

100 % Biofütterung bei Mastgeflügel und in der Geflügelaufzucht

G. BELLOF und E. SCHMIDT

1. Einleitung und Problemstellung

Für die ökologische Geflügelfütterung sind einige produktionstechnische Besonderheiten zu beachten, die sich aus den gesetzlichen Vorgaben (EU-Öko-Verordnung) sowie den Richtlinien der Anbauverbände ergeben. Das zentrale Problem in der ökologischen Geflügelfütterung ist die Bereitstellung von Futtermitteln mit ausreichend hohen Gehalten an essentiellen Aminosäuren – insbesondere Methionin und Lysin. Die beabsichtigte Umstellung auf 100 %-Biofütterung zwingt zum Verzicht auf bislang in der ökologischen Geflügelfütterung bewährte Eiweißfuttermittel aus konventioneller Herkunft (z.B. Kartoffeleiweiß, Bierhefe). Somit verschärft sich das skizzierte Problem.

Um eine bedarfsgerechte Nährstoffversorgung zu erreichen, kann die Eigenschaft des Geflügels, die Futteraufnahme bis zu einem gewissen Grad nach der aufgenommenen Energie zu steuern, genutzt werden, indem den Tieren Rationen mit niedrigerem Energiegehalt angeboten werden. Durch die Mehraufnahme an Futter bei geringerem Energiegehalt können mehr Rohprotein und damit essentielle Aminosäuren aufgenommen und somit der Bedarf der Tiere an essentiellen Aminosäuren gedeckt werden. Wie die Modellrechnungen in *Tabelle 1* für die Broilermast zeigen, bleibt aufgrund der energieabhängigen Futteraufnahme die tägliche Aufnahme an Aminosäuren konstant.

Somit stellt die Absenkung des Energiegehaltes in der Futtermischung eine sinnvolle Möglichkeit dar, auch mit geringeren AS-Gehalten in der Mischung eine bedarfsgerechte Versorgung sicherzustellen. Bedeutsam ist hierbei, dass das in der *Tabelle 1* dokumentierte Verhältnis der wichtigsten Aminosäuren zum ME-Gehalt beachtet wird.

In eigenen Untersuchungen wurde dieser Lösungsansatz sowohl für die Hühnermast als auch die Putenmast im ökologischen Landbau geprüft (BELLOF und SCHMIDT 2005a und b). Einige wesentliche Ergebnisse aus diesen Untersuchungen werden nachfolgend dargestellt.

2. Hühnermast

2.1 Fragestellungen

Ziel eines Broilermastversuchs war es, folgende Fragen zu klären:

- Können Futtermischungen mit deutlich abgesenkten Energiegehalten (< 12 MJ ME/kg) sowie erniedrigten Gehalten an essentiellen Aminosäuren (AS) (bei konstantem Verhältnis von AS : ME) in der ökologischen Broilermast mit Erfolg eingesetzt werden.
- Lässt sich eine 100 %-Biofütterung unter den o. g. Vorgaben für die Broilermast realisieren?
- Führen abgestufte Fütterungskonzepte (unterschiedliche ME- und Aminosäureausstattung der Futtermischungen) zu vergleichbaren Aufzucht- und Mastergebnissen?
- Wie ist der Schlachtkörperwert bei diesem Fütterungsregime zu beurteilen?

2.2 Tiere, Material und Methoden

In einem Durchgang wurden 960 geschlechtssortierte Eintagsküken des Ge-

notyps ISA J 257 (langsam wachsende Herkunft aus ökologisch gehaltener Elterntierherde) eingestallt und nach den Vorgaben der EU-Öko-Verordnung gehalten (24 Abteile á 40 Tiere). Als Start- oder Aufzuchtphase wurde der Zeitraum 1. bis 4. Woche, als Mastphase die Zeitspanne 5. bis 8. Woche festgelegt. Für die Aufzucht wurden zwei (A1, A2) für die Mast vier Futtermischungen (M1 bis M4) mit unterschiedlichen Energie-(ME) und Aminosäuregehalten (AS) konzipiert. Die Ausstattung der Versuchsmischungen hinsichtlich der wichtigsten essentiellen Aminosäuren (g AS/MJ ME) orientierte sich an den Empfehlungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE 1999). Die Versuchsanordnung ist der *Tabelle 2* zu entnehmen. In den Mastmischungen M2 und M4 wurden die entsprechenden AS-ME-Relationen auf das Niveau „90 % der GfE-Empfehlungen“ abgesenkt. Die verwendeten Rohstoffe stammten aus ökologischer Erzeugung (Verzicht auf Kartoffeleiweiß und Bierhefe, Maiskleber nur in der Aufzucht- und Mastmischung für die Gruppe 1). Die Zusammensetzung der Versuchsmischungen ist der *Tabelle 3* zu entnehmen.

Die Tiere wurden nach einer Mastdauer von 57 Tagen geschlachtet. Von 72 repräsentativ ausgewählten Tieren (Lebendengewicht der ausgewählten Schlachttiere entsprach dem durchschnittlichen Endgewicht aller Tiere ei-

Tabelle 1: Erforderliche Gehalte an Aminosäuren pro kg Alleinfuttermischung in Abhängigkeit vom ME-Gehalt des Alleinfutters für Masthühner

Inhaltsstoff	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
ME (MJ/kg)	13,50	13,00	12,00	11,00
Lys/ME (g/MJ) ¹	0,85	0,85	0,85	0,85
Lys (g/kg)	11,48	11,05	10,20	9,35
relativ zu Var 1	100	96	89	81
Met/ME (g/MJ)	0,31	0,31	0,31	0,31
Met (g/kg)	4,19	4,03	3,72	3,41
relativ zu Var 1	100	96	89	81

¹ nach Empfehlungen der GfE 1999

Autoren: Prof. Dr. Gerhard BELLOF und Prof. Dr. Eggert SCHMIDT, Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft, Am Hofgarten 1, D-85350 FREISING, email: gerhard.bellof@fh-weihenstephan.de

nes Abteils) wurden relevante Schlachtkörpermerkmale erhoben.

2.3 Ergebnisse und Diskussion

Der Versuch verlief störungsfrei. Dies belegen auch die geringen Verluste von durchschnittlich 1,3 % über die gesamte Mast. In der Gruppe der männlichen Tiere lagen die Verluste mit 2,3 % signifikant höher als in der Gruppe der weiblichen Tiere. Zwischen den Fütterungsgruppen ergaben sich keine Unterschiede.

Die wichtigsten Ergebnisse zur Mast- und Schlachtleistung sind in der *Tabelle 4* dargestellt. Die Futteraufnahme (durchschnittlich 88,5 g pro Tier und Tag) in den Fütterungsgruppen verlief umgekehrt proportional zum ME-Gehalt der Futtermischungen. Somit kompensierten die Tiere der Gruppen 3 und 4 die geringeren ME-Gehalte der Futtermischungen in der Aufzucht- und Mastphase. Auf die gesamte Versuchszeit bezogen (57 Tage), ergab sich für die Gruppe 1 mit durchgehend hoher ME-Ausstattung sowie die Gruppe 4 mit durchgehend niedriger ME-Ausstattung nahezu die gleiche Aufnahme an umsetzbarer Energie (jeweils 62 MJ ME/Tier). Hinsichtlich der Versorgung mit den beiden erstlimitierenden Aminosäuren Lysin und Methionin wurde in der Gruppe 4 im Vergleich zur Gruppe 1 ein Niveau von 93 bzw. 90 % erreicht.

Die im Versuch erzielten Mast- und Schlachtleistungsergebnisse lagen für ökologische Erzeugungsbedingungen auf einem hohen Niveau. Während in der Aufzuchtphase alle vier Gruppen nahezu die gleichen Lebendmassen erzielten (Durchschnitt: 802 g/Tier), ergaben sich in der Mastphase statistisch abgesicherte Unterschiede zwischen den Gruppen. Die Gruppe 1 wies signifikant höhere Endgewichte auf als die drei Vergleichsgruppen (*Tabelle 4*). Die Gruppe 3 lag im Merkmal Endgewicht knapp 100 g (96 %) unter der Gruppe 1. Die Gruppen 2 und 4 erreichten 94 % bzw. 93 % des Gewichtsniveaus der Gruppe 1.

Der Futteraufwand pro kg Zuwachs lag mit durchschnittlich 2,16 kg auf einem vergleichsweise günstigen Niveau. Wie aus *Tabelle 4* zu entnehmen ist, ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen.

Tabelle 2: Versuchsanordnung

Phase	Inhaltsstoff	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
Aufzucht (1. - 4. Wo.)		A1		A2	
	ME (MJ/kg)	12,00		11,00	
	Lys/ME (g/MJ)	0,85		0,85	
	Met/ME (g/MJ)	0,31		0,31	
	Lys (g/kg)	10,20		9,35	
	Met (g/kg)	3,72		3,41	
Mast (5. - 8. Wo.)		M1	M2	M3	M4
	ME (MJ/kg)	12,40	12,40	11,20	11,20
	Lys/ME (g/MJ)	0,72	0,65	0,72	0,65
	Met/ME (g/MJ)	0,27	0,24	0,27	0,24
	Lys (g/kg)	8,93	8,04	8,06	7,26
	Met (g/kg)	3,35	3,01	3,02	2,72

ME = scheinbare Umsetzbare Energie (WPSA 1984), Lys = Lysin, Met = Methionin, A = Aufzuchtmischung, M = Mastmischung

Tabelle 3: Zusammensetzung der Futtermischungen in der Aufzucht- und Mastphase von Masthühnern aus ökologischer Erzeugung

Rohstoff		A 1	A 2	M 1	M 2	M 3	M 4
Maiskleber	%	2,0	-	2,0	-	-	-
Erbsen	%	10,0	12,0	14,0	14,0	12,0	12,0
Sojabohnen	%	10,0	-	15,0	12,0	-	-
Sojakuchen	%	13,0	15,0	-	-	12,0	10,0
Sonnenblumenkuchen	%	6,0	9,0	7,0	5,0	5,0	3,0
Leinkuchen	%	5,0	7,0	5,0	4,0	4,0	3,0
Weizen	%	18,0	14,0	21,0	23,0	21,0	20,0
Gerste	%	10,3	14,0	11,2	15,2	14,0	20,0
Mais	%	21,0	18,0	19,0	21,0	19,0	18,0
Hafer	%	-	7,5	-	-	9,3	10,3
Sonnenblumenöl	%	1,0	-	2,0	2,0	-	-
Monocalciumphosphat	%	1,5	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5
Futterkalk	%	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Viehsalz	%	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2
Vormischung*	%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

A = Aufzuchtmischung, M = Mastmischung

Die Überlegenheit der Gruppe 1 kommt auch in der Mehrzahl der Schlachtkörpermerkmale zum Ausdruck. So war diese Gruppe hinsichtlich Schlachtkörpergewicht und Brustgewicht den anderen Gruppen überlegen. Der Brustfleischannteil wurde ebenfalls von der Fütterung signifikant beeinflusst. Die Tiere der Gruppe 1 erzielten gegenüber den Vergleichstieren der Gruppe 4 in dem Teilstück Brust einen um 2 % höheren Fleischanteil bei einem um einen Prozentpunkt niedrigeren Fettanteil. In diesem veränderten Ansatz dokumentiert sich die bessere Versorgung der Gruppe 1 mit den beiden erstlimitierenden Aminosäuren Lysin und Methionin. Die Methionin-Versorgung stellte in der Mastphase offenbar den das Wachstum begrenzenden Faktor dar. Während der Gruppe 1 rechnerisch 0,42 g Methionin pro Tier und Tag zur Verfügung standen, nahmen die Gruppen 2, 3 und 4 in diesem Abschnitt täglich 0,37; 0,38 respektive 0,35 g Methionin auf. Diese Reihen-

folge spiegelt sich exakt in den End- bzw. Schlachtkörpergewichten der Gruppen wider (*Tabelle 4*).

3. Putenmast

3.1 Fragestellungen

Ziel eines Putenmastversuchs war es, folgende Fragen zu klären:

- Können Futtermischungen mit deutlich abgesenkten Energiegehalten (< 12 MJ ME/kg) sowie erniedrigten Gehalten an essentiellen Aminosäuren (AS) (bei konstantem Verhältnis von AS : ME) in der ökologischen Putenmast mit Erfolg eingesetzt werden?
- Wie reagieren langsam wachsende Herkünfte auf veränderte ME-Gehalte im Vergleich zu konventionellen Masthybriden (Genotyp-Umweltinteraktion)?
- Welche Veränderungen ergeben sich hinsichtlich des Schlachtwertes?

Tabelle 4: Ergebnisse der Mastleistung sowie des Schlachtkörperwertes (LS-Mittelwerte und Standardfehler)

Merkmal		Gruppe				p ¹⁾
		1	2	3	4	
Futtermittelaufnahme (Aufzucht und Mast)	g/d	87,5 ^{ac} ±1,29	84,2 ^{a2)} ±1,29	90,5 ^{bc} ±1,29	91,8 ^b ±1,29	***
Endgewicht	g	2.377 ^a ±20,92	2.231 ^{bc} ±20,92	2.277 ^b ±20,92	2.215 ^c ±20,92	***
Futtermittelaufwand pro kg Zuwachs (Aufzucht und Mast)	kg/kg	2,04 ^a ±0,03	2,09 ^{ab} ±0,03	2,19 ^b ±0,03	2,31 ^b ±0,03	***
Schlachtkörpergewicht	g	1.651 ^a ± 16,5	1.555 ^b ± 16,5	1.563 ^b ± 16,5	1.497 ^c ± 16,5	***
Schlachtausbeute	%	71,7 ±0,54	71,9 ± 0,54	71,6 ± 0,54	72,1 ± 0,54	n.s.
Brustgewicht	g	479 ^a ± 7,3	447 ^{bc} ± 7,3	452 ^b ± 7,3	427 ^c ± 7,3	***
Abdominalfett	g	38 ± 2,5	38 ± 2,5	38 ± 2,5	35 ± 2,5	n.s.

¹⁾ Irrtumswahrscheinlichkeit

²⁾ unterschiedliche Hochbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Unterklassen (p = 0,05)

Tabelle 5: Versuchsanordnung sowie geplante ME- und AS-Gehalte der Alleinfuttermischungen in den Fütterungsphasen des Putenmastversuchs

Merkmal	Aufzucht (0 - 6 Wo.)	Phase		
		Mast 1 (7 - 12 Wo.)	Mast 2 (13 - 18 Wo.)	Mast 3 (19 - 24 Wo.)
Gruppe A				
ME (MJ/kg)	11,0	11,6	12,0	12,0
Lysin (g/kg)	15,5	12,2	10,2	7,4
Methionin (g/kg)	6,1	5,0	4,6	3,6
Gruppe B				
ME (MJ/kg)	11,6	12,2	13,0	13,0
Lysin (g/kg)	16,4	12,8	11,1	8,1
Methionin (g/kg)	6,4	5,3	4,9	3,9

3.2 Tiere, Material und Methoden

Der Mastversuch wurde mit 480 Eintagsküken durchgeführt. Hierbei wurden jeweils 120 männliche und 120 weibliche Tiere der Hybridzuchtunternehmen BUT (British United Turkeys) und KELLY-TURKEY-FARMS einbezogen. Die weiblichen Tiere wurden mit einem Alter von 18 bzw. 20 Wochen, die männlichen Tiere mit einem Alter von 22 Wochen geschlachtet. Die Aufzucht und Mast wurde in vier Phasen unterteilt: 1. bis 6. Woche, 7. bis 12. Woche, 13. bis 18. Woche und 19. bis 22. Woche (Tabelle 5).

Es wurden zwei Intensitätsstufen (A und B) gebildet, die sich hinsichtlich der Gehalte an Umsetzbarer Energie (ME) sowie der wichtigsten essentiellen Aminosäuren (AS) unterschieden. Die Tiere der Gruppe B erhielten Alleinfuttermischungen, die in ihrer ME-Ausstattung an konventionelle Mischungen angelehnt sind. Gegenüber den Empfehlungen der

BUT (BUT 2000) für BIG 6-Genotypen wurden allerdings die AS-Gehalte (g AS/MJ ME) in der Aufzuchtphase um 10 % sowie in den Mastphasen um 5 % abgesenkt. Die Empfehlungen zu den Relationen zwischen den wichtigsten AS (Lysin, Methionin, Tryptophan, Threonin)

Tabelle 6: Zusammensetzung der Futtermischungen in der Aufzucht- und Mastphase von Mastputen aus ökologischer Erzeugung

Rohstoff	Phasen und Futtergruppen							
	1		2		3		4	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Kartoffeleiweiß	11,00	12,50	4,00	6,00	-	-	-	-
Maiskleber	12,50	15,50	10,50	13,00	9,00	13,00	3,50	8,00
Sojabohnen	5,00	17,00	10,00	14,00	13,00	20,00	8,00	11,00
Sojakuchen	15,00	5,00	14,00	11,00	15,00	14,00	6,00	9,00
Erbsen	5,00	8,00	6,00	4,00	-	-	-	-
Sonnenblumenkuchen	15,00	10,00	14,00	5,00	16,00	5,00	25,00	10,00
Gerste	19,70	10,00	-	-	-	-	-	-
Mais	12,00	17,20	24,00	38,60	37,10	38,10	39,70	47,00
Weizen	-	-	13,30	4,00	6,00	4,00	15,00	10,00
Sonnenblumenöl	-	-	-	-	0,50	2,50	0,50	2,50
Mineralstoffmischung	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Calciumphosphat	2,50	2,50	2,10	2,30	1,40	1,40	0,50	0,80
Kohlens. Futterkalk	1,70	1,70	1,50	1,50	1,40	1,40	1,20	1,10
Viehsalz	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

wurden beachtet. In der Fütterungsgruppe A erfolgte ein Einsatz von Futtermischungen mit abgesenkten ME- und AS-Gehalten. Gegenüber der Gruppe B lagen die ME-Gehalte der Mischungen um 5 bis 8 % niedriger. Auch die Gehalte für die wichtigsten AS liegen – bezogen auf g/kg Alleinfutter – unter den entsprechenden Gehaltswerten der Gruppe B (Tabelle 5). Die Haltung der Tiere erfolgte in 24 Stallabteilen, sodass drei Wiederholungen pro Faktorstufe für die statistische Analyse zur Verfügung standen. Die Erfassung der Körpergewichte und Futtermittelaufnahmen erfolgte im 14-tägigen Rhythmus.

3.2 Ergebnisse und Diskussion

Zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Beitrages lagen noch keine Schlachtkörperdaten vor, sodass sich die nachfolgenden Ergebnisse auf die Mastleistung beschränken.

Die durchschnittlichen Verluste lagen mit 4,2 % in einem akzeptablen Bereich.

In der *Abbildung 1* ist die Lebendmasseentwicklung der Tiere, differenziert nach den Futtergruppen A und B, dargestellt. Bis zur 18. Lebenswoche erreichten die Tiere beider Fütterungsvarianten ein durchschnittliches Körpergewicht von ca. 13 kg. Die vorliegenden Ergebnisse belegen, dass die eingesetzten ökologischen Futtermischungen geeignet sind, ein adäquates Wachstum von Mastputen zu ermöglichen. Die *Abbildung 1* zeigt weiter, dass zwischen den Fütterungsgruppen keine Unterschiede in der Gewichtsentwicklung auftraten.

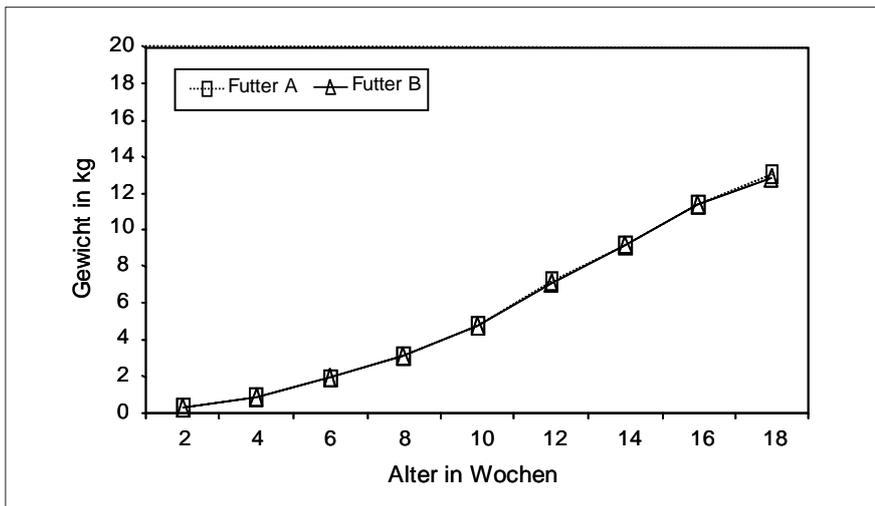


Abbildung 1: Durchschnittliche Gewichtsentwicklung in den Fütterungsgruppen der ökologischen Putenmast (Geschlecht und Genetik zusammengefasst)

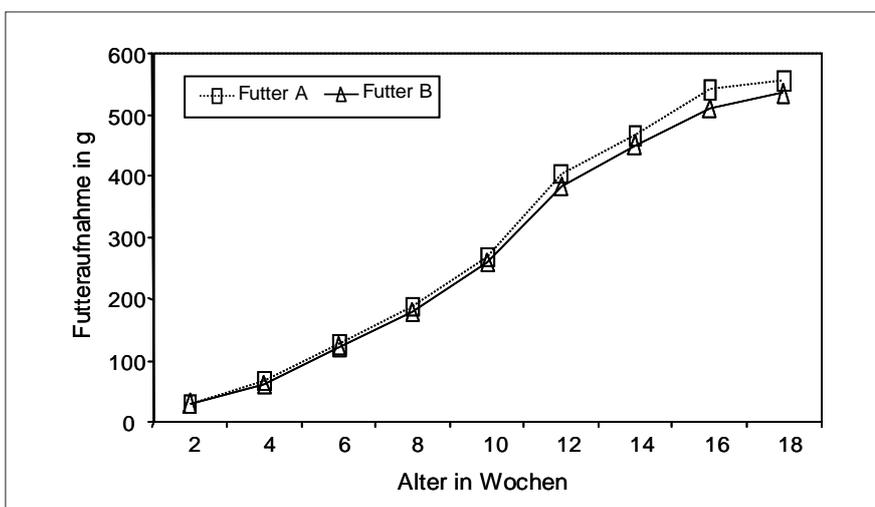


Abbildung 2: Durchschnittliche tägliche Futteraufnahme in den Fütterungsgruppen der ökologischen Putenmast (Geschlecht und Genetik zusammengefasst)

Die reduzierte Energieausstattung der Futtermischung A führte zu einer deutlich höheren Futteraufnahme (Abbildung 2). Bei gleicher Gewichtsentwicklung, kann festgehalten werden, dass die Tiere der

Gruppe A eine vergleichbare Versorgung mit ME, Nährstoffen und essentiellen Aminosäuren erreichten wie die Tiere der Gruppe B. Damit werden die Befunde aus der ökologischen Hähnchenmast bestätigt.

4. Schlussfolgerungen

Aus den vorliegenden Ergebnissen beider Mastversuche lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- Futtermischungen mit deutlich abgesetzten Energiegehalten (< 12 MJ ME/kg) sowie erniedrigten Gehalten an essentiellen Aminosäuren (AS) – bei konstantem Verhältnis von AS zu ME – können in der ökologischen Hühner- und Putenmast mit Erfolg eingesetzt werden.
- Solche Mischungen ermöglichen für die Broilermast eine „100 %-Biofütterung“, bei akzeptablen Mast- und Schlachtleistungsergebnissen sowie geringen Tierverlusten.
- Für die ökologische Putenmast sind weitergehende Untersuchungen in Richtung „100 %-Biofütterung“ erforderlich.

5. Literatur

- BELLOF, G. und E. SCHMIDT, 2005a: Eine ökologische Hühnermast mit „100 %-Bio-Futter“ ist möglich. 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau – Ende der Nische. 01.03.2005 - 04.03.2005, 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel.
- BELLOF, G. und E. SCHMIDT, 2005b: Forschung- und Entwicklungsvorhaben im ökologischen Landbau: Einsatz ökologisch erzeugter Proteinträger in der Putenmast. Zwischenbericht an die BLE, Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau, Bonn.
- BUT, 2000: British United Turkeys Limited. B.U.T. Breeds. www.but.co.uk/frame-breed.htm, Download vom 20.9.04
- GfE - Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, 1999: Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Legehennen und Masthühner (Broiler). DLG Verlags-GmbH, Frankfurt am Main.
- WPSA - Working Group No. 2 - Nutrition, 1984: The prediction of apparent metabolizable energy values for poultry in compound feeds. World's Poultry Sci. Journal, 181-182.