

(Aus dem Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Vorstand: o. Univ.-Prof. Dr. A. Haiger, Abteilung Tierernährung, Leiter: o. Univ.-Prof. Dr. F. Lettner)

Einfluß der Absenkung des Rohproteingehaltes im Legehennenalleinfutter auf Leistung, Eizusammensetzung und Stickstoffausscheidung

VON F. LETTNER, W. ZOLLITSCH UND M. SCHAMS-SCHARGH

1. Einleitung

Auch bei der Eiweißversorgung der Legehenne ist nicht so sehr der Rohproteingehalt in der Ration entscheidend, sondern der Gehalt an Aminosäuren. Die Legehenne braucht die Aminosäuren in der richtigen Menge und im richtigen Verhältnis. Bei einer bedarfsgerechten und ausgewogenen Aminosäurenversorgung wäre es möglich, den derzeit praxisüblichen Rohproteingehalt im Legehennenfutter etwas abzusenken.

Ein verringerter Rohproteingehalt würde einige Vorteile bringen: Die Belastung der Tiere, die bei einem Eiweißüberangebot durch die Abbauprodukte entsteht, würde verringert.

Es könnten die Stickstoffausscheidungen über den Kot verringert werden. Dadurch würde die Umweltbelastung durch die Legehennenhaltung verkleinert.

Der Getreideanteil in den Futtermischungen könnte durch den gezielten Aminosäureneinsatz erhöht werden, und auch der Einsatz alternativer inländischer Eiweißfuttermittel könnte gesteigert werden.

Bei hohen Eiweißfuttermittelpreisen, was derzeit aber nicht der Fall ist, könnte es zu verringerten Futterkosten kommen.

Im vorliegenden Versuch sollte daher gezeigt werden, wie sich eine Verringerung des Rohproteingehaltes im Legehennenalleinfutter auf die Legeleistung, die Eizusammensetzung und die Kotzusammensetzung auswirkt.

2. Literatur

Es soll hier auf die Bedarfsangaben an Rohprotein und den wichtigsten essentiellen Aminosäuren Lysin, Methionin und Cystin in der Literatur hingewiesen werden (Tabelle 1).

Nach einer Literaturstudie von VORECK und KIRCHGESSNER (1980) schwankten die Angaben über den Rohproteinbedarf im Legehennenalleinfutter von 11 bis 19 %.

In der Literatur wird über eine Reihe von Versuchen zur Reduzierung des Rohproteingehaltes im Legehennenalleinfutter berichtet, einige sollen hier angeführt werden:

So empfiehlt SUMMERS (1973) eine tägliche Eiweißaufnahme von 17 g pro

Tabelle 1
Rohprotein- und Aminosäurebedarfswerte

Quelle	RP %	UE MJ/kg	MET %	MET + CYS %	LYS %
Ö. FMVO (1989)					
Standard	16	10,7	0,30	0,55	
unter 70 % Legeleistung	14	10,5	0,25	0,45	
NRC (1966)	15	11,9	0,28	0,53	0,50
NRC (1971)	15	11,9	0,28	0,53	0,50
NRC (1977)	15	11,9	0,27	0,50	0,60
NRC (1984)	14,5	12,2	0,32	0,55	0,64
AEC (1978)	15,5	12,6	0,36	0,65	0,72
DEGUSSA (1984)					
115 g Futter/Henne/Tag	15	11,9	0,37	0,68	0,73
120 g Futter/Henne/Tag	14	11,3	0,35	0,65	0,70
VORECK und KIRCHGESSNER (1980)	17,5	11–12			
DAMMERT und GIESSLER (1982)	18	11,5			
SCHUTTE u. Ma. (1984)	16,5		0,32	0,65	

Henne, die bei einer Legeleistung von unter 75 % auf 15 g abgesenkt werden könnte. Bei einem täglichen Futtermittelverzehr von 109 g würden daher 16 % Rohprotein bzw. 14 % Rohprotein im Legehennenalleinfutter notwendig sein. In der US-Zeitschrift „Feedstuffs“ 1972 wird der Rohproteinbedarf pro Tag mit 15 bis 19 g angegeben. Bei einem Tagesfuttermittelverzehr von 110 g wären dies 16 bis 17 % Rohprotein im Legehennenalleinfutter.

KARHANI und CARLSON (1977) führten in den USA einen Versuch mit 16 %, 12 % und 10 % Rohprotein im Legehennenalleinfutter durch. Auch wenn die Ration mit 10 % Rohprotein mit Methionin, Lysin und Tryptophan ergänzt wurde, blieb die Legeleistung um etwa 20 % unter der Ration mit 16 % Rohprotein. Wurde auch noch mit Isoleucin supplementiert, dann war die Legeleistung nur mehr um 7 % niedriger.

WEERDEN und SCHUTTE (1980) senkten den Rohproteingehalt von 16,5 auf 13,5 % ab und ergänzten mit Aminosäuren. Wenn der Methionin- und Cystingehalt bei 0,64 und der Lysingehalt bei 0,65 bis 0,70 % lag, dann konnte der Rohproteingehalt ohne Leistungseinbußen abgesenkt werden.

VOGT und KRIEG (1983) reduzierten den Rohproteingehalt von 16,1 % auf 15,3 und 14,5 %. Wenn sie mit Methionin ergänzten, ergaben sich ähnliche Ergebnisse.

SCHUTTE und Ma. (1984) reduzierten den Rohproteingehalt von 18 % auf 16,5 % und 13,8 % und setzten verschiedene Mengen Methionin zu. Das beste Ergebnis fanden sie bei 16,5 % Rohprotein, 0,65 % Methionin und Cystin und einer Relation von Methionin: Cystin bei etwa 50:50.

UZU und LARBIER (1985) reduzierten den Rohproteingehalt von 16 % auf 14,5 und 13 % und setzten Aminosäuren zu. Die Ration mit 13 % brachte schlechtere Ergebnisse. In einem weiteren Versuch mit 14,5 % und 13 % Rohprotein fanden sie keinen Unterschied in der Leistung, wenn die Lysinaufnahme je Henne und Tag 700 mg betrug. Hinsichtlich der Bedeutung der Methioninversorgung der Legehennen, insbesondere auch für das Eigewicht, sei auf die Arbeit von LETTNER und Ma. (1989) verwiesen.

KIRCHGESSNER und VORECK (1980) konnten nachweisen, daß der Rohproteingehalt im Ei durch den Rohproteingehalt der Ration beeinflusst werden kann. So

lag der Rohproteingehalt in der Trockenmasse des Eiinhaltes bei hoher Rohproteinversorgung bei 53 % und fiel bei niedriger Rohproteinversorgung auf 50,9 % ab.

Das Körpergewicht der Hennen wurde bei NEUMANN und KIRCHGESSNER (1983) durch die Rohproteinzufuhr nicht beeinflusst.

VOGT (1983) berichtet, daß die Stickstoffverwertung bei der Legehene durch die Rohproteinzufuhr beeinflusst wird. Eine geringere Rohproteinzufuhr verbesserte die Verwertung.

VORECK und KIRCHGESSNER (1980) berichten von einer Verschlechterung der Stickstoffverwertung bei steigender Rohproteinaufnahme. Bei einer täglichen Rohproteinaufnahme von 24,5 g pro Henne betrug die Stickstoffausscheidung im Kot 2,71 g, die bei einer täglichen Rohproteinaufnahme von 14,3 g auf 1,53 g zurückging. Auch aus anderen Versuchen geht hervor, daß bei 17 % Rohprotein im Legehennenalleinfutter etwa 32 % des Rohproteins zum Ansatz kommen.

3. Versuchsanlage und Versuchsdurchführung

Der Versuch wurde am Betrieb Angerer in Ebelsberg bei Linz in Zusammenarbeit mit der Oö. Warenvermittlung durchgeführt. Es sei hier der Familie Angerer für die exakte Versuchsdurchführung und der Oö. Warenvermittlung, insbesondere Herrn Dr. F. Preining, für die Unterstützung gedankt.

Für den Versuch standen 2000 LSL-Legehybriden, die in Batterien gehalten wurden, zur Verfügung. Sie waren zu Versuchsbeginn etwa 50 Wochen alt. Die Versuchsdauer betrug drei Monate. In Tabelle 2 wird der Versuchsplan angegeben.

Tabelle 2

Versuchsplan

Gruppe	Bezeichnung	Rohprotein %	Methionin + Cystin	Lysin %	Hennen Stück
1	Kontrolle	18	0,70	0,90	1000
2	Rohproteinreduzierung	13	0,70	0,90	1000

Die Gruppe 1 erhielt ein handelsübliches Legehennenalleinfutter, und bei der Gruppe 2 wurde der Rohproteingehalt um etwa 30 % auf 13 % abgesenkt und mit Methionin und Lysin auf das Niveau der Gruppe 1 ergänzt.

Tabelle 3

Zusammensetzung der Versuchsmischungen

Futtermittel		Versuchsmischung	
		1	2
Maisschrot	%	54,9	62,8
Sojaextraktionsschrot HP	%	18,8	5,0
Futtererbsen, extrudiert	%	5,0	5,0
Luzernegrünmehl	%	4,0	4,0
Tiermehl	%	3,5	3,5
Weizenkleie	%	1,2	7,1
Futterfett	%	2,0	2,0
Mineral-Wirkstoffmischung	%	10,6	10,1
DL-Methionin	%	—	0,15
L-Lysin	%	—	0,35

Die Wirkstoffmischung bringt pro Kilogramm der Ration:

Vitamin A	15.000 I. E.	Nicotinsäure	60 mg
Vitamin D ₃	1.875 I. E.	Pantothensäure	18 mg
Vitamin E	22,5 mg	Vitamin B ₆	6 mg
Vitamin K	6 mg	Biotin	50 mcg
Vitamin C	50 mg	Folsäure	1.500 mcg
Vitamin B ₁	3 mg	Vitamin B ₁₂	30 mcg
Vitamin B ₂	9 mg	Cholinchlorid	500 mg

Das Futter wurde in mehligem Form zur freien Aufnahme angeboten.

Tabelle 4

Errechnete Gehaltszahlen der Versuchsmischungen

Merkmal		1 Versuchsmischung	2
Rohprotein	%	18,33	13,25
Umsetzbare Energie	MJ/kg	12,44	12,46
Rohfaser	%	3,23	3,62
Rohasche	%	12,54	12,24
Calcium	%	3,56	3,53
Phosphor	%	0,56	0,57
Natrium	%	0,13	0,13
Methionin	%	0,37	0,44
Cystin	%	0,31	0,24
Lysin	%	0,91	0,89

Die wichtigsten Ergebnisse der Futtermitteluntersuchungen werden in Tabelle 5 angeführt.

Tabelle 5

Ergebnisse der Futtermitteluntersuchungen

Merkmal		1 Versuchsmischung	2
Trockenmasse	%	91,3	91,2
Rohprotein	%	18,5	13,5
Gesamtfett	%	6,0	6,5
Rohfaser	%	3,5	4,2
Rohasche	%	12,6	11,5
Methionin	%	0,38	0,42
Cystin	%	0,28	0,22
Lysin	%	1,10	1,20

Die Analysenwerte der Versuchsmischungen entsprachen in etwa den errechneten Werten.

Folgende Merkmale wurden erhoben:

Eizahl: Die Eier pro Gruppe wurden täglich gezählt. Da die Eizahl keine sehr große Aussagefähigkeit besitzt, wurde die *Legeleistung in Prozent* der tatsächlich vorhandenen Hennen errechnet.

Brucheier: Es wurden die täglich pro Gruppe anfallenden Brucheier erfaßt. Daraus wurde der *Brucheieranteil in Prozent* der Gesamteizahl errechnet.

Eimasse: Von jeder Gruppe wurde täglich das Gesamtgewicht der gelegten Eier erhoben. Aus der Eimasse und der Eizahl wurde das Durchschnittsgewicht errechnet.

Futtermittelverbrauch: Der Futtermittelverbrauch pro Gruppe im Versuchszeitraum wurde aufgezeichnet. Aus dem Futtermittelverbrauch und der Eimasse wurde die *Rohverwertung*, das heißt der Futtermittelverbrauch je 1 kg Eimasse, errechnet.

Hennengewicht: Bei Versuchsbeginn und bei Versuchsende wurden 20 Hennen pro Gruppe gewogen. Es wurden die Hennen jeweils aus denselben Käfigen gewogen.

Eizusammensetzung: Zu zwei Terminen wurden pro Gruppe je 30 Eier entnommen. Es wurden jeweils zwei Eier zusammengefaßt und *Trockenmasse, Rohprotein, Rohfett* und *Rohasche* bestimmt.

Eiqualität: Zu zwei Terminen wurden pro Gruppe je 30 Eier entnommen. Die *Bruchfestigkeit* wurde mit dem Hohenheimer Bruchfestigkeitsmeßgerät gemessen. Die *Dotterfarbe* wurde mit dem La-Roche-Fächer subjektiv erfaßt. Das *Eischalengewicht* wurde nach Trocknung der Schalen mit der Eiswaage erhoben. Weiters wurden noch der *Eiklar-* und *Dotterindex* erhoben.

Kotzusammensetzung: Etwa drei Wochen nach Versuchsbeginn und zu drei weiteren Terminen wurden fünf Kotproben pro Gruppe entnommen und auf *Trockenmasse, Rohprotein, Rohfett* (Gesamtfett), *Rohfaser* und *Rohasche* untersucht.

4. Versuchsergebnisse

Die biometrische Auswertung des Versuches erfolgte nach den üblichen Methoden (ESSL 1987). In Tabelle 6 wird der Gruppenmittelwert und als Ergebnis der biometrischen Auswertung der P-Wert angeführt.

Bei den Merkmalen der Legeleistung bestand kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen in den Legeprozenten, das Eigewicht war bei der Gruppe 2

Tabelle 6
Versuchsergebnisse

Merkmal		Versuchsgruppe		P-Wert
		1	2	
Legeleistung:				
Legeleistung	%	85,99	86,06	0,92
Eigewicht	g	64,52	62,76	0,01
Brucheieranteil	%	2,40	1,22	0,01
Rohverwertung	kg	2,31	2,35	1)
Hennengewicht:				
Versuchsbeginn	kg	1,77	1,81	1)
Versuchsende	kg	1,83	1,82	1)
Eizusammensetzung:				
Trockenmasse	%	26,3	26,2	0,68
Rohprotein	%	13,2	12,9	0,01
Rohfett	%	9,8	10,1	0,07
Rohasche	%	1,0	1,1	0,01
Eiqualität:				
Bruchfestigkeit	kg	3,85	4,55	0,01
Dotterfarbe	Punkte	14,2	14,2	0,89
Eischalengewicht	g	5,8	6,0	0,03
Eiklarindex		25,1	30,2	0,10
Dotterindex		27,0	27,6	0,17
Kotzusammensetzung:				
Trockenmasse	%	27,9	30,8	0,01
Rohprotein	%	11,1	9,2	0,01
Rohfett	%	1,4	1,7	0,01
Rohfaser	%	3,2	3,9	0,01
Rohasche	%	7,3	7,7	0,07

1) Bei diesen Merkmalen wurde keine biometrische Auswertung durchgeführt.

(abgesenkter Rohproteingehalt) um etwa 3 % geringer, der Brucheieranteil war aber bedeutend niedriger und in der Rohverwertung unterschieden sich die beiden Gruppen nicht.

Im Hennengewicht bestand kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

In der Eizusammensetzung bestanden zwar beim Rohprotein- und Rohaschegehalt signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen, die Unterschiede waren aber nicht sehr bedeutend.

Bei der Eiqualität ergaben sich bei der Bruchfestigkeit und beim Eischalengewicht signifikante Vorteile für die Gruppe 2.

Bei der Kotzusammensetzung bestanden zwischen den beiden Gruppen bei fast allen Merkmalen signifikante Unterschiede. Die Gruppe 2 wies einen höheren Trockenmassegehalt auf und der Rohproteingehalt war deutlich (17 %) niedriger. Wenn der Rohproteingehalt im Kot auf die Trockenmasse bezogen wird, ist der Unterschied mit etwa 25 % noch deutlicher.

5. Diskussion

Im vorliegenden Versuch wurde durch die Absenkung des Rohproteingehaltes im Legehennenfutter die Leistung der Hennen nur unwesentlich beeinflusst.

Der Rohproteingehalt wurde zwar von 18 % auf 13 % abgesenkt, der Gehalt der Aminosäuren Lysin, Methionin und Cystin wurde aber auf das Niveau der Kontrollgruppe angehoben und lag damit im Bereich der Literaturangaben (NRC 1984, AEC 1978, DEGUSSA 1984 sowie SCHUTTE und Ma. 1984). Über gute Legeleistungen bei abgesenkten Rohproteingehalten im Legehennenalleinfutter berichten auch SUMMERS (1973), WEERDEN und SCHUTTE (1980), VOGT und KRIEG (1983) sowie UZU und LARBIER (1985). Von einer etwas schlechteren Legeleistung berichten KARHANI und CARLSON (1977) und SCHUTTE und Ma. (1984).

Wie im vorliegenden Versuch fanden auch NEUMANN und KIRCHGESSNER (1983) keinen Einfluß des Rohproteingehaltes der Ration auf das Gewicht der Hennen.

Eine leichte Verringerung des Rohproteingehaltes im Eiinhalt bei geringerer Rohproteinzufuhr fanden auch KIRCHGESSNER und VORECK (1980).

Der niedrigere Rohproteingehalt im Kot bei der Gruppe mit abgesenktem Rohproteingehalt in der Ration stimmt mit den Arbeiten von VOGT (1983) und VORECK und KIRCHGESSNER (1980) überein.

Aus den Versuchsergebnissen kann der Schluß gezogen werden, daß eine gewisse Absenkung des Rohproteingehaltes im Legehennenfutter, bei Aminosäurenergänzung, möglich wäre. Die Leistung der Hennen würde nicht sehr wesentlich beeinflusst, die Stickstoffausscheidung im Kot könnte aber deutlich verringert werden.

Zusammenfassung

In einem Legehennenversuch unter Praxisverhältnissen sollte der Einfluß der Absenkung des Rohproteingehaltes im Legehennenalleinfutter auf die Leistung der Legehennen und die Stickstoffausscheidung im Kot überprüft werden. Es standen zwei Gruppen in Prüfung und jede Gruppe bestand aus 1000 Legehennen in Batterien. Der Versuch begann in der 50. Lebenswoche der Hennen und dauerte drei Monate.

Die Hennen der Kontrollgruppe erhielten ein handelsübliches Legehennenalleinfutter mit 18 % Rohprotein, in der Versuchsgruppe wurde der Rohproteingehalt auf 13 % abgesenkt und Lysin und Methionin auf das Niveau der Kontrollgruppe ergänzt.

Die Versuchsanlage und die wichtigsten Ergebnisse werden in Tabelle 7 angeführt.

Tabelle 7
Versuchsanlage und Zusammenfassung der Versuchsergebnisse

Merkmale	Versuchsgruppen	
	1	2
Rohproteingehalt	18	13
Methionin + Cystin	0,7	0,7
Lysin	0,9	0,9
Legeleistung	85,99	86,06
Eigewicht	64,52	62,76
Rohverwertung	2,31	2,35
Rohprotein im Ei	13,2	12,9
Rohprotein im Kot	11,1	9,2

Die beiden Gruppen unterschieden sich in der Legeleistung nicht, das Eigewicht war bei der Gruppe 2 niedriger, auch der Rohproteingehalt im Ei war etwas niedriger, der Rohproteingehalt im Kot wurde deutlich reduziert.

Eine gewisse Absenkung des Rohproteingehaltes im Legehennenalleinfutter war ohne wesentliche Leistungseinbuße möglich.

Reduction of Crude Protein Content in a Ration for Laying Hens

Summary

In a feeding experiment the effects of reduction of crude protein content in a ration for laying hens on the production of the hens and the nitrogen excretion in the faeces, were tested under farming conditions. There were two groups in the trial, each group consisted of 1000 laying hens kept in batteries. The trial started at the 50th week of life and lasted for three months.

The hens of the control group received an usual commercial laying feed with 18 % crude protein. In the feed of the trial group the crude protein content was reduced to 13 % and lysine and methionine were kept on the level of the control group.

The feeding schedule and the most important results are shown in the following table:

Feeding schedule and results

characters		1	groups	2
crude protein content	%	18		13
methionine + cystine	%	0.7		0.7
lysine	%	0.9		0.9
egg production	%	85.99		86.06
egg weight	g	64.52		62.76
feed efficiency	kg	2.31		2.35
crude protein in the egg	%	13.2		12.9
crude protein in the faeces	%	11.1		9.2

There were no differences in the egg production, egg weight in group 2 was lower, crude protein content in the egg was also lower, crude protein content in the faeces was markedly reduced.

A certain reduction of crude protein content in the ration for the laying hens did not depress significantly the production.

Literatur

- AEC: Alimentation Animale 6, Doc. Nr. 4, France 1978.
- DAMMERT, S. und H. GISSLER: Legeleistung und Futtermittelverbrauch von Legehennen bei unterschiedlichen Energie- und Proteingehalten des Alleinfutters. Arch. Geflügelk. 46, 84—94, 1982.
- DEGUSSA: Aminosäuren für die Tierernährung. Hanau 1984.
- ESSL, A.: Statistische Methoden in der Tierproduktion. Österreichischer Agrarverlag, Wien 1987.
- KARHANI, A. B. and C. W. CARLSON: IX. Annual Poultry Day, Sioux Falls, S. D. 1977.
- KIRCHGESSNER, M. und O. VORECK: Zum Einfluß unterschiedlicher Energie- und Proteinversorgung auf die chemische Zusammensetzung von Hühnereiern. Arch. Geflügelk. 44, 89—94, 1980.
- LETTNER, F., F. PREINING und W. WETSCHEREK: Einsatz von Methionin im Legehennenfutter. Die Bodenkultur 40, 243—250, 1989.
- NEUMANN, F. J. und M. KIRCHGESSNER: Gewichtsentwicklung, Protein- und Energieansatz im Ganzkörper von Legehennen bei unterschiedlicher Energie- und Rohproteinversorgung. Arch. Geflügelk. 47, 186—191, 1983.
- NRC: Nutrient Requirement of Poultry, National Research Council, National Academy Press. Washington 1966, 1971, 1977 und 1984.
- ÖSTERREICHISCHE FUTTERMITTELVERORDNUNGSNOVELLE: Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 24. Stück, 1989.
- SCHUTTE, J. B., E. J. VON WEERDEN and H. L. BERTRAM: Protein and sulphur amino acid nutrition of the hen during the early stage of laying. Arch. Geflügelk. 48, 165—170, 1984.
- SUMMERS, J. D.: Poultry Int. 13, 6, 1973.
- UZU, G. and M. LARBIER: Lysine requirement in laying hens. Arch. Geflügelk. 49, 148—150, 1985.
- VOGT, H.: Einfluß einer Senkung des Energie- und Proteingehaltes im Legehennenfutter. Arch. Geflügelk. 47, 41—49, 1983.
- VOGT, H. und R. KRIEG: Einfluß von Rohprotein- und Methionin- plus Cystingehalt im Futter auf das Leistungsvermögen von Legehennen. Arch. Geflügelk. 47, 248—253, 1983.
- VORECK, O. und M. KIRCHGESSNER: Zur Produktionsleistung und Gewichtsentwicklung von Legehennen bei unterschiedlicher Energie- und Proteinversorgung, 2. Teil. Arch. Geflügelk. 44, 1—7, 1980.
- WEERDEN, E. J. VON and J. B. SCHUTTE: Lysine requirement of the laying hen. Arch. Geflügelk. 44, 36—40, 1980.

(Manuskript eingelangt am 15. Mai 1991, angenommen am 22. Juli 1991)

Anschrift der Verfasser:

O. Univ.-Prof. Dr. Franz LETTNER, Univ.-Ass. Dr. Werner ZOLLITSCH und Dipl.-Ing. Mahmoud SCHAMS-SCHARGH, Institut für Nutztierwissenschaften, Abteilung Tierernährung, Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien