



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Mastschweinefütterung

Aktuelle Versuche
Versuchsergebnisse 2004



Bayerisches
Staatsministerium
für Landwirtschaft
und Forsten

Information

Impressum

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising
Internet: <http://www.LfL.bayern.de>
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft
Prof. Dürrwaechter Platz 3, 85586 Poing



Text und Grafik: Arbeitsbereich Schweinefütterung
Telefon: 089/99141-401 e-mail: Tierernaehrung@LfL.bayern.de
Redaktion: Arbeitsbereich Schweinefütterung

Satz: Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

Druck:

© LfL

Inhalt

Grundsätze	4
Nettoenergie	12
Dünndarmverdauliche Aminosäuren.....	13
Fütterungsstrategien (Herkünfte, Technik, Sensor...)	14
Allgemeines	
zur Energie- und Nährstoffversorgung (LPA, DLG).....	18
zur Mineralstoffversorgung (Mineralfuttertypen).....	27
zur Kupfer-/Zinkabsenkung	34
zur Futterkonservierung/Leistungsförderung.....	36
Spezielles	
zur Futtermittelverwertung (Futtermittelaufwand).....	38
zur Futtermittelverteilung	40
zur Futtermittelkostensenkung.....	41
zur LKV-Futtermitteluntersuchung	47
zur Sojaqualität	49
Grundlagen der „Guten fachlichen Praxis“	50
Qualitätssicherung (Controlling).....	53
Verbundberatung	54

Mastschweinefütterung - Grundsätze -

Die „richtige“ Fütterung ist im Prinzip nichts anderes als die Versorgung der Mastschweine entsprechend ihren Leistungen. Nur wer bedarfsgerecht füttert, darf von gesunden Einstallferkeln höchste Muskelfleischansätze bei geringstem Futteraufwand erwarten. Mit der exakten Nährstoffzufuhr über das Futter wird nicht nur der tierische Stoffwechsel entlastet und die Tiergesundheit gefördert, - damit findet mit weniger Stickstoff- und Phosphorausstrag über die Gülle auch eine echte Umweltentlastung statt. In Zeiten von zunehmenden Umweltvorgaben sind intakte Nährstoffkreisläufe mit hohen Tierbesätzen überlebenswichtig. Es werden sowohl im Betrieb als auch global Ressourcen gespart. Und was den Anreiz zur optimierten Nährstoffversorgung noch erhöhen sollte, sind natürlich die reduzierten Futterkosten. Wer bei gesättigten Lebensmittelmärkten und bestens organisierten Konkurrenten (Dänemark, Holland) vor der Haustür mithalten will, muss den Produktionsaufwand minimieren.

Die Art und Weise der Schweinefütterung hat damit Auswirkungen auf das gesamte Betriebsgeschehen

- Nährstoffbilanzen / Güllemengen / Pflanzenbau / Fruchtfolge / Düngung,
- Arbeitswirtschaft, Betriebsmittelein- und verkauf / Lager- und Transportbedarf,
- Baugenehmigung / Standortsicherung,
- Tiergesundheit / Veterinärkosten / Stallklima,
- Verbraucherakzeptanz / Schweinefleischverzehr,
- Betriebswirtschaft / Volkswirtschaft.

Voraussetzung zur bedarfsgerechten Fütterung ist die Kenntnis des jeweiligen Nährstoffbedarfs der Tiere sowie der verfügbaren Nährstoffe im Futter.

Bedarfs- und Richtwerte in der Schweinemast

Die Bedarfsnormen sind so ausgelegt, dass auch bei überdurchschnittlichem Tiermaterial sowie besten Haltungsbedingungen ein hoher Fleischansatz gewährleistet ist.

Die Bedarfsrichtwerte werden in Exaktfütterungsversuchen laufend auf dem aktuellen Stand gehalten und kontrolliert. Bedarfsableitungen aus Feldversuchen und aus dem „hohlen Bauch“ heraus führen meist zu Überversorgungen, Stoffwechsel- und Umweltbelastungen sowie zu Kostensteigerungen.

Der Bedarf an Energie, Aminosäuren und Mineralien ändert sich im Mastverlauf. Während zu Beginn der Mast vorwiegend Muskelmasse (Protein und Aminosäuren) und weniger Fett angesetzt wird, besteht gegen Mastende der Zuwachs vor allem aus energiereichem Fett.

**Richtwerte zum täglichen Nähr- und Mineralstoffbedarf für Mastschweine bei
mittleren Tageszunahmen von 700 g
(DLG 2002)**

Lebend- gewicht kg	durchschn. tägliche Zunahmen g	ME MJ	Rp¹⁾ g	Lysin g	M+C g	Thr g	Try g	Ca²⁾ g	P²⁾ g	vP²⁾ g	Na³⁾ g
25-40	620	18,2	260	13,8	8,3	9,0	2,8	10,0	7,2	3,6	2,1
40-50	700	22,7	300	16,0	9,5	9,5	3,2	11,5	8,4	4,2	2,6
50-60	740	25,8	320	16,8	10,1	10,1	3,4	12,0	9,0	4,5	3,0
60-70	765	29,0	350	18,3	11,0	11,0	3,7	13,0	9,6	4,7	3,3
70-80	780	31,5	360	19,2	11,5	11,5	3,8	13,5	10,0	5,0	3,6
80-90	760	33,7	360	18,9	11,3	11,3	3,8	12,5	9,0	4,5	3,9
90-115	680	34,8	340	18,1	10,9	10,9	3,6	12,0	8,6	4,3	4,0

¹⁾ ≥ 5,3 g Lysin / 100g Rohprotein

²⁾ Ca : P = 1,3:1
Ca:vP = 2,5-3:1

³⁾ Na: 1,5 g / kg Alleinfutter (13,0 MJ/kg)

**Richtwerte zum täglichen Nähr- und Mineralstoffbedarf für Mastschweine bei
mittleren Tageszunahmen von 800 g
(DLG 2002)**

Lebend- gewicht kg	durchschn. tägliche Zunahmen g	ME MJ	Rp¹⁾ g	Lysin g	M+C g	Thr g	Try g	Ca²⁾ g	P²⁾ g	vP²⁾ g	Na³⁾ g
25-40	700	19,5	275	16,0	9,5	10,5	3,2	11,0	8,2	4,1	2,2
40-50	800	24,7	325	18,1	10,8	10,8	3,6	12,5	9,5	4,7	2,9
50-60	900	29,3	360	20,1	12,1	12,1	4,0	14,5	10,5	5,3	3,4
60-70	960	33,1	400	21,5	12,9	12,9	4,3	15,5	11,5	5,7	3,9
70-80	900	35,0	410	21,9	13,1	13,1	4,4	16,5	12,0	6,1	4,2
80-90	850	36,0	385	20,5	12,3	12,3	4,1	13,5	10,0	5,0	4,2
90-115	730	36,0	360	19,0	11,4	11,4	3,8	12,5	9,0	4,5	4,2

¹⁾ ≥ 5,3 g Lysin / 100g Rohprotein

²⁾ Ca : P = 1,3:1
Ca:vP = 2,5-3:1

³⁾ Na: 1,5 g / kg Alleinfutter (13,0 MJ/kg)

Die entscheidende Größe und bestimmend für die Leistung der Schweine ist die **Energieversorgung** (Energienmenge, Energiekonzentration). Sie zu steuern, ist die große Kunst des Schweinemästens. Die „Umsetzbare Energie“ in MJ beim Schwein steht dabei als Sammelbegriff für alle wertgebenden verdaulichen Rohnährstoffe (Rohprotein, Rohfett, Rohfaser, Stickstoff - freie Extraktstoffe) im Futter sowie deren Umsetzbarkeit in Energieleistung. Da sowohl die Eiweiß- als auch Fettbildung mit sehr viel Energieaufwand verbunden sind, brauchen die jüngeren Tiere wegen des begrenzten Futteraufnahmevermögens konzentrierte, hochverdauliche, energiereiche Futter. Bis 70 kg Lebendgewicht ist generell deshalb freie Futteraufnahme (ad libitum) angesagt. Bei älteren Tieren reicht heute auch bei den fressfauleren Fleischschweinen mit sehr starker Muskelbetonung der Futterverzehr aus. Im Gegenteil - überhöhte Energiezufuhren in der Endmast sind speziell bei den gefräßigen Kastraten, bei hohen Mastendgewichten, bei fleischärmeren Herkünften, bei Geschlachtetvermarktung unerwünscht und preismindernd. So sollten Kastraten ab 70 kg LG auf 32 bis 34 MJ ME/Tag begrenzt werden - Voraussetzung ist natürlich die getrenntgeschlechtliche Aufstallung.

Bei guten Mastbedingungen mit gleichwüchsigen Schweinen liegt der Energieaufwand pro 1 kg Zuwachs zwischen 35 und 40 MJ ME. Folglich werden für die Mast von 28 bis 118 kg LG ca. 3.500 MJ ME benötigt. Hätte das Mastfutter 13.0 MJ ME je Kilogramm, würden (3500 MJ ME / Mastschwein : 13 MJ ME / kg Futter) 270 kg Futter verzehrt werden. Der Bruttofutteraufwand („Futterverwertung“) ohne Berücksichtigung von Verlusten (Verstaubung, Trogaustrag, -ausputz usw.) wäre 3.0 (270 kg Futter : 90 kg Zuwachs).

Vorgegebene Futterzuteilungskurven nach Menge (kg oder Liter) in automatischen Futteranlagen - besser wären die Energiekurven - können nicht mehr als ein Hilfsmittel sein. Jeder Landwirt hat sich in Abhängigkeit von seinem Tiermaterial, seinen Mastbedingungen (Haltung, Klima, Tiergesundheit, Futtertechnik...) und mit Blick auf die gefragte Produktqualität die passenden Energiekonzentrationen und Energiezuteilkurven selbst zu erarbeiten. Je kg Trockenfutter stehen zwischen 12,5 und 13,8 MJ ME zur Wahl!

Aminosäuren- und Proteinbedarf

Schweine brauchen neben viel Energie zur optimalen Muskelausbildung v.a. die Aminosäuren. Besonders wichtig sind hierbei die lebensnotwendigen (essentiellen) Aminosäuren Lysin, Methionin und Cystin, Threonin und Tryptophan. Da Lysin bei gängigen Getreidemischungen immer als erste Aminosäure in den Mangel kommt und den Fleischansatz begrenzt, werden Mastrationen immer so optimiert, dass der Lysinbedarf gedeckt ist. Alle anderen Aminosäuren werden entsprechend ihrem Bedarf in Relation zu Lysin gesetzt:

Tabelle: Lysin – Energieverhältnis (DLG 2002)

Gewichtsabschnitt kg	g Lysin / MJ ME			
		1-phasig	2-phasig	3-phasig
-10	0,95			
10-20	0,90			
20-30	0,85			
30-40	0,80	0,75	0,81	0,81
40-50	0,75			
50-60	0,70			
60-70	0,65			0,67
70-80	0,62		0,65	
80-90	0,59			0,60
90-115	0,57			

bei 13,0 MJ/ME/kg

Tabelle: Aminosäurereaktionen

Mastschweine	Lysin	:	Met ¹⁾ /Cys	:	Threonin	:	Tryptophan
bis 40 kg LG	1	:	0,6	:	0,67	:	0,2
ab 40 kg LG	1	:	0,6 (0,65)	:	0,60 (0,70)	:	0,2

¹⁾ Met>50%

Von dem schwefelhaltigen Aminosäurepaar Methionin und Cystin sollte das wichtigere Methionin 55% ausmachen. Darüber hinaus besteht natürlich auch ein Bedarf an Rohprotein als Sammelbegriff für alle Aminosäuren (ca. 20). Der Rohproteingehalt der Ration muss einerseits bedarfsdeckend sein, - als untere Grenze gelten bei praktischen Rationen mit Zufuhr und Beachtung der 4 Eckaminosäuren 15% im Trockenfutter-, er sollte aber auch so gering als möglich gehalten werden (< 19% im Trockenfutter), um den Stoffwechsel zu entlasten und um die umweltschädlichen Stickstoffausscheidungen zu minimieren.

Mineralstoff- und Vitaminbedarf

Für die praktische Fütterung sind von den Mengenelementen Kalzium (Ca), Phosphor (P) und Natrium (Na), von den Spurenelementen Eisen (Fe), Kupfer (Cu), Zink (Zn), Mangan (Mn), Jod (J) und Selen (Se) von Bedeutung.

Vor allem der Phosphorversorgung muss wieder mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden. In der Vergangenheit ist man hier weit über das Ziel hinausgeschossen - Phosphor wurde zum Umweltproblem (Eutrophierung der Gewässer) und auch zum erstbegrenzenden

Faktor für den Tierbesatz pro Flächeneinheit (Düngeverordnung). Zwar fördern hohe P-Gehalte im Futter die Knochenstabilität (Mineralisierung), gleichzeitig nimmt aber die erwünschte Knochenelastizität ab und die Bruchgefahr zu. P-reduzierte Futtermittel sind folglich nicht nur ein allgemeines Umweltsanierungsproblem sondern auch ein innerbetrieblicher Gesundheits- und Leistungsfaktor mit Kostenspareffekt. Mit der Umstellung auf **verdaulichen Phosphor** wurden nicht nur die Futtermittel besser eingestuft, sondern auch die Bruttobedarfswerte stark nach unten korrigiert. Das wichtige **Ca : vP-Verhältnis** soll im Bereich von **2,5 - 3 : 1** liegen.

Durch Zugabe des Enzyms Phytase wird der phytin gebundene Phosphoranteil im Getreide verfügbar gemacht und die P-Verdaulichkeit erhöht. Der P-Gehalt im Mastfutter kann mittels 500 FTU Phytasezugabe um 1 g pro kg Trockenfutter reduziert werden. Phytase ist als Eiweißkörper sehr empfindlich, phytasehaltige Mineralfuttermittel sollten deshalb bestens gelagert und schneller verbraucht werden.

Neben Ca und vP ist auch die Natriumversorgung wichtig; 0,15% Na sollten im Mastfutter enthalten sein. Bei sehr salzreichen Futterkomponenten (Molke, Brot) sind Na-arme Mineralfuttermittel bzw. Ergänzungsfuttermittel angebracht, auf ausreichende Wasserversorgung ist immer zu achten.

Die Richtwerte für Spurenelemente und Vitamine sind auf höchste Leistungen ausgerichtet. Sie sind nicht geeignet, Fehler in der Betriebsführung, in der Futterhygiene, in der Rationsgestaltung, im Stallklima usw. auszugleichen. Für **Vitamin A (13.500 I.E./kg)**, **Vitamin D (2.000 I.E./kg)**, **Selen (0,5 mg/kg bzw. max. 0,4 mg/kg-Zulage)** und **Kupfer (25 mg/kg)** bestehen futtermittelrechtliche und damit ahndungswürdige Obergrenzen. In Maisrationen muss auf ausreichende Niacin- und Cholingehalte geachtet werden. Vitamin B₁₂ ist nur in tierischen Eiweißträgern (Fischmehl usw.) bedarfsdeckend enthalten.

Eine besondere Rolle im Fließfutter, in Maisrationen, bei stressempfindlichen Tieren spielt Vitamin E. Zum einen erhöht Vitamin E als Zellschutzvitamin die Krankheitsabwehr, zum anderen schützt diese Antioxidanz bei weichen Fetten (z.B. Maisfütterung mit vielen ungesättigten Fettsäuren) vor dem „Ranzigwerden“ und erhöht die Haltbarkeit und Schnittfestigkeit von Wurstwaren. 60-80 mg Vitamin E/kg Futter sind praxisüblich. Stoßgaben in Stresssituationen sind wirkungsvoller als dauernde Überversorgung.

Erfolgreiche Fütterung der Mastschweine hängt wesentlich vom produktionstechnischen Können des Betriebsleiters/Schweinemeisters ab:

- Füttern umfasst nicht nur Sättigung der Schweine sondern auch Güllebilanzen und Nährstoffkreisläufe, Tierbesatz und Nachhaltigkeit des Bodens, Tierschutz und Verbraucherakzeptanz, Futterhygiene/Stallklima und Tiergesundheit, Betriebswirtschaft und Volkswirtschaft.
- Bedarfsgerechte, umweltschonende und wirtschaftliche Rationsgestaltung beginnt beim „Futterbau“ (Sorten, Düngung, Fruchtfolge, Pflanzenbau), setzt sich fort über die Ernte und Lagerung/Konservierung bis zur Futteraufbereitung und Futterhygiene.
- Der Weg zur gefragten Produktqualität führt nur über die bessere Produktionsqualität.

Richtwerte für Vitamin- und Spurenelementzusätze je kg Alleinfutter

		Ferkel		Mast	
		-10kg LG	-30 kg LG	Anfang	Ende
Vitamine ¹⁾					
A	IE	10000-20000	10000-15000	7000-10000*	5000-8000
D	IE	1800-2000*	1500-2000*	1500-2000*	1000-1500
E	mg	60-100	60-100	60-80	40-60
K ₃	mg	2-4	2-3	1-2	0,5-1
B ₁	mg	2-4	2-3	1-2	0,5-1
B ₂	mg	6-8	5-7	4-6	3-5
B ₆	mg	4-6	3-5	2-4	1,5-3
B ₁₂	mcg	40-60	30-50	20-30	15-25
Biotin	mcg	150-300	150-250	100-150	50-80
Cholin	mg	400-600	200-400	150-300	100-200
Folsäure	mg	1,5-2	1-2	0,5-1	-
Nikotinsäure	mg	40-50	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)	-	-
Spurenelemente					
Fe	mg	100-120		50-60	
Cu	mg	20-170*		20-25*	
Zn	mg	70-100*		50-60*	
Mn	mg	20-50		20-30	
J	mg	0,15-0,25		0,15	
Se	mg	0,2-0,4*		0,2-0,4*	

¹⁾ Quellen: AWT 2001, Roche 2002, DLG 2002

* Zulässige Höchstgehalte je kg Alleinfutter (88% T) inkl. Nativegehalte ¹⁾:

¹⁾ native Gehalte: Cu 10mg; Zn 50mg/kg; Se 0,1mg/kg

Vitamin A : Mastschweine 13500 IE
 Vitamin D : Ferkel 10000 IE, Schweine 2000 IE
 Kupfer : bis 12 Wo. 170 (30) mg, über 12 Wo. 25 (20) mg
 Zink : max. 150 mg (100 mg)
 Selen : max. 0,5 mg (0,4 mg Zulage)

(diskutierte Höchstgehalte)

Wie viel Energie (MJ ME) im Schweinefutter ?

Energiebedarf/-versorgung (MJ) = Futtermittelsvermögen (kg) x Energiegehalt (MJ/kg)

Notwendige Energiedichte (MJ/kg) =
$$\frac{\text{Energiebedarf (MJ)}}{\text{Futtermittelsvermögen (kg)}}$$

Zucht		Ferkel	Mast
Tragefutter 11,0-12,3	Säugefutter 12,8-13,4	12,8-13,4	12,5-13,4
3000-3500 MJ	1500-2000 MJ	< 23 MJ/kg	< 35 MJ/kg

Wie viel Rohfaser (g) im Schweinefutter ?

Powerfutter ↔ Gesundheitsfutter

Zucht (200g/Tag)		Ferkel	Mast
Tragefutter 60-100	Säugefutter 40-60	40-60	30-40

Wie viel Lysin im Schweinefutter ?

Lysin	Zucht ¹⁾		Ferkel ²⁾	Mast ³⁾
	Tragefutter	Säugefutter		
g/MJ	0,5	0,7-0,8	0,90	0,80-0,60
g/kg	5,0-6,0	8,5-9,0	11,5-12,0	10,5 / 9,0 / 8,0

1) 5,3% Lysin im Rohprotein (120 g / 160 g Rohprotein)

2) 6,3% Lysin im Rohprotein (160 g - 180 g Rohprotein)

3) 5,3% Lysin im Rohprotein (185 g / 170 g / 150 g Rohprotein)

Aminosäurereaktionen

	Lysin	Met+Cys	Threonin	Tryptophan
Zuchtschweine, tragend	1	: 0,60 (0,70)	: 0,60	: 0,20
Zuchtschweine, säugend	1	: 0,70	: 0,65	: 0,20
Ferkel	1	: 0,60	: 0,67	: 0,20
Mast bis 40kg LG	1	: 0,60	: 0,67	: 0,20
Mast ab 40kg LG	1	: 0,60(0,65)	: 0,67(0,70)	: 0,20

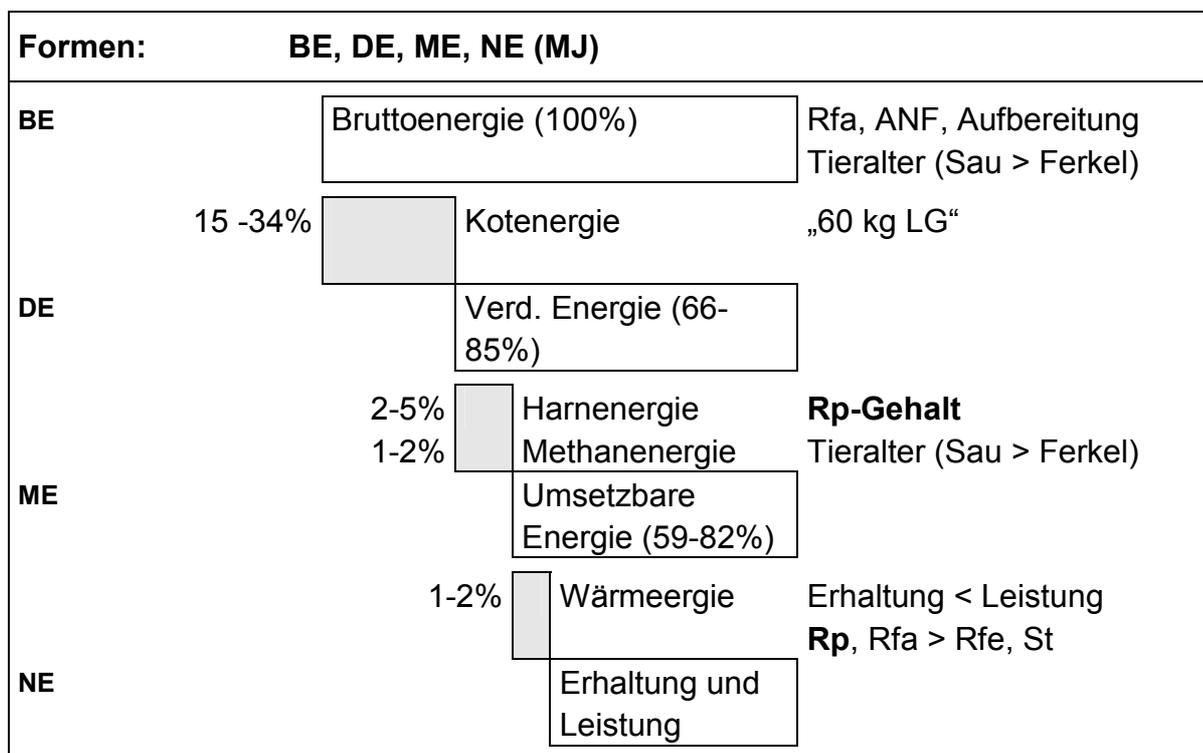
Wie viel Ca (g), P (g), und vP (g) im Schweinefutter ?

Mineralien	Zucht			Ferkel	Mast
	Tragefutter		Säugefutter		
	ntr.	htr.			
Ca	6,0	8,0	8,5	8,0	7,0
P	4,0	5,0	6,0	6,0	5,0
vP	2,0	2,4	3,3	3,0	2,7

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

Nettoenergie (NE) – neue Energiebewertung beim Schwein?

Ziel: „das preiswerteste Futter“ (Futter=Bedarf)
weniger Verfettung bei rohproteinreduzierten Rationen



NE – Schätzformel (Angaben in g/kgT):

$$NE \text{ (MJ/kgT)} = 0,730 \times ME - 0,0028 \times Rp + 0,0055 \times Rfe - 0,0041 \times Rfa + 0,0015 \times St;$$

Fazit: NE bevorzugt Rationen mit

- weniger Rohprotein, mehr freien Aminosäuren, mehr Rohfett
- mehr verfügbaren Aminosäuren

NE für Bedarf und Zufuhr + verfügbare Aminosäuren

Standardisierte ileale Verdaulichkeit von Aminosäuren für Schweine?

"Wahre" Dünndarmverdaulichkeit, weil bei niedrigen RP-Gehalten (< 18 %) die scheinbare Verdaulichkeit stark abfällt (hoher Anteil endogener Verluste) - Unterschätzung der AS-Verdaulichkeit in Rp-armen Futtern.

Standardisierte (wahre) ileale Verdaulichkeiten (%)

Futter	Rp	Lys	Met	Met + Cys	Thr	Trp
Weizen	89	84	90	89	86	88
Gerste	80	76	82	81	80	77
Mais	83	76	87	84	80	76
CCM	81	72	89	84	80	70
Tapioka	45	44	52	35	36	39
Sojaschrot	87	89	90	86	86	87
Fischmehl	85	89	89	85	88	86
Grünmehl	45	46	72	46	55	54
Rapsschrot	73	74	81	75	71	71

Ideales Aminosäureprofil

	Lysin	Met + Cys	Threonin	Tryptophan
"Brutto"				
10-20 kg	100	62	67	18
20-50 kg	100	64	69	19
50-100 kg	100	67	72	20
Standardisiert ileal verdaulich				
10-20 kg	100	60	63	18
20-50 kg	100	62	65	19
50-100 kg	100	65	70	19

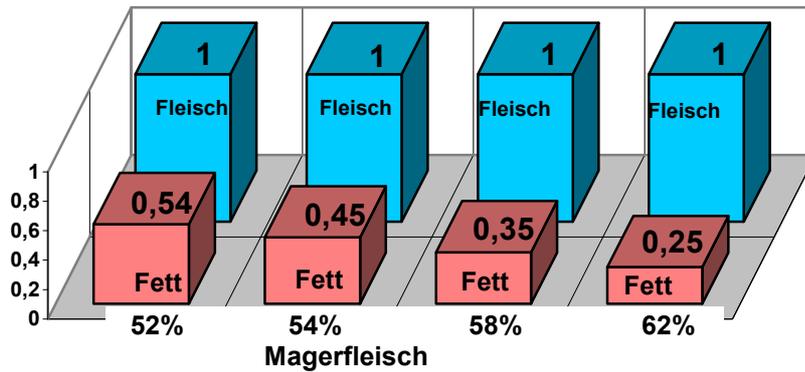
Leistungsdepressionen bei Überversorgung mit Val, His, M+C, Trp
Leistungssteigerungen bei guter Versorgung mit Leu, Ileu, Thr

Empfehlungen zur Lysinversorgung – "Brutto/wahre ileale Aminosäuren"

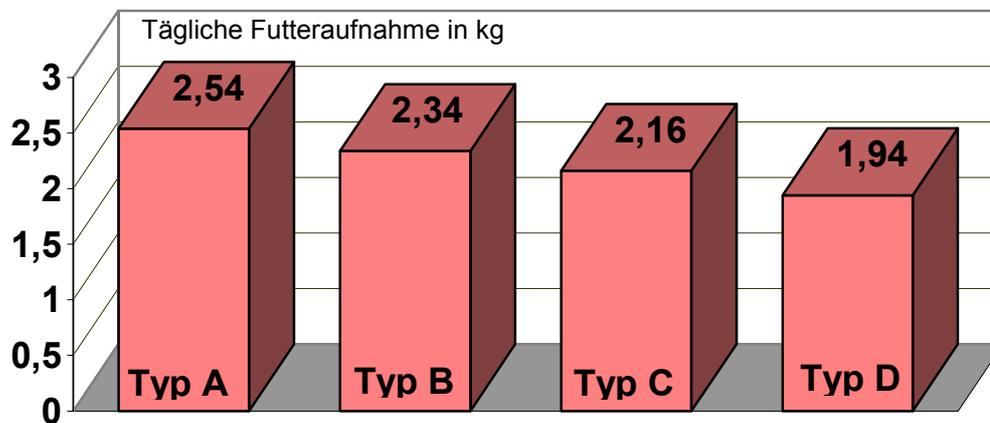
	"Brutto" g Lysin/MJ ME	"wahre ileale AS" g vd Lysin/MJ ME
Ferkel		
< 10 kg	1,10	0,93
10-19 kg	1,00	0,85
20-30 kg	0,83	0,61
Mast		
25-40 kg	0,78	0,66
40-70 kg	0,72	0,62
70-110 kg	0,63	0,54
Sauen		
Tragezeit	0,58	0,49
Säugezeit	0,76	0,64

Fütterungsstrategien für verschiedene Herkünfte

1. Fleisch : Fett - Verhältnis - Muskelfleischanteil



2. Futteraufnahme/Tag (kg) - 28 bis 108kg LG



Typ A: Schweine mit mittleren Magerfleischanteilen Typ B: Fleischreiche Hybriden, Kastraten

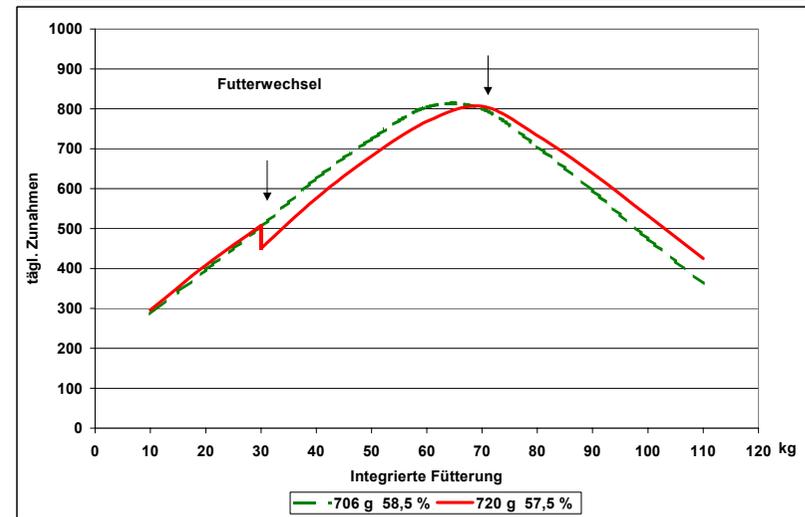
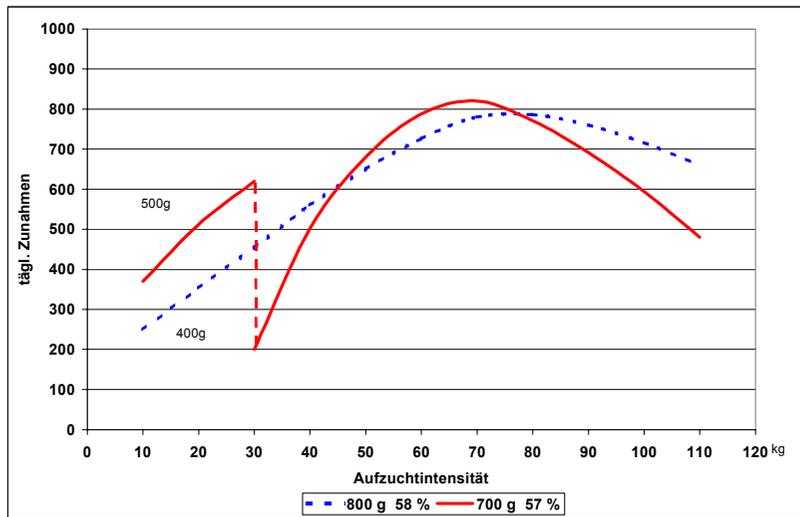
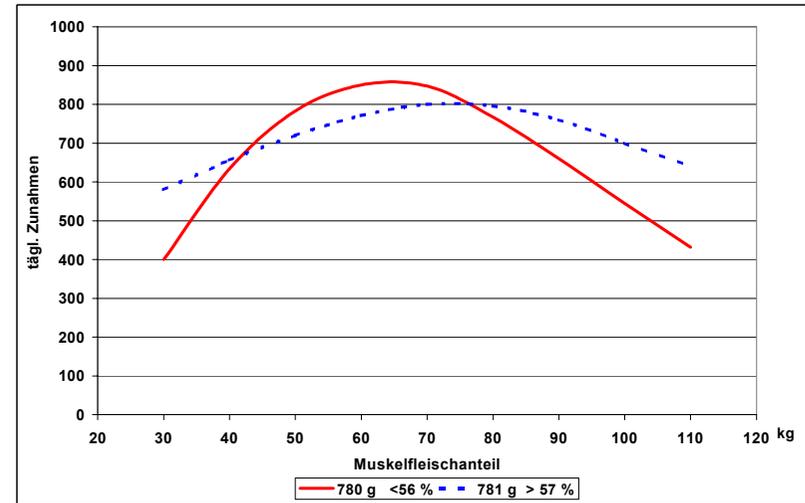
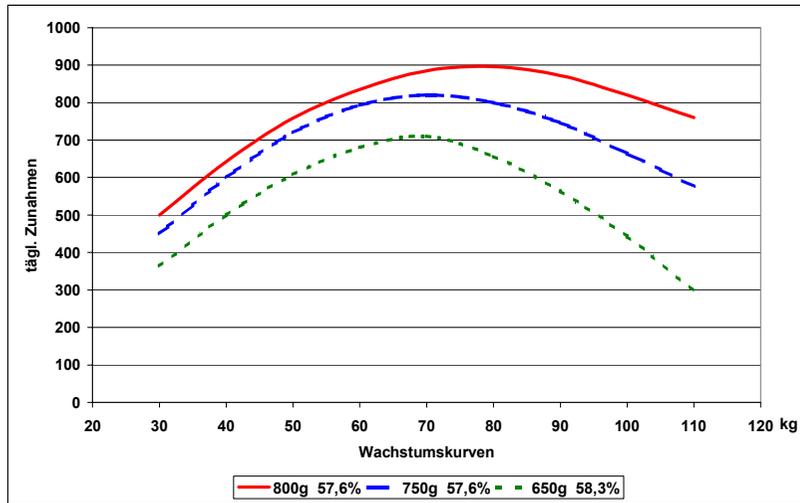
Typ C: Fleischreiche Hybriden weiblich, Pi x DL-Kastraten Typ D: Pi x DL - Weiblich

3. Fütterungsstrategie

Typ A:	→ VM ad libitum;	EM rationiert ab 60kg LG
Typ B:	→ VM ad libitum;	EM rationiert ab 70kg LG
Typ C:	→ VM ad libitum;	EM -weibl. ad libitum
		EM -Kastr. rationiert ab 70kg LG
Typ D:	→ VM ad libitum;	EM ad libitum

- optimales Mastendgewicht
- Geschlechtertrennung
- Rein-Raus Verfahren

Fütterungsstrategien Ferkelaufzucht/Mast



Fütterungsstrategie am Kurztrug mit Sensor

Vermeidung der Verfettung durch

- Aufstallung einheitlicher Gruppen
- Geschlechtertrennung
 - männliche Tiere fressen schneller und mehr
 - männliche Tiere sind früher schlachtreif
 - Rationierung innerhalb Geschlechter ist einfacher (Futtermenge weiblich = Futtermenge Kastraten)
 - leichteres Erkennen und Aussortieren der Vorwüchser
- Futtrationierung nach Menge
 - Futterzeitblöcke
 - Zuteilung nach Energiekurve
 - Kastraten max. 34 MJ ME/Tag
 - Maximal 13 MJ ME/kg Futter
 - Hohe Rohfasergaben (niedrige Energiekonzentration) sind teuer, technikfeindlich, hemmen Verzehr kaum
- Früherer Schlachtzeitpunkt
 - v.a. bei Problemen in der Anfangsmast (Verfettungsgefahr)
 - wenn die Tiere stehen bleiben (< 4 kg Zuwachs/Woche)
- Richtiges Verkaufsmanagement
 - Selektion der Vorwüchser (80.-90. Masttag)
 - Schlachtergebnis Vorwüchser zur Qualitätseinschätzung der Hauptmasse

Allgemeines

zur Energie- und Aminosäureversorgung

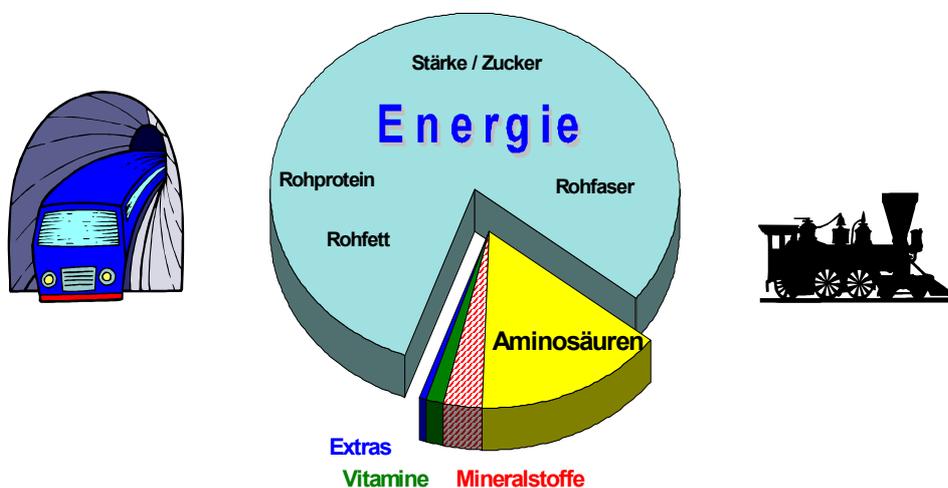
- LPA-Versuch
- DLG-Versuch
- Variierende Energiegehalte
- Lysinabsenkung (Endmast)
- Phasenfütterung

zur Mineralstoffversorgung

zur Kupfer-/Zinkabsenkung

zur Futterkonservierung/Leistungssteigerung

Aktuelles zur Schweinefütterung



Werteskala der Futterinhaltsstoffe



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer ITE 2 3

Aktuelles zur Schweinefütterung

- abnehmende Rohfaser-, zunehmende Stärkegehalte im Getreide;
- hoher Futteraufschluss bei bester Mahltechnik;
- stickstoffreduzierte (weniger Sojaschrot) Rationen mit besserer Eiweißverdauung;
- moderne Rationsgestaltung mit hochverfügbaren Nährstoffen (freie Aminosäuren, Ölzulagen) und verdauungsunterstützenden Elementen (pufferarme Mineralfutter, Ca/P-reduziert, Säurezulagen);



Gründe für die Extraenergie – Nettoenergie?



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer ITE 2 5

Aktuelles zur Schweinefütterung

- 48 Pi - weiblich (P) aus Herdbuchbetrieben
- 25 ± 1 kg LG, 1 Geburtswoche, gesund
- Einzelaufstallung
- 4 Behandlungen

Lysin ME	Gruppen			
	I "LPA"	II "VM"	III "FAF 2"	IV "FAF I"
Lysin g	10	11	11	12
ME MJ	13	13	13,4	13,4
Lysin/ME g/MJ	0,77	0,85	0,82	0,90

Lys : M + C : Thr : Try = 1 : 0,6 : 0,67 : 0,2

- Mast- und Schlachtleistungen
- Energie-, Rohprotein-, Lysin-, Futteraufwand

Wirkung unterschiedlicher Lysin-/Energiegehalte



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer ITE 2 6

Aktuelles zur Schweinefütterung

Komponenten/ Inhaltsstoffe	Gruppen			
	I (13/10)	II (13/11)	III (13,4/11)	IV (13,4/12)
Weizen %	40,5	38,5	37,5	36,0
Gerste %	40,5	38,5	37,5	36,0
Soja HP %	16,0	20,0	20,0	22,5
Sojaöl %	-	-	2,0	2,0
Mifu % (21/3/5/7/1/8-Ph)	3,0	3,0	3,0	3,5
T g	879	877	880	884
ME g	13,37	13,32	13,74	13,77
Rohprotein g	180	195	192	201
Lysin/Lysin/MJ	9,9/0,74	11,2/0,84	10,9/0,79	11,7/0,85
Ca g	8,9	9,2	8,9	9,6
P g	5,0	5,1	5,1	5,2

Wirkung unterschiedlicher Lysin-/Energiegehalte Rationen, Zielwerte und Inhaltsstoffe



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer ITE 2 6

Aktuelles zur Schweinefütterung

Leistungen		I (10 g)	II (11 g)	III (12 g)	p
Verzehr					
Futter	kg	1,99	1,99	1,93	0,535
Energie	MJ	26,6	26,9	26,5	0,888
Zunahmen	g	806	822 ^{a)}	765 ^{b)}	0,090
Aufwand					
Futter	kg/ kg	2,47	2,42	2,54	0,143
Energie	MJ kg	33,0 ^{a)}	32,7 ^{a)}	34,9 ^{b)}	0,029
Futter/ MS	€	31,8	32,4 ^{a)}	35,5	
Fleisch: Fett	1:	0,16	0,16	0,19	0,373
Muskelfleisch	%	62,1	62,5	61,7	0,743
Bauchfleisch	%	66,6	65,5	62,8	0,119

Wirkung unterschiedlicher Lysin-/Energiegehalte Lysinstufen: Mast- und Schlachtleistungen



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer ITE 2 7

Aktuelles zur Schweinefütterung

Leistungen		I (13 MJ)	II (13,4 MJ)	p
Verzehr				
Futter	kg	1,98	1,97	0,825
Energie	MJ	26,4	27,1	0,266
Zunahmen	g	810	800	0,617
Aufwand				
Futter	kg/ kg	2,44	2,47	0,565
Energie	MJ kg	32,6 ^{a)}	34,0 ^{b)}	0,040
Futter/ MS	€	31,7	32,3	-
Schlachtgewicht	kg	88,4	88,7	0,685
Seitenspeck	cm	1,4 ^{a)}	1,7 ^{b)}	0,030
Fleisch: Fett	1:	0,15	0,18	0,077
Muskelfleisch	%	62,6	61,8	0,368
Bauchfleisch	%	66,5	63,7	-

Wirkung unterschiedlicher Lysin-/Energiegehalte Energiestufen: Mast- und Schlachtleistungen



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer ITE 2 12

Aktuelles zur Schweinefütterung

Gewichtsabschnitt	kg	28-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-115
LM-Zunahme Ø 700 g/Tag (12,6 – 13,4 MJ/kg)								
tgl. Zunahme	g/Tag	610	700	740	765	780	760	680
Lysin	g/MJ ME	0,76	0,70	0,65	0,63	0,61	0,56	0,52
verd. Phosphor (vP)	g/MJ ME	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15	0,13	0,12
LM-Zunahme Ø 800 g/Tag (13,0 – 13,8 MJ/kg)								
tgl. Zunahme	g/Tag	710	800	900	960	900	850	730
Lysin	g/MJ ME	0,81	0,74	0,69	0,65	0,62	0,57	0,55
verd. Phosphor (vP)	g/MJ ME	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16	0,13	0,12
LM-Zunahme Ø 900 g/Tag (13,0 – 13,8 MJ/kg)								
tgl. Zunahme	g/Tag	800	950	1000	1000	950	900	850
Lysin	g/MJ ME	0,85	0,78	0,72	0,67	0,63	0,60	0,60
verd. Phosphor (vP)	g/MJ ME	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16	0,14	0,13

Lys : M+C : Thr : Trp = 1 : 0,6 : 0,65 / 0,60 : 0,2

Ca : vP = 2,5 – 3 : 1

Neue DLG-Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Linder Mayer ITE 2 9

Überprüfung der DLG-Fütterungsempfehlungen für Mastschweine

Der DLG-Arbeitskreis „Futter und Fütterung“ hat neue Empfehlungen zur „Leistungs- und qualitätsgerechten Fütterung der Mastschweine“ verfasst (2002). Erstmals finden Versorgungsempfehlungen für den Leistungsbereich „900 g mittlere tägliche Lebendmassezunahme“ mit extremen Nährstoffforderungen (13,8 MJ, 11,7 g Lysin) Berücksichtigung. Dazu wurden auch in den unteren Leistungsklassen (700/800 g) die Energiekonzentrationen und die Aminosäureausstattung stark angehoben. Man geht davon aus, dass wüchsige Schweine bis zu 17 % Proteinansatz realisieren können und versucht maximalen Wuchs und Fleischansatz mit sehr hohen Aminosäurekonzentrationen zu „erzwingen“. Hohe Zunahmen sind bei entsprechendem Tiermaterial (hohes Verzehrsvermögen, mittlerer Magerfleischanteil, robust und gesund) keine Kunst – z.B. sind in Oststaaten (Polen, Ungarn ...) 1000 g tägliche Zunahmen bei einem geringen Magerfleischanteil bis 52 % üblich. In Gruber Versuchen mit „vernünftigen“ Rationen (13,0 MJ, 10 g Lysin) werden seit Jahren mehr als 800 g tägliche Zunahmen bei 58-60 % Magerfleischanteil erzielt. Mit Pietraintieren aus Herdbuchbetrieben wurden bei 13 MJ und 9,9 g Lysin/kg Futter 806 g tägliche Zunahmen und 62,1 % Magerfleisch, mit 13,8 MJ und 11,7 g Lysin nur 765 g tägliche Zunahmen und 61,7 % Magerfleisch erreicht (Lindermayer, 2000). In der Gruber LPA mit Standardfutter (13 MJ, 10 g Lysin) liegt das bessere Viertel aller geprüften PixDL-Tiere (weiblich) bei 775 g tägliche Zunahmen und 65,4 % Fleischanteil, das schlechtere Viertel hatte 816 g tägliche Zunahmen und 60,3 % Fleischanteil. Hohe Zunahmen und viel Magerfleisch haben sehr viel mit Genetik zu tun und sind nicht zwangsläufig eine Folge einer hohen Energie- und/oder Lysinkonzentration.

Deshalb sollten aus folgenden Gründen die neuen Fütterungsempfehlungen in praxisnahen Versuchen überprüft werden:

- 900 g tägliche Zunahmen und gleichzeitig 58 % Magerfleisch sind mit bayerischem Tiermaterial nicht vereinbar;
- nach dem Einsatzverbot tierischer Fette sind hofeigene Mastrationen mit 13,8 MJ ME nicht machbar;
- Futter mit mehr als 13,4 MJ und 11 g Lysin verteuern ohne entsprechenden Leistungsschub die Schweinemast um 1,5 – 2,0 €/Mastschwein;

DLG – Empfehlungen für Mastschweine im Versuch

Versuchsansatz:

Gruppe I „Grub“: AM bis 30 kg 13,0 MJ, 10,0 g Lysin, 2,7 g vP;
EM ab 70 kg 13,0 MJ, 8,0 g Lysin, 2,2 g vP;

Gruppe II „DLG 800“: VM bis 40 kg 13,0 MJ, 10,5 g Lysin, 2,7 g vP;
HM bis 70 kg 13,0 MJ, 9,6 g Lysin, 2,5 g vP;
EM ab 70 kg 13,0 MJ, 8,1 g Lysin, 2,1 g vP;

Gruppe III „DLG 800“: VM bis 40 kg 13,4 MJ, 10,8 g Lysin, 2,8 g vP;
HM bis 70 kg 13,4 MJ, 9,9 g Lysin, 2,6 g vP;
EM ab 70 kg 13,4 MJ, 8,3 g Lysin, 2,2 g vP

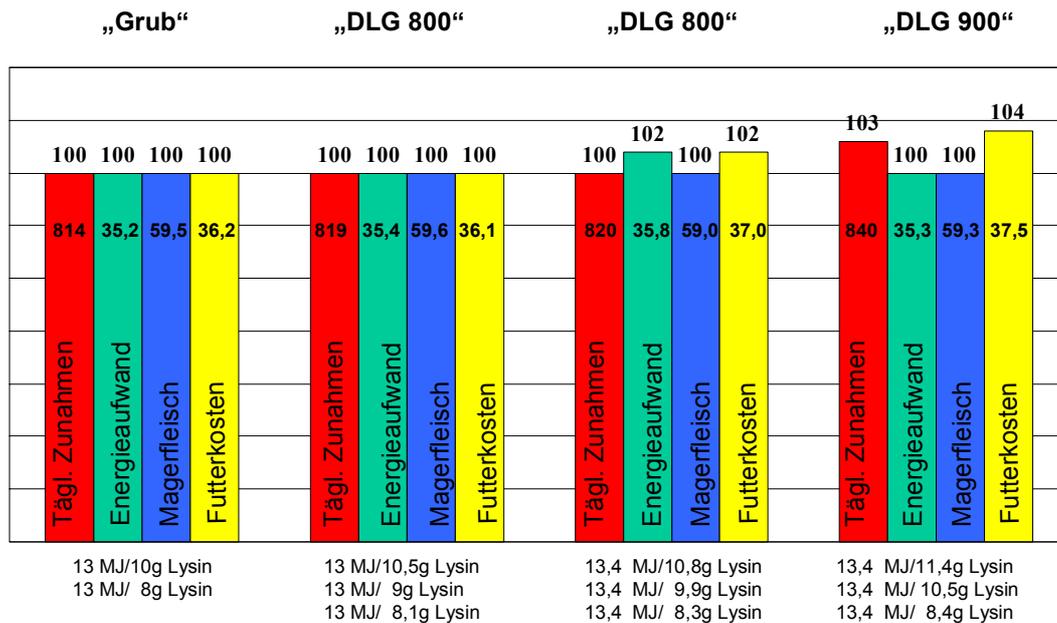
Gruppe IV „DLG 900“: VM bis 40 kg 13,4 MJ, 11,4 g Lysin, 3,0 g vP;
HM bis 70 kg 13,4 MJ, 10,5 g Lysin, 2,7 g vP;
EM ab 70 kg 13,4 MJ, 8,4 g Lysin, 2,2 g vP;

Versuchsergebnisse: (4x24 Pi x DE/DL)

Futter		I		II			III			IV		
		AM	EM	VM	HM	EM	VM	HM	EM	VM	HM	EM
ME	MJ	13,2	13,3	13,2	13,1	13,4	13,6	13,5	13,7	13,3	13,5	13,6
Lysin	g	10,0	7,7	10,6	9,4	8,0	10,9	9,8	8,0	11,4	10,5	8,2
P	g	4,4	4,0	4,5	4,4	4,3	4,6	4,2	4,2	4,6	4,3	4,0

Mastleistung		I	II	III	IV	p
Beginn	kg	29,2	29,2	29,1	29,2	0,994
Ende	kg	113,8	113,9	114,2	115,5	0,829
tgl. Zunahmen	g	814	819	820	840	0,595
Futter/Tag	kg	2,18	2,17	2,14	2,17	0,421
Futtermverwertung	1:	2,69	2,68	2,63	2,61	0,410
Energieverwert.	MJ/kg	35,2	35,4	35,8	35,3	0,852
Schlachtleistung						
Schlachtgewicht	kg	94,0	94,0	94,4	95,5	0,362
Ausschlachtung	%	82,5	82,5	82,6	82,7	0,958
Muskelfl. Hen	%	59,5	59,6	59,0	59,3	0,787
Bauchfleisch	%	57,2	58,0	55,7	55,8	0,136
Fleischfläche	cm ²	57,6	57,4	56,3	56,5	0,802
Fleisch:Fett	1:	0,28 ^{a)}	0,27 ^{a)}	0,32 ^{b)}	0,31 ^{b)}	0,019
N-Bilanz	Mpl/ha	14,7	15,0	14,4	14,0	-
Futter/MS	€	36,22	36,10	37,01	37,52	-

Aktuelles zur Schweinefütterung



Neue DLG-Empfehlungen zur Mast



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer ITE 2 11

Wertung und Fazit

- Die Erhöhung der Lysingehalte pro kg Futter von 10/7.7 g (I) auf 10.6/9.4/7.9 g (II) in der Vor-/Anfangs- und Endmast erbrachte eine vernachlässigbare Steigerung der täglichen Zunahmen von 5 g. In den 13.4 MJ-Gruppen III und IV konnte bei den Lysinstaffelungen 10.9/9.8/8.0 g (III) bzw. 11.4/10.5/8.2 g ein nicht absicherbarer Leistungssprung von 20g/Tag erzielt werden.
- Die Steigerung der Energie sollte mit einer Verengung der Lysin-/Energierelation einhergehen. So war die Energieanhebung bei gleichem Lysin-/Energieverhältnis von Gruppe II auf III für die Mastleistungen unwirksam und für die Mastleistung nachteilig.
- Bei den Hochlysin- und Hochenergievarianten (III, IV) steigen die Futterkosten pro Mastschwein stark an. Da hier gleichzeitig weniger Magerfleischprozente eingetreten sind, rechnen sich solche Rationen für bayerische Schweine nicht. Noch dazu verschlechtert der höhere N-Ausstoß die N-Bilanz mit höherem Gülleflächenbedarf bei gleichen Tierplätzen bzw. weniger Mastplätze bei gleicher Fläche in der Folge.
- Mit 12,8 bis 13,0 MJ ME und 10,5g/ 10g / 9g / 8g (Vormast/Anfangsmast/Mittelmast/Endmast) Lysin pro kg Futter sind höchste Mast- und Schlachtleistungen bei reduzierten Futterkosten möglich. Solche Nährstoffkonzentrationen sind mit heimischen Futtern ohne Nährstoffimbalanzen machbar.

Aktuelles zur Schweinefütterung

Behandlungen		Rationen und Rationsgehalte							
		I		II		III		IV	
		VM	EM	VM	EM	VM	EM	VM	EM
Lysin	g/kg	10	9	10	8	10	7,5	10	7,0
Gerste	%	43,2	60	43,2	60	43,2	62	43,2	64
Weizen	%	30	21	30	21	30	21	30	21
Soja NT	%	23	17	23	17	23	15	23	13
Sojaöl	%	1	-	1	-	1	-	1	-
Mifu(23/6/5AS)	%	2,8	2,4	2,8	2,2	2,8	2,2	2,8	2,2
Lysin	g	10,6	8,6	10,6	7,8	10,6	7,6	10,6	7,2
ME	MJ	13,4	13,2	13,4	13,3	13,4	13,3	13,4	13,2
Rohprotein	g	189	176	189	169	189	170	189	164
P	g	5,9	5,4	5,9	5,5	5,9	5,2	5,9	5,2

Lysinabsenkung in der Endmast

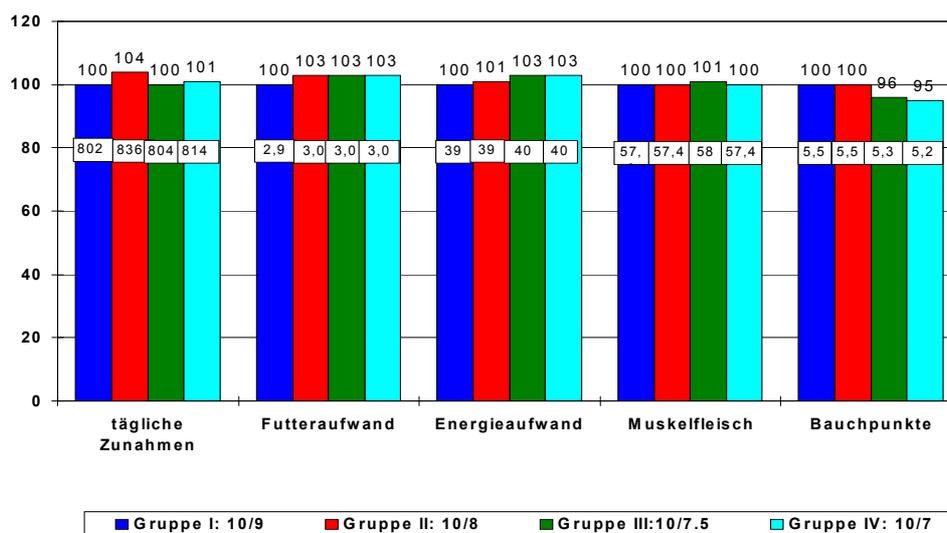


Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer ITE 2 8

Aktuelles zur Schweinefütterung

Mast- und Schlachtleistung (relativ)



Lysinabsenkung in der Endmast



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer ITE 2 9

Aktuelles zur Schweinefütterung

Futtermittel	Einwegmast	Gruppen				N-reduziert
		Phasenfütterung				
	I	- 50 kg II/1	- 70 kg II/2	- 90 kg II/3	- 110 kg II/4	III
Gerste	16,6	16,6	25,0	22,5	38,5	24,18
Weizen	56,0	56,0	51,0	57,0	47,0	58,0
Sojaschrot	24,0	24,0	21,0	17,5	12,5	14,0
Mineralfutter	3,4	3,4	3,0	3,0	2,0	3,5
HCL-Lysin	-	-	-	-	-	0,31
DL-Methionin	-	-	-	-	-	0,01
Inhaltsstoffe						
Rohprotein	201	201	195	186	185	181
Lysin	9,5	9,5	8,8	8,0	7,2	9,3

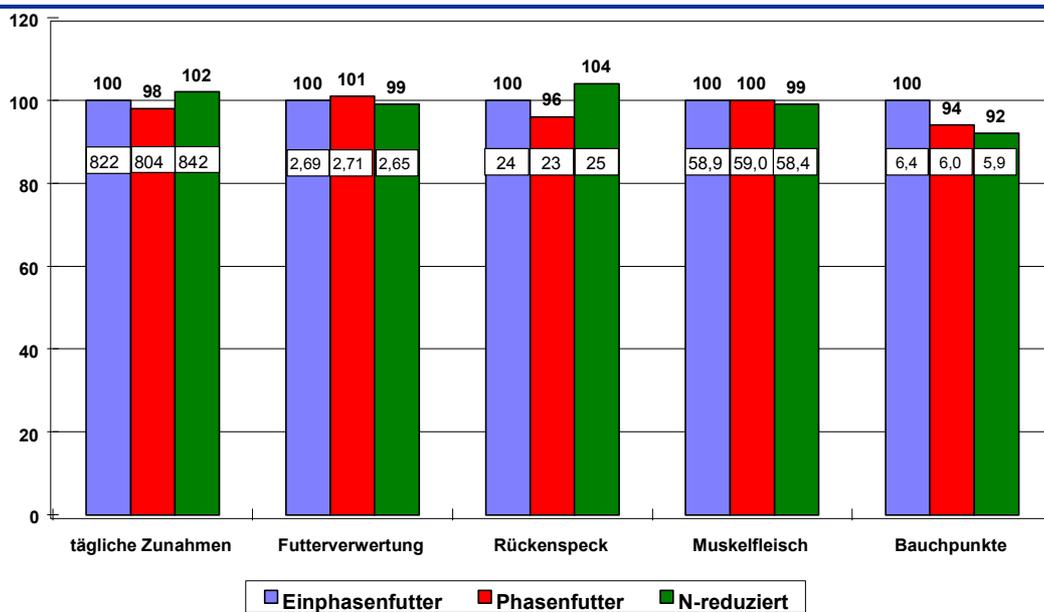
Schweinemast mit eiweißreduziertem Futter



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer ITE 2 12

Aktuelles zur Schweinefütterung



Schweinemast mit eiweißreduziertem Futter



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer ITE 2 13

Umstellung auf „verdaulichen Phosphor“ Neue Mineralfuttertypen in der Schweinemast

Die neue Bewertung nach verdaulichem Phosphor ermöglicht eine differenziertere Einstufung der Schweinefuttermittel und damit eine genauere, auf den Bedarf der Tiere abgestimmte Versorgung. Bei konsequenter Anwendung des Systems ist unter den meisten Fütterungsbedingungen eine Reduzierung der P-Ausscheidungen der Schweine zu erreichen. Mit den abgesenkten P-Gehalten muss auch das Partnerelement Ca zurückgefahren werden. Folglich sind neue Mineralfuttertypen mit besserer Anpassung der Versorgung an den Bedarf notwendig. Es bietet sich gleichzeitig an, die oft überzogene Ausstattung mit Vitaminen und Spurenelementen zu überdenken. Im Mastversuch - Einzelfütterung und Gruppenfütterung (flüssig) - sollten solche „abgespeckten“ Mineralfutter und Mineralfutterkonzepte nun geprüft werden.

Versuchsfragen:

- Welche neuen Mineralfutter sind notwendig bzw. machbar?
- Ergeben sich Unterschiede in den Mast- und Schlachtleistungen sowie in der Tiergesundheit?
- Wie hoch sind die P-Einsparungen gegenüber „alten“ Fütterungsverfahren?
- Welche Kosteneinsparungen sind mit den abgespeckten Mineralfuttern möglich?

Dazu wurden folgende Versuchsanordnungen gewählt:

Gruppe	I:	Einphasenfutter	(3% Mifu - 25/5.5/5)
Gruppe	1) II:	Einphasenfutter	(3% Mifu - 20/3/5/4/1 m.Phyt.)
Gruppe	III:	Zweiphasenfutter	(3%/2% Mifu - 20/3/5/4/1 m.Phyt.)
Gruppe	1) IV:	Zweiphasenfutter	(Vormast 2,5% Prototyp VM - 23/1/6/5/1/1m.Phyt.; Endmast 1,5% Prototyp EM - 25/1/6/3 o.Phyt.)

Zielwerte:	Vormast	13,0 MJME 10 g Lysin 5 g P	Endmast	12,8 MJ ME 8 g Lysin 4 g P
------------	---------	----------------------------------	---------	----------------------------------

1) In der Flüssigfütterung mit 9er-Gruppen wurden über getrennte Kreisläufe nur Behandlung II und IV getestet.

Das Futter der Gruppe I war mit einem handelsüblichen Mineralfutter „vergänger“ Tage ausgestattet: 25% Ca, 5,5% P, 5% Na. Also keine Stickstoff- und Phosphorreduzierung durch Aminosäure-/Phytasezulage und auch kein bedarfsmäßig angepasstes Endmastfutter. Die 2. Gruppe hatte ein Zukaufmineralfutter mit modernem Zuschnitt: 20% Ca, 3% P, 5% Na, 4% Lysin, 1% Methionin und Phytase. Oft bringt ein konsequentes Einphasenfutter mit machbarer N- und P-Reduzierung mehr Umweltentlastung als eine „halbherzige“ Multiphasenfütterung. Für die Endmastphase der Gruppe III wurden sowohl Sojaschrot als auch obiges Mineralfutter stark abgesenkt. Die Gruppe IV hatte nun neu konzipierte Mineralfuttertypen vorgelegt bekommen: Prototyp Vormast und Prototyp Endmast (siehe Tabelle 1). Es wurden nicht nur die Einsatzmengen gekürzt, sondern auch viele Inhaltsstoffe (P, Aminosäuren, Vitamine, Spurenelemente) zum bedarfsgerechten Maße zurückgefahren. So wurden bei Kupfer

und Zink lediglich zukünftige Obergrenzen unterschritten, die niedrigeren Vitamingehalte bewegen sich z.B. im Rahmen üblicher amerikanischer Empfehlungen. An 2 Mineralfuttertypen für die Vor- und Endmast wird zukünftig kein kostenbewusster Schweinemäster vorbeikommen. Prototyp VM und EM unterschieden sich um knapp 20,00 €/dt.

Tabelle 1: Inhaltsstoffe der Prototypmineralfutter für Gruppe IV

Inhalte		Prototyp VM (2,5%)	Prototyp EM (1,5%)
Mengenelemente			
Ca	g	230	250
P	g	10	10
Na	g	60	60
Phytase	FTU	20.000	--
Aminosäuren			
Lysin	g	50	30
Methionin	g	10	--
Threonin	g	10	--
Vitamine			
A	IE	300.000	300.000
D	IE	50.000	50.000
E	mg	4.000	4.000
K	mg	--	--
B ₁	mg	40	40
B ₂	mg	160	160
B ₆	mg	120	120
B ₁₂	mcg	600	600
Biotin	mcg	--	--
Cholin	mg	10.000	10.000
Folsäure	mg	--	--
Nikotinsäure	mg	800	800
Pantothensäure	mg	300	300
Vit. C	mg	--	--
Spurenelemente			
Fe	mg	2.000	2.000
Cu	mg	800	800
Zn	mg	2.000	2.000
Mn	mg	800	800
J	mg	6	6
Se	mg	16	16

Die sonstigen Rahmenbedingungen des Versuchs waren:

- Pi x DL-Tiere (48 Einzelfütterung, 200 Gruppenfütterung)
- Vormast bis 70 kg LG (Einzel) bzw. 80 kg (Gruppe)
- Kastraten > 105 kg LG, Weibliche > 110 kg LG
- Kastraten max. 32 MJ/Tag, Weibliche max. 36 MJ/Tag
- Verdauungsversuch zur Energiebestimmung

Ergebnisse – Futter (Tabelle 2)

Tabelle 2: Versuchsfutter und analysierte Inhaltsstoffe (frisch)

Komponenten		Gruppen					
		I	II	III		IV	
				VM	EM	VM	EM
Weizen	%	39,0	41,0	41,0	41,0	39,5	41,0
Gerste	%	30,0	33,0	33,0	40,0	35,5	40,0
Sojaschrot	%	27,0	22,0	22,0	17,0	21,5	17,5
Sojaöl	%	1,0	1,0	1,0	--	1,0	--
Mineralfutter	%	3,0	3,0	3,0	2,0	2,5	1,5
Inhaltsstoffe							
T	g	892	889	889	880	886	886
ME	MJ	13,45	13,51	13,51	13,40	13,54	13,55
Rp	g	209	190	190	178	193	183
Lys	g	10,0	10,0	10,0	8,3	10,5	8,5
M+C	g	6,4	6,6	6,6	6,2	6,8	6,4
Thr	g	7,2	6,9	6,9	6,4	7,8	6,9
Try	g	2,5	2,5	2,5	2,2	2,5	2,1
Rohfaser	g	41	37	37	34	37	35
Rohfett	g	26	27	27	18	25	18
Rohasche	g	52	49	49	40	43	37
Ca	g	11,6	7,4	7,4	6,3	7,4	6,1
P	g	5,9	5,0	5,0	4,6	4,6	4,2
Na	g	1,7	1,6	1,6	1,2	1,5	1,3
Cu	g	36	39	39	18	24	17
Zn	g	180	171	171	98	125	66
Vit. A	IE	11000	6800	7300	4200	8600	4400
Vit. E	IE	66	82	64	42	97	45
Phytaseaktivität	FTU	406	1134	975	831	942	428
Phytin P	g	3,1	3,0	3,2	3,0	3,1	3,1
T-Flüssig	%	--	24,9	--	--	25,6	26,1
Futterkosten/dt ¹⁾	€	18,27	18,61	18,61	16,76	18,09	16,10

- ¹⁾ Getreide 12,-- €/dt; Sojaschrot 25,-- €/dt; Sojaöl 55,-- €/dt;
Mifu (I) 112,75 €/dt; Mifu (II, III) 89,21 €/dt;
Mifu (IV-VM/IV-EM) 86,54/66,7 €/dt; Mahlen/Mischen 1,-- €/dt

Bei den Mastfuttern im Versuch handelte es sich um praxisübliche, mehlartige Getreide-/Soja-Rationen. Durch Änderung des Mineralfuttertyps kann sehr viel Sojaschrot eingespart werden – von Gruppe I zu II 5%, im Endmastfutter der Gruppen III und IV noch einmal 5%. Dies macht sich im Rohproteingehalt bzw. in der Stickstoffzufuhr mit abnehmenden Werten bemerkbar. Der N-Spareffekt wäre weitaus höher, wenn unser Versuchsgetreide nicht Eiweißfutteransprüche hätte (140 g/kg Rp – „gute“ Düngung). Die Aminosäureversorgung war ausgewogen und reichlich, ebenso die Energiekonzentration. Der abnehmende Rohfasergehalt spiegelt den Sojaanteil wieder, die sinkenden Rohaschewerte von I zu IV stehen im „Einklang“ zum gestaffelten Mineralfuttergehalt. Gut gelungen ist dadurch die P-Reduzierung von durchgängig 5,9 g P/kg Futter (I) über 5,0 g P/kg Futter mit Phytase (II) hin zu den Phasenfuttern der

Gruppen III und IV. Beispielhaft für die verschiedenen Mineralfuttermengen und -typen sind die Spurenelemente Kupfer und Zink, die Vitamine A und E sowie die Phytaseaktivitäten dargestellt. Die Prototypen der Gruppe IV bringen speziell bei den umweltrelevanten Risikofaktoren Cu und Zn Entlastung. Auch zeigt sich, dass trotz 3,1 g phytungebundenem P im Endmastfutter IV ohne Phytasezulage genügend native Phytase und ausreichend verdauliches P vorhanden ist.

Das Futter für die Flüssigfütterung wurde ebenfalls in Grub gemischt und vor Ort (SVG Baumannshof) nur noch mit Wasser versetzt. Die Flüssigfütterrockensubstanz lag bei 25%.

Durch die Änderung der Mineralfuttermengen von der Vor- zur Endmast (III, IV) sowie durch „Abspecken“ des Mineralfutters (IV) wurde das Futter preiswerter. Über alle Gruppen gesehen, müssten die Futter für gute Mast- und Schlachtleistungen inhaltlich ausreichend sein.

Ergebnisse Mast- und Schlachtleistungen (Tabellen 3,4,5)

Tabelle 3: Mastleistungen-Einzelfütterung (LSQ-Mittelwerte - bei einheitlichen Endgewichten)

Mastleistungen		Gruppen				p
		I	II	III	IV	
Tierzahl	n	12	12	12	12	--
Gewichte						
Beginn	kg	27,0	27,6	27,6	27,0	0,763
Umstellung	kg	72,1	71,1	71,2	71,9	0,619
Ende	kg	109,2	106,5	108,5	110,2	--
Tägl. Zunahmen						
Vormast	g	742	781	756	772	0,627
Endmast	g	736	803	752	758	0,396
Gesamt	g	737	791	750	763	0,112
Futtermverzehr/Tag						
Vormast	kg	1,86	1,94	1,88	1,89	0,505
Endmast	kg	2,43	2,46	2,37	2,43	0,550
Gesamt	kg	2,11	2,17	2,10	2,13	0,372
Futterm Aufwand						
Vormast	1:	2,5	2,5	2,5	2,5	0,943
Endmast	1:	3,3	3,1	3,2	3,2	0,266
Gesamt	1:	2,9	2,8	2,8	2,8	0,382
Energieaufwand						
Gesamt	MJ	38,7	37,3	37,6	37,9	0,472
Futtermkosten¹⁾						
pro Mastschw.	€	43,98	43,24	41,45	40,05	--
Mineralfuttermverbrauch/MS	kg	7,22	6,97	5,79	4,61	--
Kosten / MS	€	4,07	6,22	5,16	3,60	--

¹⁾ 27 – 70 - 110 kg/LG

Tabelle 4: Schlachtleistungen-Einzelfütterung (LSQ-Mittelwerte - bei einheitlichen Endgewichten)

Schlachtleistungen		Gruppen				p
		I	II	III	IV	
Schlachtgewicht	kg	88,2 ^a	86,1 ^b	88,7 ^a	88,8 ^a	0,032
Ausschlachtung	%	80,8	81,5	81,5	81,5	0,488
Fettfläche	%	15,7	16,4	17,3	18,3	0,222
Fleischfläche	%	61,3	62,3	65,2	60,2	0,187
Fleisch/Fett	1:	25,7	27,0	26,8	30,5	0,281
Muskelfleisch	%	61,0	60,4	60,4	59,7	0,371
pH₁-Kotelett		6,3	6,3	6,2	6,2	0,516

Der Einzelfütterungsversuch verlief ohne Ausfall auf gehobenem Leistungsniveau. Einheitlich begannen alle Gruppen im Schnitt bei 27 kg LG und kamen mit etwa 108 kg LG zum Schlachten. Die Umstellung vom Vor- zum Endmastfutter (III, IV) wurde mit 71,5 kg LG vorgenommen. Da die Gruppe II mit mehr leichteren Ferkeln startete, erreichte sie zum letzten Schlachttermin nicht ganz die angestrebten Endgewichte. Bei der Auswertung wurde deshalb auf Endgewicht korrigiert.

Weder bei den Mast- noch bei den Schlachtleistungen (Tabelle 3,4) traten gesicherte Unterschiede zwischen den Gruppen auf. Im Trend ergab sich bei den täglichen Zunahmen die Reihung Gruppe II (791 g) vor IV (763 g) und III (750 g), die Kontrolltiere I mit der „alten“ Ration erreichten 737 g. Etwa gleichgewichtet der Ansatzleistung verlief der Futterverzehr, sodass sich im Futteraufwand bzw. im Energieaufwand v.a. die Gruppe (II, III, IV) nicht unterschieden und als gleichwertig anzusehen sind. Auch bei den Schlachtparametern sind etwaige Unterschiede nur zufällig, 60% Magerfleisch können sich sehen lassen.

In der Flüssigfütterung mit Gruppenbuchten (Tabelle 3) wurden praxisübliche Endgewichte angestrebt (115 kg LG) und erreicht. Nur die gängige N- und P-reduzierte Einphasenfütterung der Gruppe II (1 Mineralfutter) wurde mit der 2-phasigen Fütterung der Gruppe IV verglichen. Die Mineralfuttermenge (Vormast 2,5%, Endmast 1,5%) und die Mineralfutterzusammensetzung (Prototyp VM / Prototyp EM) der Gruppe IV wurden dabei auf das notwendige Mindestmaß zurückgefahren - wie schon vorab in der Einzelfütterung.

Wiederum ergaben sich keine Unterschiede zwischen den Behandlungen. Das Leistungsniveau war in Anbetracht der Endgewichte mit knapp 740 g täglichen Zunahmen, 2,86 kg Futteraufwand, 37,5 MJ Energieaufwand sowie einem Magerfleischanteil von 59% beträchtlich.

Für beide Versuche wurden der Mineralfutterverbrauch sowie die Futterkosten mit den tatsächlichen Preisen (siehe Tabellen 2,3,5) berechnet. Durch Reduzierung der Mineralfuttermengen und der Inhalte gelang es, ohne Leistungseinbußen den Mineralfutterverbrauch pro Mastschwein um mehr als 2 kg zu drücken.

Pro Mastschwein ließen sich im Vergleich der extremen Varianten (I mit IV) 3,93 € Futterkosten (Einzelfütterung) einsparen. Der Mehrgewinn setzt sich zusammen aus dem weitaus geringeren Verbrauch (2,6 kg/MS) an den teureren Mineralfuttern, aus der

Zulage an freien Aminosäuren übers Mineralfutter und damit der Sojaersparnis und aus dem Phaseneffekt mit dem preiswerteren Endmastfutter.

Tabelle 5: Mast- und Schlachtleistungen – Gruppenfütterung (flüssig) (LSQ-Mittelwerte)

Leistungen		Gruppen		p
		II 3% Mifu	IV 2,5%/1,5% Prototyp	
Phasen		1-phasig	2-phasig	--
Tierzahl	n	99	99	--
Gewichte				
Anfang	kg	27,8	27,1	0,853
Umstellung	kg	80,0	79,9	0,898
Ende	kg	114,9	115,3	0,797
Tgl. Zunahmen				
Vormast	g	747	755	0,382
Endmast	g	719	727	0,553
Gesamt	g	734	741	0,430
Futtermittelverbrauch/Tag				
Gesamt	kg	2,10	2,12	0,703
Energieverbrauch/Tag				
Gesamt	MJ	27,5	28,0	0,353
Aufwand				
Futter	1:	2,86	2,87	0,621
Energie	MJ	37,5	37,8	0,453
Schlachtgewicht	kg	92,2	92,4	0,896
Ausschlachtung	%	80,1	80,0	0,480
Magerfleisch	%	59,3	58,7	0,170
Bauchpunkte	Pkt.	6,2	5,8	0,281
Mineralfutter/MS	kg	7,5	5,1	--
Futterkosten/MS	€	46,35	42,73	--

Damit wird auch deutlich, dass ein Vergleich verschiedener Mineralfutterherkünfte nur in der vollwertigen Mischung Sinn macht – ausgenommen bei identischen Inhaltswerten. Noch nicht miteingerechnet wurden die höheren Umweltkosten (N,P) der Gruppe I gegenüber II bis IV, von Gruppe II gegenüber III und IV, von Gruppe III gegenüber IV. Also macht sich das teure Mineralfutter der Gruppe II – 1-phasig gegenüber dem „billigen“ Mineralfutter der Gruppe II – 1-phasig in jedem Fall bezahlt. Noch besser wären natürlich die gestaffelte Gabe der Gruppe III oder die „neuen“ Mineralfuttertypen und –mengen der Gruppe IV.

Bestätigung fanden die ungewöhnlichen Mineralfutterstrategien auch im Gruppenversuch mit 2,4 kg weniger Mineralfutter und über 3,5 € Ersparnis pro Mastschwein.

Fazit

Einzel- und Gruppenfütterungsversuch in der Schweinemast haben gezeigt, dass

- mit neuen Mineralfuttertypen und/oder geringeren Mineralfuttermengen keine Leistungseinbußen zu verzeichnen sind.
- über neue Mineralfutter- (Fütterungs-) strategien die Futterkosten deutlich gesenkt werden können.
- beim Stickstoff-, Phosphor-, Kupfer-, Zinkeintrag in die Umwelt stark eingespart werden kann.

In der Zukunft sind Vor- und Endmastmineralfutter und gestaffelte Mineralfuttergaben im Mastverlauf notwendig.

Fütterungsmaßnahmen zur Stabilisierung der Schweinegesundheit

Alte, derzeitige und diskutierte Höchstgehalte

Grenzen (mg/kg Alleinfutter 88%T)	Ferkel		Schweine	
	Cu	Zn	Cu	Zn
Höchstgrenze –War ¹⁾	175 (bis 16 Wo.)	250	35	250
Höchstgrenze –Ist ²⁾	170 (bis 12 Wo.)	150	25	150
Höchstgrenze –Soll ³⁾	30	100	20	100
Versorgungsempfehlung	6	80-100	3-10	50-60

¹⁾ FMG 2003

²⁾ Verordnung (EG) Nr. 1334/2003 vom 25. Juli 2003, gültig ab 26. Januar 2004, Übergangsphase bis 26. April 2004

³⁾ Ständiger Futtermittelausschuß 2000 nach BBodSchV



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer ITE 2 22

Fütterungsstrategien zur Reduzierung des Kupfer- und Zinkgehaltes in der Schweinegülle

Maximale Kupfer- und Zinkzulagen über Mineralfutter

	Grenzwerte ¹⁾ (mg/kg Futter)			
	FVM 2003 (War)	FVM 2004 (Ist)	FMV 2000 (Soll)	GfE
Ferkel	175/250	170/150	30/100	10/100
4% Mifu	4175/5000	4050/2500	550/1250	50/1250
3% Mifu	5560/6650	5400/3390	730/1650	66/1650
Mast	35/250	25/150	20/100	8/50
3% Mifu	900/6650	560/3330	400/1650	-/-
2% Mifu	1350/10000	850/5000	600/2500	-/-
1% Mifu	2700/20000	1700/10000	1200/5000	-/-
Zucht	35/250	25/150	20/100	8/50
4% Mifu	675/5000	425/2500	300/1250	-/-
3% Mifu	900/6650	560/3330	400/1650	-/-
2% Mifu	1350/10000	850/5000	600/2500	-/-

¹⁾ nativ: 8 mg Cu/kg; 50 mg Zn/kg



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer ITE 2 24

Fütterungsstrategien zur Reduzierung des Kupfer- und Zinkgehaltes in der Schweinegülle

Maßnahmen:

Potenzial Praxisreife

• Herabsetzung der Zulagen	+	+
• Phasenfütterung (4%/3%/2% Mineralfutter)	+	+
• Organische Säuren, Fütterungskonzepte	+	+
• Phytasezulage	(+)	+
• Einsatz verfügbarer Verbindungen (Salze, Säuren) (+)	(+)	+
• Vermeidung von Imbalancen (Ca, P, S, ... Fe)	(+)	+
• Berücksichtigung nativer Gehalte?	(-)	-
• Futter-, Wasserhygiene (Erde, Staub)	(-)	+
• Fütterungsarzneimittel (Trägerstoff ZnO, „CTZ“)	(-)	(+)



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

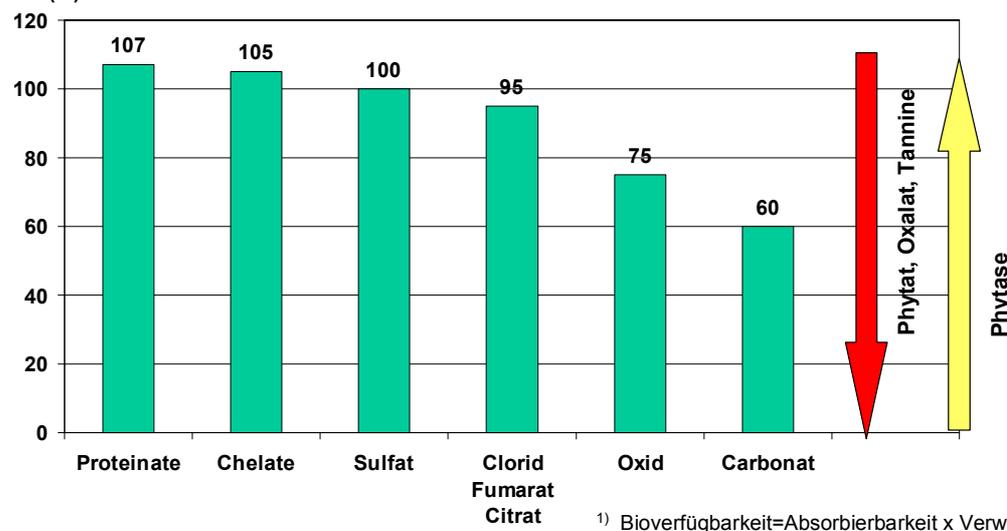
Potenzial: +=hoch, -=gering; Praxisreife: +=ja, -=nein

H. Lindermayer ITE 2 23

Fütterungsmaßnahmen zur Stabilisierung der Schweinegesundheit

Organische contra anorganische Zinkverbindungen

Bioverfügbarkeit (%) ¹⁾

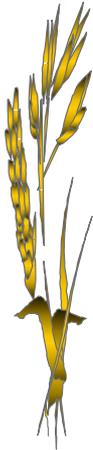


Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer ITE 2 25

Fütterungsmaßnahmen zur Stabilisierung der Schweinegesundheit

Futterkonservierung und Leistungsförderung (VII)



1. **Getreidereinigung** (erntegereinigt + nachgereinigt)
Ferkel (413g): +42g tgl. Zunahmen; -3% Futteraufwand
2. **Getreidetrocknung** (15-19% Feuchte)
Ferkel (472g): 0g tgl. Zunahmen; ±0% Futteraufwand
Mast (799g): +15g tgl. Zunahmen; -2% Futteraufwand
3. **Säurezulage zu Normalgetreide** (12-13% Feuchte)
Ferkel (472g): + 30g tgl. Zunahmen; -4% Futteraufwand
Mast (799g): + 41g tgl. Zunahmen; -3% Futteraufwand
4. **Säurezulage zu Feuchtgetreide** (15-18% Feuchte)
Ferkel (472g): + 26g tgl. Zunahmen; -2% Futteraufwand
Mast (799g): + 24g tgl. Zunahmen; -1% Futteraufwand



Bayer. Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer

Fütterungsmaßnahmen zur Stabilisierung der Schweinegesundheit

Maximale Wirkung organischer Säuren (Salze) in der Ferkelfütterung

Sorbinsäure	(2,4%)	(Kaliumsorbat 3%)
Ameisensäure	(1,2%)	(K-diformiat 2%, Ca-formiat 1,3%)
Zitronensäure	(4,5%)	
Fumarsäure	(2,0%)	
Milchsäure	(1,6%)	
Apfelsäure	(2,7%)	
Essigsäure	nein	
Propionsäure	nein	



Bayer. Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer

Spezielles

zur Futtermittelverwertung (Futtermittelaufwand)

zur Futtermittelverteilung bei Phasenfütterung

zur Futtermittelkostensenkung

zur LKV-Futtermitteluntersuchung

zur Sojaqualität

Futtermittelverbrauch bei unterschiedlichen Mastleistungen

Eigentlich ist anhängende Hilfstabelle über Futtermittelverwertung (Futtermittelverbrauch) bei unterschiedlichen Mastleistungen und in einzelnen Gewichtsabschnitten für betriebswirtschaftliche Zwecke (Futtermittelkostenberechnung im Deckungsbeitrag) entstanden. Und so kann sie auch genutzt werden. Wenn weitere Feinabstufungen notwendig sind bzw. individuelle Verhältnisse berücksichtigt werden sollen, dann geht das sehr einfach mit ZIFO.

Einzelne Ringassistenten melden jetzt „Spitzenfuttermittelverwertungen“ von 2,4 bis 2,5! Hier sollte die Berechnung des Fütterungscomputers bzw. der unterstellte Gewichtsabschnitt bzw. das Geschlecht bzw. die Genetik kritisch hinterfragt werden. In Fütterungsversuchen mit ansprechenden Leistungen und wenig Futtermittelvergeudung schaffen wir selbst bei sehr energiereicher Ration und unter 110 kg Endgewicht (Mastbeginn 30 kg LG, Pi x DL-Kreuzungen) diese „Traumwerte“ kaum.

Die bessere und aussagekräftigere Größe zur Beurteilung der Futtermittelleistung wäre der Energieaufwand! Als wichtiger Zuchtparameter z. B. in der LPA sollte schon lange der Lysinverbrauch gemessen werden.

Futtermittelverbrauch aus neuesten Grob Mastversuchen

Versuchstyp	Gruppen			
	I MJ ME / kg	II g tägliche Zunahmen	III Futtermittelverbrauch 1:	IV
Powermast (Fettzulage)				
Vormast	13,29/697/2,59	14,18/627/2,74	14,18/613/2,74	
Endmast	13,25/888/2,83	13,25/846/2,93	14,46/773/2,89	
Gesamt	764/ 2,68	701/ 2,82	665/ 2,80	
Energiestaffelung				
Vormast	13,5/799/2,27	13,8/779/2,28	13,8/813/2,23	13,2/725/2,50
Endmast	13,5/861/2,82	14,1/887/2,73	13,5/865/2,81	13,2/848/2,87
Gesamt	822/ 2,52	823/ 2,48	833/ 2,48	774/ 2,68
Lysinabsenkung- Endmast				
Vormast	13,37/800/2,22	13,37/847/2,30	13,37/808/2,29	13,37/824/2,34
Endmast	13,22/817/3,71	13,26/831/3,72	13,27/803/3,81	13,21/804/3,71
Gesamt	802/ 2,92	836/ 2,95	804/ 3,01	814/ 2,99

**Schweinemast - Futterverwertung (1:) / Futterverbrauch (kg) / Futterverbrauch (%)
Mast von 28-115 kg LG, 13 MJ ME / kg**

Fütterungs- abschnitt	Tägliche Zunahmen (g)					
	600	650	700	750	800	850
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: 28 - 75 kg LG; Phase 2: 75 - 115 kg LG;

²⁾ Phase 1: 28 - 60 kg LG; Phase 2: 60 - 90 kg LG;

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

Futterraufwand - 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

Futterraufteilung bei Phasenfütterung

Phasen	Futtermenge / 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

Reduzierte Futterkosten in der Schweinemast

Wenn die Erlöse für Mastschweine knapp sind, dann müssen die Produktionskosten gesenkt werden.

Ein wichtiger Kostenfaktor sind hierbei sicherlich die Ferkelkosten. Die Ferkelpreise werden allerdings vom Markt (Angebot, Nachfrage) bestimmt und sind vom Mäster nicht beeinflussbar. Er hat lediglich die Wahl zwischen den angebotenen Qualitäts-sortimenten („Händlerferkel“, „Straßenferkel“, „Qualitätsferkel“, „Aufzuchtferkel“, „Systemferkel“) mit entsprechenden Preisstaffelungen und ob bzw. wann er aufstallt.

Ein weiterer stabiler Kostenblock sind die „sonstigen“ Kosten mit ca. 7,50 € pro Mastschwein (Tierarzt, Medikamente, Medizinalfutter, Energie, Wasser, Versicherung, Erzeugerring, Kleingeräte, Reparaturen). Hinzu kommen noch die Verluste mit ca. 2,50 € pro Mastschwein. Ferkelzu- bzw. Ferkelabschläge stehen meist im umgekehrten Verhältnis zu den Behandlungskosten / Verlusten und heben sich gegenseitig auf.

Als erster Kostenpunkt, den der Mäster in geringerem Umfang beeinflussen kann, sind die Festkosten (Gebäude, Unterhalt, Versicherung, Zinsanspruch) zu sehen. Immer wenn neugebaut oder umgebaut wird, besteht die Chance, bei den festen Kosten zu sparen (300,00 bis 600,00 € / Mastplatz). Während des Gebrauchs sind je nach Leistung die Festkosten auf mehr Schweine umzulegen (2,5 – 3,0 Umtriebe).

Bleibt noch – neben den Ferkelkosten die größte Kostengruppe zu nennen, die der Landwirt sehr gut und in weitem Umfang bestimmen kann – die Futterkosten. Sie schwanken zwischen 30,00 € pro Mastschwein bei Einsatz konventioneller Nebenprodukte und 50,00 € pro Mastschwein bei Luxusfütterung. Die Verfütterung von Nebenprodukten setzt in der Regel Flüssigfütterung in größeren Beständen mit entsprechenden Transport- / Lagerkapazitäten voraus – sie kommt deshalb auch wegen der begrenzten Nebenproduktmengen nicht für alle Betriebe in Frage. Die allermeisten Mastschweine werden in Bayern mit hofeigenen Rationen gefüttert zu Futterkosten von 40,00 € pro Mastschwein (LKV 2003). Bestehen auch für den konventionellen Schweinemäster Chancen die Futterkosten zu senken? - Ja, bei sparsamen Umgang mit den teuren Komponenten (Eiweißfutter, Mineralfutter) sind auch auf höchstem Leistungsniveau noch Reserven zu nutzen. Ein Mastversuch mit 3 Behandlungsgruppen sollte den Beweis erbringen.

Versuchsfragen waren:

- Welche Futterkosten ergeben sich bei der Umstellung vom Ein- zum Zweiphasenfutter, bei zusätzlichem Einsatz von Vor- und Endmastmineral?
- Wo liegen jeweils die Mast- und Schlachtleistungen und die Futterkosten?
- Ergeben sich weitere Vorteile bei den „Sparfuttern“ wie NP-Reduzierung und gesundheitliche Verbesserungen?

Versuchsumfeld (Behandlungen, Tiere, Fütterung)

Gruppe I: 1-phasig-Sojaration

Gruppe II: Vormast-Sojaration/Vormastmineral
Endmast-Sojaration/Vormastmineral

Gruppe III: Vormast-Sojaration/Vormastmineral
Endmast-Sojaration/Endmastmineral

- Zielwerte: VM 13,0 MJ EM 13,0 MJ
 10 g Lysin 8,5 g Lysin
 5 g P 4,5 g P
- 75 Pi x DL bzw. Pi x (DE/DL)
- ½ Weiblich / ½ Kastraten
- Anfangsgewicht 28kg LG
- Vormast bis 75 kg LG
- Kastraten \leq 32 MJ ME/Tag
- Weibliche ad libitum
- Verdauungsversuch zur Energiebestimmung

Ergebnisse - Fütterung (Tabelle 1)

Die weizen- und gerstebetonten Versuchsrationen unterschieden sich wesentlich in den Mineralfutterergänzungen. Die 1-phasige Kontrollgruppe I mit einem veralteten Mineralfuttermitteltyp ohne Aminosäuren musste 27 % Sojaschrot enthalten, um 10 g Lysin zu erreichen. Entsprechend hoch fielen sowohl der Rohproteingehalt (211 g/kg) als auch der Phosphorgehalt (5,8 g/kg) aus mit negativen Folgen für die Umweltbilanz. Bei der 2-phasigen Versuchsgruppe II kam ein modernes aminosäurehaltiges und phytaseangereichertes Mineralfutter mit gestaffelten Anteilen zum Einsatz. So konnten in der Vor- und Endmast der Sojaanteil stark reduziert werden. Die Rohproteinwerte lagen mit 186 g/kg in der Vormast bzw. 175 g/kg in der Endmast deutlich (ca. 15 %) unter denen der Kontrollgruppe I. Sogar noch größere Einsparungen (ca. 20 %) wurden beim Phosphor erreicht. Einen Schritt weiter stellt die Hereinnahme eines Endmastmineralfutters in Gruppe III dar. So konnten sowohl die Mineralfuttermenge als auch der Phosphorgehalt noch nachhaltig heruntergefahren werden.

In allen Gruppen kann von einer gleichwertigen Energieversorgung und vollwertigen Rationen ausgegangen werden.

Für die Umsetzung in die Praxis dürfen mit den „neuen“ Fütterungskonzepten natürlich keine Leistungseinbußen auftreten. Weiterhin muss der Mehraufwand (2 Rationen, 2 Mineralfutter) sich rechnen.

Tabelle 1: Rationen und analysierte Futterinhaltsstoffe (in Frischmasse)

Rationsanteile Inhaltsstoffe		Gruppen				
		I	II/VM	II/EM	III/VM	III/EM
Gerste	%	25,0	32,0	35,0	32,0	35,5
Weizen	%	44,0	45,0	48,0	45,0	48,0
Sojaöl	%	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5
Soja NT	%	27,0	19,0	14,0	19,0	14,0
Mifu-Uni (25/5/5)	%	3,0	-	-	-	-
Mifu-AM (21/3/5/6/1 Phy)	%	-	3,0	2,5	3,0	-
Mifu EM (25/1/6/3-)	%	-	-	-	-	2,0
(%Ca/%P/%Na/% Lys/% Met/Phytase)						
T	g	891	888	878	889	881
ME	MJ	13,52	13,53	13,54	13,61	13,49
Rohprotein	g	211	186	175	192	173
Lysin	g	10,0	10,1	8,0	10,2	7,8
M + C	g	6,8	7,4	5,8	7,3	5,4
Threonin	g	7,0	6,7	5,2	6,8	5,1
Tryptophan	g	2,5	2,1	2,3	2,2	2,0
Rohasche	g	52	46	40	45	38
Ca	g	9,1	8,4	6,1	8,0	5,1
P	g	5,8	4,8	4,7	4,7	4,0
Rohfaser	g	36	35	34	35	34
Rohfett	g	26	26	19	27	18
Preis/dt ¹⁾	€	18,10	17,50	16,60	17,50	15,80

¹⁾ Getreide 12,0 €/dt, Soja 25,0 €/dt, Sojaöl 55,0 €/dt, Mineralfutter 50,0 € bzw. 65,0 € bzw. 50,0 €/dt, Mahlen und Mischen 1,0 €/dt

Ergebnisse - Mastleistungen (Tabelle 2)

Nur ein Tier aus Gruppe III musste wegen Beinproblemen aus dem Versuch genommen werden. Die Mast begann einheitlich bei 28 kg LG und endete mit ca. 115 kg LG (Kastraten 110 kg, Weibliche 120 kg). Das Zunahmenniveau war mit über 800 g sehr ansprechend ohne gesicherte Überlegenheit einer bestimmten Versuchsgruppe. Während in der Vormast die Reihung Gruppe III vor II vor I galt, liegt nach starkem kompensatorischem Wachstum in der Endmast insgesamt die Kontrollgruppe I vor II vor III. Im Schnitt wurden 2,1 kg Futter/Tag verzehrt – die Zeiten der Hungerkünstler (1,9 kg Futter/Tag) mit extremstem Fleischansatz sind nach der Neuausrichtung der Zucht anscheinend vorbei. Die Futteraufnahme läuft in den Mastabschnitten konform mit den jeweiligen Leistungsschüben. Folglich kann es auch beim Futteraufwand nicht zu großen Veränderungen zwischen den Gruppen kommen. 2,6 kg Futter pro 1 kg

Zuwachs sind unter Versuchsbedingungen bei bester Betreuung und mit sehr wenig Futtermitteln momentan nicht zu unterbieten. Die Tiere fressen nach Energiesättigung, der Energieaufwand war bei den stickstoffreduzierten Gruppen II und III erhöht. Vermutlich hat bei den sojaärmeren Gruppen ein höherer Fettansatz stattgefunden.

Tabelle 2: Mastleistungen (LSQ-Mittelwerte)

Leistungen		Gruppen			p
		I	II	III	
Tierzahl		25	25	24	-
Gewichte					
Anfang	kg	28,0	28,4	28,2	0,822
Umstellung	kg	74,4	75,4	74,3	0,201
Ende	kg	114,2	115,1	114,7	0,718
Tägl. Zunahmen					
Vormast	g	795	811	823	0,402
Endmast	g	861	821	786	0,057
Gesamt	g	823	812	800	0,484
Futtermittelverzehr					
Vormast	kg	1,84	1,86	1,86	0,760
Endmast	kg	2,45	2,40	2,39	0,377
Gesamt	kg	2,10	2,10	2,11	0,945
Futtermittelaufwand					
Vormast	1:	2,32	2,30	2,30	0,792
Endmast	1:	2,90	2,96	3,06	0,278
Gesamt	1:	2,57	2,60	2,65	0,281
Energie					
Verzehr/Tag	MJ	28,3	28,4	28,6	0,779
Aufwand	MJ/kg	34,5	35,2	35,9	0,114

Tabelle 3: Schlachtleistungen (LSQ-Mittelwerte)

Leistungen		Gruppen			p
		I	II	III	
Schlachtgewicht	kg	95,6	96,4	96,4	0,767
Ausschlachtung	%	82,3	82,2	83,1	0,530
Fettfläche	cm ²	16,3 ^a	19,2 ^b	18,8 ^b	0,037
Fleischfläche	cm ²	61,2	58,5	60,6	0,520
Fleisch/Fett	1:	0,27 ^a	0,34 ^b	0,31 ^{a,b}	0,047
Bauchfleisch	%	57,4	54,7	55,0	0,225
Muskelfleisch	%	60,9	58,4	59,4	0,057
pH-Kotelett	pH	6,4	6,5	6,3	0,271

Tabelle 4: Futterkosten und Nährstoffbilanzen

		Gruppen		
		I	II	III
Futterkosten/MS	€	40,45	38,50	38,15
N-Ausscheidung/ MS ¹⁾	kg	4,18	3,39	3,53
P ₂ O ₅ Ausscheidung/MS	kg	1,97	1,46	1,28
Mögliche Mastplätze/ha (GV/ha)				
N-Bilanz		13,3 (1,6)	16,4 (2,0)	15,7 (1,9)
P ₂ O ₅ -Bilanz		12,2 (1,5)	16,5 (2,0)	18,8 (2,3)

¹⁾ abzügl. gasförmige Verluste ²⁾ 2,7 Umtriebe; 80 dt Getreide/ha

Ergebnisse Schlachtleistung (Tabelle3)

Bei etwas höheren Schlachtgewichten stellte sich bei den phasengefütterten Testgruppen (II, III) tatsächlich ein höherer Verfettungsgrad ein, die Fettfläche am Kotelett war signifikant größer. Auch deutet sich mit niedrigerem Fleischanteil im Bauch eine geringfügig schlechtere Bauchqualität an. Am Fleischansatz hat es in den N-reduzierten Gruppen nicht gelegen, die Unterschiede in der Fleischfläche oder auch im Muskelfleisch (Hennessy) sind nur zufällig. Folglich müsste bei Rationen mit weniger Stickstoff (Energiebremse) eher und/oder stärker rationiert werden bzw. ein früherer Schlachtzeitpunkt gewählt werden. Dies trifft im Versuch nicht nur auf die Kastraten, sondern auch auf die weiblichen Schweine zu. Die Konsequenz aus den Schlachtdaten sollte keinesfalls ein Verzicht auf Phasenfütterung bzw. auf Vor- und Endmastmineralfutter sein. Betrachtet man die Futterkosten und Nährstoffbilanzen (II, III), dann kann auf die „neue“ Art und Weise der Schweinefütterung nicht verzichtet werden.

Ergebnisse Futterkosten und Nährstoffbilanzen (Tabelle 4)

Die Futterkosten der Testgruppen (II, III) waren gegenüber der Kontrollgruppe um 1,95 € (II) bzw. 2,30 € (III) pro Mastschwein erniedrigt, ein Kostenvorsprung, der die Mehraufwendungen (Technik, Arbeit) mehr als wettmacht. Hinzu kommen noch erhebliche Umweltvorteile v. a. für flächenknappe Betriebe:

- die Bilanz geht auch bei 2 GV/ha auf.
- bei gleichem Tierbesatz wird ein Viertel bis ein Drittel weniger Fläche (Zupacht, Gülleverträge) benötigt.
- die Flächen werden nicht mit teurem Soja bzw. Mineralfutter aufgedüngt.
- der Verbraucher ist an Ressourcenschonung und nachhaltiger Wirtschaftsweise interessiert.

- N- und P- reduzierte Rationen entlasten den tierischen Stoffwechsel und fördern die Tiergesundheit.
- mit dem extra Endmastmineralfutter lassen sich natürlich weitere unerwünschte Konzentrationen (z. B. Vit. A, Cu, Zn) zurückfahren.
- Ökonomie, Ökologie, Tierschutz und Verbraucherinteresse gehen Hand in Hand.

Fazit:

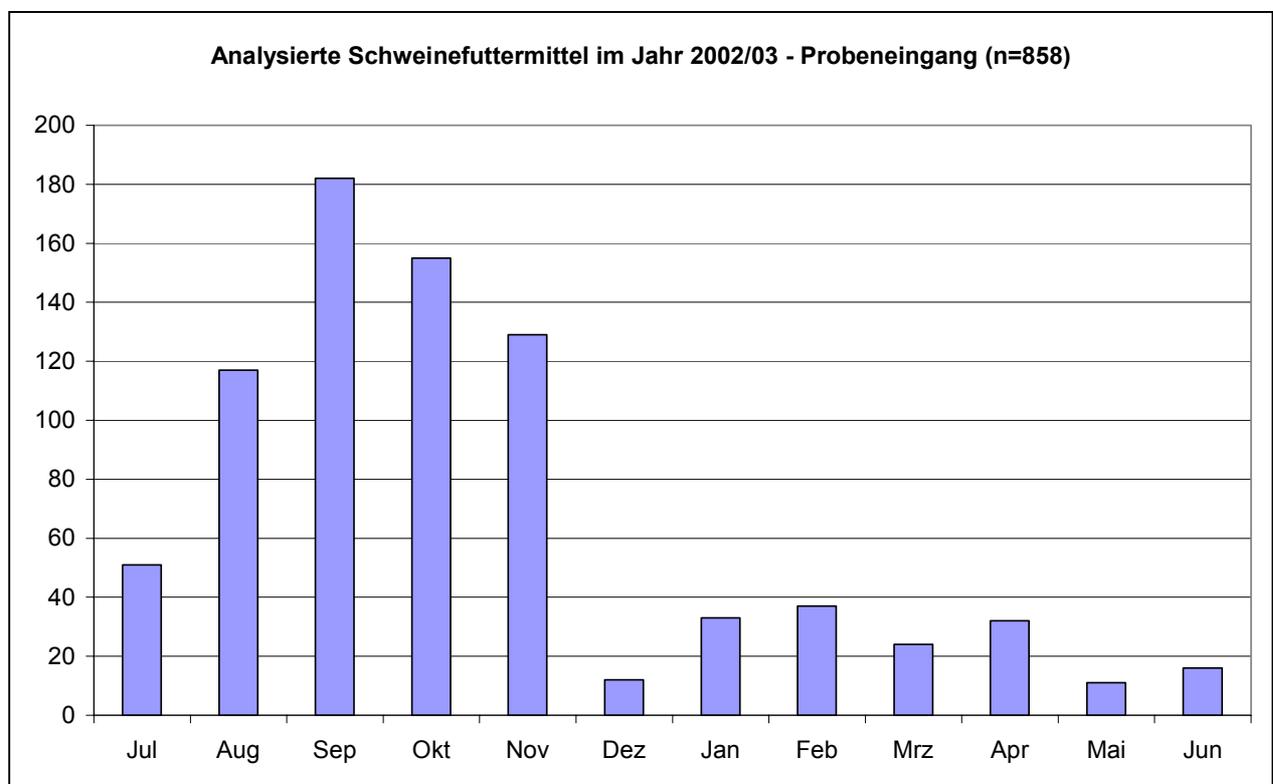
Durch Verwendung von N- und P- reduzierten Phasenfuttern in der Schweinemast lassen sich ohne Einbußen bei den Mastleistungen die Futterkosten erheblich senken. Der größere Vorteil ist jedoch bei den stark reduzierten Umweltbelastungen und damit auch den stark verminderten Umweltkosten zu sehen. Die Gefahr eines höheren Fettansatzes bei den Mastschweinen besteht. Hier kann und muss mit entsprechenden Fütterungsstrategien gegengehalten werden.

Futteruntersuchung und Analysenergebnisse 2003

(Abbildung 1, Tabellen 1-3)

Die im LKV organisierten Betriebe mit Schweinehaltung hatten bedauerlicherweise nur 858 Futter auf Inhaltsstoffe untersuchen lassen – also im Schnitt jeder zehnte Betrieb eine Analyse!

Wie wichtig Futteruntersuchungen für die bedarfsgerechte, umweltschonende, tiergesundheitsfördernde und wirtschaftliche Fütterung wären, geht aus den großen Nährstoffpannen sowohl bei den Einzelfuttermitteln als auch bei den Rationen hervor. Futteranalysen und Rationsanalysen sind Qualitätssicherungsmaßnahmen für die Betriebsführung selbst (nach innen) und zum Beweis der guten fachlichen Fütterungspraxis (nach außen).



*Futteruntersuchungsergebnisse – **Energiefutter** (87%T)*
(Mittelwert, min-max)

Futterart (Probenzahl)	ME MJ	Rohprotein g	Rohfaser g	Rohasche g
Weizen (106)	13.6 12.9 – 13.8	130 90 – 172	28 19 – 73	16 12 – 27
Gerste (141)	12.7 12.4 – 13.0	107 83 – 131	41 23 – 52	20 10 – 27
Triticale (86)	13.5 13.4 – 13.6	105 82 – 146	22 17 – 28	18 15 – 24
Maiskörner (14)	13.9 13.6 – 14.0	88 79 – 99	21 15 – 42	14 10 – 25
CCM (103)	13.2 13.0 – 13.4	92 77 – 109	24 10 – 49	14 12 – 16
Maiskornsilage (42)	13.6 13.5 – 13.7	85 72 - 94	21 13 – 30	13 11 - 17

*Futteruntersuchungsergebnisse – **Eiweißfutter** (87%T)*
(Mittelwert, min-max)

Futterart (Probenzahl)	ME MJ	Rohprotein g	Rohfaser g	Rohasche g
Sojaschrot 44 (92)	12.6 11.9 – 13.2	424 351 – 472	74 43 – 130	64 56 – 98
Sojaschrot 48 (23)	13.7 13.4 – 14.1	456 431 – 483	55 39 – 76	63 57 – 68
Erbsen (15)	13.4 13.3 – 13.6	203 185 – 228	53 42 – 62	30 25 – 37
Bierhefe (5)	11.4 9.6 – 12.3	379 254 – 468	- -	71 47 – 143

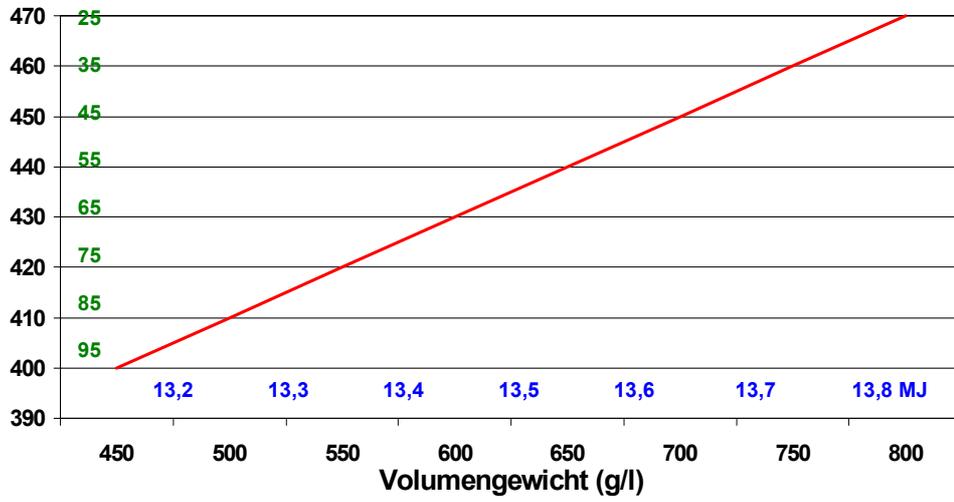
*Futteruntersuchungsergebnisse – **Rationen** (87%T)*
(Mittelwert, min-max)

Rationstyp (Probenzahl)	ME MJ	Rohprotein g	Rohfaser g	Rohasche g
Tragefutter (24)	11.7 10.5 - 12.0	140 118 – 181	55 27 – 211	47 31 – 69
Säugefutter (34)	12.4 12.0 – 12.8	161 134 – 190	39 19 – 63	49 31 – 93
Ferkelaufzuchtfutter (23)	13.0 12.8 – 13.3	180 156 – 209	35 23 – 46	47 82 – 64
Mastfutter (44)	12.7 11.9 – 13.2	174 114 – 271	38 23 – 59	45 28 – 97

Fütterungsmaßnahmen zur Stabilisierung der Schweinegesundheit

Sojaqualitäten

Rohprotein, g Rohfaser, g



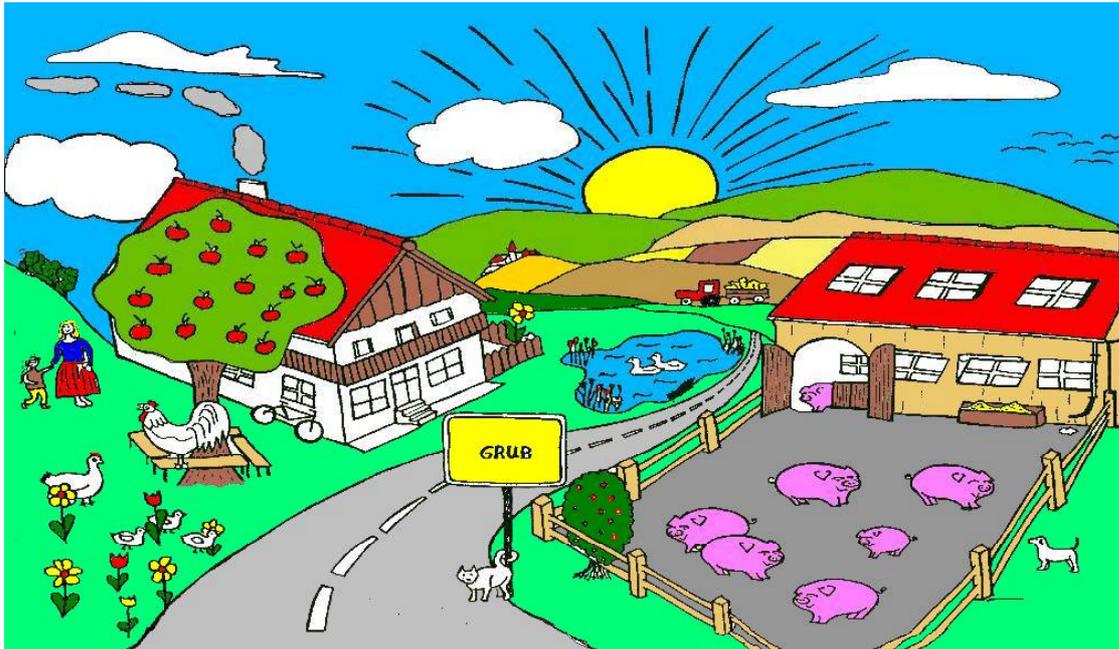
NT: > 600 g/l HP: > 700 g/l



Bayer. Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer

„Gute fachliche Praxis“ in der Schweinefütterung



Dr. H. Lindermayer



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer ITE 2 1

Grundlagen der „Guten fachlichen Praxis“ in der Schweinefütterung

Grundlage jeder guten Schweinefütterung und jeder Fütterungsempfehlung sind bedarfsgerechte, umwelt- und ressourcenschonende, tiergesundheitsfördernde, verbraucherorientierte, heimische und wirtschaftliche Futterrationen.

- „**bedarfsgerecht**“: Die Tiere haben nur indirekt einen Bedarf an Futtermitteln, sie brauchen Energie, Rohprotein bzw. Aminosäuren sowie Mineralstoffe und Vitamine. Folglich werden energie- und eiweißhaltige Futterkomponenten mit fehlenden Mineralstoffen und Vitaminen zu vollwertigen Futterrationen zusammengefügt. Der ernährungsphysiologische Nährstoffbedarf wird je nach Tierart, Alter, Leistungsstufe, Produktionsrichtung und genetischer Herkunft aus Exaktversuchen abgeleitet in wissenschaftlichen Gremien (z. B. Gesellschaft für Ernährungsphysiologie) abgestimmt und in praxisangewandten Versuchsanstellungen getestet. Bedarfsableitung und Bedarfsanpassung sind ständige Aufgaben der Tierernährungsforschung.

- „**umwelt- und ressourcenschonend**“: Je exakter die Rationen den Nährstoffbedarf in den jeweiligen Leistungsstadien treffen, desto besser ist die Futterausnutzung, desto weniger ungenutzte Futterinhaltsstoffe werden ausgeschieden und belasten eventuell die Umwelt. Es ist heute v.a. in der Schweine- und Geflügelhaltung möglich, durch Auswahl von Futtermitteln mit mehr verfügbaren Nährstoffen, durch gezielte Zufuhr von fehlenden Nährstoffen, durch Aufschluss von weniger verfügbaren Nährstoffen und durch die bedarfsangepasste Phasenfütterung den Stickstoff- und Phosphorausstoß um bis zu 40 % zu reduzieren. Gleichzeitig wird damit eine Ressourcenschonung erreicht: Es sind weniger Eiweißfutter und auch Phosphorergänzungen notwendig. Im selben

Maße werden die Stickstoff- und Phosphoreinträge in die Umwelt (Luft, Boden, Wasser) reduziert.

- **„tiergesundheitsfördernd“**: Je exakter die Rationen den Nährstoffbedarf in den jeweiligen Leistungsstadien treffen, desto weniger wird die Umwelt, aber auch der tierische Organismus belastet. Überschüssige Eiweiß- bzw. Stickstoffmengen müssen nämlich mit sehr viel Energieaufwand über die Leber verstoffwechselt werden; der Ammoniakgehalt in der Stallluft ist erhöht. Phosphor über den Bedarf macht stabilere Knochen – die aber gleichzeitig unelastisch und bruchgefährdet sind. Also ist das beliebte Vorhalten mit Phosphor zu vermeiden. Weniger Rohprotein bzw. Phosphor/Kalzium in den Schweinerationen begünstigen tiefe pH-Werte im Magen und verhindern so die unerwünschte Entwicklung von e.coli (Durchfallerreger).

- **„verbraucherorientiert“**: Hierunter ist nicht nur die Art und Weise der Tierfütterung zu verstehen, wie zum Beispiel Verwendung heimischer Futtermittel, umweltschonende und tiergesundheitsfördernde Fütterung, sondern auch der gezielte Eingriff über die Fütterung auf die Produktqualität. So führt ein hoher Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren (Polyensäuren) im Schweinefutter (z. B. aus Mais, Leinsamen, Rapskuchen, Vollfettsojabohnen, Lupinen) zu einem weichen Schweinespeck mit geringerer Schnittfestigkeit und verkürzter Haltbarkeit der Wurstwaren.

- **„heimisch“**: Gute fachliche Praxis und Empfehlung war und ist die Verfütterung von eigen erzeugten Futtermitteln! Die flächenunabhängige Produktion spielt keine Rolle. Die Futterbasis stellt das Grünland, der Feldfutterbau, der Getreide-, Körnerleguminosen- und Ölsaatenanbau dar. Hinzu kommen zahlreiche Nebenprodukte aus der Lebensmittelherstellung. Allein drei Viertel des erzeugten Getreides wandern direkt oder in Form von Nebenprodukten in den Futtertrog. Der Anteil des Importfutters an der gesamten verbrauchten Futtermenge ist rückläufig und liegt in Bayern bei unter 10 %. Es geht vordergründig um bestmögliche Verwertung des eigenen Grund- und Krafftutters. Der Zukauf von Futter wird auf das notwendige Maß beschränkt, die Nährstoffbilanz muss in Ordnung sein.

- **„wirtschaftlich“**: Wer bedarfsgerecht und damit umweltschonend und tiergesundheitsfördernd füttert, spart Futterkosten und sonstige Kosten. Es wird weniger an teurem Eiweiß- und Mineralfutter benötigt, die Stallluft ist besser (Lüftungskosten sinken), die Güllemenge wird weniger (Lager-, Transportkosten sinken), die Tiere sind gesünder (Behandlungsaufwand sinkt).

Die Fütterungsempfehlungen hin zur „Guten fachlichen Praxis“ sind also sehr komplex und die Fütterungsziele gelten sowohl in der konventionellen als auch in der ökologischen Tierhaltung. Ausfüttern der tiergerechten Leistung sowie Beachtung von Tiergesundheit und Umwelt gehen Hand in Hand und steigern noch dazu die Wirtschaftlichkeit. Selbstverständlich sind die Vorgaben des Futtermittelrechts zu beachten.

Es wird sehr viel Wert auf durchgängige und schlüssige Fütterungskonzepte gelegt. Die geschmacklich und gesundheitlich einwandfreie Futterqualität sowie die Futterhygiene sind wichtige Beratungsfelder.

Qualitätssicherungsmaßnahmen der „Guten fachlichen Praxis“



Zur Sicherung der „Guten fachlichen Praxis“ bzw. der Produktionsqualität und damit der Produktqualität werden folgende Maßnahmen empfohlen und in vielen fortschrittlichen Betrieben bereits umgesetzt und auch dokumentiert:

- **Futteranalysen:** Sie sind die Basis einer bedarfsgerechten Rationsformulierung. Es werden nicht nur Rohnährstoffe (Rohprotein, Rohfett...), sondern auch Einzel Nährstoffe (Aminosäuren, Mineralstoffe...) sowie die Futterhygiene (Keimgehalte, Mykotoxine...) untersucht und dokumentiert.
- **Rationsanalysen:** Sie sind notwendig zur Überprüfung der Fütterungstechnik und Futterhygiene sowie zur Berechnung von betriebsindividuellen Nährstoffbilanzen.
- **Nährstoffbilanzen:** Sie dienen nicht nur dazu, um in der Rückschau der Düngerverordnung zu genügen. Futter- und Nährstoffbilanzierungen in der Vorschau zeigen bei jedem geplanten Eingriff in die Feldwirtschaft (Fruchtfolge, Erträge...) und/oder in die Fütterung (Rationszusammenstellung, Futterzu-/verkauf) die möglichen Auswirkungen auf die N/P/K- Bilanz des Betriebes.
- **Güllebilanzen und Düngemanagement:** Die Art und Weise der Fütterung bestimmt die Güllemenge und -zusammensetzung. Da in tierhaltenden Betrieben 80% und mehr der Stickstoff- und Phosphormengen über das Futter und somit dem Wirtschaftsdünger abgedeckt werden, kann über die Fütterung wirksam regulierend eingegriffen werden.

- **Futter- und Fütterungshygiene**konzepte: Sie werden auf den Einzelbetrieb zugeschnitten.
- **Fütterungskonzepte in arbeitsteiligen Systemen**: Die Fütterung in arbeitsteiligen Systemen (z. B. Ferkelaufzucht- Schweinemast, Deck-/Warte-/Abferkelbetrieb) muss durchgängig sein. Deshalb sind in jeder Stufe systembedingte, zusätzliche Fütterungsvorgaben einzuhalten.
- **Überwachung der Fütterung**: Dies erfolgt z.B. durch Feststellung der Zuwachsleistung der Schlachtkörperqualität, Bodenuntersuchungen...

**Sonderheft:
 Qualitätssicherung – Ferkelerzeugung,
 Schweinemast**

RB-Nr.: 08/02/03



Verbundberatung

Im Rahmen der „Verbundberatung“ wurde die praktische Fütterungsberatung vor Ort noch mehr auf die Ringassistenten des LKV übertragen. Die moderne Fütterungsberatung geht dabei weit über das einfache „Rationsberechnen“ hinaus, sie sollte folgende Punkte abdecken können:

- **Fütterung**
Qualitätsfuttererzeugung und Lagerung
(Pflanzenbau-Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Sorten, Düngung; Ernte-Erntezeitpunkt, Ernteverfahren; Lagerung-Konservierungsmöglichkeiten, Reinigungsmaßnahmen; Futteraufbereitung-Schrotfeinheit, Mahl- und Mischgenauigkeit)
- **Futteruntersuchungen**
(Beprobungsplan, Probenziehung, Probenversand, Ergebnisinterpretation, Rationsberechnungen, Rationsüberprüfungen)
- **Rationsberechnung**
(aus Tabelle/ mit Analysenwerten, Verzehrsmengen, Futterbedarf/-verbrauch, evt. Nährstoff-/Güllebilanzen, Futterkosten je Tier/Durchgang/Jahr)
- **Preiswürdigkeit**
(Einzelfuttervergleich, Rationsvergleich, Futterkonzeptvergleich, Gesamtfutterkosten)
- **Fütterungskonzepte**
(innerhalb/zwischen Betrieben, Fütterung auf Produktqualität/Tiergesundheit/ Umweltschonung)
- **Futter- und Fütterungshygiene**
(Hygieneplanung, Hygienekontrolle)
- **Futtermanagement**
(Futterbedarf, -beschaffung, Qualitätsstandards für Zukaufsfutter)
- **Bilanzen**
(Futter, Nährstoffe, Gülle, Futterkosten, Vollkosten)

Beratungsprojekte / Serviceleistungen

Wählbare Beratungspakete für einzelne Produktionsschritte sind die Basis zum Erkennen von Produktionsreserven und von Managementfehlern in der Fütterung. Solche Serviceleistungen durch unabhängige Berater sind „controlling“ in reiner Form und dienen der Qualitätssicherung mit „Zertifizierungsmöglichkeiten“.

- **Qualitätssicherung – Futter**
(Futtermittelliste, Futterplanung, Futterbuchführung, Futteranalysen, Rückstellmuster, Mahl- und Mischbuch, pH-Futter, Siebanalysen, Hygienestatus, Wasserversorgung/-qualität, Reinigungs- und Hygieneplan, Konservierungskonzepte...)
- **Qualitätssicherung – Fütterung**
(Fütterungsniveau, Tierbeurteilung, Leistungs- und Gesundheitsfütterung, Fütterungsstrategien, Fütterung und Produktqualität, Integrierte Fütterungsberatung, INFOB...)
- **Nährstoffvergleich (LKP) – Düngeverordnung**
- **Nährstoff- und Güllebilanzen – Zukunftsplanung**
- **Datenbereitstellung**
(regionale Futteranalysen, regionale Fütterungskonzepte ...)
- **Futtercontrolling**
(Berechnung, Beprobung, Mahl- und Mischgenauigkeit, Verteilgenauigkeit ..., Tierbeurteilung)
- **Hygienecontrolling – Fütterung**
(Hygieneplan, Hygieneüberprüfung ...)
- **Integrierte Fütterung**
(Horizontaler / vertikaler Verbund)
- **Einstallungscheck – Verkaufsheck**
(Einstallsortierung, Futterkonzept, Tierbeurteilung-Verkaufswiegungen, Verkaufssortierung)

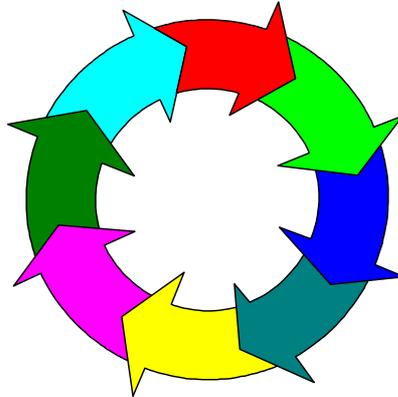
Aktuelles zur Schweinefütterung

Schweine
(Fütterungsstrategien)

Feld
(Nachhaltigkeit)

Fütterung
(Rationsgestaltung)

Futter
(Futterqualität)



Produktions- und Produktqualität



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

H. Lindermayer ITE 2 2