

Supplemente zur Tierernährung

für Studium und Praxis



12., überarbeitete Auflage

Herausgegeben von:

Josef Kamphues, Petra Wolf, Manfred Coenen,
Klaus Eder, Christine Iben, Ellen Kienzle, Annette Liesegang,
Klaus Männer, Qendrim Zebeli und Jürgen Zentek



M. & H. Schaper

Supplemente zur Tierernährung

für Studium und Praxis

12., überarbeitete Auflage

Begründet von

PROF. DR. DR. H. C. HELMUT MEYER, Hannover

Herausgegeben von

PROF. DR. JOSEF KAMPHUES

Institut für Tierernährung

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

DR. PETRA WOLF

Institut für Ernährungsphysiologie

und Tierernährung

Universität Rostock

PROF. DR. KLAUS EDER

Institut für Tierernährung und Ernährungs-
physiologie

Justus-Liebig-Universität Gießen

AO. PROF. DR. CHRISTINE IBEN

Institut für Tierernährung und funktionelle
Pflanzenstoffe

Universität Wien

PROF. DR. ELLEN KIENZLE

Lehrstuhl für Tierernährung und Diätetik

Ludwig-Maximilians-Universität München

PROF. DR. MANFRED COENEN

Institut für Tierernährung, Ernährungs-
schäden und Diätetik

Universität Leipzig

PROF. DR. ANNETTE LIESEGANG

Institut für Tierernährung

Universität Zürich

APL. PROF. DR. KLAUS MÄNNER

Institut für Tierernährung

Freie Universität Berlin

PROF. DR. QENDRIM ZEBELI

Institut für Tierernährung und funktionelle
Pflanzenstoffe

Universität Wien

PROF. DR. JÜRGEN ZENTEK

Institut für Tierernährung

Freie Universität Berlin

Unter Mitarbeit von

DR. BRITTA DOBENECKER, TA ROBERT KIRCHNER, PD DR. PETRA KÖLLE, DR. ANNE MÖSSELER,

DR. CHRISTINE RATERT, DR. SAARA SANDER und PD DR. INGRID VERVUERT



M.&H. Schaper

Mit freundlicher Unterstützung von



Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung e.V.

Die AWT e.V. als deutscher Wirtschaftsverband mit internationaler Tätigkeit vertritt die fachlichen, wissenschaftlich-technischen und wirtschaftlichen Interessen der führenden Hersteller, Verarbeiter und Inverkehrbringer von Futtermittelzusatzstoffen in der Tierernährung.

www.awt-feedadditives.org, info@awt-feedadditives.org

STN – Servicegesellschaft Tierische Nebenprodukte mbH

Die STN ist Berater für den Bereich der Einsammlung, Verarbeitung und Verwendung tierischer Nebenprodukte und ihrer Erzeugnisse, speziell für die Mitglieder des Verbandes der Verarbeitungsbetriebe Tierischer Nebenprodukte e.V. Außerdem gibt die STN die Zeitschrift *Tierische Nebenprodukte Nachrichten (TNN)* heraus.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

ISBN 978-3-7944-0240-3 (Print)

ISBN 978-3-7944-0241-0 (PDF)

© 2014, M. & H. Schaper GmbH, 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.

Reihengestaltung: Groothuis, Lohfert, Consorten | glcons.de

Umschlaggestaltung: Michael Fröhlich, Hannover

Umschlagabbildungen: Hintergrund: Markus Kauf, Einklinker: (vorn) reises, (hinten) Arthur Baumann, drx, Marcel Hurni, Thierry Sébaut – fotolia.com

Index: Jochen Fassbender, Bremen

Satz: PER Medien+Marketing GmbH, Braunschweig

Druck und Bindung: Stürtz GmbH, Würzburg

Vorwort

Fast sechs Jahre nach der letzten Überarbeitung liegen die „Supplemente“ in einer neuen, nunmehr zwölften Auflage vor. Dabei wurde das Konzept des von HELMUT MEYER (Hannover) begründeten, später unter Mitarbeit von KURT BRONSCH (Berlin) und JOSEF LEIBETSEDER (Wien) herausgegebenen Werkes weiterentwickelt, und zwar mit besonderer Fokussierung auf Fragen und Aufgaben einer am tierärztlichen Berufsfeld orientierten Tierernährung: Grundlagen der Futtermittelkunde und einer bedarfsgerechten Ernährung, Beurteilung der Energie- und Nährstoffversorgung, nutritiv bedingte Probleme beim einzelnen Tier sowie im Tierbestand, Bedeutung der Tierernährung für die Lebensmittelqualität und -sicherheit und nicht zuletzt die Ernährung/Versorgung eines immer größeren Spektrums an „Liebhabertieren“. Die „Supplemente“ entwickelten sich so mehr und mehr zu einem Lehrbuch der „Tierernährung für Tierärzte“.

Die Notwendigkeit einer Überarbeitung ergab sich u. a. aus erheblichen Veränderungen in den rechtlichen Rahmenbedingungen (z. B. Futtermittelverkehrsverordnung), neuen Versorgungsempfehlungen (z. B. für Pferde), oder gerade verabschiedeten Parametern in der Rationsgestaltung (z. B. peNDF) sowie aus veränderten Orientierungswerten (z. B. für den mikrobiologischen Status von Grundfuttermitteln).

Wünsche nach einem Mehr an „optisch-redaktioneller Struktur“ und „Text“ zur Erleichterung von Lesbarkeit und Verständnis wurden bei dieser Überarbeitung verstärkt berücksichtigt. Bei ihrer Informations- und Datendichte sind die „Supplemente“ natürlich mehr als ein „Taschenbuch“, und Tierernährungswissen ohne Zahlen – ein Widerspruch in sich!

Auch diese neue Auflage soll Vorlesungen und Übungen im Studium ergänzen und ihrer Funktion als Nachschlagewerk für die Praxis (Tierärztinnen/Tierärzte, Berater, Tierhalter etc.) gerecht werden. Die „Supplemente“ bieten – so hoffen die Herausgeberinnen und Herausgeber – den Studierenden den notwendigen Überblick und fördern ein tieferes Verständnis für Zusammenhänge.

Unter Mitwirkung von Autorinnen und Autoren aus allen Tierernährungsinstituten der deutschsprachigen tierärztlichen Bildungsstätten (Berlin, Gießen, Hannover, Leipzig, München, Wien und Zürich) entstand in einem breiten Konsens über Lehrinhalte der Tierernährung in der Veterinärmedizin – gerade zum Vorteil für die Studierenden – die vorliegende zwölfte Auflage. Die neuen „Supplemente“ sollen auch in Zukunft die Lehrveranstaltungen – und das Gedächtnis der Studierenden – entlasten und der tierärztlichen Praxis als Bestandteil der „Handbibliothek“ konkrete Hilfen und Antworten bei Fragen zur Tierernährung und Diätetik bieten.

Hannover, Juli 2014

JOSEF KAMPHUES, Hannover
 PETRA WOLF, Rostock
 MANFRED COENEN, Leipzig
 KLAUS EDER, Gießen
 CHRISTINE IBEN, Wien
 ELLEN KIENZLE, München
 ANNETTE LIESEGANG, Zürich
 KLAUS MÄNNER, Berlin
 QENDRIM ZEBELI, Wien
 JÜRGEN ZENTEK, Berlin

Inhalt

Abkürzungen	XI	5 Protein und Proteinbewertung	
Körpermassen und metabolische		5.1 Proteinbewertung für Mono-	
Körpergrößen	XIII	gastrier	29
Fachbezeichnungen für die Entwicklungs-		5.1.1 Proteinbewertung durch	
und Leistungsstadien	XIV	die N-Bilanz	31
		5.1.2 Proteinbewertung anhand der	
		praeacaalen Verdaulichkeit von	
		Protein und AS.	32
I Allgemeine Angaben		5.2 Proteinbewertung für Wdk	34
über Futtermittel (FM)		5.2.1 Ruminale Abbaubarkeit	34
1 Einteilung	3	5.2.2 Ruminale N-Stoffwechsel	35
2 Futtermitteluntersuchung		5.2.3 Ruminale N-Bilanz	36
2.1 Probenahme	6	5.3 AS-Bedarf und -Bedarfsdeckung ..	37
2.2 Analytik	7		
3 Verdaulichkeit		6 Ver- und Bearbeitung	
3.1 Begriffe	13	von Einzel-/Misch-FM	
3.2 Bestimmung	13	6.1 Reinigen	39
3.3 Beeinflussung der Verdaulichkeit ..	15	6.2 Zerkleinern	40
4 Energiebewertung		6.3 Erhitzen (ohne Druck)	42
4.1 Systeme der Energiebewertung	19	6.4 Sterilisieren	42
4.2 Formeln zur Schätzung		6.5 Mischen	42
des Energiegehaltes in Einzel-		6.6 Pelletieren	42
bzw. Misch-FM	24	6.7 Extrudieren, Expandieren	43
Einzel- und Misch-FM für Pfd	25	6.8 Brikettieren	43
Einzel- und Misch-FM für Schw.	25	6.9 Aufschließen	44
Misch-FM für Gefl	25	6.10 Coaten	45
Einzel- und Misch-FM für Wdk	25		
Einzel- und Misch-FM für Flfr	26	7 Konservierung	
		7.1 Trocknen	46
		7.2 Säuern	46
		7.3 Zusatz von Konservierungsmitteln	47
		7.4 Konservierende Atmosphäre	47
		7.5 Tiefe Temperaturen bzw. Kühlen ..	47
		7.6 Sterilisieren	47

8 Heintiere/Versuchstiere/Igel

8.1	Grundlagen/Allgemeine Informationen	416
8.2	Nähere Angaben zu einzelnen Spezies	420
8.2.1	Mäuse und Ratten	420
8.2.2	Gerbil	420
8.2.3	Hamster (<i>Cricetinae</i>)	421
8.2.4	Streifenhörnchen	422
8.2.5	Kaninchen (<i>Oryctolagus cuniculus</i> var. <i>domestica</i>)	422
8.2.6	Chinchilla	424
8.2.7	Meerschweinchen	426
8.2.8	Degu	427
8.3	Energie- und Nährstoffgehalte diverser FM	427
8.4	Fütterungspraxis bei Versuchstieren	429
8.5	Igel	432

9 Nutzgeflügel

9.1	Die Zusammensetzung der Nutzgeflügelprodukte	435
9.2	Legehennen einschl. Küken und Junghennen	437
9.3	Mastgeflügel (Hühner, Puten, Enten, Gänse)	447
9.4	Fütterungspraxis bei Elterntieren ..	454
9.5	Ernährungsbedingte Störungen ...	456
9.6	FM für Nutzgeflügel	459

10 Tauben

10.1	Energie- und Nährstoffversorgung	465
10.2	Fütterungspraxis	467
10.3	Ernährungsbedingte Störungen ...	467

11 Ziervögel

11.1	Körnerfressende Ziervogelarten ...	468
11.2	Weichfutterfresser	476
11.3	Ernährungsbedingte Störungen ...	478

12 Reptilien

12.1	Ernährungsphysiologische Grundlagen	481
12.2	Fütterungspraxis	482
12.3	Ernährungsbedingte Störungen ...	484

13 Nutzfische (Forellen, Karpfen)

13.1	Allgemeine Daten	487
13.2	Energie-/Nährstoffbedarf	488
13.3	Futter und Fütterung	488
13.4	Ernährungsbedingte Störungen ...	492

14 Zierfische

14.1	Allgemeine biologische Grunddaten	494
14.2	Fütterungspraxis	497
14.3	Ernährungsbedingte Störungen ...	497

Index	499
-------------	-----

Abkürzungen

AB	Antibiotika	DON	Desoxynivalenon (Mykotoxin)
ADF	acid detergent fiber (saure Detergens-Faser)	dt	Dezitonne (= 100 kg)
ADL	acid detergent lignin (saures Detergens-Lignin)	DTZ	durchschnittliche tägliche Zunahme
AF	Alleinfutter	E	Energie
AFLA	Aflatoxine (Mykotoxine)	EF	Ergänzungsfutter
AK	Aujeszkysche Krankheit	EG/EU	Europäische Gemeinschaft/Europäische Union
ANF	antinutritional factors (Antinutritive Faktoren)	EM	Eimasse
Arg	Arginin	ESP	Europäische Schweinepest
AS	Aminosäure(n)	ess. AS	essenzielle Aminosäure(n)
BCS	Body Condition Score (Ernährungszustand)	EZ	Ernährungszustand
BGBI	Bundesgesetzblatt	FA	Futteraufnahme
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung	FCM	Fat Corrected Milk (Milch mit 4 % Fett)
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	FFS	flüchtige Fettsäuren (volatile fatty acids = VFA)
bw	body weight (Körpermasse)	Flfr	Fleischfresser
BW	biologische Wertigkeit	FM	Futtermittel
cal	Kalorie (= 4,1868 Joule)	FMH	Futtermittel-Hygiene
CCM	Corn Cob Mix	FS	Fettsäuren
CNCP	Cornell Net Carbohydrate and Protein System	Gb	Gasbildung
Cys	Cystin	GE	Gross Energy (Bruttoenergie)
d	Tag	GF	Grundfutter(mittel)/Grobfutter(mittel)
DCAB	Dietary Cation Anion Balance (Kationen-Anionen-Bilanz)	Gefl	Geflügel
DCAD	Dietary Cation Anion Difference (Kationen-Anionen-Differenz)	GfE	Gesellschaft für Ernährungsphysiologie
DDGS	Dried Distillers Grains with Solubles (Trockenschlempe)	GIT	Gastrointestinaltrakt
DE	Digestible Energy (Verdauliche Energie)	GKZ	Gesamtkeimzahl
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft	GMD	Geometric mean diameter (mittlere Partikelgröße/Durchmesser)
		GPS	Ganzpflanzensilage
		GPx	Glutathionperoxydase
		GVE	Großvieheinheit
		h	Stunde
		ha	Hektar
		Hd	Hund
		His	Histidin

HPLC	High performance liquid chromatography (Hochdruckflüssigkeitschromatographie)	Mschw	Meerschweinchen
ICP-MS	Inductive coupled plasma mass spectrometry (Verfahren der Massenspektrometrie)	NDF	neutral detergent fiber (Neutrale Detergens-Faser)
IE	Internationale Einheit	NDR	neutral detergent residue (Neutraler Detergens-Rückstand)
Ile	Isoleucin	NE	Net Energy (Nettoenergie)
J	Joule	NEL	Netto-Energie-Laktation
k	Teilwirkungsgrad	NFC	Non Fiber Carbohydrates
KAB	Kationen-Anionen-Bilanz	NfE	N-freie Extraktstoffe (nitrogen free extractives = XX*)
Kan	Kaninchen	NIR	Nah-Infrarot-Reflexions-Messtechnik
KbE	Koloniebildende Einheit (KbE; colony forming units = cfu)	NPN	non protein nitrogen (Nicht-Protein-Stickstoff)
KF	Kraftfutter	nRp	nutzbares Rohprotein (= nXP*)
KH	Kohlenhydrate	NSP	Nicht-Stärke-Polysaccharide (non-starch-polysaccharides)
kJ	Kilojoule (= 1000 J; 0,2389 kcal)	oR	organischer Rest
KM	Körpermasse (body weight = bw)	oS/OM	organische Substanz (organic matter)
KMZ	KM-Zunahme	OTA	Ochratoxin A (Mykotoxin)
Ktz	Katze	Pfd	Pferd
l	Liter	Pflfr	Pflanzenfresser
Leu	Leucin	pc	praecaecal
LFGB	Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch	PCB	polychlorierte Biphenyle
LKS	Lieschkolbenschrot	pcv	praecaecal verdaulich
LL	Legeleistung	peNDF	physically effective NDF/physikalisch effektive NDF
LM	Lebensmittel	PSS	Pressschnitzelsilage
LPS	Lipopolysaccharide	PUFA	Poly Unsaturated Fatty Acids (mehrfach ungesättigte FS)
LT	Lebenstag	q	Umsetzbarkeit der Energie (ME/GE x 100)
LUFA	Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt	Ra	Rohasche (crude ash = CA = XA*)
LW	Lebenswoche	Rd	Rind
lx	Lux (Beleuchtungsstärke)	RES	Rapsextraktionsschrot
Lys	Lysin	Rfa	Rohfaser (crude fiber = CF = XF*)
max	maximal	Rfe	Rohfett (ether extract = EE = XL*)
MAT	Milchaustauscher	RNB	Ruminale N-Bilanz
ME	Metabolizable Energy (Umsetzbare Energie)	Rp	Rohprotein (crude protein = CP = XP*)
Met	Methionin	rum	ruminal
MF	Mischfutter	Schf	Schaf
Min	Minute	Schw	Schwein
min	minimal/mindestens	SD	Standardabweichung (standard deviation)
MJ	Megajoule (= 1000 kJ)	SES	Sojaextraktionsschrot
MKS	Maiskolbenschrot	Sdp	Siedepunkt
MMA	Mastitis-Metritis-Agalaktie		
Mon	Monat		
MS	Milchsäure		

SEM	Standardfehler des Mittelwertes (standard error of the mean)
sV	scheinbare Verdaulichkeit
TEQ	Toxizitätsäquivalente
tgl	täglich
TGZ	Tageszunahme(n)
Thr	Threonin
TMA	Trimethylamin
TMR	Total Mixed Ration (Totale-Misch- Ration)
trgd	tragend
Trp	Tryptophan
TS	Trockensubstanz (dry matter = DM)
UDP	Un-Degradable Protein
uS	ursprüngliche Substanz (Frisch- substanz)
V	Verdaulichkeit
v	verdaulich

Val	Valin
VDLUFA	Verband Deutscher Landwirtschaft- licher Untersuchungs- und For- schungsanstalten
Vit	Vitamin
VO	Verordnung
VQ	Verdauungsquotient
W	Woche
Wdk	Wiederkäuer
wV	wahre Verdaulichkeit
Zea	Zearalenon (Mykotoxin)
Zg	Ziege
ZRB	Zuckerrübenblatt
♀	weiblich (= 0,1)
♂	männlich (= 1,0)

Chemische Elemente werden gemäß dem internationalen Perio-
densystem abgekürzt.

* In Mitteilungen der GfE gebräuchliche Abkürzungen: XA, XP, XL,
XF, XX.

Körpermassen (kg) und dazugehörige metabolische Körpergrößen¹ (kg^{0,75} KM)

KM [kg]	KM [kg ^{0,75}]	KM [kg]	KM [kg ^{0,75}]	KM [kg]	KM [kg ^{0,75}]
1	1,00	35	14,39	250	62,9
2	1,68	40	15,91	300	72,1
3	2,28	45	17,37	350	80,9
4	2,83	50	18,80	400	89,4
5	3,34	60	21,56	450	97,7
6	3,83	70	24,20	500	105,7
7	4,30	80	26,75	550	113,6
8	4,76	90	29,22	600	121,2
9	5,20	100	31,6	650	128,7
10	5,62	110	34,0	700	136,1
12	6,45	120	36,3	750	143,3
14	7,24	130	38,5	800	150,4
16	8,00	140	40,7	850	157,4
18	8,74	150	42,9	900	164,3
20	9,46	160	45,0	950	171,1
25	11,18	180	49,1	1000	177,8
30	12,82	200	53,2	2000	299,1

¹ Teils synonym verwendete Termini: Stoffwechselmasse bzw. metabolische Körpermasse.

Gebräuchliche Fachbezeichnungen für die Entwicklungs- und Leistungsstadien der wichtigsten Nutz- und Liebhabertiere

Allgemeiner Begriff	Spezieller Begriff	Erläuterungen
Pferde		
Fohlen		allgemein: Jungtiere bis zum Alter von 1 Jahr
	Saugfohlen	bis zu einem Alter von ca. 6 Monaten
	Absetzer	ab einem Alter von ca. 6 Monaten bis 1 Jahr
Jungpferde	Jährlinge	Jungpferde mit einem Alter von 1–1,5 Jahren; allgemein auch pauschalierend für im Vorjahr geborene Jungpferde
Pony		Kleinpferd mit i. d. R. < 400 kg KM und < 148 cm Stockmaß, allgemein durch Rassenzugehörigkeit besser definiert (z. B. Welshpony)
Kleinpferd		KM < 350 kg, Widerristhöhe < 155 cm
Wallach		kastrierter Hengst
güste Stute		reproduktiv nutzbare, aber zzt. nicht tragende Stute
Rinder		
Kälber		generell: von Geburt (ca. 40 kg KM) bis zur vollen Ausbildung der Vormagenfunktion
	Saugkälber	Tiere, die Muttermilch erhalten; Bezeichnung gilt im engeren Sinn nur für die 1. LW (Kolostralmilch-Periode)
	Aufzuchtkälber	Tiere für Nachzucht oder Mast; Alter am Ende der Aufzucht: 4 Monate
	Fresser	Tiere nach dem Absetzen (Ende der Aufzucht), aber noch vor der eigentlichen Mast; KM-Bereich: 120–250 kg
	Mastkälber	Tiere, die im Wesentlichen mit Milch oder MAT ohne größere Grund- und Kraftfuttermengen bis zur KM von 120–250 kg gemästet werden
	„Baby Beef“	Rindfleisch von sehr jungen Mastrindern (max 10 Monate, 300 kg KM), ernährt auf der Basis von Muttermilch und Weidegras (evtl. mit Kraftfutterergänzung)
Jungrinder ♀	Färsen, Starke, Queenen, Kalbinnen	Tiere ab 5. Lebensmonat bis zur Geburt des 1. Kalbes: regional auch noch für Kühe während der 1. Laktation üblich
Milchrinder (syn.: Kühe)		regelmäßig in Laktation stehende Tiere
Mutter- bzw. Ammenkuh		Kuh säugt nur eigenes Kalb bzw. auch fremde Kälber (keine Gewinnung von Milch als LM)
Mastrinder (syn.: Jungmastrinder)		Tiere, die in der Regel ab ca. 250 kg KM zum Zweck der Fleischerzeugung bis ca. 500–700 kg KM gemästet werden

Allgemeiner Begriff	Spezieller Begriff	Erläuterungen
Jungbullen (syn.: Jungstiere)		männliche Jungrinder, die zur Zucht herangezogen werden; je nach Rasse werden im Alter von 12–15 Monaten 400–500 kg KM erreicht
Deckbullen (syn.: Deckstiere)		im Zuchteinsatz befindliche männliche Tiere; ausgewachsen nach ca. 4 Jahren
Schafe		
Lämmer		generell: Tiere bis zum Alter von 1 Jahr
	Sauglämmer	Lämmer, die vornehmlich flüssige Nahrung aufnehmen (bis 4. LW essenziell)
	Aufzuchtlämmer	Lämmer ab 4. LW (mind. 12 kg KM), wenn alleinige Trockenfütterung möglich wird; Begriff ist gültig für Zucht- und Masttiere
jg. Zuchtschafe ♀ (syn.: Jährl.-Schaf)	Zutreter	Schaf nach Abschluss der Aufzuchtperiode bis zum Decktermin/zum Belegen anstehende Schafe
	Erstlinge	erstmalig belegte Schafe
Jungböcke (syn.: Lammböck)		männliche Jungschafe, die zur Zucht herangezogen werden; Zuchtreife nach 6–12 Monaten
Zeitbock		männliches Schaf im 2. Lebensjahr
Zuchtbock (syn.: Altbock)	Widder	männliches Schaf ab 3. Lebensjahr
Mutterschaf	Muttern, Zippen	weibliches Schaf ab 1. Gravidität
	Merzen	von der weiteren Zucht ausgeschlossene Schafe
Hammel	kastr. ♂ Schaf	i. d. R. zur Mast verwendete Tiere
Schweine		
Ferkel		generell: von Geburt (ca. 1,5 kg KM) bis 25 bzw. 35 kg KM; Lebensalter ca. 9 bzw. 13 Wochen
	Saugferkel	Tiere, die Muttermilch bzw. flüssiges MAT und i. d. R. Saugferkel-EF erhalten, bis 3. bzw. 6. LW; ca. 5 bzw. 11 kg KM
	Absetzferkel	von der Sau abgesetzte Ferkel
	Aufzuchtferkel	nach dem „klassischen“ Verfahren vom Absetzen bis ca. 25 kg KM (Alter ca. 9 Wochen) oder 35 kg KM (Alter 13 Wochen)
	Spanferkel	abgesetzte („abgespante“) Ferkel, die mit einer KM bis zu 35 kg geschlachtet werden
Mastschwein		ab 25/35 kg KM bis zur Schlachtreife bei ca. 120 kg KM (Börge, Eber, Sauen)
	Börge	kastriertes männliches Schwein
Zuchtschwein		generell: Tiere, die zur Ferkelerzeugung verwendet werden

Allgemeiner Begriff	Spezieller Begriff	Erläuterungen
	Zuchtläufer	männliche oder weibliche Tiere, die nach der Ferkelaufzucht zur Nachzucht selektiert wurden
	Jungsauen	Tiere bis zur Erstbelegung bei 130–140 kg KM, die 7–9 Monate alt sind
	Erstlingssauen	ab 1. Trächtigkeit bis zum Ende der 1. Laktation
	(Alt-)Sauen	ab 2. Trächtigkeit
	Jungeber	männliche, zur Zucht herangezogene Jungschweine (von 25/30–150 kg KM)
	(Alt-)Eber	Eber ab etwa 150 kg KM, in der Nutzung (= Deckeber)
Hühner		
Küken (von Nestflüchtern = precociale Spezies)		generell: vom Schlupf bis Ende der 6. LW
	Aufzuchtküken	Tiere, die der späteren Eiproduktion dienen, bis zum Ende der 6. LW
	Mastküken (syn.: Broiler, Jungmasthühner)	männl. und weibl. Tiere zur Fleischerzeugung, Alter bei Schlachtung: ca. 35–45 Tage
Junghennen		Tiere ab 7. LW bis ca. 20. LW (Legebeginn)
Hennen	Legehennen	Tiere eines Bestandes, mit über 10 % Legeleistung (LL)
Zuchthühner	Zuchthennen/ -hähne	geschlechtsreife Tiere zur Brutei-Erzeugung
	Elterntiere bzw. Großelterntiere	Basispopulationen zur Erzeugung der Mast- und Lege-hybriden
Hunde		
Welpen		von der Geburt bis zum Alter von ca. 10–12 Wochen
	Saugwelpen	von der Geburt bis zum Absetzen (ca. 8. LW)
Junghund		von 12.–16. LW bis Ende 1. Lebensjahres
Hündin bzw. Rüde		weiblicher bzw. männlicher Hund, unabhängig von einer Nutzung als Zuchttier
Zuchthündin/-rüde		Nutzung als Zuchttier ab dem 2. Lebensjahr
Katzen		
Welpen		von der Geburt bis zum Alter von ca. 10 Wochen
	Saugwelpen	Welpen beim Muttertier bis zum Absetzen (ca. 6.–8. LW)
Kätzin		weibliche Katze ab Geschlechtsreife
Kater		männliche Katze ab Geschlechtsreife

Allgemeiner Begriff	Spezieller Begriff	Erläuterungen
Frettchen		
Welpen		von Geburt bis zum Absetzen (ca. 6–8 Wochen)
Jungtier		vom Absetzen bis zur Geschlechtsreife (ca. 8–12 Monate)
Fähe		weibliches Tier (unabhängig von Zuchtnutzung)
Rüde		männliches Tier (unabhängig von Zuchtnutzung)
Kaninchen		
Junge(s)		von Geburt bis zum Absetzen (ca. 4–6 Wochen)
Jungkaninchen		vom Absetzen bis zum Alter von ca. 6 Monaten
Häsin/Zippe		weibliches Tier ab Geschlechtsreife (ca. 6 Monate)
Bock/Rammler		männliches Tier ab Geschlechtsreife (ca. 6 Monate)
Ziervögel		
Nestling (= Küken von Nesthockern = altriciale Spezies)		vom Schlupf bis zum Verlassen des Nestes (Alter sehr unterschiedlich) und selbständiger Futteraufnahme (vorher von Eltern gefüttert)
Jungvogel		nach Verlassen des Nestes bzw. entsprechender Selbständigkeit ohne Henne bis zum Wechsel des Jugendgefieders
Henne		♀ (= 0,1) Tier ab Geschlechtsreife (speziesabhängig)
Hahn		♂ (= 1,0) Tier ab Geschlechtsreife (speziesabhängig)
Fische		
Laich		Fischeier
Jung-/Dotterbrut oder Larve		frisch geschlüpfte Larve mit Dottersack
Vorstreckbrut		ca. 6 Wochen alter Jungfisch
Brut, Sangen		ca. 1 Jahr alter Jungfisch
Setzling, Zweisömmeriger		ca. 2 Jahre alter Jungfisch
Milchner, Treiber		♂ Fisch ab Geschlechtsreife
Rogner, Laicher		♀ Fisch ab Geschlechtsreife

Das jeweils angegebene Lebensalter bezieht sich auf Werte, wie sie gegenwärtig in der Praxis mit den am häufigsten genutzten Rassen erreicht werden.

I Allgemeine Angaben über Futtermittel (FM)

Futtermittel sind durch ihre Zweckbestimmung definiert (Basis-VO 178/2002) und dienen primär – aber nicht zwingend und ausschließlich – der Energie- und Nährstoffversorgung von Tieren. Gründe ihres Einsatzes sind evtl. auch weitere Funktionen, so z. B. am Verdauungstrakt (Füllung, Chymuspassage), die Beschäftigung (z. B. Kauknochen), besondere Wirkungen (s. Vielfalt der Indikationen von Zusatzstoffen), schließlich sogar mögliche „Neben“-wirkungen, die bis in den Grenzbereich der Phytomedizin reichen (→ Abgrenzung zu Arzneimitteln). Für einen sachgerechten, zielführenden Einsatz der FM bedarf es der Kenntnisse über ihre Eigenschaften und Zusammensetzung (d. h. von FM-Untersuchungen), häufig auch einer entsprechenden Be- und Verarbeitung sowie Konservierung und Lagerung. Auf dem Weg von der Gewinnung bis zur Aufnahme durch das Tier unterliegen FM auch verschiedenen Risiken (z. B. Kontamination, Verderb), erfahren u. a. eine ökonomische Bewertung (Fütterung als Hauptkostenfaktor einer jeden Tierhaltung) und bedürfen rechtlicher Regelungen (und nicht zuletzt einer administrativen Kontrolle). Diese eher allgemeinen Informationen haben dabei unabhängig vom jeweiligen FM ihre Bedeutung, sodass sie den spezifischen Angaben zu ganz bestimmten FM (Gruppen) auch vorangestellt werden.



1 Einteilung

Art und Herkunft

- Grünfutter (Dauergrünland, Feldfutterbau)
- Grünfutterkonserven (getrocknet/siliert)
- Stroh, Spreu (Koppelprodukte des Dreschens)
- Wurzeln und Knollen sowie deren Nebenprodukte
- Getreidekörner (stärkereich)
- Nebenprodukte der Getreideverarbeitung
- Leguminosenkörner (proteinreich) und Samen/Saaten (fettreich)
- Nebenprodukte der Öl- und Fettgewinnung
- FM aus Mikroorganismen und Algen
- FM tierischer Herkunft
- Mineralische Einzel-FM (z. B. Viehsalz, Futterkalk)
- Sonstige FM (z. B. Nebenprodukte aus der LM-Verarbeitung)

Konsistenz und Wassergehalt

- Raufutter/Grobfutter (Heu/Heulage, Stroh): > 20 % Rohfaser in der TS
- Saftfutter (Grünfutter, Silage = Gärfutter, aber auch Rüben u. ä. FM): 40–90 % Wasser
- Trockenfutter: < 14 % Wasser
- halbfeuchte Futter: bis 30 % Wasser
- Flüssigfutter: 70–90 % Wasser (z. B. Milch, Nektar oder auch Mischungen aus Einzel-FM und/oder MF-Mitteln mit Wasser)

Hauptinhaltsstoffe

- gerüstsubstanzreiche FM (Rfa/ADF/NDF) → Struktur für Herbivore
- Konzentrate: FM mit hohem Energie- und/oder Rp-Gehalt bzw. -Dichte (d. h. im Bezug auf 1 kg TS); evtl. „Faser-Konzentrate“ (gerüstsubstanzreiche FM)
- energiereiche FM: stärke- und/oder fettreich bzw. hoch verdaulich (auch Grund-FM können – bezogen auf die TS – sehr energiereich sein, z. B. Rüben)

- eiweißreiche FM: Rp-reich im Vgl. zu Getreide → zur Ergänzung bei höherem Rp-Bedarf
- Eiweiß-Konzentrate: > 44 % Rp (TS)
- Faser-Konzentrate: > 35 % Rfa (TS)
- Mineralische Einzel-FM/Mineralfutter: > 40 % Rohasche

Art des FM-Angebots/ Zahl der Komponenten

- Einzel-FM stammen aus einheitlichen Ausgangsmaterialien oder Gewinnungs- bzw. Herstellungsverfahren, können jedoch aus mehreren Pflanzen- oder Tierspezies bestehen (z. B. Heu oder Fischmehl).
- Misch-FM bestehen aus zwei oder mehr Einzel-FM.
- Ration: umfasst alle Einzel- und Misch-FM, die erst in Kombination die Bedarfsdeckung ermöglichen.

Einsatz und Verwendung (vgl. LFGB und EU-VO 767/2009)

- Grund- oder Grobfuttermittel: strukturreichere FM, bilden allgemein die Grundlage von Rationen für Wdk, Pfd und andere Pflfr.
- Alleinfutter (Vollnahrung): I. d. R. Mischfutter, die bei ausschließlicher Verwendung alle Nahrungsansprüche des Tieres decken sollten (ausgenommen Wasser).
- Ergänzungsfutter: Soll Nährstoffdefizite anderer FM/Rationsbestandteile ausgleichen.
- Diät-FM: MF, die dazu bestimmt sind, den „besonderen Ernährungsbedarf“ von Tieren zu decken, bei denen insbesondere Verdauungs-, Resorptions- oder Stoffwechselstörungen vorliegen oder zu erwarten sind.

Wirtschaftliche/ Administrative Gesichtspunkte

- Primärproduktion/landwirtschaftliche Betriebe:
 - betriebseigene FM = wirtschaftseigene FM (Landwirt als Futtermittelunternehmer)
 - Einsatz von Misch-FM/Rationen unter Verwendung betriebseigener wie auch zugekaufter FM
- Futtermittelunternehmen, die nicht zur Primärproduktion zählen:
 - Handels-FM = handelsfähige FM, im Allgemeinen mit geringem Wassergehalt und ausreichender Lagerfähigkeit (zu erheblichem Anteil auch Import-FM)
 - Gewerbliche FM-Unternehmen, die FM/MF handeln und/oder herstellen („Handels-FM“ = im Verkehr befindliche FM), in hohem Umfang auch Einsatz von „Import-FM“ (Internationale Rohwarenströme)

II Beschreibung und Verwendung der Futtermittel

Als Futtermittel verwendete Komponenten zeigen eine Vielfalt hinsichtlich Herkunft, Gewinnung und Eigenschaften, die letztlich ihre Verwendung bei den verschiedenen Tierarten bestimmen. Von primärem Interesse sind dabei grundsätzlich die Energie- und Nährstoffgehalte im jeweiligen FM und darauf Einfluss nehmende Faktoren, z. B. die Bedingungen bei der Ernte und Gewinnung sowie bei der weiteren Be- und Verarbeitung bis zum Angebot des Futters im Trog.

Zu einer Charakterisierung von FM gehört aber auch die Beschreibung von möglicherweise nachteilig wirkenden Inhaltsstoffen und Kontaminanten, die in der Fütterung zu berücksichtigen sind.

Schließlich sind in diesem Zusammenhang auch die Zusatzstoffe zu berücksichtigen, die gerade wegen ihres Nährstoffgehaltes oder ganz anderer Funktionen im Futter selbst, im Tier oder auch in den von Tieren stammenden LM Verwendung finden.

Das Ziel der nachfolgenden Ausführungen ist somit die Vermittlung grundlegender futtermittelkundlicher Informationen als Voraussetzung für die art- und bedarfsgerechte Versorgung von Tieren in der Obhut des Menschen.



1 Grünfutter

1.1 Definition und allgemeine Eigenschaften

 Oberirdische Teile von Futterpflanzen, die ihr Wachstum noch nicht abgeschlossen haben.
Herkunft:

- vom Dauergrünland
- vom Acker
- Koppelprodukte des Ackerbaus 

Allgemein wasserreiche (Wassergehalt 65–90 %), voluminöse, m. o. w. grüne, carotinreiche Pflanzenmasse mit – je nach Vegetationsstadium – unterschiedlichen Gehalten an Rohprotein, Rohfaser und Mineralstoffen. Hinsichtlich des Futterwertes sind in Grünpflanzen Blatt- und Stängelanteile unterschiedlich (Blattmasse > Stängelmasse). Die höchste Verdaulichkeit zeigt pflanzliches Gewebe der „Wachstumszone“ (also dort, wo Zellteilung und -vermehrung ablaufen, z. B. in Knospen, Gräserspitzen). Die NfE-Fraktion ist der dominierende Anteil; allgemein: diverse Zucker; in ganzen Pflanzen der verschiedenen Getreidearten (GPS) zeigen sich – je nach Ausreifung – auch höhere Stärkegehalte. In Gräsern (v. a. Weidelgraszüchtungen) finden sich teils beachtliche Gehalte (bis zu 15 %) an bestimmten Zuckern (u. a. Fructane), die nur mikrobiell abbaubar sind. Bei einer näheren Charakterisierung der Gerüstsubstanzen nach NDF, ADF und ADL sind im Verlauf der Pflanzenentwicklung deutliche Veränderungen erkennbar (NDF: < 400 bis über 650 g/kg TS; ADF: < 200 bis über 350 g/kg TS). Der relativ stärkere Anstieg der ADF basiert im Wesentlichen auf der Zunahme der Lignin-Fraktion (= ADL). Grünfutter ist vorwiegend bei Herbivoren zu verwenden. Aber auch bei Schw, evtl.

sogar beim Gefl ist eine Nutzung von Grünfutter in gewissem Umfang möglich. Dabei verdient Erwähnung, dass das Protein aus Grünfutter vergleichsweise Lysin-reich ist und der Phosphor hier vorwiegend als Nicht-Phytin-Phosphor, d. h. in einer auch für den Monogastrier gut verwertbaren Form vorliegt. Das Rp aus dem Grünfutter zeigt bei Wdk eine rasche und hohe ruminale Abbaubarkeit (95 %). Zudem besteht eine positive Korrelation zwischen dem Rp-Gehalt und der ruminalen Abbaubarkeit des Grünfutters.

1.1.1 Grünfutter vom Dauergrünland

Auf dem Dauergrünland (Wiesen/Weiden) findet man allgemein Pflanzengesellschaften („Aufwuchs“) aus Gräsern, Leguminosen und Kräutern (Unterschied zum Acker!).

Gräser: Entsprechend der Nutzungseignung einzuteilen in

- Mähgräser ($\triangle$ Obergräser, z. B. Wiesenschwingel, Wiesenlieschgras, Wiesenfuchschwanz, Knaulgras, Glatthafer, Goldhafer, Rohrglanzgras)
- Weidegräser ($\triangle$ Untergräser, z. B. Deutsches Weidelgras, Wiesenrispengras, Gemeines Rispengras, Weißes Straußgras, Rotschwingel, Jähriges Rispengras)

Leguminosen: Weißklee, Wiesenrotklee, Bastardklee, Hornschotenklee, Wiesenplatterbse u. a.

Kräuter: Zahlreiche Arten, chemische Zusammensetzung abhängig von Boden, Düngung, Klima sowie Nutzungsart und -intensität; z. T. mit Futterwert (z. B. Löwenzahn, Spitzweigerich), andere ertragsmindernd (z. B. Gänse-

blümchen, Hornkraut) oder sogar giftig (z. B. Johanniskraut, s. Kap. III.3.1).

Ansaatmischungen: Je nach angestrebter Nutzung (Schnitt- bzw. Weidenutzung), Standortbedingungen und gewünschter Aufwuchszusammensetzung werden bei Neuansaaten bzw. Nachsaaten allgemein Mischungen von Samen und Saaten diverser Arten verwendet. Diese enthalten beispielsweise für reine Grasbestände 33 % Deutsches Weidelgras, 17 % Lieschgras,

10 % Wiesenrispe und 40 % Knaulgras; eine mögliche Klee-Gras-Mischung weist 20 % Rotklee, 13 % Weißklee, 33 % Wiesenschwingel, 17 % Lieschgras und 17 % Deutsches Weidelgras auf.

Zur Zusammensetzung und zum Futterwert von Grünfutter vom Dauergrünland siehe **Abbildungen II.1.1, II.1.2** sowie **Tabellen II.1.1, II.1.2, II.1.3**.

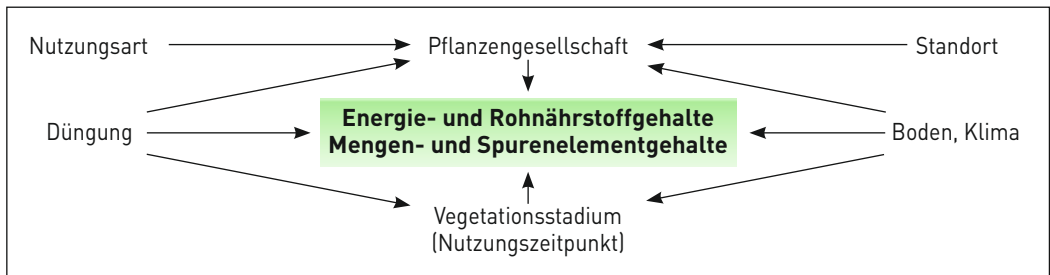


Abb. II.1.1: Einflüsse auf die Zusammensetzung und den Futterwert des Aufwuchses vom Dauergrünland.

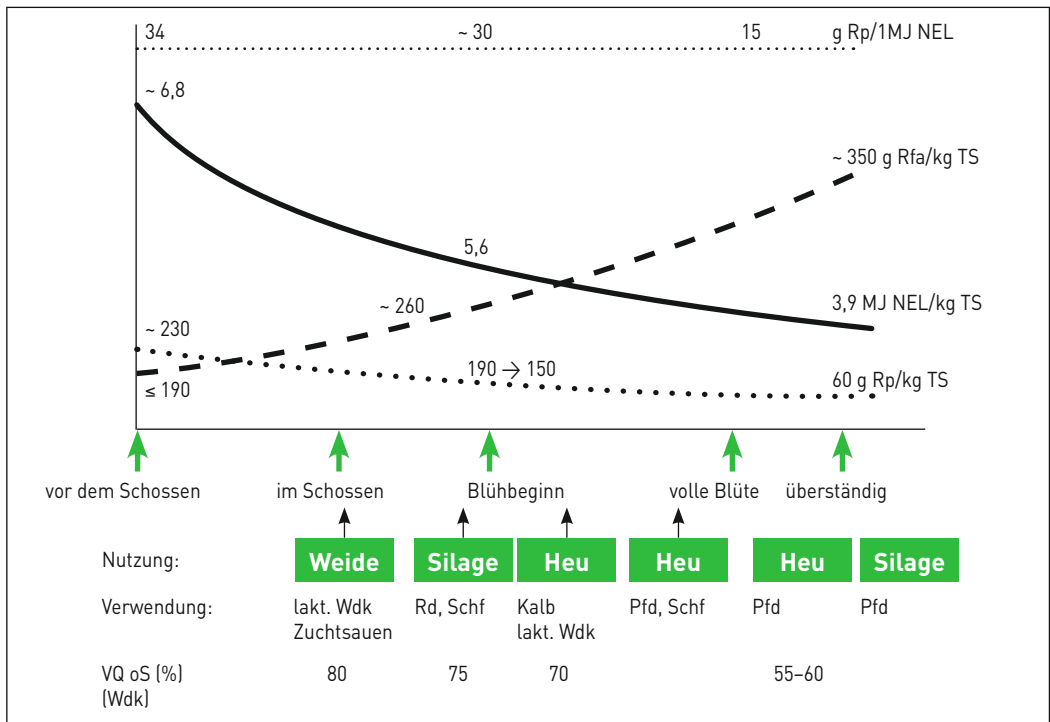


Abb. II.1.2: Veränderungen des Energie- und Nährstoffgehaltes im Grünfutter in Abhängigkeit vom Vegetationsstadium (intensiv genutzte Mähweide).

III Schadwirkungen durch Futtermittel und Fütterung

(inkl. assoziierte Technik)

Durch Futtermittel (inkl. Tränkwasser) können – und zwar auch unabhängig von einer bedarfsgerechten Energie- und Nährstoffversorgung – Gesundheitsstörungen, Leistungseinbußen, Mängel in der LM-Qualität sowie Risiken für die Gesundheit des Menschen (Exposition beim Umgang mit derartigen FM bzw. als Konsument von LM) entstehen, die nachfolgend näher behandelt werden. Davon abzugrenzen sind die Folgen einer nicht adäquaten Energie- und Nährstoffversorgung, die erst nach Darstellung diesbezüglicher Grundlagen, d. h. später bei den einzelnen Tierarten abgehandelt werden. Erwähnenswert ist, dass FM mit schädigendem Potenzial nicht verwendet werden dürfen (Basis-VO 178/2002, LFGB, FMV-VO), dies gilt auch dann, wenn eine Schädigung von Tieren und LM tierischer Herkunft nur möglich, aber noch nicht eingetreten ist (s. Verbot „nicht sicherer“ FM).

Bei dem hier gewählten futtermittelkundlichen Zugang zu den Schadwirkungen durch FM und Fütterung sind – entsprechend dem Weg des Futters von seiner Gewinnung bis zum Angebot an das Tier – ätiologisch die nachfolgend genannten Situationen zu unterscheiden:

- FM mit schädlichen/unerwünschten Inhaltsstoffen
- FM mit Kontaminationen (belebter/unbelebter Art)
- Verdorbene FM (abiotischer/biotischer Verderb)
- Fehlerhaft be-/verarbeitete FM
- Fehler in FM-Auswahl und Dosierung (inkl. Nichtbeachtung tierartspezifischer Besonderheiten) ●

Zuvor sollen jedoch – insbesondere wegen ihrer grundsätzlichen Bedeutung – die möglichen Auswirkungen von Futtermitteln und Fütterung auf diverse Vorgänge im GIT (insbesondere auf die Magen-Darm-Flora) näher behandelt werden.

1 Störungen der Magen-Darm-Gesundheit und Veränderungen von Kot/Exkrementen

1

FM und Fütterung können in vielfältiger Weise die Magen-Darm-Flora in ihrer Zusammensetzung (Keimarten), in ihrer Keimdichte und in ihrem Stoffwechsel beeinflussen. Die dem Tier zugeordnete Energie- und Nährstoffversorgung steht zunächst einmal/immer auch der Magen-Darm-Flora als Substrat zur Verfügung, d. h. die Substratbedingungen im Chymus sind in erheblichem Maße durch die Fütterung bestimmt (Abb. III.1.1).

Daneben werden aber auch die Milieubedingungen im Verdauungstrakt, z. B. der pH-Wert, der Wassergehalt oder auch das Redoxpotenzial, mit

durch das Futter bestimmt. Dabei ist insgesamt die Magen-Darm-Flora als ein Biotop, d. h. als eine ökologische Gemeinschaft zu verstehen, deren Mitglieder in vielfältigen Wechselbeziehungen zueinander, aber auch zum Wirtsorganismus stehen. Im Zustand der Eubiose („Gleichgewicht“) dominieren symbiotische Beziehungen das Verhältnis zwischen der Magen-Darm-Flora und dem Wirtsorganismus. Die Eubiose ist gekennzeichnet durch eine spezies- und lokalisationsstypische Vielfalt an Keimen (Diversität), in m. o. w. typischer Zahl und mit einer Stoffwechselaktivität, von der die Flora

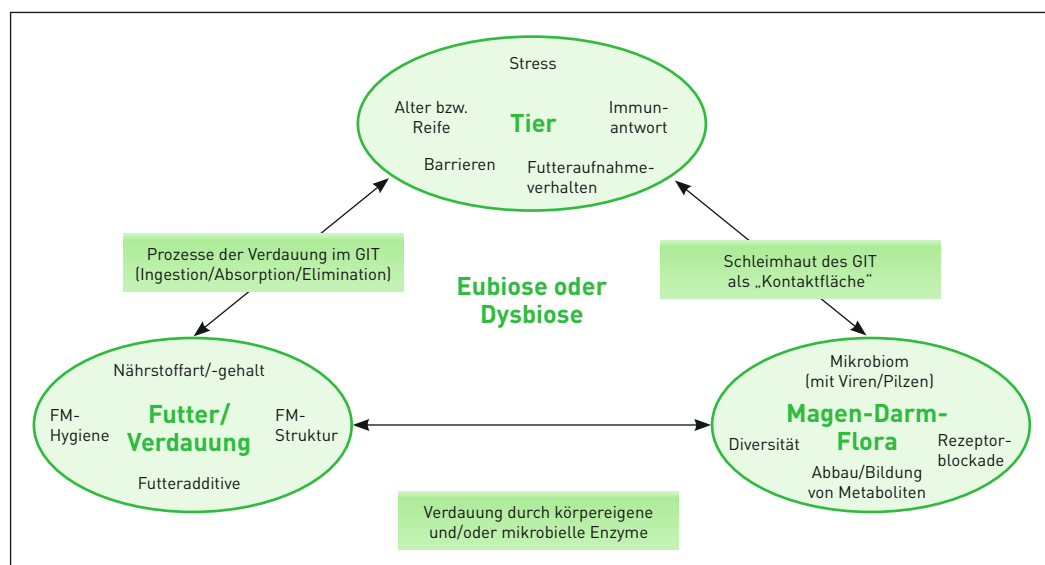


Abb. III.1.1: Die Wechselbeziehungen zwischen dem Tier (Wirtsorganismus), dem Futter (mit seiner Verdauung) und der Magen-Darm-Flora und ihre Folgen (Eu- oder Dysbiose).

selbst wie auch der Wirtsorganismus insgesamt profitieren. Es akkumulieren keine mikrobiell gebildeten Metaboliten im Chymus, die für die Schleimhaut oder das Tier insgesamt schädlich wären; der Wirtsorganismus wird dabei auch nicht zu forcierten Abwehrvorgängen (z. B. Sekretion, Entzündung) veranlasst. Keimwachstum und -untergang/Lysis/Elimination halten sich die Waage, es bleibt auch die typische Diversität in der Flora erhalten, d. h. es erfolgt keine Favorisierung einzelner Keimarten oder -gruppen.

Nicht zuletzt schützt sich die Flora unter diesen Bedingungen einer Eubiose vor einer Fremdbesiedlung, d. h. vor einer Haftung und Vermehrung exogener Keime, wie es beispielsweise anhand der Schwierigkeiten, eine „gewünschte Flora“/erwünschte Keime (s. Probiotika) zu etablieren, deutlich wird. Andererseits kennt die Tierernährung diverse Beispiele für die Auslösung schwerer Dysbiosen (Störungen des Gleichgewichts) im Verdauungstrakt von Tieren infolge einer nicht adäquaten Fütterung, d. h. nach einer Zufuhr von Nährstoffen, die mit Entgleisungen/Umschichtungen in der Flora, mit veränderten Stoffwechselprodukten, mit einer Akkumulation von mikrobiell gebildeten Substanzen einhergehen, in deren Folge der Wirtsorganismus schwerste Schäden davonträgt, wie es z. B. von der Pansenacidose bei Wdk bekannt ist.

Die Magen-Darm-Flora ist – auch bei Betrachtung nur eines bestimmten Segments des Darmkanals – eigentlich noch weiter zu differenzieren, und zwar nach der Lokalisation.

Im Verlauf des Verdauungskanal ändert sich – neben der ausgeprägten Acidierung des Chymus im Magen und dessen Abpufferung im Anfangsteil des Dünndarms – insbesondere die O₂-Versorgung der Flora: von der Dominanz der aeroben Keime im Futter über die fakultativ anaeroben Keime (im Magen) bis hin zu den strikten Anaerobiern im Chymus der aboralen Abschnitte des GIT.

Im wandständigen, mukusassoziierten Bereich sind andere Keimarten und -zahlen nachweisbar als z. B. in der luminal bewegten Chymusmasse. Auch die Substrat- und Milieubedingungen (z. B. pH-Wert) zeigen teils erhebliche Unter-

schiede im epithelnahen Bereich. Die Haftung von Keimen sowie ihre Vermehrung und Etablierung im Tier setzen eben eine entsprechende Bindung am Mukus und/oder andere hier lokalisierte Rezeptoren voraus.

Was die Interaktionen innerhalb der Flora angeht, verdient besondere Erwähnung, dass Metaboliten der einen Keimgruppe bevorzugte Substrate einer anderen Bakterienart oder -gruppe sein können. Die plötzlich forcierte Bildung von Milchsäure im Chymus fördert innerhalb von Stunden eine lactatverwertende Flora (z. B. *Megasphaera elsdenii*), sodass auch kurzfristig auftretende Verdauungsstörungen abklingen können, weil das Agens (z. B. MS) umgesetzt wurde, also gar nicht mehr da ist. Weitere auch pathophysiologisch interessante Metaboliten sind beispielsweise aus mikrobiellen Umsetzungen von AS bekannt, das betrifft diverse N- und S-Verbindungen, die selbst zelltoxische (NH₃), regulatorische (NO) oder auch laxierende Effekte (SO₄) entfalten können. Überwiegen vorübergehend Bakterien, die eine hohe reduzierende Aktivität entwickeln, so können die Metaboliten – bei sonst vergleichbaren Substratbedingungen – evtl. ganz andere sein, als wenn oxidierte Endprodukte anfallen.

Seit Jahrzehnten ist es immer wieder eine Frage, inwieweit die in der Chymusmasse beobachteten Veränderungen in Flora und Metaboliten überhaupt die pathophysiologisch bedeutsamen sind (was sehr häufig bezweifelt wird). Andererseits ist zu konstatieren, dass – im Falle der klinisch relevanten Dysbiosen, wie der Pansenacidose der Wdk, der Caecumacidose der Pferde oder den fermentativ bedingten Diarrhoen der jungen Säuger – sehr wohl die im Chymus zu beobachtenden Veränderungen (betrifft Keime und Stoffwechselprodukte) die pathogenetischen bedeutsamen Mechanismen darstellen.

Geht es allerdings um Fragen wie die Besiedlung des Verdauungstraktes mit bestimmten Zoonose-Erregern (*Campylobacter*, Salmonellen u. Ä.), so reichen die „nutritiven Erklärungsansätze“ oft nicht aus, da ganz andere Prozesse/Mechanismen wirksam werden (die Expression von bestimmten Proteinen etc.) bzw. nur indirekt

IV Beurteilung von Futtermitteln

- Die Untersuchung von FM mittels sensorischer Prüfung soll Informationen liefern zum
- Futterwert (und evtl. botanischer Zusammensetzung),
 - Hygienestatus (inkl. Kontaminationen) bzw. Konservierungserfolg. ●

Im Wesentlichen geht es um Beurteilungsmethoden, die auch in der tierärztlichen Praxis – teils an Ort und Stelle – unter Verwendung einiger technischer Hilfsmittel vorgenommen werden können. Diese erste Inaugenscheinnahme erstreckt sich dabei u. a.

- auf die Bedingungen bei der Lagerung und Entnahme von FM aus dem Vorrat (z. B. am Anschnitt einer Silage; Standort, Art und Zustand des FM-Silos),
- auf das angebotene/verfügbare/vorgelegte Futter (Zustand der Weide, Füllung der Tröge, Futterreste im Trog, Aufnahme des Futters durch die Tiere etc.),
- auf die Deklaration verwendeter Einzel- und Misch-FM (seine/ihre konkrete Bezeichnung, evtl. Fütterungshinweise),
- das Futter selbst bzw. die Ration insgesamt, wobei – je nach Anlass – der Fokus entweder stärker auf den Futterwert oder auch auf den Hygienestatus gerichtet sein kann.

Der große Vorteil dieser ersten Beurteilung von FM vor Ort liegt in der Ermöglichung **gezielter** Probenentnahmen für weiterführende Untersuchungen. Bei einer Einsendung entnommener Proben sind diese Informationen (z. B. Deklarationen) für die Untersuchungseinrichtungen nicht zuletzt eine Voraussetzung für eine schnelle, sachdienliche und zielführende Bearbeitung, d. h. auch für die Vermeidung unnötiger Analysenkosten. Für apparativ aufwendigere Untersuchungen empfiehlt sich die Einsendung von FM an spezielle Institute. Hierbei sind gemäß EG-VO 152/2009 (Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die amtliche Untersuchung von FM) die Grundsätze zur Probenentnahme (s. Kap. I.2.1) zu beachten.



1 Grünfutter, Heu und Silagen

1

1.1 Allgemeines zum Futterwert

Bei der Beurteilung von Grünfutter als Aufwuchs auf dem Grünland sowie auf dem Acker interessieren grundsätzlich die Art(en) der Pflanzen und das Vegetationsstadium, das beispielsweise wie in der **Abbildung IV.1.1** dargestellt, näher charakterisiert werden kann. Der Standort (Acker/Grünland) und die Art der Grünfütterernte bestimmen in erheblichem Maße die mögliche Kontamination mit Erde/Sand, aber auch die Vielfalt der Pflanzenarten (inklusive einer Belastung mit Giftpflanzen). Die mögliche Nitrat-Belastung von Grünfutter ist insbesondere in Abhängigkeit von der N-Düngung variabel, die u. a. schon am äußeren Bild eines Pflanzenbestandes erkennbar ist (dunkelgrünes Blatt u. Ä.).

Der Futterwert von Grünfutterkonserven ist im Wesentlichen von der botanischen Zusammensetzung des Aufwuchses (s. Kap. II.2), vom Vegetationsstadium und TS-Gehalt (Silagen) abhängig (**Tab. IV.1.1**). Diese Faktoren sind deshalb besonders zu berücksichtigen.

1.2 Schätzung des TS-Gehaltes in Silagen

Für die Einschätzung des Futterwertes in der ursprünglichen Substanz ist vor allem die Beurteilung des TS-Gehaltes in Silagen notwendig. Eine erste Einschätzung kann hier bereits vor Ort (z. B. am Silo) vorgenommen werden. Hierzu wird die gehäckselte Silage zwischen den Händen zu einem Ball geformt und intensiv gepresst (bei feuchter Silage) bzw. lang strukturiertes Gut zu einem Strang geformt und ausgewrungen (bei TS-Gehalten ab 30 %; **Tab. IV.1.2**).

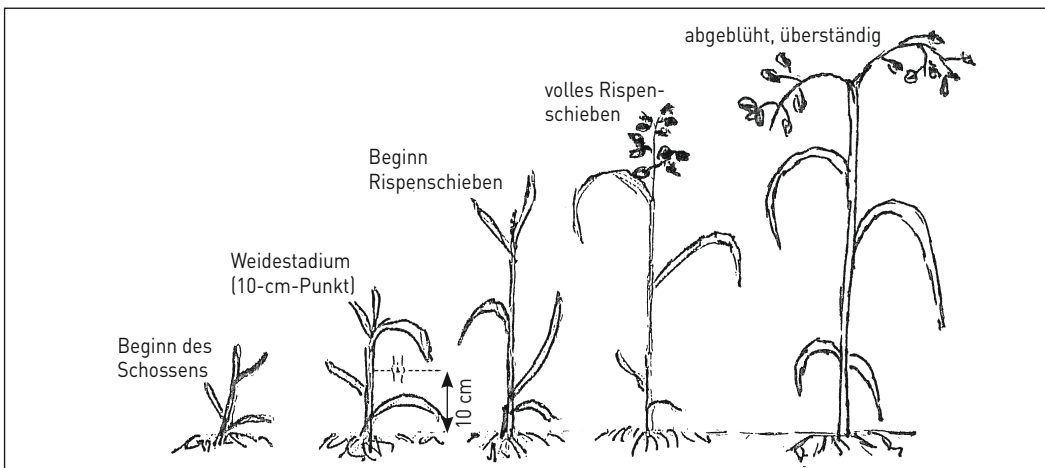


Abb. IV.1.1: Die Entwicklung von Gräsern mit den Termini zur Charakterisierung des Vegetationsstadiums (nach AGFF 2000).

Tab. IV.1.1: Einfluss des Vegetationsstadiums auf den Rfa- und Rp-Gehalt in Heu und Silagen

Aufwuchs	Vegetationsstadium	Rfa [% der TS]	Rp [% der TS]	
			Silage	Heu
1. Schnitt (ca. Ende April bis Mitte Mai)	vor Ähren-/Rispen-schieben	< 22	≥ 18	≥ 15
	im Ähren-/Rispen-schieben	22–25	16	13
	Mitte der Blüte	26–28	15	10
	nach der Blüte	> 29	10–16	8–12
Wochen nach vorheriger Nutzung				
2. und folgende Schnitte (Mai–Juli)	< 4	< 23	17	16
	4–6	23–27	16	14
	> 6	> 28	14	12

Tab. IV.1.2: Schätzung des TS-Gehaltes in Silagen (Angaben: % TS in der uS)

< 20	Handinnenflächen tropfnass bzw. bei leichtem Druck auf das Siliergut fließt Saft ab
20–25	Handinnenfläche feucht, bei kräftigem Druck ist Pflanzensaft abzapressen
25–30	aus dem geformten Ball kein Pflanzensaft abzapressen, nur bei Wringen tritt Saft aus
30–35	bei Wringen werden die Handflächen nur leicht feucht
35–45	auch bei kräftigem Druck bleiben Handflächen trocken
> 50	Material gewinnt heuähnlichen Charakter, sperrig – hart – klamm im Griff

Genauere Werte liefert eine **Trocknung** im Mikrowellenofen u. Ä.: Material in dünner Schicht bei ca. 80°C bis zur Gewichtskonstanz trocknen; Gewichtsverlust = Wasserverlust, Material hat dann evtl. noch einen geringen Restfeuchtegehalt von ca. 5 % Wasser.

1.3 Einfluss von TS- und Ra-Gehalt auf den Futterwert

Maissilage: Futterwert der Maissilage ist (bei mittlerem Kolbenanteil) relativ sicher anhand des TS-Gehaltes zu schätzen.

Formel für Wdk:

$$TS \text{ [\% der uS]} \times 0,105 = MJ \text{ ME/kg uS}$$
$$MJ \text{ ME} \times 0,607 = MJ \text{ NEL/kg uS}$$

Rübenblattsilage: Futterwert entscheidend vom Ra-Gehalt (im Wesentlichen Sand $\triangle$ HCl-unlösliche Asche) abhängig (Tab. IV.1.3).

Tab. IV.1.3: Ra-Gehalte in Rübenblattsilage

Zustand	Ra [% der TS]	MJ ME ¹ /kg TS	MJ NEL/kg TS
sauber	max. 20	9,70	5,90
verschmutzt	> 20	8,50	5,10

¹ Wdk

Zwischenfrüchte bzw. -silage: Futterwert wesentlich beeinflusst durch TS-Gehalt, Grad der Verunreinigung, Erntezeitpunkt (Rfa-Gehalt) und botanische Zusammensetzung (Blatt-/Stängelrelation, Anteil des Rübenkörpers in der Silage bei Stoppelrüben mit Blatt).

Rüben, Kartoffeln: Futterwert im Wesentlichen abhängig vom TS-Gehalt (s. Tab. II.4.1) und Ra-Gehalt (je nach Art des Bodens/Erntetechnik und Witterung sehr variabel!).

V Allgemeines zur Tierernährung

Das Tierschutzgesetz fordert vom Tierhalter, d. h. für jedes Tier in Menschenobhut, „eine der Tierart und den Bedürfnissen entsprechende Ernährung“ (§ 2), ohne dass es hierfür inhaltliche Definitionen bietet. Aus tierärztlicher Sicht verlangt eine der Art entsprechende Ernährung neben der Berücksichtigung speziestypischer Empfindlichkeiten (z. B. geringe Cu-Toleranz der Schafe) und jeweiliger altersabhängiger Gegebenheiten (z. B. Verdauungskapazität von Säuglingen) die Sicherung einer normalen anatomischen und physiologischen Entwicklung sowie die Minimierung nutritiv bedingter Risiken für die physische und psychische Gesundheit (Verhaltensstörungen?) der Tiere. Eine artgemäße Ernährung zwingt somit nicht zur Simulation der Ernährungsweise der jeweiligen Spezies unter „natürlichen“ Bedingungen, wenngleich aus derartigen Kenntnissen bestimmte Vorstellungen zu Artansprüchen abgeleitet werden können.

Die Definition einer artentsprechenden Ernährung muss längerfristig über eine Erweiterung der bisher auf die Energie und Nährstoffe fokussierten Bedarfsformulierung erfolgen (z. B. Anforderungen an die Futterart, -zusammensetzung und -struktur) zur Erreichung einer gewünschten Beschäftigung mit der Futterraufnahme oder bestimmter gastrointestinaler (z. B. Integrität der Schleimhaut im GIT, Füllung im Magen-Darm-Trakt) oder extraintestinaler Effekte (z. B. Befriedigung des Saugtriebes, Vermittlung eines Sättigungsgefühls und/oder Wohlbefindens), wie es beispielsweise in der Wiederkäuerfütterung durch Mindestwerte für die strukturierte Rohfaser bzw. peNDF auch schon üblich ist. So wie beispielsweise die Umgebungstemperatur den Energiebedarf eines Tieres verändert, können bei unterschiedlichen Haltungsbedingungen (z. B. Haltung von Zwergkaninchen auf Stroh oder auf mineralischem Einstreugranulat) im Sinne einer artgerechten Ernährung erhebliche Modifikationen im Futterangebot (z. B. Rfa-Gehalt und -Struktur → Zahngesundheit bei Kaninchen) erforderlich werden. Schließlich haben Erkrankungen und Infektionen ihre prinzipiellen Auswirkungen auf den Bedarf und die Verwertung von Energie und Nährstoffen.

1 Futter-/TS-Aufnahme

Die Nahrungsaufnahme ist primär an der Aufrechterhaltung einer ausgeglichenen Energiebilanz bzw. an der Energieansatzkapazität orientiert. Die Regulationsmechanismen erlauben, bestimmte Einzel-FM (Gras, Heu, u. Ä.), AF bzw. Mischrationen *ad libitum* anzubieten, wenn dem nicht besondere Gründe entgegenstehen, z. B. eine angestrebte verhaltene KM-Entwicklung bei Jung- und Zuchttieren, die Vermeidung einer stärkeren Verfettung (z. B. in der Gravidität oder nach Kastration) bzw. die aus nährstoffökonomischer oder diätetischer Sicht ggf. erforderliche Restriktion der Energie- und Nährstoffaufnahme (z. B. adipöse Tiere). Werden Einzel-FM und Ergänzungs-FM separat angeboten, so sind für eine ausgewogene Energie- und Nährstoffaufnahme die Rationsbestandteile in einem bestimmten Verhältnis anzubieten (und damit nicht *ad libitum* vorzulegen).

Die TS-Aufnahme zeigt bei dem generellen Bestreben zu einer ausgeglichenen Energiebilanz eine Abhängigkeit von der KM der Spezies, d. h. Tiere mit geringer KM (und damit relativ größerer Körperoberfläche) haben eine höhere TS-Aufnahmekapazität. Generell ist bei Individuen schon kurz nach ihrer Geburt bzw. nach dem Schlupf eine sehr viel höhere TS-Aufnahme zu beobachten als im adulten Stadium. In Phasen besonders hoher Leistung (z. B. Laktation) ist ebenfalls allgemein eine höhere TS-Aufnahmekapazität gegeben. Andererseits geht bei vielen Spezies zum Ende der Gravidität die TS-Aufnahmekapazität teils deutlich zurück, was bei der Rationsgestaltung Beachtung verdient.

Die **TS-Aufnahmekapazität** wird häufiger nicht voll ausgeschöpft, wenn im angebotenen Futter die **Energiedichte** deutlich erhöht wird, umgekehrt ist über eine forcierte TS-Aufnahme in gewissem Umfang eine reduzierte Energiedichte

im Futter zu kompensieren. Im Erhaltungsstoffwechsel ist der Energiebedarf für die Aufrechterhaltung der Körpertemperatur der entscheidende Faktor für die TS-Aufnahme, wie beispielsweise die geringe TS-Aufnahme der wechselwarmen Tiere (Vergleich: Hund – Karpfen) oder auch die extrem forcierte TS-Aufnahme nach Verlust des isolierenden Haarkleides (z. B. Angorakaninchen nach der Schur) belegen (**Abb. V.1.1, Tab. V.1.1**).

Die TS-Aufnahme muss prinzipiell wie der Energiebedarf als eine Funktion der Stoffwechselmasse ($KM^{0,75}$) angesehen werden, dennoch arbeitet die Fütterungspraxis gern mit dem Terminus „% der KM“ oder „g TS/kg KM“. Je größer die Unterschiede innerhalb einer Spezies, umso bedeutsamer ist es, sich dieser Abhängigkeit bewusst zu werden. Anderenfalls würden sich teils wenig plausible Konsequenzen ergeben: Dann bräuchten z. B. Ponies ein gänzlich anderes Futter als schwere Kaltblüter, was aber definitiv nicht der Fall ist.

Bei vielen größeren Spezies ($KM > 1-2$ kg) ist im adulten Stadium im Erhaltungsstoffwechsel eine TS-Aufnahme von ca. 2% der KM ein Orientierungswert, der in Abhängigkeit von o. g. Faktoren nach oben und unten variiert (Näheres s. unten).

Für den Tierhalter wie für den Tierarzt stellt sich nicht selten die Frage nach der Ursache/einer Erklärung für eine plötzlich bei den Tieren beobachtete geringere Futteraufnahme, die nicht immer sofort in einer absoluten Futterverweigerung ihren Ausdruck findet. Die erste und entscheidende Frage ist in diesem Fall, ob es am Tier oder am Futter liegt. Unter den Bedingungen von Schmerzen (z. B. Zahnprobleme), Fie-

VI Ernährung verschiedener Spezies

In der Ernährung der verschiedenen Tierarten sind **speziesunabhängige Grundprinzipien** zu berücksichtigen, die von einer art- und altersgemäßen Versorgung über die bedarfsgerechte Zufuhr an Energie und Nährstoffen bis hin zu Fragen der Produktqualität oder auch Wirtschaftlichkeit reichen.

Daneben sind aber auch **grundsätzliche Unterschiede** in der Fütterung der verschiedenen Tierarten auffällig: Bei vielen Tierarten erfolgt z. B. die Gesamtversorgung über eine Ration, d. h. verschiedene Einzel-FM werden getrennt voneinander, teils in mehreren Arbeitsgängen, angeboten, während bei anderen Spezies AF-Konzepte die Fütterungspraxis bestimmen. Die Haltungs- und Nutzungsbedingungen unterscheiden sich nicht nur zwischen den Tierarten, sondern auch innerhalb einer Spezies, mit teils erheblichen Konsequenzen für den Energie- und Nährstoffbedarf sowie für die Rations- bzw. Mischfuttergestaltung insgesamt (z. B. Mutterkühe in der Fleischrinderhaltung/Hochleistungsmilchkühe in der Stallhaltung; ähnliche Unterschiede auch in der Pferdefütterung).

Bei den Spezies, die vorwiegend als **Heimtiere** gehalten werden, dominiert der Bedarf für die Erhaltung, da kaum – oder nur über gewisse/kurze Lebensphasen – eine Leistung abverlangt wird. Die Möglichkeiten einer gezielten Energie- und Nährstoffergänzung unterscheiden sich insgesamt in Abhängigkeit vom Angebot der Mischfutterindustrie. Nicht zuletzt differieren auch Risiken für ernährungsbedingte Störungen bei den verschiedenen Spezies erheblich (hohe Leitungen: Risiken für eine bedarfsgerechte Versorgung bzw. bei Verzicht auf jegliche Leistung eher Gefahren für eine Überversorgung).

Schließlich interessieren aus **tierärztlicher Sicht** die bei einer jeden Spezies häufiger/verbreitet vorkommenden Indikationen für diätetische Maßnahmen (inklusive der Anwendung von Diät-FM), nicht zuletzt als konstitutive Elemente der Prävention und/oder Therapie.



1 Rinder

1

Als ruminierende Spezies sind Rinder – unabhängig von der Nutzungsrichtung und Leistungshöhe – auf die adäquate Zufuhr strukturierten (entsprechende Partikellänge) und mikrobiell fermentierbaren, faserreichen Futters angewiesen. Die Futteraufnahme verteilt sich über einen Zeitraum von 12–15 Std je Tag (bei Hochleistungskühen), dabei entfallen knapp 2/3 dieser Zeit allein auf das Wiederkauen. Der notwendige KF-Einsatz induziert adaptive Veränderungen in der Pansenflora und -fauna sowie am Pansenepithel. Andererseits können sich durch eine übermäßige Aufnahme von KF und die daraus ggf. resultierende Akkumulation organischer Säuren (v. a. Milchsäure) eine azidogene Dysbiose (Laktatbildner ↑) und Schleimhautschäden (Keratose, Ulcus) entwickeln. Aber erst mit morphologischer und funktioneller Entwicklung des Vormagensystems ist die o.g. Charakterisierung zutreffend. Im praeruminalen Stadium ist der junge Wdk verdauungsphysiologisch hingegen den Monogastriern vergleichbar. 🌱

1.1 Kälber

Als Kalb wird das junge Rd in der **Phase der Vormagenentwicklung** (allgemein bis zum Alter von ca. 6 Monaten) bezeichnet. Das neugeborene Kalb besitzt einen Schlundrinnenreflex, der an den Saugakt gekoppelt ist. Dadurch kann die aufgenommene Milch direkt in den Labmagen gelangen. Gegenseitiges Besaugen der Kälber ist in der Gruppenhaltung nicht selten und wird als Ausdruck eines ungestillten Saugbedürfnisses gewertet (aus diesem Grund sind Tränkeeimer mit Saugern zu empfehlen). Die Fütterung richtet sich nach der angestrebten Nutzung. Allerdings verläuft die Kolostrumphase (1. LW) bei allen Kälbern gleich, d. h. unabhängig von der Produktionsrichtung (Aufzucht oder Mast). Hieran schließen sich – nach Differenzierung in Aufzucht und Kälbermast – unterschiedliche Ernährungsformen an (**Abb. VI.1.1**), wobei die rechtlichen Vorgaben der Tierschutz-Nutztierhaltungs-VO (22.8.2006) grundsätzlich zu beachten sind.

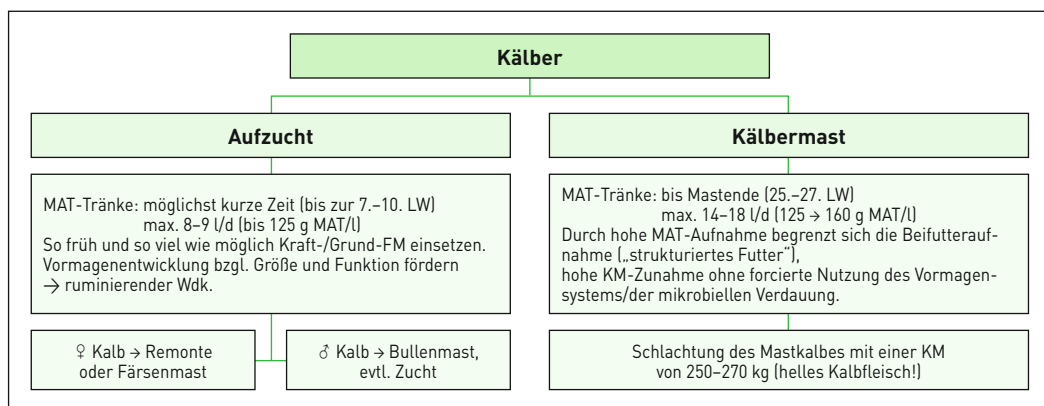


Abb. VI.1.1: Die Fütterung von Kälbern in Aufzucht und Mast.

Index

A

Abbaubarkeit, ruminale 34–35, 279
 Abiotischer Verderb 52, 169
 Abmagerung *siehe* Kachexie
 Absetzen
 Ferkel 358, 363, 364
 Fohlen 256, 340
 Kälber 263, 272
 Schaflämmer 308–309
 Ziegenlämmer 317
 Acetat 85, 186
 Acetonämie 307
 acid detergent lignin (ADL) 10
 Acidose 307
 siehe auch Pansenacidose
 Acker, Grünfutter vom 77–79, 162
 Ackerbohnen 111
 ADF *siehe* Saure Detergens-Faser
 Adipositas
 Hunde 401–402
 Katzen 397, 402
 kleine Nager 419, 424
 Pferde 340–341, 347
 Ziervögel 479
 ADL (acid detergent lignin) 10
 AF *siehe* Alleinfutter
 Aflatoxine 165, 177
 Agaporniden 469, 470, 471, 472
 Agonisten 159
 Aktionsgrenzwert 59, 176
 Aleuronschicht *siehe* Getreide-
 körner
 Algen 163
 Alkaloide 111, 158, 178
 Alkalose *siehe* Pansenalkalose
 Alleinfutter (AF)
 Definition 142
 Einzel-FM-Limitierungen
 für Nutzgeflügel 462–463
 Energie- und Nährstoffgehalte
 430–431, 441
 für Gerbil 421
 für Hunde 392, 393–394, 414
 für Igel 432
 für Katzen 399, 400, 414
 für kleine Nager 428
 ME-Schätzung 26

Alleinfutter (AF) (*Fortsetzung*)
 für Nutzfische 489
 für Nutzgeflügel 446, 451, 452,
 455, 456, 462–463
 rechtliche Aspekte 64
 für Schweine 144, 358, 359, 367,
 369–370, 372–373
 für Ziervögel 472–473, 475
 Allergie, Futtermittel- 411
 Alter, Legehennen 437
 Amazonen 469, 470, 471
 Ameisensäure (Formiat) 134
 Amine, biogene 170
 Aminosäuren (AS)
 Bedarf 37–38
 Bestimmung 10–11
 dünndarmverdauliche 32, 33
 in Einzel-FM für Nutzgeflügel
 461
 Essenzialität 28
 für Ferkel 365
 in FM 146, 147
 in Getreidekörnern 103
 in Kropfmilch 466
 Leistungsbedarf an 216
 und LM-Qualität 239
 für Mast Schweine 369
 Muster in FM 29, 30–31
 Nutzfische-Bedarf 489
 und Protein 28–29, 37
 als Zusatzstoffe 138
 siehe auch einzelne AS
 Ammoniak 33, 186, 495
 Ammonium-Magnesium-Phosphat-
 Steine 409
 Amtliche Kontrolle 60
 Amylase 139
 Anämie 492
 ANF (Anti-Nutritive-Faktoren)
 157–159
 Angorakaninchen 423
 Ankylose 403
 Anorexie
 Fleischfresser 404, 405
 Kaninchen 423, 424
 Ziervögel 479
 Ansaatmischungen 72

Antagonisten 159
 Anti-Nutritive-Faktoren (ANF)
 157–159
 Antikokzidien 140–141
 Antikörper 255
 Antinutritive Effekte 139
 Antioxidationsmittel 134
 Appetitanregende Stoffe 136
 Aquakultur 487, 488
 Aquarium, Wasseraustausch 495
 Aras 471
 Arbeit 220, 221–223, 387
 Arbeitspferde 331–332, 333
 Aromastoffe 136
 Arsen (As) 177
 Artenvielfalt, Fische 494
 Artgerechte Ernährung 209
 Arzneimittel, Fütterungs- 140–141
 AS *siehe* Aminosäuren
 As *siehe* Arsen
 Asche
 in MAT 270
 siehe auch Rohasche
 Ascorbinsäure (Vit C) 233, 427,
 492, 498
 Aspergillus 165
 Aszites-Syndrom, Küken 457
 Atemwegsaffektionen 347
 Atmungskrankungen, Schweine
 360, 377
 Atzel 476
 Aufnahme von FM *siehe* Futter-
 aufnahme
 Aufschließen von FM 44–45
 Aufwuchs 71–72, 74
 Aufzucht
 Aquakultur 487, 488
 Eber 361, 362
 Färsen und Jungbullen 280–282
 Ferkel 362
 Fohlen und Jungpferde 337, 340
 Jungsauen 354–355
 Kälber 261, 263–267, 269
 Küken und Junghennen 437,
 440, 442
 Papageien 473
 Schaflämmer 308–310

Aufzucht (*Fortsetzung*)

- Tauben 467
- Ziegenlämmer 316–317
 - siehe auch* Mutterlose Aufzucht
- Auslaufhaltung, Legehennen 437
- Ausscheidungen *siehe* Exkremente
- Auswuchs, bei Getreide 51–52
- Automaten *siehe* Fütterungs-
automaten
- Automatentränke 264

B

- Bakterien
 - Kontamination von FM durch 164, 166
 - Verderb von FM durch 170
- Ballensilage 86
- BARFen 393
- Basis-VO 58, 62–63
- Baumwollsamensamen 111
- BCS *siehe* Body Condition Score
- Bearbeitung *siehe* Futtermittel-
verarbeitung
- Bedarf
 - Mengenelemente 223–225, 283, 390–391
 - Spurenelemente 226, 391
 - Wasser 229–230, 242, 376
 - siehe auch* Energiebedarf; Erhal-
tungsbedarf; Leistungsbedarf;
Nährstoffbedarf; *einzelne*
Elemente
- Beifütter
 - für Ferkel 364
 - für Karpfen 491
 - für Neugeborene 256
 - für Ziervögel 473, 475
- Beinschäden, Küken 457
- Belastung *siehe* Futtermittel-
kontamination
- Belastungsbedingte Myopathien 345
- Belegung, Mutterschaf-Fütterung vor 313
- Beleuchtung
 - für Küken und Junghennen 439
 - für Mastgeflügel 448
 - siehe auch* UV-Licht
- Belüftungsheu 81
- Benzoessäure 140
- Beos 476
- Betain 157
- Betriebe
 - Anforderung an 67
 - siehe auch* Landwirtschaftliche
Betriebe

Beurteilung

- Energie- und Nährstoffbedarf 244–245, 247
 - von Fütterung durch Tierarzt 240–242
 - von körpereigenen Substraten 246–248
 - siehe auch* Futtermittel-
beurteilung
- Bezoare 419, 424
- Bierhefe 107
- Biertreber 294, 295
- Bindemittel 135
- Biochemische Vorgänge, in Silagen 90
- Biofilme, in Leitungen 194
- Biologische Wertigkeit (BW),
von Protein 29, 31
- Biotinbedarf 228
- Biotinmangel 401
- Biotischer Verderb 50–52, 169
- Biozid-VO 195
- Bittersalz 131
- Blähungen 421
- Blualgalen 163
- Blausäure 177, 201
- Blauschleimkrankheit 492
- Blei (Pb) 177
- Blinddarmkot *siehe* Caecotrophie
- Blutmehl 146, 147
- Boden, Einfluss auf Grünfütter 73
- Bodenhaltung, Legehennen 438
- Bodentrocknung, Heu 80
- Body Condition Score (BCS)
 - Hunde 386
 - Katzen 396
 - Pferde 325–327
 - Rinder 288
 - Sauen 355–356
- Börgen 366, 371
- Bollmehl (Grießkleie) 104
- Botulismus-Toxine 165, 167
- Brassicafaktoren 93
- Brauerei, Nebenprodukte der 107–108
- Breiautomaten 375
- Breifütterung 375
- Breinerienkrankheit, Schafe 315
- Brennerei, Nebenprodukte der 108–109
- Brennwerte 21
- Brikettieren von FM 43
- Briketts, Trockengrün 82
- Brillenvögel 476
- Broiler 447, 448, 450, 451, 454, 456
- Bronchitis, chronisch obstruktive (COB) 344
- Brösel, von FM 43

- Brut (Karpfen), Fütterung 491
- Bruttobedarf 222
- Brutto-Energie (GE) 18, 20–21

Bülbüls 476

Bullen 281

- siehe auch* Deckbullen;
Jungbullen; Mastbullen

Buttersäure 186

- BW *siehe* Biologische Wertigkeit
- Bypass-Protein 36

C

- Ca *siehe* Calcium
- Cadmium (Cd) 177
- CAE-freie Ziegen 317
- Caecotrophie 417
- Caecumtympanie 301
- Calcinose 159
- Calcium (Ca)
 - Bedarf 224, 225, 318, 390, 483
 - in FM 148
 - haltige Steine 409
 - in MAT und EF für Kälber 269
 - P-Verhältnis 131, 390–391
 - Stoffwechsel, kleine Nager 417
 - Übersorgung 232, 402
 - Unterversorgung 232, 403, 426
 - Verbindungen 131
 - Verluste und Verwertung 223
- Carnitin 405, 411
- Carnivore *siehe* Fleischfresser;
Reptilien; Zierfische; Ziervögel
- Carotin 81
- Carotinmangel 233, 247
- Carotinoide 135
- Casein 117
- Cassava 93
- CCM (Corn Cob Mix) 102, 370
- CCN (Cerebro-Cortical-Nekrosen)
 - Rinder 304
 - Schafe 315
- Chamäleons 482
- Chastek-Paralyse 401
- Chemische FM-Untersuchung 6
- Chemische Kontaminanten, in
Trinkwasser 195–196
- Chemische Prüfung, Silagen 185–186
- Chemische Tränkwasser-Qualität 194–195
- Chemischer Aufschluss 45
- Chinchillas** 418, 424–426
- Chlor (Cl)
 - Bedarf 224
 - Verluste und Verwertung 223
- Chrom (Cr) 226
- Chronisch obstruktive Bronchitis (COB) 344

Chronische Herzinsuffizienz,
Fleischfresser 411
Chronische Niereninsuffizienz,
Fleischfresser 408
Chymus 139, 154
Citrinin 165
Cl *siehe* Chlor
Clostridien 85
Co *siehe* Cobalt
Coaten von FM 45
COB (Chronisch obstruktive
Bronchitis) 344
Cobalamin (Vit B₁₂) 149, 228, 233
Cobalt (Co)
Bedarf 226
Höchstgehalte 137
Cobs 43
Colenteritis 365
Colitis 406, 407
Computer-gestützte MF-/Rations-
überprüfung 244–245
Corn Cob Mix (CCM) 102, 370
Cornell Net Carbohydrate and
Protein System 11
Cr *siehe* Chrom
Crumbles 43
Cu *siehe* Kupfer
Cumarine 159
Cyanogene Glykoside 201
Cystin (Cys) 28, 32, 147, 269
Cystinsteine 410, 411

D

Dämpfen von FM 16
Damwild 321–322
Dari 474
Darm *siehe* Dickdarm; Dünndarm
Darmflorastabilisatoren 139–140
DAS (Diacetoxiscirpenol) 165
Datura-Samen, Überprüfung auf
201
Dauergrünland
Grünfutter vom 71–76
siehe auch Aufwuchs
DCAB (Dietary Cation Anion
Balance) 303
DDGS (Dried Distillers Grains
Solubles) 108
DDT 177
DE (verdauliche Energie) 21
Deckbullen 282
Deckeber 361, 362
Deckhengste 340
Degus 418, 427
Deklaration 143
AF für Hunde 392, 393–394
Diät-FM 144
Inhaltsstoffe (Bsp.) 144

Deklaration (*Fortsetzung*)
Mischfutter 143–144, 472
Zusatzstoffe 143, 144
Deoxynivalenol (DON) 165
Dermatitis
Hunde, Katzen 404
Putenküken 458
Diabetes mellitus 427
Diarrhoen
Fleischfresser 404, 406
Geflügel 444
Kälber 270–272
kleine Nager 419, 420, 421, 424,
425
Pferde 347
Schweine 377
Ziervögel 479
Diätetik
Definition 249, 250
Eliminationsdiät 411
Fette in 127
Fleischfresser 402, 404–411
Indikationen 249–250, 250–251
Kälber 272
Pferde 346–347
Rinder 299, 301, 303
Schweine 376, 377–378
Diätfuttermittel
Definition 59, 144
Deklaration 144
ME-Schätzung 27
für Pferde 348
rechtliche Aspekte 64–65, 145
für Rinder 306–307
für Schweine 379
zugelassene 145
Diättränken 272
Dickdarm
Kälber 271
Pferde 324, 346
Proteinaufbau im 33
Dickdarmerkrankungen 406, 407
Dietary Cation Anion Balance
(DCAB) 303
Digestible Energy (DE) 21
Dinkel *siehe* Getreidekörner,
Nährstoffe
Dioxine 177, 239
DON (Deoxynivalenol) 165
Dosis-Effekt-Versuche (Bedarf) 213
Dotter, Ei- 445
Dried Distillers Grains Solubles
(DDGS) 108
Drosseln 476
Drüsenmagendilatation 458
DUMAS-Methodik 10
Düngemittel 75–76
Düngung 73, 75, 76

Dünndarm
Kälber 271
Pferde 324
Rinder 274
siehe auch Duodenum
Dünndarmerkrankungen 406
Dünndarmverdauliche Amino-
säuren 32, 33
Dünndarmverdauliches Lysin
(pcv Lys) 339, 368
Dünndarmverdauliches Protein
(pcv Rp) 29, 32, 33, 350–353, 368
Duodenum, Rp-Anflutung am 35,
274
Durchfall *siehe* Diarrhoen
Dysbakterien 420, 479
Dysbiosen *siehe* Ernährungsbe-
dingte Erkrankungen
Dyskeratose 479

E

Early Nutrition Programming 254
Eber 361–362
siehe auch Deckeber; Jungeber;
Masteber
Ebergeruch 366–367
Echsen 482, 483, 484
EF *siehe* Ergänzungsfutter
EG-Richtlinie 176
EG-Verordnungen 6, 58, 60, 62–63,
66–67, 122, 133, 144
Eicosapentaensäure 127
Eidechsen 482
Eier (Vögel)
fütterungsbedingte Einflüsse auf
Qualität 445–446
Leistungsbedarf 219
Nährstoffgehalt 436
von Nutzgeflügel 435, 436
von Ziervögeln 470, 471
siehe auch Hühnereier
Einstreu, Feuchtigkeit 458
Einzelfuttermittel
biologische Wertigkeit 31
Deklaration 143
Energiegehalt 24–27
als Ergänzung 130–132
flüssige 374
Futtermischungen aus 379
ME-Schätzung 25–26
im MF für Mastschweine 375
Mikroorganismen in 204
für Nutzgeflügel 444, 460–463
Rationen aus 394–395
rechtliche Aspekte 63
für Rinder 294–297
ruminale Abbaubarkeit des Rp 34
für Ziervögel 473, 474, 475

Eisen (Fe)
 Aufnahme bei Mastkälbern 268
 Bedarf 226
 Höchstgehalte 137
 in MAT und EF für Kälber 269
 Eisenspeicherkrankheit 479
 Eiweiß *siehe* Protein
 Eklampsie *siehe* Calcium, Unter-
 versorgung
 ELEM (Equine Leukoencephaloma-
 lazie) 165
 Eliminationsdiät, Fleischfresser 411
 EloS (Enzymlösliche organische
 Substanz) 25
 Elterntiere
 Mutterschafe 312–314
 Zuchtgeflügel-Fütterung 454–456
 Embryo, Energie- und Nährstoff-
 bedarf 253–254
 EMS (Equines Metabolisches
 Syndrom) 341
 Emulgatoren 134
 Endogene Verluste 223, 224, 225
 Endosulfan 177
 Endotoxinämie 341, 344, 361
 Endotoxine 166
 Energiebedarf/-versorgung
 Beurteilung 244–245
 Embryo und Fötus 253–254
 bei Erkrankungen 214–215
 Ermittlungsmethoden 213
 Frettchen 400
 Hunde 384, 387–392, 402
 Kaninchen 423
 Katzen 397–399
 Neugeborene 255
 Nutzfische 488
 Pferde 329–332, 334–340
 Ratten 420
 Rinder 263, 267, 274, 281, 283,
 285–286, 290, 292
 Schafe 309, 310, 312, 313, 314
 Schweine 354, 356–357, 359,
 362, 363, 368
 Tauben 465–466
 und TS-Aufnahme 210
 Über- und Unterversorgung
 231–234, 402
 Wildwiederkäuer 321, 322
 Ziegen 317
 Ziervögel 470–471
siehe auch Erhaltungsbedarf;
 Leistungsbedarf; Mengen-
 elemente; Spurenelemente
 Energiebewertung
 Allgemeines 18
 Schätzung in Einzel-FM und MF
 24–27

Energiebewertung (*Fortsetzung*)
 Schema 20
 Substrate 19
 Systeme 19–24
siehe auch Brutto-Energie;
 Umsetzbare Energie; Verdau-
 liche Energie
 Energiedichte
 im AF für Mastschweine 373
 im Grobfutter 333
 in Rationen für Färsen 282
 im Trockenfutter 330
 Energiegehalt
 in AF für Legehennen 441
 in AF für Mastgeflügel 451, 452
 in AF für Sauen 358
 in AF für Versuchstiere 430–431
 in Einzel-FM und MF 24–27
 Fette 125
 in FM für kleine Nager 427–428
 in FM für Schweine 380–382
 FM-Kostenvergleich 54, 55
 in Getreidekörnern 101
 von Getreidestroh 91
 im Grünfutter 72, 76
 von Heu 82
 im Hühnerei 436
 im Kraftfutter 310
 in Milch 257
 in Nebenprodukten aus
 LM-Gewinnung 128, 129
 von Stroh 45, 91
 Energiemangel, Rinder 302, 305
 Energieüberschuss, Rinder 305
 Energieverwertung 213–219,
 223–225
Enten
 Einzel-FM-Limitierungen im AF
 für 462–463
 Zuchtenten 455, 456
siehe auch Mastenten
 Enterolithen 342, 343
 Enterotoxämie 315, 365
 Entzündungen *siehe* Fußballen-
 entzündung
 Enzephalomalazie 459
 Enzymatischer Aufschluss 45
 Enzyme 17, 139, 255
 Enzymlösliche organische Substanz
 (EloS) 25
 Enzymlösliches Protein 10
 Epiphyten 170
 Epithel, Metaplasien des 485
 Equines Metabolisches Syndrom
 (EMS) 341
 Erbrechen, Fleischfresser 405
 Erbsen 111
 Erdnuss 474

Ergänzungsfutter (EF)
 Definition 142
 für Fleischfresser 394, 414
 für Pferde 334, 340, 353
 für Rinder 269, 293, 296–299
 für Schweine 370
 vitaminisiertes 394
siehe auch Mineralfutter
 Ergosterin 207
 Ergotismus 165
 Erhaltungsbedarf
 Energie und Proteine für 214
 Erläuterung 213–214
 Hunde 384, 387
 Katzen 397
 Milchkühe 285
 Pferde 329–331, 332, 336
 Schafe 312
 Ziervögel 470
 Erhitzen von FM 16, 42, 174–175
 Erkrankungen
 Energiebedarf bei 214–215
 Fleischfresser-Diätetik 404–411
 Pferde-Diätetik 347
 und Verdaulichkeit 15
siehe auch Ernährungsbedingte
 Erkrankungen
 Ernährung
 vor Geburt 253
 parenterale 405
siehe auch Fütterung
 Ernährungsbedingte Erkrankungen
 Fleischfresser 401–404
 Fötus und Neugeborene 254
 kleine Nager 419–420, 421, 422,
 423, 424, 425–426, 426–427
 Nutzfische 492–493
 Nutzgeflügel 444, 446–447, 456,
 457–459
 Pferde 340–346
 Rehwild 321
 Reptilien 484–485
 Rinder 270–273, 298, 299–306
 Schafe 314–315
 Schweine 360–361, 365–366,
 375–376, 377, 378
 Tauben 467
 Ziegen 318
 Zierfische 497–498
 Ziervögel 478–479
siehe auch einzelne Erkrankungen
 Ernährungsphysiologie
 Heimtiere 416–418
 Hunde 384
 Kaninchen 422–423
 Katzen 395–397
 Meerschweinchen 426
 Reptilien 481–482

Ernährungsphysiologische Zusatzstoffe 136–139
 Ernährungszustand *siehe* Body Condition Score
 Ernte, von Grünfütter 73–74
 Erreger *siehe* Keime
 Essenzielle Aminosäuren 28, 430
siehe auch Lysin
 Essigsäure 85, 186
 EU-Recht *siehe* EG-...
 Eubiose 153–154
 Euter 306–307
 Exkrement
 und ME-Bewertung 22
 von Nutzgeflügel 443
 von Vögeln 156
siehe auch Harn; Kot
 Exokrine Pankreasinsuffizienz 407
 Exotoxine 166
 Expandieren von FM 43
 Expeller 115
 Exsudative Diathese 459
 Extensive Teichwirtschaft 490, 491
 Extraktionsschrote
 biologische Wertigkeit 31
 AS-Gehalte 147
 K-Gehalte 444
 Keimextraktionsschrote 106
 praecaecale Verdaulichkeit von Rp und AS 32
 RES 116
 SES 115–116, 202, 339
 Tageshöchstmengen 116
 Zusammensetzung 114–115, 352
 Extrudieren von FM 43

F
 F *siehe* Fluor
 FA *siehe* Futteraufnahme
 Faktorielle Ableitung (Bedarf) 213
 Färbende Stoffe 135–136
 Färsen
 Aufzucht 280–282
 Fertilitätsstörungen 305
 Körpermasse 281
 Faser
 für Milchkühe 276–277
siehe auch Neutrale Detergens-Faser; Rohfaser; Saure Detergens-Faser
 Fat corrected milk (FCM) 279, 286
 Fe *siehe* Eisen
 Federfressen/Federpicken 446
 Federmehl *siehe* Tiermehle
 Fehler
 bei FM-Auswahl und -Dosierung 171–172
 in FM-Bearbeitung 173–174

Fehler (*Fortsetzung*)
 in Fütterung und Haltung 256
 in MF-Herstellung 175
 in Schweinefütterung 365–366
 in Zierfischhaltung 497
 Fehlgärungen
 bei Pferden 342, 344
 in Silagen 90
 Fellprobleme 422, 426
 Ferkel 355, 358, 361, 362–366, 377
 Fermentation, im Heu 81
 Fertilität 253
siehe auch Gravidität
 Fertilitätsstörungen
 Kaninchen 424
 Rinder 305–306
 Sauen 360, 361
 Ziervögel 479
 Festfutter, für Mastkälber 268
 Fette
 Bestimmung 11
 Definition 124
 Entzug von 113–114
 und LM-Qualität 238, 239
 in MAT 270
 in Milch 257, 291
 Nebenprodukte 113–116
 Qualität 124, 125–126
 rechtliche Aspekte 67
 Unverseifbares in 11
 Verwendung 127
 Zusammensetzung 125
siehe auch Pflanzliche Fette;
 Rohfett; Tierische Fette
 Fettkennzahlen 11, 126
 Fettlebersyndrom, bei Nutzgeflügel 446, 447
 Fettleibigkeit *siehe* Adipositas
 Fettlösliche Vitamine 136, 227, 229
 Fettreiche Futtermittel
 Fehler bei 172
 für Ziervögel 474
 Fettreiche Samen 110–111, 111–112, 296, 297
 Fettsäuren
 essenzielle 233
 im Fett 125
 im MilCHFett 258
 Muster 126
 ungesättigte 390
 Verwendung 127
 Feuchtfutter
 für Forellen 489–490
 für Hunde 393
 für Katzen 400
siehe auch Halbfeuchte Futter
 Feuchtigkeit
 in Einstreu 458

Feuchtigkeit (*Fortsetzung*)
 in Mischfutter 142
siehe auch Luftfeuchte

Fische
 Artenvielfalt 494
 ME-Bewertung 23
siehe auch Nutzfische; Zierfische
 Fischmehl 120, 121
 Fischpresssaft 120
 Flachsilo 86
 Fledermauspapageien 476
 Fleischerzeugung *siehe* Fleischproduktion
 Fleischfresser
 Diätetik 402, 404–411
 ernährungsbedingte Erkrankungen 401–404
 FM 412–414
 ME-Bewertung 22–23
 ME-Schätzung in FM 26–27
 TS-Aufnahmekapazität 211
 Vitaminbedarf 227, 228
 Wasseraufnahme 230
siehe auch Frettchen; Hunde;
 Katzen
 Fleischknochenmehl *siehe* Tiermehl
 Fleischproduktion 238
siehe auch Mast...; Schlachtkörper
 Fließhilfsstoffe 134–135
 Fluor (F) 177
 Flushing-Effekt, bei Schafen 313
 Flüssigfuttermittel 206, 374
 Flüssigfütterung 374–375
 FM *siehe* Futtermittel
 FM-VO (Futtermittel-Verordnung) 56–57, 59–60, 65, 144
 FMH-VO (Futtermittel-Hygiene-Verordnung) 67
 FMV-VO (Futtermittel-Verkehrs-Verordnung) 57, 60–62, 63, 64–65
 Fohlen
 Energie- und Nährstoffbedarf 336–340
 Fütterung 338–340
 Körpermasse 337
 MAT-Herstellung für 258
 Skeletterkrankungen 344
 Folienschlauch-Silage 87
 Foot Pad Dermatitis (FPD), Nutzgeflügel 446, 457–458
Forellen 488, 489–490
siehe auch Regenbogenforellen
 Fötus, Energie- und Nährstoffbedarf 253–254
 FPD (Foot Pad Dermatitis), Nutzgeflügel 446, 457–458

- Fraktionierung, mit Schüttelbox 198–199
- Frakturen 422
- Frettchen** 400–401
- Frischsubstanz *siehe* Ursprüngliche Substanz
- Frostfutter, für Zierfische 497
- Fruchtbarkeit *siehe* Fertilität
- Fruchtsäfte, Nebenprodukte aus 129
- Fruchtschale *siehe* Getreidekörner
- Fructane 10, 71
- Fructolysin *siehe* Maillard-Reaktion
- Fructo-Oligosaccharide 10
- Frühentwöhnung, Kälber 263
- Frühsterblichkeit, Küken 456, 457
- Fumonisin 165
- Fusarien 165, 187, 306
- Fußballenentzündung (FPD), Nutzgeflügel 446, 457–458
- Futter *siehe* Futtermittel
- Futteraufnahme
- Allgemeines 210
 - Beschäftigung mit Stroh 92
 - Einflussfaktoren 212
 - Hunde 393
 - Kaninchen 424
 - Katzen 396
 - Milchkühe 278
 - Nutzgeflügel 439, 442, 451
 - Pferde 328, 329, 346, 347
 - Ratten 420
 - Reptilien 482
 - Schweine 357–358, 371, 374
 - Verweigerung 210–211, 212, 347, 420
 - Ziervogel 469, 471
- siehe auch* Trockensubstanz-Aufnahme
- Futterinsekten 477
- Futterkosten *siehe* Kosten von FM
- Futtermehle 105
- Futtermenge
- Hunde 393
 - Igel 432
 - Kälber 266
 - Nutzfische 490, 492
 - Pferde 329, 331, 333
 - Ratten 420
 - Schweine 374
- siehe auch* Tageshöchstmengen
- Futtermischungen
- Ansaatmischungen 72
 - aus Einzel-FM 379
 - Samen/Saaten 469, 472, 475
 - für Schweine 379–380
 - Überprüfung 243
- Futtermittel (FM)
- Allgemeines 2, 70
 - Art und Herkunft 3
 - AS-Muster 29, 30–31
 - und Diätetik von Schweinen 378
 - Einsatz und Verwendung 3
 - Fehler bei Auswahl und -Dosierung 171–172
 - für Ferkel 364–365, 365–366
 - für Fleischfresser 412–414
 - und gastrointestinale Störungen von Pferden 343–344
 - für Gerbil 420–421
 - und GIT-Flora 153–154, 155
 - Granulat 43
 - für Hamster 421, 422
 - Handlingseigenschaften 5
 - Inverkehrbringen 61, 62–63
 - für Kälber 265–267
 - für Katzen 55
 - Keime in/auf 204
 - Kennzeichnung 61, 63, 65
 - für kleine Nager 419, 427–428
 - Konfektionierung 42, 43, 378, 492
 - Konsistenz 3
 - Kosten 53–55, 280, 311
 - für Küken und Junghennen 442
 - Lagerung 48–49, 51, 243
 - aus Mais 102
 - Mängel 375–376
 - für Mastputen 449
 - für Mastschweine 369–371
 - und Milchgeruch und -geschmack 292
 - Nährstoffgehalte 146–149
 - für Nutzgeflügel 459–463
 - Partikelgröße 40–41, 197–199
 - für Pferde 328–329, 350–353
 - Puringehalte 410
 - Quellfähigkeit 199
 - für Reptilien 482–483
 - für Rinder 274, 293–298
 - Schmackhaftigkeit 5
 - für Schweine 380–382
 - Sedimentationsverhalten 199–200
 - Selbsterhitzung 52
 - für Streifenhörnchen 422
 - Strukturwirksamkeit 276–277
 - für Tauben 466
 - unkonventionelle 371
 - Verpackung 61
 - Verträglichkeit 5
 - bei Wanderschäferi 311
 - Wasserbindungsvermögen 199
 - Wassergehalt 3, 50
 - wirtschaftliche Aspekte 4, 53–55
- Futtermittel (FM) (*Fortsetzung*)
- für Zierfische 495–496
 - für Ziervogel 473–475, 476, 477–478
 - Zubereitung 16–17
 - siehe auch* einzelne FM und FM-Arten
- Futtermittel-Hygiene-Verordnung (FMH-VO) 67
- Futtermittel-Verkehrs-Verordnung (FMV-VO) 57, 60–62, 63, 64–65
- Futtermittel-Verordnung (FM-VO) 56–57, 59–60, 65, 144
- Futtermittelallergie 411
- Futtermittelbearbeitung *siehe* Futtermittelverarbeitung
- Futtermittelbeurteilung
- Allgemeines 180
 - Fette 125
 - Getreidekörner 189–190
 - Grünfutter 181
 - Heu 182, 183
 - mikrobiologische Qualität 203–208
 - Mischfutter 191–192
 - Silagen 181, 182, 184–186
 - durch spezielle Untersuchungsverfahren 197–202
 - Stroh 187–188
 - durch Tierarzt 240–242
 - Tränkwasser 193–195
 - Wasserversorgung 242
 - siehe auch* Futtermittelhygiene; Futtermittelüberprüfung
- Futtermittelhaltbarkeit 134
- siehe auch* Futtermittelkonservierung
- Futtermittelhygiene
- Definition 59
 - EG-Verordnung 60
 - und ernährungsbedingte Erkrankungen 376
 - FMH-VO 67
 - Getreidekörner 189
 - Heu 183
 - Mischfutter 191
 - Silagen 184
 - Stroh 187–188
- Futtermittelkonservierung
- Allgemeines 46
 - Grünfutter 80–90
 - Konservierungsmittel 133–134
 - Kühlen 47
 - Säuern 46–47
 - Trocknen 46, 80, 81, 82
 - Zusätze 47
 - siehe auch* Futtermittelhaltbarkeit; Silieren

Futtermittelkontamination

- Aufdeckung von 167
- durch Bakterien 164, 166
- durch Blaualgen 163
- durch Botulismus-Toxine 165, 167
- durch Düngemittel 76
- Erläuterung 160
- und ernährungsbedingte Erkrankungen 376
- durch giftige Samen 163, 164
- durch Giftpflanzen 160–163
- durch Hefen 207
- Heu 183
- durch Infektionserreger 166
- durch Mykotoxine 135, 164–165
- durch Pilze 164, 207
- unbelebter Art 167–168
- durch Verschleppung 42
- siehe auch* Chemische Kontaminanten; Futtermittelverderb

Futtermittelqualität

- Fette 124, 125–126
- mikrobiologische 203–208
- Qualitätsstufen 206
- Silagen 87, 90
- Übersicht 5

Futtermittelrecht

- Alleinfutter 64
- Allgemeines 56
- Aminosäuren 138
- Definitionen 58–59
- Diät-FM 64–65, 145
- Einzel-FM 63
- Fette und Öle 67
- Fütterungsverbote 65, 66–67, 122
- Intentionen 57
- Mischfutter 64
- Nutzgeflügel-FM 459
- in Österreich und Schweiz 68
- Probenahme von FM 6
- Silierzusatzstoffe 88
- Tränkwasser 193
- unerwünschte Stoffe 65, 176
- Verfütterungsverbote 65, 66–67, 122
- Verfütterungsvorschriften 58, 66, 122
- Zusatzstoffe 62, 63–64, 67, 133
- siehe auch* Deklaration; Gesetze; Grenzwerte; Höchstgehalte; Orientierungswerte; Richtlinie; Verordnungen

Futtermittelschadwirkung

- siehe* Schadwirkungen durch FM

Futtermittelsicherheit 5**Futtermittelüberprüfung**

- Computer-gestützte MF-/Rationsüberprüfung 244–245
- auf Datura-Samen 201
- auf Milben 200
- auf Mineralstoffe 200
- Partikelgröße 40–41
- Tränkwasserqualität 194, 242
- Weg des Futters 243
- siehe auch* Sensorische Prüfung

Futtermitteluntersuchung

- Analytik 7–12
- Arten 5, 6
- Probenahme 6–7, 180, 243
- spezielle Verfahren 197–202

Futtermittelverarbeitung

- Arten 39
- Aufschließen 44–45
- Brikettieren 43
- Coaten 45
- Dämpfen 16
- Erhitzen 16, 42, 174–175
- Extrudieren und Expandieren 43
- Fehler in 173–174
- Milch 117–118
- Mischen 42
- Pelletieren 16–17, 42–43
- Reinigen 39, 173
- Sterilisieren 42, 429
- Zerkleinern 16, 40–41

Futtermittelverderb

- abiotischer 52, 169
- Allgemeines 50, 169
- durch Bakterien 170
- biotischer 50–52, 169
- durch Insekten und Milben 169–170
- durch Pilze und Hefen 170
- bei Ziervögeln 479
- siehe auch* Futtermittelkontamination

Futtermittelzusatzstoffe

- Definition 59
- Deklaration 143, 144
- ernährungsphysiologische 136–139
- rechtliche Aspekte 62, 63–64, 67, 133
- sensorische 135–136
- Silierzusatzstoffe 87, 88, 135
- technologische 133–135
- Unterteilung 133
- zootechnische 139–140

Futterproben *siehe* Probenahme von FM**Fütterung**

- Beurteilung durch Tierarzt 240–242
- Breifütterung 375
- Chinchillas 425
- und Eiqualität 445–446
- Färsen 280–281
- Fehler in 256
- Ferkel 363–364, 365–366
- mit Fischmehl und Garnelenschrot 121
- Flüssigfütterung 374–375
- Fohlen und Jungpferde 338–340
- Forellen 489–490
- Frettchen 401
- Hunde 392–395
- Igel 432
- Jung- und Deckbullen 282
- Jungsauen 354–355
- Kälber 261, 262–265
- Kaninchen 423
- Karpfen 490–492
- Katzen 399–400
- kleine Nager 418, 419
- kombinierte 360
- Küken und Junghennen 439, 440–441, 442
- mit Leguminosenkörnern und fettreichen Samen 111–112
- und LM-Qualität 237–239, 453
- Mastgeflügel 450–453
- Mastkälber 269
- Milchkühe 286–287, 288, 291
- mit Mühlennachprodukten 105
- Multi-Phasen-Fütterung 369, 370
- Mutterschafe 313–314
- Pferde 327–329, 333, 342
- Reptilien 482–484
- Sauen 358–360, 365
- Schafe 311
- Tauben 467
- mit Tiermehlen 122
- Trockenfütterung 374, 375
- mit Trockengrün 83
- Überprüfung 243
- Unterschiede Tierarten 260
- Verdauungsstörungen durch 154
- Versuchstiere 429
- Weidefütterung 290–291
- Winterfütterung 321–322
- Ziegen 316–318
- Zierfische 497
- Ziervögel 472–473, 476–477
- Zuchtgeflügel 454–456
- Zuchtstuten 336
- siehe auch* Futteraufnahme; Futtermenge; Rationen

Fütterungsarzneimittel 140–141
 Fütterungsautomaten
 für Forellen 490
 für Mastschweine 375
 Fütterungsbedingte Störungen
 siehe Ernährungsbedingte Erkrankungen
 Fütterungsfrequenz
 Forellen 490
 Pferde 328
 Fütterungstechnik
 Legehennen 438
 Rinder 269, 270–272, 288–291
 Schweine 355, 366, 374–376
 Ziervögel 479
 Fütterungsverbote 65, 66–67, 122
 Futterverweigerung 210–211, 212, 347, 420
 Futterwert
 Aufwuchs 72
 Getreidekörner 189
 Grünfutter 181
 Heu 183
 Mais 77
 Mischfutter 191
 Silagen 184–185
 Stroh 187–188
 und TS- und Ra-Gehalt 182

G
 Gamma-Oryzanol 159
Gänse
 Einzel-FM-Limitierungen im AF
 für 462–463
 Zuchtgänse 455–456
 siehe auch Mastgänse
 Ganz-Pflanzen-Silage (GPS) 77
 Gärfutter, Milieu von Mikroorganismen im 85
 Garnelenschrot 121
 Gärprozess, in Silagen 86, 185, 186
 Gartenbohnen 158, 175, 302,
 Gasbildner 208
 Gasbildung (Gb) 25
 Gastroenteritis 427
 Gastrointestinale Störungen
 Fleischfresser 404–408
 Nutzgeflügel 458
 Pferde 343–344
 siehe auch Verdauungsstörungen
 Gastrointestinaltrakt (GIT)
 ernährungsbedingte Erkrankungen 404
 Flora und FM 153–154, 155
 Vormagenentwicklung 265
 siehe auch Dickdarm; Dünndarm
 Gb *siehe* Gasbildung
 GE (Gross Energy) 18, 20–21

Gebärpore 318
 Geburt
 Ernährung vor 253
 siehe auch Brut; Neugeborene
Geckos 482
Geflügel
 ME-Bewertung 23
 ME-Schätzung in MF 25
 Proteinbewertung in FM 33
 siehe auch Nutzgeflügel
 Gehaltsvorschriften 57
 Gelbbrustaras 470
 Gelbfleischigkeit 492
 Geliermittel 134
 Genistein 159
 Genitalerkrankungen, Sauen 360
 Gentechnikgesetz 68
 Geometrischer Mittlerer Durchmesser (GMD) 41, 198
Gerbil 418, 420–421
 Gerste 294, 295
 Gerstenstroh 296, 297, 351
 Geruch
 Eber 366–367
 Eier 445, 446
 Milch 292
 Gerüstsubstanzen 7
 Gesamt-Misch-Rationen
 siehe Totalmischrationen
 Geschlechtseinfluss, Mastschweine 366
 Geschlechtsreife, Färsen und Jungbullen 280
 Geschmack
 Eier 445
 Milch 292
 Geschwüre *siehe* Magenulcus
 Gesetze
 Gentechnikgesetz 68
 LFGB 56, 63
 Tiermehl-Gesetz 68
 Gesundheitspolitische Ziele,
 von Futtermittelrecht 57
 Getreide
 Auswuchs 51–52
 LPS-Gehalt 208
 NSP in 103–104
 für Pferde 334
 für Rinder 296, 297
 für Schweine 380, 381
 Stärkegewinnung aus 106
 siehe auch Gerste; Mais; Weizen
 Getreidekörner
 Allgemeines und Aufbau 100
 Aminosäuren 103
 Beurteilung 189–190
 Energie- und Nährstoffgehalte 101

Getreidekörner (*Fortsetzung*)
 b-Glucane und Pentosane 103
 Lagerung 49
 Nährstoffe 100–101
 Säuern 47
 Verwendung 103
 Getreidemast 369–371
 Getreidestroh
 Energie- und Nährstoffgehalte 91
 siehe auch Gerstenstroh; Haferstroh; Weizenstroh
 Getreideverarbeitung
 Nebenprodukte der 104–109, 352
 siehe auch Brauerei; Brennerei; Mühlennachprodukte
 Gewicht
 Eier von Hennen 445
 siehe auch Körpermasse
 GF *siehe* Grundfutter
 Gicht 459, 485
 Giftige Samen, Kontamination von FM durch 163, 164
 Giftpflanzen
 Erkrankungen durch 345, 426
 Kontamination von FM durch 160–163
 Giftstoffe *siehe* Toxine
 Glaubersalz 131
 Gleichgewichtsfeuchte 48
 Glucanasen 139
 Glucosinolate 111, 375, 462
 Glykoside 158, 201
 GMD (Geometrischer Mittlerer Durchmesser) 41, 198
 Goldhafer 159
Goldhamster 418, 421
 Gossypol 177
 Granulat, von FM 43
 Granulome, Viszeral- 492
 Gräser 71, 181
 Grasgrünmehl 296, 297
 Grasnatern 482, 484
 Grasprodukte, ME-Schätzung 25
 Grassilage 83, 84, 89, 284, 350
Graupapageien 469, 470, 471
 Gravidität
 Färsen 280–281
 Hunde 217, 387–388
 Katzen 398
 Milchkühe 217
 Sauen 217, 355, 356–357, 359
 Schafe 312, 313
 Stuten 217, 335–336
 siehe auch Embryo; Fötus
 Graviditätstoxikose 427

Grenzwerte

- Aktionsgrenzwert 59, 176
- Trinkwasser 194–195, 196
- Grit 441
- Grieben(mehl) *siehe* Tiermehle
- Grießkleie 104
- Grobfutter
 - Energiedichte im 333
 - für Fohlen und Jungpferde 339
 - Mikroorganismen in 206–207
 - für Pferde 333, 334, 350–351
- Gross Energy (GE) 18, 20–21
- Großpapageien 472
- Grundfutter (GF)
 - Hächsellänge 279
 - für Kälber 265, 266
 - Kosten 53–54
 - für Milchkühe 275
 - NIR-Verfahren 26
 - Partikelgröße 199
 - Siebanalyse 198
 - Verdrängung 275
- Grünfutter
 - vom Acker 77–79, 162
 - vom Dauergrünland 71–76
 - Definition und Eigenschaften 71
 - Futterwert 181
 - Giftpflanzen im 162
 - Konservierung 80–90
 - für Pferde 350
 - Proteinbewertung 34
 - für Rinder 294, 295
 - für Schweine 380
 - Zerkleinern 40
- Grünmais 77
- Grünmehle 350
- Grünroggen 294, 295
- Gruppenhaltung
 - Fütterung von Pferden in 328
 - siehe auch* Kleingruppenhaltung
- Güstphase 313, 336, 358

H

- Hächsellänge, von Grundfutter 279
- Hackfrüchte
 - für Schweine 381
 - Zerkleinern 40
- Hafer *siehe* Getreide, Nährstoffe
- Halbfeuchte Futter 393
- Haltbarkeit *siehe* Futtermittel-haltbarkeit
- Haltung (Fortsetzung)
 - siehe auch* Auslaufhaltung; Bodenhaltung; Gruppenhaltung
 - Hamster** 418, 421–422, 430–431
 - siehe auch* Goldhamster; Zwerghamster
 - Handelsfuttermittel 7, 53
 - Handlingseigenschaften, von FM 5
 - Hanf 474
 - Harn
 - von Katzen 396, 399
 - pH-Werte 409
 - Harnkonkremente 419
 - Harnkonzentrierung 420
 - Harnsäuresteine 410
 - Harnsteine
 - Fleischfresser 409–411
 - kleine Nager 419
 - Rinder 307
 - Harnstoff 36, 139, 305
 - Harntrakterkrankungen
 - Fleischfresser 408–411
 - Sauen 360
 - Hasen, MAT-Herstellung** für 258
 - Hauterkrankungen 485
 - Fleischfresser 404
 - Pferd 346
 - Häutung, von Reptilien 481, 485
 - Hefen 170, 207
 - Heimtiere** 103, 416–418
 - siehe auch* Hunde; Katzen; Kleine Nager; Zierfische; Ziervögel
 - Heimtierfutter 54, 55
 - Hemizellulose 7
 - Hennen *siehe* Junghennen; Legehennen; Zuchthennen
 - Hepatoze 479
 - Herstellung
 - von MAT 256, 258
 - von MF (Fehler) 175
 - von MF (Übersicht) 44
 - von Nebenprodukten der Öl- und Fettgewinnung 113–114
 - Herz-Kreislauf-Versagen, Nutzgeflügel 458
 - Herzinsuffizienz *siehe* Chronische Herzinsuffizienz
 - Herzmuskeldilatation (DCM) 403
 - Heu
 - Beurteilung 182, 183
 - Energie- und Nährstoffgehalte 82
 - Gewinnung 81, 82
 - für Pferde 334, 350, 353
 - Rfa und Rp in 182
 - für Rinder 296, 297
 - sensorische Prüfung 183
 - Trocknen 80, 81

Hg *siehe* Quecksilber

- Hirse *siehe* Getreidekörner, Nährstoffe
- Histomoniasis 140
- Höchstgehalte
 - fettlösliche Vitamine 136
 - Spurenelemente 137
 - unerwünschte Stoffe 176, 177–178
- Höchstmengen *siehe* Tageshöchstmengen
- Höchstwerte *siehe* Grenzwerte
- Höckerpanzer 485
- Hohenheimer Futterwerttest (HFT) 26
- Hordenin 157
- Hufrehe 341
- Hühner**
 - Einzel-FM-Limitierungen im AF für 462–463
 - Zwei-Nutzungshuhn 447
 - siehe auch* Legehennen; Masthühner; Zuchthennen
- Hühnereier 435, 436
- Hühnerküken *siehe* Küken
- Hunde**
 - Alleinfutter 392, 393–394, 414
 - Arbeit 222–223, 387
 - BCS 386
 - Energie- und Nährstoffbedarf 384, 387–392
 - Energieübersorgung 402
 - Ergänzungsfutter 394
 - Erhaltungsbedarf 384, 387
 - Ernährungsphysiologie 384
 - Futtermenge 393
 - Fütterung 392–395
 - Gravidität 217, 387–388
 - Körpermasse 385–386, 389
 - Laktation 218–219, 388
 - Leistungsbedarf 217, 218–219, 222–223
 - Mengenelementbedarf 225, 390–391
 - Rassen 384, 385–386, 389
 - Spurenelementbedarf 391
 - Verdaunstörungen 405
 - siehe auch* Junghunde; Welpen
- Hyazintharas 470
- Hydrolysate, Protein- 121, 265, 411
- Hydrolyse 45
- Hydrothermische FM-Verarbeitung 39
- Hygiene
 - in Flüssigfütterung 374–375
 - im FM-Lager 51
 - siehe auch* Futtermittelhygiene
- Hyperammonämie 172

Hyperlipidämie 341
 Hyperöstrogenismus 165
 Hyperparathyreoidismus 403
 Hyperthermie (Wdk.) 229, 282
 Hypervitaminose 233, 403
 Hypocalcämie
 Rinder 302–304, 307
 Schafe 315
 Hypoglykämie 314
 Hypomagnesiämie 304, 307
 Hypothermie 314
 Hypovitaminose *siehe* Vitaminmangel

I
I siehe Jod
Igel 258, 432
 Iltis 400–401
 Indikatormethode (VQ) 14
 In-situ-Verfahren 14
 In-vitro-Verfahren 14
 Induzierte Mauser 442
 Infektion 214–215
 Infektionserreger
 Kontamination von FM 166
 Zoonose-Erreger 154–155
 Inhaltsstoffe
 Deklaration 143, 144
 in Einzel-FM für Nutzgeflügel 460–461
 Hauptinhaltsstoffe 3
 von Milch 291–293
 schädliche 157–159
 und Verdaulichkeit 16, 17
 siehe auch Nährstoffgehalt;
 Unerwünschte Stoffe
 Insekten
 Futterinsekten 477
 Verderb von FM durch 169–170
 Insektivore Echsen 484
 Insuffizienz *siehe* Chronische Herzinsuffizienz; Chronische Niereninsuffizienz; Exokrine Pankreasinsuffizienz
 Intensive Teichwirtschaft 491
 Intensivmast
 Mastrinder 284
 Schafklämmer 310
 Intestinale Dysbakterie 479
 Intestinale Lipodystrophie 421, 422
 Intoxikationen
 durch Harnstoff 305
 durch Ionophoren 345–346
 durch Kohlfütterung 305, 321
 durch Kokzidiostatika 345–346, 424
 durch Kupfer 273, 315
 durch Na/K 273

Intoxikationen (*Fortsetzung*)
 durch Nitrat 305, 321
 durch Pestizide 321, 467, 479
 durch Pflanzen 426
 durch Raps 321
 durch Schwefel 305, 321
 Überprüfung körpereigener Substrate 246, 248
 durch Verschleppung 424
 Intra-Spezies-Verbot 122
 Inulin 93
 Inverkehrbringen von FM 61, 62–63
 Iod *siehe* Jod
 Ionophoren, Intoxikation durch 345–346
 Isoflavone 159

J
 Jod (I)
 Bedarf 226
 Höchstgehalte 137
 Mangel 306, 318
 Jodzahl (JZ) 11, 126
 Johannisbrot 134, 428
 Jungbullen 280–282
 Jungeber, Aufzucht 362
 Junggeflügel
 Antikokzidial in MF für 141
 Fütterung 450–453
 siehe auch Junghennen; Küken
 Junghennen
 Aufzucht 437, 440, 442
 Beleuchtung für 439
 Energie- und Nährstoffgehalte im AF für 441
 Futtermittelaufnahme 439, 442
 Fütterung 440–441, 442
 Körpermasse 439–440
 Legeleistung 440, 442
 Mauser 442
 Wasseraufnahme 442–443
 Junghunde
 Energiebedarf 388, 389
 Körpermasse 389, 390
 Leistungsbedarf für Arbeit 222
 Übersorgung 402
 siehe auch Welpen
 Jungkatzen *siehe* Welpen
 Jungpferde
 Energie- und Nährstoffbedarf 336–340
 Fütterung 338–340
 Körpermasse 325, 337
 Skeletterkrankungen 344
 siehe auch Fohlen

Jungrinder
 Leistungsbedarf für Wachstum 219, 220
 siehe auch Färsen; Jungbullen; Kälber
 Jungsauen 354–355
 Jungschweine *siehe* Ferkel; Jungeber; Jungsauen
 Jungtiere
 Chinchillas 425
 Igel 432
 siehe auch Ferkel; Fohlen; Kälber; Küken; Lämmer; Rehkitze; Welpen
 Juristische Aspekte *siehe* Rechtliche Aspekte
 JZ (Jodzahl) 11, 126

K
 K *siehe* Kalium
 k-Faktoren 216
 KAB *siehe* Kationen-Anionen-Bilanz
 Kachexie
 Fleischfresser 403
 Kaninchen 424
 Pferde 347
 Reptilien 485
 Käfigausstattung, Heimtiere 416
Kakadus 471
 Kälber
 Allgemeines 261
 Aufzucht 261, 263–267, 269
 Diätetik 272
 Energie- und Nährstoffbedarf 263
 Ergänzungsfutter 269
 ernährungsbedingte Störungen 270–273
 FM 265–267
 Futtermenge 266
 Fütterung 261, 262–265
 Fütterungstechnik 270–272
 Kolostralmilchperiode 262, 270
 Leistungsbedarf für Wachstum 219, 220
 MAT 265, 266, 268, 269, 270, 272
 postkolostrale Phase 262–267, 270
 TMR 267
 Tränketchnik/-verfahren 263–265
 TS-Aufnahme 263
 siehe auch Mastkälber
 Kalium (K)
 Bedarf 224
 Diformiat 140

Kalium (K) (*Fortsetzung*)
in Einzel-FM für Nutzgeflügel 444

Na/K-Intoxikation 273

Verluste und Verwertung 223

Kaltränke 264–265

Kalzium *siehe* Calcium

Kanarien 469, 470, 471, 472

Kaninchen

biologische Grunddaten 418

Brennwerte der verdaulichen

Nährstoffe 21

Energie- und Nährstoffbedarf 423

Energie- und Nährstoffgehalte in AF für 430–431

ernährungsbedingte Störungen 423, 424

Ernährungsphysiologie 422–423

Futteraufnahme 424

Fütterung 423

Körpermasse 422

MAT-Herstellung für 258

Kannibalismus

bei Hamstern 422

bei Nutzgeflügel 446

Kardi (Saflor) 474

Karpfen 487, 488, 489, 490–492

Kartoffeleiweiß 99

Kartoffeln 95, 294, 295

Kartoffelpülpe 294, 295

Kartoffelschlempe 98–99

Kartoffelverarbeitung, Nebenprodukte der 97, 98–99

Karyopse *siehe* Getreidekörner

Kationen-Anionen-Bilanz (KAB) 408–409

siehe auch DCAB

Katzen

Adipositas 397, 402

Alleinfutter 399, 400, 414

BCS 396

Energie- und Nährstoffbedarf 397–399

Ernährungsphysiologie 395–397

FM 55

Fütterung 399–400

Gravidität 398

Körpermasse 396, 397

Laktation 398

Verdaunstörungen 405

siehe auch Welpen

Keime

Allgemeines 203

Bestimmung 12, 203

in/auf FM 204

im Tränkwasser 193–194

siehe auch Infektionserreger

Keimextraktionsschrote 106

Keimgruppen 203, 204

Keimling *siehe* Getreidekörner

Keimzahlstufen 205

Kennzeichnung, von FM 61, 63, 65

Ketose

Meerschweinchen 426

Rinder 302, 307

Schafe 315

Ziegen 318

KF *siehe* Kraftfutter

Kitze *siehe* Rehkitze

Kjeldahlverfahren 8–9

Klaurenrehe, Rind 299

Kleberfutter 106

Kleien 105

Kleine Nager

biologische Grunddaten 418

Energie- und Nährstoffgehalte in FM für 427–428

ernährungsbedingte Störungen 419–420

Ernährungsphysiologie 416–418

Fütterung 418, 419

TS-Aufnahmekapazität 211

Wasseraufnahme 230

siehe auch einzelne Arten

Kleingruppenhaltung, Legehennen 438

Kleinpferde

Energie- und Nährstoffbedarf 335, 337

Futtermenge 331

KM *siehe* Körpermasse

Knochen 238, 248

Knochenasche 131

Knochenfuttermehl 131

Knollen 47, 93–95, 351

Kohlänämie 157

Kohlblätter 427

Kohlenhydrate

Bestimmung 9–10

für Milchkühe 279

im Pansen 300

Toleranz bei Katzen 395

Verdaulichkeit 16, 22

siehe auch Stärke; Zucker

Kohlenhydratreiche Futtermittel

Fehler bei 171

für Ziervögel 474, 478

Kohlfütterung, Intoxikation durch 305, 321

Kois 494

Kokos 298

Kokzidiose 424

Kokzidiostatika, Intoxikation durch 345–346, 424

Koliken, Pferde 342–344, 347

Kollektionsphase, Kot 13

Kolostralmilchperiode

Kälber 262, 270

Schafälämmer 309

Kolostrum 255

Kombinierte Fütterung 360

Konfektionierung

von FM 42, 43, 378, 492

von Mischfutter 206, 429, 497

Konservierung *siehe* Futtermittelkonservierung

Kontamination *siehe* Futtermittelkontamination

Kontrolle *siehe* Überprüfung

Konzentrate, für Pferde 351–353

Koprophagie 417

Korneatrübung 424

Körner

Leguminosenkörner 110, 111

für Pferde 351–352

für Rinder 296, 297

siehe auch Getreidekörner

Körnerfressende Ziervögel 468–475

Körnerfrüchte

Erhitzen 42

Zerkleinern 40

Korngrößenverteilung, im MF für Küken und Hennen 441

Körpermasse (KM)

Hunde 385–386, 389, 390

Kaninchen 422

Katzen 396, 397

metabolische 222

Nutzfische 490, 492

Nutzgeflügel 437, 439–440, 449

Pferde 324–325, 337

Rinder 267, 281

Schafe 314

Schweine 355, 368

Taubenrassen 465

Ziegen 316

siehe auch Wachstum

Kosten von FM 53–55, 280, 311

Kot

Beschaffenheit 156

Caecotrophie 417

Kollektion 13

Koprophagie 417

N-Herkunft 15

Kraftfutter (KF)

Energie- und Nährstoffgehalt 310

für Kälber 266

Leguminosen im 111

für Milchkühe 275, 278, 290

für Pferde 333

für Schafe 312

Siebanalyse 198

für Ziegen 317

Kraftfuttermast 285
 Krankheiten *siehe* Erkrankungen
 Kräuter 71–72
 Kreuzregel (Futtermischungen) 379
 Kreuzverschlagn *siehe* Lumbago
 Kropf 479, 485
 Kropferweiterung 467
 Kropfmilch 466
 Kuchen 115
 Kühe *siehe* Milchkühe
 Kühlen von FM 47
 Küken
 Aufzucht 437, 440
 Beleuchtung für 439
 ernährungsbedingte Störungen 456, 457, 459
 Fütterung 439, 440–441, 442
 Körpermasse 439–440
 Wasseraufnahme 442–443
siehe auch Putenküken
 Kümmerwuchs, Küken 458
 Kupfer (Cu)
 Bedarf 226
 Höchstgehalte 137
 Intoxikation durch 273, 315
 Mangel 233
 in MAT und EF für Kälber 269
 Toleranz bei Ziegen 318
 Kurzfuttermastkrankheit 315

L

Lab 117
 Labmagengeschwüre, Kälber 273
 Labmagenverlagerung 301
 Lactose, in Milch 257
 Lagerung von FM 48–49, 51, 243
 Laktation
 Hunde 218–219, 388
 Katzen 398
 Leistungsbedarf für 217–219, 312
 Milchkühe 218, 286, 288
 NEL 23–24, 26
 Sauen 218, 357, 358, 359
 Schafe 312, 313
 Stuten 218, 335–336
 Lämmer (Schafe), Aufzucht und Mast 308–310, 311
 Lämmer (Ziegen), Aufzucht 316–317
 Landsberger Gemenge 294, 295
 Landschildkröten 482, 483
 Landtiere, Erzeugnisse aus 122–123
 Landwirtschaftliche Betriebe, MF-Herstellung 44
 Lasalocid-Na 141
 Lebendfutter
 für Reptilien 484

Lebendfutter (*Fortsetzung*)
 für Zierfische 497
 für Ziervögel 476, 477
 Lebensmittel (LM)
 Nebenprodukte aus Gewinnung von 128–129
siehe auch Trinkwasser
 Lebensmittel-Basis-Verordnung (EG) 58, 62–63
 Lebensmittel- und Futtermittel-gesetzbuch (LFGB) 56, 63
 Lebensmittelqualität
 Eier 445–446
 Einflüsse auf 5
 und Fütterung 237–239, 453
 Milch 291
 Leberbelastung
 Nutzfische 492
 Ziervögel 479
 Lebererkrankungen
 Fleischfresser 408
 Pferde 347
 Leberverfettung 302, 426, 492
 Lectine 158
Legehennen
 Alter und Körpermasse 437
 Einzel-FM-Limitierungen im AF für 462–463
 Energie- und Nährstoffgehalte im AF für 441
 Haltung 437, 438
siehe auch Junghennen; Küken
 Legehybriden 441, 454, 455
 Legeleistung (LL) 440, 442
 Legemehl 440
 Legenot 479, 485
 Legephase
 Junghennen 440, 442
 Ziervögel 470, 471
Leguane 482
 Leguminosen
 für Rinder 296, 297
 Samen und Körner 49, 110, 111
siehe auch Grünfutter
 Leinsamen 111
 Leistungsbedarf
 Allgemeines 215–216
 für Arbeit 220, 221–223
 für Eibildung 219
 Hunde 222–223
 k-Faktoren 216
 für Laktation 217–219, 312
 Milchkühe 217, 218
 Pferde 217, 218, 221–222, 332
 für Reproduktion 217
 an Rp und AS 216
 Sauen 217, 218
 Schafe 312

Leistungsbedarf (*Fortsetzung*)
 für Wachstum 219–220, 221
 Leistungsförderer 140
 Leistungspotenzial, Nutzgeflügel 454
 Leitungen (Trinkwasser), Biofilme in 194
 Leptospiren 166
 Leukoencephalomalazie *siehe* ELEM
 LFGB (Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch) 56, 63
 Licht *siehe* Beleuchtung
 Liebigsches Fass (Prinzip) 38
 Lieschen 102, 381
 Lignin 7, 300
 Limitierungen *siehe* Grenzwerte; Höchstgehalte; Orientierungswerte; Tageshöchstmengen
 Linolensäure 125, 127
 Linolsäure 125, 127
 Lipidämie 421
 Lipodystrophie, intestinale 421, 422
 Lipopolysaccharide (LPS) 207–208
 Lipoxidasen 158
 Listeriose, Schafe 315
 LL (Legeleistung) 440, 442
 LM *siehe* Lebensmittel
Loris 476
 LPS (Lipopolysaccharide) 207–208
 Luftfeuchte, und FM-Lagerung 48
 Lumbago 345
 Lupinen 111
 Lupinine 158
 Luzerne 294, 295, 296, 297
 Lysin (Lys)
 im AF für Mastschweine 372
 im Ansatz 372
 in FM 147
 in MAT und EF für Kälber 269
 pcv Lys 339, 368
 praecaecale Verdaulichkeit 32

M

Magen-Darm-Trakt *siehe* Gastrointestinaltrakt
 Magenüberladung 424
 Magenulcus
 Pferde 341–342, 347
 Schweine 377, 378
 Magermilch, für Kälber 265, 268
 Magnesium (Mg)
 Bedarf 224, 225
 bei Hypomagnesämie 304
 in MAT und EF für Kälber 269
 Verbindungen 131
 Verluste und Verwertung 223
 Maillard-Reaktion 32

Mais

- FM aus 102, 107
- Futterwert 77
- Keime und Kleber 106
- Produkte, ME-Schätzung 25
- für Rinder 294, 295
- Maissilage 83, 84, 102, 284, 334
- Malabsorptionssyndrom, Küken 458
- Malzkeime 107
- Mangan (Mn)
 - Bedarf 226
 - Höchstgehalte 137
- Mangel *siehe* Unterversorgung
- Mangelerkrankungen
 - Fleischfresser 403–404
 - Kälber 273
 - siehe auch* Vitaminmangel
- Mangelhafte Futtermittel 375–376
- Mangelnder Zahnabrieb 424, 426
- Maniokschnitzel/-mehl 94
- Mannane 130
- Markstammkohl 294, 295
- Mast *siehe* Weidemast; Wirtschaftsmast
- Mastbullen 283
- Masteber 366
- Mastenten 449, 450, 451, 452, 453
- Mastgänse 450, 452, 453
- Mastgeflügel
 - Allgemeines 447
 - Fütterung 450–453
 - Haltung 447–450
- Masthühner 447, 448, 450, 451, 454, 456
- Mastitis-Metritis-Agalaktie (MMA) 358, 361
- Mastkälber 261, 267–269, 284–285
- Mastkaninchen 423
- Mastputen 448, 449, 450, 452
- Mastrinder 282–285, 293
 - siehe auch* Mastbullen; Mastkälber
- Mastschafe 309–310
- Mastschweine
 - Alleinfutter 144, 367, 369–370, 372–373
 - Allgemeines 366
 - Energie- und Nährstoffbedarf 368–369
 - Ergänzungsfutter 370
 - ernährungsbedingte Erkrankungen 375–376, 377
 - FM 369–371
 - Futterraufnahme 371, 374
 - Futtermenge 374
 - Fütterungstechnik 374–375, 376
 - Geschlechtseinfluss 366

Mastschweine (Fortsetzung)

- Körpermasse 368
- Mischfutter 370, 371, 375, 376
- Wachstum 219, 220, 367
- Wurzeln und Knollen 95
- siehe auch* Masteber
- MAT *siehe* Milchaustauscher
- MAT-Tränke, Kälber 263, 264
- Mäuse** 418, 420, 430–431
- Mauser, Junghennen 442
- ME *siehe* Umsetzbare Energie
- Mechanische FM-Verarbeitung 39
- Meerschweinchen**
 - biologische Grunddaten 418
 - Energie- und Nährstoffgehalte in AF für 430–431
 - ernährungsbedingte Störungen 426–427
 - Ernährungsphysiologie 426
- Mehle *siehe* Fischmehl; Futtermehle; Tiermehle
- Mehlkörper *siehe* Getreidekörner
- Mehlmüllerei, Nebenprodukte der 105
- Melamin 177
- Melassen 96
- Menadion *siehe* Vit. K
- Mengenelemente
 - in AF für Versuchstiere 430
 - Bedarf 223–225, 283, 390–391
 - in Einzel-FM für Nutzgeflügel 461
 - in FM für Pferde 350–353
 - im Grünfutter 73
 - in Milch 292
 - Versorgung mit 131–132
 - siehe auch einzelne Elemente*
- Metabolische Körpermasse 222
- Metabolische Programmierung 254
- Metabolisches Syndrom, Equines (EMS) 341
- Metabolizable Energy
 - siehe* Umsetzbare Energie
- Metaplasien, des Epithels 485
- Methionin (Met) 32, 147
- Methylamine 157
- MF *siehe* Mischfutter
- Mg *siehe* Magnesium
- Mikrobielles Protein 35, 36
- Mikrobiologische FM-Untersuchung 5, 6
- Mikrobiologische Qualität
 - von FM 203–208
 - von Tränkwasser 193–194
- Mikroorganismen
 - in Einzel-FM 204
 - in Grobfutter 206–207
 - Milieu im Gärfutter 85

Mikroorganismen (Fortsetzung)

- in Mischfutter 205, 206
- Orientierungswerte 204–205, 206–207
- Proteinzeugnisse aus 130
- in Silagen 90
- siehe auch* Keime
- Mikroskopisch-warenkundliche FM-Untersuchung 5
- Milben
 - Überprüfung auf 200
 - Verderb von FM durch 169–170
- Milch
 - Allgemeines 117
 - Gehalte verschiedener Tierarten 257
 - Inhaltsstoffe 291–293
 - Kolostrum 255
 - Qualität 291
 - Verarbeitung 117–118
 - Zusammensetzung 118
 - siehe auch* Magermilch; Muttermilch; Stutenmilch; Vollmilch
- Milchaustauscher (MAT)
 - Herstellung 256, 258
 - für Kälber 265, 266, 268, 269, 270, 272
 - Sedimentationsverhalten 200
 - für Ziegenlämmer 317
 - siehe auch* MAT-Tränke
- Milchersatz
 - ME-Schätzung 27
 - siehe auch* Milchaustauscher
- Milch-Fett-Eiweißquotient 292
- Milchfieber *siehe* Hypocalcämie
- Milchkühe
 - Computer-gestützte MF-/Rationsüberprüfung 245
 - Energie- und Nährstoffbedarf 285–286, 290, 292
 - Ergänzungsfutter 293
 - Erhaltungsbedarf 285
 - Fertilitätsstörungen 305
 - Futterraufnahme 278
 - Fütterung 286–287, 288, 291
 - Fütterungstechnik 288–291
 - Gravidität 217
 - Hypocalcämie 303
 - Kohlenhydrate für 279
 - Kraftfutter 275, 278, 290
 - Labmagenverlagerung 301
 - Laktation 218, 286, 288
 - Leistungsbedarf 217, 218
 - NEL 23–24
 - Rationen 286–287, 288–289
 - TMR 289–290
 - TS-Aufnahme 275–279
- Milchleistungsfutter 290, 293

- Milchkorn *siehe* Getreidekörner
 Milchprodukte 117, 118–119
 Milchsäure (MS) 85
 Milchziegen, Fütterung 317–318
 Mineralfutter
 Deklaration 144
 für Hunde 394
 für Rinder 293
 Mineralstoffe
 Bestimmung 11–12
 Hunde-Bedarf 390–392
 Katzen-Bedarf 398, 399
 und LM-Qualität 239
 Nutzfische-Bedarf 489
 Überprüfung hoher Gehalte 200
 Über- und Unterversorgung 479
 siehe auch Mengenelemente;
 Spurenelemente
 Mischen von FM 42
 siehe auch Futtermischungen
 Mischfutter (MF)
 Allgemeines 142
 Anforderungen 142–143
 Antikokzidien in 141
 Beurteilung 191–192
 Computer-gestützte
 Überprüfung 244–245
 Definitionen 58, 142
 Deklaration 143–144, 472
 Energiegehalt 24–27
 Herstellung (Fehler) 175
 Herstellung (Übersicht) 44
 Konfektionierung 206, 429, 497
 für Küken und Hennen 441, 442
 Lagerung 49
 LPS-Gehalt 208
 ME-Schätzung 25–26
 Mikroorganismen in 205, 206
 Optimierung der Rezeptur/
 Ration 55
 Partikelgröße 41
 Pelletieren 42–43
 Pufferkapazität 200
 rechtliche Aspekte 64
 Säurebindungsvermögen 200
 für Schafe 314
 für Schweine 364, 370, 371, 375,
 376, 379
 für Tauben 466
 Verschleppung 42, 424
 für Versuchstiere 429
 Wurzeln und Knollen im 94
 für Zierfische 497
 für Ziervögel 472
 siehe auch Alleinfutter;
 Ergänzungsfutter
 Mischungen *siehe* Futtermischungen
- Mittelgebirge, Giftpflanzen im 162
 MMA (Mastitis-Metritis-Agalaktie) 358, 361
 Mn *siehe* Mangan
 Möhren 427
 Molke 117–118
 Molkemast 371
 Molybdän (Mo) 226
 Monensin-Na 141
 Monogastrier, Proteinbewertung für 29–33
Moschusenten 450, 452
 MS-Bildner 85–86
 MS (Milchsäure) 85
 Mühlennachprodukte 104–107
 siehe auch Mehlmüllerei; Stärke-müllerei
 Multi-Phasen-Fütterung 369, 370
 Muschelschalen 442
 Muskelerkrankungen 347
 Muskelschwäche 485
 Muskulatur, und LM-Qualität 238
 Mutterkorn-Alkaloide 165
 Mutterlose Aufzucht
 Neugeborene 256
 Rehwild 321
 Schafälmer 309
 Ziegenlämmer 317
 Muttermilch, Nährstoffversorgung über 255–256
 Mutterschafe 312–314
 Mykosen 479
 Mykotoxikosen 479
 Mykotoxine 135, 164–165, 239
 Myopathien, belastungsbedingte 345
 Myxödeme 485
- N**
 N *siehe* Stickstoff
 N-Bilanz
 Proteinbewertung durch 31
 ruminale 36, 274–275
 N-freie Extraktstoffe (NfE) 7, 9
 N-Verbindungen 157–158
 Na/K-Intoxikation, Kälber 273
 Nachgärungen, in Silagen 89, 90
 Nachmehle 104–105
 Nachtkerzenöl 127
 Nager *siehe* Kleine Nager
 Nah-Infrarot-Reflexions-(NIR)-Messtechnik 9, 26
 Nährstoffbedarf/-versorgung
 Beurteilung 244–245, 247
 Embryo und Fötus 253–254
 Ermittlungsmethoden 213
 Frettchen 400
 Hunde 384, 387–392
- Nährstoffbedarf/-versorgung (*Forts.*)
 bei Infektion 215
 Kaninchen 423
 Katzen 397–399
 Neugeborene 255–256
 Nutzfische 488, 489
 Pferde 329–332, 334–340
 Ratten 420
 Rinder 263, 267, 274, 281,
 285–286, 290
 Schafe 309, 310, 312, 314
 Schweine 354, 356–357, 362,
 363, 368–369
 Tauben 465–466
 Überprüfung 248
 Über- und Unterversorgung 231–234, 403, 404, 426
 Wildwiederkäuer 321, 322
 Ziervögel 470–471
 siehe auch Erhaltungsbedarf;
 Leistungsbedarf; Mineralstoffe;
 Proteinbedarf; Vitaminbedarf
 Nährstoffe
 Analysen (Übersicht) 8
 Brennwerte der verdaulichen 21
 FM-Kostenvergleich 54
 GE-Gehalte 18
 in Getreidekörnern 100–101
 und LM-Qualität 239
 ruminaler Abbau 279
 Verdaulichkeit 14–15, 16, 17, 21,
 22
 siehe auch Rohnährstoffe;
 einzelne Nährstoffe
 Nährstoffgehalt
 im AF für Jung- und Legehennen 441
 im AF für Mastgeflügel 451, 452
 im AF für Mastschweine 373
 im AF für Sauen 358
 in AF für Versuchstiere 430–431
 in Eiern 436
 in FM für kleine Nager 427–428
 in FM für Pferde 350–353
 in FM für Schweine 380–382
 in Getreidekörnern 101
 von Getreidestroh 91
 im Grünfutter 72, 73, 76
 von Heu 82
 im Kraftfutter 310
 in Milch 291
 in Nebenprodukten aus
 LM-Gewinnung 128, 129
 in Samen und Saaten 469
 im Schlachtkörper (Nutzgeflügel) 436

Nasse Siebanalyse 40, 197
 Nassmüllerei, Nebenprodukte der 106, 107
 Natrium (Na)
 Bedarf 224, 225
 in MAT und EF für Kälber 269
 Verbindungen 131
 Verluste und Verwertung 223
 Natrium/Kalium-Intoxikation, Kälber 273
 Nattern, Gras- 482, 484
 NDF *siehe* Neutrale Detergens-Faser
 NDS-Rohprotein 33
 Nebenprodukte
 der Getreideverarbeitung 104–109, 352
 der Kartoffelverarbeitung 97, 98–99
 aus LM-Gewinnung 128–129
 für Mastschweine 371
 aus Milchverarbeitung 118
 der Öl- und Fettgewinnung 113–116, 352
 für Rinder 298, 299
 der Rübenverarbeitung 96–97, 98
 der Stärkegewinnung 106, 352
 tierische 66
 Negersaat 472
 NEL *siehe* Nettoenergielaktation
 Nephropathien 485
 Nestflüchter 254, 425
 Nesthocker 254, 468
 Nettobedarf 222
 Nettoenergielaktation (NEL) 23–24, 26
 Neugeborene 254–257
 Neutrale Detergens-Faser (NDF)
 in Extraktionsschroten 115
 in Leguminosenskörner 110
 Schätzung 279
 in Silagen 84
 siehe auch Physikalisch effektive NDF
 Neutrale Detergentien-Lösung *siehe* NDS-Rohprotein
 NfE (N-freie Extraktstoffe) 7, 9
 Niacin (Vit B₃) 149
 Nicht-Gerüstsubstanz-KH 10
 Nicht-Primärproduktion 60, 67
 Nicht-Protein-N (NPN) 34, 36, 131, 138–139
 Nicht-Stärke-Polysaccharide (NSP)
 Bestimmung 10
 in Getreide 103–104
 als schädliche Inhaltsstoffe 158
 Nichtessenzielle Aminosäuren 28
 Nicotinsäure (Vit B₃) 149

Nierenbelastung, Ziervögel 479
 Nierenerkrankungen
 Fleischfresser 408–411
 Pferde 347
 Niltavas 476
 NIR-Messtechnik 9, 26
 Nitrat/Nitrit
 im Aquariumwasser 495
 Intoxikation durch 305, 321
 und LM-Qualität 239
 als schädlicher Inhaltsstoff 157
 Überprüfung auf 201
 Nitrile 158
 NPN *siehe* Nicht-Protein-N
 nRp (nutzbares Rohprotein) 35, 274
 NSP *siehe* Nicht-Stärke-Polysaccharide
 Nukleinsäuren 130
 Null-Diät, Fleischfresser 402
 Nutritiv bedingte Störungen *siehe* Ernährungsbedingte Erkrankungen
 Nutzbares Rohprotein (nRp) 35, 274
Nutzfische
 Aquakultur 487, 488
 AS-Bedarf 489
 Energie- und Nährstoffbedarf 488, 489
 ernährungsbedingte Erkrankungen 492–493
 Ernährungsweise 487
 Futtermenge 490
 Körpermasse 490
 siehe auch Forellen; Karpfen
Nutzgeflügel
 Allgemeines 435
 Einzel-FM 444, 460–463
 ernährungsbedingte Störungen 444, 446–447, 456, 457–459
 Exkremente 443
 FM 459–463
 Körpermasse 437, 439–440, 449
 Leistungspotenzial 454
 Produkte 435–436
 Rfa in AF für 446
 Schlachtkörper 436, 453
 TS-Aufnahmekapazität 211
 Vitaminbedarf 227, 228
 siehe auch Hühner; Junggeflügel; Legehennen; Mastgeflügel; Zuchtgeflügel; *einzelne Arten*
 Nutztiere, Definition 59
 Nylon-Bag-Technik 14
Nymphensittiche 469, 470, 471, 472

O
 Obergrenzen *siehe* Grenzwerte;
 Höchstgehalte; Tageshöchstmengen
 Obstipationen
 kleine Nager 419, 420, 424, 425, 426
 Pferde 342, 343, 347
 Obstsäfte, Nebenprodukte aus 129
 Obturationen, Pferde 342, 343
 Ochratoxin 165
 Ödemkrankheit 365
 Ökologische Milchviehhaltung 291
 Ökologischer Landbau 459
 Ökonomische Aspekte *siehe* Wirtschaftliche Aspekte
 Öle
 Nebenprodukte 113–116, 352
 rechtliche Aspekte 67
 oR (organischer Rest) 8
 Organische Säuren 134
 Organische Substanz (oS), Verdaulichkeit 16
 Organischer Rest (oR) 8
 Organochlorverbindungen 239
 Organverkalkung 427
 Orientierungswerte
 Fette 127
 LPS-Gehalt 207
 MAT und EF für Kälber 269
 Mikroorganismen 204–205, 206–207
 Tränkwasser 194–195
 oS *siehe* Organische Substanz
 Osteodystrophia fibrosa 321, 485
 Osteodystrophie 479
 Osteomalazie 485
 Österreich, Futtermittelrecht 68
 Oxalatsteine 142
P
 P *siehe* Phosphor
 Palmkernextraktionsschrot *siehe* Extraktionsschrote
 Pansen
 Kohlenhydrate im 300
 pH-Wert 278, 298
 Pansenacidose 272–273, 298, 299–300, 314, 315
 Pansenalkalose 300–301
 Pansenfäulnis 301
 Pansentympanie 301, 315
 Pantothensäure (Vit B₅) 149
 Panzerechsen 482
Papageien 472, 473, 475, 476
 Parakeratose 232, 318, 404
 Parenterale Ernährung, Fleischfresser 405

- Partielle Verdaulichkeit 13–14
 Partikelgröße 40–41, 174, 197–199
 Pb *siehe* Blei
 PCB 178
 pcv *siehe* Dünndarmverdauliche ...
Pekingenten 449, 451, 452
 Pektin 7
 Pelletgrößen
 für Küken und Junghennen 442
 für Nutzfische 489, 492
 Pelletieren von FM 16–17, 42–43
 peNDF (physikalisch effektive NDF) 198, 277, 278
 Pentosane 103
 Peripartale Leberverfettung 302
 Perosis 457
 Peroxidzahl 11
 Pestizide, Intoxikation durch 321, 467, 479
Pferde
 Arbeit 221–222
 AS-Relationen im Protein 37
 BCS 325–327
 Diät-FM 348
 Diätetik 346–347
 Energie- und Nährstoffbedarf 329–332
 Ergänzungsfutter 334, 353
 Erhaltungsbedarf 214, 329–331, 332, 336
 ernährungsbedingte Erkrankungen 340–346
 FM 328–329, 350–353
 Futteraufnahme 328, 329, 346, 347
 Futtermenge 329, 331, 333
 Fütterung 327–329, 342
 Grobfutter 333, 334, 350–351
 Körpermasse 324–325
 Kraftfutter 333
 Leistungsbedarf 221–222, 332
 ME-Bewertung 22
 ME-Schätzung in Einzel-FM und MF 25
 Mengeelementebedarf 223, 224
 Proteinbewertung in FM 33
 Rationen 327–328, 333, 334
 TS-Aufnahme 328, 330
 TS-Aufnahmekapazität 211
 Verdauung 324, 346
 Verdauungstrakt 343
 Wasseraufnahme 230
 Wurzeln und Knollen 95
 siehe auch Arbeitspferde; Fohlen; Jungpferde; Kleinpferde; Ponys; Reitpferde; Stuten; Vollblutpferde; Warmblutpferde
 Pflanzengifte 201
 Pflanzliche Fette 125, 126
 pH-Wert
 Gärfutter 85
 Harn 409
 Pansen 278, 298
 und Pufferkapazität 200
 in Silagen 185, 186
 Phaseolotoxin 158
 Phosphor (P)
 Bedarf 224, 225, 318, 483
 Ca-Verhältnis 131, 390–391
 in FM 148
 in MAT und EF für Kälber 269
 Verbindungen 131
 verdaulicher 225
 Verluste und Verwertung 223
 Photodermatitis 161
 Phyllochinon (Vit K) 233, 492
 Physikalisch effektive NDF (peNDF) 198, 277, 278
 Physikalische FM-Untersuchung 5
 Physiko-chemische Tränkwasser-Qualität 194
 Phytase 225, 232, 369
 Phytinphosphor 101
 Phytoöstrogene 306
 Pilze 164, 170, 207
 Plasma 247
 als FM 382
 Pododermatitis 341
 Polysaccharide
 LPS 207–208
 siehe auch Nicht-Stärke-Polysaccharide
 Ponys 329, 330
 Porcine Pulmonary Edema (PPE) 165
 Postkolostrale Phase, Kälber 262–267, 270
 Praebiotika 140
 Praecaecale Verdaulichkeit
 siehe Dünndarmverdauliche ...
 Pressen von FM 43
 Pressschnittel 294, 295
 Pressschnittelsilage (PSS) 96, 284
 Prion 166
 Probenahme von FM 6–7, 180, 198, 243
 siehe auch Sammelproben
 Probiotika 139–140
 Propionsäure 88
 Protein
 Abbau 37
 und AS 28–29, 37
 im Beifutter 491
 Bestimmung 10, 11
 biologische Wertigkeit 29, 31
 im Dickdarm 33
 Protein (*Fortsetzung*)
 enzymlösliches 10
 Erhaltungsbedarf an 214
 für Forellen 489
 Hydrolysate 121, 265, 411
 Kartoffeleiweiß 99
 mikrobielles 35, 36
 in Milch 257, 291
 Qualität 338–339
 als schädliche Inhaltsstoffe 158
 für Schweine 381
 Über- und Unterversorgung 305
 Verdaulichkeit 16
 Ziervogel-Bedarf 471
 siehe auch Reinprotein;
 Rohprotein
 Proteinbedarf
 Hunde 387, 388, 389–390
 Katzen 395, 397
 Nutzfische 488
 Pferde 328
 Proteinbewertung
 AS-Bedarf 37–38
 für Monogastrier 29–33
 für Wiederkäuer 34–36
 Proteinerzeugnisse, aus Mikroorganismen 130
 Proteinreiche Futtermittel
 für Schweine 380
 für Ziervogel 478
 Protokoll, von Probenahme 7
 Provitamin A *siehe* Carotin
 Prüfung *siehe* Überprüfung
 PSS (Pressschnittelsilage) 96, 284
 PSSM (Polysaccharid Speicherkrankheit) 345
 Puerperalttoxikose 427
 Pufferkapazität, von Mischfutter 200
 Pülpe 294, 295
 Puringehalte, in FM für Fleischfresser 410
Puten
 Einzel-FM-Limitierungen im AF für 462–463
 Gicht 459
 siehe auch Mastputen; Zuchtputen
 Putenküken, Dermatitis 458
 Pyridoxin (Vit B₆) 149, 234, 492
Q
 Qualität
 Aquariumwasser 495
 Protein 338–339
 Tränkwasser 193–195, 242
 siehe auch Futtermittelqualität;
 Lebensmittelqualität
 Qualitätsstufen, von FM 206

Quecksilber (Hg) 178
 Quellfähigkeit, von FM 199
 Quellstärke 106
 Quetschen 40

R

Ra *siehe* Rohasche
 Rachitis 479, 485
 Radionuklide 239
 Raffinose 110, 158
 RAO (Recurrent Airway Obstruction) 344
 Raps
 Extraktionsschrote 116
 Grünfutter 78, 79
 Intoxikation durch 321
 Produkte 114
 für Rinder 294, 295
 Samen 111, 112
 Rassen
 Hunde 384, 385–386, 389
 Katzen 396
 Schafe 308
 Tauben 465
 Rationen
 Computer-gestützte
 Überprüfung 244–245
 in Diätetik 249
 für Hunde 392, 394–395
 Optimierung 55
 für Pferde 327–328, 333, 334
 für Rinder 267, 274–280, 282, 283, 284, 286–287, 288–289
 für Tauben 466
siehe auch Totalmischrationen
Ratten
 biologische Grunddaten 418
 biologische Wertigkeit des
 Proteins von Einzel-FM 31
 Energie- und Nährstoffbedarf 420
 Energie- und Nährstoffgehalte in
 AF für 430–431
 Futteraufnahme 420
 Raufutter 40, 49
 Rechtliche Aspekte
 Trinkwasser 195
siehe auch Futtermittelrecht;
 Tierschutz
 Recurrent Airway Obstruction
 (RAO) 344
 Reduktionsdiäten, Fleischfresser 402
Regenbogenforellen 487
 Registrierung, von Betrieben 67
Rehkitze, MAT-Herstellung für 258
Rehwild 321
 Reinheit, von Fetten 125
 Reinigen von FM 39, 173
 Reinprotein 34

Reis *siehe* Getreide, Nährstoffe
 Reitpferde 331–332, 333
 Rektumprolaps 425
Rennmäuse 418, 420–421
 Reproduktion
 Hunde 387–388
 Katzen 398
 Leistungsbedarf für 217
 Sauen 359
 Schafe 313
siehe auch Gravidität; Legephase

Reptilien

ernährungsbedingte Erkrankungen 484–485
 Ernährungsphysiologie 481–482
 Fütterung 482–484
 ME-Bewertung 23
siehe auch einzelne Arten
 RES (Rapsextraktionsschrot) 116
 Resorption 13, 14–15
 Restlosfütterung 375
 Retinol (Vit A) 233, 306, 422, 479, 498
 Retinopathie 403
 Reutertrocknung, Heu 80
 Rezeptur, Optimierung 55
 Rfa *siehe* Rohfaser
 Rfe *siehe* Rohfett
 Riboflavin (Vit B₂) 149, 234, 492
 Richtlinie, EG- 176
 Richtwerte *siehe* Orientierungswerte

Rinder

Allgemeines 261
 BCS 288
 Diät-FM 306–307
 Diätetik 299, 301, 303
 Einzel-FM 294–297
 Energie- und Nährstoffbedarf 274
 Ergänzungsfutter 296–298, 299
 Erhaltungsbedarf 214
 ernährungsbedingte Erkrankungen 298, 299–306
 FM 274, 293–298
 Futterkosten 280
 ME-Schätzung in MF 26
 Mengenelementebedarf 223, 224, 283
 Mineralfutter 293
 NIR-Verfahren 26
 Rationen 274–280
 Silagen 265, 275, 279, 284, 292, 294, 295
 Wurzeln und Knollen 95
siehe auch Bullen; Färsen;
 Junggrinder; Kälber; Mastrinder;
 Milchkühe
 Rizinus 164
 RNB *siehe* Ruminale N-Bilanz

Roggen *siehe* Getreide, Nährstoffe
 Rohasche (Ra)
 Bestimmung 8
 und Futterwert 182
 in Rübenblattsilage 182
 Rohe Stärke 44
 Rohfaser (Rfa)
 in AF für Nutzgeflügel 446
 Bestimmung 9
 in Heu und Silagen 182
 für Milchkühe 276
 in Mühlennachprodukten 104
 Rohfaserreiche Futtermittel, Fehler
 bei 171
 Rohfett (Rfe)
 Ansatz bei Mastschweinen 219, 220
 Bestimmung 8
 in Rapsprodukten 114
 Rohnährstoffe
 Bestimmung 8–9
 in Einzel-FM für Nutzgeflügel 460
 in MAT und EF für Kälber 269
siehe auch Rohasche; Rohfaser;
 Rohfett; Rohprotein
 Rohprotein (Rp)
 Abbaubarkeit 11
 im AF für Mastschweine 372
 Ansatz bei Mastschweinen 219, 220
 Bestimmung 8–9
 für Fleischfresser 23
 in FM 146
 in FM für Pferde 350–353
 im Grünfutter 73
 in Heu und Silagen 182
 Hunde-Bedarf 387
 Leistungsbedarf an 216
 NDS-Rp 33
 nRp 35, 274
 pcv Rp 29, 32, 33, 350–353, 368
 in Rapsprodukten 114
 Rinder-Versorgung 281, 283, 292
 ruminale Abbaubarkeit 34
 undegraded protein 35
 Ziervogel-Bedarf 470
 Rohwasser, Bestimmung 8
Rotwild 321–322
 Rp *siehe* Rohprotein
 Rüben
 Arten 93
 Nebenprodukte 96–97, 98
 für Rinder 294, 295
 Tageshöchstmengen 95
siehe auch Stoppelrüben; Zucker-
 rüben
 Rübenblattsilage 182

Rübsen 474
 Rückstände
 und LM-Qualität 239
 unerwünschte Stoffe 65
 Ruminale Abbaubarkeit 34–35, 279
 Ruminale N-Bilanz (RNB) 36,
 274–275
 Ruminale N-Stoffwechsel 35, 36
 Rusitec 14

S

S siehe Schwefel
 Saflor (Kardi) 474
 Saftfutter 94
 Saftnebenprodukte 129
 Salinomycin-Na 141
 Salmonellen 140, 238, 366, 377
 Samen
 fettreiche 110–111, 111–112,
 296, 297
 giftige 163, 164
 für Pferde 351–352
 für Rinder 296, 297
 Unkrautsamen 178
 Samen-/Saaten-Mischungen 469,
 472, 475
 Samenschale *siehe* Getreidekörner
 Sammelproben 6–7
 Saponine 158
 Sauen
 Alleinfutter 358, 359
 BCS 355–356
 Diätetik 376, 377
 Energie- und Nährstoffbedarf
 356–357, 359
 ernährungsbedingte Erkran-
 kungen und Störungen
 360–361
 Fütterung 358–360, 365
 Fütterungstechnik 355
 Gravidität 217, 355, 356–357,
 359
 Körpermasse 355
 Laktation 218, 357, 358, 359
 Leistungsbedarf 217, 218
 siehe auch Jungsauen
 Sauermilchtränke 264–265
 Säuern von FM 46–47
 Säugen, Neugeborene 255, 257
 Säuglinge 254–257
 Saure Detergens-Faser (ADF)
 Bestimmung 9–10
 in Extraktionsschroten 115
 in Leguminosenkörnern 110
 Schätzung 279
 in Silagen 84
 Säurebindungsvermögen, von
 Mischfutter 200

Säureregulatoren 135
 Schädliche Inhaltsstoffe 157–159
 Schadwirkungen durch FM
 Allgemeines 152
 ANF 157–159
 Auswahl und -Dosierung von
 FM 171–172
 Bearbeitung von FM und
 MF-Herstellung 173–175
 und GIT-Flora 153–154, 155
 und Kot-Beschaffenheit 156
 unerwünschte Stoffe 176–178
 siehe auch Futtermittelkontami-
 nation; Futtermittelverderb
 Schälkleie 104–105
Schafe
 Allgemeines 308
 ernährungsbedingte Erkran-
 kungen 314–315
 Fütterung 311
 ME-Schätzung in MF 26
 Mengelementebedarf 224
 Mischfutter 314
 Mutterschafe 312–314
 Rassen 308
 Wurzeln und Knollen 95
 Zuchtböcke 314
 siehe auch Lämmer
 Schale, Ei- 445
 Schamas 476
 Scheinbare Verdaulichkeit 14
 Schilddrüsenhyperplasie 492
Schildkröten 481, 482, 483–484
 Schlachtkörper 238, 436, 453
 Schlachtnebenprodukte 66
Schlangen 481, 482, 484
 Schleimhaut, des Dickdarms beim
 Pferd 346
 Schlempe *siehe* Kartoffelschlempe;
 Trockenschlempe
 Schlundverstopfung 425
 Schmackhaftigkeit, von FM 5
 Schneidezähne, Wachstum bei
 kleinen Nagern 417
 Schnellmast *siehe* Intensivmast
 Schossen 181
 Schroten 40
 Schüttelbox 198–199, 277
 Schwefel (S), Intoxikation durch
 305, 321
Schweine
 Allgemeines 354
 AS-Relationen im Protein 37
 biologische Wertigkeit des
 Proteins von Einzel-FM 31
 Computer-gestützte MF-/
 Rationsüberprüfung 245
 Diät-FM 379

Schweine (Fortsetzung)

Diätetik 376, 377–378
 Erhaltungsbedarf 214
 Flüssig-FM 206
 FM 380–382
 Futtermischungen 379–380
 Futterverweigerung 212
 Körpermasse 355, 368
 ME-Bewertung 22
 ME-Schätzung in Einzel-FM und
 MF 25
 Mengelementebedarf 224
 Mischfutter 379
 Partikelgröße im MF 41
 praecaecale Verdaulichkeit von
 Rp und AS 32
 Proteinbewertung in FM 33
 Silagen 380
 TS-Aufnahmekapazität 211
 verdaulicher Phosphor 225
 Vitaminbedarf 227, 228
 Wasseraufnahme 230
 Wurzeln und Knollen 95
 siehe auch Börgen; Eber; Ferkel;
 Mastschweine; Sauen
 Schweiß, Pferde 331
 Schweiz, Futtermittelrecht 68
 Schwermetalle 239
 Se *siehe* Selen
 Sedimentationsverhalten, von FM
 199–200
 Seealgenmehl 132
 Seitenlieger, Nutzgeflügel 458–459
 Selbsterhitzung, von FM 52
 Selen (Se)
 Bedarf 226
 Höchstgehalte 137
 Über- und Unterversorgung
 241–242
 Semiessenzielle Aminosäuren 28
 Senföf 158, 178
 Sensorische Prüfung
 Getreidekörner 189–190
 Heu 183
 Mischfutter 191–192
 Silagen 184
 Stroh 187
 Wasser 194
 Sensorische Zusatzstoffe 135–136
 Sepia-Schalen 473
 SES *siehe* Sojaextraktionsschrot
 Setzlinge (Karpfen), Fütterung 491
 Siebanalyse 40–41, 197–199, 277
 Silagen
 Ballensilage 86
 Beurteilung 181, 182, 184–186
 chemische Prüfung 185–186
 Fehlgärungen in 90

Silagen (Fortsetzung)

- Folienschlauch-Silage 87
- Futterwert 184–185
- Gärprozess in 86, 185, 186
- Hygienestatus 184
- Nachgärungen in 89, 90
- NDF/ADF-Gehalte 84
- für Pferde 350–351
- Qualität 87, 90
- Rfa und Rp in 182
- für Rinder 265, 275, 279, 284, 292, 294, 295
- für Schweine 380
- sensorische Prüfung 184
- Tageshöchstmengen 84
- TS-Gehalt 89, 181, 182, 185
- Verdichtung 89
- Zusammensetzung 83
- siehe auch* Grassilage; Maissilage; Pressschnitzsilage; Rübenblattsilage
- Silieren 83, 84, 85–86
- Siliermittel *siehe* Silierzusatzstoffe
- Siliertechnik 86–89
- Silierzusatzstoffe 87, 88, 135
- Silos 86, 88
- Simulation, von Verdauung 14
- Sinapin 157
- Sittiche** 469, 470, 471, 472
- Skeletterkrankungen
 - Hundewelpen und Junghunde 388, 391, 402
 - Junghullen 280, 282
 - Küken 457
 - Pferde 344–345
 - Reptilien 483
 - Schweine 360
 - Ziervögel 479
- Skorbut *siehe* Vitaminmangel, Vit C
- Sodagrain 47
- Software-gestützte MF-/Rationsüberprüfung 244–245
- Sojabohnen 111
- Sojaextraktionsschrot (SES) 115–116, 202, 339
- Solanin 158
- Sondennahrung 27, 405, 423, 424
- Sonnenblumensamen/-saat 111, 112
- Speichelanalyse *siehe* Substrate
- Sperma, von Ebern 362
- Spren 92
- Spurenelemente
 - in AF für Versuchstiere 431
 - Bedarf 226, 391
 - Stoffwechsel 226
 - Unterversorgung 318
 - in Verbindungen 138

Spurenelemente (Fortsetzung)

- Verfügbarkeit und Höchstgehalte 137
- siehe auch einzelne Elemente*
- Stabilisatoren 134
- Stachyose 110, 158, 444
- Stallklima, für Kükenaufzucht 437
- Stare** 476
- Stärke
 - aus Getreide 106
 - in Getreidekörnern 101
 - in Mühlnachprodukten 104
 - Nebenprodukte aus 106, 352
 - in Pferde-Rationen 327
 - rohe 44
 - Verdaulichkeit 17
- Stärkemüllerei, Nebenprodukte der 106–107
- Stauballergie *siehe* COB
- Steatorrhoe 127
- Steine *siehe* Harnsteine
- Sterilisieren von FM 42, 429
- Steroidglycoside 158
- Stickstoff (N)
 - Herkunft des mit Kot ausgeschiedenen 15
 - NPN 34, 36, 131, 138–139
 - ruminaler N-Stoffwechsel 35, 36
 - Verbindungen 157–158
 - siehe auch* N-...
- Stoffwechsel
 - Ca-Stoffwechsel von kleinen Nagern 417
 - ruminaler N-Stoffwechsel 35, 36
 - Spurenelementstoffwechsel 226
- Stoffwechselkrankheiten 254, 301–304, 467
- Stoppelrüben 294, 295
- Streifenhörnchen** 418, 422
- Stroh
 - Beurteilung 187–188
 - Definition und Eigenschaften 91
 - Energiegehalt 45
 - für Pferde 351
 - für Rinder 296, 297
 - Verdaulichkeit 45
 - Verwendung 92
 - Zusammensetzung 91
 - siehe auch* Getreidestroh
- Strukturwirksamkeit, von FM 276–277
- Struvit-Steine 409
- Stuten 217, 218, 334–336
- Stutenmilch 218
- Substrate
 - Energiebewertung 19
 - GE-Gehalte 18

Substrate (Fortsetzung)

- Untersuchung von körpereigenen 245–248
- Sumpfschildkröten 482, 483–484
- Sway Back (Cu-Mangel) 318
- Synchronizität 279
- T**
- T-2 165
- Tageshöchstmengen
 - Extraktionsschrote 116
 - Grünfütter 79
 - Nebenprodukte der Brennerei 109
 - Nebenprodukte der Rübenverarbeitung 98
- Silagen 84
- Wurzeln und Knollen 95
- Tainter 446
- Tangaren 476
- Tannine 158
- Tapioka 93
- Tauben** 465–467
- Taurin
 - Bedarf für Katzen 395
 - Mangel bei Fleischfressern 403
- Technologische Zusatzstoffe 133–135
- siehe auch* Silierzusatzstoffe
- Teichwirtschaft 490, 491
- Teil-TMR 198, 277, 289
- Teilwirkungsgrade (k) 216
- Temperatur
 - Kühlen von FM 47
 - für Kükenaufzucht 437
 - von Wasser für Nutzfische 490
- Tetanie 304, 307
- Theobromin 178
- Thermische FM-Verarbeitung 39
- Thiamin (Vit B₁) 149, 234, 426, 485, 492
- Thiaminasen 158, 170, 234
- Thioglycoside 158
- Threonin (Thr) 32, 147
- Tierische Fette 125, 126
- Tierische Futtermittel
 - Fischmehl 120, 121
 - Lagerung 49
 - siehe auch* Tiermehle
- Tierische Nebenprodukte 66
- Tiermehl-Gesetz 68
- Tiermehle 122–123
- Tierschutz, Legehennen-Haltung 437
- Tierschutz-Nutztierhaltungs-VO 193, 255
- Timalien 476
- TMR *siehe* Totalmischrationen

- Toastung, von SES 202
 Tocopherol (Vit E) 233, 306, 422, 426, 459, 485, 492, 498
 Topinambur 93, 94
 Totalmischrationen (TMR)
 für Kälber 267
 für Milchkühe 289–290
 Siebanalyse 198
 siehe auch Teil-TMR
 Toxikologische FM-Untersuchung 5, 6
 Toxine
 Bakterien 164, 166
 Bestimmung 12
 Botulismus-Toxine 165, 167
 in Milch 293
 Mykotoxine 135, 164–165, 239
 siehe auch Intoxikationen
 Trächtigkeit *siehe* Gravidität
 Trächtigkeitstoxikose
 Meerschweinchen 426
 Schafe 315
 Tragende Stuten 336
 Trägersubstanzen 42
 Tränken, Diät- 272
 Tränkeplan, für Kälber 272
 Tränketechnik/-verfahren
 Kälber 263–265
 Legehennen 438
 Überprüfung 242
 siehe auch MAT-Tränke
 Tränkwasser
 Anforderungen 193
 für kleine Nager 418
 Orientierungswerte 194–195
 Qualität 193–195, 242
 rechtliche Aspekte 193
 für Reptilien 482
 siehe auch Leitungen; Wasseraufnahme
 Transponderfütterung 328
 Trester 129
 Trichophagie 419, 424
 Trichothecene 165
 Triglyceride 124
 Trimethylamineruch, Eier 446
 Trinkwasser 194–196
 Triticale *siehe* Getreide, Nährstoffe
 Trockene Siebanalyse 197–199
 Trockenfutter
 Energiedichte 330
 Wassergehalte 50
 Trockenfütterung 374, 375
 Trockengrün 81, 82, 83
 Trockenmüllerei 106
 Trockenprodukte, aus Wurzeln und Knollen 94
 Trockenschlempe 108
 Trockenschnitzel 96, 97
 Trockenstehzeit, Milchkühe 286
 Trockensubstanz (TS), Bestimmung 8
 Trockensubstanz-Aufnahme
 Allgemeines 210
 Einflussfaktoren 212
 Kapazität 211
 Mastgeflügel 439, 451
 Pferde 328, 330
 Rinder 263, 275–279, 281
 Ziervögel 471
 Trockensubstanz-Gehalt
 und Futterwert 182
 in Silagen 89, 181, 182, 185
 Trocknen von FM 46, 80, 81, 82
 Trommelsucht 420, 424
 Trypsinhemmer 93, 111, 114
 Trypsininhibitoren 158
 Tryptophan (Trp) 32, 147
 TS *siehe* Trockensubstanz
 Tympanien
 kleine Nager 420, 421, 422, 425, 426, 427
 Rinder 272, 301
 Schafe 315
U
 Überdosierung
 siehe Überversorgung
 Überfütterung *siehe* Adipositas
 Übermilch *siehe* Vollmilch
 Überprüfung
 amtliche Kontrolle 60
 von Fütterung 243
 auf Intoxikation körpereigener Substrate 246, 248
 von Nährstoffversorgung 248
 von Tränketechnik 242
 siehe auch Futtermittelüberprüfung
 Übersäuerung *siehe* Pansenacidose
 Überversorgung
 Calcium 232, 402
 Energie- und Nährstoffbedarf 231–233, 402, 403, 479
 Fleischfresser 402–403
 kleine Nager 419
 Rinder 305
 Selen 241–242
 Ziervögel 479
 UDP (undegraded protein) 35
 Umrauschen 361
 Umsetzbare Energie (ME)
 Allgemeines 21
 für Erhaltungsbedarf 213, 214
 bei Fischen 23
 bei Fleischfressern 22–23, 389
 Umsetzbare Energie (ME) (Forts.)
 in FM für Pferde 350–353
 in Forellenfutter 490
 bei Geflügel 23
 für Leistungsbedarf 216
 bei Pferden 22, 330
 bei Reptilien 23
 Schätzung in Einzel- und MF 25–27
 bei Schweinen 22, 368
 Umwidmung, von MF 175
 undegraded protein (UDP) 35
 Unerwünschte Stoffe
 Definition 59, 176
 Höchstgehalte 176, 177–178
 in Milch 293
 rechtliche Aspekte 65, 176
 Unfruchtbarkeit *siehe* Fertilitätsstörungen
 Ungesättigte Fettsäuren 390
 Unkonventionelle Futtermittel 371
 Unkrautsamen 178
 Unterdachtrocknung, Heu 80, 81
 Unterernährung
 Pferde 340
 siehe auch Kachexie
 Untersuchung
 von körpereigenen Substraten 245–248
 siehe auch Futtermitteluntersuchung
 Unterversorgung
 Calcium 232, 403, 426
 Carotin 233, 247
 Energie- und Nährstoffbedarf 231–234, 302, 305, 404, 479
 Jod 306, 318
 kleine Nager 419
 Protein 305
 Rinder 302, 305
 Selen 241–242
 Spurenelemente 318
 Taurin 403
 Wasser 234–235
 Ziervögel 479
 siehe auch Vitaminmangel
 Unverseifbares, in Fetten 11
 Unverträglichkeiten 140–141, 404
 siehe auch Verdauungsstörungen
 Urämie 408
 Ureasetest 202
 Urolithiasis
 Fleischfresser 408–409
 kleine Nager 424, 427
 Pferde 345
 Schafe 315
 Ursprüngliche Substanz (uS) 8
 UV-Licht, für Reptilien 483

V

- van-Soest-Analyse 8, 9
- Vegetationsstadium
 - Einfluss auf Heu und Silagen 182
 - von Gräsern 181
 - von Grünfutter 72, 73
- Vektor, FM 167
- Verarbeitung *siehe* Futtermittelverarbeitung
- Veraschung, Mineralstoff-Bestimmung nach 11
- Verbote, Fütterungs- 65, 66–67, 122
- Verbotene Stoffe 65
- Verdauliche Energie (DE) 21
- Verdaulicher Phosphor (vP) 225
- Verdaulichkeit
 - Allgemeines 13
 - Beeinflussung 15–17
 - Bestimmung 13–15
 - Förderer 139
 - von Nährstoffen 14–15, 16, 17, 21, 22
 - bei Schaflämmern 311
 - scheinbare 14
 - von Stroh 45
 - wahre 14–15
 - siehe auch* Dünndarmverdauliche ...
- Verdauung
 - Chymus 139, 154
 - Erläuterung 13
 - Kapazität 15
 - Pferde 324, 346
 - Simulation 14
 - Versuche 21
 - siehe auch* Vorverdauung
- Verdauungsstörungen
 - Fleischfresser 405, 406
 - durch Fütterung 154
 - kleine Nager 420, 424
 - Mastschweine 377
 - Pferde 343, 347
 - Reptilien 485
 - Rinder 298, 299–301
 - Schweine 360, 377
 - Ziervögel 479
 - siehe auch* Blähungen; Diarrhoen; Erbrechen; Obstipationen
- Verdauungstrakt
 - Entwicklung 256
 - Pferde 343
 - Reptilien 481
 - Ziervögel 469–470
 - Zoonose-Erreger im 154–155
 - siehe auch* Gastrointestinaltrakt
- Verderb *siehe* Futtermittelverderb
- Verdichtung, in Silagen 89
- Verdickungsmittel 134
- Verfütterungsverbote 65, 66–67, 122
- Verfütterungsvorschriften 58, 66, 122
- Vergiftungen *siehe* Intoxikationen
- Verhaltensstörungen, Sauen 360
- Verkalkung 417, 419, 424, 427, 485
- Verkehrsvorschriften 57
- Verluste
 - endogene 223, 224, 225
 - bei Heugewinnung und Trocknung von Grünfutter 82
- Vermahlungsgrad *siehe* Partikelgröße
- Verordnungen
 - Biozid-VO 195
 - EG-Verordnungen 6, 58, 60, 62–63, 66–67, 122, 133, 144
 - FM-VO 56–57, 59–60, 65, 144
 - FMH-VO 67
 - FMV-VO 57, 60–62, 63, 64–65
 - Tierschutz-Nutztierhaltungs-VO 193, 255
 - Übersicht 57, 58
- Verpackung, von FM 61
- Verschleppung 42, 424
- Verschneidungsverbot 65
- Verseifungszahl 11, 126
- Verstopfung *siehe* Obstipationen
- Versuchstiere
 - Energie- und Nährstoffgehalte in AF für 430–431
 - Fütterung 429
- Verträglichkeit, von FM 5
- Verunreinigungen *siehe* Futtermittelkontamination; Futtermittelverderb
- Verweigerung, Futter- 210–211, 212
- Verwertung, Energie 213–219, 223–225
- Viehsalz 131
- Vinassen 97
- Viskosität, Chymus 139
- Viszeralgranulome 492
- Vitaminbedarf/-versorgung
 - Empfehlungen und Notwendigkeiten 227–229
 - Hunde 391, 392
 - Katzen 399
 - Nutzfische 489
 - Tauben 466
- Vitamine
 - in AF für Versuchstiere 431
 - fettlösliche 136, 227, 229

Vitamine (Fortsetzung)

- und LM-Qualität 239
- in MAT und EF für Kälber 269
- in Milch 292
- Vit B-Bedarf 228
- Vit B-Gehalte in FM 149
- Vit D-Gehalte in Trockengrün 82
- wasserlösliche 136, 228
- Vitaminsiertes Ergänzungsfutter 394
- Vitaminmangel
 - Vit A 233, 306, 422, 479, 498
 - Vit B₁ 234, 426, 485, 492
 - Vit B₂ 234, 492
 - Vit B₆ 234, 492
 - Vit B₁₂ 233
 - Vit C 233, 427, 492, 498
 - Vit D 233, 479, 485, 492, 498
 - Vit E 233, 306, 422, 426, 459, 485, 492, 498
 - Vit K 233, 492
- Vitaminübersorgung 233, 403, 479
- Vögel
 - Exkremente 156
 - siehe auch* Eier; Tauben; Ziervögel
- Vogel'sche Probe 200
- Volkswirtschaftliche Ziele, von Futtermittelrecht 57
- Vollblutpferde 335, 337–338
- Vollkonserven 47
- Vollmilch, für Kälber 265, 267, 268
- Vomitoxin (DON) 165
- Voralpen, Giftpflanzen in 162
- Vorbereitungsfütterung, Milchkühe 286–287
- Vormagenentwicklung 265
- Vormischungen, von Zusatzstoffen 64
- Vorverdauung, extrakorporale 45, 407
- Vorwelken 88
- vP (verdaulicher Phosphor) 225

W

- Wachstum
 - Hundewelpen und Junghunde 388–389
 - Kälber und Jungrinder 219, 220
 - Katzenwelpen 398
 - Leistungsbedarf für 219–220, 221
 - Mastschweine 367
 - Schneidezähne von kleinen Nagern 417
 - Ziervögel 479
 - siehe auch* Kümmerwuchs

Wahre Verdaulichkeit 14–15
 Walzen 40, 117
 Wanderschäferei 311
Warane 482
 Warmblutpferde
 BCS 326–327
 Energie- und Nährstoffbedarf 335–336, 338
 Warmtränke 264, 265
 Wasser
 Austausch im Aquarium 495
 Bedarf/Versorgung 229–230, 242, 376
 Beurteilung 241
 sensorische Prüfung 194
 Temperatur für Nutzfische 490
 siehe auch Rohwasser; Tränk-
 wasser; Trinkwasser
 Wasseraufnahme
 durchschnittliche 230
 kleine Nager 418
 Küken und Junghennen 442–443
 Neugeborene 256
 ungenügende 229
 Ziervögel 471
 Wasserbindungsvermögen, von FM 199
 Wassergehalt
 in Exkrementen 443
 in FM 3, 50
 Wasserlösliche Vitamine 136, 228
 Wassermangel 234–235
 Wasserqualität 193–195, 242
Wasserschildkröten 482, 483–484
 Weender Analyse 7–8
 Weichfutterfressende Ziervögel 476–478
 Weideemphysem 304
 Weidefütterung 290–291
 Weidelgras 294, 295, 296, 297
 Weidemast 284
 Weiden
 Futtermittel auf 329
 Giftpflanzen auf 161
 Nutzung 74
 Weidetetanie 304
 Weizen
 Mühlennachprodukte 104
 für Rinder 294, 295
 Weizenstroh 296, 297, 351
Wellensittiche 469, 470, 471, 472
 Welpen (Hunde)
 Energiebedarf 388, 389
 Körpermasse 389, 390
 Leistungsbedarf für Arbeit 222
 MAT-Herstellung für 258
 Rassen 385–386
 Übersorgung 402

Welpen (Katzen)
 MAT-Herstellung für 258
 Wachstum 398
 Wet litter Syndrome 444
 Wet tail 421, 422
Wiederkäuer
 ME-Bewertung 22
 ME-Schätzung in Einzel- und
 MF 25–26
 Proteinbewertung für 34–36
 ruminale Abbaubarkeit des Rp in
 Einzel-FM 34
 TS-Aufnahmekapazität 211
 Vitaminbedarf 227, 228
 Wasseraufnahme 230
 siehe auch Rinder; Schafe;
 Wildwiederkäuer; Ziegen
 Wiederkäuergerechtigkeit 276
 Wiesen 74, 161–162
 Wiesenheu 296, 297
Wildwiederkäuer 321–322
 Windhalm 343
 Winterfütterung, Dam- und
 Rotwild 321–322
 Winterschlaf
 von Igel 432
 von Landschildkröten 483
 Wirkstoffe 140–141
 Wirtschaftliche Aspekte
 von FM 4, 53–55
 von Futtermittelrecht 57
 siehe auch Kosten von FM
 Wirtschaftsfuttermittel
 Kosten 53–54
 Probenahme 6–7
 Wirtschaftsmast
 Mastrinder 284
 Schafklämmer 310
 Wurzeln 47, 93–95, 351

X

Xanthophyll 132, 445
 Xenoöstrogene 168, 361
 Xylanasen 139

Y

Yellow-Fat-Disease 426

Z

Zähne
 Gesundheitsstörungen 419
 mangelnder Abrieb 424, 426
 siehe auch Schneidezähne
 Zearalenon 165, 360
 Zellulose 9–10, 45
 Zentralnervöse Störungen 479, 485
 Zerkleinern von FM 16, 40–41

Zerkleinerungsgrad *siehe* Partikel-
 gröÙe

Ziegen

Fütterung 316–318
 ME-Schätzung in MF 26
siehe auch Lämmer; Milchziegen

Zierfische

Allgemeines 494–495
 Arten und Ernährungsweise 496
 ernährungsbedingte Störungen 497–498
 FM 495–496
 Fütterung 497

Ziervögel

Allgemeines 468–469
 Energie- und Nährstoffbedarf 470–471
 Erhaltungsbedarf 470
 ernährungsbedingte Erkrank-
 ungen 478–479
 körnerfressende 468–475
 TS-Aufnahmekapazität 211
 Wasseraufnahme 230
 Weichfutterfresser 476–478
siehe auch einzelne Arten

Zink (Zn)

Bedarf 226
 Höchstgehalte 137
 Zoonose-Erreger 154–155
 Zootechnische Zusatzstoffe 139–140
 Zubereitung, von FM 16–17
 Zucht *siehe* Aufzucht
 Zuchtböcke (Schafe) 314
 Zuchtenten 455, 456
 Zuchtfische (Forellen) 490
 Zuchtgänse 455–456
 Zuchtgeflügel 454–456
siehe auch einzelne Arten
 Zuchthennen 454, 462–463
 Zuchtlämmer (Schafe) 310
 Zuchtputen 454, 455, 456
 Zuchtsauen 95
 Zuchtschafe 310
 Zuchstuten 334–336
 Zucker 10, 132

siehe auch Polysaccharide
 Zuckerrüben, Nebenprodukte aus 97, 98
 Zuckerrübenblätter 294, 295
 Zulassungsvorschriften 57
 Zusätze, für Konservierung 47
 Zusatzstoffe *siehe* Futtermittel-
 zusatzstoffe
 Zwei-Nutzungshuhn 447
 Zwerghamster 418, 421
 Zwischenfrüchte 78



Die *Supplemente*, die sich erfreulicherweise zu einem Standardwerk der „Tierernährung für Tierärzte“ entwickelten, wurden komplett überarbeitet, ergänzt und aktualisiert und liegen nun in 12. Auflage vor.

Die neue optische Gestaltung erleichtert ein schnelles Nachschlagen und bietet gleichermaßen Übersichten wie Detailinformationen. Sie ermöglicht ein Verständnis für grundlegende Zusammenhänge zwischen der Ernährung auf der einen sowie Gesundheit und Leistung auf der anderen Seite.

Aus tierärztlicher Sicht werden Grundlagen der Futtermittelkunde, art- und bedarfsgerechte Ernährung, Beurteilung von Futter und Fütterung sowie nutritiv bedingte Probleme beim Einzeltier und/oder im Tierbestand vorgestellt. Auch futtermittelrechtliche Rahmenbedingungen und die Bedeutung der Tierernährung für die Lebensmittelqualität und -sicherheit werden vermittelt.

Die Mitarbeit von Fachvertretern aller deutschsprachigen tierärztlichen Bildungsstätten ermöglichte die Bearbeitung der Einzelthemen durch die jeweiligen „Spezialisten“.

Die Supplemente repräsentieren damit einen breiten Konsens über die wesentlichen Lehrinhalte einer tierärztlich ausgerichteten Tierernährung im deutschsprachigen Raum.

Der Begleiter im Studium und der Ratgeber in der Praxis, wenn es um tierärztlich relevante Fragen zur Ernährung von Nutz- und Liebhabertieren geht:

- Pferd
- Rind
- Schaf
- Ziege
- Wildwiederkäuer
- Schwein
- Nutzgeflügel
- Hund/Katze/Frettchen
- Tauben/Ziervögel
- Kleine Heimtiere
- Versuchstiere
- Igel
- Reptilien
- Nutz-/Zierfische

