

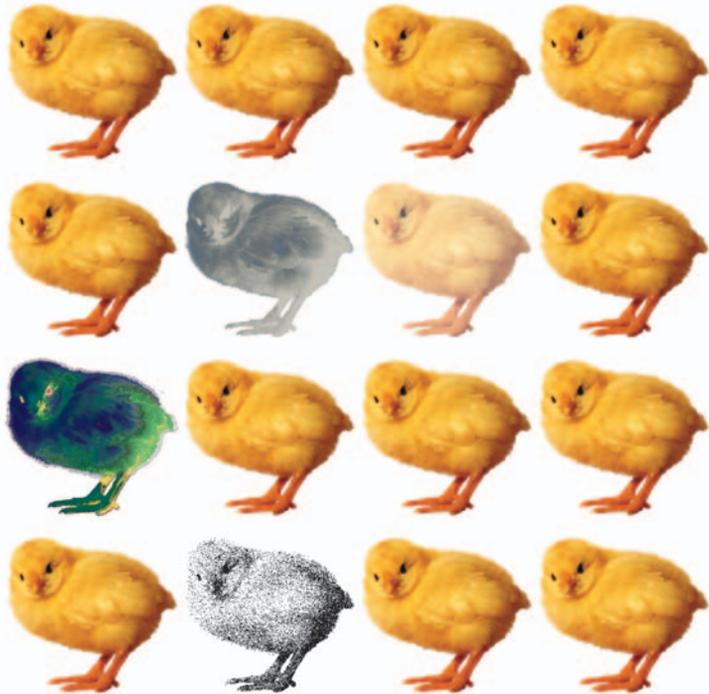
Otfried Siegmann | Ulrich Neumann (Hrsg.)

# Kompendium der Geflügelkrankheiten

**vet.kolleg**

Unter Mitarbeit  
führender  
Spezialisten aus  
Lehre, Praxis und  
Forschung

7., überarbeitete  
Auflage



Otfried Siegmann/Ulrich Neumann (Hrsg.)

Kompendium der Geflügelkrankheiten



Otfried Siegmann/Ulrich Neumann (Hrsg.)

# **Kompendium der Geflügelkrankheiten**

7., überarbeitete Auflage

schlütersche

### **Bibliographische Information Der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-89993-083-2 (Print)

ISBN 978-3-8426-8333-4 (PDF)

© 2012 Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG Hans-Böckler-Allee 7, 30173 Hannover

Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

Eine Markenbezeichnung kann warenzeichenrechtlich geschützt sein, ohne dass diese gesondert gekennzeichnet wurde. Die beschriebenen Eigenschaften und Wirkungsweisen der genannten pharmakologischen Präparate basieren auf den Erfahrungen der Autoren, die größte Sorgfalt darauf verwendet haben, dass alle therapeutischen Angaben dem derzeitigen Wissens- und Forschungsstand entsprechen. Darüber hinaus sind die den Produkten beigefügten Informationen in jedem Fall zu beachten.

Der Verlag und die Autoren übernehmen keine Haftung für Produkteigenschaften, Lieferhindernisse, fehlerhafte Anwendung oder bei eventuell auftretenden Unfällen und Schadensfällen. Jeder Benutzer ist zur sorgfältigen Prüfung der durchzuführenden Medikation verpflichtet. Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr.

Umschlaggestaltung: Kerker + Baum, Hannover. Nach einer Idee von Ulrich Neumann und Katharina Neumann  
Satz: PER Medien+Marketing GmbH, Braunschweig  
Druck und Bindung: Beltz Bad Langensalza GmbH, Bad Langensalza

# Inhalt

<b>Verfasser</b> .....	X	1.2.4.1	Erregerspezifische Widerstands-	
<b>Abkürzungen</b> .....	XIII		fähigkeit .....	28
<b>Vorwort</b> .....	XVI	<b>1.3</b>	<b>Reproduktion und Brut</b> .....	29
		1.3.1	Reproduktion .....	29
		1.3.1.1	Follikelreifung und Eibildung ....	29
		1.3.1.2	Elterntiere .....	31
		1.3.1.3	Instrumentelle Besamung .....	31
		1.3.2	Brut .....	32
		1.3.2.1	Bruttechnologie .....	34
		1.3.2.2	Weg der Bruteier .....	35
		1.3.2.3	Bruthygiene .....	36
		1.3.2.4	Mangelhafter Bruterfolg .....	38
		1.3.2.5	Geschlechtsbestimmung .....	38
		<b>1.4</b>	<b>Ernährung</b> .....	40
		1.4.1	Futteraufnahme/Futtermengen-	
			bedarf .....	40
		1.4.1.1	Futterzusatzstoffe .....	42
		1.4.1.2	Futterstruktur .....	44
		1.4.2	Fütterungstechnik .....	45
		1.4.2.1	Technische Einrichtungen .....	45
		1.4.2.2	Alleinfutter .....	47
		1.4.2.3	Kombinierte Fütterung .....	48
		1.4.2.4	Restriktive Fütterung .....	48
		1.4.3	Tränkwasser .....	49
		1.4.3.1	Tränktechnik .....	50
		<b>1.5</b>	<b>Haltung</b> .....	52
		1.5.1	Freilandhaltung .....	54
		1.5.2	Ganzjährige Stallhaltung .....	54
		1.5.2.1	Boden .....	55
		1.5.2.2	Volierenhaltung .....	57
		1.5.2.3	Außenklimabereich .....	57
		1.5.2.4	Käfighaltung .....	58
		1.5.2.5	Kleingruppenhaltung .....	58
		1.5.3	Klimabedingungen .....	59
		1.5.3.1	Gas- und Staubbelastungen ....	59
		1.5.3.2	Lichtregime .....	62
		1.5.4	Mauser .....	62
		1.5.5	SPF-Herden .....	63
<b>1</b>	<b>Propädeutik</b> .....	<b>2</b>		
<b>1.1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>2</b>		
1.1.1	Tierärztliche Aufgaben	2		
	und Tätigkeiten .....			
1.1.2	Definition Geflügel .....	4		
1.1.2.1	Stellung im zoologischen System	5		
1.1.3	Wirtschaftsgeflügel im engeren	6		
	Sinn .....			
1.1.3.1	Lebensraum und Sozialstrukturen	6		
	der Stammarten .....			
1.1.3.2	Verschüttete und verbliebene	9		
	Verhaltensmuster .....			
1.1.4	Entwicklung der Geflügel-	10		
	wirtschaft .....			
1.1.4.1	Wirtschaftliche Bedeutung und	12		
	Struktur .....			
1.1.4.2	Wirtschaftlichkeitsberechnung ..	14		
1.1.5	Geflügelprodukte .....	14		
1.1.5.1	Eier .....	15		
1.1.5.2	Geflügelfleisch .....	18		
1.1.6	Nebenprodukte .....	20		
1.1.6.1	Federn .....	20		
1.1.6.2	Schlachtabfälle .....	21		
1.1.6.3	Geflügelkot .....	22		
<b>1.2</b>	<b>Zucht</b> .....	<b>23</b>		
1.2.1	Zuchtverfahren .....	23		
1.2.1.1	Reinzucht .....	23		
1.2.1.2	Hybridzucht .....	24		
1.2.2	Zuchtziele .....	24		
1.2.2.1	Leistungsprüfungen .....	25		
1.2.2.2	Ausblick .....	26		
1.2.3	Molekulargenetik .....	27		
1.2.4	Genetische Krankheitsresistenz ..	28		

<b>1.6</b>	<b>Tierschutz</b> . . . . .	66	<b>2.2</b>	<b>Diagnose</b> . . . . .	90
1.6.1	Allgemeine tierschutzrechtliche Anforderungen an die Haltung . .	66	2.2.1	Anamnese . . . . .	90
1.6.2	Spezielle tierschutzrechtliche Anforderungen . . . . .	68	2.2.2	Klinische Untersuchung . . . . .	90
1.6.2.1	Legehennenhaltung . . . . .	68	2.2.3	Geflügelsektion . . . . .	92
1.6.2.2	Masthühnerhaltung . . . . .	69	2.2.3.1	Zerlegungs- und Untersuchungs- gang . . . . .	92
1.6.3	Transport . . . . .	70	2.2.4	Laboratoriumsdiagnostik . . . . .	94
1.6.4	Tötung und Schlachtung . . . . .	71	2.2.4.1	Parasitologie . . . . .	94
1.6.5	Schmerzhafte Eingriffe . . . . .	72	2.2.4.2	Hämatologie und Histologie . . . .	95
1.6.6	Chirurgie beim Vogel . . . . .	72	2.2.4.3	Erregernachweis . . . . .	95
1.6.7	Tierversuche . . . . .	73	2.2.4.4	Serologie . . . . .	96
1.6.8	Überwachung . . . . .	73	2.2.4.5	Molekularbiologie . . . . .	97
			2.2.4.6	Chemische Untersuchungen . . . .	100
<b>2</b>	<b>Prophylaxe, Diagnose und Therapie</b> . . . . .	<b>74</b>	2.2.5	Stichprobenuntersuchungen . . . .	100
<b>2.1</b>	<b>Prophylaxe</b> . . . . .	<b>74</b>	2.2.5.1	Homogenität . . . . .	101
2.1.1	Infektionsabwehr des Vogels . . .	74	2.2.5.2	Stichprobenentnahme . . . . .	101
2.1.1.1	Unspezifische Abwehr- mechanismen . . . . .	75	2.2.5.3	Gesuchtes Merkmal . . . . .	102
2.1.1.2	Spezifische Abwehrmechanismen	76	2.2.5.4	Stichprobenumfang . . . . .	103
2.1.1.3	Das MHC-Homolog des Huhnes	76	2.2.5.5	Biometrische Signifikanz . . . . .	104
2.1.2	Allgemeine Seuchenvorbeugung	77	2.2.5.6	Ergebnisbewertung . . . . .	105
2.1.2.1	Verhütung der Keimein- schleppung . . . . .	78	<b>2.3</b>	<b>Therapie</b> . . . . .	<b>105</b>
2.1.2.2	Reinigung und Desinfektion . . . .	78	2.3.1	Herdenbehandlung . . . . .	106
2.1.3	Spezielle Krankheits- und Seuchenvorbeugung . . . . .	79	2.3.1.1	Via Tränkwasser . . . . .	106
2.1.3.1	Impfstoffarten (Viren, Bakterien, Parasiten) . . . . .	81	2.3.1.2	Via Futter . . . . .	107
2.1.3.2	Impffähigkeit und Impfzeitpunkt	82	2.3.1.3	Dosierung . . . . .	108
2.1.3.3	Applikationsmethoden . . . . .	83	2.3.2	Einzeltierbehandlung . . . . .	110
2.1.3.4	Ausbleiben der Immunität . . . . .	84	2.3.3	Auswahl von Arzneimitteln . . . . .	111
2.1.3.5	Impfschäden . . . . .	86	2.3.3.1	Kontraindikationen und Inkompatibilitäten . . . . .	112
2.1.3.6	Impfdurchbrüche . . . . .	86	2.3.3.2	Therapeutika . . . . .	112
2.1.3.7	Ermittlung des Immunstatus/ Impfkontrollen . . . . .	86	2.3.3.3	Umwidmung . . . . .	113
2.1.4	Herdenüberwachung . . . . .	87	2.3.4	Therapieflankierende Maßnahmen . . . . .	116
			2.3.5	Rückstandsproblematik . . . . .	117
			<b>2.4</b>	<b>Kontaminanten in Geflügelfleisch und Eiern</b> . . . . .	<b>118</b>
			2.4.1	Schwermetalle . . . . .	119
			2.4.2	Aflatoxine . . . . .	120
			2.4.3	Dioxine . . . . .	120
			2.4.3.1	Risikobewertung . . . . .	121
			2.4.4	Radioaktive Isotope . . . . .	122

<b>3</b>	<b>Krankheitsursachen</b>	<b>124</b>		
<b>3.1</b>	<b>Viren</b>	<b>124</b>		
3.1.1	Picornaviridae	124		
3.1.1.1	Aviäre Enzephalomyelitis (AE)	124		
3.1.1.2	Virushepatitis der Pute	127		
3.1.1.3	Virushepatitis der Pekingente	128		
3.1.2	Astroviridae	131		
3.1.2.1	Aviäre Nephritis	132		
3.1.3	Reoviridae	133		
3.1.3.1	Reovirusarthritis	134		
3.1.3.2	Infektiöse Myokarditis des Gössels (IMG)	136		
3.1.3.3	Reovirusinfektion der Moschus- ente	137		
3.1.3.4	Rotavirusinfektion	138		
3.1.4	Birnaviridae	139		
3.1.4.1	Infektiöse Bursitis	139		
3.1.5	Togaviridae	144		
3.1.5.1	Amerikanische Pferde-Enzephalomyelitis	144		
3.1.6	Flaviviridae	145		
3.1.6.1	Meningo-Enzephalitis der Pute	146		
3.1.7	Orthomyxoviridae	146		
3.1.7.1	Klassische Geflügelpest (KP)	148		
3.1.7.2	Geflügelinfluenza-Erkrankungen durch gering pathogene AIV	152		
3.1.7.3	Zoonotisches Potenzial	154		
3.1.8	Paramyxoviridae	155		
3.1.8.1	Newcastle-Krankheit (NK)	156		
3.1.8.2	Paramyxovirus-2-Infektion (PMV-2)	161		
3.1.8.3	Paramyxovirus-3-Infektion (PMV-3)	162		
3.1.8.4	Rhinotracheitis der Pute (TRT)	162		
3.1.8.5	Swollen Head Syndrome des Huhnes (SHS)	164		
3.1.9	Coronaviridae	165		
3.1.9.1	Infektiöse Bronchitis des Huhnes	166		
3.1.9.2	Infektiöse Enteritis der Pute	170		
3.1.10	Rhabdoviridae	172		
3.1.10.1	Tollwut	172		
3.1.11	Retroviridae	174		
3.1.11.1	Leukosen des Huhnes	175		
3.1.11.2	Sarkomatose des Huhnes	180		
3.1.11.3	Osteopetrose	180		
3.1.11.4	Retikuloendotheliosen	180		
3.1.11.5	Lymphoproliferative Krankheit der Pute	180		
3.1.12	Parvoviridae	182		
3.1.12.1	Parvovirushepatitis von Gans und Moschusente	182		
3.1.13	Adenoviridae	183		
3.1.13.1	Einschlusskörperchen-Hepatitis	184		
3.1.13.2	Hämorrhagische Enteritis der Pute (HE)	186		
3.1.13.3	Egg drop syndrome 1976 (EDS 76)	190		
3.1.13.4	Hepatitis-Hydroperikard-Syndrom	192		
3.1.13.5	Weitere Infektionen durch Hühneradenoviren (FAdV)	194		
3.1.14	Herpesviridae	195		
3.1.14.1	Infektiöse Laryngotracheitis (ILT)	196		
3.1.14.2	Entenpest	198		
3.1.14.3	Mareksche Krankheit (MK)	200		
3.1.15	Poxviridae	205		
3.1.15.1	Vogelpocken	206		
3.1.16	Circoviridae	210		
3.1.16.1	Infektiöse Anämie der Küken	210		
3.1.16.2	Circovirusinfektionen des Wassergeflügels	213		
3.1.17	Polyomaviridae	214		
3.1.17.1	Hämorrhagische Nephritis und Enteritis der Gänse (HNEG)	215		
3.1.17.2	Aviäres Polyomavirus (APV)	216		
<b>3.2</b>	<b>Bakterien</b>	<b>217</b>		
3.2.1	Staphylokokkose	217		
3.2.2	Streptokokkose/Enterokokkose	221		
3.2.3	Enterobacteriaceae	224		
3.2.3.1	Aviäre Pseudotuberkulose	224		
3.2.3.2	Salmonellosen	225		
3.2.3.3	Pullorum- und Gallinarum- Salmonellose	228		
3.2.3.4	Arizona-Salmonellose	231		
3.2.3.5	Klebsiella-Infektionen	232		
3.2.3.6	Coliseptikämie	233		
3.2.3.7	Coligranulomatose	236		

3.2.4	Geflügeltuberkulose	236	<b>3.5</b>	<b>Protozoen</b>	311
3.2.5	Borreliose	238	3.5.1	Sarcomastigophora	311
3.2.6	Pseudomonadose	240	3.5.1.1	Spironucleose	311
3.2.7	Aeromonas-Septikämie	242	3.5.1.2	Histomonadose	314
3.2.8	Pasteurellaceae	243	3.5.1.3	Trichomonadose	316
3.2.8.1	Geflügelcholera	243	3.5.1.4	Chilomastikose	317
3.2.8.2	Ansteckender Hühnerschnupfen	246	3.5.2	Apicomplexa	318
3.2.8.3	Avibacterium gallinarum- assoziierte Erkrankungen	250	3.5.2.1	Kokzidiosen	318
3.2.8.4	Gallibacterium anatis-assoziierte Erkrankungen	252	3.5.2.2	Kryptosporidiose	325
3.2.8.5	Riemerellose	253	3.5.2.3	Toxoplasmose	327
3.2.9	Campylobacteraceae	257	3.5.2.4	Sarkozystiose	328
3.2.9.1	Campylobakteriose	257	3.5.2.5	Plasmoidosen	329
3.2.9.2	Rotlauf	260	<b>3.6</b>	<b>Helminthen</b>	331
3.2.9.3	Listeriose	262	3.6.1	Trematoda	331
3.2.9.4	Aviäre Bordetellose	264	3.6.1.1	Trematodenbefall des Darms	333
3.2.9.5	Streptobazillose	268	3.6.1.2	Trematodenbefall des Eileiters	334
3.2.10	Ornithobakteriose	270	3.6.2	Cestoda	335
3.2.11	Sporenbildner	272	3.6.3	Nematoda	336
3.2.11.1	Bacillus cereus-assoziierte Erkrankungen	272	3.6.3.1	Capillariose	336
3.2.11.2	Nekrotisierende Enteritis (NE)	273	3.6.3.2	Syngamose	337
3.2.11.3	Ulzerative Enteritis (UE)	276	3.6.3.3	Amidostomose	337
3.2.11.4	Gasödemerkrankung	279	3.6.3.4	Ascaridiose	339
3.2.11.5	Botulismus	281	3.6.3.5	Heterakiose	340
3.2.12	Chlamydiose	284	<b>3.7</b>	<b>Arthropoden</b>	342
<b>3.3</b>	<b>Aviäre Mykoplasmen</b>	287	<b>3.8</b>	<b>Mangelerkrankungen und Stoffwechselstörungen</b>	344
3.3.1	Gallisepticum-Mykoplasmosen (MG)	288	3.8.1	Vitaminmangel	344
3.3.2	Synoviae-Mykoplasmosen (MS)	294	3.8.1.1	Vitamin-E-Mangelkomplex	347
3.3.3	Meleagridis-Mykoplasmosen (MM)	296	3.8.1.2	Vitamin-K-Mangel	348
3.3.4	lowae-Mykoplasmosen	298	3.8.2	Mineralstoff-Imbalancen	350
<b>3.4</b>	<b>Pilze</b>	299	3.8.3	Osteopathien	352
3.4.1	Systemmykosen	299	3.8.3.1	Rachitis/Osteomalazie	352
3.4.1.1	Aspergillose	299	3.8.3.2	Käfigmüdigkeit	352
3.4.1.2	Candidose	302	3.8.3.3	Perosis	353
3.4.1.3	Macrorhabdus ornithogaster	304	<b>3.9</b>	<b>Syndrome</b>	354
3.4.1.4	Dactylariose	304	3.9.1	Malabsorption	354
3.4.2	Dermatomykosen	304	3.9.2	Systemische Hypertonie	357
3.4.3	Mykotoxikosen	306	3.9.3	Aszites	358
			3.9.4	Drüsenmagendilatation	359
			3.9.5	Muskelmagenerosionen	359
			3.9.6	Gicht	360
			3.9.7	Fettleber	361

<b>3.10</b>	<b>Managementfehler</b> . . . . .	362	<b>4.3</b>	<b>Futtermittelrecht</b> . . . . .	376
3.10.1	Wet litter . . . . .	362	<b>4.4</b>	<b>Arzneimittelrecht</b> . . . . .	377
3.10.2	Fußballenentzündung . . . . .	364	4.4.1	Fertigarzneimittel . . . . .	378
3.10.3	Störungen der Legeleistung . . . . .	364	4.4.2	Fütterungsarzneimittel . . . . .	378
3.10.4	Eiqualitätsmängel . . . . .	367	4.4.3	Rückstandshöchstmengen (MRL) . . . . .	378
3.10.5	Pektoral-Myopathie der Pute . . . . .	367	<b>4.5</b>	<b>Lebensmittelhygiene</b> . . . . .	379
<b>3.11</b>	<b>Verhaltensstörungen</b> . . . . .	368	<b>4.6</b>	<b>Tierschutzrecht</b> . . . . .	379
3.11.1	Eierfressen . . . . .	368	4.6.1	Nationales Recht . . . . .	379
3.11.2	Federfressen/Kannibalismus . . . . .	369	4.6.2	EU-Recht . . . . .	380
3.11.3	Panikreaktionen . . . . .	371	<b>4.7</b>	<b>Gesetzliche Regelungen in Österreich und der Schweiz</b> . . . . .	380
3.11.4	Phallusentzündung beim Wassergeflügel . . . . .	372			
<b>4</b>	<b>Gesetzliche Regelungen</b> . . . . .	374	<b>5</b>	<b>Literatur</b> . . . . .	381
<b>4.1</b>	<b>Tierseuchenrecht</b> . . . . .	374			
<b>4.2</b>	<b>Tierkörperbeseitigungsrecht</b> . . . . .	375		<b>Stichwortverzeichnis</b> . . . . .	384



---

## Verfasser

Dr. Klaus-Peter Behr  
AniCon Labor GmbH  
Mühlenstr. 13  
D-49685 Höltinghausen

Dr. Maria E. Dayen  
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt  
und Verbraucherschutz  
Mecklenburg-Vorpommern  
Paulshöher Weg 1  
D-19061 Schwerin

Prof. Dr. Ottmar Distl  
Institut für Tierzucht und Vererbungsforchung  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bünteweg 17p  
D-30559 Hannover

PD Dr. Gerhard Glünder  
Klinik für Geflügel  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bünteweg 17  
D-30559 Hannover

Prof. Dr. H. Mohamed Hafez  
Institut für Geflügelkrankheiten  
Freie Universität Berlin  
Königsweg 63  
D-14163 Berlin

Prof. Dr. Dr. h. c. Jörg Hartung  
Institut für Tierhygiene, Tierschutz- und  
Nutztierethologie  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bünteweg 17p  
D-30559 Hannover

Dr. Ursula Heffels-Redmann  
Klinik für Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische  
Justus-Liebig-Universität  
Frankfurter Straße 91–93  
D-35392 Gießen

Prof. Dr. Michael Hess  
Klinik für Geflügel, Ziervögel,  
Reptilien und Fische  
Veterinärmedizinische Universität Wien  
Veterinärplatz 1  
A-1210 Wien

Prof. Dr. Karl-Heinz Hinz  
Klinik für Geflügel  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bünteweg 17  
D-30559 Hannover

Prof. Dr. Richard K. Hoop  
Institut für Veterinärbakteriologie  
Universität Zürich  
Winterthurerstraße 270  
CH-8057 Zürich

Dr. Silvia Jodas  
Gesellschaft für Tiergesundheit und  
Lebensmittelsicherheit mbH  
Großlindig 4  
D-74638 Waldenburg

PD Dr. Reimar Johné  
Bundesinstitut für Risikobewertung  
Diedersdorfer Weg 1  
D-12277 Berlin



Dr. Carmen Jungbäck  
Paul-Ehrlich-Institut  
Paul-Ehrlich-Straße 51 – 59  
D-63225 Langen

Prof. Dr. Dr. h. c. Erhard F. Kaleta  
Klinik für Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische  
Justus-Liebig-Universität  
Frankfurter Straße 91  
D-35392 Gießen

Prof. Dr. Josef Kamphues  
Institut für Tierernährung  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bischofsholer Damm 15  
D-30173 Hannover

Prof. Dr. Manfred Kietzmann  
Institut für Pharmakologie, Toxikologie  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bünteweg 17  
D-30559 Hannover

Prof. Dr. Rüdiger Korbelt  
Klinik für Vögel, Reptilien, Amphibien  
und Zierfische  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
Sonnenstraße 18  
D-85764 Oberschleißheim

Prof. Dr. Maria-Elisabeth Krautwald-Junghanns  
Klinik für Vögel und Reptilien  
Universität Leipzig  
An den Tierkliniken 17  
D-04103 Leipzig

Prof. Dr. Horst Lüders  
Klinik für Geflügel  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bünteweg 17  
D-30559 Hannover

Dr. Ulrich Methner  
Friedrich-Loeffler-Institut  
Standort Jena  
Naumburger Straße 96a  
D-07743 Jena

Prof. Dr. Gerd Monreal  
Institut für Geflügelkrankheiten  
Freie Universität Berlin  
Königsweg 63  
D-14163 Berlin

Prof. Dr. Hermann Müller  
Institut für Virologie  
Universität Leipzig  
An den Tierkliniken 29  
D-04103 Leipzig

Prof. Dr. Dr. h.c. Heinz Nau  
Lebensmitteltoxikologie  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bischofsholer Damm 15  
D-30173 Hannover

Prof. Dr. Ulrich Neumann  
Klinik für Geflügel  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bünteweg 17  
D-30559 Hannover

Dr. Sabine Petermann  
Nds. Landesamt für Verbraucherschutz  
und Lebensmittelsicherheit – LAVES  
Postfach 39 49  
D-26029 Oldenburg

Dr. Rüdiger Raue  
Pfizer Animal Health  
Hoge Wei 10  
1930 Zaventem  
Belgien

Prof. Dr. Silke Rautenschlein, Ph. D.  
Klinik für Geflügel  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bünteweg 17  
D-30559 Hannover

Dr. Thomas Redmann  
Klinik für Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische  
Justus-Liebig-Universität  
Frankfurter Straße 91  
D-35392 Gießen

Dr. Gerd Reetz  
Märkische Heide 92  
D-14532 Kleinmachnow

PD Dr. Holger Salisch  
Tiergesundheitsdienst Bayern e.V.  
Senator-Gerauer-Straße 23  
D-85586 Poing

Prof. Dr. Thomas Schnieder  
Institut für Parasitologie  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bünteweg 17  
D-30559 Hannover

Prof. Dr. Dr. h.c. Otfried Siegmann  
Klinik für Geflügel  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bünteweg 17  
D-30559 Hannover

Dr. Birgit Spindler  
Institut für Tierhygiene, Tierschutz  
und Nutztierethologie  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bünteweg 17 p  
D-30559 Hannover

Prof. Dr. Pablo Steinberg  
Institut für Lebensmitteltoxikologie  
und Chemische Analytik  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bischofsholer Damm 15  
D-30173 Hannover

Dr. Ortrud Werner  
Friedrich-Loeffler-Institut  
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit  
Boddenblick 5 A  
D-17493 Greifswald-Insel Riems

## Abkürzungen\*)

AAAV	Aviäres Adeno-assoziiertes Virus	EDS-76	<i>egg drop syndrome</i> 1976
AAV	Aviäre Adenoviren	EU	Europäische Union (in gesetzlichen Regelwerken auch »EWG«)
AE	Aviäre Enzephalomyelitis	EID	Embryo-infektiöse Dosis
AEV	Virus der Aviären Enzephalomyelitis	ELISA	<i>enzyme-linked immunosorbent assay</i>
AG	Antigen	EET	Embryo-Empfänglichkeitstest
AGP	Agar-Gel-Präzipitation	FAdV	<i>fowl adenovirus</i>
AIB	Aviäre Infektiöse Bronchitis (s. a. IB)	FBSA	Frischblut-Schnellagglutination
AIBV	Virus der Aviären Infektiösen Bronchitis	FPD	<i>foot pad disease</i>
AID	Agrarinformationsdienst	GAL	<i>gallus adeno like</i>
AIV-A	Aviäres Influenzavirus A (s. a. IVA)	GFIHG	Geflügelfleischhygienegesetz
AK	Antikörper	GHV	Gössel-Hepatitisvirus
ALV	Aviäres Leukosevirus	HA	Hämagglutinin (auch: Hämagglutination)
AMG	Arzneimittelgesetz	HAH	Hämagglutinationshemmung
ANV	Aviäres Nephritisvirus	HE	Hämorrhagische Enteritis (i. d. R. als Krankheitsbegriff der HE der Pute)
APV	Aviäres Polyomavirus	HET	<i>haemorrhagic enteritis of turkeys</i> (s. a. HE)
ARV	Aviäres Rotavirus	HEV	Virus der Hämorrhagischen Enteritis (der Pute)
BGBI.	Bundesgesetzblatt	HNEG	Hämorrhagische Nephritis und Enteritis der Gans
BMJFFG	Bundesministerium für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit	HPAI	Hochpathogene Aviäre Influenza
BT	Bebrütungstag	HPV	Hühner-Pockenvirus
CAM	Chorioallantoismembran	IB	Infektiöse Bronchitis (s. a. AIB)
CAV	Küken-Anämievirus (engl. CAA, <i>chicken anemia agent</i> )	IBD	<i>infectious bursal disease</i> (Syn.: Infektiöse Bursitis, Gumboro-Krankheit)
CELO	<i>chicken embryo lethal orphan</i>	IBDV	Virus der IBD
CPE	zytopathischer Effekt	IBH	<i>inclusion body hepatitis</i>
CRD	<i>chronic respiratory disease</i>	IBV	Virus der IB
DLG	Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft	IF	Immunfluoreszenz
DIVA	<i>differentiating infected from vaccinated animals</i>	Ig	Immunglobulin
DNS	Desoxyribonukleinsäure (engl. DNA)	i. m.	intramuskulär
DON	Deoxynivalenol	i. v.	intravenös
DVE	<i>duck virus enteritis</i>	ILT	Infektiöse Laryngotracheitis
DVG	Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft	IMG	Infektiöse Myokarditis des Gössels
DVH	<i>duck virus hepatitis</i>	IVA	Influenzavirus Typ A (s. a. AIV-A)

\*) Auch unter Berücksichtigung der englischsprachigen Fachliteratur

ISO	<i>International Standard Organisation</i>	PNS	Peripheres Nervensystem
		p. o.	<i>per os</i>
		p. i.	<i>post infectionem</i>
KB	künstliche Besamung	PPV	Puten-Pockenvirus
KBE	Koloniebildende Einheit		
KBR	Komplementbindungsreaktion	RA	<i>Riemerella anatipestifer</i>
KID	Küken-infektiöse Dosis	Reo	<i>respiratory enteric orphan</i>
KGW	Körpergewicht	RES	retikuloendotheliales System (s. a. MPS)
KM	Körpermasse	RIF	<i>resistance inducing factor</i>
KP	Klassische Geflügelpest	RL	Richtlinie
KPV	Kanarien-Pockenvirus	RNS	Ribonukleinsäure (engl. RNA)
		RRS	<i>runting and stunting syndrome</i>
LCL	Levinthal-Cole-Lillie-Körper	RSV	Rous-Sarkomvirus
LFGB	Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch	RT-PCR	<i>real time-PCR</i>
LPD	<i>lymphoproliferative disease</i>	RV	Rotavirus
MALDI- TOF	Kombination aus <i>Matrix-assisted Laser Desorption/Ionization</i> (MALDI) und Flugzeitanalyse ( <i>time of flight</i> , TOF)	s. c.	subkutan
MAS	Malabsorptionssyndrom	SHS	<i>swollen head syndrome</i>
MD	<i>Mareks disease</i> (s. a. MK)	SN	Serumneutralisation
MDV	Virus der MD	SPF	spezifiziert pathogenfrei
MHC	<i>major histocompatibility complex</i>	SSA	Serum-Schnellagglutination
MK	Mareksche Krankheit (s. a. MD)		
MKV	Virus der MK	TCV	<i>turkey corona virus</i>
MPS	mononukleäres Phagozytensystem (s. a. RES)	THV	Tauben-Herpesvirus
MRL	<i>maximal residue limit</i>	TierSG	Tierseuchengesetz
MSD	<i>marble spleen disease</i>	TKBA	Tierkörperbeseitigungsanstalt
		TKBG	Tierkörperbeseitigungsgesetz
NA	Neuraminidase	TKZ	Titerkennzahl
ND	<i>Newcastle disease</i> (s. a. NK)	TP	<i>transient paralysis</i>
NDV	Virus der ND	TPV	Tauben-Pockenvirus
NE	Nekrotisierende Enteritis	TRT	<i>turkey rhinotracheitis</i>
NI	Neutralisationsindex	TSchG	Tierschutzgesetz
NK	<i>Newcastle-Krankheit</i> (s. a. ND)	TW	Trink-/Tränkwasser
NKV	Virus der NK		
		UE	<i>ulcerative enteritis</i>
OIE	Internationales Tierseuchenamt (Office international des épizooties)	VAA	<i>viral arthritis agent</i>
OPG	Oozysten pro Gramm Kot	VN	Virusneutralisation
		VO	Verordnung (Rechts-)
PAGE	Polyacrylamidgel-Elektrophorese	WPSA	<i>World's Poultry Science Association</i>
PCR	Polymerase-Kettenreaktion	WPV	Wachtel-Pockenvirus
PEMS	<i>poult enteritis mortality syndrome</i>	WVPA	<i>World Veterinary Poultry Association</i>
PHV	Puten-Herpesvirus		
PMV	Paramyxovirus	ZN	Ziehl-Neelsen-Färbung
		ZNS	Zentrales Nervensystem

## Symbole

♂ männlich

♀ weiblich

H Herde

E Einzeltier

A Anzeigepflicht

M Meldepflicht

Z Zoonose



Anmerkungen zur Erkrankung beim Menschen

## Maßeinheiten

Präfix	Länge Einheit: Meter	Raumaß Einheit: Liter	Masse Einheit: Gramm	Multiplikations- Faktor (log10)
kilo	km	–	kg	3
–	m	l	g	0
milli	mm	ml	mg	–3
mikro	µm	µl	µg	–6
nano	nm	nl	ng	–9
piko	pm	pl	pg	–12

cm <sup>3</sup>	Kubikzentimeter
h	Stunde
Kb	Kilobase(n)
kDa	Kilodalton
kJ	Kilojoule
LT	Lebenstag
LW/L-Woche	Lebenswoche
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
ppm	<i>parts per million</i>
°C	Grad Celsius
%	Prozent
Vol.-%	Volumenprozent



---

## Vorwort

Das Signal des Verlages, dass das »Kompodium der Geflügelkrankheiten« nahezu vergriffen sei, bot uns als Herausgebern eine willkommene Gelegenheit, die erforderliche Neuauflage dem neuesten Wissensstand anzupassen und gesetzliche Bestimmungen der EU sowie auf nationaler Ebene zu berücksichtigen.

Es war dann eine beglückende Erfahrung, als auf Nachfrage alle Mitautoren der vorhergehenden 6. Auflage sich bereit erklärten, ihren jeweiligen Part zu aktualisieren und ggf. zu ergänzen. Das ist gewiss keine Selbstverständlichkeit, wenn man bedenkt, mit welchem Zeit- und Arbeitsaufwand die kritische Abstimmung zwischen Senior- und Koautoren verbunden ist. Dieses Vorgehen zur Wahrung hoher Fachkompetenz und gesichertem Realitätsbezug wurde, trotz kurzfristeter Terminierung, eingehalten und damit gutgeheißen. Dafür sagen wir den beteiligten Kolleginnen und Kollegen tiefempfundenen Dank, wie auch dem Lektorat des Verlages für die hervorragende Zusammenarbeit.

Die vorliegende 7. Auflage ist also wiederum ein kollegiales Gemeinschaftswerk. Aufbau und Gliederung sind unverändert geblieben, wie auch die Beschränkung auf die Wirtschaftsgeflügelarten Huhn, Pute, Gans und Ente. Bezüglich der Querverbindungen zu den Krankheiten anderer Vogelarten sei auf das »Kompodium der Ziervogelkrankheiten« (E. F. Kaleta und M.-E. Krautwald-Junghanns, Hrsg., 2011) verwiesen. Zur besseren Orientierung wurde das Inhaltsverzeichnis erweitert und das Stichwortverzeichnis sorgfältig überprüft, die weitergehende Differenzierung der Kolumnentitel soll das Auffinden gesuchter Kapitel erleichtern.

So soll dieses Buch den Studierenden als Einführung in das faszinierende Fachgebiet der Geflügelkrankheiten und den in diesem Berufsfeld Tätigen als zuverlässige Informationsquelle dienen.

Hannover, November 2011

*O. Siegmann*

*U. Neumann*

**Achtung:**

Am 19. Juli 2011 wurde vom Bundesrat die Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen und meldepflichtige Tierkrankheiten geändert. Damit entfallen u. a. die Anzeigepflicht für die Psittakose sowie die Unterscheidung zwischen Psittakose und Ornithose. Alle durch *Chlamydia psittaci* hervorgerufenen Infektionen werden nunmehr als »Chlamydiose« bezeichnet und unterliegen der Meldepflicht.

Nach wie vor gilt jedoch die Psittakose-VO, da sie nicht aufgehoben wurde. Änderungen auf rechtlicher und verwaltungspraktischer Ebene sind auch hier zu erwarten.

Die Nomenklatur wurde in diesem Buch angepasst; Ausnahme gibt es in Passagen, die sich direkt auf die Psittakose-VO beziehen, da in dieser noch die alten Bezeichnungen/Unterscheidungen genutzt werden.

# 1 Propädeutik

## 1.1 Allgemeines

### 1.1.1 Tierärztliche Aufgaben und Tätigkeiten

*G. Monreal und U. Neumann*

Eine intensivere Beschäftigung mit den **Krankheiten des Geflügels** und die Betreuung von Beständen durch Tierärzte begannen erst in den 30er-Jahren des vorigen Jahrhunderts. Anlass war die Ausbreitung der verlustreichen Pullorumseuche in den damals entstehenden Farmbetrieben. Tierärztliche Institute beschäftigten sich mit der Diagnostik und Bekämpfung dieser und in schneller Folge auch anderer Krankheiten. An den verantwortlichen Instituten wurden **Geflügelgesundheitsdienste** eingerichtet, von denen vor allem die Zucht- und Vermehrungsbetriebe betreut wurden. Durch die nachfolgende stürmische Entwicklung der Wirtschaftsgeflügelhaltung in weltweitem Verbund nahmen die Aufgaben zu. Neben der Bestandsbetreuung wurden **Forschungsarbeiten** bedeutungsvoller, die sich in den betreffenden Instituten, aber auch an universitären Einrichtungen für Pathologie, Mikrobiologie, Parasitologie, Tierernährung etc. und schließlich in neu gegründeten Instituten für Geflügelkrankheiten immer häufiger auf bestimmte Krankheitsprobleme konzentrierten. Zahlreiche Krankheiten des Geflügels haben **Modellcharakter** auch für die Humanmedizin und Biologie. Der Einstieg in die Tumorstudiologie wäre ohne die Forschungen über Hühnerleukose (onkogene RNS-Viren) und Mareksche Krankheit (onkogene Herpes-Viren) schwieriger gewesen.

Auch **freiberufliche Tierärzte** befassten sich zunehmend mit dem Geflügel. Zucht-, Vermehrungs- sowie große Legehennenbetriebe und Mästervereinigungen beschäftigten Tierärzte im **Vertrags- oder Angestelltenverhältnis**. Aufgrund des Strukturwandels der Geflügelwirtschaft und der damit verbundenen seuchenpolizeilichen Aufgaben ist zudem der **Amtstierarzt** mehr als zuvor in die Bekämpfung der anzeige- und meldepflichtigen Geflügelkrankheiten eingebunden sowie im Rahmen des Tierschutzes tätig. Schließlich erfordert das Geflügelfleischhygienegesetz zu seiner Durchführung die Mitarbeit amtlicher Tierärzte.

Die Veterinärmedizin hat zur Entwicklung der Geflügelwirtschaft einen Beitrag geleistet, der häufig unterschätzt wird. Ohne die Erfolge bei der Bekämpfung verlustreicher Krankheiten (Pullorumseuche, Kokzidiose, Mareksche Krankheit etc.) wäre der heutige Stand nicht möglich. Dieser Tatsache wird die tierärztliche **Approbationsordnung** gerecht. Seit 1967 sind die Geflügelkrankheiten obligater Teil der tierärztlichen Ausbildung und Prüfung. Der **Fachtierarzt für Geflügel** ist Bestandteil der Weiterbildungsordnung der Deutschen Tierärzteschaft.

Auf dem Gebiet der Geflügelkrankheiten arbeitende Veterinärmediziner haben sich in eigener Fachgruppe im Rahmen der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) zusammengeschlossen und sind als Mitglieder der *World Veterinary Poultry Association* (WVPA) und der *World's Poultry Science Association* (WPSA) mit Fachkollegen aus aller Welt verbunden.

Bei der tierärztlichen Tätigkeit in der **Wirtschafts-geflügelpraxis** steht die **Prophylaxe** im Vordergrund. Sie beinhaltet die Beratung in allen Fragen der Haltungs- und Fütterungshygiene während der Aufzuchtphase und der Leistungsperiode. Von größter Bedeutung sind Kenntnisse über herdenbedrohende Krankheiten, deren Ursachen und Verlauf, über Wirt-Erreger-Interaktionen bei Infektionskrankheiten sowie über Immunreaktionen. Sowohl Impfzeitpunkt und -fähigkeit der Herden wie auch der Erfolg muss vom prophylaktisch arbeitenden Tierarzt bestimmt und überwacht werden. Minderleistungen oder gar Krankheit infolge unzureichender Prophylaxe sind wirtschaftlich nicht zu vertreten und können durch therapeutische Maßnahmen kaum wettgemacht werden. Nur der Tierarzt ist aufgrund seiner breit gefächerten Ausbildung in der Lage, den vielfältigen Anforderungen einer umfassenden **Diagnostik** beim Geflügel zu entsprechen. In der Wirtschaftsgeflügelhaltung steht immer die **Herde** im Vordergrund, das Einzeltier ist von geringer Bedeutung und kann im Gesamtinteresse der Herde geopfert werden.

Die häufig verschwommenen klinischen Bilder müssen durch pathologisch-anatomische, histologische, parasitologische, mikrobiologische, serologische und sonstige Laboratoriumsuntersuchungen geklärt oder abgesichert werden. Inzwischen sind auch molekularbiologische Methoden für den Praxiseinsatz verfügbar. Eine Zusammenarbeit mit spezialisierten Untersuchungslaboratorien ist in vielen Fällen unerlässlich, wobei dem Tierarzt die Interpretation der Befunde obliegt. In besonderer Weise gilt dies für serologische Befunde bei Antikörperbestimmungen oder bei der Ermittlung der Ursachen von Minderleistungen, die nicht immer durch spezifische Krankheiten verursacht sind und zu deren Aufklärung verschiedenste Faktoren und Untersuchungsergebnisse berücksichtigt werden müssen.

Auch wenn für die **Therapie** vieler Krankheiten des Geflügels eine Reihe von Medikamenten

## Notizen

zur Verfügung stehen, sind flankierende fütterungs- und haltungshygienische Maßnahmen unerlässlich. Diese ganzheitliche Vorgehensweise ist geboten, weil jeder Arzneimittel Einsatz eine Gefährdung der Wirtschaftlichkeit bedeutet. Bei produzierenden Legeherden beispielsweise führt – neben den Arzneimittelkosten – die notwendige Einhaltung der Wartezeiten zu zusätzlichen erheblichen Einbußen. Von tierärztlicher Seite müssen dabei die Auflagen des AMG und des LFGB mit den wirtschaftlichen Gegebenheiten koordiniert und der Tierhalter entsprechend beraten werden. Diese Problematik unterstreicht die Notwendigkeit systematischer **Bestandskontrollen**, der Beratung und prophylaktischer Maßnahmen. Das Honorar des Tierarztes sollte sich daher mehr an diesen Leistungen zur Sicherstellung der Produktion und weniger am therapeutischen Eingreifen orientieren.

Als Spezialgebiet hat die tierärztliche Betreuung von **Zier-, Zoo- und Wildvögeln** zunehmend an Bedeutung gewonnen. Dieses Aufgabengebiet weist zahlreiche Parallelen zu den Tätigkeiten der am Einzeltier orientierten Kleintierpraxis auf. Dennoch leiten sich – insbesondere im infektionsmedizinischen Bereich – viele Vorgehensweisen aus Prinzipien ab, die dem Individuum und der Herde gleichermaßen dienlich sind. Somit sind Spezialkenntnisse unerlässlich, die sich aus vogelspezifischen Grundlagen ableiten. Aufgrund der großen Artenvielfalt und der sehr unterschiedlichen Herkünfte (Exoten), aber auch bedingt durch die unterschiedlichen Lebensräume, unterscheidet sich das in der Praxis vorgestellte Krankheitsspektrum der Zier-, Zoo- und Wildvögel von dem der domestizierten Geflügelarten. Weitestgehend gleichartig aber ist das Spektrum anzeige- und meldepflichtiger Krankheiten sowie von Erregern mit zoonotischem Potenzial. Weiter darauf einzugehen würde den Rahmen des vorliegenden Kompendiums sprengen. Zu diesen Bereichen tierärztlicher Tätigkeiten sind spezielle Monographien erhältlich.

Einen Brückenschlag zwischen der tierärztlichen Betreuung von Zier-, Zoo- und Wildvögeln einerseits und Wirtschaftsgeflügel andererseits stellt die tierärztliche Tätigkeit für Geflügel-Kleingruppen dar, z. B. **Rassegeflügel** bis hin zu Zuchtbeständen von Ziervogel- und Greifvogelhaltern. Aufgrund des züchterischen und ideellen Wertes, auch in Hinblick der Erhaltung wertvoller Genpools, interessiert hier durchaus sowohl das Einzeltier als auch die Kleingruppe. Da auch hier die Gesunderhaltung das Ziel sein muss, sollten Tierärzte bereit und in der Lage sein, Aufklärungsarbeit bei Züchtersammlungen oder dergleichen innerhalb der bestehenden Organisationen zu leisten. Die Notwendigkeit hierfür zeigt sich immer wieder. Somit liegt auch hier ein tierärztliches Betätigungsfeld offen.

## 1.1.2 Definition Geflügel

*O. Distl und O. Siegmann*

Spät-Mittelhochdeutsch: Gevlügel; Mittelhochdeutsch: Gevügel; Niederländisch: Gevogelte; Althochdeutsch: Gefugili = Kollektivbildung zu Fogel = Vogel

Unter **Geflügel** ist die gesamte Klasse Aves zu verstehen. Das Merkmal der Vögel ist die Befiederung, die nur dieser Klasse eigen ist. Sie umfasst ca. 8700 rezente Arten mit ca. 27000 Unterarten. Die Vögel entwickelten eine neue Art des Fliegens, wodurch sie in viele Lebensräume vordringen konnten.

Der Gesetzgeber nennt folgende Arten als Haustiere (TierSG § 1): Gänse, Enten, Hühner einschließlich Perl- und Truthühnern sowie Tauben.

Im Sinne der Geflügelpest-VO sind:

- **Geflügel:** Lebendes Haus- und Wildgeflügel
- **Hausgeflügel:** Gänse, Enten, Hühner einschließlich Perl- und Truthühnern, Tauben und Pfauen
- **Wildgeflügel:** Rebhühner, Fasanen, Wachteln, Auerwild, Birkwild, Rackelwild, Haselwild,

Schneehühner, Moorhühner, Steinhühner, wilde Truthühner; Wildtauben

- **Wildschwäne, Wildgänse, Wildenten, Säger, Schnepfenvögel:** Blässhühner, Teichhühner, Wasserrallen, Wachtelkönige, Sumpfhühnchen; Trappen

Im Sinne der Geflügeleinfuhr-VO sind:

- **Geflügel:** Haus- und Wildgeflügel
- **Hausgeflügel:** Wie in der Geflügelpest-VO
- **Wildgeflügel:** Auerwild, Birkwild, Fasanen, Flughühner, Haselhühner, Moorhühner, Rackelwild, Rebhühner, Schneehühner, Schnepfen einschl. Bekassinen, Schwäne, Steinhühner, Strauße, Trappen, Trutwild, Wachteln, Wasserhühner, Wildenten, Wildgänse und Wildtauben (auch wenn sie in Farmen oder auf sonstige Weise gehalten werden)
- **Schlachtgeflügel:** Geflügel, das dazu bestimmt ist, nach seiner Ankunft im Wirtschaftsgebiet unmittelbar zu einem Schlachtbetrieb gebracht zu werden
- **Eintagsküken:** Lebendes Geflügel, das seit dem Schlupf nicht gefüttert worden ist
- **Bruteier:** Eier, die zur Erzeugung von Geflügel bestimmt sind
- **Brat- und kochfertiges Geflügel:** Zum menschlichen Genuss bestimmtes, geschlachtetes Haus- und Wildgeflügel (weitere Ausführungen s. VO-Text)

Im Sinne des GFIHG ist:

- **Schlachtgeflügel:** Zur alsbaldigen Schlachtung bestimmte Hühner, Puten, Perlhühner, Enten und Gänse, die als Haustiere gehalten werden

### 1.1.2.1 Stellung im zoologischen System

Klasse: Aves (Vögel)

Ordnung: Galliformes (Hühnervögel)

Familie: Phasianidae (Fasanenvögel)

## Notizen

- Stammart: *Gallus gallus* (Bankivahuhn)  
*Gallus domesticus* (**Haushuhn**)
- Stammart: *Pavo cristatus* (Asiatischer Pfau)  
*Pavo domesticus* (**Pfau**)
- Stammart: *Coturnix coturnix* (Wachtel)  
*Coturnix japonica* (**Japan- oder Mastwachtel**)
- Familie: Meleagrididae (Truthühner)
- Stammart: *Meleagris gallopavo* (Truthuhn)  
*Meleagris domestica* (**Pute**)
- Familie: Numididae (Perlhühner)
- Stammart: *Numida meleagris* (Helmpferlhuhn)  
*Numida domestica* (**Perlhuhn**)
- Ordnung: Anseriformes (Gänsevögel)
- Familie: Anatidae (Entenvögel)
- Stammart: *Anas platyrhynchos* (Stockente)  
*Anas domesticus* (**Hausente**)
- Stammart: *Cairina moschata* (Moschusente)  
*Cairina domestica* (**Moschusente**)
- Stammart: *Anser anser* (Graugans)  
*Anser domesticus* (**Hausgans**)
- Stammart: *Anser cygnoides* (Schwanengans)  
*Anser domesticus* (**Höckergans**)
- Ordnung: Columbiformes (Taubenvögel)
- Familie: Columbidae (Tauben)
- Stammart: *Columbia livia* (Felsentaube)  
*Columbia domestica* (**Haustaube**)

### 1.1.3 Wirtschaftsgeflügel im engeren Sinn

Aus der Vielzahl der Vogelarten haben allein **Huhn, Pute, Gans** und **Ente** herausragende Bedeutung als Nutztiere erlangt. Über Herkunft und Zeitpunkt der Domestikation siehe Tabelle 1.1.

Für die Beurteilung heutiger Haltungsformen ist überaus wichtig, dass es sich um **verschiedene Spezies** handelt, die in ihren angestammten Lebensräumen **gänzlich unterschiedliche Sozialstrukturen** und daraus resultierende **Verhaltensweisen** entwickelt haben. Übereinstimmend ist lediglich, dass die Tiere niemals als Einzelgänger leben.

#### 1.1.3.1 Lebensraum und Sozialstrukturen der Stammarten

**Wildhühner** bevorzugen Biotope mit Baumbewuchs, hohem Gras, Schilf oder dichtem Gestrüpp, das bei Gefahr Deckung bietet. Zur Nachtruhe wird in enger Sitzordnung »aufgebaut«, um sich Fressfeinden zu entziehen. Wildhühner können nicht nur schnell rennen, sondern auch nach Fasanenart wendig fliegen.

**Tabelle 1.1:** Herkunft und Domestikation der Stammarten des Hausgeflügels

Art	Herkunft
Haushuhn	Asien (China 6000 v. Chr., Indien 2000 v. Chr.), Malayische Inseln
Helmpferlhuhn	Afrika
Asiatischer Pfau	Vorderindien
Wachtel	Eurasien
Truthuhn	Mittel- und Nordamerika (Mexiko 200 n. Chr. bis 700 n. Chr.)
Graugans	Eurasien (China 2500 v. Chr., Europa 1500 v. Chr.)
Schwanengans	Ostasien
Stockente	Eurasien, Nordamerika (China 2500 v. Chr.)
Moschusente (Warzenente)	Südamerika (Peru, Kolumbien < 1400 n. Chr.)

Sie ernähren sich vorzugsweise von Kleinlebewesen (Insekten, Käfer, Schnecken) sowie Samen, Knospen, Beeren und jungen Blättern. Für die Futterwahl sind Tast- und Geruchssinn, neben dem Sehvermögen, entscheidend. Der Geschmackssinn ist wenig ausgebildet.

Der A-Hahn bildet mit vier bis sechs Hennen eine Lebens- und Fortpflanzungsgemeinschaft. Das hierfür beanspruchte **stationäre Revier** wird, unter Duldung eines B-Hahnes in der Peripherie, verteidigt. Die Hennen legen fünf bis sieben Eier in selbstgescharrte, wenig ausgepolsterte, aber gut geschützte Bodenvertiefungen. Die Brutzeit beträgt 21 Tage. Ab dem 10. Lebenstag beginnen die **nestflüchtigen Küken** mit Flugversuchen und erweitern mit fortschreitender Entwicklung ihren Aktionsradius. Zeitparallel baut die Glucke ihren Führungs- und Schutztrieb ab. Der Familienverband löst sich aber erst zu Beginn der neuen Balz- und Brutsaison auf.

Außerhalb der Brutzeit bilden sich **Gruppen von maximal 50 Tieren**, die sich über gemeinsame Warn- und Fluchtsysteme vor Feinden in Sicherheit bringen. Die Kommunikation erfolgt vornehmlich akustisch.

Das Sozialgefüge einer Familie oder Gruppe beruht auf der **individuellen Erkennbarkeit** und ist in streng hierarchischer »Hackordnung« festgelegt, die zwischen den Tieren ausgekämpft wird. Eine dominierende Position gewährleistet Vorrechte (z. B. begehrte Fress- oder Ruheplätze).

Hühner erkennen sich vorwiegend an den Kopfbewüchsen (Kamm, Kehllappen), weniger an der Gefiederfärbung. Es können 30 bis 50 Artgenossen unterschieden werden. Nach drei- bis vierwöchiger Abwesenheit werden diese kaum wieder erkannt, wodurch neue Rangordnungskämpfe entstehen. Bemerkenswert ist, dass rasse- und artgleiche Genossen heftiger attackiert werden. Die Kampfweise folgt einem strengen, geschlechtsspezifischen Zeremoniell. Dazu gehören Drohlauten und -gebärden, Anspringen, Unterwürfigkeits- und Demutsverhalten.

## Notizen

**Wildputen** benötigen ausreichend große, walddreiche Biotope mit abwechslungsreichem Nahrungsvorkommen und Schutzmöglichkeiten für Brut und Aufzucht der Jungen. Im Herbst, zur Reifezeit der Eicheln, Bucheckern, Kastanien und Nüsse, unternehmen sie oft große **Wanderungen** zur Nahrungssuche und legen sich für den Winter eine Energiereserve in Form eines Fettpolsters zu. Puten können ausdauernd und schnell laufen, ebenso kurze Strecken fliegen und sich dabei bis in Baumkronenhöhe erheben.

Eine Revierbildung findet nicht statt. Im Frühjahr versammelt ein Hahn möglichst viele Hennen um sich. Rivalen werden vertrieben. Nach dem Balztanz erfolgt die Begattung der Hennen. Diese richten sich ein Nest im Unterholz her, das mit Blättern ausgelegt eine flache Mulde bildet. Das Gelege besteht aus acht bis zehn Eiern, die Brutzeit beträgt 28 Tage.

Oft brüten mehrere Hennen in unmittelbarer Nachbarschaft und halten den Hahn von ihren Gelegen, später auch von den Jungtieren fern. Die Küken sind **Nesthocker**. Sie gehen erst im Alter von ca. 2 Wochen mit der Mutter auf Nahrungssuche. Wenig später übernachten sie mit ihr auf Baumästen. Später schließen sich Mutterputen mit ihren Jungtieren zu größeren Verbänden zusammen. Die **Hähne** bilden **eigene Gruppen**. Eine Rangstellung kennen die Tiere dabei nicht.

**Wilde Graugänse** leben vorzugsweise in Moor- und Sumpfgebieten. Zur **Überwinterung** ziehen mitteleuropäische Herkünfte nach Spanien, die aus Skandinavien ins Nordseegebiet. Die Nahrung besteht fast ausschließlich aus Wiesen- und Ackerpflanzen, Samen, Wurzeln und Knollen.

Die Brutregion soll ruhige Gewässer enthalten sowie geeignetes Weideland. Ab dem 2. Lebensjahr gehen die Graugänse eine »**monogame Dauerehe**« ein. Das Nest wird im Schilf, auf kleinen Inseln oder auf dem Land im Röhricht, aus Pflanzenteilen gebaut.

Das Gelege besteht aus fünf bis zehn Eiern, die Brutzeit beträgt 27 bis 28 Tage. Der Garter be-

wacht und beschützt das Nest und die Familie vor Feinden. Schon am 2. Tag nach dem Schlupf werden die Gössel ins Wasser zur Nahrungssuche geführt. Die Jungtiere sind im Alter von 2 Monaten flugfähig. Gut einen Monat später ist das Wachstum abgeschlossen und es beginnt die Jugendvollmauser.

**Wilde Schwanengänse** bewohnen in Ostasien Gebiete an Flussläufen, Seen oder sumpfige Wiesen. Sie **überwintern** in Korea, Südjapan und Nordost-China. Sie ernähren sich ausschließlich von Pflanzen und graben mit ihren kräftigen Schnäbeln auch Wurzeln aus.

Die Gelege bestehen aus fünf bis acht Eiern. Nach der Brut von 28 bis 30 Tagen im Mai, führen die Eltern die Jungtiere und mausern in dieser Zeit die Schwingenfedern. Ab August sind Jungtiere und auch Eltern wieder flugfähig.

**Freilebende Stockenten** zeichnen sich durch hohe Anpassungsfähigkeit und hervorragendes Flugvermögen aus und bewohnen deshalb **stationäre Reviere** von der Baumgrenze im Norden bis zu den Steppenzonen im Süden. Sie bevorzugen flache Gewässer. Als Nahrung dienen Pflanzen und Kleintiere.

Die Paarbildung zur Fortpflanzung beginnt im Frühjahr und wird jedes Mal mit einem neuen Partner eingegangen. Diese Saisonhe erlischt jedoch schon nach dem Nestbau. Der **polygame Erpel** verfolgt auch außerhalb seines eigenen Reviers Weibchen und versucht, sich mit ihnen zu paaren.

Das Gelege umfasst sieben bis 13 Eier, aus denen nach 24- bis 28-tägiger Brutzeit die Küken schlüpfen. Sie folgen ihrer Mutter schon nach kurzer Zeit ins Wasser. Der Familienverband besteht nur für 7 bis 8 Wochen. Danach schließen sich Jung- und Alttiere in losen Gruppen zusammen, die keine Rangordnungen haben.

**Moschusenten** bevorzugen in ihrer angestammten Heimat, Mittel- und Südamerika, Gebiete mit kleinen Flüssen, Bächen, Sumpflagenen und hohem Baumbestand, der Nistmöglichkeiten in Höhlen

und in der Nacht Schutz vor Feinden bietet. Zum Erklimmen verfügen sie über spitze Zehenkrallen und einen Haken am Oberschnabel. Neben Pflanzen werden kleine Wasserlebewesen, Insekten (Termiten) und kleine Reptilien aufgenommen.

Die Brut der **lang verbundenen Paare** richtet sich nach der Regenzeit (z. B. Peru: März; Bolivien: November). Die Ente legt zehn bis 18 Eier in eine Baumhöhle, seltener in Palmkronen. Die Brutzeit beträgt 35 Tage. Wenn im Habitat die Wasserstellen knapp sind oder versiegen, wandern die Familien in wasserreichere Gebiete.

### 1.1.3.2 Verschüttete und verbliebene Verhaltensmuster

Infolge Kunstbrut, mutterloser Kükenaufzucht sowie getrennter Haltung nach Alter, Geschlecht und Nutzungsrichtung ist der Lebensraum des Wirtschaftsgeflügels drastisch eingeengt. Den Tieren sind **artspezifische Sozialstrukturen** gänzlich verwehrt. Dadurch sind instinktive Verhaltensweisen zum Teil gegenstandslos geworden, verschüttet oder werden bei der Haltung als Nutztiere ignoriert. Gegenstandslos ist die **akustische Kommunikation** heranreifender Küken kurz vor dem Schlupf, die auch Glucklaute der Mutter hören können. Ihre Pieptöne synchronisierten den Schlupf und waren zugleich Erkennungszeichen für die (heute fehlende) Glucke.

Das vielfältige **Balz- und Paarungsverhalten** ist weitgehend verloren gegangen, bei künstlicher Besamung hinfällig. Andere Triebe zur **Arterhaltung**, wie Bewachung von Brut und Familien durch Hahn oder Ganter, Schutz und Führung der Küken durch die Glucke, können von den Tieren nicht ausgelebt werden.

Trotz dieser Defizite ist der **Legetrieb** übermächtig geblieben. Für Hennen geht von benutzten, dunkel gelegenen Nestern der Anreiz aus, das artspezifische Gelege zu vervollständigen (Porzellanei als Stimulans). Selbst ohne Nestreiz erreicht die

## Notizen

Eizahl heutiger Legehybriden das biologische Limit ( $\pm 24$  h für die Eibildung). Der **Bruttrieb** wurde weggezüchtet.

Auch künstlich erbrütete Küken beginnen sofort nach dem Schlupf, sich Merkmale von Artgenossen optisch einzuprägen. Diese **Prägebereitschaft** ist bei Puten und Gänsen besonders groß und umfasst auch »Fremdglucken« (Puten und Gänse gehen auf Menschen zu, Hühner und Enten flüchten).

Nur unter Gänsen und Hühnern bestehen streng auf das Einzeltier bezogene **Rangordnungen**, die ausgekämpft werden. Gössel beginnen damit schon in der 1. Lebenswoche, Hühnerküken ab dem 16. Lebenstag. Puten und Enten kennen keine Rangstellung in der Gruppe. Dies führt bei Puten zu ständigen Auseinandersetzungen, allerdings erst ab dem 3. Lebensmonat.

**Komfortverhalten** in Form von Gefiederpflege, Staub-, Sonnen- und Wasserbaden ist gleichfalls erhalten geblieben. Es dient dem Säubern und Ordnen des Gefieders, der Entfernung von Fremdkörpern und Ektoparasiten. In Konfliktsituationen erfolgt Gefiederputzen auch als Ventil aufgetauter Erregung. Hühner und Puten knabbern und picken an Federschäften und -strähnen oder ziehen einzelne Federn durch den Schnabel. Gänse und Enten pflegen vor allem ihr Federkleid

an Bauch und Flügeln durch Glattstreichen und Abwaschen (hoher Wasserverbrauch) sowie mit Fett aus der Bürzeldrüse.

### 1.1.4 Entwicklung der Geflügelwirtschaft

*O. Siegmann und U. Neumann*

Jahrhunderte blieb die Haltung des Geflügels unverändert. Sie trug nur randständig und saisonal zur Ernährung der Menschen bei. Heute sind Eier und Geflügelfleisch weltweit eine wichtige Proteinquelle tierischer Herkunft. Dieser Wandel vollzog sich innerhalb weniger Jahrzehnte in drei Phasen, wobei die Haltung des Huhnes Schrittmacher war:

**1. Um 1900** brachte die **Kunstbrut** mit Hilfe der Elektrizität den entscheidenden Durchbruch. Die Unabhängigkeit von brutwilligen Hennen erlaubte, Zeitpunkt und Zahl der gemeinsam schlüpfenden Küken zu planen. Zur mutterlosen Aufzucht wurden künstliche Wärmequellen als »Gluckenersatz« entwickelt. Neben der bisherigen alleinigen bäuerlichen Haltung entstanden professionell geführte **Geflügelfarmen**, die durch systematische Herdbuchzucht, verbesserte Fütterung und Haltung beachtliche Leistungssteigerungen

**Tabelle 1.2:** Entwicklung der Legehuhnhaltung

Jahr	Zucht	Haltung	Fütterung	Abgänge/Jahr	Eier/Tier/Jahr
1930	Herdbuch	extensiv (Freiland)	kombiniert	?	90
1960	Hybriden	intensiv	Alleinfutter	30 %	160
	↓	↓			
		(Boden/Käfig)		5 %	
1990					285
ab 2000		Boden/Voliere sowie Varianten, ggf. mit Kaltscharraum und/oder Auslauf	kombiniert <sup>1)</sup>	variabel <sup>2)</sup>	variabel <sup>2)</sup>
		Freiland			

<sup>1)</sup> S. Kapitel 1.4

<sup>2)</sup> Abhängig von Management und weiteren bestandsspezifischen Variablen

der Tiere erzielten. Die größere Besatzdichte in räumlich begrenzter Auslaufhaltung der Farmbetriebe sowie der Zukauf von Zuchttieren zur Blutaufrischung, aber auch die Kunstbrut, brachten existenzbedrohende hygienische Probleme mit sich. Dies führte in Deutschland, das der skizzierten Entwicklung zwei Jahrzehnte nachhinkte, 1936 zur Einrichtung eines **Geflügelgesundheitsdienstes**, der ersten tierärztlichen Beratungs- und Überwachungsorganisation überhaupt.

**2.** Im Verlauf der **30er-Jahre** wurde die **Hybridzucht** auf populationsgenetischer Basis in den USA entwickelt. Sie löste auch bei uns, durch den Zweiten Weltkrieg verzögert, das Herdbuchprinzip ab. Der insgesamt erforderliche Aufwand kann nur von großen Zuchtunternehmen geleistet werden, denen Vermehrungsbetriebe nachgeordnet sind, die ihrerseits die Gebrauchshybriden zur eigentlichen Eier- oder Fleischerzeugung liefern. Diese dreistufige Aufgabenteilung hat die **Struktur der Geflügelwirtschaft** grundlegend verändert.

**3.** **Ab 1960** verdrängte die ganzjährige **Stall- oder Intensivhaltung** die herkömmliche Freilandhaltung. Eier- und Geflügelfleischerzeugung wurden unabhängig von Flächenbedarf und Klima. Außerdem konnte die Ver- und Entsorgung der Tiere weitreichend mechanisiert werden. Durch diese Möglichkeiten zur Rationalisierung entstanden, nicht zuletzt unter dem Diktat der Wirtschaftlichkeit, zunehmend größere Betriebseinheiten, für die der Begriff »Massentierhaltung« eingeführt wurde, der fälschlicherweise zu negativen Assoziationen verleitet.

Die Gesunderhaltung großer Tierzahlen verlangt, auch aus ökonomischen Gründen, ein Höchstmaß an hygienischer Vorsorge im engeren medizinischen Sinn und hinsichtlich aller Faktoren, die das Wohlbefinden und damit die Leistungsfähigkeit der Tiere beeinträchtigen können. Dieser Herausforderung hat sich die **Veterinärmedizin** erfolgreich gestellt, wie der Rückgang der Tierverluste in der Legehuhnhaltung belegt, bei gleichzeitiger Leistungssteigerung (Tabelle 1.2).

## Notizen

Vergleichbares gilt für die Geflügelmast, die ein eigenständiger Betriebszweig geworden ist. Andernfalls wäre ein Endgewicht um 1,8 kg in 5 Wochen bei einer Rohfuttermittelnverwertung von ca. 1 : 1,6 beim Jungmasthuhn nicht denkbar (Tabelle 1.3).

**Ausblick:** Nach stürmischer Entwicklung zeichnen sich Grenzen ab, bedingt durch Umweltbelastung (10 000 Legehennen/Jahr = 600 t Kot), die Rückstandsproblematik in Eiern und Fleisch sowie Gesichtspunkte des Tierschutzes. Letzteres hat die Suche nach alternativen Haltungformen aktiviert. Die Rückkehr zur ursprünglichen **Freilandhaltung** ist **keine Lösung**, schon gar nicht, wenn sie »ökologisch/biologisch« betrieben wird. Vielfach wird vergessen, dass jede Nutztierhaltung ein Kompromiss bleiben muss, sofern Lebensmittel tierischer Herkunft zur Ernährung des Menschen in ökonomisch vertretbarem Rahmen erzeugt werden sollen.

**Tabelle 1.3:** Entwicklung der Junghuhnmast (1,8 kg Lebendgewicht)

Jahr	Futter in kg	Dauer in Tagen	Einstellungen pro Jahr
1960	5,0	80	4
1980	3,2	50	6
2000	2,8	35	8

### 1.1.4.1 Wirtschaftliche Bedeutung und Struktur

Die Wertschöpfung der westdeutschen Eier- und Geflügelfleischproduktion überschritt schon im Wirtschaftsjahr 1988/89 28 Mrd. DM. Das waren rund 7,5 % der tierischen Erzeugung insgesamt oder vergleichsweise die Hälfte vom Produktionswert des Getreideanbaues. Dabei ist die **Preisstabilität** beachtenswert. Gemessen an der Kaufkraft des Realeinkommens können heute 20-mal mehr Eier und Geflügelfleisch erworben werden als 40 Jahre zuvor.

Über den **Tierbestand** der Wirtschaftsgeflügelarten im Verlauf der letzten Jahrzehnte unterrichtet Tabelle 1.4, über den Eier- und Geflügelfleischverzehr Abbildung 1.1.

Der jährliche **Eierkonsum** pro Einwohner erreichte in Deutschland 1980 mit über 285 Stück einen Kulminationspunkt, dürfte sich aber zukünftig um 250 Eier einpendeln. Zeitparallel erhöhte sich die Legeleistung des Huhnes derart, dass die seit 1950 verdoppelte Nachfrage heute mit der damaligen Tierzahl abgedeckt werden kann. Konsumeier von anderen Geflügelarten spielen keine Rolle.

Der **Geflügelfleischverzehr** hat sich in derselben Zeitspanne mehr als verzehnfacht. Mit 18,4 kg ist dies im Vergleich zu den USA wenig. Dort wurden schon 1988, mit 37,5 kg Geflügelfleisch pro Kopf und Jahr, Rind und Schwein als Fleischlieferanten überholt. Insbesondere nahm dort der Verbrauch

**Tabelle 1.4:** Geflügelbestand in Deutschland (Quelle: Statistisches Bundesamt)

Jahr	Zahlen in Millionen				
	Legehennen	Masttiere			
		Huhn	Pute	Ente	Gans
1960	56,6	3,6	0,4	1,8	1,6
1980	37,9	24,0	1,5	1,2	0,3
2000 <sup>1)</sup>	41,3	51,4	9,4	2,2	0,4
2007	38,5	59,2	10,9	2,6	0,3

<sup>1)</sup> Nach Wiedervereinigung

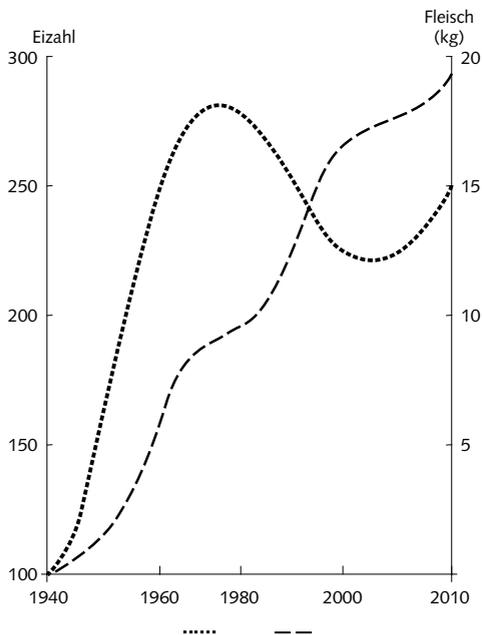
von Putenfleisch zu, eine Tendenz, die auch für Deutschland zutrifft.

Zur Teilhabe am weltweit expandierenden Geflügelfleischmarkt, aber auch zur Erhaltung der **Selbstversorgung**, die derzeit bei 70 % liegt, bedarf es großer Anstrengungen. Bezüglich der Eierproduktion kam es zu dramatischen Einbrüchen durch das vorgezogene Verbot der Käfighaltung in Deutschland im Jahr 2009 (übrige EU-Länder: 2012).

Der Wettbewerb im liberalisierten Handelsverkehr innerhalb der EU und mit Drittländern hat einen tiefgreifenden Strukturwandel verursacht. Unabhängig vom **Tierbestand** (Tabelle 1.4) hat sich die **Zahl der Geflügelhaltungen** ab 1960 drastisch verringert (Tabelle 1.5).

An diesen Zahlen lässt sich jedoch das tatsächliche Ausmaß der Veränderungen nicht ablesen. Die Eier- und Geflügelfleischproduktion hat sich auf immer weniger, dafür aber größere Betriebe verlagert, extrem in der Junghühnermast (Tabelle 1.6)

## Notizen



**Abb. 1.1:** Eier- (.....) und Geflügelfleisch- (---) verzehr (pro Kopf und Jahr).

**Tabelle 1.5:** Geflügelhaltungen in Deutschland (Quelle: Statistisches Bundesamt)

Jahr	Zahl in 1000			
	Huhn	Pute	Ente	Gans
1960	2 808	–	224	226
1980	425	6	38	22
2000 <sup>1)</sup>	133	3	9	7
2007	114	2	8	6

<sup>1)</sup> Nach Wiedervereinigung

**Tabelle 1.6:** Jahreserzeugung nach Bestandsgrößen (Hühner) (Deutschland 2000)

	Tierbestand	Zahl der Halter	Anteil Produktion
Eier	≤ 1000	300 000	17 %
	1000–10 000	3 000	23 %
	≥ 10 000	6 000	60 %
Mast	≤ 10 000	61 600	4,50 %
	≥ 10 000	40 000	95,50 %

Derselbe Konzentrationsprozess ist bei größeren **Brütereien** (Eieinlage ≥ 1000) und meldepflichtigen **Geflügelschlachtereien** (Monatskapazität ≥ 2000 Tiere) zu verzeichnen, deren Zahl um 2/3 auf 250 bzw. um die Hälfte auf 150 zurückgegangen ist.

#### 1.1.4.2 Wirtschaftlichkeitsberechnung

*Th. Redmann und O. Siegmann*

Infolge des liberalisierten Marktes für Geflügelprodukte können die Erzeuger von Eiern und Geflügelfleisch wirtschaftlich nur überleben, wenn Preis und Qualität ihrer Produkte international wettbewerbsfähig sind.

Den größten Anteil der Gestehungskosten umfassen recht konstant bei jeder Nutzungsrichtung die Aufwendungen für Futter, gefolgt von der

Tierbeschaffung mit insgesamt rund 60–70 %. Variable Größen sind dagegen die Bestandsgröße, die Haltungsart und der damit verbundene Arbeitsaufwand. Dies trifft insbesondere für die Legehennenhaltung zu. Bezogen auf Käfigaufstallung erhöhen sich die Kosten pro Ei bei Boden-, Volieren-, Auslauf- bzw. Freilandhaltung um ca. 15–30 %, bei der Haltung in ausgestalteten Käfigen um ca. 10 %. In der Junghennenaufzucht ist bei Boden- oder Volierenhaltung mit einer Kostensteigerung von ca. 20 % zu rechnen.

Die Kosten-Nutzen-Rechnung kann natürlich nachhaltig vom Umfang der Tierverluste oder krankheitsbedingten Leistungseinbußen verändert werden. Gewinn oder Verlust hängen letztlich vom aktuellen Preisgefüge ab. Aktuelle Daten können z. B. dem Geflügeljahrbuch entnommen werden (s. 5).

### 1.1.5 Geflügelprodukte

*G. Glünder und O. Siegmann*

Die tierärztliche Betreuung von Wirtschaftsgeflügelbeständen ist auf die Erhaltung der Herdengesundheit ausgerichtet, zugleich aber auch auf die **Lebensmittelsicherheit** und damit den Verbraucherschutz. Die Primär- oder Urproduktion (*pre-harvest*-Phase), also Brut-, Aufzucht-, Lege- oder Mastphase, ist entscheidend für die Qualität der Geflügelprodukte oder mitbestimmend für die anschließende *post-harvest*-Phase, in der das Rohmaterial (Eier, Fleisch) durch Be- und Verarbeitung zu einem vermarktungsfähigen Lebensmittel wird. Um diese Ziele zu erreichen, werden weltweit zunehmend **Kontrollsysteme** etabliert, die freiwillig von Betrieben umgesetzt werden (z. B. Zertifizierung nach ISO-Norm) oder vom Gesetzgeber vorgeschrieben sind (z. B. EU-Zoonosen-Richtlinie). Mit ihrer Hilfe werden:

- die Transparenz und Nachvollziehbarkeit von produktionsbegleitenden Maßnahmen und Produktionszielen in der *pre*- und *post-harvest*-

Phase dokumentiert (GMP: *good manufacturing practice*; QMS: Qualitäts-Management-Systeme) sowie

- Risikofaktoren (z. B. Kontaminationsmöglichkeiten, pathogene Mikroorganismen) während der jeweiligen Produktionsphasen definiert, eliminiert und ggf. weiterhin als potenzielle Gefahrenquellen überwacht (HACCP: *hazard analysis critical control point*).

## Notizen

### 1.1.5.1 Eier

Das gängige Konsumei stammt vom **Huhn**. Enteneier spielen so gut wie keine Rolle, und Gänseeier sind nur regional begrenzt als Rarität für den menschlichen Verzehr erhältlich. Die Ausstattung mit allen Nähr- und Wirkstoffen für die embryonale Entwicklung und den Schlupf des Kükens macht das Ei zu einem **hochwertigen Nahrungsmittel** in »hygienischer Verpackung«. Insbesondere das Aminosäuremuster im hohen Proteinanteil ist hervorragend für die menschliche Ernährung geeignet. Die biologische Wertigkeit, gemessen am Bedarf des Menschen, beträgt 100 (Fleisch 83–86, Milch 78). Mit acht Hühnereiern kann der tägliche Eiweißbedarf gedeckt werden. Außerdem sind sie eine gute Vitamin-, Mineralstoff- und Spurenelementquelle.

Das **Hühnerei** wiegt durchschnittlich 64 g. Davon entfallen auf die Schale 10 %, auf das Eidotter 28 % und auf das Eiklar 62 %, wobei sich die Nährstoffdichte in den essbaren Anteilen erheblich unterscheidet (Tabelle 1.7). Die **innere Zusammensetzung** ist außerordentlich stabil. Die Schalen- oder Dotterfarbe lässt keinen Rückschluss auf die innere Eiqualität zu. Letztere kann jedoch nachhaltig durch Verfütterung natürlicher oder naturidentischer Karotinoide beeinflusst werden.

**Cave:** Grundsätzlich wird zwischen genießbaren und **ungenießbaren Eiern** (angeschlagen, bebrütet etc.) unterschieden. Letztere dürfen nur in der *non-food*-Industrie verwendet werden.

**Tabelle 1.7:** Zusammensetzung des Hühnereies (je 100 g)

	Inhaltsstoffe in g				Mengeelementgehalt in mg				
	H <sub>2</sub> O	Protein	Fett	Kohlenhydrate	Ca	Mg	P	K	Na
Vollei	65,6	12,1	10,5	0,9	56	12	216	147	144
Eiklar	87,9	10,6	Spuren	0,9	11	12	21	154	170
Eidotter	48,7	16,6	32,6	1,0	140	16	590	138	51

**Qualitätsmerkmale**

*Äußerlich:*

- Größe und Gewicht
- Form und Aussehen
- Schalenstabilität

*Innerlich:*

- Verwertungseigenschaften
- Frischegrad
- Geschmack, Geruch
- Fremdeinschlüsse

Darauf basieren **Vermarktungsnormen** der EU, die Güte- und Gewichtsklassen umfassen (Tabelle 1.8 und 1.9). Außerdem besteht **Kennzeichnungspflicht** für verpackte Eier.

**Vorgeschriebene Angaben:**

- Güteklasse, Legedatum
- Gewichtsklasse
- Anzahl der Eier
- Mindesthaltbarkeitsdatum
- Verbraucherhinweise
- Name, Anschrift und Kenn-Nummer des Verpackungsbetriebes

**Tabelle 1.8:** Güteklassen

Angabe	Anforderungen
»Güteklasse A« oder »A« auch in Verbindung mit »frisch«	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schale normal, sauber, unbeschädigt; Farbe homogen weiß/braun</li> <li>• Luftkammer höchstens 6 mm hoch, unbeweglich</li> <li>• Eiweiß klar, durchsichtig, gallertartig, frei von fremden Einlagerungen jeder Art</li> <li>• Dotter beim Durchleuchten nur schattenhaft sichtbar; beim Drehen des Eies nicht wesentlich von der zentralen Lage abweichend, frei von fremden Ein- oder Auflagerungen jeder Art</li> <li>• Keim nicht sichtbar entwickelt</li> <li>• frei von Fremdgeruch</li> </ul>
»Güteklasse A« oder »A« mit Zusatzbezeichnung »EXTRA« auch in Verbindung mit »frisch«	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen wie oben, aber Luftkammer weniger als 4 mm hoch</li> <li>• erkennbar an der Banderole »EXTRA bis ...«</li> <li>• Bezeichnung mit »EXTRA« zulässig höchstens bis zum 9. Tag nach dem Legen</li> </ul>
»Güteklasse B« oder »B«	<ul style="list-style-type: none"> <li>• entsprechen nicht den Anforderungen der Klasse A und werden auch als »Eier zweiter Qualität« bezeichnet</li> <li>• dürfen nur an Lebensmittelindustrie oder Non-Food-Industrie abgegeben werden</li> </ul>
<b>Gekühlte Eier</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie Güteklasse A, jedoch künstlich unter 5 °C gehalten (Sonderregelung)</li> </ul>
<b>Gewaschene Eier</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie Güteklasse A, jedoch als gewaschen zu bezeichnen</li> <li>• nur nach Zulassung vermarktet</li> </ul>

**Freiwillige Angaben:**

- Legedatum
- Letztmögliches Verkaufsdatum
- Fütterung der Legehennen
- Merkmale der Haltungsweise
- Zeichen

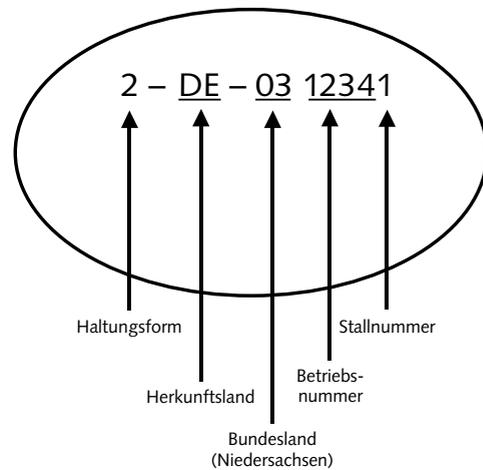
Die **Mindesthaltbarkeit** beträgt maximal 28 Tage nach dem Legedatum (Angabe Tag/Monat). Im **Handel** dürfen Eier nur bis zum 21. Tag nach dem Legen angeboten werden. Ab dem 18. Tag ist eine Kühlung (+5–8 °C) erforderlich.

Der **Verbraucherhinweis** lautet: »Bei Kühlschranktemperatur aufbewahren – nach Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums durcherhitzen.«

Für den **Endverbraucher** dürfen im Handel ausschließlich Eier der **Güteklasse A** angeboten werden. Jedes Ei muss mit einem **Code** versehen sein, der neben Herkunft auch die Haltungsweise angibt (Abb. 1.2).

**Tabelle 1.9:** Gewichtsklassen

Gewichts- klasse	Beschreibung	Gewicht
<b>XL</b>	sehr groß	73 g und darüber
<b>L</b>	groß	63 g bis unter 73 g
<b>M</b>	mittel	53 g bis unter 63 g
<b>S</b>	klein	unter 53 g

**Abb. 1.2:** Erzeugercode.

Das Ei stammt aus Bodenhaltung (2), wurde in Deutschland (DE) gelegt, genauer gesagt in Niedersachsen (03), im Betrieb mit der Registriernummer 1234, dort im Stall 1.

0 = Ökologische Erzeugung      2 = Boden  
1 = Freiland                              3 = Käfig

**Notizen** 

## Sonderregelungen

1. Beim Direktverkauf – ab Hof, auf dem örtlichen Markt oder an der Tür – können die Eier aus eigener Erzeugung unsortiert und unverpackt im Erzeugergebiet (Umkreis von 100 km) angeboten werden, ohne Angaben über Güte- und Gewichtsklasse oder Fütterungsart. Erforderlich sind aber Erzeugercode, Mindesthaltbarkeitsdatum und Verbrauchshinweise.

2. Eier, die nicht von Hühnern, Puten oder Perlhühnern stammen, sind im Betrieb getrennt zu be- und verarbeiten. Vor Wiederaufnahme der Verarbeitung von Hühner-, Puten- oder Perlhühneiern müssen die Ausrüstungen gereinigt und desinfiziert werden (VO (EG) 853/2004, Anhang III, Abschnitt X).

Die **Eikonservierung** mittels Kühllhaltung bei  $-2^{\circ}\text{C}$  (Gefrierpunkt um  $-2,5^{\circ}\text{C}$ ) oder durch Ölen mit geruch- und geschmacklosem Mineralöl, durch Einlegen im Wasserglas, Kalkwasser etc. in Haushalten ist infolge des ganzjährigen ausreichenden Frischeieranfalles weitgehend verdrängt.

Schalenlose **Eiprodukte** (Flüssigei und Eipulver) haben tiefgefroren oder pasteurisiert fast unbegrenzte Haltbarkeit und werden für die Erzeugung von Fertigprodukten verwendet.

### 1.1.5.2 Geflügelfleisch

Das Fleisch aller Geflügelarten zeichnet sich durch hohen Eiweiß-, Mineralstoff- und Vitamingehalt aus. Infolge des geringen Fettanteils ist Hühner- und Putenfleisch besonders kalorienarm; selbst der Energiegehalt von Gänsefleisch entspricht dem von mittelfettem Schweinefleisch.

Bei den Angaben zur **Zusammensetzung** in Tabelle 1.10 handelt es sich um Durchschnittswerte. Das Fleisch der einzelnen Körperteile zeigt beträchtliche Unterschiede. Außerdem hängen das Protein-Fett-Verhältnis sowie der Wassergehalt vom Alter und Geschlecht der Tiere ab. Herkunft (Zuchtprodukt), Haltungsart und vor allem die Fütterung können Zusammensetzung und Geschmack beeinflussen. Auf die **Qualität und Haltbarkeit** des Fleisches wirken sich Einfangen und Transport der Tiere zur Schlachtstätte, besonders aber die Schlachthygiene und der weitere Umgang mit den Tierkörpern aus.

Verkehrsbezeichnungen, Klassifizierung und Kennzeichnungspflicht für Geflügelfleisch sind durch VO (EG) 1906/90 und deren Durchführungsvorschriften (EWG) 1538/91 geregelt. Bei den **Verkehrsbezeichnungen** ist zu unterscheiden zwischen ganzen Schlachtkörpern und Teilstücken (Tabelle 1.11).

Die **Klassifizierung** kennt **drei Angebotszustände** (VO (EG) 1234/2007):

1. Frisch (kein Erstarren durch Kälteeinwirkung; ständig bei  $-2^{\circ}\text{C}$  bis  $+4^{\circ}\text{C}$  gehalten);
2. Gefroren (ständig mindestens  $-12^{\circ}\text{C}$ );
3. Tiefgefroren (ständig mindestens  $-18^{\circ}\text{C}$ ).

Zur Einstufung in die **Handelsklassen** A und B müssen folgende Mindestanforderungen erfüllt sein (VO (EG) 543/2008):

- Ganz (unter Berücksichtigung der Herrichtungsform);
- Sauber, frei von sichtbaren Fremdstoffen, Schmutz und Blut;
- Frei von Fremdgeruch;
- Frei von sichtbaren Blutspuren, herausragenden gebrochenen Knochen, starken Quetschungen.

**Tabelle 1.10:** Zusammensetzung des Geflügelfleisches (pro 100 g verzehrbarem Anteil)

	Protein (g)	Fett (g)	Energie kJ	Mineralstoffe (mg)			
				Natrium	Kalium	Kalzium	Phosphat
Broiler	19,9	9,6	694	83	360	12	200
Pute	22,4	6,8	632	66	315	26	238
Gans	15,7	31,0	1 414	85	420	12	180
Ente	18,1	17,2	949	38	270	14	196

Quelle: HESEKER, H., HESEKER, B. (1999): Nährstoffe in Lebensmitteln. Umschau-Zeitschriften-Verlag, Frankfurt

**Tabelle 1.11:** Verkehrsbezeichnungen für Geflügelfleisch

Tierart	Schlachtkörper	Teilstücke
Hühner	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hähnchen/Masthuhn<sup>1)</sup> (+)<sup>2)</sup></li> <li>Suppenhuhn (–)</li> <li>Junghahn (♂♂ Legetyp, Alter 90 Tage)</li> <li>Kapaun<sup>3)</sup> (Mastdauer ≥ 70 Tage, Alter ≥ 140 Tage)</li> <li>Stubenküken (≥ 650 g/650–750 g, wenn ≤ 28 Tage)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hälfte</li> <li>● Viertel</li> <li>● Hinterviertel am Stück</li> <li>● Brust</li> <li>● Schenkel</li> <li>● Hähnchenschenkel am Rückenstück</li> <li>● Oberschenkel</li> <li>● Unterschenkel</li> <li>● Flügel</li> <li>● Beide Flügel ungetrennt</li> <li>● Brustfilet</li> <li>● Brustfilet mit Schlüsselbein</li> <li>● Magret, Maigret (Ente, Gans)</li> <li>● Entbeintes Fleisch vom Putenschenkel</li> </ul>
Puten/Truthühner	<ol style="list-style-type: none"> <li>Junge Pute/Junger Truthahn (+)</li> <li>Pute/Truthahn (–)</li> </ol>	
Gans	<ol style="list-style-type: none"> <li>Frühmastgans/Junge Gans/Jungmastgans (+) Fettschicht dünn</li> <li>Gans (–) Fettschicht mitteldick bis dick</li> </ol>	
Enten/Mulardenten	<ol style="list-style-type: none"> <li>Frühmastente/Jungente/Junge Barbarieente/ Junge Mulardente (+)<sup>4)</sup></li> <li>Ente/Barbarieente/Mulardente (–)</li> </ol>	

<sup>1)</sup> ♂♂/♀♀

<sup>2)</sup> + = biegsamer Brustbeinfortsatz, – = rigider Brustbeinfortsatz

<sup>3)</sup> ♂♂ vor Geschlechtsreife kastriert

<sup>4)</sup> Kreuzung Barbarieente × Pekingente

## Notizen

Handelsklasse A unterscheidet sich von B in der Ausprägung von Fleischfülle, Federresten, Beschädigungen und Frostbrandspuren.

Die **Zerlegung in Teile** sowie die Herstellung von **Geflügelfertigprodukten** werden zunehmend vorgenommen. Im Angebot sind:

- Küchenfertige Ware (z.B. Filet, Rollbraten, Fleischspieße);
- Dauerwaren (z.B. Lachs-, Kochschinken, geräucherte Brust, Keulen);
- Pasteten, Sülzen, Würste.

Eine Besonderheit sind **Fettleberpasteten**. Durch kurzfristige Zwangsfütterung kann das Lebergewicht der **Gans** auf über 800 g gebracht werden. Vergleichbare Leberzunahmen um das fünf bis sechsfache werden bei **Mulardenten** erreicht.

**Cave:** In Deutschland verboten!

Die **Kennzeichnungspflicht** umfasst für unverpackte und verpackte Ware Angaben über:

- Verkehrs- und Artenbezeichnung;
- Zulassungsnummer des Schlacht- bzw. Zerlegebetriebs;
- Handelsklasse;
- Gesamtpreis und Preis je Gewichtseinheit;
- Herrichtungsform (bratfertig, grillfertig);
- Angebotszustand und empfohlene Lagertemperatur;
- Verbrauchsdatum bei frischem, Mindesthaltbarkeitsdatum bei (tief-)gefrorenem Geflügel;
- Bei Herkunft aus Drittländern: Angabe des Landes.

**Fakultative Angaben** sind:

- Herkunftsnachweis;
- Kühlverfahren und Haltungs(Fütterungs-)form;
- Erzeugt nach der Öko-Erzeugnisse-VO (EG) 834/2007 (Öko-Kennzeichen).

Außerdem kann etikettiert werden, wenn **Fütterung** und **Haltungsform** bestimmte Vorgaben erfüllen (u. a. Getreideanteil im Futter, Besatzdichte,

Bestandsgröße, Schlachalter) und die Betriebe nach VO (EG) 1538/91 **anerkannt sind**.

Mögliche Angaben:

- Gefüttert mit ...% Getreide;
- Extensive Bodenhaltung;
- Auslaufhaltung;
- Bäuerliche Auslaufhaltung;
- Bäuerliche Freilandhaltung.

Die **amtliche tierärztliche Untersuchung** des Schlachtgeflügels und die **Überwachung der Schlachtstätten** sind durch VO (EG) 853 und 854/2004 geregelt. Bei den täglich zu bewältigenden Tierzahlen müssen höchste hygienische Anforderungen eingehalten werden.

Der **Schlachtvorgang** ist hoch technisiert und erfolgt im Fließbandverfahren streng getrennt in:

- Unreine Seite (betäuben, ausbluten, brühen, rupfen);
- Reine Seite (ausnehmen, kühlen, verpacken, lagern).

## 1.1.6 Nebenprodukte

### 1.1.6.1 Federn

*G. Reetz und O. Siegmann*

Daunen und Daunenfedern von Gans und Ente sind unverändert bevorzugtes Füllmaterial für Bettdecken, zunehmend auch für hochwertige Winterbekleidung.

Nur bei der **Gans** erfolgt eine Gewinnung *intra vitam* (Lebendraufung). Dabei werden Brust und Bauch per Hand oder maschinell entfedert. Es werden nur Federn gewonnen, die zur Mauserzeit verloren gehen, d.h. wenn sie reif sind und keine blutigen Kiele aufweisen.

Die Erstmauser setzt im Alter von 8 bis 12 Wochen ein. Im Abstand von 6 bis 7 Wochen kommt es zu weiterem Federwechsel. Jungmastgänse (bis 9 Wochen) können somit einmal und Spätmastgänse je nach Schlupftermin zwei- bis

viermal gerauft werden. Zuchttiere werden am Ende ihrer Legetätigkeit gerauft. Der Federertrag beim **Lebendraufen** beträgt je nach Häufigkeit 100–350 g, der Daunenanteil 10–20 %.

Bei der **Schlachtung** von Gans und Ente wird das Gesamtgefieder entfernt, meist in maschinellm Nassrumpfverfahren. Dies erfordert dann die umgehende Federtrocknung in Spezialbetrieben, die auch die Sortierung und weitere Aufbereitung vornehmen. Der verwertbare Federertrag hängt vor allem vom Alter der Tiere ab und liegt zwischen 90–200 g, der Daunenanteil beträgt 20–30 %.

### 1.1.6.2 Schlachtabfälle

Bei der Schlachtung des Geflügels fallen Blut, Federn und ungenießbare Innereien an sowie für den menschlichen Verzehr ungeeignete Körperteile (Kopf, Ständer, Geschlechtsorgane). Diese Schlachtabfälle umfassen insgesamt 25–30 % der Körpermasse. Hinzu kommen verworfene Karkassen und beanstandete Körperteile im Zuge der amtlichen Geflügelfleischkontrolle.

Daraus hergestellte Feder-, Blut- und Geflügelslachtabfallmehle sind, nach Erhitzung zur Keimvernichtung auf 130 °C, gut verdauliche und eiweißreiche Futtermittel (Tabelle 1.12). Durch das generelle **Verfütterungsverbot** im Gefolge der BSE-Vorfälle gehen wertvolle Futterkomponenten verloren (s. a. 4.3).

**Tabelle 1.12:** Zusammensetzung von Schlachtabfällen (%)

Bezeichnung	Protein	Fett	Asche	Wasser
Schlachtabfallmehl	63	7	22	8
Blutmehl	80	1	11	8
Federmehl	85	3	4	8

## Notizen

### 1.1.6.3 Geflügelkot

Die jährlich bei der Geflügelhaltung anfallenden Kotmengen sind beträchtlich. Zur Abschätzung kann die von den Tieren pro Zeiteinheit verzehrte Futter- und Tränkwassermenge dienen, nach der Faustformel: **(Futter + Wasser) : 2 = Frischkotmenge**

**Beispiele:**

1 Legehuhn/Tag:  
 $(110 + 220) : 2 = 165 \text{ [g]} \times 365 \text{ Tage}$   
 = 60 kg Kot/Jahr

1 Jungmasthuhn/40 Tage:  
 $(3 + 6) : 2 = 4,5 \text{ [kg]} \times 10000 \text{ Tiere}$   
 = 45 t Kot/Mastdurchgang

Bei richtiger Verwendung ist Geflügelkot ein wertvoller Pflanzendüngung und durch seine organische Masse zur Bodenverbesserung geeignet (Tabelle 1.13). Die Wirkung des Phosphor- und Kaliumgehaltes entspricht der von Handelsdüngemitteln. Sehr unterschiedlich ist jedoch der Gehalt und die Pflanzenverfügbarkeit des Stickstoffes (schnell wirkende Ammoniumverbindungen) abhängig davon, in welcher Form und zu welchem Zeitpunkt Geflügelkot ausgebracht wird.

Es besteht die Gefahr einer nicht vertretbaren Boden- und Grundwasserbelastung durch Stickstoff und Phosphor. In einigen Bundesländern sind daher drei Düngereinheiten (DE) pro ha und Jahr (1 DE sind z. B. 100 Legehennen, 300 Broiler, 100 Mastputen, 150 Mastenten) als Höchstwerte sowie das generelle Ausbringungsverbot zwischen Oktober und Februar festgelegt.

**Cave:** Innerhalb der EU ist Geflügelkot in keiner Form als Futtermittel zulässig.

**Tabelle 1.13:** Zusammensetzung von Legehennenkot (g/kg)

Kotart	Trockensubstanz	Organische Masse	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	NH <sub>4</sub> -N
Gülle	145	80	8	6	10	63
Angetrockneter Kot (Käfighaltung)	600	370	28	22	24	20
Kot mit Einstreu (Bodenhaltung)	530	350	20	11	16	25

## 1.2 Zucht

*O. Distl und O. Siegmann*

### Notizen

Das Geflügel weist von allen Haustierspezies die größte Rassenvielfalt auf. In der dritten Ausgabe der *World Watch List* der *Food and Agriculture Organization* (FAO) werden 734 Hühner-, 68 Gänse-, 85 Enten- und 35 Putenrassen aufgeführt. Davon sind bereits 73 % in ihrem Bestand gefährdet.

Viele Rassen haben nur eine Überlebenschance, wenn sich die **organisierte Rassegeflügelzucht** für den Erhalt einsetzt. Diese nimmt, neben dem Wirtschaftsgeflügel, einen breiten Raum ein und ist für viele Menschen eine sinnvolle Freizeitbeschäftigung, zugleich eine **kulturhistorische Aufgabe**. Häufig besitzen Rassen, die sich über Jahrhunderte an ihre Standorte angepasst haben, die Fähigkeit auch mit marginalen Bedingungen (z. B. ungünstiges Klima, Futtermangel, schlechte Futterqualität, hoher Infektionsdruck) gut umgehen zu können. Ebenso oft stehen sie als unverwechselbare Kennzeichen für eine bestimmte Region. Die Erhaltung der **genetischen Vielfalt** ist daher nicht nur wünschenswert, sondern auch dringend erforderlich.

### 1.2.1 Zuchtverfahren

#### 1.2.1.1 Reinzucht

Es werden nur Tiere innerhalb einer Population oder Linie verpaart. In der **Liebhaberzucht** erfolgt dies nach individuellen Merkmalen der Elterntiere, entweder zur Verbesserung oder um weniger vorzügliche Eigenschaften auszugleichen. Bei der Zucht nach Farbschlägen müssen die Spaltungsregeln für mono- oder oligogene Erbgänge beachtet werden, um durch die entsprechende Kombination der elterlichen Genotypen

den erwünschten Phänotyp bei den Nachkommen zu erreichen.

Reinzuchtlinien waren auch für die züchterische Weiterentwicklung beim **Wirtschaftsgeflügel** sehr wichtig. Vor 50 Jahren erbrachten Vier-Wege-Kreuzungen reingezüchteter Hahnen- und Hennenlinien den größten Fortschritt in der Lege- und Mastleistung.

Bei intensiver Selektion besteht die Gefahr von Inzuchtdepression (verminderte Fruchtbarkeit, Leistungsschwäche, erhöhte Krankheitsanfälligkeit) und hoher genetischer Drift (Verlust wertvoller Gene). Daher werden heute Urgroßelterniere für Hybriden in geschlossenem Tierpool (Reinzucht) mit geringer Inzucht gehalten.

### 1.2.1.2 Hybridzucht

Mit der **Kreuzungszucht** können die Vorteile der **Heterosis**, höhere Leistungen der Nachkommen als das mittlere Leistungsniveau der Eltern, infolge nichtadditiver Genwirkungen, durch das Zusammentreffen von ungleichen Allelen an einem Genort (Zunahme der Heterozygotie) und der komplementären Ergänzung in Merkmalen (z.B. sehr hohe Eischalenstabilität in Großelternierlinie A und sehr hohe Legeleistung in Großelternierlinie B) ausgenutzt werden. Somit können in den Endprodukten hohe Leistungen in vielen Merkmalen erzielt werden, was mit Reinzucht nicht möglich ist.

Die Selektion auf Kreuzungseignung erfolgt entweder nur in der Vater- bzw. Mutterlinie oder in beiden Linien. Im Falle der **rekurrenten Selektion** (RS) wird eine Vater- oder Mutterlinie an eine Standardlinie angepaart und anhand der Nachkommenleistung der Kreuzungstiere entschieden, welche Linie sich am besten für die Erstellung der Endprodukte eignet. Bei der **reziproken rekurrenten Selektion** (RRS) werden sowohl Vater- als auch Mutterlinien aufgrund der Nachkommenleistungen der Kreuzungstiere selektiert. Die

Nachkommen werden in reziproken Kreuzungen erstellt, d.h. jede Linie wird als Vater- und Mutterlinie eingesetzt. Mittels RRS lassen sich sowohl paternale wie auch maternale Eigenschaften verbessern.

Für den Zuchterfolg spielt die **Tierzahl** innerhalb einer Linie (wenigstens 1000 Hennen und 100 Hähne) und die Anzahl der Kreuzungstiere eine wichtige Rolle, um die additiven und nichtadditiven Genwirkungen möglichst genau schätzen zu können. Deshalb werden heute sowohl Reinzucht- als auch Kreuzungszucht-Leistungsergebnisse für die Zuchtwertschätzung herangezogen. Der hohe Aufwand für die Austestung und Erstellung von Linienkombinationen kann nur von großen Zuchtunternehmen geleistet werden. Deshalb erfolgte eine Strukturierung in **Zuchtunternehmen** für die Weiterentwicklung der Urgroßelterniere (Ausgangslinien), Großelterniere und Bereitstellung von Elterntieren für die Vermehrungsstufe.

In **Vermehrungsbetrieben** werden mit den Elterntieren Bruteier produziert, die anschließend an Brütereien abgegeben werden. Nach dem Schlupf der Küken gehen diese an **Aufzuchtbetriebe** und danach an **Legehennenhalter** für die Produktion von Eiern. Bei **Mastgeflügel** gehen die geschlüpften Küken sofort in die Mastbetriebe.

Im Weltmarkt werden zurzeit ca. 95 % des Bedarfs an Legehennen und Jungmasthühnern durch je fünf Firmen und der für Puten durch vier Zuchtunternehmen abgedeckt. Kleinere Unternehmen können sich allenfalls in Lokal- und Nischenmärkten behaupten.

### 1.2.2 Zuchtziele

Bei **Legehybriden** geht es im wesentlichen um:

- Steigerung der Anzahl verkaufsfähiger Eier je Anfangshenne;
- Minimierung der Futterkosten pro kg Eimasse;
- Optimale Eiequalitätseigenschaften, insbesondere am Ende der Legeperiode;

- Geringe Verluste bei hoher Anpassungsfähigkeit der Tiere an verschiedene Haltungsbedingungen;
- Hohe Fruchtbarkeit und Vitalität der Eltern-tiere, hohe Befruchtungs- und Schlupfrate;
- Vitalität der Küken (wichtig für Vermehrungs-betriebe).

In der **Masttierzucht** sind die Zielsetzungen:

- Rascher Zuwachs der Lebendmasse;
- Futterkosten pro kg Schlachtgewicht;
- Schlachtkörperqualität (Fettanteil);
- Anteil hochwertiger Fleischteile;
- Geringe Tierverluste.

### 1.2.2.1 Leistungsprüfungen

Zur Orientierung der Geflügelhalter über die Leistungsfähigkeit der Lege- und Masthybridherkünfte werden unter standardisierten Bedingungen in Leistungsprüfanstalten repräsentative Herkunftsvergleiche durchgeführt. Diese erfolgen nach den Richtlinien für die Durchführung von Hühnerleistungsprüfungen in der Bundesrepublik Deutschland. Die Teilnahme ist freiwillig und schließt sowohl die Anerkennung der Prüfmethoden als auch die Zustimmung ein, dass die Ergebnisse der einzelnen Prüfungsanstalten sowie eine zusammenfassende Auswertung veröffentlicht werden.

Für die Prüfung von **Legehybriden** werden von einer unabhängigen, dazu bestellten Person 410 Bruteier entnommen. Vom Schlupf werden 130 weibliche Küken individuell markiert und in Bodenhaltung aufgezogen. Für die Legeperiode werden davon mindestens 80 Junghennen in der 18. Lebenswoche eingestallt, unterteilt in vier Gruppen. Die Erfassung der Legeleistung beginnt ab dem 141., das Prüfungsende ist der 504. Lebenstag. Von jeder Hybridherkunft müssen mindestens fünf Gruppen auf drei verschiedenen Stationen geprüft werden. Dies erlaubt die

## Notizen

statistische Absicherung der Ergebnisse und auch Aussagen über die Heritabilität einzelner Merkmale sowie die Interaktion zwischen Herkunft und Jahr oder Prüfungsanstalt. Der umfangreiche **Merkmalskatalog** für Legehybriden ist mit Durchschnittswerten verschiedener Prüfungsjahrgänge in Tabelle 1.14 aufgeführt, um einen Eindruck über die erreichten Leistungssteigerungen zu vermitteln.

Die Prüfung von **Jungmasthühnern** erfolgt an zwei Anstalten. Je Herkunft werden 1200 Tiere in fünf Wiederholungen zu je 240 Tieren geprüft. Bei 35-tägiger Mastdauer können heute folgende Ergebnisse erwartet werden:

- Tierverluste: 2,5–3,5 %;
- Schlachtgewicht: 1,8 kg;
- Futtermittelverzehr: 2,8 kg
- Futterverwertung (kg Futter/kg Zuwachs) 1,6 : 1
- Mastkennzahl: >300

Die **Mastkennzahl** ergibt sich aus  $100 \times [\text{Überlebensrate (\%)} \times \text{Mastendgewicht (kg)}]$  dividiert durch  $[\text{Alter in Tagen} \times \text{Futterverwertung}]$ , z. B.:

$$\frac{100 \times [97 \times 1,8]}{[35 \times 1,6]} = \frac{17469}{56} = 312$$

Zur Abschätzung des Mastwertes sind weiterhin das Ausschlagtergebnis und die Fleischqualität von Bedeutung.

### 1.2.2.2 Ausblick

In der **Legehennenzucht** werden Leistungssteigerungen über verbesserte Persistenz (gleichmäßig hohe Eizahl über die gesamte Legeperiode) möglichst vieler Anfangshennen angestrebt. Durch Verlängerung der Haltungsdauer können anteilige Aufzuchtkosten gesenkt und damit die Rentabili-

**Tabelle 1.14:** Durchschnittswerte der Legeleistungsprüfung<sup>1)</sup> (Weißleger, Käfighaltung)

Merkmale	Einheit	1981/82	1988/89	1997/99	2001/02
<i>Aufzucht: Schlupf bis 140. Tag</i>					
• Tierverluste	%	2,3	0,9	1,1	0,7
• Futterverzehr/Tier	kg	8,4	7,9	7,3	6,2
• Durchschnitts-KM	kg	1,6	1,5	1,4	1,2
<i>Legeperiode: 141. bis 504. Tag</i>					
• Tierverluste	%	4,8	4,1	4,6	6,9
• Alter bei 50 % Legetätigkeit	Tage	158	154	145	148
• Eizahl je Anfangshenne		279	295	316	315
• Eizahl je Durchschnittshenne		286	300	322	323
• Eigewicht (Durchschnitt)	g	63,2	64,1	63,1	63,4
• Eimasse je Anfangshenne (Durchschnitt)	kg	17,6	18,9	20	20
• Futter je kg Eimasse	kg	2,5	2,3	2	1,9
• Eiqualität: Eiklarindex	H.E. <sup>2)</sup>	78	83	85	88
• Schalenqualität: Bruchfestigkeit	kp/cm	3,3	3,5	4	4
<i>Durchschnitts-Körpergewicht am 504. Tag</i>	kg	2,3	2,1	1,9	1,6

<sup>1)</sup> 5 Prüfanstalten  
<sup>2)</sup> Haugh-Einheiten