

Versuchsbericht

Auswirkungen proteinreduzierter Futtermittelsvarianten auf die Nährstoffbilanzierung und Mastleistung von Masthühnern



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Material und Methoden.....	2
2.1	Fütterung	3
3	Ergebnisse	5
3.1	Biologische Leistungen.....	5
3.2	Teilstückzerlegung.....	7
3.3	N-Bilanzierung	10
3.4	Nährstoffgehalte im Mist.....	11
3.5	Ökonomie	12
4	Fazit.....	14
5	Anhang	16

Auswirkungen proteinreduzierter Futtervarianten auf die Nährstoffbilanzierung und Mastleistung von Masthühnern

Hiller, P.¹, Simon, I.², Klahsen, M.¹, Meyer, A.¹, Stegemann, J.², Lemme, A.³, Taube, V.⁴, Sagkob, S.¹

¹Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Fachbereich Tier 3.5 peter.hiller@lwk-niedersachsen.de

²Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, VBZL Haus Düsse, i.simon@lwk.nrw.de

³Evonik Nutrition & Care GmbH, Hanau

⁴BEST 3 Geflügelernährung GmbH, Twistringen

1 Einleitung

Im Jahr 2017 wurde die neue Düngeverordnung (DüV) in Deutschland verabschiedet, in der auch Nährstoffausscheidungen von Jungmasthühnern aufgeführt sind. Die seit Januar 2018 geltende Stoffbilanzverordnung fordert den Vergleich von Nährstoffzufuhr und Nährstoffabfuhr eines Betriebes. Die Ausscheidungswerte für Stickstoff gemäß DüV stellen bei gegenwärtiger Fütterungspraxis viele Betriebe vor große Herausforderungen, da sie über die Gesamtheit der Betriebe schwer einzuhalten sein werden.

Neben der Reduktion der Tierzahlen bzw. der Durchgänge pro Jahr kann die Absenkung des Futterproteins bei gleichzeitiger Optimierung der Aminosäurenversorgung eine wirkungsvolle Strategie darstellen, bestehende Stallplatzzahlen auch künftig voll auszunutzen. Ein innovativer Ansatz ist hier durch die Zulage von essentiellen (Valin, Isoleucin) bzw. halb-essentiellen Aminosäuren (Glycin) denkbar. Der Zusammenhang zwischen einer Reduzierung des Rohproteingehaltes im Futter und den Ammoniakemissionen aus dem Stall ist wissenschaftlich belegt. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse weisen darauf hin, dass es möglich ist, den Rohproteingehalt im Futter soweit abzusenken, dass eine 20-%ige Minderung der Ammoniakemissionen aus Hähnchenställen auch ohne Abluftreinigungsanlagen praktikabel sowie rentabel ist. Gleichzeitig ist zu klären, inwieweit eine Rohproteinreduzierung im Futter die biologischen Leistungen der Tiere beeinflusst.

Im vorliegenden Versuch sollte geprüft werden, wie sich eine proteinreduzierte Fütterung auf die Leistung und N-Ausscheidung von Jungmasthühnern auswirkt.

2 Material und Methoden

Im Versuchs- und Bildungszentrum für Landwirtschaft (VBZL) Haus Düsse wurden vier Fütterungsvarianten mit stufenweiser Absenkung des Rohproteingehaltes vergleichend untersucht.

In zwei baugleichen Ställen standen 20 Abteile zur Verfügung, sodass jede Futtervariante mit fünf Wiederholungen geprüft wurde. Jede Wiederholung umfasste 250 Mastküken im Geschlechterverhältnis von 1:1. Somit umfasste jede Futtervariante 1.250 Tiere.



Abbildung 1: Blick in den Versuchsstall im VBZL Haus Düsse

Beide Ställe sind als Dunkelställe mit halbautomatischer Unterdrucklüftung konzipiert. Als Einstreumaterial wurden insgesamt 70 kg Strohgranulat pro Abteil verwendet. Es wurde vierphasig gefüttert. Die Varianten V1 und V2 entsprachen hinsichtlich des Rohproteingehaltes den Vorgaben DLG-Standard und DLG N-reduziert, die für die Berechnung des Nährstoffanfalls in der DüV herangezogen wurden. Die Variante V3 wurde darüber hinaus stark N-reduziert und die Variante V4 sehr stark N-reduziert (Tabelle 1). In diesen beiden Varianten wurde eine Optimierung des Aminosäuremusters durchgeführt.

Tabelle 1: Vier Fütterungsvarianten

Variante	Beschreibung
Kontrolle (V1)	4-phasiges Hähnchenmastfutter nach DLG-Standard
Versuch 1 (V2)	4-phasiges Hähnchenmastfutter nach DLG N-reduziert
Versuch 2 (V3)	4-phasiges Hähnchenmastfutter stark N-reduziert
Versuch 3 (V4)	4-phasiges Hähnchenmastfutter sehr stark N-reduziert

Die Besatzdichte je m² Stallgrundfläche betrug 15 Tiere. Es kam die Hähnchenherkunft Ross 308 zum Einsatz mit einem Eintagskükengewicht von durchschnittlich 41 g. Die Mast hatte eine Dauer von 40 Tagen (ohne Schlupf- und Schlachttage). Eine Teilstückzerlegung von jeweils 50 Durchschnittstieren je Variante (25 weibliche und 25 männliche Masttiere) wurde nach 40 Masttagen durchgeführt. Jedes Abteil war mit vier Rundtrögen und einem Strang Tränkenippeln ausgestattet. Außerdem wurde ein Standard-Impfprogramm (Tabelle 2) und ein nicht wechselndes Lichtprogramm mit zwei Dunkelphasen, einmal sechs Stunden und einmal zwei Stunden Mittagspause, angewandt.

Tabelle 2: Impfprogramm

Lebenstag	Impfung
1.	IB 1 Primer
12.	ND – HB1
17.	IB Primer
18.	Gumboro

2.1 Fütterung

Futter und Wasser wurde den Masthühnern *ad libitum* angeboten. Die Befüllung der Futtertröge erfolgte manuell, um die exakten Futtermittelverbräuche ermitteln zu können. Wasserverbrauchsdaten wurden nicht erhoben. Die analysierten Rohproteingehalte in den Versuchsfuttern wiesen, im Vergleich zu den Sollwerten, eine sehr gute Übereinstimmung auf (Tabelle 3). Lediglich die Starterfutter zeigten einen um rund 1 %-Punkt höheren Proteingehalt. Die gemäß Mischfutterformel bestimmten

Energiegehalte in den Versuchsfuttern weichen von den Sollwerten nach ME-WPSA Tabelle hingegen etwas ab.

Tabelle 3: Rohprotein- und Energiegehalte in den Alleinfuttern

Futtersorten		V1		V2		V3		V4	
		XP	ME	XP	ME	XP	ME	XP	ME
		%	MJ/kg	%	MJ/kg	%	MJ/kg	%	MJ/kg
Starter (1.-10. Tag)	Soll	22,0	12,4	21,0	12,4	21,0	12,4	21,0	12,4
	Ist	22,9	11,7	22,1	11,7	22,1	11,7	22,1	11,7
Aufzucht 1 (11.-16. Tag)	Soll	20,6	12,9	20,0	12,9	19,5	12,9	19,0	12,9
	Ist	20,9	12,0	20,3	12,0	19,8	12,1	19,1	11,9
Aufzucht 2 (17.-30. Tag)	Soll	20,0	13,1	19,6	13,1	18,7	13,1	18,0	13,1
	Ist	20,6	11,9	19,9	12,3	19,0	12,2	17,9	12,3
Endmast (31.-40. Tag)	Soll	19,5	13,4	18,8	13,4	18,0	13,4	17,0	13,4
	Ist	19,6	12,5	18,6	12,3	18,0	12,6	17,2	12,4

Rohproteinbestimmung naßchemisch. Umsetzbare Energie nach ME-WPSA Tabelle und NIR.

Die nasschemisch analysierten Gehalte der Aminosäuren Lysin, Threonin, Valin und Isoleucin (Tabelle 4) entsprachen den Sollwerten. Hingegen lagen die analysierten Gehalte an schwefelhaltigen Aminosäuren (Methionin und Cystein) rund 5 % unter den Erwartungen.

Tabelle 4: Mittlere Aminosäuregehalte in den Starter- und Endmastfuttermischungen in %

Aminosäuren	Starterfutter		Endmastfutter			
	V1	V2-4	V1	V2	V3	V4
Lysin	1,34	1,33	1,03	1,01	1,00	1,02
Methionin/Cystein	0,88	0,88	0,74	0,73	0,72	0,76
Meth. Zulage	0,20	0,23	0,14	0,16	0,17	0,22
Threonin	0,91	0,87	0,73	0,71	0,70	0,70
Valin	1,07	1,06	0,88	0,84	0,82	0,82
Isoleucin	0,93	0,90	0,78	0,74	0,72	0,70

Der Energiegehalt wurde in allen Varianten entsprechend dem Wachstumsverlauf der Tiere angepasst. Die Aminosäuren wurden in allen Fütterungsvarianten in Form angepasster Vormischungen der Firma Evonik Nutrition & Care GmbH ergänzt

(Tabelle A1). Die Futteranalysen wurden über NIR und teilweise nasschemisch (Tabelle 4) ebenfalls durch die Evonik Nutrition & Care GmbH untersucht.

3 Ergebnisse

3.1 Biologische Leistungen

Die graduelle und mit dem Alter zunehmende Absenkung des Futterproteins beeinträchtigte insbesondere in Variante 4 die Leistung, wobei anzumerken ist, dass die Einbußen moderat ausfielen. Wie in Tabelle 5 ersichtlich, können beim Futterverbrauch zwischen den Varianten keine Unterschiede festgestellt werden. Die Futteraufnahmen schwanken von 4,39 kg in V1 bis 4,34 kg in V4. Mit 2.734 g Lebendgewicht haben die Tiere in der Variante 4 die geringsten Zunahmen. Die übrigen Varianten unterscheiden sich mit Gewichten von 2.808 g in V1 bis 2.782 g in V2 statistisch nicht voneinander. Die Variante V4 weist mit 1,61 kg einen signifikant höheren Futteraufwand je kg Endgewicht auf als V1 mit 1,59 kg. Im Vergleich zu V2 und V3 wurden keine Unterschiede festgestellt. Verglichen mit den Vorgaben des Zuchtunternehmens Ross Epi lagen die Varianten 1 bis 3 im Endgewicht etwa 7,0 % und Variante 4 etwa 4,0 % darüber; etwas weniger ausgeprägt gilt dies auch für die Futterverwertung. Die Tierverluste schwanken numerisch von 1,68 % in V3 zu 2,96 % in V2. Die Bewertung der Masterergebnisse mit dem Europäischen Effizienzfaktor, welcher bereits einen ersten Eindruck zur Wirtschaftlichkeit bietet, ergibt für die Variante V3 (stark N-reduziert) die gleiche Effizienz wie für die Variante V1 (DLG Standard). Die Varianten V2 und V4 haben mit 421 und 412 Punkten eine signifikant niedrigere Effizienz. Die Ergebnisse zeigen, dass die Nährstoffversorgung der Variante V3 zu vergleichbaren Leistungen wie Variante V1 führte, während die Variante V4 geringfügig um 2,5 % schlechter abschnitt.

Tabelle 5: Mittlere Mastergebnisse in den Versuchsgruppen

Kennzahl	V1	V2	V3	V4
Futtermverbrauch (kg)	4,39	4,39	4,38	4,34
Lebendgewicht (g)	2.808 ^a	2.782 ^a	2.792 ^a	2.734 ^b
Futtermverwertung kg Futter/kg Endgewicht	1,59 ^a	1,60 ^{ab}	1,59 ^{ab}	1,61 ^b
Tierverluste (%)	2,48	2,96	1,68	2,80
Europäischer Effizienzfaktor (EEF)	432 ^a	421 ^b	431 ^a	412 ^c

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95 %, S-N-K- Test

Zu Mastende wurden je Variante 120 Fußsohlenballen bonitiert und je nach Veränderungsgrad in die Stufen 0, keine Veränderung, bis Stufe 4, hochgradige Veränderung (Score nach HOCKING et al. 2008) eingeordnet. Obwohl es grundsätzlich keine Probleme mit Pododermatitis gab, macht die Abbildung 2 deutlich, dass der Anteil der Fußballen ohne Veränderungen mit ansteigendem Rohproteingehalt im Futter abnimmt. Lediglich in der Kontrollvariante V1 wurden darüber hinaus Fußballenveränderungen der Stufe 3 festgestellt. Dieser Befund steht klar mit der Einstreuqualität in Zusammenhang, welche von der Stickstoffkonzentration und der Feuchte bestimmt wird. Tabelle 10 weist aus, dass mit abnehmendem Futterproteingehalt, die Trockenmasse im Mist zu- und der Stickstoffgehalt abnimmt. Hähnchen benötigen bei einer geringeren Rohproteinaufnahme weniger Wasser zur Stickstoffausscheidung. In diesem Versuch wurde durch die Proteinabsenkung bei gleichzeitiger Optimierung der Aminosäurenversorgung die Verwertung des Stickstoffs deutlich verbessert und somit grundsätzlich weniger Stickstoff ausgeschieden (Tabelle 8). Die Konsequenz ist eine verringerte Bildung von Ammonium im Mist, welches maßgeblich zu Fußballenverätzung beiträgt.

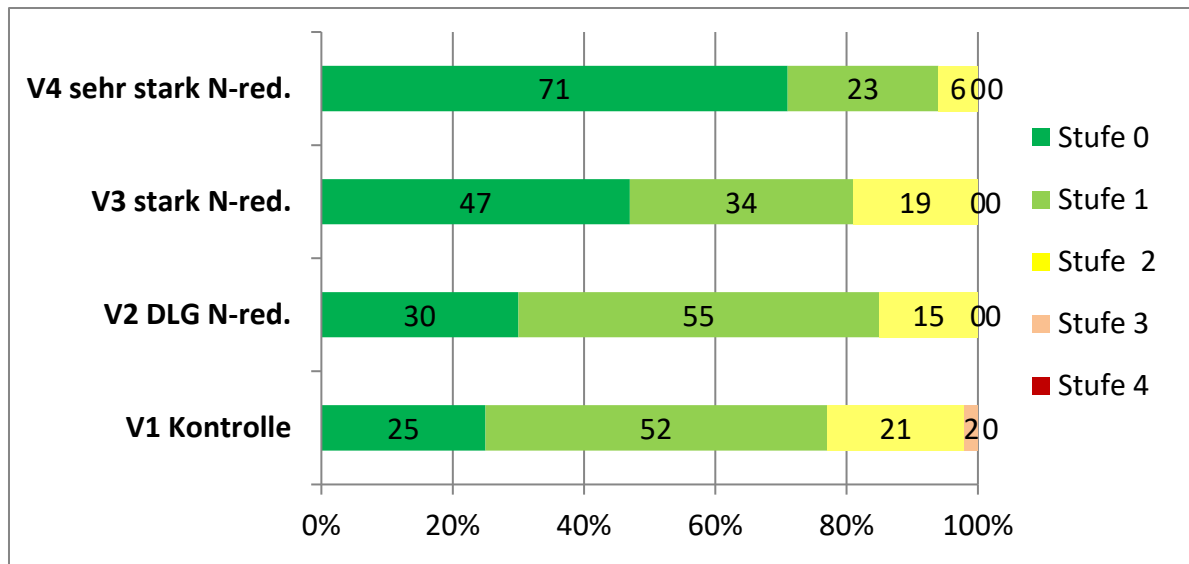


Abbildung 2: Fußballengesundheit von Masthühnern, Rohprotein reduziert (n=120 pro Variante). 0=unverändert, 1=wenig verändert, 2=mittel verändert, 3=stark verändert, 4=hochgradig verändert (nach HOCKING et al. 2008)

3.2 Teilstückzerlegung

Aus der Grundgesamtheit wurde nach einer Mastdauer von 40 Tagen eine Stichprobe je Fütterungsgruppe von 25 weiblichen und 25 männlichen Masthühnern in die Teilstücke Brustkappe mit Haut, Schenkel ohne Rückenstück, Flügel und Karkasse zerlegt (Abbildung 3).



Abbildung 3: Teilstückzerlegung in die Teilstücke Brustkappe mit Haut, Schenkel ohne Rückenstück, Flügel und Karkasse

Die Zerlegung der Stichprobe ergab keine Unterschiede im Lebendgewicht der Tiere (Tabelle 6). Die mittleren Lebendgewichte, über beide Geschlechter hinweg, fielen um 99, 87, 71 und 89 g höher aus im Vergleich zu den durchschnittlichen Endgewichten aller Tiere. Die mittleren Schlachtgewichte liegen zwischen 2.068 g in V1 und 1.980 g in V4, sind aber statistisch ohne Unterschied. Bei der Brustkappe, dem wichtigsten Teilstück, unterscheiden sich die Varianten V1 und V4 mit 815 g und 771 g signifikant voneinander. Die Ergebnisse der Varianten V2 und V3 sind statistisch gleich mit V1 und V4. Zu den Ausschlachtungsprozenten gab es keine Differenzen. Es sei bereits hier angemerkt, dass die Befunde zwischen den Geschlechtern und über die Varianten hinweg in einem Folgeversuch differenzierter betrachtet werden müssen. In den Gewichten der Karkassen wurden keine Unterschiede festgestellt. Auffälligkeiten im Abdominalfett zwischen den Varianten wurden nicht gefunden.

Tabelle 6: Ergebnisse der Teilstückzerlegung im Gruppenmittel

	V1	V2	V3	V4
Lebendgewicht (g)	2.907 ⁻	2.869 ⁻	2.862 ⁻	2.823 ⁻
Schlachtgewicht (g)	2.068 ⁻	2.031 ⁻	2.013 ⁻	1.980 ⁻
Brustkappe (g)	815 ^b	797 ^{ab}	791 ^{ab}	771 ^a
Schenkel (g)	637 ⁻	632 ⁻	621 ⁻	605 ⁻
Flügel (g)	205 ⁻	203 ⁻	199 ⁻	198 ⁻
Ausschlachtung (%)	71,2	70,8	70,4	70,1
Anteil Brustkappe am SG (%)	39,4	39,2	39,3	38,9

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95 %, S-N-K- Test

Die Tabelle 7 zeigt die Ergebnisse der Teilstückzerlegung nach Geschlechtern getrennt. Sowohl bei den männlichen als auch bei den weiblichen Tieren unterschieden sich die Lebendgewichte aller Varianten signifikant. Die Hähne der V1 und die Hennen der V2 sind jeweils am schwersten, das trifft auch für die Schlachtkörpergewichte zu. Das Gewicht der Brustkappe ist bei den männlichen Tieren absolut um 31 g von V1 zu V4 gesunken. Bei den Hennen beträgt der Unterschied 57 g. Zwischen V1 und V3 liegt der Gewichtsunterschied bei der männlichen Brustkappe lediglich bei 24 g und bei den weiblichen Tieren bei 23 g. Prozentual gesehen ist dies ein Rückgang im Gewicht der Brustkappe um 2,7 %. Die

N-reduzierten V2 und V3 wiesen nahezu gleiche Anteile der Brustkappe wie die Kontrollgruppe auf.

Tabelle 7: Ergebnisse der Teilstückzerlegung nach Variante und Geschlecht

	V1		V2		V3		V4	
	m	w	m	w	m	w	m	w
Lebendgewicht (g)	3178 ^d	2636 ^C	3072 ^a	2666 ^D	3134 ^c	2591 ^B	3106 ^b	2540 ^A
Schlachtgewicht (g)	2264 ^c	1872 ^C	2163 ^a	1900 ^D	2203 ^b	1824 ^B	2183 ^a _b	1778 ^A
Brustkappe (g)	881 ^b	749 ^C	832 ^a	761 ^C	857 ^{ab}	726 ^B	850 ^{ab}	692 ^A
Schenkel (g)	701 ^b	572 ^B	680 ^a	584 ^B	686 ^{ab}	555 ^A	670 ^a	540 ^A
Flügel (g)	222 ^b	187 ^B	217 ^{a b}	189 ^B	216 ^{ab}	181 ^A	215 ^a	181 ^A
Ausschlachtung (%)	71,0	71,2	71,3	70,4	70,4	70,3	70,0	70,3
Anteil Brustkappe am SG (%)	40,0	38,9	40,1	38,5	39,8	38,9	38,9	38,9

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95 %, S-N-K- Test männlich=a,b,c,d; weiblich= A,B,C,D.

Während es grundsätzlich ähnliche Tendenzen zwischen den Hähnen und Hennen hinsichtlich der Proteinabsenkung gab, so ist doch bemerkenswert, dass der Leistungsrückgang bei den für die Schlachtung selektierten weiblichen Tieren stärker ausgeprägt war als bei den männlichen Tieren. Man sollte annehmen, dass Hennen aufgrund ihres geringeren genetischen Potentials eher besser mit einer Proteinabsenkung im Futter zurechtkommen. Während die V1 und V2 bei den Hähnen tendenziell schlechtere Werte bei allen Parametern aufwiesen, wurden bei den V2 bis V4 hingegen vergleichbare Leistungen dokumentiert. Das bedeutet, dass die starke bzw. sehr starke Proteinabsenkung keine weiteren negativen Einflüsse auf die Leistungsparameter hatte.

Im Gegensatz dazu wurde kein Unterschied in den Schlachtparametern zwischen Variante V1 und V2 bei den weiblichen Tieren festgestellt, jedoch ein linearer Abfall

von V2 bis V4. Diese Geschlechterdifferenzierung war nicht zu erwarten und bedarf weiterer Untersuchungen.

3.3 N-Bilanzierung

Anhand der Input- und Outputfaktoren erfolgte eine Bilanzierung der Stickstoff(N)-Ausscheidungen. (Tabelle 8). Folglich nimmt bei fast identischen Futtermitteln und abnehmenden Rohproteingehalten im Futter der Protein-Input je Tier von 902 g in V1 bis 792 g in V4 stetig ab. Aus dem Proteininput lässt sich nun der N-Input mit dem Faktor 6,25 (16 % N im Rohprotein) errechnen. Zusammen mit dem N-Ansatz in Höhe von 30 g/kg Lebendgewicht, der aus vorherigen Ganzkörperanalysen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen ermittelt wurde, ergibt sich die N-Ausscheidung. Bei der Betrachtung der N-Ausscheidungen je kg Zuwachs errechnet sich für die Kontrollvariante V1 ein Wert von 21,0 g, für Variante DLG N-reduziert V2 19,3 g, für die stark N-reduzierte Variante V3 17,4 g und für die sehr stark reduzierte Variante V4 16,0 g. Daraus geht hervor, dass von der Variante V1 zu V4 die N-Aufnahme um rund 12,0 % reduziert wurde während sich die N-Ausscheidungen sogar um 23,8 % verringerten.

Tabelle 8: Bilanzierung der Stickstoffausscheidungen (40 Masttage)

	V1	V2	V3	V4
Zuwachs inkl. Verluste (kg)	3.417	3.376	3.411	3.323
ausgestallte Tiere (n)	1.219	1.213	1.229	1.217
Proteininput (g/Tier)	902	866	829	792
N-Input (g/Tier)	144	139	133	127
N-Ansatz (30g/kg LG) (g/Tier)	85	85	85	83
N-Ausscheidung (g/Tier)	59	54	48	44
N-Ausscheidung (g/kg Zuwachs)	21,0	19,3	17,4	16,0
N-Ausscheidung (g/Platz u. Jahr*)	430	392	352	318
N-Verwertung (%)	59	61	64	66

* 7,3 Durchgänge im Jahr

Vergleicht man diese Ergebnisse mit den Werten aus dem DLG Band 199 (Nährstoffbilanzierung landwirtschaftlicher Nutztiere, 2014), ergibt sich bei Annahmen nach DLG mit einer Mast ab 39 Tage und einem Zuwachs von 2,6 kg für die Variante

V1 eine N-Ausscheidung in Höhe von 59,0 g. Demgegenüber stehen 54,7 g aus den Versuchsdaten. In der Variante V2 (DLG N-reduziert) 55,0 g gegenüber 50,2 g und in den Varianten V3 45,1 g und V4 41,5 g. Für die beiden letzteren Varianten liegen keine Vergleichswerte der DLG vor. Es lässt sich also schlussfolgern, dass aufgrund des generell hohen Leistungsniveaus in diesem Versuch die Tiere der Variante V1 bereits recht effizient waren, was aber noch deutlich durch die Futterproteinabsenkung gesteigert werden konnte. Unterstellt man aber 7,3 Durchgänge im Jahr, so liegen die N-Ausscheidungen der Varianten V3 und V4 deutlich unter der von der Düngeverordnung und Stoffstrombilanzverordnung anvisierten 385 g für N-/P-reduzierte Futter. Später wird noch gezeigt, welchen Einfluss eine Steigerung der N-Verwertung von 59 % auf knapp 66 % auf die benötigte landwirtschaftliche Nutzfläche haben kann. Für die Praxis muss aber von einer durchschnittlich geringeren Leistung der Tiere und damit einhergehend einer erhöhten N-Ausscheidung ausgegangen werden, die insbesondere Fütterungsvarianten V3 und V4 benötigen würden, um die Auflagen der neuen Verordnungen einzuhalten.

Tabelle 9: Vergleich der Stickstoffausscheidungen mit den DLG-Werten (Band 199,2014)

	V1 / DLG Standard	V2 / DLG N- reduziert	V3	V4
DLG Werte* (g N/Tier)	59	55	-	-
N-Ausscheidung im Versuch nach 2,6 kg Zuwachs DLG* (g N/Tier)	54,7	50,2	45,1	41,5

*Annahmen nach DLG: Mast ab 39 Tage, 2,6 kg Zuwachs

3.4 Nährstoffgehalte im Mist

Unmittelbar nach der Endausstallung wurden aus jedem Abteil 20 repräsentative Einstreuproben/Einstichproben mit Hilfe einer Blumenzwiebelpflanzhilfe gezogen. Diese 20 Einzelproben wurde zu einer homogenen Poolprobe vermengt. Aus dieser Mischprobe wurden zwei Analyseproben zur weiteren Verwendung überführt. Die Tabelle 9 zeigt Ergebnisse der Mistanalysen und weitere Berechnungen. Der Trockenmassegehalt (TM) im Mist nimmt mit abfallendem Rohproteingehalt im Futter von V1 mit 39,5 % auf V4 mit 44,4 % zu. Dies hängt mit dem bereits oben angesprochenen geringeren physiologischen Wasserbedarf zur N-Ausscheidung

zusammen. Der N-Gehalt in der TM nimmt hingegen mit abfallendem Rohproteingehalt im Futter von V1 mit 4,52 g/kg auf V4 mit 3,95 g/kg ab. In Verbindung mit den ermittelten Mistmengen aus den Abteilen der Versuchsvarianten, die von 3.450 kg in V1 bis auf 2.520 kg in V4 abnehmen, ergeben sich in der Frischmasse je kg Zuwachs 18,1 g N in V1, 15,9 g N in V2, 14,4 g N in V3 und 13,2 g N in V4. Prozentual gesehen verringert sich die Menge an Stickstoff im Mist von V1 zu V2 um 12 %, zu V3 um 20 % und zu V4 um 27 %. Auch hier ergeben sich deutliche Hinweise darauf, dass das Stickstoffmanagement durch Futterproteinreduktion deutlich verbessert werden kann, was schlussendlich zu einer günstigeren Bilanzierung bzw. zu einem verringerten Bedarf an Nachweisfläche führt. Durch die sehr starke N-Reduzierung in V4 verringert sich der Bedarf an landwirtschaftlicher Fläche im Beispielbetrieb im Vergleich zu V1 um 9,4 ha. Hierbei wurden die Stall- und Lagerverluste der Nährstoffe im Mist in Höhe von 40 % gemäß Anlage 2 DüV berücksichtigt.

Tabelle 10: Stickstoffgehalt im Mist (Analyseergebnisse LUFA Nord-West)

	V1	V2	V3	V4
TM (%)	39,5	39,5	44,1	44,4
N Gesamt (g/kg TM)	4,52	4,30	4,07	3,95
NH₄-Gehalt (g/kg TM)	0,94	0,92	0,69	0,61
Mistmenge (kg FM)	3.450	3.160	2.740	2.520
Mistmenge / Zuwachs (kg)	1,01	0,94	0,80	0,76
kg N Mist FM	61,7	53,8	49,0	43,8
g N im Mist/kg Zuwachs FM	18,1	15,9	14,4	13,2
Praxisbetrieb* (kg N/Jahr)	9.884	8.716	7.868	7.215
Notwendige ha LF bei 170kg N/ha abzgl. Stall- und Lagerverluste von 40% (Anlage 2 DüV)	34,9	30,8	27,8	25,5

TM = Trockenmasse, FM = Frischmasse.

*Beispielbetrieb: 30.000 Mastplätze, 2,5 kg Zuwachs, 7,3 Durchgänge/Jahr

3.5 Ökonomie

Neben den Ergebnissen der biologischen Leistungen, Fußballengesundheit und der Nährstoffbilanzierung spielt die Wirtschaftlichkeit der Futtervarianten eine entscheidende Rolle. Da bis auf die Futterkosten und die Erlöse alle Faktoren gleich waren, wird sich in den Berechnungen der Wirtschaftlichkeit auf das Einkommen nach Futterkosten IOFC (Income over feed cost) beschränkt. Die Abbildung 4 zeigt die

Futterkosten sowie Ergebnisse des IOFC zwischen den Varianten. Die Unterschiede in den Futterkosten ergeben sich in erster Linie aus der Eiweißkomponente Sojaextraktionsschrot und den Aminosäuren, durch die die herkömmlichen Proteinfuttermittel substituiert werden. In den Varianten V1 bis V3 beträgt der IOFC, aufgrund identischer Futterkosten und Schlachterlöse, 0,35 €/kg abgeliefertes LG. In der Variante V4 übersteigen die Kosten für die Aminosäureergänzung die Einsparungen der herkömmlichen Eiweißkomponenten, da hier mit Abstand die größten Mengen und teuersten Aminosäuren supplementiert wurden. Dies schlägt sich in den höchsten Futterkosten von 0,52 € nieder. Das Einkommen nach Futterkosten beträgt hier 0,33 €/kg abgeliefertes Lebendgewicht.

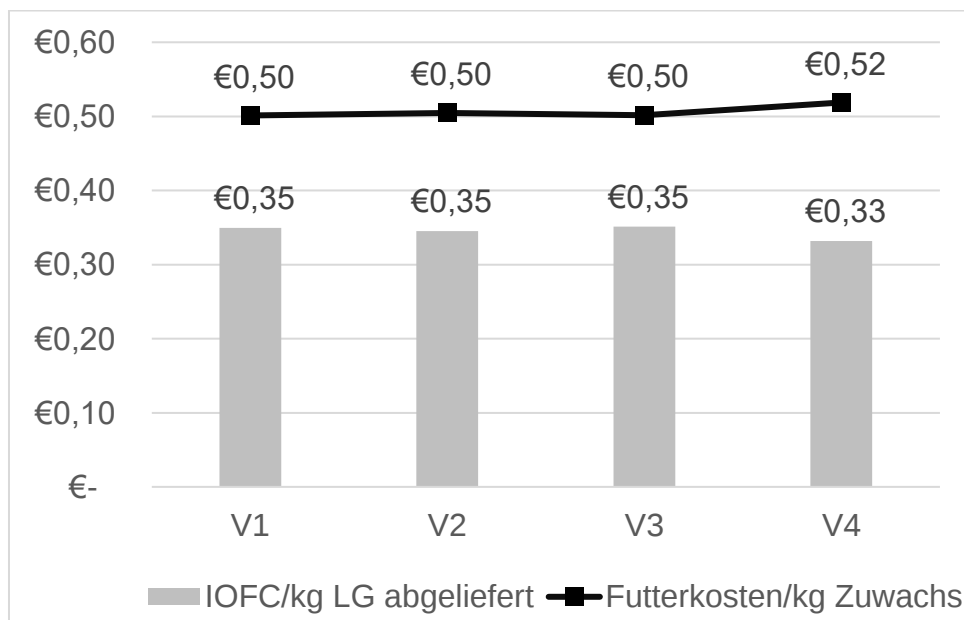


Abbildung 4: Ökonomische Auswertung der Versuchsvarianten (IOFC = Einkommen nach Futterkosten)

Die Veränderung der Wirtschaftlichkeit dieser Fütterungsvarianten wird bei einer vollständigen Mistabgabe in der Tabelle 11 anhand eines fiktiven Beispielbetriebes dargestellt. Für den Beispielbetrieb werden die Annahmen 30.000 Mastplätze, 2,5 kg Mastendgewicht und 7,3 Durchgänge/Jahr getroffen. Die Kosten für die Mistabgabe werden mit denen der Veredelungsregionen in Höhe von 10,00 €/t beziffert. Anhand der ermittelten Mistmengen ergeben sich pro Jahr Kosten für die Mistabgabe von V1 mit 5.528 € bis V4 mit 4.152 €. Das Einkommen nach Futterkosten ist in der Variante V3 mit starker N-Reduzierung mit 187.986 € am höchsten und liegt rund 2.000 € über

der Kontrollvariante V1. Die sehr stark N-reduzierte Fütterungsvariante V4 ist mit 177.548 €/Jahr abgeschlagen.

Tabelle 11: Berechnung der Wirtschaftlichkeit nach vollständiger Mistabgabe

	V1	V2	V3	V4
kg Mist/kg Zuwachs	1,01	0,94	0,80	0,76
kg Mist/Jahr Beispielbetrieb*	547.779	512.432	439.804	415.153
Kosten Mistabgabe €/t	10,00 €			
Kosten Mistabgabe je Stall und Jahr	5.528 €	5.124 €	4.398 €	4.152 €
IOFC/Jahr nach Mistabgabe	185.932 €	183.874 €	187.986 €	177.548 €

*Beispielbetrieb: 30.000 Mastplätze, 2,5 kg Zuwachs, 7,3 Durchgänge/Jahr

4 Fazit

Der vorliegende Versuch zeigt, dass es möglich ist, durch eine proteinreduzierte Fütterung und angepasste Zulagen von Aminosäuren die N-Ausscheidungen bei annähernd gleichen biologischen Leistungen und verbesserter Fitness (Mortalität, Fußballengesundheit) zu vermindern. Das Ziel, kein Brustfleisch im Hinblick auf Ökologie und Ökonomie zu verlieren, wurde nur knapp in der Variante 3 (stark N-reduziert) verfehlt. Diese Variante stellt jedoch eine exzellente Kompromisslösung zur zeitgemäßen Fütterung mit reduzierten Proteingehalten, für Veredelungsregionen dar.

Wissenschaftlich belegt ist der Zusammenhang einer Minderung des Rohproteingehaltes im Futter und den Ammoniakemissionen aus dem Stall. Das Versuchswesen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen untersucht bereits seit einigen Jahren die Auswirkungen einer proteinreduzierten Fütterung bei Masthühnern in Praxisbetrieben. Dabei zeigte sich, dass mit einer Proteinabsenkung von 1-2 % in allen Futterphasen die Einstreu trockener war, die Fußballengesundheit verbessert und das Tierwohl bzw. die Fitness der Tiere gefördert wurde. Dies wird auch durch den vorliegenden Versuch bestätigt. Darüber hinaus zeigen die errechneten und analysierten N-Bilanzen eine Reduzierung der N-Ausscheidungen. Trotz dieser positiven Nebeneffekte in der Junghühnermast ist dieser Ansatz umstritten, da der Anteil an Brustfleischausprägung mit Absenkung des Futterproteins um 4-7 % geringer

ausfällt. Im vorliegenden Versuch konnte im Vergleich zur Kontrollvariante eine Absenkung bei der V3-Variante um lediglich 2,7 % bei den Hähnen und 3,1 % bei den Hennen festgestellt werden. Die Variante V4 fiel hingegen deutlicher in der Ausprägung des Brustfleisches ab.

Während die Lebendgewichte in V1-V3 statistisch gesehen gleich waren, war die V4 mit rund 50 g bis 70 g leichter. Die Futtermittelverwertung mit unter 1:1,6 bei V1 bis V3 ist optimal, lediglich V4 ist mit 1:1,61 geringfügig schlechter. Der Futterverbrauch war in allen vier Versuchsgruppen mit 4,39 kg annähernd gleich. Die Tierverluste waren in allen Versuchsgruppen mit unter 3,0 % praxisüblich, auffallend sind die geringsten Verluste mit 1,7 % in V3. Über alle Futtervarianten war ein spürbarer Anstieg in den Verlusten in der letzten Mastwoche auffallend.

Die Mistmengen reduzieren sich von Fütterungsvariante V1 zu Fütterungsvariante V4 um insgesamt rund 27 %. Mit abnehmenden Proteingehalten im Futter wurde der Mist trockener und die Fußballengesundheit verbesserte sich von V1 zu V4 linear. Während in V1 25 % der Tiere unversehrte Fußballen aufwiesen (Score 0), waren dies 71 % der Tiere von V4 im Score 0. Neben einer trockener werdenden Einstreu von V1 zu V4 konnten die Gehalte an N-gesamt und an Ammonium-N deutlich gesenkt werden.

Ökonomisch betrachtet gab es zwischen den Futtervarianten V1 bis V3 keine monetären Unterschiede, nur die Futterkosten der V4 überstiegen die Einsparungen von Sojaextraktionsschrot durch die derzeit hohen Kosten der Aminosäureenergänzung.

Die Futtervariante V3 kann einen Kompromiss darstellen, die geringfügig verringerten Brustfleischgewichte durch die deutlich reduzierten Stickstoffemissionen, die verbesserte Fitness und die Tiergesundheit zu kompensieren. Es konnte ein Futter entwickelt werden, in dem der Rohproteingehalt stark gesenkt und durch essentielle und halb-essentielle Aminosäuren ergänzt wurde, was im Resultat hervorragende biologische Leistungen und auch eine sehr gute Schlachtkörperbewertung mit sich brachte. Da durch AS-Supplementierung und N-Reduzierung der Futterpreis nicht verteuert wurde, stellt die V3 Variante eine nach neuer Dünge-VO und Stoffstrombilanz-VO bestmögliche Alternative und Kompromisslösung dar.

5 Anhang

Tabelle A1: Komponenten und Nährstoffgehalte der eingesetzten Futtermittel gemäß Futterformulierung

Phase	Starter		Mast I				Mast II				Endmast			
Behandlung	V1	V2-4	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4
Komponenten, g/kg														
Mais	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	350	350	350	350
Weizen	379	416	411	434	453	478	419	437	471	499	272	292	323	362
Sojaschrot	311	273	273	250	230	205	259	244	209	174	262	242	212	172
Sonnenblumen-schrot	20	20	20	20	20	20	20	20	20	24	20	20	20	20
Soja-Öl	41,8	36,4	52,7	49,2	46,3	42,1	57,6	55,7	50,4	47,5	58,5	56,7	52,9	46,8
MetAMINO®	2,7	2,9	2,5	2,6	2,7	2,9	2,3	2,3	2,6	2,8	1,8	2,0	2,2	2,4
Biolys® 70	3,8	5,2	3,7	4,6	5,3	6,3	3,2	3,8	5,1	6,4	1,5	2,3	3,6	5,1
ThreAMINO®	0,9	1,3	0,9	1,1	1,4	2,4	0,7	0,9	1,3	2,2	0,2	0,5	0,8	1,3
ValAMINO®	0,5	1,0	0,5	0,8	1,0	1,4	0,2	0,4	0,8	1,3			0,2	0,8
L-Isoleucine*		2,7		1,9	3,5	5,6		0,8	3,7	6,4			1,3	4,7
CreAMINO®	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1,1	0,6	0,6	0,6	1,2	0,6	0,6	0,6	0,8
Futterkalk	19,0	19,0	21,3	21,3	21,4	21,3	21,4	21,5	21,5	21,9	22,4	22,4	22,4	22,4
MCP	12,0	12,6	7,0	7,3	7,6	7,9	6,3	6,5	7,0	7,4	3,2	3,6	4,0	4,6
Na-Bikarbonat	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,3	1,3	1,3	1,3
Salz	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,7	2,7	2,7	2,6	2,8	2,8	2,8	2,7
Premix	5,0	5,0	2,4	2,4	2,4	2,4	5,4	2,4	2,4	2,4	3,3	3,3	3,3	3,3
Nährstoffe, kalkuliert, %														
UE (CVB), MJ/kg	11,5	11,6	12,0	12,0	12,0	12,0	12,2	12,2	12,2	12,2	12,6	12,6	12,6	12,6
Rohfett	6,6	6,1	7,7	7,3	7,0	6,6	8,2	8,0	7,4	7,1	8,6	8,4	8,0	7,4
Rohfaser	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,3	2,4	2,4	2,4	2,3	2,5	2,4	2,4	2,3
Rohasche	9,3	9,1	8,0	7,9	7,8	7,6	7,6	7,5	7,3	7,5	6,4	6,3	6,2	6,0
NFE	48,1	49,9	49,7	50,8	51,7	52,9	50,3	51,0	52,6	53,5	51,4	52,3	53,7	55,5
Rohprotein	22,0	21,0	20,6	20,0	19,5	19,0	20,0	19,6	18,7	18,0	19,5	18,9	18,0	17,0
Verd. Lysin	1,17	1,17	1,08	1,08	1,08	1,08	1,02	1,02	1,02	1,02	0,93	0,93	0,93	0,93
Verd. Met+Cys	0,84	0,84	0,79	0,79	0,79	0,79	0,76	0,76	0,76	0,76	0,71	0,71	0,71	0,71
Verd. Threonin	0,74	0,74	0,69	0,69	0,69	0,76	0,66	0,66	0,66	0,71	0,61	0,61	0,61	0,61
Verd. Arginin***	1,35	1,25	1,25	1,19	1,14	1,12	1,21	1,17	1,08	1,06	1,20	1,15	1,07	0,98
Verd. Valin	0,92	0,92	0,86	0,86	0,86	0,86	0,81	0,81	0,81	0,81	0,79	0,76	0,74	0,74
Verd. Isoleucin	0,80	0,79	0,74	0,74	0,74	0,74	0,72	0,71	0,71	0,71	0,71	0,68	0,66	0,66
Verd. Glyäquivalente****	1,40	1,32	1,31	1,26	1,22	1,16	1,28	1,24	1,17	1,09	1,26	1,21	1,14	1,05
Kalzium	1,03	1,03	0,90	0,90	0,90	0,90	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Phosphor	0,68	0,68	0,55	0,55	0,55	0,55	0,53	0,53	0,53	0,53	0,45	0,45	0,45	0,45

* L-Isoleucin – Mix mit etwa 15% L-Ile ** angestrebte Verhältnisse der verdaulichen Aminosäuren zum verdaulichen Lysin (%): Met+Cys, Thr, Arg, Val, Ile, Glyäquivalent; Starter: 72, 63, 103,79, 68, 110; Mast I: 74, 64, 104, 80, 69, 110; Mast II: 75, 65, 105, 80, 70, 110; Endmast: 76, 66, 106, 80, 71, 110 *** inklusive Arginin-Effekt des CreAMINO® **** in der Variante 4 wurden in den Phasen Mast I und Mast II extra Threonin als Äquivalent zur Glycin-Synthese addiert.