

## Einfluß unterschiedlicher Rohprotein- und Lysingehalte im Futter in der 4. bis 6. Lebenswoche auf die Leistungen und auf die Schlachtkörperzusammensetzung von Broilern

HERMANN VOGT und SIEGFRIED HARNISCH

Institut für Kleintierforschung

### Einleitung

Nachdem in Versuchen über den Einsatz weiterer limitierender Aminosäuren zu einem Broilerfutter mit gesenktem Rohproteingehalt, über die an anderer Stelle berichtet werden wird, die Verfütterung der proteinärmeren Versuchsrationen jeweils zu einer stärkeren Verfettung der Schlachtkörper geführt hatte, sollte noch einmal in weiteren Versuchen überprüft werden, ob eine geringere Senkung des Rohproteingehaltes in der zweiten Masthälfte bzw. eine bessere Anpassung der Proteinversorgung an den Bedarf auch zu einer Erhöhung der Körperfettgehalte führt und ob eventuell der Lysingehalt der Rationen die Körperfettgehalte beeinflusst; gleichzeitig sollte mit heutigen schnellwachsenden Broilern noch einmal der Lysinbedarf in der 4. bis 6. Lebenswoche überprüft werden.

Über den Lysinbedarf in diesem Zeitabschnitt schwanken die Angaben in der Literatur zwischen 0,61 bis 0,8 g Lys/MJ ME<sub>D</sub>, z.B.:

	Alter in Wochen	g Lys/MJ ME <sub>D</sub>
Combs, 1971	5 - 8	0,78
ARC, 1975	4 - 8	0,61
Minear u. Marion, 1980	4 - 6 m.	0,8
	4 - 6 f.	0,67
Hurwitz, 1980	4.	0,72
	5.	0,67
	6.	0,62
Holsheimer, 1981	5 + 6	0,7 Wachstum
	5 + 6	0,75 Futterverwertung
NRC, 1984	3 - 6	0,75

Der Einfluß des Lysingehaltes auf den Fettgehalt des Schlachtkörpers war in den bisher veröffentlichten Versuchsberichten nicht ganz einheitlich; bei den meisten Versuchen führte eine Lysinunterversorgung zu erhöhtem Fettansatz und blieb dann bei Bedarfsdeckung ohne weiteren Einfluß (u.a. Pfaff u. Austic, 1976; Sibbald u. Wolynetz, 1987 (bei energiereicherer Ration), Uzu et al., 1989; Sibbald u. Wolynetz, 1990; Stilborn et al., 1990). Bei anderen Versuchen verminderte sich der Fettansatz noch weiter mit steigendem Futterlysingehalt (u.a. Sibbald u. Wolynetz, 1987 (bei energieärmerer Ration); Moran u. Bilgili, 1990), war aber z.T. auch bei lysinreicherer Ration erhöht (MacLean et al., 1990). Summers u. Leeson (1986) beobachteten beim Zusatz von Protein und Lysin zu einer 16%-Protein-Broilerration nur beim Proteinzusatz eine Verminderung des Fettansatzes.

### Versuchsplan

Zur besseren Absicherung der Ergebnisse, im besonderen der Absicherung des Einflusses auf die Schlachtkörperzusammensetzung, wurden insgesamt sechs Versuche durchgeführt (s. Tabelle 1). In den ersten fünf Versuchen erhielt die eine Hälfte der Rationen über die ganze Versuchszeit ein Futter mit 237 g/kg Rohprotein und die andere Hälfte der Rationen erhielt in den ersten 3 Wochen ein Futter mit einem auf 258 g/kg erhöhten und in den letzten 3 Wochen ein Futter mit einem auf 220 g/kg verminderten Rohproteingehalt, dadurch konnte der Rohproteinaufwand je Tier um 3,3 % gesenkt werden. Im 6. Versuch wurden in den ersten 3 Wochen alle Gruppen einheitlich mit einem rohproteinreichem Futter (262 g/kg Rohprotein) gefüttert und dann in den letzten 3 Wochen der Rohproteingehalt unterschiedlich stark vermindert (246 resp. 216 g/kg Rohprotein), zwischen diesen

<b>1. u. 2. Versuch</b> (13.03. - 24.04. und 08.05. - 19.06.1985)					
1 - 4	1. - 6.	N	237	8,9 - 10 - 11 - 12,2	
5 - 8	1. - 3.	A	258	9,0 - 10 - 11 - 12,3	
5 - 8	4. - 6.	B	220	8,9 - 10 - 11 - 12,2	
<b>3. - 5. Versuch</b> (29.01. - 10.03./27.05. - 07.07.1986 und 03.02. - 16.03.1987)					
1 - 4	1. - 3.	N	237		12,2
1 - 4	4. - 6.	N	237	8,9 - 10 - 11 - 12,2	
5 - 8	1. - 3.	A	258		12,5
5 - 8	4. - 6.	B	220	8,9 - 10 - 11 - 12,2	
<b>6. Versuch</b> (05.01. - 15.02.1988)					
alle	1. - 3	A6	262		11,0
1 - 4	4. - 6.	M6	246	10,2 - 11,1 - 12,4 - 13,2	
5 - 8	4. - 6.	B6	216	10,6 - 11,8 - 12,9 - 13,6	

Tabelle 1: Versuchspläne/Test schemes

Versuch Ration	1. - 5.			6.		
	A	N	B	A6	N6	B6
Maisschrot	520	542,5	585	520	542,5	596,7
Sojaöl	40	40	40	36	40	40
Maiskleber (60%ig)	147	124,5	86,5	80	150	95,8
Sojaextr.schrot, dampferh.	250	250	250	170	225	225
Fischmehl	-	-	-	75	-	-
Sonnenbl.extr.schr., teilg.	-	-	-	45	-	-
Bierhefe	-	-	-	40	-	-
Dicalciumphosphat	23	23	18	12	23	23
Calciumcarbonat	8	8	8	13	8	8
Natriumchlorid	2	2	2	1,5	2	2
Natriumsulfat	2	2	2	-	2	2
DL-Methionin	2	2	2,5	1,5	1,5	1,5
L-Lysin-HCl <sup>a)</sup>	+/-	+/-	-	+/-	+/-	+/-
Cholinchlorid (50%ig)	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Vitamine u. Spurenelemente <sup>b)</sup>	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Preßhilfsmittel	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

a) entsprechend Versuchsplan, in dem 1.-5. Versuch statt Maiskleber, im 6. Versuch statt Sojaextr.schrot  
b) s. Text

Tabelle 2: Zusammensetzung der Rationen (g/kg)/Composition of the rations

Versuch Ration	1. - 5.			6.		
	A	N	B	A6	N6	B6
n	11	22	19	1	4	4
Trockenmasse	897 ± 10	902 ± 6	901 ± 8	912	899 ± 2	896 ± 2
Asche	57 ± 4	61 ± 8	53 ± 4	60	54 ± 1	54 ± 1
Rohprotein	258 ± 8	237 ± 6	220 ± 5	262	246 ± 4	216 ± 2
Rohfett (n. Säureaufschl.)	74 ± 9	75 ± 7	77 ± 5	78	78 ± 1	76 ± 1
n	5	7	5	1	4/1	4/1
Rohfaser	30 ± 3	31 ± 4	27 ± 3	29	26 ± 7	24 ± 7
N-freie Extraktstoffe	491 ± 12	501 ± 11	522 ± 11	483	495 ± 6	526 ± 8
Stärke	382 ± 10	381 ± 9	389 ± 8	373	386	411
Zucker	38 ± 15	36 ± 10	33 ± 5	28	34	31
Calcium	12 ± 1	13 ± 2	11 ± 2	13	12	12
Phosphor	8 ± 0,5	8 ± 0,6	7 ± 0,4	8	8	9
n	7	19	16	1	4	4
Thr	9,6 ± 1,3	8,6 ± 0,9	8,2 ± 0,8	11,1	10,0 ± 0,4	9,3 ± 0,3
Ser	11,9 ± 0,8	10,7 ± 1,1	9,9 ± 1,0	15,4	13,7 ± 0,5	13,6 ± 0,6
Glu	45,8 ± 3,4	41,5 ± 3,9	38,9 ± 3,2	52,8	48,4 ± 0,6	46,2 ± 0,9
Gly	8,9 ± 1,2	8,3 ± 0,9	7,8 ± 0,9	8,8	9,6 ± 0,7	9,7 ± 0,4
Val	11,1 ± 1,2	11,0 ± 0,8	9,6 ± 0,7	11,3	9,9 ± 0,5	8,7 ± 0,2
Met + Cys <sup>a)</sup>	10,2 ± 0,9	9,5 ± 0,8	8,8 ± 0,6	9,6	8,4 ± 0,6	7,7 ± 0,3
Ile	10,0 ± 0,9	9,6 ± 0,8	8,5 ± 1,0	9,8	8,8 ± 0,6	8,5 ± 0,3
Leu	27,2 ± 2,8	25,4 ± 2,5	23,0 ± 2,5	29,2	28,3 ± 1,3	27,6 ± 0,4
Phe + Tyr	22,2 ± 1,9	20,3 ± 2,6	17,5 ± 2,1	18,6	18,7 ± 0,8	17,4 ± 0,6
His	6,2 ± 1,8	5,9 ± 1,3	6,3 ± 1,3	6,4	6,4 ± 0,3	6,0 ± 0,4
Arg	13,5 ± 1,2	13,1 ± 1,1	12,1 ± 0,3	16,0	14,4 ± 0,4	13,7 ± 0,3
Lys (nativ, o. Zusatz)	9,0 ± 0,6	8,9 ± 0,5	8,9 ± 1,0	11,0	10,2 ± 0,2	10,0 ± 0,3

a) nach Oxidation mit Perameisensäure bestimmt.

Tabelle 3: Nährstoffgehalt der Rationen (g/kg;  $\bar{x} \pm s$ ) / Nutrient content of the rations

beiden Rationstypen betrug der Unterschied im Rohproteinverbrauch je Tier 9,1 %.

Die genannten Dosierungen ergaben sich aus der folgenden Überlegung. Nach dem Nettoproteinbedarf (Erhaltung plus Proteinansatz im Körper und in den Federn) und einem angenommenen Teilwirkungsgrad von 0,67 in der 1.-3. Woche bzw. 0,64 in der 4.-6. Woche kann der Rohproteinbedarf in den 3 ersten Wochen angenommen werden mit 18,4 g je 1 MJ ME<sub>N</sub> (d.h. bei einer 13,3 MJ ME<sub>N</sub>-Ration mit 245 g je kg Futter), und er beträgt dann in der 4.-6. Woche 16,0 g je 1 MJ ME<sub>N</sub> (d.h. bei einer 13,3 MJ ME<sub>N</sub>-Ration 213 g Rohprotein je kg Futter). Diese Werte wurden allerdings bei der Futtermischung nicht genau erreicht.

Bei allen Rationstypen und in allen Versuchen wurde der Lysingehalt der Rationen in 4 Stufen angeboten; die Lysingehalte in der Tabelle 1 sind die analytisch ermittelten durchschnittlichen Werte.

#### Versuchsmethodik

Die in eigener Mischanlage gemischten und in Preßform (im Starterfutter Preßlinge gebrochen) verfütterten Rationen hatten die in Tabelle 2 aufgeführte Zusammensetzung. Die Ergebnisse der im Futtermittel- und Produktanalytischen Laboratorium unseres Institutes durchgeführten Nährstoffanalysen und die Ergebnisse der im aminosäureanalytischen Laboratorium durchgeführten säulenchromatographischen Bestimmung (Chromakon 400) der Aminosäuregehalte (nur auszugsweise angegeben) der Rationen sind in der Tabelle 3 aufgeführt. Der errechnete Energiegehalt der Rationen (n. European table of energy values for poultry feedstuffs, 3rd Edit., Beekbergen 1989) betrug 13,3 MJ ME<sub>N</sub>/kg.

Für die ersten fünf Versuche standen jeweils 960 Lohmann-Broiler-Eintagshahnenküken in 64 Bodenabteilen zur Verfügung, sodaß je Gruppe 8 Abteile bzw. Untergruppen mit je 15 Hähne eingesetzt werden konnten. Die Abteile waren jeweils 1,05 m<sup>2</sup> groß. Der sechste Versuch wurde als Käfigmast durchgeführt, dabei standen 896 Lohmann-Broiler-Eintagshahnenküken in 112 Käfigen zur Verfügung, sodaß je Gruppe 14 Käfige bzw. Untergruppen mit je 8 Hähnen eingesetzt werden konnten. Die Käfige waren jeweils 0,47 m<sup>2</sup> groß. Die Wärmeversorgung erfolgte über Ganzraumheizung; die Tiere wurden bei täglich 18 Stunden Licht und 6 Stunden Dunkelheit gehalten. Futterverzehr und Gewichtszunahmen wurden wöchentlich bestimmt; am Ende der sechswöchigen Versuchsperiode wurden alle Tiere einzeln gewogen. Die Grundlage für die statistische Bearbeitung bildeten die Untergruppenwerte.

Versuchsfaktor	Gewichtszunahme		Futter je g Zunahme	
	g	%	g	%
Gr. 1, 5 8,9 g/kg Lys	494±44	100 c	1,514±0,058	100 c
Gr. 2, 6 10 g/kg Lys	577±50	116,6 b	1,447±0,063	95,5 ab
Gr. 3, 7 11 g/kg Lys	608±56	123,1 a	1,429±0,075	92,6 a
Gr. 4, 8 12,2 g/kg Lys	618±59	125,0 a	1,450±0,085	93,9 b
<b>F-Wert-A-Lysingehalt</b>	258,8***		60,7***	
LSD	12,9		0,018	
Gr. 1-4 Ration N	569±68	100 b	1,461±0,062	100 a
Gr. 5-8 Ration A	579±80	101,8 a	1,459±0,075	99,9 a
<b>F-Wert-B-Rationstyp</b>	8,71**		0,12°	
LSD	6,9		0,009	
1. Versuch	577±48	100,6 a	1,471±0,048	100,7 b
2. Versuch	571±81	99,4 a	1,449±0,074	99,3 a
<b>F-Wert-C-Versuch</b>	3,60°		20,7***	
LSD	6,9		0,009	
<b>F-Wert-Wechselwirkung AB</b>	28,1***		33,5***	
<b>F-Wert-Wechselwirkung AC</b>	11,9***		12,6***	
<b>F-Wert-Wechselwirkung BC</b>	14,3***		1,87°	
<b>F-Wert-Wechselwirkung ABC</b>	2,11°		7,04***	

F-Wert = Tukey-Test; ° = p>0,05, \* = p<0,05, \*\* = p<0,01, \*\*\* = p<0,001  
LSD = Grenzdifferenz, p = 0,05  
Werte mit gleichem Buchstaben innerhalb eines Versuchsfaktors unterscheiden sich nicht signifikant.

Tabelle 4: Gewichtszunahme und Futterverwertung in der 1. - 3. Woche im 1. und 2. Versuch (dreifache Varianzanalyse;  $\bar{x} \pm s$ ) / Gain and feed efficiency in the 1st to 3rd week in the 1st and 2nd experiment (treble analysis of variance)

Bei Versuchsende wurden aus dem 2. - 5. Versuch aus den extremen Versuchsgruppen 1 und 4 bzw. 5 und 8 und aus dem 6. Versuch aus allen Versuchsgruppen je 12 Tiere ausgeschlachtet und vom grillfertigen Schlachtkörper (d.h. Schlachtkörper ohne Blut, Federn, Kopf, Hals, Ständer, Innereien) Gesamtkörperanalysen durchgeführt.

#### Versuchsverlauf

Alle Versuche verliefen ohne technische Störungen. Die Verluste beliefen sich im Durchschnitt der Versuche auf 4,1 (Spanne 3,5 - 5) %, davon gingen 1,7 (0,9 - 2,7) % durch Herz- und Kreislaufversagen, 1,5 (0,5 - 2,6) % durch krankhafte Veränderungen der Gliedmaßen und 0,9 (0,1 - 2,6) % durch sonstige Ursachen ein. Zwischen Höhe und Art der Verluste der Futterzusammensetzung waren keine deutlichen Zusammenhänge erkennbar.

Versuchsfaktor	Gewichtszunahme		Futter je g Zunahme	
	g	%	g	%
<b>Gruppe 1 - 4: 237 g/kg Rohprotein</b>				
8,9 g/kg Lys	1201±66	100 b	1,900±0,094	100 b
10 g/kg Lys	1244±73	103,5 a	1,862±0,069	98,0 a
11 g/kg Lys	1251±71	104,1 a	1,869±0,040	98,4 a
12,2 g/kg Lys	1252±53	104,3 a	1,866±0,062	98,2 a
F-Wert-Ration-N	11,26***		3,73*	
LSD	26,1		0,031	
<b>Gruppe 5 - 8 220 g/kg Rohprotein</b>				
8,9 g/kg Lys	1242±66	100 a	1,844±0,095	100 a
10 g/kg Lys	1243±68	100,1 a	1,847±0,062	100,2 a
11 g/kg Lys	1256±62	101,0 a	1,859±0,052	100,8 a
12,2 g/kg Lys	1258±70	101,4 a	1,862±0,062	101,0 a
F-Wert-Ration-B	1,33*		0,76*	
LSD	26,3		0,037	
<hr/>				
1. Versuch	1306±48	105,1 a	1,852±0,076	99,4 a
2. Versuch	1268±48	102,0 b	1,851±0,049	99,3 a
3. Versuch	1217±42	97,9 c	1,855±0,068	99,5 a
4. Versuch	1166±45	93,8 d	1,903±0,067	102,1 b
5. Versuch	1259±56	101,3 b	1,857±0,076	99,6 a
F-Wert-Versuch	88,3***		8,53***	
LSD	22,0		0,029	
F-Wert-Wechselwirkung (Versuch-Rationen)	0,93*		3,63***	
s. Tabelle 4.				

Tabelle 5: Gewichtszunahme und Futterverwertung in der 4. - 6. Woche im 1. und 2. Versuch (dreifache Varianzanalyse;  $\bar{x} \pm s$ ) / Gain and feed efficiency in the 4th to 6th week in the 1st and 2nd experiment (treble analysis of variance)

### Versuchsergebnisse

Leistungsergebnisse sind in den Tabellen 4 - 6 zusammengestellt. In den ersten beiden Versuchen wurde die Fütterung auch im ersten Mastabschnitt (1.-3. Lebenswoche) variiert (s. Tabelle 4). Die proteinreicheren A-Rationen führten gegenüber den N-Rationen bei gleicher Futterverwertung zu einer gesicherten Verbesserung der Gewichtszunahmen um 1,8 %. Der Effekt des Lysinzusatzes war in diesem Mastabschnitt bei den etwas proteinärmeren N-Rationen ausgeprägter als bei den etwas proteinreicheren A-Rationen.

Die eigentliche Versuchsfrage war jedoch der Einfluß der unterschiedlichen Lysinfütterung im zweiten Mastabschnitt, d.h. in der 4.-6. Lebenswoche. Hier konnten die Ergebnisse der ersten 5 Versuche in der Tabelle 5 zusammengefaßt werden. Zwischen beiden Rationstypen bestanden in diesem Altersabschnitt bei ausreichender Lysinversorgung keine Unterschiede in den Leistungsergebnissen.

Unterschiedlich war jedoch der Einfluß des Lysin-Angebotes bei den Rationen 5-8 mit der etwas proteinärmeren Fütterung, hier blieb eine Erhöhung des Lysinangebotes über 8,9 Lys/kg Futter ohne signifikanten Einfluß; auch eine in den Gewichtszunahmen sich andeutende lineare Regression ( $y = 1189,3 + 5,77x$ ) konnte nicht abgesichert werden ( $r = 0,108^{\circ}$ ). Damit war mit 8,9 g Lys/kg Futter bzw. mit 0,67 g Lys/MJ  $ME_N$  die Lysinversorgung der Tiere ausreichend; als Bedarf könnte man aus diesem Ergebnis 16,4 mg Lys/g Zunahme berechnen.

Nicht ausreichend war jedoch diese Lysinversorgung bei den proteinreicheren Rationen in den Gruppen 1 - 4, hier war die Lysinversorgung erst mit 10 g Lys/kg Futter bzw. 0,75 g Lys/MJ  $ME_N$  abgedeckt. Hier spielen Imbalancen eine Rolle. In den Rationen 5 - 8 betrug der Lysingehalt, bezogen auf den Rohproteingehalt 40,5 bis 55,5 g Lys/kg XP und in den Rationen 2 - 4 38,8 bis 47,3 g Lys/kg XP, in der Ration 1 mit den Leistungsdepressionen jedoch nur 34,5 g Lys/kg XP. Die obige Aussage muß also durch die Angabe, daß der Lysingehalt im Rohprotein den Wert 39 g Lys/kg Rohprotein nicht unterschreiten sollte, ergänzt werden.

Wie aus der Tabelle 6 zu ersehen ist, unterscheiden sich die Ergebnisse des 6. Versuches von den vorhergehenden Versuchen durch eine höhere Wachstumsintensität; im übrigen ein ähnliches Bild. Auch hier bei den Gruppen 5 - 8 mit dem etwas niedrigen Rohproteingehalt im Futter, keine gesicherten Unterschiede in der Varianzanalyse und keine gesicherte Regression. Bei den Gruppen 1 - 4, mit dem etwas höheren Rohproteingehalt im Futter, gesicherte lineare Regression für den Einfluß des Futterlysingehaltes ( $x = g \text{ Lys/kg Futter}$ ):

$$Y(\text{Zunahme 4.-6. Woche}) = 1061,5 + 27,418x; r = 0,34^{**}, B = 0,114$$

$$Y(\text{g Futter/g Zunahme 4.-6. Wo.}) = 2,584 - 0,0536x; r = 0,55^{***}, B = 0,301.$$

Auch hier kann der unterschiedliche Effekt bei unterschiedlichem Futterproteingehalt am besten durch das Lysin/Protein-Verhältnis gedeutet werden. Für alle Gruppen konnte dabei bei der Gewichtszunahme eine signifikante Regressionsgerade und für die Futterverwertung eine signifikante Regressionsparabel berechnet werden. Die gefundenen Daten lassen sich aber besser beschreiben durch Zerlegung der Kurven in 2 Teilstücke: eine aufsteigende Regressionsgerade bei niedrigen Verhältnissen mit einem anschließenden

Gr.	Rohprt. g/kg	Lysin g/kg	Gewichtszunahme		Futter je g Zunahme	
			g	%	g	%
1	246	10,2	1351±68	100 a	2,029±0,062	100 b
2	"	11,1	1385±66	102,5 a	1,940±0,071	95,6 a
3	"	12,4	1393±67	103,1 a	1,920±0,061	94,7 a
4	"	13,2	1419±71	105,0 a	1,899±0,085	93,6 a
5	216	10,6	1403±73	100 a	1,947±0,056	100 ab
6	"	11,8	1410±96	100,5 a	1,919±0,059	98,6 a
7	"	12,9	1437±68	102,4 a	1,909±0,046	98,0 a
8	"	13,6	1403±77	100,0 a	1,924±0,118	98,8 a
<b>F-Wert</b>			1,65°		4,35**	
<b>LSD</b>			86,2		0,085	

s. Tabelle 4.

von diesen Plateau's aus, dann war bei den Gruppen 5-8 bei der Gruppe 5 die Lysinversorgung für das Wachstum (d.h. bei 10,6 g Lys/kg Futter resp. 0,8 g Lys/MJ ME<sub>n</sub>) und bei der Gruppe 6 die Lysinversorgung für die Futtermittelverwertung (d.h. bei 11,8 g Lys/kg Futter resp. 0,89 Lys/MJ ME<sub>n</sub>) ausreichend und bei den Gruppen 1-4 mit dem höheren Futterproteingehalt muß zusätzlich das Lysin-/Protein-Verhältnis beachtet werden; dabei lag bei diesen Broilern mit der höheren Wachstumsintensität der Grenzwert bei etwa 50 g Lys/kg Rohprotein - ein Wert, den wir auch aus der Schweinefütterung kennen. Als Bedarf kann man aus diesen Daten Werte von 20,6 resp. 22,6 mg Lysin/g Zunahme für Wachstum resp. Futtermittelverwertung berechnen.

Tabelle 6: Gewichtszunahme und Futtermittelverwertung in der 4. - 6. Woche im 6. Versuch ( $\bar{x} \pm s$ ) / Gain and feed efficiency in the 4th to 6th week in the 6th experiment

#### Schlachtkörperzusammensetzung

Plateau; bei den beiden Gleichungen  $x = g$  Lys/kg Rohprotein.

Zunahme 4. - 6. Woche in g je Tier:

$Y_{(Bereich\ 41,5-49,1x)}$

$= 1073,8 + 6,763x; 0,30^{\circ}; B = 0,090,$

dagegen Bereich 49,1 - 63x : Plateau (Mittelwert 1410,95 g)

Futtermittelverwertung in g Futter je g Zunahme in der 4.-6. Woche:  $Y_{(Bereich\ 41,5-50,4x)} = 2,439 - 0,0103x; r = 0,49^{***}, B = 0,241,$  dagegen Bereich 50,4 - 63x : Plateau (Mittelwert 1,9142), insgesamt bei der Futtermittelverwertung eine stärkere Absicherung des Lysineffektes als bei der Zunahme. Geht man

Über die wichtigsten Ergebnisse der Grillkörperanalysen, über die an anderer Stelle schon einmal berichtet worden war (Vogt u. Harnisch, 1989), geben die Tabellen 7 und 8 Auskunft; auf die Angabe der Wasseranalysergebnisse wurde verzichtet, da diese nur den Fettansatz reziprok widerspiegeln. In diesen Tabellen wurden die Ergebnisse aller Versuche zusammengefaßt; die beim 6. Versuch noch von weiteren Gruppen durchgeführten Analysen ergeben keine zusätzlichen Informationen.

In den Gruppen mit niedrigeren Futterproteingehalt blieb die Erhöhung des Futterlysingehaltes ohne Einfluß auf den Proteinansatz; bei den Gruppen mit höheren Futterproteinge-

Gruppe	1		4		5		8	
	höher (Ration N/N6)		höher		niedriger (Ration B/B6)		höher	
Futter-Proteingehalt g Rohprotein/kg Futter	237/246		237/246		220/216		220/216	
Lysingehalt g Lys/kg Futter	niedrig 8,9/10,2		höher 12,2/13,2		niedrig 8,9/10,6		höher 12,2/13,6	
g Lys/kg Protein	37 /41		51,5/54,5		40 /49		56 /63	
2. Versuch 85	157 ± 3		162 ± 2		162 ± 4		162 ± 4	
3. Versuch 86	164 ± 6		166 ± 5		165 ± 5		169 ± 13	
4. Versuch 86	150 ± 30		172 ± 23		160 ± 4		162 ± 4	
5. Versuch 87	169 ± 4		172 ± 3		172 ± 5		172 ± 6	
6. Versuch 88	165 ± 6		168 ± 8		165 ± 6		161 ± 6	
Mittel (LSD <sub>0,05</sub> =4,64)	161,0 ± 15,0 b		168,4 ± 11,4 a		164,5 ± 6,3 ab		165,2 ± 8,3 ab	
Differenz			+ 7,4		+ 3,5		+ 4,2	
F-Wert-Ration 9,40 <sup>***</sup> , F-Wert-Versuch 9,40 <sup>***</sup> , F-Wert-Wechselwirkung 1,75°								
F-Wert-Protein 0,02° , F-Wert-Lysin 10,47 <sup>**</sup> , F-Wert-Wechselwirkung 9,75 <sup>***</sup>								

Tabelle 7: Proteingehalt der grillfertigen Schlachtkörper (g/kg;  $\bar{x} \pm s$ ) / Protein-content of the carcass

Gruppe	1	4	5	8
Futter-Proteingehalt	höher (Ration N/N6)		niedriger (Ration B/B6)	
g Rohprotein/kg Futter	237/246		220/216	
Lysingehalt	niedrig	höher	niedrig	höher
g Lys/kg Futter	8,9/10,2	12,2/13,2	8,9/10,6	12,2/13,6
g Lys/kg Protein	37 /41	51,5/54,5	40 /49	56 /63
2. Versuch 85	164 ± 17	171 ± 17	159 ± 21	184 ± 6
3. Versuch 86	170 ± 13	150 ± 17	164 ± 16	190 ± 15
4. Versuch 86	174 ± 36	180 ± 3	182 ± 19	175 ± 12
5. Versuch 87	170 ± 16	163 ± 11	159 ± 16	172 ± 6
6. Versuch 88	159 ± 18	170 ± 26	188 ± 15	185 ± 23
Mittel (LSD <sub>0,05</sub> =8,79 g)	167,3 ± 21,4 a	166,8 ± 22,6 a	170,6 ± 20,8 a	181,1 ± 15,1 b
Differenz		+ 0,5	+ 3,3	+13,8
F-Wert-Ration	7,58 <sup>***</sup> , F-Wert-Versuch 3,29 <sup>*</sup> , F-Wert-Wechselwirkung 3,43 <sup>**</sup>			
F-Wert-Protein	13,77 <sup>***</sup> , F-Wert-Lysin 4,46 <sup>*</sup> , F-Wert-Wechselwirkung 5,33 <sup>*</sup>			

Tabelle 8: Fettgehalt der grillfertigen Schlachtkörper (g/kg;  $\bar{x} \pm s$ ) / Fat-content of the carcass

halt lag in der Gruppe 1 mit der Lysinunterversorgung der Proteinansatz gegenüber den anderen Gruppen deutlich niedriger und konnte durch Erhöhung des Lysinzusatzes signifikant erhöht werden.

Überraschend war jedoch der Lysineinfluss auf den Fettansatz; dieses Ergebnis war auch der Anlaß, die Versuche mehrmals zu wiederholen. Hier blieb bei den Gruppen 1 und 4 mit dem etwas höheren Futterproteingehalt die unterschiedliche Lysinversorgung ohne Einfluß auf den Fettansatz; auch bei der Gruppe 1, mit der hinsichtlich Wachstum, Futtermittelverwertung und Proteinansatz knappen Lysinversorgung blieb der Fettansatz unbeeinflusst. Dagegen führte bei den Gruppen 5 und 8, mit dem etwas niedrigerem Futterproteingehalt, die Erhöhung des Lysingehaltes zu einer deutlichen und signifikanten Erhöhung des Fettansatzes. Die absolute Höhe des Lysingehaltes kann dafür nicht verantwortlich sein, denn in der Gruppe 4 mit gleichem Lysingehalt, wurde dieser Effekt nicht beobachtet. Berücksichtigt man jedoch wiederum das Lysin-/Protein-Verhältnis, dann läßt sich dieser Wert etwas deuten; denn mit Gehalten von 56 bzw. 63 g Lys/kg Futter ist das Lysin/Protein-Verhältnis in der Gruppe 8 deutlich enger gegenüber 51,5 bzw. 54,5 g Lys/kg Futter in der Gruppe 4; d.h. bei zu engem Lysin/Protein-Verhältnis ist der Proteinansatz durch das Protein begrenzt und ein Überangebot an Lysin kann dann zu erhöhtem Fettansatz führen; es sind somit Imbalanzen sowohl nach unten als auch nach oben zu vermeiden.

Den an der Durchführung und Auswertung der Versuche und bei der Analytik der Rationen und Gesamtkörper beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wird für die gewissenhafte Arbeit vielmals gedankt.

#### Zusammenfassung

In 6 sechswöchigen Broilerversuchen wurde der Einfluß unterschiedlicher Lysingehalte bei unterschiedlichen Proteingehalten untersucht. Neben den absoluten Lysingehalten erwies sich dabei das Verhältnis von Lysin zu Rohprotein als wichtig.

Enthielten die Rationen weniger als 38 g Lysin (1.-5. Versuch) resp. weniger als 50 g Lysin (6. Versuch) je kg Rohprotein, dann wurden Wachstum, Futtermittelverwertung und Proteinansatz negativ beeinflusst; dagegen führte 56 g Lysin (1.-5. Versuch) resp. 63 g Lysin (6. Versuch) je kg Rohprotein zu erhöhtem Fettansatz.

#### The influence of different crude protein- and lysine-contents in the feed in the 4th to 6th week of life on the performances on the carcass-composition of broilers

In 6 six-weeks broiler experiments were examined the influence of different lysine-contents at different protein-contents. Beside the absolute lysine-contents, the proportion of lysine to crude protein turn out to be of importance. If the rations content less than 38 g lysine (1st - 5th experiment) resp. less than 50 g lysine (6th experiment) per kg crude protein, then growth, feed efficiency and deposition of protein were been influenced negative; against that 56 g lysine (1st-5th experiment) resp. 63 g lysine (6th experiment) per kg crude protein led to increased deposition of fat.

#### Literatur

Agricultural Research Council: The nutrient requirements of farm livestock, No 1, Poultry, London 1975.

Combs, G.F.: Feed ingredient composition and amino acid standards for broiler. - Proc. Maryland Nutr. Conf. 1970, S. 81-89.

Hickling, D., Guenter, W. und Jackson, M.E.: The effects of dietary methionine and lysine on broiler chicken performance and breast met yield. - Canadian Journal of Animal Science 70 (1990), S. 673-678.

- Holsheimer, J.P.: The protein and amino-acid requirements of broilers between 5 and 6 weeks. 2. Feeding diets supplemented with essential and nonessential amino-acids. - *Archiv für Geflügelkunde* 45 (1981), S. 151-157.
- Hurwitz, S.: Protein and amino acid requirements of poultry. - *Proc. 3rd EAAP-Symposium on Protein Metabolism and Nutrition, Braunschweig 1980*, S. 697-707.
- MacLean, J., Touchburn, S., Laquè, P., Chavez, E. und Chan, C.: The effect of dietary lysine and virginiamycin on growth and carcass composition of broiler chickens. - *Poultry Science* 69 (1990), Suppl., S. 86 (Abstr.).
- Miner, L.R. und Marion, J.E.: Nutrient requirements of male and female broilers. - *Proc. 6th European Poultry Conference*, 3 (1980), S. 212-217.
- National Research Council: Nutrient requirements of poultry, 7th Ed., Natl. Acad. Sci., NMatl. Res. Council., Washington, D.C., 1984.
- Moran, E.T., Jr. und Bilgili, S.F.: Processing losses, carcass quality, and meat yields of broiler chickens receiving diets marginally deficient to adequate in lysine prior to marketing. - *Poultry Science* 69 (1990), S. 702-710.
- Pfaff, T.E., Jr. und Austic, R.E.: Effects of dietary protein and amino acids on growth, metabolism, feed intake and carcass composition. - *Proc. 1976 Cornell Nutr. Conf.*, S. 40-44.
- Sibbald, I.R. und Wolynetz, M.S.: Effects of dietary fat level and lysine: energy ratio on energy utilization and tissue synthesis by broiler chicks. - *Poultry Science* 66 (1987), S. 1788-1797.
- Sibbald, I.R. und Wolynetz, M.S.: Response of male broiler chickens to dietary lysine: true metabolizable energy (nitrogen-corrected) ratios during three consecutive fourteen-day periods from hatching. - *Poultry Science* 69 (1990), S. 1299-1309.
- Stilborn, H.L., Izat, A.L. und Waldroup, P.W.: Lysine and crude protein requirements of male broilers 3 to 6 weeks of age. - *Poultry Science* 69 (1990), Suppl., S. 131 (Abstr.).
- Summers, J.D. und Leeson, S.: Broiler carcass composition as affected by amino acid supplementation. - *Canadian Journal of Animal Science* 65 (1985), S. 713-723.
- Uzu, G., Larbier, M. und Grisoni, M.L.: Effect of dietary lysine on performance and carcass quality of broilers. - *Proc. 7th European Symposium on Poultry Nutrition, Lloret de Mar 1989*, S. 376-377.
- Vogt, H. und Harnisch, S.: The influence of different levels of crude protein and lysine during the 2nd fattening period on carcass composition. - *Proc. Hohenheimer Geflügelsymposien, Stuttgart 1989*, S. 219-222.
- Verfasser: Vogt, Hermann, Dr. agr., Dir. u. Prof., Institut für Kleintierforschung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Celle, Leiter: Dir. u. Prof., Prof. Dr. Dr. Franz Ellendorff.