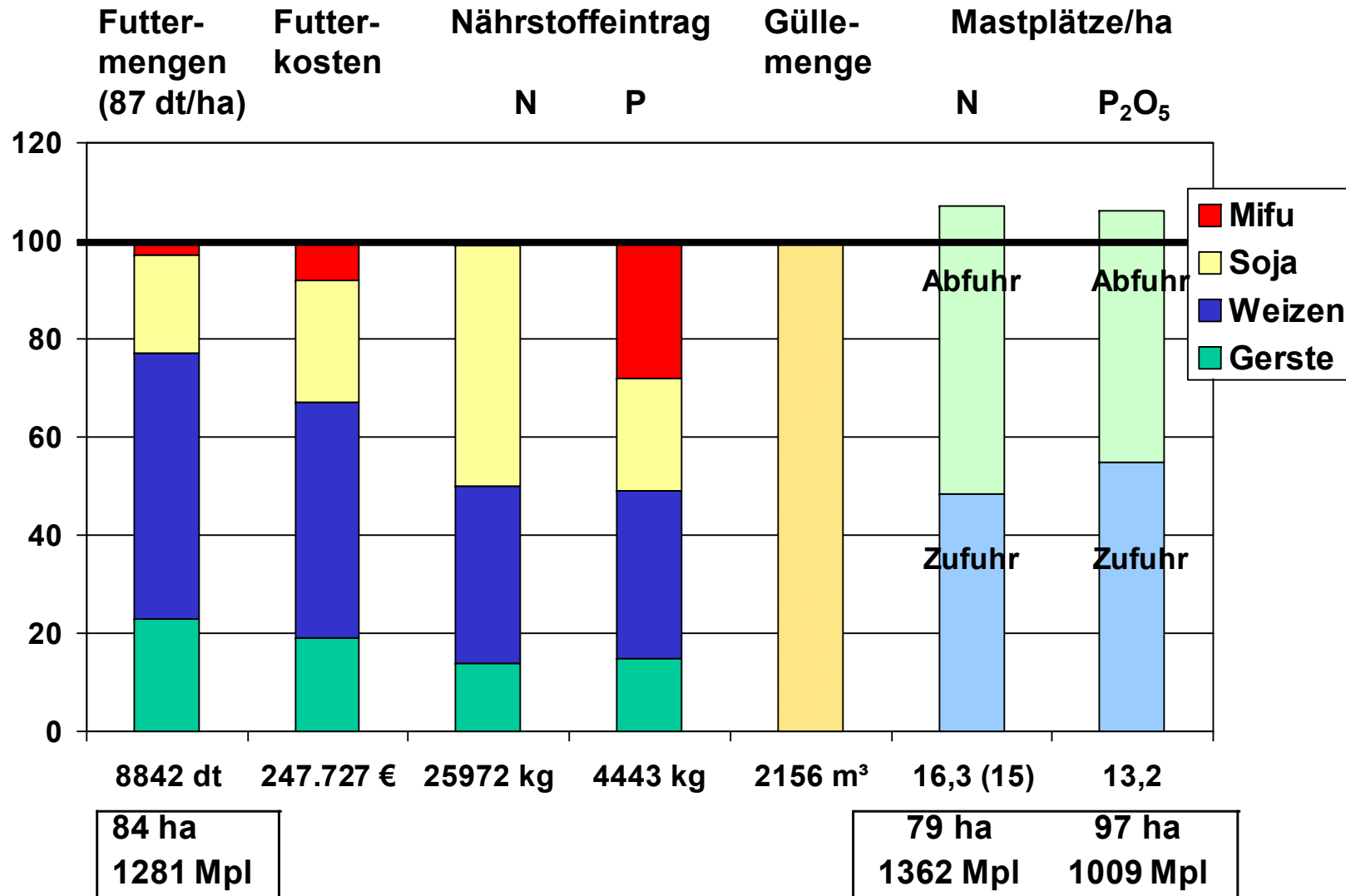
Schweinemast: „Der **optimierte** Spitzenbetrieb 2007“



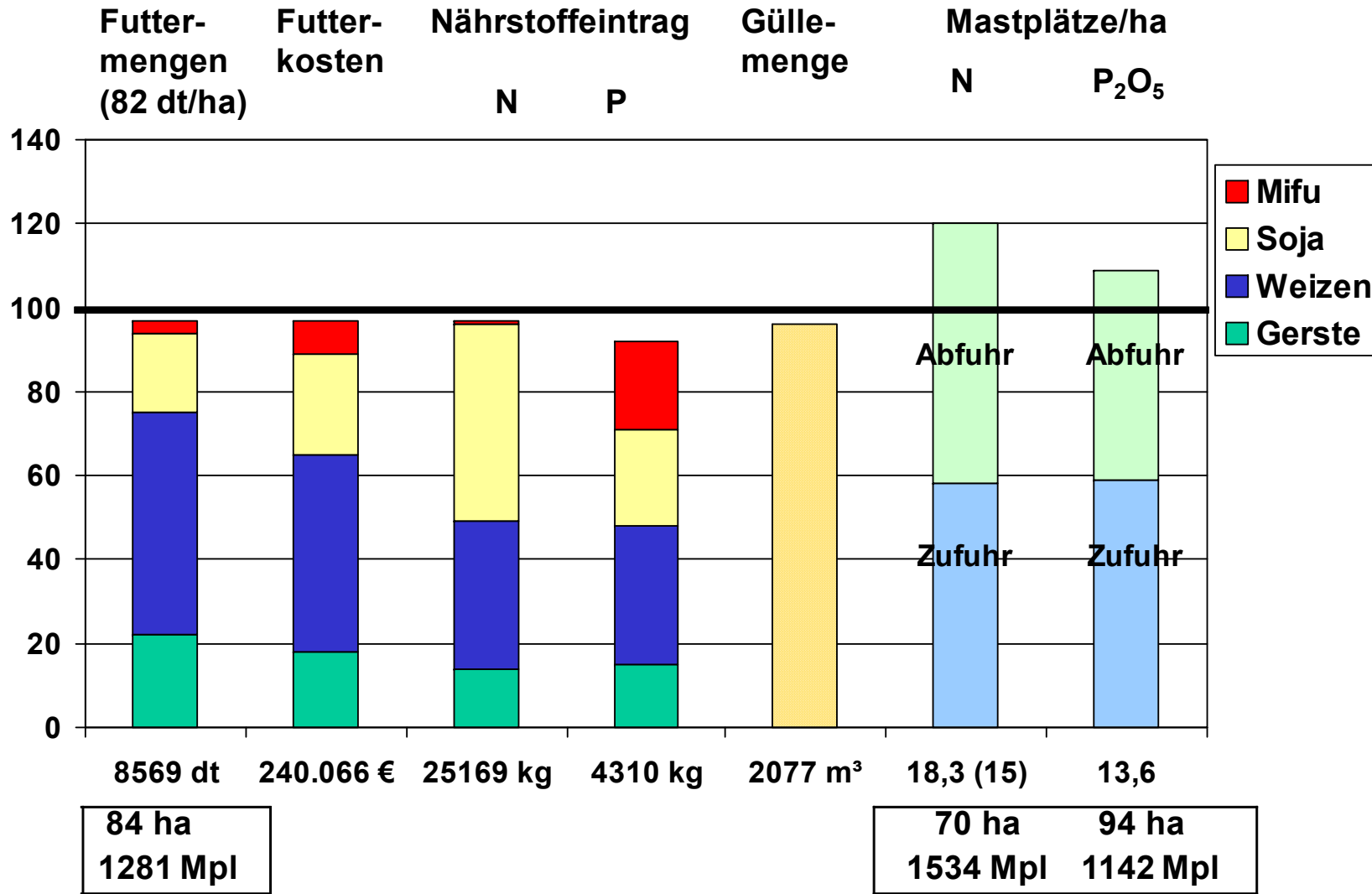
Schweinemast: Problemfall Nebenprodukte?



Schweinemast: Getreideertrag plus 5 dt /ha



Schweinemast: Leistungssteigerung – plus 50g tägl. Zun. (813g)



Faustzahlen zur Mastschweinefütterung

Mastschweine (ca. 850 g Tägliche Zunahmen)		
Rationsgestaltung	Anfangsmast	Endmast
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)
- Hoher Proteinansatz, Eber	+ 0,05 g Lys/MJ ME	+ 0,05 g Lys/MJ ME
- Kastraten	- 0,03 g Lys/MJ ME	- 0,03 g Lys/MJ ME
pc Lysinverdaulichkeit (%)	0,85 (0,80 – 0,90)	0,80 (0,75-0,85)
Lysin im Rohprotein (%)	> 5,0 (< 6,5)	> 4,5 (< 6,5)
Rohprotein (g/kg)	185 (175 – 195)	150 (140 – 160)
Ca/ME (g/MJ)	0,55	0,45
vP/ME (g/MJ)	0,25	0,17
Ca : vP	2 – 3 : 1	2 – 3 : 1
Energieversorgung	Gesamtmast	von – bis
ME – Tagesbedarf (MJ/Tag)	30	25 – 35
ME – Aufwand (MJ/kg Zuwachs)	36	33 – 40
ME – Gesamtbedarf (MJ/Mastschwein)	3250	3000 – 3500
+ 100 g tgl. Zunahmen (MJ/Tag)	+ 2	1,8 – 2,2
> 900 g tgl. Zunahmen (MJ/Tag)	> 33	-
+/- 1% Muskelfleisch (MJ/Tag)	-/+ 1	-
Hoher Proteinansatz (MJ/Tag)	- 1	-(1 – 3)
Viel Bewegung (MJ/Tag)	+ 1,5	+(1 – 2)
zu kalt (je -1° C, MJ/Tag)	+ 0,3	+(0,2 – 0,5)
Futtermittelverbrauch	Gesamtmast	von – bis
Futter Tagesbedarf (kg/Tag)	2,3	(2,0 – 2,7)
Futtermittelaufwand (kg/kg Zuwachs)	2,75	(2,5 – 3,0)
Futter - Gesamtbedarf (kg/Mastschwein)	250	(225 – 270)
Mehrbedarf - Kastraten (zu Weibliche, kg)	+ 20	(10 – 30)
Minderbedarf - Eber (zu Kastraten, kg)	- 30	(20 – 40)
Grenznutzen		
+ 100 g Tägliche Zunahmen	- 0,15 kg Futtermittelaufwand	- 2,0 MJ Energieaufwand
+ 100 g Tägliche Zunahmen	+ 2,50 – 3,00 €/Ms	+ 0,3 Umtriebe
- 1 €/dt Futter	+ 2,30 – 2,70 €/Ms	- 0,03 €/kg Zuwachs

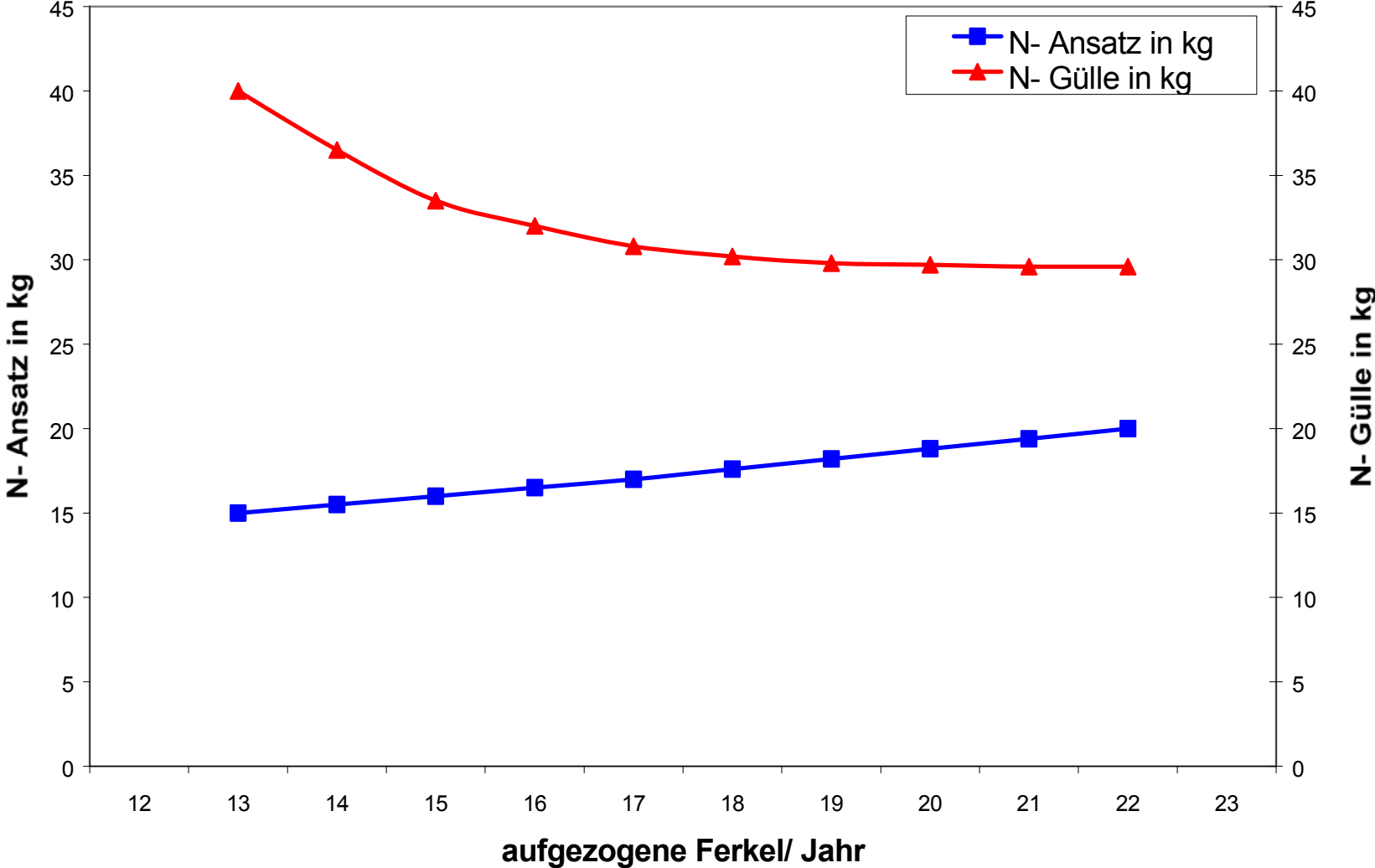
Umweltschonende Fütterung

- **Mögliche N/P/K- Einsparungen**
- **N/P/K- Ansatz**
- **N/P/K- Ausscheidungen - Güllemengen**
- **Integrierte Fütterung**

Einfluss des Futteraufwandes auf die Nährstoffausscheidungen

Ausscheidung / Tier		Futteraufwand			
		3,4 (500)	3,2 (600)	3,0 (700)	2,8 (800)
(tägliche Zunahmen)					
N-Ausscheidungen	kg	5,8	5,4	4,9	4,5
P-Ausscheidungen	kg	1,2	1,15	1,0	0,9

N- Ausscheidung und Ferkelzahl



Verminderung der Nährstoffausscheidungen

Nur bei bedarfsgerechter und leistungsorientierter Fütterung können bei hohem Tierbesatz (Mastplätze/ha) die Nährstoffbilanzen ausgeglichen gestaltet und die Nährstoffkreisläufe in Ordnung gehalten werden. Darüberhinaus wird ein wesentlicher Beitrag zur Gesunderhaltung der Tiere geleistet.

Umweltschonende Fütterungsstrategien helfen Futterkosten sparen und sind ganz im Sinne des Verbrauchers (Volkswirtschaft). Darüberhinaus hält die Düngeverordnung (Verordnung über die Grundsätze der guten fachlichen Praxis beim Düngen vom 6. Februar 1996) einige Einschränkungen für den tierhaltenden Landwirt bereit:

Stickstoff (N): max. 170 kg / ha aus Wirtschaftsdünger^{*)}

^{*)} nach Abzug tolerierbarer gasförmiger Verluste für Lagerung (10%) und Ausbringung (20%)

Phosphat (P₂O₅): max. Entzug aus Wirtschaftsdünger^{*)}

^{*)} bei sehr hoch versorgten Böden (50 mg P₂O₅/100 g Boden-CAL)

Kali (K₂O): max. Entzug aus Wirtschaftsdünger^{*)}

^{*)} bei sehr hoch versorgten Böden (45-65 mg K₂O/100 g Boden-CAL)

Für Stickstoff gilt eine Maximalausscheidungsmenge aus Wirtschaftsdüngern von 170 kg pro Hektar Ackerland - für Grünland 210 kg N/ha. Bei Phosphat darf bei sehr hoch versorgten Böden nur nach Entzug (P₂O₅-Abfuhr = P₂O₅-Zufuhr) gedüngt werden, ebenso bei Kali (K= Kx1,2).

Zur Verdeutlichung die Feld-Stall-Bilanzen:

Stickstoff (N)

Feld: 170 kg Gülle - N/ha;

Stall: 13 kg N-Ausscheidung/Mastplatz (abzüglich gasförmige Verluste : 28 %);

Bilanz: 170 kg N/ha : 9,36 kg N/Mastplatz = 18,2 Mastplätze/ha;

Phosphat (P₂O₅) = P x 2,29

Feld: 64 kg P₂O₅/ha - Abfuhr (ca. 80 dt/ha Weizen);

Stall: 6 kg P₂O₅-Ausscheidung/Mastplatz;

Bilanz: 64 kg P₂O₅/ha : 6 kg P₂O₅/Mastplatz = 10,7 Mastplätze/ha;

Kali (K₂O) = K x 1,2

Feld: 48 kg K₂O/ha - Abfuhr (ca. 80 dt/ha Weizen);

Stall: 6 kg K₂O-Ausscheidung/Mastplatz;

Bilanz: 48 kg K₂O/ha : 6 kg K₂O/Mastplatz = 8 Mastplätze/ha;

Eigentlich wäre ja Kalium (K) bzw. Kali (K_2O) der am meisten begrenzende Nährstoff - bei sehr hoch versorgten Böden. Kali wurde allerdings bis heute noch nicht als umweltbelastend erkannt (in Diskussion : Versalzung). Auch sind bei Kali die Reaktionsmöglichkeiten über die Fütterung äußerst eingeschränkt, da keine Kaliumzufuhr über's Mineralfutter erfolgt. Und ein Verzicht auf Molkefütterung (sehr K-reich) erlöst uns auch nicht davon. Hauptaugenmerk muß also auf die Verbesserung der Phosphorbilanz gelegt werden, ohne die Stickstoffminimierung aus dem Auge zu verlieren. Zum einen sind viehstarke Standorte mit Phosphor bereits aufgedüngt, zum anderen werden aus Sicht der „guten fachlichen Praxis“ bereits 10-20 mg Phosphat/100 g Boden für die Empfehlung Düngung nach Entzug diskutiert. Die neuen, abgesenkten Phosphorempfehlungen und auch die Berechnung mit „verdaulichem Phosphor“ sollten einem Aufdüngen der Böden entgegenwirken. Im übrigen gehen Stickstoff-, Phosphor- und Kalieinsparung Hand in Hand - eiweißreduzierte Rationen (weniger Eiweißträger) bedeuten gleichzeitig Entlastung bei Phosphor und Kalium (Eiweißfutter enthalten mehr P und K als Getreide!).

Möglichkeiten der Schweinefütterung zur Reduzierung der N-, P-, K-Ausscheidungen

Im Wesentlichen stehen 3 Wege zur Reduzierung der Nährstoffausscheidungen in der Schweinefütterung bereit:

1. Verbesserung der Futtermittelverwertung - **Effizienzsteigerung**
 - Verwendung von leistungsfähigen Tieren
 - Optimale Gestaltung von Futtertechnik, -hygiene, -aufbereitung
2. Exakte Nährstoffversorgung - **Phasenfütterung**
 - Verzicht auf „hausgemachte“ Überversorgungen
 - Futteranpassung in den Alters- /Leistungsabschnitten
3. Verbesserte Futterrezeptideure - **N-/P-Absenkung**
 - Rohproteinabsenkung bei gezielter Aminosäurezulage
 - P-Absenkung nach Phytasezulage
 - Verwendung „besserer“ Futtermittel (Biologische Wertigkeit, P-Verdaulichkeit)
 - Rezepturgestaltung nach Futteranalysen (Futterwerttabellen liefern nur Anhaltswerte!)

Mögliche N- /P- /K-Einsparungen in der Schweinefütterung

Maßnahmen	N-Einsparung	P-Einsparung	K-Einsparung
Effizienzsteigerung	10 %	10 %	10 %
Phasen-Fütterung	15 %	15 %	10 %
N/P – reduziert	20 %	20 %	10 %
Phasen + N/P-reduziert	30 %	30 %	10 % - 20 %
Gesamt	40 %	40 %	20 % - 30 %

Nährstoffbilanzierung nach „Muster-Verwaltungsvorschrift“

Produktions- verfahren	Leistungen je Platz und Jahr		Ausscheidungen je Platz und Jahr		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Schweinemast 25-110 kg LG	200 kg Zuwachs	einphasig	13,0	6,0	6,0
		zweiphasig	10,0	4,5	5,0

Faustzahlen zum N-, P- und K- Ansatz

	N-Ansatz	P-Ansatz	K-Ansatz
	kg	kg	kg
Schweinemast ¹⁾ (kg / Mastschwein)	2,1	0,43	0,17
Ferkelerzeugung ²⁾ (kg / aufgezogenes Ferkel)	0,9	0,2	0,07
Deckeber / Zuchtsau (kg / Tier und Jahr)	1,0	0,2	0,04
Warte-/Abferkelbetrieb ³⁾ (kg / aufgezogenes Ferkel)	0,35	0,07	0,02
Ferkelaufzucht ⁴⁾ (kg / Ferkel)	0,50	0,1	0,04

¹⁾ 85 kg Zuwachs

²⁾ Zuchtsau + Ferkel bis 30 kg LG

³⁾ Zuchtsau + Ferkel bis 8,5 kg LG

⁴⁾ Ferkel von 8,5 bis 30 kg LG

Nährstoffausscheidungen und Gülleanfall in der Schweinehaltung

- Mastschweine -

Mastschweine ¹⁾		Nährstoffausscheidung (kg) pro Platz			Gülle m ³ /Platz	
2,5/2,7 Umtriebe		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	(7,5 %T)	(5 %T)
Fütterungsverfahren	Umtr.					
1-phasig	2,5	13,06	5,60	5,00	1,53	2,29
	2,7	14,10	6,03	5,43	1,65	2,47
1-phasig N/P-red.	2,5	10,4	4,20	4,50	1,37	2,06
	2,7	11,3	4,50	4,90	1,48	2,22
2-phasig	2,5	12,3	5,20	4,53	1,39	2,09
	2,7	13,3	5,53	5,18	1,52	2,28
2-phasig N/P-red.	2,5	9,6	3,66	4,04	1,30	1,95
	2,7	10,7	4,10	4,30	1,43	2,15
3-phasig	2,5	11,75	4,90	4,59	1,38	2,07
	2,7	13,0	5,34	5,07	1,50	2,25
3-phasig N/P-red.	2,5	9,4	3,22	3,95	1,29	1,94
	2,7	10,3	3,50	4,33	1,40	2,10

¹⁾ 30-110 kg LG
700g tägl. Zun.
3,0 kg Futteraufwand

Nährstoffausscheidungen und Gülleanfall in der Schweinehaltung

- Konventionelle Ferkelerzeugung -

Zuchtsau inkl. Ferkel		Nährstoffausscheidung kg /Platz			Gülle m ³ /Platz	
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	(7,5 %T)	(5 %T)
ZS+18 Fe (30 kg)	1 ph	38,3	18,5	14,6	4,25	6,38
ZS+22 Fe (30 kg)	1 ph	43,1	20,6	16,6	4,82	7,23
ZS+18 Fe (30 kg)	1 ph/NP	34,5	14,5	13,4	4,10	6,15
ZS+22 Fe (30 kg)	1 ph/NP	39,0	16,2	15,2	4,65	6,98
ZS+18 Fe (30 kg)	2 ph	31,3	15,9	13,2	4,50	6,75
ZS+22 Fe (30 kg)	2 ph	35,5	17,8	15,1	5,07	7,61
ZS+18 Fe (30 kg)	2 ph/NP	30,0	14,3	12,7	4,40	6,60
ZS+22 Fe (30 kg)	2 ph/NP	32,0	15,0	13,9	4,70	7,05

Nährstoffausscheidungen und Gülleanfall in der Schweinehaltung

- Arbeitsteilige Ferkelerzeugung -

Zuchtsau Babyferkel		Nährstoffausscheidung g kg /Platz			Gülle m ³ /Platz	
Aufzuchtferkel		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	(7,5 %T)	(5 %T)
Babyferkelbetrieb ¹⁾	1 ph	26,0	15,8	8,2	3,0	4,50
Babyferkelbetrieb ¹⁾	2 ph	21,1	12,8	7,6	3,2	4,80
Babyferkelbetrieb ¹⁾	2 ph/NP	19,6	10,9	7,6	3,1	4,65
Aufzuchtferkel ²⁾	6Dg	3,7	1,98	1,86	0,48	0,72
Aufzuchtferkel ²⁾	6Dg/NP	3,4	1,33	2,03	0,46	0,69
Deckbetrieb ³⁾	7Dg	24,2	16,1	9,2	4,0	6,00
Deckbetrieb ³⁾	7Dg/NP	17,6	11,6	6,7	3,5	5,25
Wartebetrieb ⁴⁾	5Dg	21,9	14,5	8,3	3,5	5,25
Wartebetrieb ⁴⁾	5Dg/NP	18,8	10,5	6,9	3,2	4,80
Abferkelbetrieb ⁵⁾	8Dg	34,8	19,1	13,6	4,0	6,00
Abferkelbetrieb ⁵⁾	8Dg/NP	28,5	12,9	11,7	3,8	5,70
Warte/Abferkelbetrieb ⁶⁾	3Dg	23,9	14,1	9,2	3,4	5,10
Warte/Abferkelbetrieb ⁶⁾	3Dg/NP	22,0	11,2	8,5	3,3	4,95

¹⁾ Zuchtsauen + 20 Ferkel bis 8 kg LG

²⁾ Aufzuchtferkel 8-30 kg LG

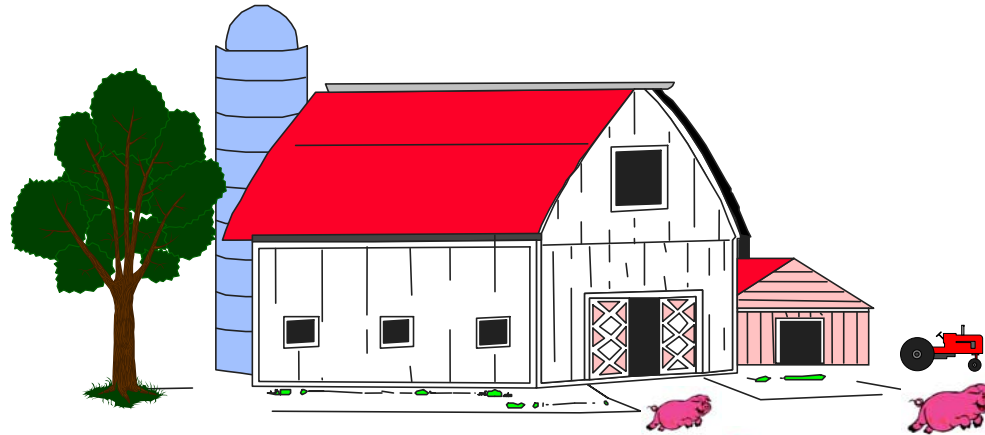
³⁾ Leersauen, gedeckte Sauen, Eber

⁴⁾ Tragende Sauen

⁵⁾ Hochträchtige + säugende Sauen

⁶⁾ Tragende + säugende Sauen + Ferkel bis 8 kg LG

Integrierte Schweinefütterung



Ferkelerzeugung
Mast



2-ph/NP
2-ph/NP

168261

12,0 Mio.

2-ph
1-ph/NP

176700

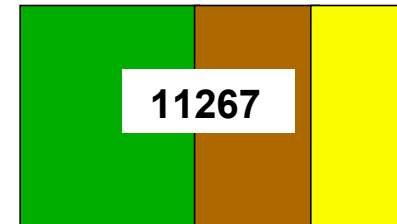
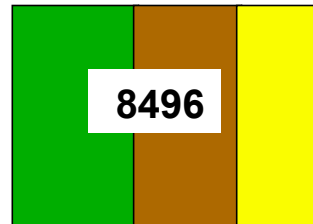
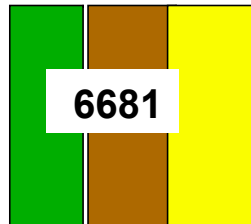
12,8 Mio.

1-ph
1-ph

189567

14,0 Mio.

ha (P₂O₅)



Auswirkungen verschiedener Fütterungskonzepte
(200.000 erzeugte Mastschweine)