

## 5.2 Legehennenfütterung (Ingrid Halle)

### 5.2.1 Verdauungstrakt

Das Huhn hat einen speziellen Verdauungstrakt zur Aufnahme, Zerkleinerung und Verdauung der aufgenommenen Nahrung sowie für die Ausscheidung unverdaulicher Reste. Nach der Aufnahme der Nahrung des Huhnes durch den Schnabel wird diese in der Mundhöhle mit Speichel durchmischt, ohne dass eine Zerkleinerung stattfindet, da die Vögel kein Gebiss haben. Anschließend gelangt die Nahrung über die Speiseröhre in den Kropf, einer beutelförmigen Erweiterung der Speiseröhre (Abb. 5.2.1). Der Kropf dient einer vorübergehenden Speicherung des Futters und es kommt zu einer Quellung der Nahrung während dieser Zeit. Die vorgequollene Nahrung wird durch Kontraktion der Kropfwand weiter in den Magen transportiert. Der Magen des Huhnes ist morphologisch und funktionell in zwei Abschnitte dem kranialen Drüsenmagen und dem kaudalen Muskelmagen gegliedert. Das Sekret der Magendrüsen im ersten Abschnitt enthält die Enzyme Pepsin und Chymosin sowie Salzsäure, die ein saures Milieu erzeugen und für den Beginn des Verdauungsprozesses sorgen. Der sich anschließende Muskelmagen dient den körner- und pflanzenfressenden Hühnervögeln der Zerkleinerung der Nahrung. Eine mächtige Schicht glatter Muskulatur und mahlende Bewegungen des Muskelmagens zerkleinern die anverdaute Nahrung. Beim Huhn kann der Muskelmagen dabei einen erheblichen Druck von 100 – 200 mm Hg erreichen. Die Zerkleinerung von Getreidekörnern und Kornbruchstücken unterstützen aufgenommene Steinchen (unlöslicher Grit, z. B. Kieselsteinchen). Während der Tätigkeit des Muskelmagens wird der zerkleinerte Nahrungsbrei in den Dünndarm transportiert. Der Dünndarm lässt sich in die drei Abschnitte Zwölffingerdarm, Leerdarm und Hüftdarm unterteilen, während der Dickdarm nur aus den paarigen Blinddärmen und dem Enddarm besteht. Im Dünndarm finden die hauptsächlichen Prozesse der Verdauung und Resorption statt. Die notwendigen Enzyme für die Verdauung der Nahrung werden von der Leber und der Bauchspeicheldrüse (Pankreas) gebildet. Die von der Leber produzierte Galle ist von Bedeutung für die Verdauung und Resorption der Lipide und die Enzyme aus dem Pankreassaft für den Abbau der Eiweiße, Fette und Kohlenhydrate. Im Dickdarm erfolgt die Resorption von Wasser und Salzen, was zur Eindickung des Darminhaltes führt. In den Blinddärmen wird die Zellulose mikrobiell abgebaut. Die Ausscheidung der Nahrungsreste geschieht über die Kloake, in die sowohl der Harnleiter als auch Ei- bzw. Samenleiter einmünden (CERNY, 1993).

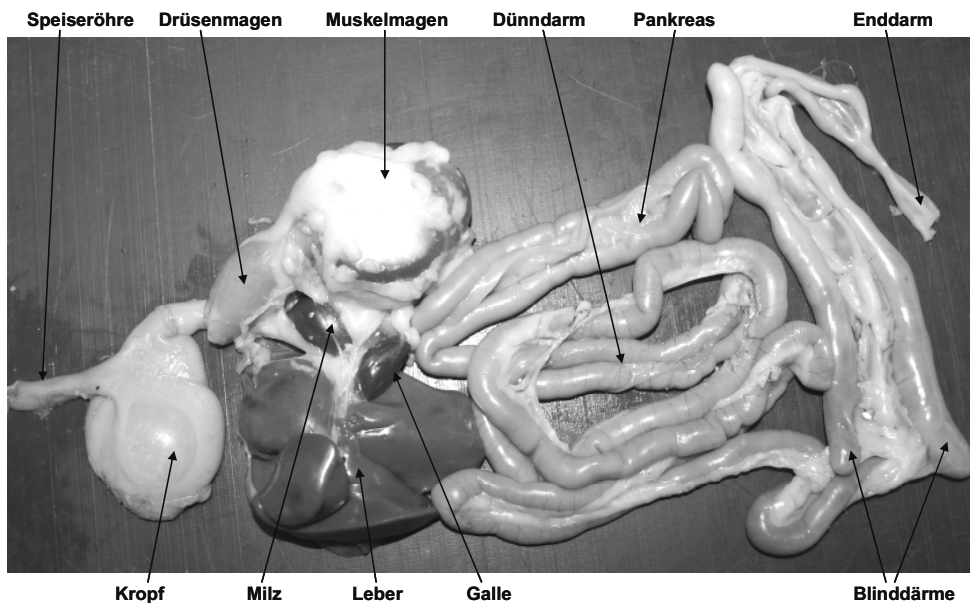


Abb. 5.2.1: Verdauungstrakt (Masthähnchen, 35 Tage alt)

## Verdauungsleistung und Einflussgrößen

Für die Verdauungsleistung der Hühnervögel sind die Länge und das Fassungsvermögen des Verdauungstraktes von Bedeutung. Die relative Länge des Magen-Darm-Traktes im Vergleich zur Länge des Tieres beträgt beim Geflügel 1:6-8 und ist damit wesentlich kürzer im Vergleich zum Schwein (1:14) oder Wiederkäuer (1:20). Das damit in Verbindung stehende geringe Fassungsvermögen des Verdauungstraktes sowie eine relativ geringe Verweildauer der Futtermittel erfordern beim Geflügel den Einsatz hochverdaulicher, rohfaserreicher und wenig voluminöser Futtermittel.

## 5.2.2 Leistungsstadien der Legehenne

Die Aufzucht der Junghennen ist mit 17 bis 18 Wochen beendet und die Tiere werden dann in die Produktionsställe umgesetzt. Um eine schnelle und optimale Eingewöhnung der Junghennen zu gewährleisten, sollte die Haltungsform im Aufzuchtstall dem der späteren Produktion ähneln. Je nach der Aufzuchtintensität der Junghennen und der damit verbundenen Lebendmasse am Ende dieses Abschnittes beginnt die Legephase der Hennen in der 20. bis 22. Lebenswoche, erreicht die Legespitze mit teilweise über 90 % Legeleistung in der 24./25. Lebenswoche und sinkt dann bis zum Ende der Legeperiode (12. bis 14. Legemonat) auf 70 – 80 % ab. Parallel zum Anstieg in der Legeleistung der Hennen steigen die tägliche Futtermittelaufnahme von etwa 95 - 100 g auf 115 - 125 g (Legebeginn bis 12/14. Legemonat) und das Gewicht der gelegten Eier von etwa 50 g zum Legebeginn auf 65 – 70 g am Ende der Legeperiode (Abb. 5.2.2). Zum Zeitpunkt des Legebeginns ist das Wachstum der Hennen noch nicht abgeschlossen, so dass die Tiere bis hauptsächlich etwa der 32. Lebenswoche noch an Lebendmasse zunehmen. Zumeist werden die Legehennen nur über eine Legeperiode von 12 – 14 Legemonaten genutzt und dann durch eine neue Herde im Produktionsstall ersetzt.

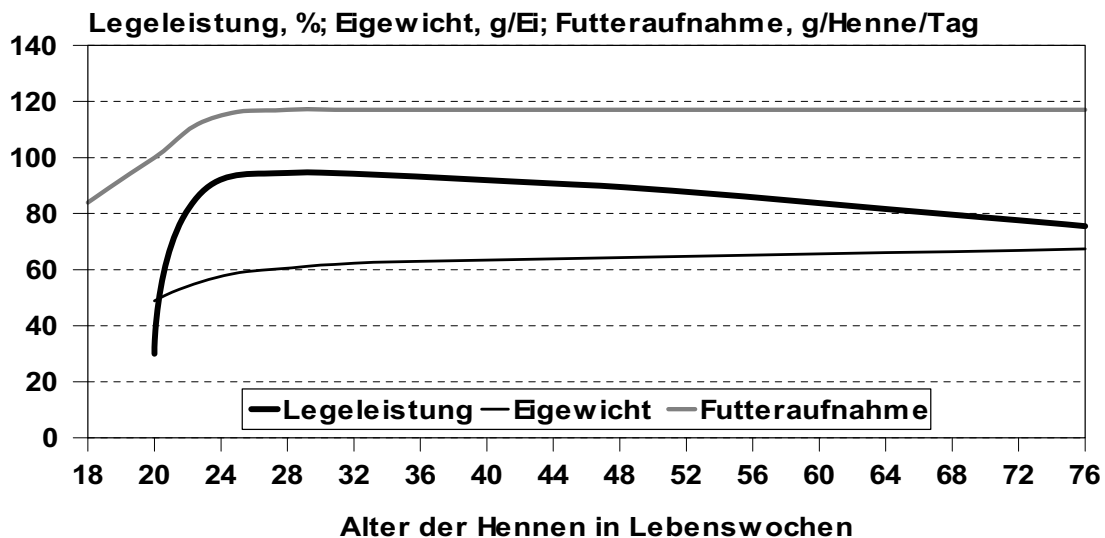


Abb. 5.2.2: Entwicklung der Leistungsmerkmale von braunlegenden Hennen (Haltungsprogramm, LOHMANN BRAUN, 2005)

Um einen objektiven Vergleich der Leistungen der Hennen der verschiedenen Herkünfte zu erhalten, werden diese in regelmäßigen Abständen unter gleichen Bedingungen geprüft und die Ergebnisse veröffentlicht. So wurde während der Legeleistungsprüfung im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse - 2002/04 (Käfighaltung) als Mittelwert für weiße und braune Legehennen ein Alter von 150 Tagen als Zeitpunkt der Legereife (50 % Legeleistung) ermittelt (Tab. 5.2.1). Während des Prüfzeitraumes von 13 Legemonaten nahmen die weißlegenden Hennen im Mittel 111 g und die braunlegenden Hennen 116 g Futter pro Tag

auf. Die Futtermittelaufnahme spiegelte sich in der Lebendmasse von 1847 g für weißlegende Hennen bzw. 2204 g für braunlegende Henne am Ende der Legeperiode wieder. Jede der Hennen legte in 364 Tagen 325 Eier (89 % Legeleistung) mit einem mittleren Gewicht von 65,5 g. Für die Produktion von 1 kg Eimasse verzehrten die Hennen 1,95 kg Futter.

Da die konventionelle Käfighaltung 2008 bzw. in besonderen Fällen 2009 auslaufen wird und durch die Haltung in Kleinvolieren, in Bodenhaltung oder Auslaufhaltung ersetzt wird, sind die Ergebnisse des Bayerischen Herkunftsvergleiches (2003/2004, Geflügeljahrbuch 2007) der braunlegenden Hennen in Bodenhaltung von Interesse (Tab. 5.2.2). Im Mittel der 13 Legemonate legte jede Durchschnittshenne 279 Eier (261 - 299 Eier in Abhängigkeit von der Herkunft) und erreichte damit eine Legeleistung von 77 % bei einer täglichen Futtermittelaufnahme von 124 g. Das Eigewicht lag bei 65 g. Die Hennen benötigten für die Produktion von 1 kg Eimasse 2,49 kg Futter. Die Tierverluste, die im Mittel der 6 geprüften Herkünfte bei 15 % lagen, wiesen zwischen den Herkünften eine breite Variation von 4,4 - 23,4 % auf. Der Leistungsvergleich zeigte, dass die alternative Eierzeugung insbesondere zu einem höheren Futteraufwand für die Eiproduktion führt.

**Tab. 5.2.1: Legeleistungsprüfung LZ Haus Düsse 2002/2004 (Geflügeljahrbuch 2008)  
Legeperiode beginnt mit 21. Lebenswoche (141. Tag) – endet mit 504. Tag,  
Käfighaltung**

Prüfungsgruppen	Alter bei Legereife Tage	Eizahl je Durchschnittshenne Stück	Mittleres Eigewicht g	Futtermittelverbrauch je Durchschnittshenne g/Tag	Futtermittelverbrauch je Durchschnittshenne je kg Eimasse	Mittleres Gewicht der Tiere 504. Tag in g	Verluste %
Weiß	154	324,1	64,3	110,7	1,94	1847	4,0
Braun	146	325,8	66,2	116,0	1,96	2204	5,6

**Tab. 5.2.2: Ergebnisse des 4. Bayerischen Herkunftsvergleiches von Legehybriden in Bodenhaltung- Prüfungsdurchgang 2003/2004 (DAMME, 2007)  
Legeperiode beginnt mit 21. Lebenswoche (121. Tag) – endet mit 504. Tag,  
Bodenhaltung (Schnabel nicht behandelt),  
(hier 2 Phasenfütterung: 1. - 8. Monat, 9. – 13. Monat)**

Prüfungsgruppe	Eizahl je Durchschnittshenne Stück	Mittleres Eigewicht g	Futtermittelverbrauch je Durchschnittshenne g/Tag	Futtermittelverbrauch je Durchschnittshenne je kg Eimasse	Mittleres Gewicht der Tiere 504. Tag in g	Verluste %
Braun	279	65,0	124	2,487	1944	15,3

### 5.2.3 Nährstoffbedarf von Legehennen

Die Realisierung der in den Prüfungen demonstrierten möglichen Legeleistungen der Hennen in den Produktionsställen setzt eine bedarfsgerechte Ernährung der Hennen während der 12 bis 14monatigen Legeperiode (1 Periode = 4 Wochen) voraus.

Der **Bedarf an Energie** und den einzelnen Nährstoffen von Hennen der Legerichtung wurde von der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GFE, 1999) faktoriell abgeleitet und errechnet sich aus dem Bedarf an den einzelnen Leistungen für Erhaltung, Wachstum und Eibildung.

In den Energieerhaltungsbedarf werden der Grundumsatz, bestehend aus den Ansprüchen in Ruhehaltung, Nüchternheit und bei thermoneutralen Bedingungen gerechnet, sowie der Bedarf für Futtermittelaufnahme, Verdauung, für motorische Aktivität und Homöostase der Körpertemperatur. Daraus ergeben sich unterschiedliche Ansprüche von Legehennen bei Käfig-, Boden- oder Freilandhaltung, sowohl durch die stärkere Bewegung als auch durch erhöhte Aufwendungen für die Wärmebildung des Tieres. Als Beispiel dafür ist in der Tabelle

5.2.3 der Energieerhaltungsbedarf der Henne in Abhängigkeit von Haltungsform und Lebendmasse zu sehen.

**Tab.5.2.3: Energieerhaltungsbedarf von Legehennen (MJ AME<sub>N</sub>/Henne/Tag) (GfE, 1999)**

Lebendmasse in kg	Käfighaltung	Boden- und Volierenhaltung	Freilandhaltung
1,6	0,68	0,75	0,79
2,0	0,81	0,89	0,93
2,4	0,93	1,02	1,06

Der Bedarf an umsetzbarer Energie für die Erhaltung von Legehennen wurde von der GfE (1999) auf 480 kJ/kg Lebendmasse<sup>0,75</sup>/d bei einer Umgebungstemperatur von 15 bis 28 °C festgelegt. Unter Einbeziehung aller Ansprüche der Henne für Erhaltung und Leistung ergibt sich folgende Berechnungsformel zur Kalkulation des Energiebedarfs:

$$AME_N \text{ [kJ/d]} = [480 + (15-UT) \cdot 7] \cdot W^{0,75} + 23 \cdot \Delta W + 9,6 \cdot O$$

UT = Umgebungstemperatur (°C), W = Lebendmasse (kg),

ΔW = täglicher Lebendmassezuwachs (g/d), O = täglich produzierte Eimasse (g/d)

Da diese Formel für die Bedingungen der Käfighaltung gilt, sind bei Bodenhaltung 10 % und bei Freilandhaltung 15 % dem Energieerhaltungsbedarf zuzuschlagen. In der Tabelle 5.2.4 wird der Gesamtenergiebedarf der Legehennen bei verschiedenen Haltungsformen und unterschiedlicher Leistung dargestellt. Die tägliche Eimasseproduktion der Hennen errechnet sich aus der Legeleistung und dem Eigewicht.

**Tab 5.2.4: Gesamtenergiebedarf der Hennen (MJ AME<sub>N</sub>/Henne/Tag) (GfE, 1999)**

Lebendmasse in kg	Tägliche Eimasseproduktion, g			
	35	45	55	65
<b>Käfighaltung</b>				
1,6	1,02	1,12	1,21	1,31
2,0	1,15	1,24	1,34	1,44
2,4	1,27	1,36	1,46	1,55
<b>Boden- und Volierenhaltung</b>				
1,6	1,09	1,19	1,28	1,38
2,0	1,23	1,32	1,42	1,52
2,4	1,36	1,45	1,55	1,65
<b>Freilandhaltung</b>				
1,6	1,13	1,22	1,32	1,41
2,0	1,27	1,36	1,46	1,56
2,4	1,40	1,50	1,60	1,69

Wird über den **Bedarf an Protein** (Tab. 5.2.5) für die Legehennen gesprochen, betrifft das immer den Bedarf an den lebensnotwendigen = essentiellen Aminosäuren, die die Henne nicht selber synthetisieren kann und den nicht essentiellen Aminosäuren. Die essentiellen Aminosäuren Arginin, Lysin, Histidin, Leucin, Isoleucin Valin, Methionin, Threonin, Tryptophan und Phenylalanin müssen in genügendem Umfang mit der Nahrung zugeführt werden (Tab. 5.2.6). Die Relationen der Aminosäuren zueinander sind auf die Relationen der Aminosäuren im Eiweißprotein, als dem idealen Protein, zurückzuführen.

**Tab. 5.2.5: Rohproteinbedarf (g/Henne/d) in Abhängigkeit von Lebendmasse und täglicher Eimasse, ohne Anteil für Lebendmassezuwachs, gültig ab 32. Lebenswoche (GfE, 1999)**

Lebendmasse in kg	Tägliche Eimasseproduktion, g/Henne/Tag	
	50	60
1,6	16,9	19,4
2,0	17,7	20,2
2,4	18,5	21,0

**Tab. 5.2.6: Aminosäurenbedarf (mg/Henne/d) in Abhängigkeit von Lebendmasse und täglicher Eimasse (GfE, 1999)**

Lebendmasse in kg	Eimasse g/Tag	Ausgewählte Aminosäuren, mg/Henne/d				
		Lysin	Methionin	Methionin +Cystin	Threonin	Tryptophan
1,6	50	615	305	494	438	142
	60	715	356	621	512	167
2,0	50	644	318	564	455	146
	60	744	369	649	529	171
2,4	50	673	330	592	472	151
	60	773	381	677	546	175

Notwendigerweise muss für die praktische Fütterung das Eiweiß-Energie-Verhältnis berechnet werden, da für die Eibildung und das Wachstum mehr Eiweiß pro Energieeinheit benötigt wird als für die Erhaltung (Tab 5.2.7).

**Tab 5.2.7: Aminosäurenkonzentration (%) in einer Alleinfuttermischung (Beispiel; AME<sub>N</sub>=11,4 MJ/kg, T=88 %) (GfE, 1999)**

Aminosäure	Tägliche Eimasseproduktion, g/Henne/Tag	
	50	60
	Lebendmasse 1,6 kg	
Lysin	0,60	0,65
Methionin	0,30	0,32
Methionin+Cystin	0,52	0,56
Threonin	0,43	0,46
Tryptophan	0,14	0,15
	Lebendmasse 2,0 kg	
Lysin	0,57	0,61
Methionin	0,28	0,30
Methionin+Cystin	0,50	0,53
Threonin	0,40	0,43
Tryptophan	0,13	0,14
	Lebendmasse 2,4 kg	
Lysin	0,54	0,59
Methionin	0,27	0,29
Methionin+Cystin	0,48	0,51
Threonin	0,38	0,41
Tryptophan	0,12	0,13

Die Legetätigkeit stellt besonders hohe Anforderungen an den **Bedarf an Mineralstoffen**, insbesondere an die Versorgung mit Calcium. Zur Bildung der Schale eines Eies müssen etwa 2000 mg Ca herantransportiert werden. Da zum Höhepunkt der Eischalenbildung in den Nachtstunden die Eischale bis zu 300 mg Ca je Stunde aufnimmt, wird dem Blut zeitweilig in der Stunde 10mal soviel Ca entzogen, wie es Ca enthält. Deshalb ist es

notwendig, dass die Henne vor Beginn der Dunkelphase ausreichend Futter mit genügend Ca (Tab. 5.2.8) aufnehmen kann (PINGEL und JEROCH, 1995).

In den hauptsächlichen Futtermitteln für Geflügel, wie Cerealien, Körnerleguminosen und Ölsaaten, ist reichlich Phosphor enthalten. Jedoch liegen 40 bis 80 % des Gesamtgehaltes in organischer Bindungsform als Phytin-Phosphor vor. Bei der Henne hängt die Ausnutzung des Phytin-Phosphors in den Getreidekörnern vor allem von der Aktivität des getreideeigenen Enzyms Phytase ab. Da die Phytase-Aktivität zwischen den Getreidearten sehr unterschiedlich ist, wird die Höhe der erforderlichen Ergänzung der Futtermitteln mit anorganischem Phosphor wesentlich von der verwendeten Getreideart bestimmt (JEROCH, 1993). In den Tabellen zu den Versorgungsempfehlungen der Hennen wird deshalb mit dem Begriff Nicht-Phytin-P gearbeitet (Tab. 5.2.8).

Der Bedarf der Henne an Magnesium ist wenig untersucht. In Untersuchungen von HOSSAIN and BERTECHINI (1998) wurden bei einem Gehalt von 4 g Mg pro kg Futter eine maximale Futteraufnahme und das höchste Eigewicht erreicht.

Die Henne toleriert die 6 - 7 fache Menge der Empfehlungen (Tab. 5.2.8) des Natriumchlorid – Gehaltes im Futter, wenn sie die Möglichkeit einer ausreichenden Wasseraufnahme hat.

**Tab. 5.2.8: Empfehlungen zur Versorgung von Legehennen mit Mengenelementen (g/d) (GfE, 1999)**

Lebendmasse in kg	Eimasse g/Tag	Mengenelemente g/d					
		Ca	Nicht- Phytin-P	Mg	Na	Cl	K
1,6	55	3,65	0,35	0,047	0,11	0,13	0,15
	65	4,25	0,37	0,054	0,13	0,15	0,16
2,0	55	3,65	0,37	0,048	0,12	0,13	0,15
	65	4,25	0,4	0,054	0,13	0,15	0,17
2,4	55	3,75	0,42	0,050	0,12	0,14	0,16
	65	4,35	0,44	0,057	0,14	0,15	0,17

In der Ernährung der Legehenne sind insbesondere die **Spurenelemente** Eisen, Kupfer, Zink, Mangan, Jod und Selen von Bedeutung und werden dem Futter zugesetzt (Tab. 5.2.9), auch wenn native Gehalte in den Futtermitteln vorhanden sind. Über einen Bedarfsanspruch der Legehenne an weiteren Spurenelementen ist wenig bekannt und diese Elemente sind im praxisüblichen Alleinfutter offenbar in ausreichenden Konzentrationen enthalten (GfE, 1999). Sowohl der Eisen- als auch der Kupferbedarf der Henne wurden bisher nicht gezielt untersucht. Bei beiden Elementen verändern sich durch eine steigende Zufuhr mit dem Futter die Gehalte im Ei nicht. Die praxisüblichen Rationen für Legehennen müssen mit Zink ergänzt werden. Der Zusatz des Enzyms Phytase verbessert auch die Zinkverfügbarkeit (THIEL et al., 1993; YI et al., 1996).

Während eine niedrige Mangan-Versorgung die Stabilität der Eischale beeinträchtigen kann, gibt es keine Hinweise darauf, dass eine Versorgung über den Bedarf (Tab. 5.2.9) hinaus nicht doch noch zu Verbesserungen bezüglich Legeleistung, Eigewicht, Schalendicke oder Bruchfestigkeit führt.

Die Henne benötigt für die Synthese des Schilddrüsenhormons Thyroxin eine Futtermitteln die mit Jod angereichert wurde, da die Futtermittel pflanzlichen Ursprungs im Allgemeinen arm an Jod sind. Eine Jodzufuhr von 0,5 mg pro kg Futter ist für eine sichere Versorgung der legenden Henne ausreichend. Darüber hinausgehende Jod-Gehalte im Futter führen insbesondere über das Eidotter zu einer ansteigenden Jodkonzentration im Ei (RICHTER, 1995; RÖTTGER et al., 2008).

Die Gehalte an Selen in Futtermitteln können je nach ihrer Herkunft stark schwanken. Deshalb ist es in der Legehennenfütterung notwendig, Selen zu zusetzen (Tab. 5.2.9), um negative Einflüsse auf die Legeleistung, Fruchtbarkeit und Mortalität zu verhindern.

Um ein Risiko sowohl für die Gesundheit des Tieres als auch für den Konsumenten auszuschließen, wurden vom Gesetzgeber (FUTTERMITTELRECHT, 2008) die Höchstgehalte an Spurenelementen pro kg Alleinfutter festgelegt (Tab. 5.2.9).

**Tab 5.2.9: Empfehlungen zur Versorgung von Legehennen mit Spurenelementen (mg/kg Futtertrockensubstanz) (GFE, 1999)**

	Eisen	Kupfer	Zink	Mangan	Jod	Selen
	mg/kg Futtertrockensubstanz					
Legehenne (Eiproduktion)	100	7	50	50	0,50	0,15
Höchstgehalte	750	25	150	150	5	0,5

Die Kenntnisse über den **Bedarf an Vitaminen** des Geflügels sind je nach Vitamin unterschiedlich und oft lückenhaft. Die Empfehlungen zur Nährstoffversorgung von Legehennen sehen sowohl eine Supplementierung der fettlöslichen als auch der wasserlöslichen Vitamine vor (Tab. 5.2.10), da die Alleinfutter für Hennen aufgrund der geringen Vitamingehalte in den Einzelfuttermitteln oft nicht die notwendigen Konzentrationen aufweisen.

Eine steigende Konzentration der fettlöslichen Vitamine A, D, E und K im Futter führt zu einer Zunahme insbesondere im Eigelb (KARADAS et al., 2006; MATTILA et al., 1999; Richter et al., 1996; SÜNDER et al., 1999; SUZUKI and MASAYUKI, 1997). Deshalb wurde im FUTTERMITTELRECHT (2008) für Vitamin D<sub>3</sub> ein Höchstgehalt im Legehennenfutter festgeschrieben, um Risiken für den Konsumenten, die durch den Verzehr von Eiern, die mit Vitamin D angereichert wurden, aber auch von Organen, wie Leber und Fleisch ausgehen könnten, auszuschließen.

Die **essentiellen Fettsäuren** (Linolsäure,  $\alpha$ -Linolensäure) bestimmen als Bausteine der Zellmembranen wesentlich deren Funktionen mit und sind die Ausgangssubstanzen für verschiedene Gewebshormone. Der Organismus der Henne ist nicht in der Lage, die mehrfach ungesättigten Fettsäuren Linolsäure und  $\alpha$ -Linolensäure selber zu synthetisieren und oder ineinander umzuwandeln. Deshalb ist die Zufuhr sowohl der  $\omega$ -6 (Linolsäure) als auch der  $\omega$ -3 ( $\alpha$ -Linolensäure) Fettsäuren über das Futter unbedingt notwendig (Tab. 5.2.10). Die essentiellen Fettsäuren verbessern sowohl die Legeleistung als auch das Eigewicht und die Schlupffähigkeit von Eiern. Weiterhin wird über das Fettsäurenmuster im Futter das Fettsäurenmuster im Eidotter verändert (HALLE, 1999).

**Tab 5.2.10: Empfehlungen zur Versorgung mit Vitaminen (IE/mg/g/kg Futtertrockensubstanz) (GFE, 1999)**

Legehennen	je kg Futtertrockenmasse	Höchstgehalte
Vitamin A, IE	4500	-
Vitamin D <sub>3</sub> , IE	450	3000
Vitamin E, mg	6	-
Vitamin K <sub>3</sub> , mg	0,6	-
Thiamin, mg	1,7	-
Riboflavin, mg	2,8	-
Niacin, mg	22	-
Vitamin B6, mg	2,8	-
Pantothensäure, mg	5,6	-
Vitamin B12, mg	0,01	-
Biotin, mg	0,11	-
Folsäure, mg	0,55	-
Cholin, mg	500	-
Linolsäure, g	10	-
$\alpha$ -Linolensäure, g	0,5	-

**Wasser** ist ein essentieller Nahrungsbestandteil und muss den Hennen beständig in entsprechender Qualität zur Verfügung stehen. Der tägliche Bedarf der Henne wird

beeinflusst durch die Umgebungstemperatur, die Luftfeuchtigkeit, die Futterzusammensetzung, die Legeleistung und das Eigewicht. In der Tabelle 5.2.11 wird die tägliche Wasseraufnahme von Hennen bei unterschiedlicher Legeleistung und Umgebungstemperatur verglichen. Generell benötigt die Henne etwa die doppelte Menge an Wasser, die sie an Futtertrockensubstanz aufnimmt. Über die erforderliche Trinkwasserqualität wurde kürzlich umfassend informiert (KAMPHUES et al., 2007).

**Tab. 5.2.11: Mittlere tägliche Wasseraufnahme von Legehennen (ml/Henne) (LEESON und SUMMERS, 2001)**

Legeleistung	20 °C	32 °C
50%	150	250
90%	180	300

## 5.2.4 Praktische Fütterung

Sowohl aus Gründen einer optimalen Versorgung der Legehenne mit Nährstoffen während der Legeperiode als auch aus Sicht der Stickstoff- und Phosphor-Belastung der Umwelt ist es sinnvoll eine Phasenfütterung durchzuführen. Von den Züchtern werden in den Managementprogrammen die entsprechenden Empfehlungen gegeben.

Als Beispiel soll die Empfehlung der Fütterung von Hennen der Herkunft Lohmann LSL-Classic (Käfighaltung, Tab. 5.2.12) in der Legeperiode vorgestellt werden (LOHMANN TIERZUCHT GMBH, 2004). Das Legestarterfutter wird in der Zeit einer ansteigenden Legeleistung und eines ansteigenden Futterverzehr bis zum Erreichen der Legespitze gefüttert. Ab der 28. Lebenswoche wird auf ein 4-Phasenfütterungsprogramm umgestellt. Dabei sind wesentliche Änderungen der Rohstoffzusammensetzung der verschiedenen Phasenfutter sowie deutliche Änderungen der Futterstruktur zu vermeiden. Die Futtersorten der Phasen 2 – 4 tragen dem sinkenden Bedarf an Nährstoffen (insbesondere Rohprotein) sowie dem steigenden Bedarf an Kalzium mit fortschreitendem Alter der Hennen Rechnung.

**Tab. 5.2.12: Empfohlene Nährstoffgehalte (%) des Futters bei 4 Phasenfütterung von Lohmann LSL-Classic Hennen und einer täglichen Futteraufnahme von 110 g pro Henne (ME 11.4 MJ/kg; Umgebungstemperatur 22°Celsius)**

Nährstoff / Lebenswoche	Starter 18. - 28.	Phase 1 29. – 40.	Phase 2 41. – 50.	Phase 3 51. – 65.	Phase 4 ab 65.
Rohprotein	17,1	17,1	16,7	16,2	15,6
Methionin	0,40	0,40	0,37	0,35	0,33
Meth./Cystin	0,73	0,73	0,69	0,64	0,61
Lysin	0,79	0,79	0,75	0,71	0,68
Kalzium	3,7	3,75	4,0	4,1	4,2
Phosphor, verfügbar	0,38	0,38	0,37	0,35	0,30
Linolsäure	1,8	1,8	1,45	1,1	1,0

Auch für Alternativhaltungen von Hennen (Boden-, Volieren-, Freilandhaltung) ist eine Phasenfütterung von Vorteil (LOHMANN 2004; THIELE and POTTGÜTER, 2008). Da die Futterkosten aufgrund des 10 bis 15 % höheren Erhaltungsbedarfs der Hennen in diesen Haltungsformen unbedingt zu optimieren sind.

Durch den Zusatz des Enzyms Phytase kann der mit fortschreitendem Alter der Hennen während der Legeperiode sinkende Phosphorbedarf noch stärker reduziert werden. Die vom Verein Futtermitteltest e.V. 2007 durchgeführten Prüfungen von Mischfutter verschiedener Hersteller wiesen daraufhin, dass Phytasezusätze im Legehennenfutter mittlerweile zum Standard gehören.



## Literatur

- Böttcher, W.; U. Schmidt (2002): Statistische Angaben zum Eier und Geflügelmarkt. In: Geflügeljahrbuch 2002, Ulmer Verlag, 53 - 68
- Böttcher, W.; U. Schmidt (2008): Statistische Angaben zum Eier und Geflügelmarkt. In: Geflügeljahrbuch 2002, Ulmer Verlag, 41 - 58
- Cerny, H. (1993): 5. Verdauungssystem. In: Salomon, F.-V. (eds) Lehrbuch der Geflügelanatomie, Fischer Verlag Jena, Stuttgart, 131 - 159
- Damme, K. (2007): 4. Bayerischer Herkunftsvergleich von Legehybriden in Bodenhaltung. In: Geflügeljahrbuch 2007, Ulmer Verlag, 104 - 107
- Futtermittelrecht (2008): Grüne Broschüre 2008; Das geltende Futtermittelrecht, Moser Druck & Verlag GmbH, Rheinbach
- GfE (1999): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Legehennen und Masthühner (Broiler), DLG Verlag
- Halle, I. (1999): 3. Essentielle Fettsäuren. In: GfE, 1999; Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Legehennen und Masthühner (Broiler). DLG Verlag, 113 - 122
- Hossain, S. M.; A. G. Bertechnini (1998): Effects of varying levels of magnesium and available phosphorus on performance of layers. *Anim. Feed Sci. Techn.* 71, 363 - 368
- Jeroch, H. (1993): 7. Körner und Samen, In: Jeroch, H.; Flachowsky, G.; Weißbach, F. (eds) Futtermittelkunde. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, 238 - 295
- Kamphues, J.; R. Böhm, G. Flachowsky, M. Lahrssen-Wiederholt, U. Meyer, H. Schenkel (2007): Empfehlungen zur Beurteilung der hygienischen Qualität von Tränkwasser für Lebensmittel liefernde Tiere unter Berücksichtigung der gegebenen rechtlichen Rahmenbedingungen. *Landbauforschung Völkenrode* 57, 255 - 272
- Karadas, F.; P. Surai, E. Grammenidis, N. Starks, T. Acamovic (2006): Supplementation of the maternal diet with tomato powder and marigold extract: effects on the antioxidant system of the developing quail. *Br. Poultry Sci.* 47, 200 - 208
- Leeson, S.; J.D. Summers (2001): 5.18 Water. In: Leeson S. and J. D. Summers (eds) *Nutrition of the Chicken*. 4th Edition, 2001, University Books, 414 - 420
- Lohmann Tierzucht GmbH (2004): Ergänzende Empfehlungen für Legehennen – Fütterung von Lohmann LSL in der Legeperiode. *Lohmann Poultry News*, Nr. 9, April 2004
- Mattila, P., K. Lehtikoinen, T. Kiisinen, V. Piironen (1999): Cholecalciferol and 25-Hydroxycholecalciferol content of chicken egg yolk as affected by the cholecalciferol content of feed. *J. Agric. Food Chem.* 47, 4089 - 4092
- Pingel, H., H. Jeroch (1995): 7. Legeleistung. In: Abel, H., G. Flachowsky, H. Jeroch und S. Molnar (eds) *Nutztierernährung*. Fischer Verlag Jena, Stuttgart, 272 - 280
- Richter, G. (1995): Einfluss der Jodversorgung der Legehennen auf den Jodgehalt im Ei. In: Anke M. (eds) *Mengen- und Spurenelemente*. 15. Arbeitstagung Jena, 457 - 464
- Richter, G., A. Lemser, Ch. Lüdke, G. Steinbach und P. Möckel (1996): Untersuchungen zum Vitamin –A-Bedarf und Fütterungsempfehlungen für Legehennen. *Arch. Geflügelkunde* 60, 174 - 180
- Röttger, A. S., I. Halle, H. Wagner, G. Flachowsky (2008): Zum Jodtransfer aus dem Futter ins Hühnerei. *Proc. Germ. Nutr. Soc.* Vol. 12, p 32
- Sünder, A.; I. Halle, G. Flachowsky (1999): Vitamin E hypervitaminosis in laying hens. *Arch. Anim. Nutr.* 52, 185 - 194
- Suzuki, Y., M. Okamoto (1997): Production of hen's eggs rich in vitamin K. *Nutrition Research*, Vol 17 (10) 1607 - 1615
- Thiel, U., E. Weigand, P.P. Hoppe, F.J. Schoener (1993): Zinc retention of broiler chickens as affected by dietary supplementation of zinc and microbial phytase. In: Anke, M (eds) *Trace Elements in Man and Animal*. Verlag Media Touristik, Gersdorf, 658 - 659
- Thiele, H.-H.; R. Pottgüter (2008): Management recommendations for laying hens in deep litter, perchery and free range systems. *Lohmann Information*, 43 (1) April 2008, 53 - 63
- Yi, Z.; E.T. Kornegay, D.M. Denebow (1996): Supplemental microbial phytase improves zinc utilization in broilers. *Poultry Sci.* 75, 540 - 546