

Prof. Dr. Michael Grashorn
FG Nutztierethologie und Kleintierzucht
Universität Hohenheim, Stuttgart



Fütterung von Legehennen im ökologischen Landbau

Naturland Legehennen-Seminar, 23. November 2010, Ulm-Lehr



Verordnung (EG) Nr. 889/2008

DV (EG) Nr. 834/2007

- **Nach Anhang I der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 des Rates über den ökologischen Landbau war die Ausnahmegenehmigung zum Einsatz von Futtermitteln aus konventionellem Anbau befristet bis 24. August 2005)**
- **Nachdem es sich herausgestellt hat, dass das Angebot an Futterkomponenten aus ökologischem Anbau voraussichtlich nicht ausreichen wird, wurden die Übergangsfristen wie folgt verlängert:**
 - **bis 31. Dez. 2011** **5 % konventionell**
 - **ab 1. Jan. 2012** **0 % konventionell**

Naturland-Richtlinien zum Futtermiteinsatz bei Geflügel im ökologischen Landbau



- Ein Teil der Futtermittellration bei Legehennen täglich als Körnergabe in die Einstreu
- freie Aufnahme von Muschelschalen oder Grit o.ä.
- Futterkomponenten mit geringer Verdaulichkeit bzw. in möglichst unverarbeitetem Zustand (Raufutter)
- die Durchführung einer Legepause ist möglich (freier Zugang zu Wasser, Futter und Licht)

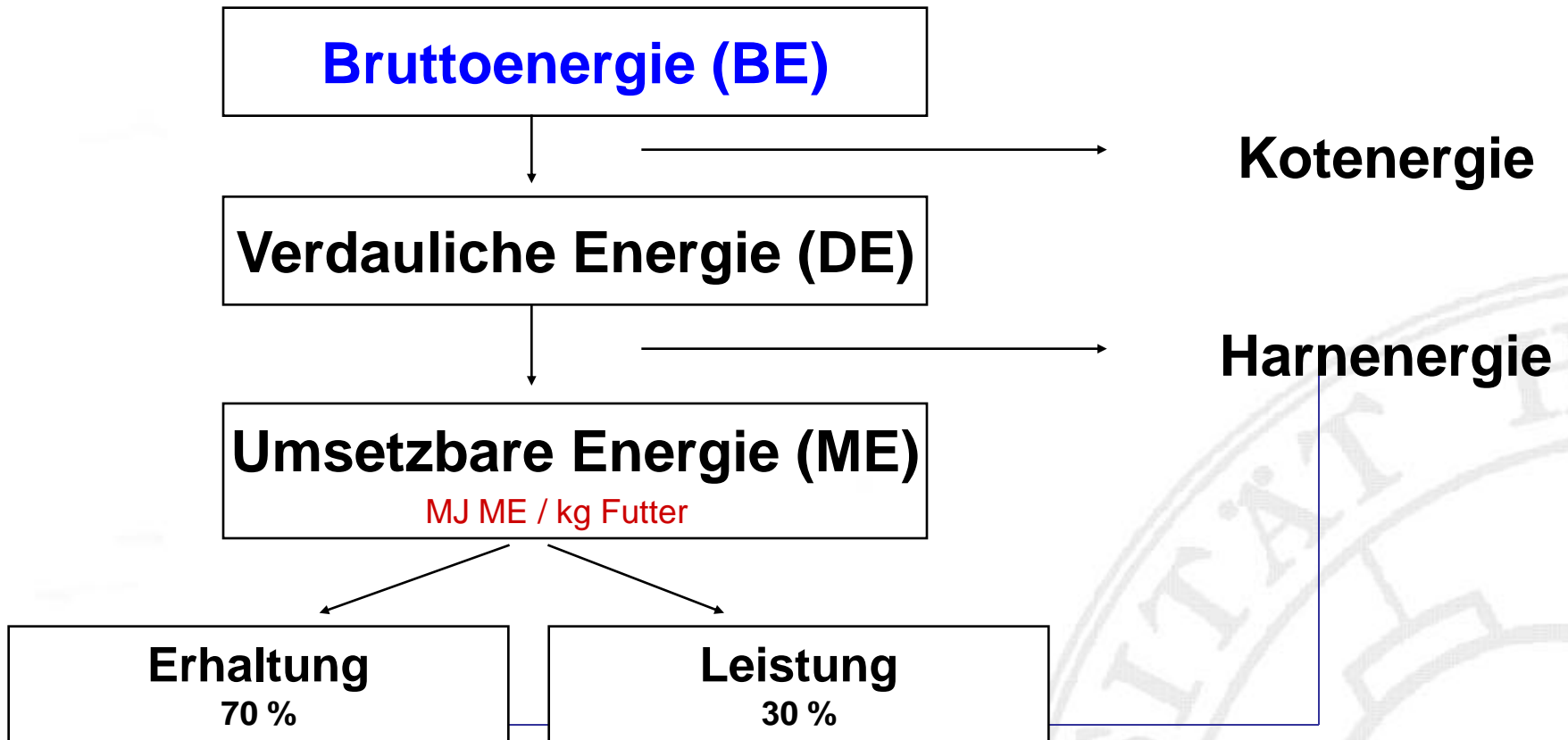
Nach Naturland-Richtlinien zugelassene Futtermittel aus nicht-ökologischer Herkunft für die Geflügelfütterung (VO(EG) Nr. 889/2008, Anhang V)



- **Leinsamen, Leinkuchen, Leinexpeller**
- **Biertreber, Bierhefe, Trester aus heimischem Streuobstanbau**
- **Kuhmilch, Magermilch, Magermilchpulver, Milchprodukte**
- **Kartoffeleiweiß**
- **Maiskleber**
- **Grünmehl**
- **Melasse (max. 2% der Gesamtration)**
- **Fischmehl**



Energiebewertung bei der Legehähne



Energiebedarf der Legehennen

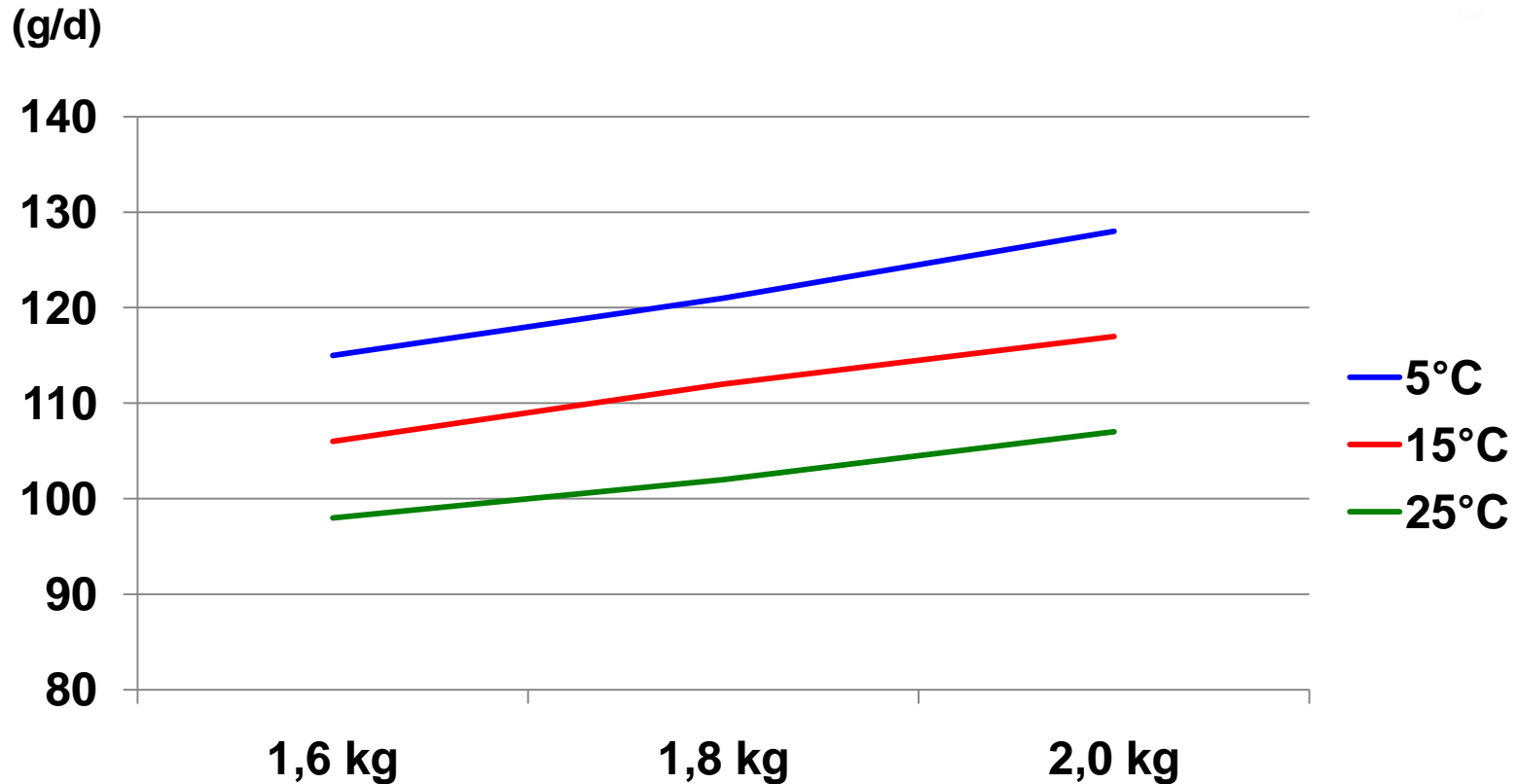


Der Energiebedarf der Legehennen wird beeinflusst durch

- **Körpergewicht**
- **Umgebungstemperatur (15°C)**
- **Tägliche Zunahmen (bis 32. LW)**
- **Tägliche Eimasseproduktion**

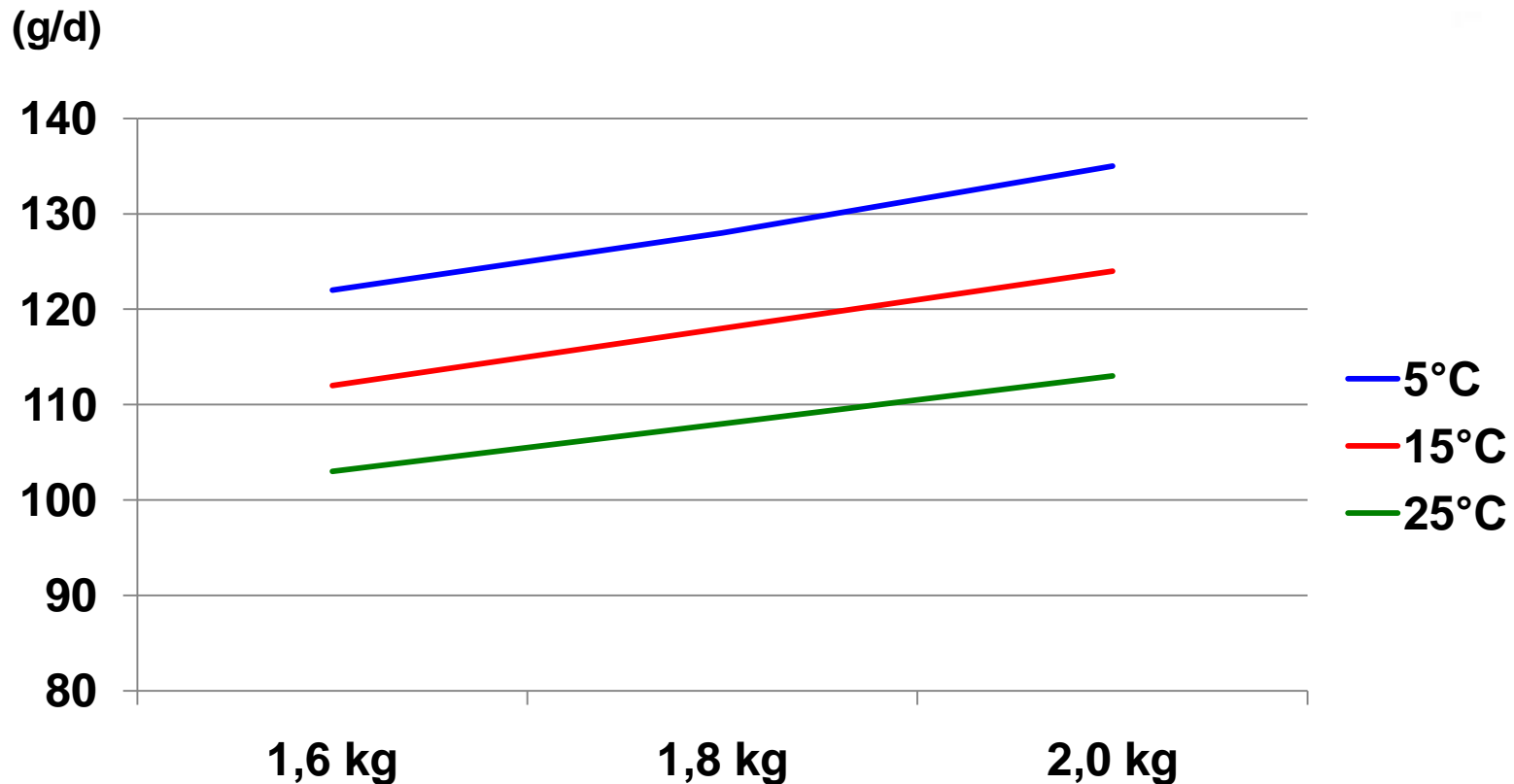
Bei Freilandhaltung etwa 15 % höherer Energiebedarf als nach Schätzformel

Geschätzte tägliche Futteraufnahme der Legehenne in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und Lebendmasse



Futter 11,4 MJ UE/kg; 3 g Zuwachs/d; 48 g Eimasse/d

Geschätzte tägliche Futterraufnahme der Legehenne in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und Lebendmasse



Futter 10,8 MJ UE/kg; 3 g Zuwachs/d; 48 g Eimasse/d

Proteinbedarf der Legehennen

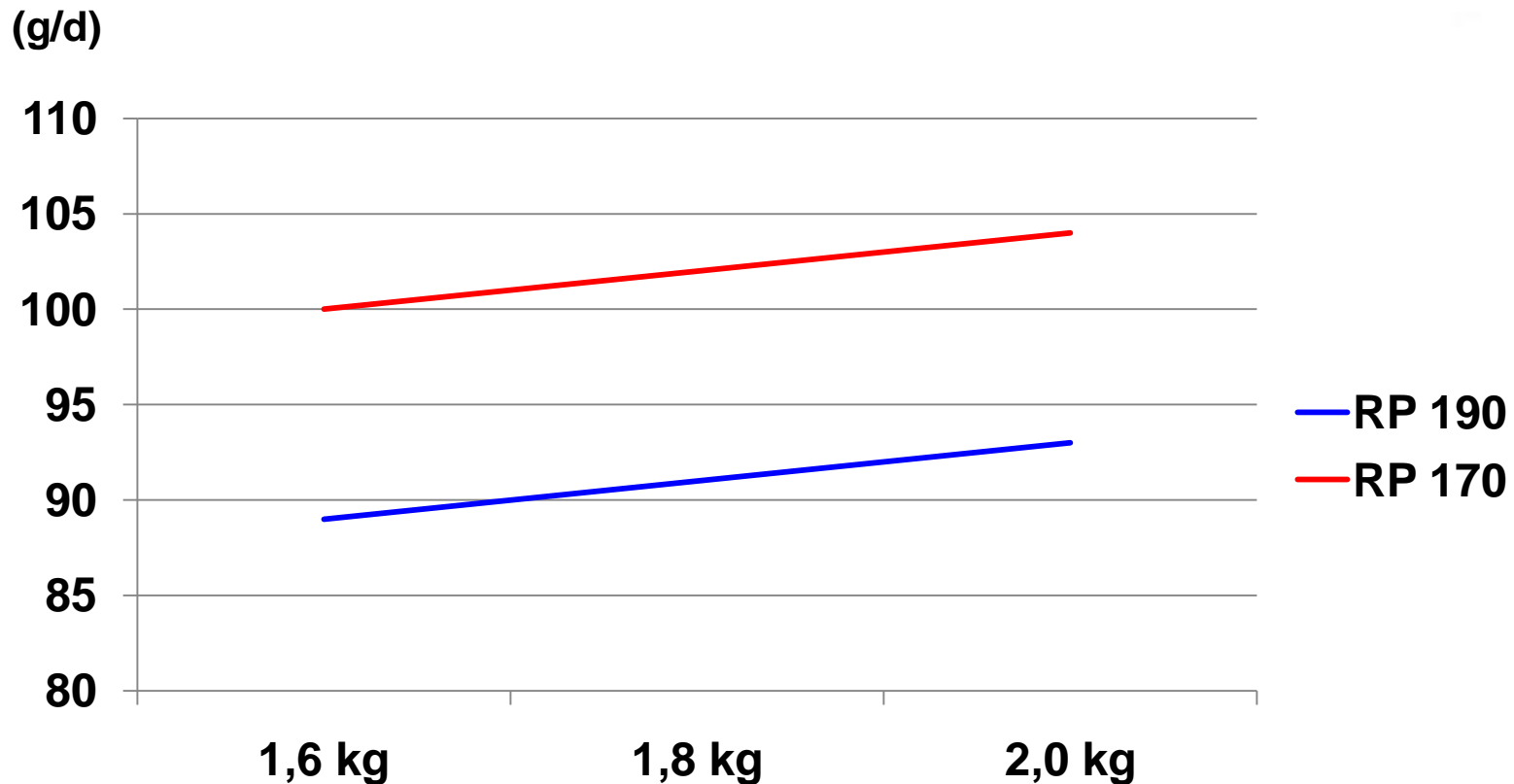


Der Proteinbedarf der Legehennen wird beeinflusst durch

- **Körpergewicht**
- **Tägliche Zunahmen (bis 32. LW)**
- **Tägliche Eimasseproduktion**

Das Haltungssystem beeinflusst den Proteinbedarf nicht

Geschätzte tägliche Futterraufnahme der Legehenne in Abhängigkeit von der Lebendmasse und Proteingehalt des Futters



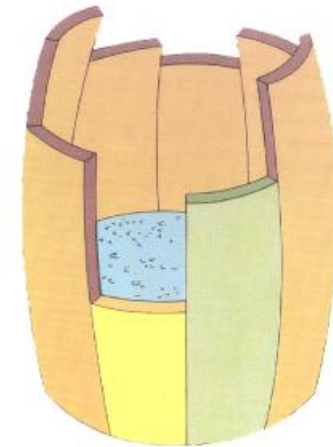
3 g Zuwachs/d; 48 g Eimasse/d

Einteilung der Aminosäuren nach ernährungs-physiologischen Gesichtspunkten für das Geflügel



Essentielle Aminosäuren	Halbessentielle Aminosäuren	Nichtessentielle Aminosäuren
--------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

Arginin	Cystin	Alanin
Histidin	Tyrosin	Asparaginsäure
Isoleucin		Glutaminsäure
Leucin		Glycin
Lysin		Hydroxyprolin
Methionin		Prolin
Phenylalanin		Serin
Threonin		
Tryptophan		
Valin		



Met Lys

Aminosäurenrelation im Futter (Ideales Protein)



	Hühnerei	Ideales Muster
Lysin	100	100
Methionin	48	50
Threonin	72	71
Tryptophan	23	23

Bedarf von Bio-Legehennen an Hauptnährstoffen (GfE)



Körpergewicht (kg)

1,6 1,8 2,0

Energie (MJ/d)	1,27	1,34	1,41
Protein (g/d)	16,9	17,3	17,7
Kalzium (g/d)	3,35	3,35	3,35
NP-Phosphor (g/d)	0,33	0,34	0,36

48 g tägl. Eimasse

Bedarf (mg/h/d) von Bio-Legehennen an essentiellen Aminosäuren (GfE)



	Körpergewicht (kg)		
	1,6	1,8	2,0
Lysin	595	610	625
Methionin	295	300	305
Threonin	420	430	440

48 g tägl. Eimasse



Kritische Punkte in der Fütterung von Bio-Legehennen

- **Hohe Anforderungen an den Aminosäuregehalt im Aufzuchtfutter**
- **Bedarfsgerechte Versorgung mit schwefelhaltigen Aminosäuren (Methionin)**
- **Energieversorgung in den Wintermonaten bei Legehennen**
- **Geringere Rohprotein- und Aminosäuregehalte in ökologisch erzeugtem Getreide**



Kritische Punkte in der Fütterung von Bio-Legehennen

- **Verwendung von Futtermitteln mit antinutritiven Substanzen stark eingeschränkt**
- **Unbefriedigende Eidotterpigmentierung**
- **Erhöhte Stickstoff- und Phosphorexkretion**
- **Höhere Futterkosten**

Vergleich der Inhaltsstoffe von ökologisch angebautem Getreide ¹⁾ zu Tabellenwerten ²⁾



Inhaltsstoffe	Sommerweizen			Sommergerste		
	ökol. (n=3)	Tab.	Diff. (%)	ökol. (n=3)	Tab.	Diff. (%)
XP (%)	10,70	13,80	-22	9,40	10,50	-10
Lys (%)	0,34	0,39	-13	0,40	0,38	5
Met (%)	0,20	0,22	-9	0,19	0,18	6
M+C (%)	0,46	0,52	-11	0,43	0,41	5
ME (MJ/kg)	12,57	12,77	-2	11,30	11,47	-1
XL (%)	1,80	2,00	-10	1,60	2,00	-20
XF (%)	2,60	2,20	18	5,40	4,60	17
XS (%)	57,60	56,30	2	53,10	53,20	0
XZ (%)	2,40	2,70	-11	2,00	2,10	-5
Ca (%)	0,02	0,05	-40	0,03	0,06	-50
P (%)	0,41	0,34	21	0,42	0,34	24

¹⁾ Böhm (2007)

²⁾ Dok.-Stelle Uni Hohenheim (1999)

Vergleich der Inhaltsstoffe von ökologisch angebauten Körnerleguminosen ¹⁾ zu Tabellenwerten ²⁾

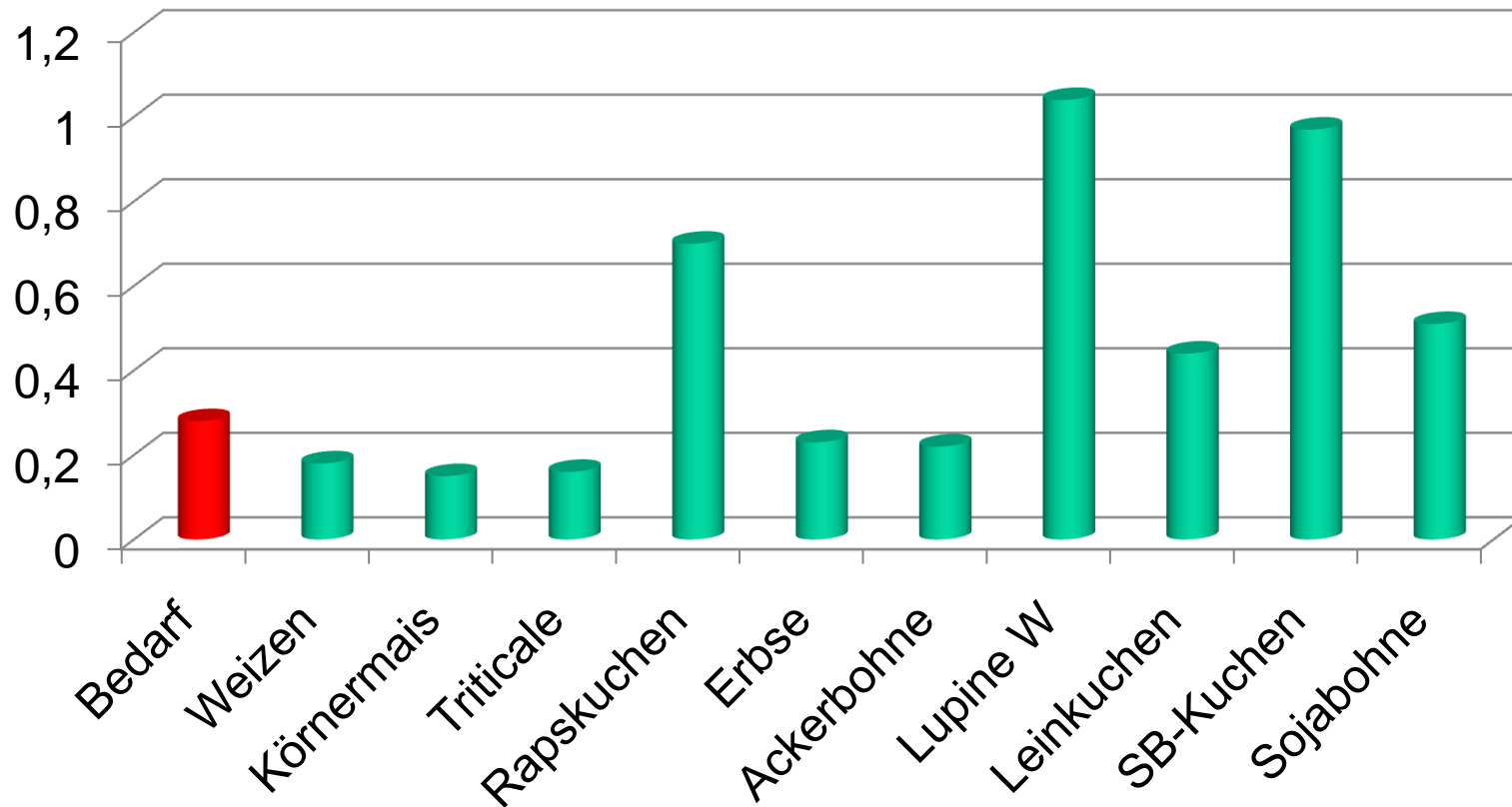


Inhaltsstoffe	Erbsen			Ackerbohnen		
	ökol. (n=3)	Tab.	Diff. (%)	ökol. (n=3)	Tab.	Diff. (%)
XP (%)	22,80	22,20	3	30,4	26,30	16
Lys (%)	1,65	1,60	3	1,91	1,68	14
Met (%)	0,26	0,23	13	0,26	0,21	24
M+C (%)	0,58	0,57	2	0,65	0,53	23
ME (MJ/kg)	11,28	10,90	3	10,45	10,75	-3
XL (%)	1,00	1,30	-23	1,10	1,40	-21
XF (%)	5,40	5,90	-8	7,70	7,90	-3
XS (%)	43,50	41,80	4	36,9	36,10	2
XZ (%)	4,00	5,80	-31	3,00	3,50	-14
Ca (%)	0,11	0,09	22	0,13	0,12	8
P (%)	0,51	0,43	19	0,67	0,51	31

¹⁾ Böhm (2007)

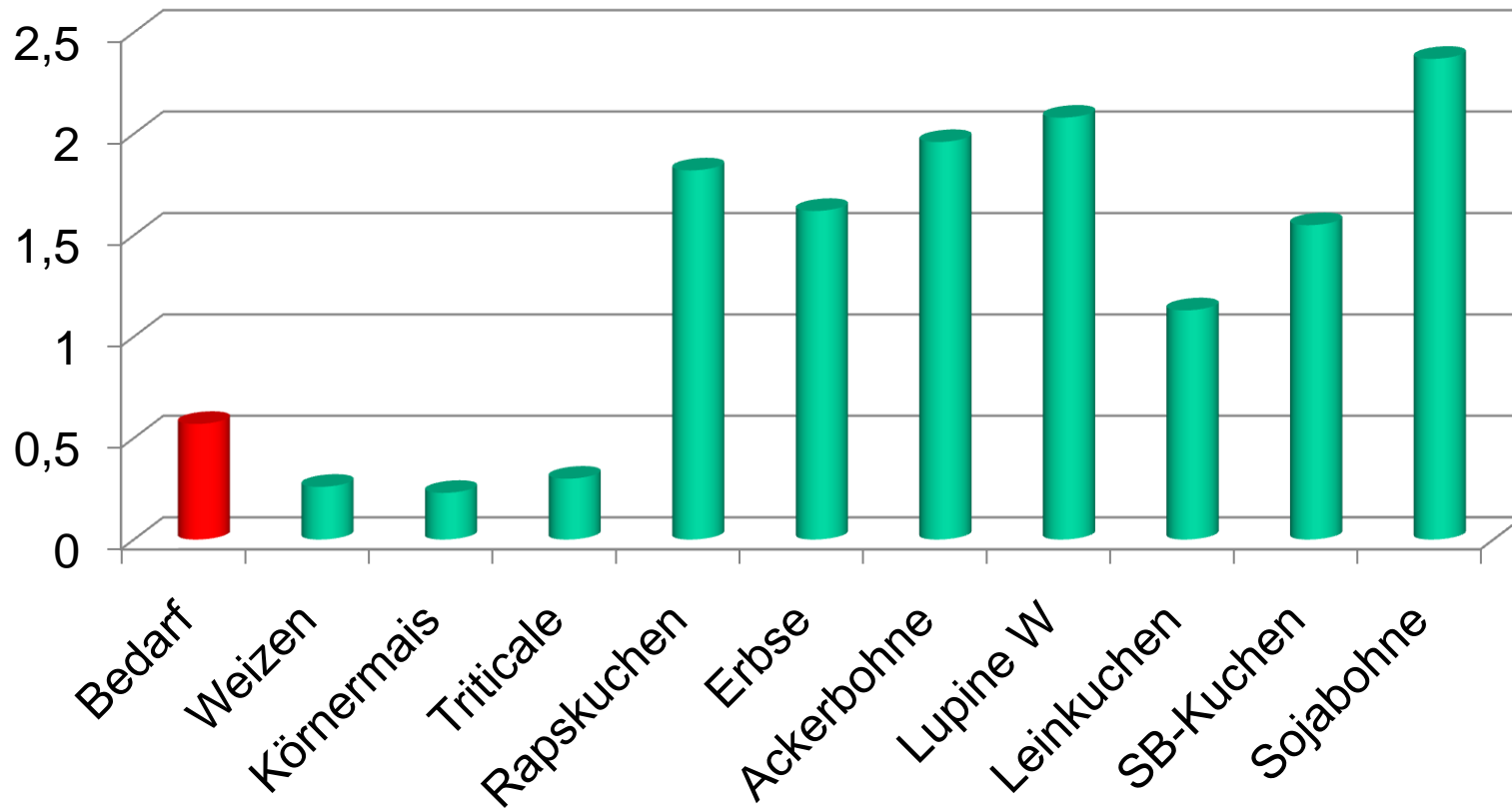
²⁾ Dok.-Stelle Uni Hohenheim (1999)

Gehalte an **Methionin** (%) in verschiedenen ökologischen Futterkomponenten im Vergleich zum Bedarf der Legehenne (Puene, 2007)



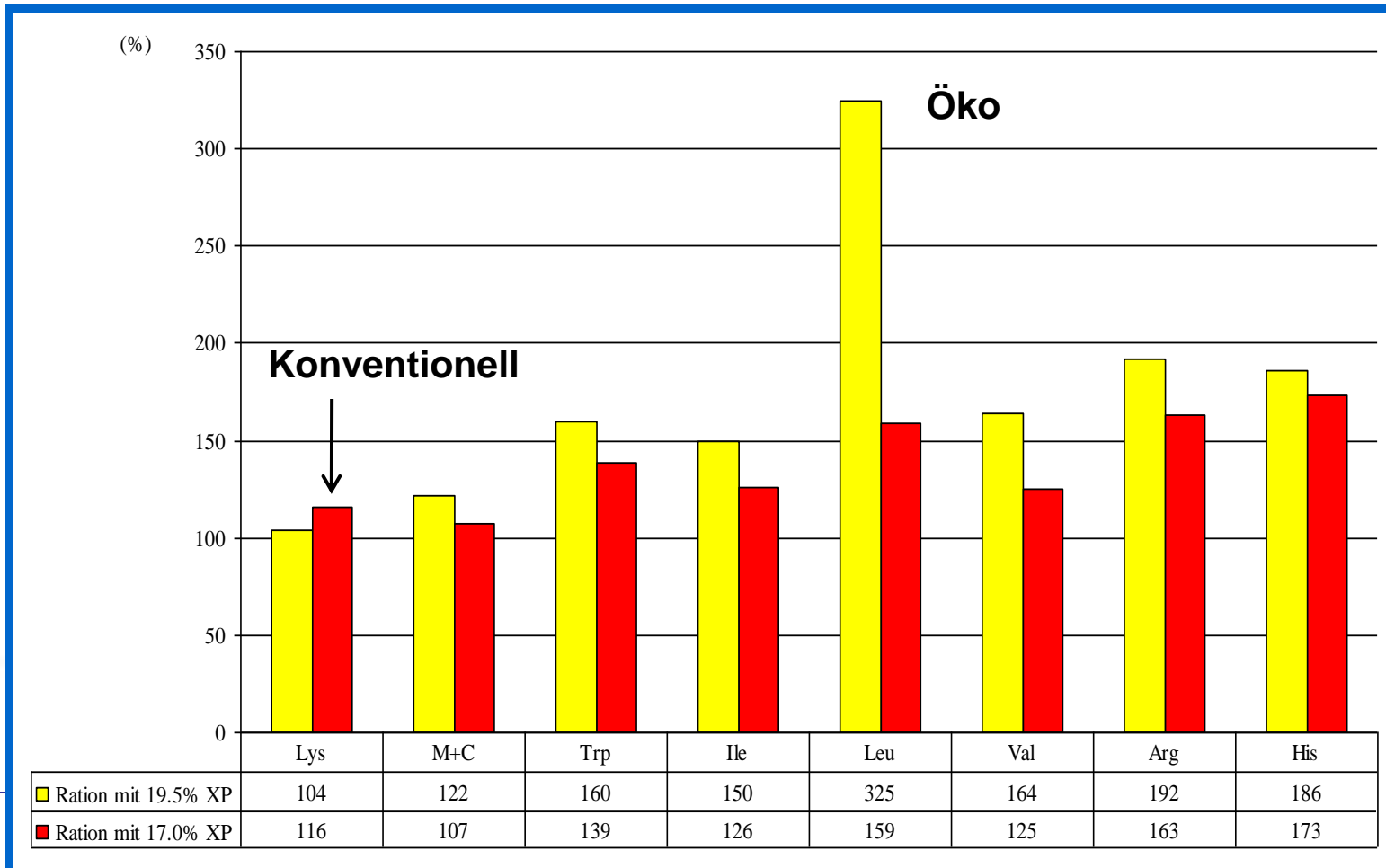
LG 1800 g; tägl. Eimasse 48 g; Futter 11,4 MJ ME/kg

Gehalte an **Lysin** (%) in verschiedenen ökologischen Futterkomponenten im Vergleich zum Bedarf der Legehähne (Puene, 2007)



LG 1800 g; tägl. Eimasse 48 g; Futter 11,4 MJ ME/kg

Deckung des Aminosäurenbedarfs von Legehennen mit einer ökologischen (19,5% RP) und einer konventionellen (17,0% RP) Ration





Futtermischungen für Bio-Legehennen

(Tagesrationen, in % der TS des Futtermittels; Rahmann, 2004)

	Mais	Kartoffel
Sommergerste	10	50
Körnermais		29
Winterweizen	46	
Triticale	20	
Erbse	6	
Lupine gelb	10	11
Lein		5
Magermilch	5	
Kartoffeleiweiß (k)		5
Maiskleber (k)	3	

Futtermischungen für Bio-Legehennen

(Tagesrationen, in % der TS des Futtermittels; Rahmann, 2004)



	Tagesbedarf	je kg; 88 % TS	
		Mais	Kartoffel
ME (MJ)	10,6	10,3	10,4
Rohprotein (g)	150	152	161
Lysin (g)	6,3	6,2	6,2
Methionin (g)	2,5	2,4	2,2
Calcium* (g)	40	1,4	2,6
Phosphor* (g)	5	3,4	4,1
Natrium* (g)	2	0,4	0,4
Grünauslauf		ad libitum	

* Mineralfutter nach Bedarf

Futtermischungen für Bio-Legehennen - Zusammensetzung

(100 % Bio; Blair, 2008)



	%
Getreide	23,7
Weizennachmehl	30,0
Erbsen/Bohnen	15,0
Sojabohnen	6,3
Luzerne	5,0
Pflanzenöl	3,6
Ca/P	8,7
Salz	2,9
SPE/Vit	2,0

Futtermischungen für Bio-Legehennen - Nährstoffe

(100 % Bio; Blair, 2008)



	Bedarf	Gehalt
UE (MJ/kg)	10,6	11
Rohprotein (%)	15,0	17,0
Lysin (%)	0,63	1,0
Methionin (%)	0,25	0,3
Calcium (%)	4,0	3,5
NP-Phosphor (%)	0,5	0,5

Rationen mit 100 % ökologischen Komponenten

(Angaben in %; Kann-Gehalt an Met und Lys bei Reduzierung des Energiegehaltes zur Deckung der AS-Versorgung;
Deerberg et al., 2004)



ME (MJ)	11,5	11,0	10,0	9,5	9,0
Methionin	0,34	0,31	0,28	0,27	0,25
Lysin	0,72	0,70	0,65	0,62	0,60
Rohfett	5,0	5,0	4,5	4,0	4,0
Rohfaser	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
Tägl. Futteraufnahme (g)	125	135	130	135	140

Leistung von braunen Legehybriden in Bodenhaltung bei konventioneller und ökologischer Fütterung

(Damme + Tutsch, 2008)



	Öko-Futter	Konv. Futter
Eizahl je DH (St.)	289	299
Eigewicht (g)	63,7	64,0
Eimasse je Henne (kg)	17,8	18,6
Futterverwertung (g/g)	2,39	2,28
Verluste (%)	11,5	10,2

Auswirkungen der Fütterung von Bio- Legehennen mit 100 % ökologischen Komponenten (Joost-Mayer zu Bakum, 2010)



- Abnahme von Protein- und Energiegehalt um bis zu 10 %
- Anstieg Rohfasergehalt auf bis zu 7 %
- Anstieg Fettgehalt auf bis zu 7 %
- 50 % mehr Kotfrischmasse
- je % weniger konventionelle Komponente, 2 % höherer Bedarf an Bio-Sojakuchen (nicht auf dem Markt erhältlich)
- weniger Futter = weniger Tiere

Lösungsmöglichkeiten

- Schrittweise Reduzierung der konventionellen Komponenten
- Einsatz von bakteriellem Methionin (3-5 Jahre)

Voraussetzungen für 100 % Bio-Fütterung von Legehennen



- **Selektion von Legehennen auf geringeren Nährstoffbedarf und höhere Futteraufnahme**
- **Weitung des Verdauungssystems in der Aufzucht**
- **Optimierung der Weidebedingungen**

Höchstmengen (Richtwerte) verschiedener Einzelfuttermittel in Alleinfuttermischungen für wachsendes Hühnergeflügel und Legehennen



Futtermittel	Ursache	%-Anteil
Gerste	β-Glucan	o.B.
Roggen	β-Glucan, Pentosane	20
Triticale	Pentosane	30
Rapsextraktions- schrot, 00-Sorten	Sinapin, Glucosinolate	10
Erbsen	Tannine, SAS-Gehalt	20/30
Ackerbohnen	Tannine, SAS-Gehalt, Lectine, Vicin, Convicin	10



Mykotoxine

- **Gifte von Pilzen auf den Schalen der Feldfrüchte**
- **Don, Zearalenon, Ochratoxin A**
- **Führen zu Hautrötungen, Fressunlust, helle Dotter, Eileiterveränderungen, reduzieren die Wirkung von Medikamenten**
- **bei Fütterung der Junghennen mit verpilztem Futter treten Leistungseinbußen in der Legephase auf**
- **Unterscheidung zwischen feldbürtigen Pilzen (Fusarien) und Lagerpilzen**
- **Getreide sollte unter 14 % und Leguminosen unter 13 % Feuchte getrocknet werden**

Zusammensetzung der täglichen Futtermittellration bei Bio-Legehennen



- Futteraufnahme Kapazität bis zu 170 g/d
- Alleinfutter 90 %, ganzer Weizen 10 %
- 130 g Futter entspricht einem Volumen von 90 ml
- Aufnahme an Aufwuchs im Freiland 10 bis 20 g Frischmasse (= 1-2 g Trockenmasse; Volumen!)
- günstig: Quecke, Löwenzahn, Schafgarbe

Insekten und Würmer als Futterkomponenten



g/100 g FS	TS	Rohprotein	Rohfett	Lysin	Methionin
Ameiseneier (getr.)	89,4	47,3	13,1		
Fliegenpuppenmehl (getr.)	88,3	61,7	12,5	27,8	13,0
Heuschreckenmehl (getr.)	90,5	57,3	10,2		
Maikäferschrot (getr.)	85,8	55,1	8,6		
Raupen (frisch)	26,4	15,2	7,9	0,99	0,27
Ringelwürmer (frisch)	12,9	8,8	0,8	5,61	1,28

Forschungsprojekte Bio-Geflügel

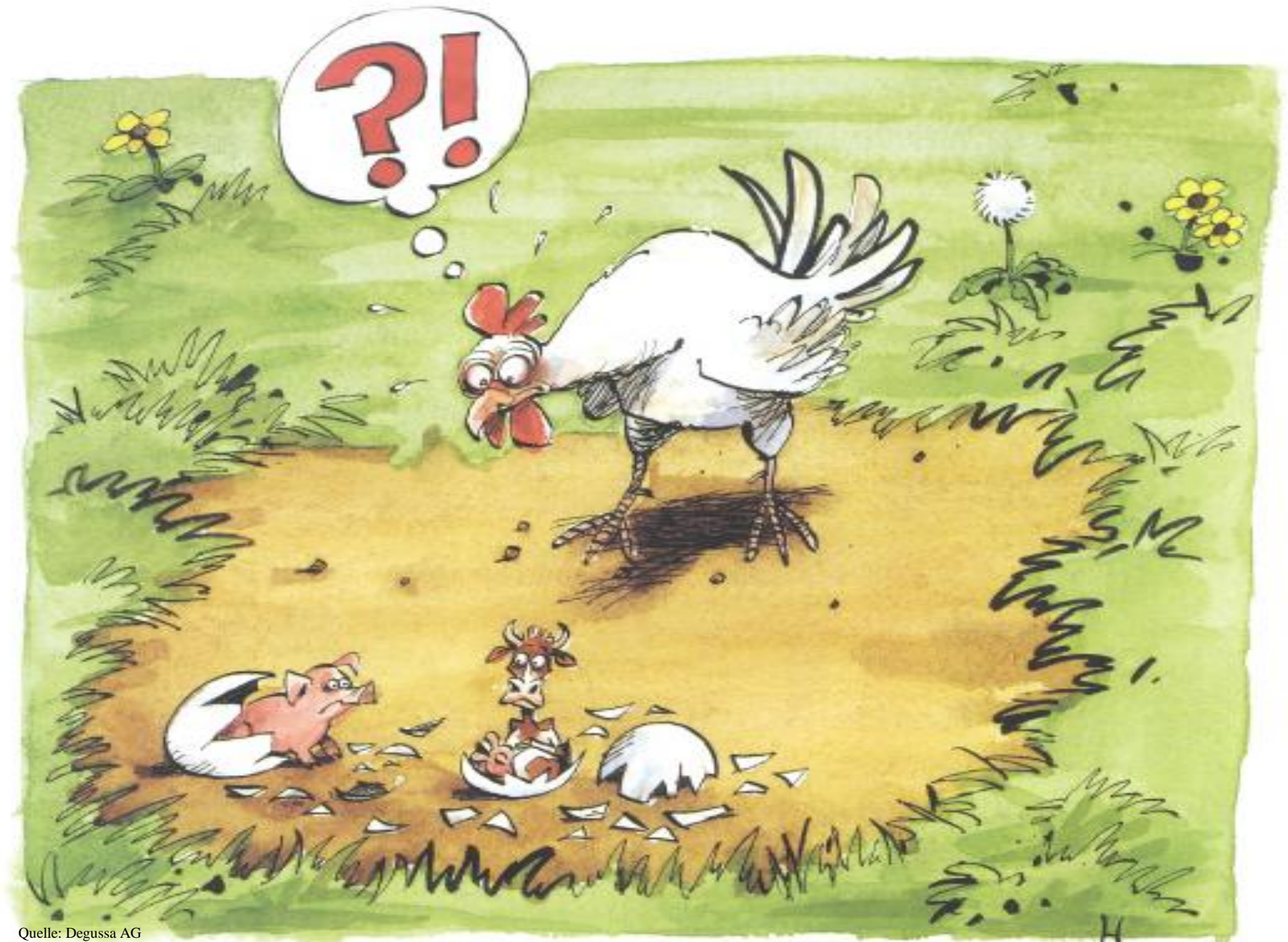


- **Qualität von Bio-Eiern und Bio-Geflügelfleisch auf der Marktebene**
- **Entwicklung neuer Methoden zur Bestimmung der Qualität von Bioprodukten (Biophotonen)**
- **Einflussfaktoren auf Bio-Hähnchenfleisch**
- **Planung bedarfsdeckender Futterrationen für die ökologische Geflügelhaltung**
- **Ermittlung der Nahrungsaufnahme im Auslauf**
- **Prüfung von Protein-reichen Futterkomponenten (z.B. Ausputz von Bio-Linsen)**

Beispiel Linsen als Futterkomponente im Ökolandbau



Inhaltsstoff	g/kg
UE (MJ/kg)	11,48
Rohprotein	245
Methionin	5
Lysin	17
Ca	1
Gesamt-P	3,5



Nährstoffgehalte von Futterrationen für die Aufzucht von Bio-Junghennen

(Deerberg et al., 2004)



	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
	Küken- starter	Übergangs- fütterung	Junghennen- futter	Vorlege- futter
Lebenswoche	1-6	7-11	12-18	18-22
ME (MJ)	11-11,5	11	11	11,4
Methionin (%)	0,36-0,38	0,34	0,30	0,32
Lysin (%)	0,80-0,90	0,70-0,80	0,70	0,70
Rohfaser (%)	4-5	5-6	6	6

Strategie der Fütterung von Bio-Junghennen

(Deerberg et al., 2004)



Ziel: höheres Körpergewicht und größere Futteraufnahmekapazität

- **Gleichmäßiges Herdenwachstum**
- **Ungestörtes Federwachstum**
- **Gute Körperausbildung in den Wochen 1 bis 6**
- **Langsames Wachstum in den Wochen 10 bis 18**
- **Ausbilden eines hohen Magenvolumens in den Wochen 10 bis 18**
- **Anfütterung zum Legebeginn in Woche 18 bis 22**
- **Legebeginn zu Lebenswoche 22**

Nährstoffgehalt ausgewählter Futtermittel



	AME_N	Rohprotein	Methionin	Lysin
	MJ/kg	g/kg	g/kg	g/kg
Fischmehl Typ 64, 3-8 % Fett	11,8	617	17,3	46,9
Magermilch- pulver	11,5	350	8,7	27,4
Sojabohnen vollfett	13,8	350	4,9	21,7
Kartoffeleiweiß	13,5	738	16,8	58,0
Maiskleber	13,7	637	15,4	10,8

Nährstoffgehalt ausgewählter Futtermittel



	AME_N	Rohprotein	Methionin	Lysin
	MJ/kg	g/kg	g/kg	g/kg
Leinkuchen, 4-8 % Fett	8,21	336	6,4	12,4
Rapssaat	15,8	200	4,0	11,2
Rapskuchen	8,95	356	7,1	20,0
Sonnenblumen- kuchen	9,62	443	9,7	15,5



Nährstoffgehalt ausgewählter Futtermittel

	AME_N	Rohprotein	Methionin	Lysin
	MJ/kg	g/kg	g/kg	g/kg
Erbsen	11,0	228	2,6	16,5
Ackerbohnen	10,8	304	2,6	19,1
S-Weizen	12,9	107	2,0	3,4
S-Gerste	11,4	9,4	1,9	4,0
Luz-Grünmehl	6,1	196	3,0	9,0

Kenndaten von Futterkomponenten



	Vorteile	Nachteile
Bio-Getreide	Gute Energielieferanten	10-40 % weniger Rohprotein, geringe Threonin-Gehalte
Mais	Hoher Energiegehalt	Teuer, Färbwirkung nur 1/10 von Grünmehl oder Maiskleber; Mycotoxin-Belastung
Weizen	Hohe Verfügbarkeit, hoher Energiegehalt	NSP, Mycotoxin-Belastung
Dinkel	Spelzen als Nesteinstreu	Hohe Kosten
Triticale	Billigster Energieträger	NSP, Mutterkornbesatz
Ausputzgetreide	Mehr Protein, weniger Rohfaser	Weniger Energie, Beikrautbeimengungen (z.B. Gänsefußgewächse), Mycotoxine

Kenndaten von Futterkomponenten



	Vorteile	Nachteile
Gerste, Hafer	Hoher Energiegehalt, hoher Rohfasergehalt	Graue Farbe
Nacktgerste, Nackthafer	Hoher Fettgehalt	-
Hirse, Buchweizen	Gute Proteinqualität	Preise
Erbsen	Wenig Hemmstoffe	Schwankende Proteingehalte
Ackerbohnen	Gute Proteinlieferanten	Tannine und Vicine = antinutritive Substanzen
Wicken	Günstiges AS-Muster	Vicine und Tannine
Lupinen	Guter Proteingehalt	Bitterstoffe
Sojabohnen	Hoher Protein- und Energiegehalt, hoher Lysin- und Linolsäuregehalt	Trypsin-Inhibitor, Mycotyxine

Kenndaten von Futterkomponenten



	Vorteile	Nachteile
Ölkuchen	Hoher Proteingehalt	Restfettgehalt, Gehalt an ungesättigten Fettsäuren, Oxidation,
Sojakuchen	Hoher Proteingehalt, gute Proteinqualität	Relativ wenig Methionin
SB-Kuchen	Hoher Methioningehalt	Mycotoxine
Sesamkuchen	Hoher Methioningehalt	Wenig verfügbar, hoher Sandanteil
Kürbiskernkuchen	Hoher Rohproteingehalt	Wenig verfügbar
Leinkuchen	Hoher Proteingehalt, gute Proteinqualität	Cyanverbindungen, Schwermetallbelastung
Rapskuchen	Hoher Proteingehalt, gute Proteinqualität	Sinapin

Kenndaten von Futterkomponenten



	Vorteile	Nachteile
Grünmehl	Hoher Gehalt an Xanthophyllen, hoher Proteingehalt	Hoher Rohfasergehalt, Mycotoxine
Grüngutpresssaft	Gute Proteinqualität	Wenig verfügbar
Weiden	Xanthophylle, Protein	Hoher Rohfasergehalt, antinutritive Inhaltsstoffe
Weizenkleie	Füller in Junghennenrationen	Schadstoffe in der Schale können angereichert sein
Weizenkeime	Hoher Energie-, Protein- und Vitamingehalt, gute Proteinqualität	Wenig verfügbar
Milchprodukte	Hoher Proteingehalt, gute Proteinqualität	Laktose, sehr teuer