

## Reduktion von Nährstoffverlusten und Emissionen mittels Anpassungen der Futtergehalte

# Lässt sich der Rohproteingehalt im Futter weiter senken?

Mit dem Ziel, die Stickstoffausscheidungen und Emissionen zu reduzieren, wird nebst anderen Massnahmen auch die Absenkung der Rohproteingehalte im Geflügelfutter erwogen. Häufig werden dazu Versuche aus dem Ausland herangezogen, um verbindliche Maximalgehalte festzulegen. Wie sinnvoll dies ist und wo die Grenzen liegen, soll im folgenden Artikel erörtert werden. Die Fokussierung auf Umweltziele darf Aspekte wie Tiergesundheit und Wirtschaftlichkeit nicht ausser Acht lassen.

*Aviforum.* Die Nationale Drehscheibe Ammoniak listet eine Vielzahl möglicher Massnahmen auf, um die Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung und dem Hofdünger zu reduzieren. Ein entsprechendes Potenzial wird unter anderem in einer Absenkung des Rohproteingehaltes im Legehennen- und Pouletmastfutter geortet. Auf Sinn und Grenzen einer solchen Massnahme soll im Folgenden näher eingegangen werden.

### Versuche mit Reduktion der Rohproteingehalte im Geflügelfutter

Es existiert eine Vielzahl an internationalen Studien zur Reduktion des Rohproteingehaltes im Futter und deren Folgen auf die Produktionsleistung der Tiere und die Stickstoff-Ausscheidungen – mit teilweise beachtlichem Reduktionspotenzial.

Wird nur auf einzelne Studien Bezug genommen, können jedoch leicht das Absenkungspotenzial überschätzt und die Grenzen der Umsetzbarkeit bzw. die negativen Folgen unterschätzt werden. Ein Übertrag auf die Praxis, insbesondere unter Schweizer Produktionsbedingungen, ist nicht immer vorbehaltlos möglich.

### Versuche mit Legehennen

Die Universität Wageningen (NL) führte in Vietnam einen Versuch mit knapp 2900 Bovans Brown-Hennen in Käfighaltung durch. Zwischen der 40. und 52. Alterswoche wurden die Hennen vier Fütterungsverfahren zugeteilt: einer Kontrollgruppe mit einem bedarfsgerechten Gehalt an Rohprotein (RP) von 16,1% sowie drei Futterverfahren mit reduzierten RP-Gehalten (14,7%, 13,5% und 12,0%).

In den Gruppen mit 13,5% und 12,0% RP war ein Rückgang der Legeleistung um bis zu 2 Prozentpunkte zu beobachten; bei 14,7% RP war dieser Effekt noch nicht erkennbar. Das durchschnittliche Eigewicht war bei 12,0% RP um knapp 3 Gramm tiefer als bei 16,1%. Auch die Futterverwertung verschlechterte sich durch die Proteinreduktion. Die Absenkung hatte keinen Einfluss auf die Morta-

lität, jedoch nahm das Körpergewicht der Tiere mit zunehmender RP-Reduktion ab. Die Versuchsdauer war mit 12 Wochen allerdings relativ kurz.

In einem Versuch der Landwirtschaftskammer NRW (Nordrhein-Westfalen, D) wurden Legehennen der Herkunft Lohmann Brown und Lohmann LSL-Classic in drei Versuchsgruppen aufgeteilt. Während die Kontrollgruppe Futter mit 16,0% RP erhielt, wurden den beiden Testgruppen am Ende der Legephase (61. bis 72. Alterswoche) Futter mit 15,0% bzw. 14,5% RP verabreicht. Trotz der relativ geringen Reduktion im Rohproteingehalt im Vergleich zum niederländischen Versuch kam es bei beiden Hybriden zu einem Rückgang der Legeleistung um rund 2 Prozentpunkte. Auch das Eigewicht wurde durch die Rohprotein-Absenkung signifikant reduziert.

### Versuche mit Poulets

In Wageningen wurde ein ähnlicher Versuch mit Mastpoulets durchgeführt. Männliche Tiere der Hybride Ross 308 wurden während 35 Tagen gemästet. Der RP-Gehalt wurde sowohl in der Haupt- als auch in der Endmastphase in drei Versuchungsverfahren um 1, 2 bzw. 3 Prozentpunkte gegenüber der Kontrollgruppe reduziert. So betrug der RP-Gehalt bei der Kontrollgruppe in der Endmastphase 19,8% und bei den Versuchsgruppen 18,8%, 17,8% bzw. 16,8%. Weder die Mastleistung noch die Mortalität der Tiere wurde durch die Reduktion negativ beeinflusst.

Auch die Landwirtschaftskammer NRW führte einen Versuch mit Mastpoulets durch. Während 37 Tagen wurden Ross 308-Hybriden gemischtgeschlechtlich gemästet. Im Vergleich zum Kontrollverfahren waren die RP-Gehalte im Versuchungsverfahren über alle vier Futterphasen um ca. 1% tiefer – ausgehend von 19,3% im Phase-1-Mastfutter bis auf 17,3% im Endmastfutter. Der abgesenkte RP-Gehalt bewirkte einen leichten Rückgang im Zuwachs; Mortalität und Futterverwertung waren vergleichbar.

### Aminosäureversorgung ist entscheidend, nicht der Rohproteingehalt

Das Huhn hat nicht eigentlich einen Bedarf an Rohprotein, sondern einen Bedarf an verdaulichen Aminosäuren. Je stärker der Rohproteingehalt abgesenkt wird, desto mehr Aminosäuren müssen ergänzt werden – bei starker Absenkung auch nicht-essenzielle Aminosäuren. (Bedeutung der Aminosäuren siehe SGZ 6-7/24).

Dies dürfte erklären, weshalb in den Versuchen von Wageningen trotz stärkerer Absenkung des Rohproteingehaltes ähnliche oder sogar bessere Leistungsergebnisse erzielt wurden als in den Versuchen der Landwirtschaftskammer NRW. Um die Minimalgehalte an essenziellen Aminosäuren zu erreichen, wurden nämlich in den Versuchen von Wageningen dem Futter Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan, Valin, Isoleucin und Arginin als reine Aminosäuren zugesetzt. Demgegenüber wurde in beiden Versuchen der Landwirtschaftskammer NRW eine praxisorientiertere Futterformulierung vorgenommen, indem auf die Zugabe von reinem Arginin und Isoleucin verzichtet wurde. Der breite Einsatz dieser beiden Aminosäuren in der Praxis ist durch den hohen Preis und die schwierige Beschaffung stark limitiert.

Die Möglichkeit, den Rohproteingehalt im Geflügelfutter weiter abzusenken, ist also stark davon abhängig, wie gut verfügbar und wie preiswert reine Aminosäuren sind. Darauf soll im folgenden Abschnitt genauer eingegangen werden. Vorerst sei aber darauf hingewiesen, dass der Einsatz von synthetisch bzw. gentechnisch hergestellten Aminosäuren im Bio-Landbau verboten ist. Schon heute müssen deshalb Bio-Geflügelfutter einen wesentlich höheren Rohproteingehalt aufweisen, um trotzdem eine bedarfsgerechte Aminosäureversorgung aus den Grundkomponenten zu ermöglichen. Entsprechend ist eine Absenkung der N-Ausscheidungen in der Bio-Produktion nicht oder viel schwieriger möglich. >>

## Verfügbarkeit und Preiswürdigkeit reiner Aminosäuren

Reine Aminosäuren können in wirtschaftlich relevanten Mengen auf zwei Arten hergestellt werden.

Bei der chemischen Synthese werden Ausgangsstoffe wie Propen, Schwefel, Methan und Ammoniak benötigt. Dabei entstehen bei den meisten Aminosäuren je zur Hälfte «D-» und «L-»-Aminosäuren, das heisst mit der Aminogruppe entweder auf der rechten oder auf der linken Seite. Für das Tier bzw. das Huhn ist jedoch nur die L-Form physiologisch nutzbar. Deshalb kommt die chemische Synthese kaum zum Einsatz, ausser beim Methionin: Einerseits ist sie beim Methionin die einfachste Herstellungsmethode, andererseits ist eine Umformung der D-Form in die L-Form im Soffwechsel der Tiere möglich.

Die zweite Möglichkeit ist die fermentative Herstellung, bei der gentechnisch veränderte Mikroorganismen Aminosäuren aus Rohstoffen wie Zucker und Stärke produzieren. Das würden sie auch in ihrer unveränderten Form tun, aber nur dank gentechnischer Veränderung lässt sich eine wirtschaftlich vertretbare Ausbeute erzielen. Das Endprodukt in Form reiner Aminosäuren enthält keine gentechnisch veränderten Organismen oder Bestandteile mehr und ist somit im (konventionellen) Futter zugelassen.

In den letzten Jahren stieg die Nachfrage nach Lysin und Threonin, wodurch die Produktionsmenge und -effizienz erhöht wurde und der Preis tendenziell sank. Aminosäuren jedoch, die kaum nachgefragt und teilweise nur von einem Produzenten hergestellt werden, sind nach wie vor sehr teuer. Deren Einsatz im Geflügelfutter lässt sich aus wirtschaftlicher Sicht nicht rechtfertigen. Und selbst der Bedarf der gesamten Schweizer Mischfutterbranche hätte keinen wesentlichen Einfluss auf die globale Nachfrage.

Die meisten fermentativ hergestellten Aminosäuren werden im asiatischen Raum produziert. Insbesondere bei Produkten, die nur in geringen Mengen produziert werden, kann es schnell zu Lieferengpässen kommen. Und letztlich stellt sich auch die Frage, wie nachhaltig der Einsatz von reinen Aminosäuren ist. Im Legehennenversuch von Wageningen wurde auch der CO<sub>2</sub>-Fussabdruck der Futtermittel berechnet. Je stärker der RP-Gehalt reduziert und die Zulage reiner Aminosäuren erhöht

wurde, desto höher war auch der Fussabdruck: Pro kg Futter mit 16,1% RP betrug er ca. 500 g CO<sub>2</sub>-Äquivalente, beim Futter mit 12,0% RP waren es 670 g.

## Bedarf, Gesundheit und Wohl des Tieres bleiben im Zentrum der Fütterung

Nach wie vor muss die Fütterung zum Ziel haben, den Bedarf, die Gesundheit, das Wohl und die Leistungsfähigkeit des Tieres zu gewährleisten. Es stellt sich die Frage, wie weit man die Proteingehalte im Geflügelfutter ohne negative Folgen in diesen Bereichen absenken kann beziehungsweise wie hoch die «Sicherheitsmarge» angesichts schwankender Praxis- und Umweltbedingungen sein muss. Diese Fragen sind bei Legehennen wegen der längeren Lebensdauer und der vielfältigen Zusammenhänge in Haltung, Fütterung und Produktion deutlich komplexer als bei Poulets. Aus ernährungsphysiologischer und fütterungstechnischer Sicht sind deshalb bei Legehennen folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Der Nährstoffbedarf der Legehennen verändert sich in den verschiedenen Altersabschnitten, hauptsächlich aufgrund des Körpergewichts-/wachstums und der täglichen Eimasseproduktion. Im Rahmen einer Phasenfütterung muss diesem wechselnden Bedarf Rechnung getragen werden; es kann deshalb kein einheitlicher, maximaler Standard-Rohproteingehalt festgelegt werden. Die Risiken einer Aminosäure-Unterversorgung bestehen wegen des tiefen Futterkonsums vor allem in der Startphase, weshalb hier von einer Proteinabsenkung abgesehen ist.

- Das Risiko von Zehen- und Federpicken sowie Kannibalismus steigt bei einer Aminosäure-Unterversorgung markant an. Da dieses unerwünschte Verhalten relativ unberechenbar auftritt (multifaktorielles Problem), kann eine Proteinabsenkung bei gewissen (Versuchs-)Herden ohne negative Auswirkungen bleiben, während bei anderen Herden massive Probleme zu verzeichnen sind. Die Thematik ist insofern tierschutzrelevant. Etliche Studien und Empfehlungen weisen in diesem Zusammenhang mit Nachdruck auf ausreichende Rohprotein- und Aminosäuregehalte hin (siehe auch SGZ 12/2019).

- Die Haltungsbedingungen in Versuchen (Käfighaltung, kleine Gruppen, Schnabelkürzen) entsprechen oft nicht den Praxisbedingungen (Voliere, Freiland, grosse

Gruppen), was sowohl in Bezug auf den Nährstoffbedarf als auch auf das Tierverhalten einen Einfluss hat.

- Die Proteinaufnahme des Huhnes ist nicht nur vom Proteingehalt des Futters, sondern auch von der Futteraufnahme abhängig. Diese wiederum hängt vom Alter der Tiere, der Temperatur sowie dem Energiegehalt des Futters ab. Bei tieferem Energiegehalt wird mehr Futter und damit auch mehr Protein aufgenommen (Strategie beim Bio-Futter, um eine ausreichende Proteinaufnahme zu gewährleisten). Ein tieferer Gehalt kann also durch einen höheren Futterverbrauch kompensiert werden, was im Hinblick auf die Nährstoffausscheidung nicht zielführend ist.

- Zwischen berechneten bzw. deklarierten Futtergehalten einerseits und den effektiven Gehalten im vom Huhn aufgenommenen Futter kann es in der Praxis bedeutende Unterschiede geben (Futterentmischung, selektive Futteraufnahme). Je knapper Futtermischungen auf dem absoluten Rohprotein-Minimum formuliert sind, desto grösser ist das Risiko einer nicht bedarfsgerechten Nährstoffversorgung. Reine Aminosäuren, die zwecks Rohprotein-Absenkung zugesetzt werden, befinden sich zudem hauptsächlich in den Feinanteilen des Futters, was die Problematik der Futterentmischung verschärft.

## Fazit

Bei der einseitigen Fokussierung auf Umweltziele besteht die Gefahr, dass Aspekte wie Tiergesundheit, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit ausser Acht gelassen werden. Die Bestrebungen, aus Umweltgründen die Nährstoffgehalte im Geflügelfutter zu reduzieren, dürfen nicht Rückschritte in der bedarfsgerechten Fütterung zur Folge haben. Dies würde den Bestrebungen in Sachen Tierwohl, einem gesellschaftspolitisch ebenso wichtigen Anliegen, zuwiderlaufen.

Es gilt zudem festzuhalten, dass in der Schweizer Eier- und Geflügelfleischproduktion der Einsatz nährstoffreduzierter Futter (NPr) seit Jahren zum Standard gehört und die Branche damit einen wichtigen Beitrag zur Minimierung von Nährstoffverlusten und Emissionen leistet. Die tieferen Nährstoffausscheidungen finden auch Eingang in die einzelbetrieblichen Nährstoffbilanzen (Suisse-Bilanz). Das Potenzial weiterer Nährstoffabsenkungen dürfte begrenzt sein. Eine systematische

Übersicht zur Entwicklung der Gehalte in kommerziellen Futtermischungen für Geflügel ist aktuell in Erarbeitung. Neben den Bestrebungen in der Fütterung tragen auch die beeindruckenden Zuchtfortschritte beim Geflügel zu einer markanten Verbesserung der Nährstoffeffizienz pro erzeugtes Produkt bei (siehe Textkasten).

Einzelne Massnahmen zur Absenkung der  $\text{NH}_3$ -Emissionen sind kritisch zu beurteilen, bevor sie in verbindliche Massnahmenpläne aufgenommen werden. Insbesondere wäre auch eine ökonomische Bewertung der Massnahmen (Kosten in CHF pro kg reduziertem N) notwendig.

*Simon Ineichen, Jan Kocher  
und Andreas Gloor, Aviform* ■

### Beachtliche Reduktion der Emissionsfaktoren bei Legehennen und Poulets

*in.* Seit Einführung der Suisse-Bilanz 1990 haben sich die Ammoniak-Emissionen aus der Schweizer Tierhaltung von ursprünglich 48,8 kt  $\text{NH}_3$ -N im Jahr 1990 um über 20% bis ins Jahr 2020 reduziert. Während sich in diesem Zeitraum der Geflügelbestand um das 2,5-fache vergrössert hat, stiegen die  $\text{NH}_3$ -Emissionen in deutlich geringerem Masse (plus ca. 30%). Diese Effizienzsteigerung kann eindrücklich anhand der Entwicklung des  $\text{NH}_3$ -N-Emissionsfaktors pro Tierplatz und Jahr verdeutlicht werden. Für Legehennen sank dieser seit 1990 um 19,4%, für Mastpoulets sogar um 30,1%. Unter Berücksichtigung der gesteigerten Produktion kann also in der Wirtschaftsgeflügelhaltung von einer sehr erfreulichen Entwicklung in den letzten 30 Jahren gesprochen werden. Dies ist hauptsächlich dem Zuchtfortschritt (insbesondere bei der Futterverwertung), Optimierungen in der Futterformulierung (Supplementierung mit Aminosäuren) sowie Verbesserungen in Haltung und Management (inkl. Einstreu und Mist) zuzuschreiben. Wird auch künftig auf leistungsfähige Lege- und Masthybriden gesetzt, sind züchterisch weitere Effizienz-Fortschritte möglich. Entwicklungen, die sich im europäischen Umfeld aktuell mit Programmen wie «Better Chicken Commitment» (BCC) oder «European Chicken Commitment» (ECC) abzeichnen, in denen langsamer wachsende Masthybriden zum Einsatz kommen, bedeuten in Sachen Emissionen jedoch einen Schritt in die gegenteilige Richtung.

Die Geflügelhaltung trägt insgesamt rund 5,3% zu den gesamten  $\text{NH}_3$ -Emissionen der Schweizer Tierproduktion bei, Legehennen und Mastpoulets ungefähr zu gleichen Teilen. Aufgrund der nach wie vor hohen Stickstoff-Einträge in die Umwelt setzen Bund und Kantone auf eine weitere Reduktion im Bereich der Landwirtschaft bzw. der Tierhaltung. Dies trifft auch die Geflügelwirtschaft – trotz ihres moderaten Anteils an den Gesamt-Emissionen.