



Möglichkeiten und Grenzen proteinreduzierter Fütterung beim Geflügel

Dr. Petra Weindl, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Die Intensivierung sowie Konzentration der Tierhaltung in Deutschland wird zunehmend kritisch diskutiert. Insbesondere die erhöhte Stickstoff-(N)-belastung für das Grund- und Oberflächenwasser als auch die gasförmigen Emissionen in Form von Ammoniak (NH_3) aus den Tierhaltungen sind hierbei wesentliche Aspekte dieser Diskussion. Vergleicht man die

NH_3 -Emissionen der unterschiedlichen Tierhaltungen, so fällt der N-Eintrag aus der Geflügelhaltung mit 9 % im Vergleich zur Schweine- (20 %) oder Rinderhaltung (52 %) eher gering aus (Abb. 1). Dennoch ist in den letzten Jahren eine tendenzielle Steigerung der NH_3 -Emissionen aus der Geflügelhaltung zu beobachten.

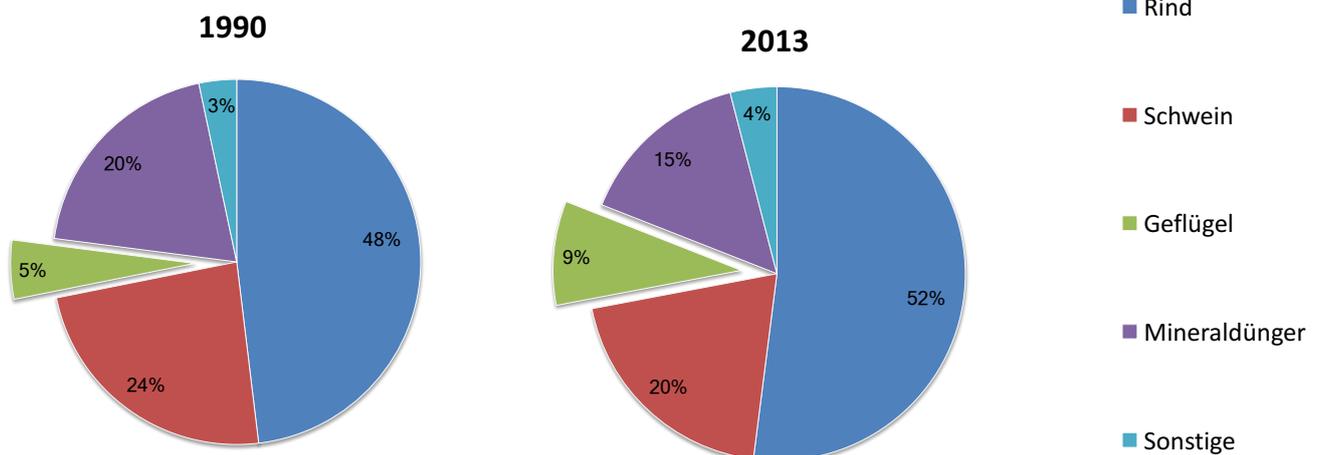


Abbildung 1: Vergleich der NH_3 Emissionen aus den unterschiedlichen Tierhaltungen für die Jahre 1990 und 2013 nach OSTERBURG et al. (2002) und DESTATIS (2013)

Eine Reduktion der N-Ausscheidungen ist jedoch nicht nur aus ökologischer Sicht sinnvoll. Auch ökonomische Aspekte sowie die Verbesserung der Tiergesundheit sind starke Beweggründe für die Einsparung von Stickstoff. Da es nach der bisher gültigen Düngeverordnung Grenzwerte für die Ausbringung von Stickstoff aus Wirtschaftsdüngern gibt, welche nicht überschritten werden dürfen, führt ein erhöhter Anfall an N in der Gülle oder im Mist zwangsläufig zu einem erhöhten Bedarf an Ackerfläche. Je nach Betriebsgröße und Region kann dies zu unterschiedlich hohen Mehrkosten führen. Mehrkosten können allerdings auch dann entstehen, wenn das im Futter enthaltene Rohprotein (XP) nicht effizient genug genutzt wird. Darüber hinaus bewirken hohe Gehalte an NH_3 in der Einstreu des Geflügels eine stärkere Reizung der Fußballenhaut und können dadurch zu einem erhöhten

Aufkommen von Fußballenentzündungen (Pododermatiden) führen. Auch die Schleimhäute des Atmungsstraktes werden durch hohe Gehalte NH_3 in der Stallluft gereizt und vorgeschädigt. Damit steigt das Risiko einer Besiedlung der Atemwege mit Krankheitserregern.

Aus diesen Gründen findet eine N- bzw. XP-reduzierte Fütterung im Wirtschaftsgeflügelbereich zunehmend Beachtung. So wird beispielsweise schon seit vielen Jahren eine bedarfsbezogene Phasenfütterung praktiziert. Auch der Einsatz von hochverdaulichen Eiweißkomponenten wie HP-Sojaextraktionsschrot (HP – high protein) oder eiweißspaltenden Enzymen (Proteasen) sollen letztlich die Verwertung des Nahrungsproteins verbessern. Eine weitere Möglichkeit, Protein in der Fütterung von Wirtschaftsgeflügel einzusparen,



ist die grundsätzliche Reduktion der Proteingehalte in den Alleinfuttermischungen. Da dies auch stets die Gefahr einer Wachstums- oder Leistungsdepression durch eine ungenügende Zufuhr an essentiellen Aminosäuren birgt, nimmt die Ergänzung von synthetischen Aminosäuren eine zentrale Rolle ein. Jüngste Studien beweisen, dass hierbei nicht nur die, wie bisher angenommen, essentiellen Aminosäuren von großer Bedeutung sind, sondern auch die nicht essentiellen Aminosäuren einen limitierenden Faktor darstellen können. Im Folgenden soll deshalb auf die Besonderheiten des N-Stoffwechsels des Geflügels sowie die hiermit verbundenen Folgen für die Versorgung mit Proteinen und essentiellen Aminosäuren eingegangen werden.

Im Proteinstoffwechsel muss überschüssiger NH_3 aufgrund seiner Toxizität in der Leber entgiftet werden. Im Stoffwechsel des Säugetiers geschieht dies im sogenannten Harnstoffzy-

klus. Das Endprodukt der NH_3 -Entgiftung ist dabei Harnstoff, welcher über die Niere mit dem Harn ausgeschieden wird. Das Geflügel ist zur Bildung von Harnstoff aus NH_3 aufgrund fehlender enzymatischer Ausstattung nicht befähigt (Abb. 2).

Durch das Fehlen des Enzyms Carbamoyl-Phosphat-Synthetase beim Vogel, welches die „Schrittmacherreaktion“ des Harnstoffzyklus darstellt, können auch alle weiteren Reaktionsschritte nicht ablaufen. Das Fehlen des Harnstoffzyklus erklärt auch den Bedarf des Geflügels an Arginin als essentielle Aminosäure, welche im Säugetierorganismus über den Harnstoffzyklus gebildet werden kann. Überschüssiger Stickstoff wird beim Geflügel stattdessen in mehreren Reaktionsschritten zur Harnsäure umgewandelt. Am Aufbau des Harnsäuremoleküls ist die Aminosäure Glycin maßgeblich als Stickstofflieferant beteiligt (Abb. 3).

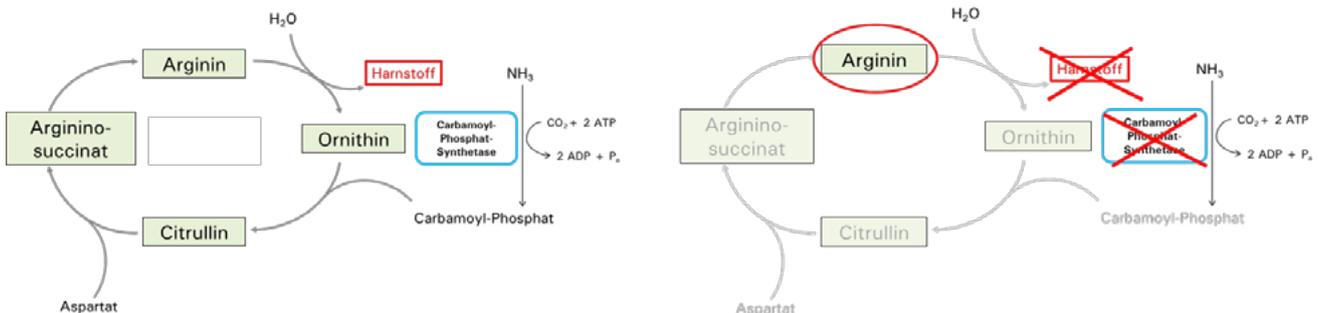


Abbildung 2: Schematisch, vereinfacht dargestellter Harnstoffzyklus beim Säugetier (links). Fehlen des Enzyms Carbamoyl-Phosphat-Synthetase und somit des Harnstoffzyklus beim Vogel (rechts).

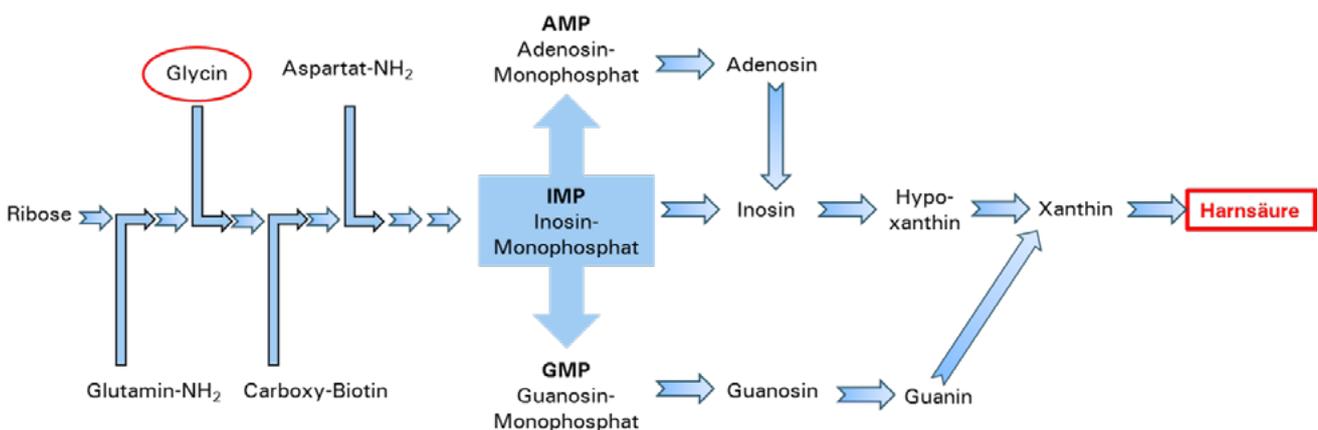


Abbildung 3: Schematisch, vereinfachte Darstellung der N-Ausscheidung über das Purinringsystem beim Vogel



Glycin wiederum kann als nichtessentielle Aminosäure (NEAS) von der essentiellen Aminosäure (EAS) Threonin aufgebaut werden (Abb. 4). Glycin kann seinerseits im Stoffwechsel zu der Aminosäure Serin und umgekehrt umgebaut werden. Aus

diesem Grund lassen sich diese beiden Aminosäuren auch unter dem Begriff der sogenannten Glycin Äquivalente (Gly_{equi}) zusammenfassen. Weiter wird die Aminosäure Serin für die Umwandlung von Methionin zu Cystein benötigt.

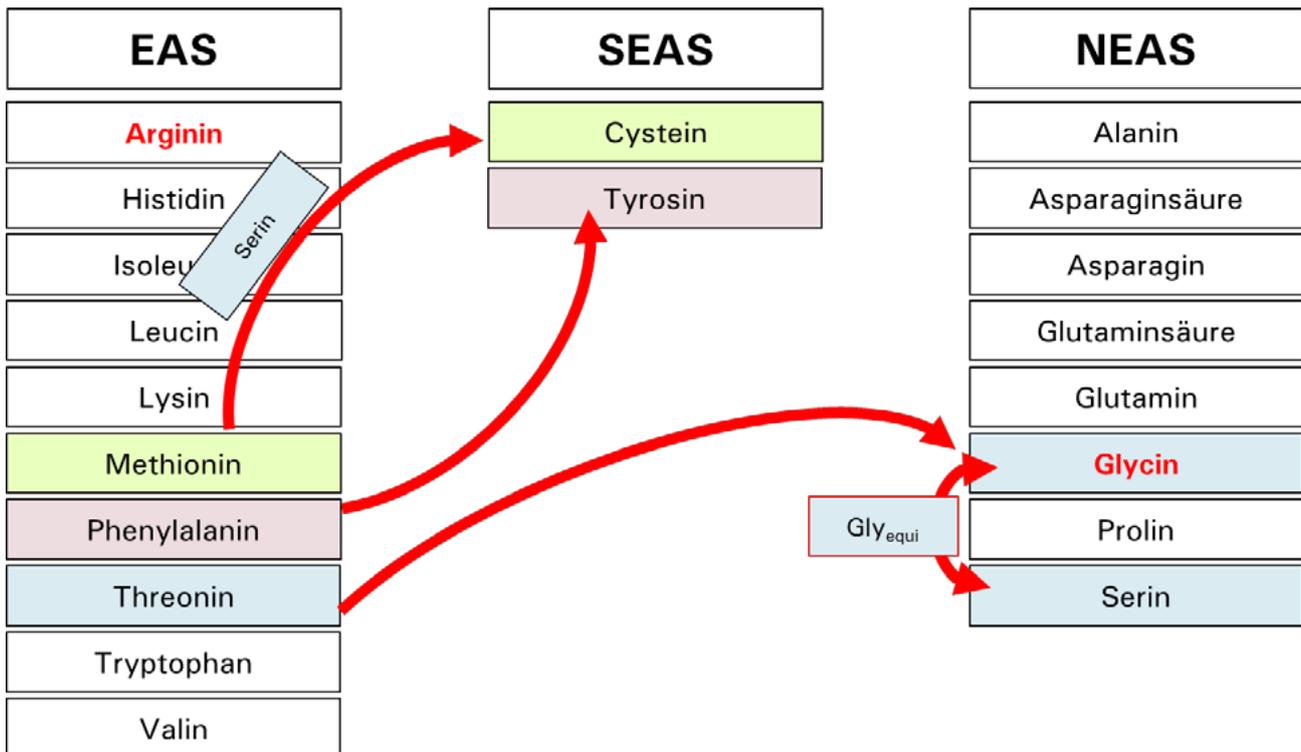


Abbildung 4: Darstellung bestimmter Umwandlungsprozesse zwischen essentiellen- (EAS), Semiessentiellen- (SEAS), und nicht essentiellen Aminosäuren (NEAS) im Stoffwechsel des Geflügels

Das Wissen über diese Stoffwechselfvorgänge ist für das Verständnis des Aminosäurebedarfs von Geflügel von großer Bedeutung. So konnten laut DEAN et al. (2006) in Versuchen zu einer proteinreduzierten Fütterung von Masthähnchen ab XP-Gehalten von unter 20 %, selbst bei Deckung des Bedarfs aller essentiellen Aminosäuren, negative Effekte auf das Wachstum und die Futterverwertung im Vergleich zu Kontrollgruppen mit einem Rohproteingehalt von über 20 % in der Alleinfuttermischung nicht vermieden werden.

Weitere Bemühungen, XP-reduzierte Rationen durch ein weiteres oder engeres Verhältnis zwischen essentiellen und nicht essentiellen Aminosäuren auszugleichen oder durch den verstärkten Einsatz von nichtessentiellen Aminosäuren zu ergänzen, blieben erfolglos (LECLERCQ et al., 1994; Bregendhal et al., 2002; Niess et al., 2003).

Die Fütterung von proteinreduzierten Diäten in der Broilerfütterung ist ohne Leistungseinbußen möglich, wenn die Aminosäure Glycin gezielt ergänzt wird. So konnten bei der Verfütterung von mit Glycin angereicherten Diäten mit 18 % (CORZO et al., 2005) bzw. 16,2 % (DEAN et al., 2006) Rohprotein im Alleinfutter keine Unterschiede im Wachstum oder dem Futteraufwand zwischen den Versuchs- und Kontrollgruppen (22 % Rohprotein) gefunden werden.

Auch in Abbildung 5 sind die Möglichkeiten Rohprotein abge-senkter Diäten bei der Berücksichtigung der Supplementation von essentiellen Aminosäuren, Gly_{equi} oder sogar weiteren auf die Bildung von Glycin Äquivalenten einflussnehmenden Nährstoffen wie z.B. Threonin oder Cholin dargestellt. Reduktionen bis auf 15 % XP im Alleinfutter in den ersten drei Lebenswochen von Masthähnchen sind hierbei denkbar.

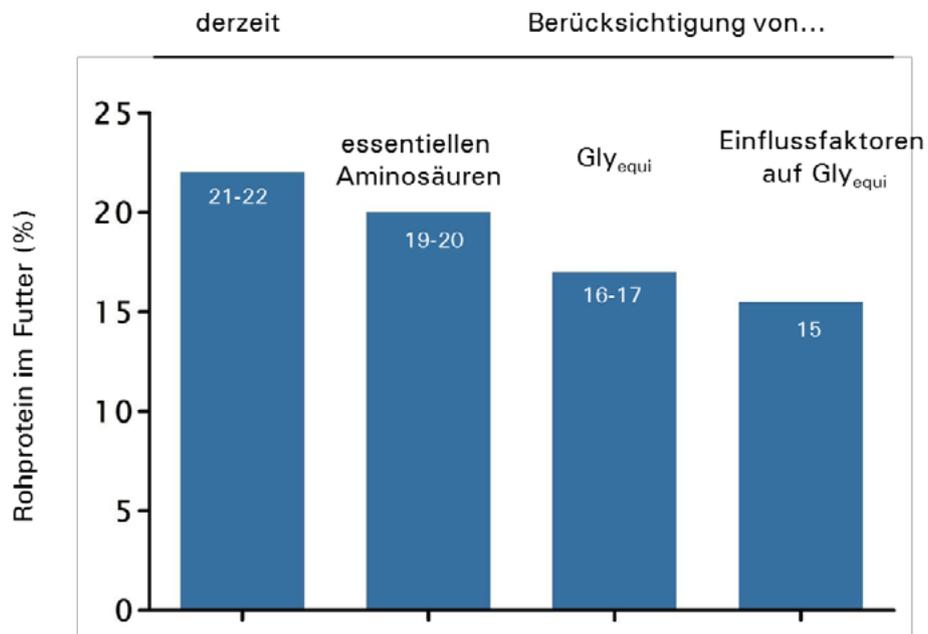


Abbildung 5: Möglichkeiten der Rohproteinabsenkung im Broilerfutter während der ersten drei Lebenswochen unter Berücksichtigung weiterer Nährstoffgehalte (SIEGERT, 2017)

Mögliche Rezepturen mit einer Reduktion des XP-Gehaltes wie sie unter Berücksichtigung aller essentiellen Aminosäuren in der Praxis möglich wären, sind im Gegensatz zu Futtermischungen mit einem derzeit praxisüblichen Rohproteingehalt (XP normal) in Tabelle 1a dargestellt.

Tabelle 1b beschreibt hier die zugehörige Inhaltsstoffausstattung der jeweiligen Futtermischungen. Die Deckung aller essentiellen Aminosäuren sowie der Aminosäure Glycin ist hierbei mit XP-Gehalten von 17,5 % in der Endmast möglich.

Tabelle 1a: Zusammensetzung von protein- und energiereduzierten Alleinfuttermischungen für die Broilermast (Angaben in %/kg FM)

Rohstoffe		Starter		Mast		Endmast	
		XP normal	XP reduziert	XP normal	XP reduziert	XP normal	XP reduziert
HP-SES	%	36,5	31,5	31,0	26,0	24,5	19,5
Mais	%	18,2	20,0	20,5	22,2	22,3	24,1
Weizen	%	36,4	40,1	41,0	44,4	44,7	48,1
Pflanzenöl	%	3,8	2,8	3,0	2,5	3,9	3,2
Mineralfutter	%	4,5	4,5	4,1	4,1	4,1	4,1
Lysin HCL	%	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2	0,3
DL-Methionin	%	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2
L-Threonin	%	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2
L-Arginin	%	-	0,1	-	0,1	-	0,1
L-Valin	%	-	0,1	-	0,1	-	0,1



Tabelle 1b: Inhaltsstoffe der in Tabelle 1a aufgeführten Alleinfuttermischungen sowie deren Auswirkungen auf den Glyc_{equi}-Gehalt (Angaben in %/kg FM)

Rohstoffe		Starter		Mast		Endmast	
		XP normal	XP reduziert	XP normal	XP reduziert	XP normal	XP reduziert
TS-Gehalt	%	89,1	89,6	89,5	89,5	89,6	89,6
Energie	MJ AME _N	12,2	12,2	12,3	12,4	12,7	12,7
Rohprotein	%	23,5	22,0	21,4	19,9	18,9	17,5
Lysin	%	1,40	1,38	1,22	1,20	1,09	1,08
Methionin	%	0,63	0,64	0,54	0,55	0,49	0,49
Cystin	%	0,40	0,38	0,38	0,36	0,35	0,34
Met. + Cys.	%	1,03	1,02	0,92	0,91	0,84	0,83
Tryptophan	%	0,30	0,28	0,27	0,25	0,24	0,21
Threonin	%	0,98	0,96	0,85	0,84	0,76	0,75
Glycin	%	0,96	0,89	0,88	0,81	0,78	0,70
Serin	%	1,14	1,04	1,04	0,95	0,91	0,82
Glye _{qui}	%	1,77	1,63	1,62	1,49	1,43	1,29

Die oben genannten Versuche beweisen die Möglichkeit einer stark proteinreduzierten Geflügelfütterung und somit einer effizienten N-Einsparung. Zu beachten ist allerdings, dass durch das Absenken der Proteingehalte auch nicht limitierende Aminosäuren ins Defizit geraten können, welches es auszugleichen gilt. Die Ergänzung von proteinreduzierten Futtermischungen mit synthetischen Aminosäuren ist hierbei von großer Bedeutung. Weitere limitierende Faktoren für die Proteinreduktion in der Geflügelfütterung sind die hohen Kosten für freie Aminosäuren und – insbesondere in der Fütterung von Mastputen – die begrenzte Datenlage zur Verdaulichkeit der Aminosäuren in den verwendeten Rohstoffen. Die Kenntnis der Aminosäureverdaulichkeiten stellt aber die Grundlage für die Zusammenstellung N-reduzierter Futtermischungen dar.

Literatur

BREGENDHAL, K., K.L. SELL, D.R. ZIMMERMANN, 2002: Effect of low protein diet on performance and body composition of broiler chicks. Poultry Sci. 81, 1156-1167.

DEAN, D. W., T. D. BIDNER, AND L. L. SOUTHERN, 2006: Glycine supplementation to low protein, amino acid-supplemented diets supports optimal performance of broiler chicks. Poultry Science 85.2: 288-296.

CORZO, A., C.A. FRITTS, M.T. KIDD, B.J. KERR, 2005: Response of broiler chicks to essential and nonessential amino acid supplementation of low crude protein diets. Animal feed science and technology 118.3, 319-327.

DESTATIS, 2013: Umweltnutzung und Wirtschaft-Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen Teil 6: Verkehr und Umwelt, Landwirtschaft und Umwelt-Waldgesamtrechnung, Ausgabe 2013.



DER DIREKTE DRAHT

Dr. Petra Weindl
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Email: petra.weindl@hswt.de

Stand: Oktober 2017

LECLERCQ, B., A.M. CHAGNEAU, T. CHOCHARD, J. KHOURY, 1994: Comparative responses of genetically lean and fat chickens to lysine, arginine and non essential amino acid supply. I. Growth and body composition. Br. Poultry Sci. 35, 687-696.

NIESS, E., I.I. HAMID, E. PFEFFER, 2003: Effect of non essential amino acid supply on the deposition of protein and lipids in broiler chicks. Arch. Geflügelkd. 67, 167-174.

OSTERBURG, B., W. BERG, A. BERGSCHMIDT, R. BRUNSCH, U. DÄMMGEN, H. DÖHLER, B. EURICH-MENDEN, M. LÜTTICH, 2002: Nationales Ammoniak-Emissionsinventar - KTBL - FAL - ATB Projekt „Landwirtschaftliche Emissionen In: Emissionen aus der Tierhaltung - Grundlagen, Wirkungen, Minderungsmaßnahmen (Hrsg. KTBL), KTBL-Schrift 406, 231-248

SIEGERT, W., 2017: Deutlich weniger Rohprotein ist möglich. In: DGS, Magazin für die Geflügelwirtschaft, Ausgabe 35/2017, 69. Jahrgang Hrsg.: Ulmer, Stuttgart, S. 41-43.

Redaktion Proteinmarkt

c/o AGRO-KONTAKT
Bahnhofstraße 36, 52388 Nörvenich
Tel.: (0 24 26) 90 36 14
Fax: (0 24 26) 90 36 29
eMail: info@proteinmarkt.de

www.proteinmarkt.de

proteinmarkt.de ist ein Infoangebot vom Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland e.V. (OVID) in Zusammenarbeit mit der Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP).

