

## Aminosäurenprofile von Ferkelaufzuchtfuttern

K.-H. Grünwald, Verein Futtermitteltest (VFT), Bad Sassendorf,  
A. Heinze, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL), Jena

### Einleitung

Eine erfolgreiche Mast mit hohen Tageszunahmen setzt die Erzeugung frohwüchsiger Ferkel mit einem hohen Proteinansatz voraus. Dabei ist einerseits die Abdeckung des relativ hohen Aminosäurebedarfs, andererseits die Absenkung der Proteingehalte im Futter (Begrenzung Säurebindungsvermögen, Reduzierung Nährstoffüberschüsse) wichtig. Bisher wurden deshalb die limitierend wirkenden, essenziellen Aminosäuren (AS) Lysin, Methionin und Threonin, teils auch Tryptophan dem Mischfutter zugesetzt, um den Rohproteingehalt begrenzen zu können. Seit kurzer Zeit sind auch weitere AS im Fokus, so wird von einigen Mischfutterproduzenten Valin zugesetzt. Bei der aktuell diskutierten weiteren Reduzierung der Proteingehalte im Futter (im Hinblick auf die Stoffstrombilanz/ Nährstoffbilanz) können noch andere essentielle AS limitierend werden und eine Supplementierung erforderlich machen. Für die Einschätzung, inwieweit die Versorgungsempfehlungen essenzieller AS bei den handelsüblichen Ferkelfuttermischungen abgedeckt werden und um Aussagen zu den nächstlimitierenden AS treffen zu können, wurde eine aktuelle Erhebung des „Status quo“ bei Alleinfuttern für Ferkel durchgeführt.

Eine Stichprobe (n=61) der im Warentest des VFT im 2. Halbjahr 2016 untersuchten Alleinfutter für Ferkel (Ferkelaufzuchtfutter) wurde ergänzend zu den planmäßig untersuchten vier AS Lysin, Methionin, Cystin und Threonin auf sieben weitere AS untersucht. Damit liegen nun für neun essenzielle (Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan, Histidin, Phenylalanin, Isoleucin, Leucin, Valin) und zwei semiessenzielle AS (Cystin, Tyrosin) entsprechende Daten vor. Bei einem Teil der Futter (n=26) wurde als Methioninquelle auch Methionin-Hydroxy-Analog verwendet. Die Analyse der AS erfolgte nach den amtlichen Methoden (EU 2009). Für Methionin-Hydroxy-Analog (MHA) ist eine zusätzlich zum Methionin separate Analyse notwendig.

### Ergebnisse - Analysenbefunde der Aminosäuren

Die in die Auswertung einbezogenen Ferkelfutter umfassen verschiedene Einsatzstufen, entsprechend DLG bzw. VFT-Systematik ab 8, ab 12, ab 16 und ab 20 kg Lebendmasse (LM). In Tab. 1 sind zur Charakterisierung der in die Auswertung einbezogenen Futtermittel Mittelwerte und Spannen der Energie- und Nährstoffgehalte aufgeführt. Die gezeigten konzipierten Gehalte an Energie, Rohprotein und Lysin variierten von 12,9-15,6 MJ ME/kg, 155-200 g Rohprotein/kg bzw. 11-16 g Lysin/ kg Futter und 2,5 bis 6,1 g Methionin bzw. Methioninäquivalent je kg Futter.

Tabelle 1: Konzipierte Gehalte an Energie und Nährstoffen in geprüften und ausgewerteten Ferkelfuttern: Mittelwert (MW) und Spanne in MJ ME/kg bzw. in g/kg

Einsatzbeginn	n		ME MJ/kg.	Rohprotein g/kg	Rohfett g/kg	Rohfaser g/kg	Calcium g/kg	Phosphor g/kg	Lysin g/kg	Met <sup>*)</sup> g/kg
ab 8 kg	27	MW	14,0	174	63	37	6,4	5,5	13,5	4,9
		Spanne	13,4-15,6	155-200	25-110	25-55	3,5-8,0	4,4-6,0	11,7-16	3,4-6,1
ab 12 kg	9	MW	13,5	174	45	40	6,9	5,5	12,6	4,3
		Spanne	13,3-13,8	170-180	33-55	31-45	4,8-7,9	4,5-6,4	12-13,5	3,7-5,0
ab 16 kg	10	MW	13,4	175	39	40	7,5	5,6	12,1	3,9
		Spanne	13,2-13,6	170-178	27-45	39-43	7,0-8,6	4,9-6,3	12-12,5	3,6-4,5
ab 20 kg	15	MW	13,3	172	39	41	7,6	5,6	11,9	3,7
		Spanne	12,9-13,8	163-183	25-52	32-50	6,1-11,0	4,9-6,3	11-13,5	2,5-4,5

<sup>\*)</sup> Methionin bzw. Methionin-Äquivalent-Wert

Die Spanne bei den anderen Nährstoffgehalten war in Bezug auf die Mittelwertabweichung deutlich größer. Die deklarierten Nährstoffgehalte wurden größtenteils eingehalten. Einige relevante Abweichungen gab es bei Energie, Lysin und Methionin. Geringere Energiegehalte sind zwar im Hinblick auf die Energieversorgung unbefriedigend, für die AS-Versorgung aber nicht nachteilig zu bewerten. Dagegen führen geringere AS-Gehalte bei einer vorher abgestimmten Optimierung zu einem nicht ausgewogenen AS-Energie-Verhältnis und können den Proteinan-satz begrenzen.

Die Bewertung der Aminosäuregehalte erfolgte nach den Versorgungsempfehlungen der GfE gestaffelt nach Alter bzw. Einsatzbeginn. Aus den Anforderungen für die Energie- und für die Lysin-Versorgung wurde das empfohlene Lysin : Energie-Verhältnis als Vorgabe gesetzt, siehe Tabelle 2.

Tab. 2: Empfehlungen zur Lysin-Versorgung

kg Lebendmasse	≥8	≥12	≥16	≥20
g Lysin/ MJ ME	1,0	0,95	0,90	0,85

Für die weiteren essenziellen AS wurde die empfohlene Relation zum Lysin nach GfE 2006 unterstellt (siehe Tab. 3) und die SOLL-Werte je MJ ME ermittelt. Für diese erfolgte ein Vergleich mit den Analysewerten.

Tab. 3: Empfehlungen zum Aminosäuremuster im Ferkelfutter (Relation zu Lysin)

Lys	Met+ Cys	Thr	Trp	His	Ile	Leu	Phe + Tyr	Val
100	50	60	17	40	49	100	90	62

In Tabelle 4 sind die analysierten Gehalte an Energie und Aminosäuren dargestellt. Die Energiegehalte variierten zwischen 12,8 und 15,5 MJ ME/kg und lagen im Mittel aller Futtermittel bei 13,6 MJ ME/kg. Die größte Spanne (20%) und im Mittel einen etwas höheren Gehalt wiesen die Starterfuttermittel (Einsatzbeginn 8 kg LM) auf. Bei den AS zeigen sich deutlich größere Spannen. Dabei variierten die Gehalte in den Futtermitteln mit Einsatzbeginn ab 12; 16 oder 20 kg LM weniger stark als für die Futtermittel ab 8 kg LM, da hier auch Futtermittel ohne genaue Einsatzbeschreibung zugeordnet waren.

Tabelle 4: Analysierte Gehalte an ME und Aminosäuren in MJ ME/kg bzw. g/kg

Einsatzbeginn		ME MJ/kg	Lys	Met	M+C*	Thr	Trp	His	Ile	Leu	Phe+Tyr	Val
		g / kg										
ab 8 kg	MW	13,8	13,1	3,9	7,3	8,3	2,3	4,3	6,7	12,1	13,6	7,9
	s	0,55	1,12	1,00	0,78	1,09	0,35	0,49	0,87	1,99	1,74	0,93
	min	12,8	10,0	1,9	5,9	6,0	1,4	3,6	5,1	4,2	8,2	5,4
	max	15,5	15,3	5,5	9,3	10,9	3,2	5,5	9,6	15,4	16,6	9,7
ab 12 kg	MW	13,4	12,3	2,8	6,9	7,6	2,1	4,3	6,6	11,9	13,0	7,6
	s	0,27	1,01	0,60	0,39	0,38	0,20	0,22	0,55	0,70	1,41	0,64
	min	12,9	11,1	2,1	6,2	7,1	1,8	3,9	6,0	11,2	9,6	7,1
	max	13,7	14,1	3,9	7,6	8,4	2,5	4,6	7,5	13,5	14,3	8,9
ab 16 kg	MW	13,4	12,4	2,8	7,0	7,3	2,0	4,8	6,9	12,7	14,2	8,2
	s	0,34	1,14	0,70	0,68	0,68	0,24	0,51	0,61	0,77	2,30	0,66
	min	12,8	11,3	2,2	6,0	6,3	1,6	4,2	5,9	11,8	10,2	7,1
	max	13,8	14,7	4,3	8,1	8,3	2,3	5,6	7,6	13,9	18,6	9,1
ab 20 kg	MW	13,5	11,5	3,1	6,7	7,2	2,1	4,2	6,7	11,3	13,3	7,4
	s	0,39	1,62	0,67	0,74	0,59	0,21	0,45	1,58	1,80	1,34	0,67
	min	13,0	7,9	1,9	5,5	6,2	1,6	3,1	4,8	5,8	9,9	5,9
	max	14,2	14,9	4,0	7,7	8,3	2,4	5,0	11,8	12,9	14,8	8,4

\* Methionin+Cystin incl. MHA

Durch Bezug der Gehalte der nachrangigen AS auf den Lysingehalt wird das realisierte AS-Muster ermittelt. Tab. 5 weist den Mittelwert und die Spanne der AS-Relationen aus. Üblicherweise ist Lysin die erstlimitierende Aminosäure. Im Mittel passen die Befunde bei den meisten AS gut zu den Empfehlungen. Es zeigen sich jedoch für alle AS bei einem Teil der Futter auch Unterschreitungen. Besonders bei Histidin weist ein großer Teil der Futter ein geringeres Verhältnis zu Lysin auf, im Mittel nur 35 statt 40% des Lysin-Gehaltes. Dies kann durch sehr hohe Lysin-Zulagen, deutlich reduzierte Proteingehalte und/ oder geringere native Gehalte an einzelnen AS (natürliche Schwankungen der einzelnen Komponenten) bedingt sein.

Tabelle 5: Verhältnis der ermittelten Gehalte der Aminosäuren zu Lysin (Lysin = 100)

Einsatzbeginn		Met+Cys*	Thr	Trp	His	Ile	Leu	Phe+Tyr	Val
Empfehlung		50	60	17	40	49	100	90	62
ab 8 kg	MW	56	63	17	33	50	95	104	60
	Spanne	46-62	50-80	12-21	27-45	39-64	78-109	61-127	51-80
ab 12 kg	MW	56	62	17	35	54	98	107	62
	Spanne	48-67	54-66	15-19	28-41	44-67	82-122	72-125	52-77
ab 16 kg	MW	56	59	16	38	56	103	115	66
	Spanne	47-65	54-65	12-18	34-45	49-65	93-114	73-138	56-74
ab 20 kg	MW	59	63	19	37	55	104	117	65
	Spanne	51-92	56-84	13-27	29-56	45-73	87-149	91-163	53-84

\* incl. MHA

Für die sachgerechte Bewertung der Aminosäure-Versorgung sind die unterschiedlichen Energiegehalte der Futter sowie die abweichenden Anforderungen für den jeweiligen Einsatzbereich zu berücksichtigen (Tab. 4). Mit dem Vergleich der auf die Energie bezogenen Aminosäure-Gehalte zu den SOLL-Werten kann eine von der Lysinausstattung unabhängige Beurteilung der Aminosäure-Gehalte im Futter erfolgen. Dies ist in Tab. 6 dargestellt. Um den Umfang der Futter mit Unterschreitung der erforderlichen Aminosäure-Gehalte besser einschätzen zu können, ist der Anteil der Futter mit Unterschreitung der Anforderungen (gesamt,  $\geq 10\%$  und  $\geq 20\%$ ) aufgeführt.

Tabelle 6: Anteil der Futter mit Unterschreitung der Sollwerte bei einzelnen Aminosäuren in %

	Lys	Met+Cys*	Thr	Trp	His	Ile	Leu	Phe+Tyr	Val
< Soll	61	13	44	49	92	33	62	13	59
< 90 % Soll	16	2	10	21	62	10	30	3	20
< 80 % Soll	3	0	2	5	38	3	7	2	3

\* incl. MHA

Es zeigt sich, dass vor allem für junge Ferkel eine Reihe von Futtern bei mehreren AS knapp ausgestattet ist (Abbildung 1). Bezüglich des Aminosäure-Musters sind mehrere AS im 1. Aufzuchtabschnitt auffällig. Abgesehen von rein nominellen Unterschreitungen (und solchen um  $<10\%$ ) fallen v.a. die AS Histidin, Leucin, Valin, Tryptophan und Lysin auf. Da die Zulagen an AS nicht angegeben werden müssen, ist eine Einschätzung der Anzahl der zugesetzten AS und der Höhe der Zulage nicht möglich. Ggf. besteht sowohl bei den schon üblicherweise supplementierten AS Lysin, Threonin als auch den AS Tryptophan (teurer) und Valin (neu) durch höhere oder erstmalige Zulagen noch die Möglichkeit, die Anforderungen abzudecken.

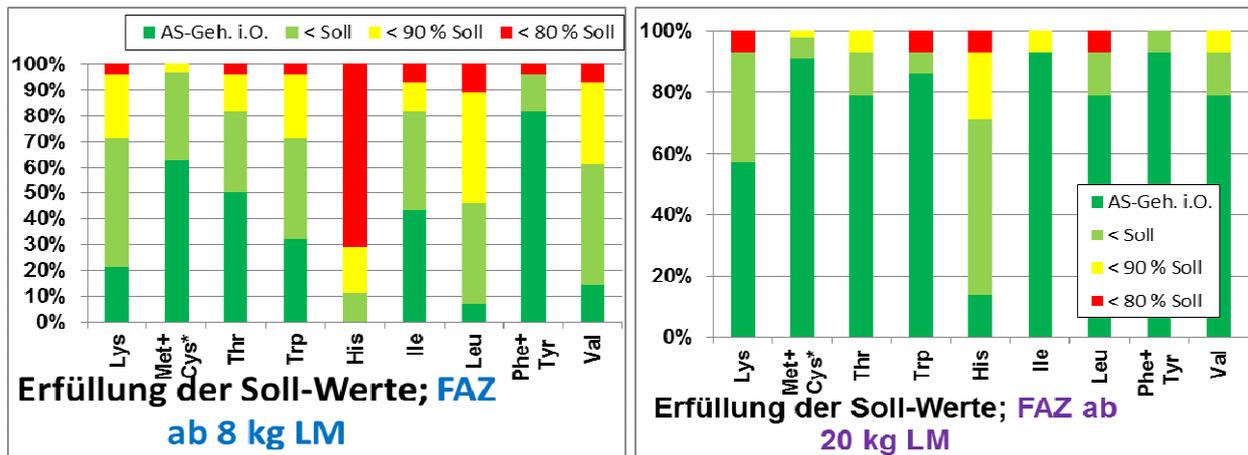


Abbildung 1: Anteil der Futter mit Einhaltung bzw. Unterschreitung der Sollwerte (%) am Beispiel von 2 Futtertypen für junge und ältere Ferkel

Bei Berücksichtigung der AS-Relationen laut GfE ist der Histidin-Gehalt bei vielen Futtern deutlich zu niedrig und wäre vor den AS Valin, Tryptophan und Isoleucin limitierend. Die Vorgabe für die AS-Relationen bzgl. Histidin ist daher zu hinterfragen, zumal die US-amerikanischen Normen (NRC) für Histidin deutlich geringere Werte ausweisen (His : Lys = 0,35-0,36). Diese würden mehrheitlich ausreichende Histidin-Gehalte ergeben, so dass Histidin gegenüber anderen AS nicht auffällig wäre.

Bei sehr energiereichen Futtermischungen wird durch deutliche Ergänzung von mehreren essenziellen AS (Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan, Valin) der Proteingehalt sehr niedrig gehalten, so dass weitere nachrangige nicht supplementierte essenzielle AS limitierend wirken können. Eine weitere Reduzierung der Proteingehalte im Ferkelfutter (v.a. für den Bereich ab 8 kg LM) erfordert höhere Zusätze der AS Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan und Valin, um eine ausreichende Versorgung dieser AS zu gewährleisten. Aber auch andere AS wie Histidin, Leucin, Isoleucin lägen im Defizit und müssten zugesetzt werden. Diese sind derzeit für die Fütterung noch nicht zugelassen. Wichtiger als eine stärkere Proteinreduzierung bei den Ferkelstarterfuttern wäre eine abgestimmte mehrphasige Aufzucht fütterung mit entsprechend angepassten AS-Gehalten, da mit zunehmenden Alter und steigender Lebendmasse die Anforderungen an die AS-Ausstattung geringer werden und die Futteraufnahme je Tag aber ansteigt.

## Fazit

Im Rahmen einer Sonderuntersuchung wurden bei 61 Ferkelaufzuchtfuttern zusätzlich zu den üblichen vier AS alle weiteren essenziellen AS analytisch erfasst. Die Relationen der AS zu Lysin wurden ermittelt. Die ausreichende Höhe der AS-Gehalte wurde unter Berücksichtigung der Empfehlungen zum Lysin-Niveau und den geforderten AS-Relationen beurteilt sowie der Anteil der Futter mit Unterschreitung der Anforderungen festgestellt. Die Auswertung ergab, dass die AS-Gehalte und Relationen zum Lysin zwischen den Futtern variieren. Besonders die AS Histidin, aber auch Tryptophan, Valin und Leucin sind häufig knapp bemessen. Weiterhin ergaben sich einige Engpässe bei Lysin und Threonin. Zur Abklärung der auffälligen Histidin-Versorgungsdefizite sind die im Schrifttum abweichenden Angaben (GfE, NRC) zu prüfen.