

Inhalt

Aufgaben der Tierernährung (M. Kirchgeßner) 17

1 Zusammensetzung von Nahrung und Tier (G. I. Stangl) 19
 Weender Futtermittelanalyse 22

2 Die Verdauung (G. I. Stangl) 27
 2.1 Zur Physiologie der Verdauung 28
 2.1.1 Aufbau und Funktionen des Verdauungstraktes 29
 2.1.2 Verdauungsssekrete des Tieres 31
 2.1.3 Darmmikrobiota und mikrobielle Verdauungsprozesse 32
 2.2 Die Verdaulichkeit und ihre Beeinflussung 35
 2.2.1 Verdaulichkeit und Absorbierbarkeit 35
 2.2.2 Einflüsse auf die Verdaulichkeit 38
 2.2.2.1 Tierart 38
 2.2.2.2 Futtermenge 40
 2.2.2.3 Rationszusammensetzung 41
 2.2.2.4 Zubereitung der Futtermittel 41
 2.2.3 Zur Bestimmung der Verdaulichkeit 42
 2.2.3.1 Tierversuche 42
 2.2.3.2 In-vitro-Methoden und Schätzmethoden 44
 2.2.4 Bedeutung der Verdaulichkeit der organischen Masse
 für die praktische Fütterung 45

3 Die Nährstoffe und ihr Stoffwechsel (G. I. Stangl) 47
 3.1 Wasser 48
 3.2 Kohlenhydrate und ihr Stoffwechsel 51
 3.2.1 Klassifizierung und Bedeutung der Kohlenhydrate 52
 Stärke 54
 Cellulose 54
 3.2.2 Verdauung und Absorption 56
 3.2.2.1 Nichtwiederkäuer 56
 3.2.2.2 Wiederkäuer 57
 3.2.3 Stoffwechsel der Kohlenhydrate 59
 3.2.3.1 Glycolyse 60
 Regulation der Glycolyse 63
 Abbau von Pyruvat zu Acetyl-CoA 66
 Verknüpfung der Glycolyse mit dem Fettstoffwechsel 67
 3.2.3.2 Gluconeogenese 67
 Beziehungen zum Stoffwechsel der Aminosäuren 68

3.2.3.3	Pentosephosphatweg	68
3.2.3.4	Glycogenstoffwechsel	69
3.2.3.5	Aktivierung und Umwandlung von Zuckern	70
3.2.4	Störungen im Stoffwechsel der Kohlenhydrate	70
	Pansenazidose	70
	Ketose	71
3.3	Fette und ihr Stoffwechsel	73
3.3.1	Chemische Struktur und Klassifizierung der Fette	73
	Triglyceride und Fettsäuren	75
	Physikalisch-chemische Eigenschaften von Triglyceriden	77
	Fettkennzahlen	78
	Phospho- und Glycolipide	78
	Terpene	79
	Steroide	79
3.3.2	Verdauung und Absorption	79
3.3.2.1	Nichtwiederkäuer	79
	Verdaulichkeit von Fetten	80
3.3.2.2	Wiederkäuer	81
	Hydrierung	81
	Umlagerung der Doppelbindung	81
	Konjugierung von Doppelbindungen	82
	Einsatz von pansengeschützten Fetten	82
	Fetttoleranz	83
3.3.3	Einflüsse auf Körper- und Milchfett	84
	Einfluss der Fütterung auf das Depotfett	84
	Einflüsse der Fütterung auf die Zusammensetzung des Milchfetts	85
3.3.4	Stoffwechsel der Fette	87
3.3.4.1	Oxidation von Fettsäuren	87
	Mitochondriale Fettsäureoxidation	87
	Peroxisomale Fettsäureoxidation	89
3.3.4.2	Biosynthese von Ketonkörpern	89
3.3.4.3	Synthese von Fetten (Lipogenese)	90
3.3.4.4	Stoffwechsel des Cholesterins	90
3.3.4.5	Regulation des Fettstoffwechsels	91
3.3.5	Essenzielle Fettsäuren	92
3.3.6	Fettverderb	92
	Hydrolytische Spaltung	92
	Autoxidation	93
3.3.7	Technologische Modifikation von Fetten	94
3.4	Proteine und ihr Stoffwechsel	96
3.4.1	Chemische Struktur und Funktion von Proteinen	96
	Stickstoffhaltige Verbindungen ohne Eiweißstruktur	98
3.4.2	Chemische Struktur und Funktion von Aminosäuren	99
3.4.3	Verdauung und Absorption	100
3.4.3.1	Nichtwiederkäuer	101
	Einflüsse auf die Verdaulichkeit von Protein	102
	Tierspezifische Faktoren	103

	Futterspezifische Faktoren	104
	Einfluss der Vorbehandlung von Futtermitteln	104
	Einfluss begleitender Futterstoffe	105
	Einfluss antinutritiver Pflanzenstoffe	105
3.4.3.2	Wiederkäuer	106
3.4.4	Stoffwechsel der Proteine	106
3.4.4.1	Biosynthese von Proteinen	107
	Schritte der Proteinbiosynthese	108
3.4.4.2	Proteinabbau	109
3.4.4.3	Dynamik und Regulation des Proteinstoffwechsels	110
3.4.4.4	Besonderheiten im Proteinstoffwechsel des Wiederkäuers	112
	Bildung von Mikrobeneiweiß	112
	Einflüsse auf die mikrobielle Eiweißsynthese	113
	Ruminohepatischer Kreislauf	114
	Konsequenzen für die Proteinversorgung	115
	Harnstoffeinsatz und geschützte Proteine	115
3.4.5	Stoffwechsel der Aminosäuren und ihre Essenzialität	116
3.4.5.1	Stoffwechsel der Aminosäuren	116
	Transaminierung	116
	Desaminierung	117
	Harnstoffzyklus	117
	Decarboxylierung	118
	Abbau des Kohlenstoffgerüsts der Aminosäuren	119
3.4.5.2	Essenzielle Aminosäuren	119
3.4.6	Biologische Proteinqualität und ideales Protein	121
3.4.6.1	Bestimmung und Bewertung der Qualität von Futtereisweißen	123
3.4.6.2	Ergänzungswirkung von Proteinen	125
3.4.6.3	Proteinqualität beim Wiederkäuer	128
3.4.7	Proteinbedarf der Tiere	128
3.4.7.1	Stickstoff-Bilanz	128
3.4.7.2	Proteinbedarf von Monogastriden	131
3.4.7.3	Proteinbedarf von Wiederkäuern	132
3.4.8	Fehlernährung mit Proteinen und Aminosäuren	134
4	Energiehaushalt (G. I. Stangl)	135
4.1	Energetische Grundbegriffe	136
4.1.1	Einheiten	136
4.1.2	Grundgesetzmäßigkeiten	137
4.2	Energieumsetzung im Tier	139
4.2.1	Theoretische Berechnung von Energiebilanzen im Intermediärstoffwechsel	139
4.2.1.1	Energiefreisetzung der Nährstoffe	139
4.2.1.2	Citratzyklus und Atmungskette als Endstrecke der biologischen Nährstoffoxidation	141
	Citratzyklus	141
	Atmungskette	143
4.2.1.3	Energieaufwand für Biosynthesen	145

4.2.2	Messung des gesamten Energieumsatzes im Tier	146
4.2.2.1	Bilanzstufen des Energiewechsels	146
4.2.2.2	Methodik der Energiewechsellmessung	149
4.2.3	Energetische Verwertung der Nahrungsenergie	153
4.2.3.1	Energieverwertung bei Monogastriden	153
4.2.3.2	Verwertung der Endprodukte der Pansengärung	154
	Pansen	155
	Erhaltung	156
	Körperenergieansatz	157
	Milchbildung	158
4.3	Energiebedarf des Tieres	159
4.3.1	Minimalbedarf oder Grundumsatz	159
4.3.2	Erhaltungsbedarf	160
4.3.3	Leistungsbedarf	161
4.4	Die energetische Bewertung der Futtermittel	163
4.4.1	Entwicklung der Futterbewertung	164
	Stärkewertsystem	164
4.4.2	Futterbewertung beim Wiederkäuer	165
4.4.3	Futterbewertung beim Schwein	168
4.4.4	Futterbewertung beim Geflügel	170
4.4.5	Futterbewertung beim Pferd	171
4.4.6	Gleichungen zur Schätzung energetischer Futterwerte	172
	Schweinemischfutter	172
	Geflügelmischfutter	172
	Rindermischfutter	173
	Gras- und Maisprodukte	173
4.5	Regulation der Futteraufnahme	174
5	Mineralstoffe, Vitamine und sonstige Wirkstoffe (G. I. Stangl)	177
5.1	Mengenelemente	179
5.1.1	Dynamik im Stoffwechsel	179
5.1.1.1	Absorption und Exkretion	179
5.1.1.2	Speicherung und Mobilisierung	180
5.1.1.3	Mangel und Überschuss	181
5.1.2	Spezifische Funktionen und Besonderheiten einzelner Mengenelemente	183
	Natrium, Chlorid und Kalium	183
	Calcium und Phosphat	184
	Magnesium	188
	Schwefel	189
5.1.3	Zur faktoriellen Ableitung des Bedarfs an Mengenelementen	189
5.2	Spurenelemente	192
5.2.1	Dynamik im Stoffwechsel	193
5.2.1.1	Absorption und Exkretion	194
5.2.1.2	Verteilung, Speicherung und Mobilisierung	196
5.2.1.3	Mangel und Überschuss	197

5.2.2	Spezifische Funktionen und Besonderheiten einzelner Spurenelemente	198
	Eisen	198
	Kupfer	202
	Zink	203
	Mangan	204
	Molybdän	204
	Kobalt	205
	Chrom	205
	Jod	206
	Selen	207
	Fluor	208
	Ultraspurenelemente	208
5.2.3	Zur Bedarfsableitung der Spurenelemente	209
5.3	Vitamine	212
5.3.1	Dynamik im Stoffwechsel	213
	5.3.1.1 Absorption und Exkretion	213
	5.3.1.2 Speicherung und Mobilisierung	214
	5.3.1.3 Mangel und Überschuss	214
5.3.2	Spezifische Funktionen und Besonderheiten einzelner fettlöslicher Vitamine	216
	Vitamin A und Carotinoide	216
	Vitamin D	218
	Vitamin E	221
	Vitamin K	223
5.3.3	Spezifische Funktionen und Besonderheiten einzelner wasserlöslicher Vitamine	223
	Vitamin B ₁ (Thiamin)	224
	Vitamin B ₂ (Riboflavin)	225
	Vitamin B ₆ (Pyridoxin, Pyridoxal, Pyridoxamin)	225
	Vitamin B ₁₂ (Cobalamin)	226
	Folsäure	227
	Niacin (Nicotinsäure und Nicotinamid)	227
	Pantothensäure	228
	Biotin (Vitamin H)	229
	Vitamin C (Ascorbinsäure)	229
5.3.4	Zur Bedarfsableitung von Vitaminen	230
5.4	Ergotrope Stoffe (K. Eder)	232
5.4.1	Enzyme	233
5.4.2	Hormone	235
5.4.3	Wachstumsförderer	235
	5.4.3.1 Pro- und Präbiotika	236
	5.4.3.2 Organische Säuren	237
	5.4.3.3 Phytogene Zusatzstoffe	239
5.4.4	Antioxidantien, Emulgatoren, Coccidiostatica	240
5.4.5	Vitamin-ähnliche Substanzen	241
	Cholin	241
	Carnitin	242

6 Schweinefütterung (F. X. Roth)	243
6.1 Fütterung der Zuchtsauen	245
6.1.1 Leistungsstadien	246
6.1.1.1 Die Zeit des Deckens	246
6.1.1.2 Trächtigkeit	247
Fötales Wachstum und Milchdrüse	249
Zur Bildung von Körperreserven gravider Sauen	252
6.1.1.3 Laktation	254
Milchzusammensetzung und Milchertrag	254
6.1.2 Bedarfsnormen	255
6.1.2.1 Erhaltung	256
6.1.2.2 Trächtigkeit	257
6.1.2.3 Laktation	261
6.1.2.4 Mineralstoff- und Vitaminbedarf	265
Absetzen bis zum Decken	268
6.1.3 Praktische Fütterungshinweise	268
6.1.3.1 Alleinfütterung	269
6.1.3.2 Kombinierte Fütterung	273
6.1.3.3 Fütterungstechnische Hinweise	277
6.2 Ferkelfütterung	278
6.2.1 Grundlagen zur Ferkelernährung	279
6.2.1.1 Nähr- und Schutzstoffgehalt der Kolostralmilch	279
6.2.1.2 Absorptionsverhältnisse der γ -Globuline	281
6.2.1.3 Enzymentwicklung und Verdauungsvermögen	282
6.2.2 Bedarfsnormen für Ferkel	284
6.2.2.1 Energie	284
6.2.2.2 Eiweiß und Aminosäuren	285
6.2.2.3 Mineralstoff- und Vitaminbedarf	289
6.2.3 Fütterungshinweise zur Ferkelernährung	289
6.2.3.1 Normale Säugedauer (4–6 Wochen)	289
Saugferkelbeifütterung	289
Wasser	293
6.2.3.2 Verkürzte Säugedauer (1–3 Wochen)	293
Absetzen nach einer Woche	293
Absetzen nach drei Lebenswochen	294
Sauenmilchersatz	295
6.2.3.3 Fütterung von Absetzferkeln	296
Zukaufserkel	298
6.2.4 Fütterungsbedingte Aufzuckerkrankungen	299
6.2.4.1 Ferkelanämie	299
6.2.4.2 Ferkeldurchfall	301
6.2.4.3 Plötzlicher Herztod und Ödemkrankheit der Absetzferkel	302
6.3 Fütterung weiblicher Zuchtläufer	302
Fütterungshinweise	305
6.4 Fütterung von Jung- und Deckebern	306
6.4.1 Reproduktionsleistung und Nährstoffbedarf	306

6.4.1.1	Aufzuchtperiode	306
6.4.1.2	Deckperiode	307
6.4.2	Praktische Fütterungshinweise	308
6.4.2.1	Aufzucht von Ebern	308
6.4.2.2	Deckeber	309
6.5	Fütterung der Mastschweine	311
6.5.1	Zur Physiologie des Wachstums von Mastschweinen	311
6.5.1.1	Wachstumsintensität	311
6.5.1.2	Körperzusammensetzung	312
	Chemische Zusammensetzung	315
6.5.2	Nährstoffretention und -bedarf wachsender Mastschweine	316
6.5.2.1	Protein- und Fettansatz	317
6.5.2.2	Energiebedarf	320
6.5.2.3	Protein- und Aminosäurenbedarf	322
6.5.2.4	Mineralstoff- und Vitaminbedarf	325
6.5.2.5	Richtzahlen zur Optimierung des Futters	326
6.5.2.6	Futterverzehr und Einfluss des Geschlechts auf die Mastleistung	327
	Jungebermast	328
6.5.2.7	Verdaulichkeit	329
6.5.3	Fütterungshinweise zur Schweinemast	330
6.5.3.1	Getreidemast	330
	Reduzierung der N- und P-Ausscheidung	337
	Futtermittel	338
	Fütterungstechnik	342
6.5.3.2	Mast mit Maiskolbenschrotsilage	345
6.5.3.3	Hackfruchtmast	347
	Beifutter	348
	Kartoffelmast	348
	Rübenmast	350
	Fütterungstechnik	350
6.5.3.4	Molkenmast	351
6.5.3.5	Mast mit sonstigen Futtermitteln	353
6.6	Besonderheiten der Schweinefütterung im ökologischen Landbau	354
7	Rinderfütterung (F. J. Schwarz)	357
7.1	Fütterung laktierender Kühe	358
	Zusammensetzung der Kuhmilch	358
	Kolostrum	360
7.1.1	Nährstoffbedarf laktierender Kühe	361
7.1.1.1	Energiebedarf für Erhaltung und Milchproduktion	361
7.1.1.2	Proteinbedarf für Erhaltung und Milchproduktion	363
7.1.1.3	Mineralstoff- und Vitaminbedarf für Erhaltung und Milchproduktion ..	369
7.1.2	Konzentration und Aufnahme von Nährstoffen bei laktierenden Kühen	372
7.1.2.1	Energiekonzentration	372
7.1.2.2	Futteraufnahme	372
	Einflussfaktoren auf die Futteraufnahme	374

7.1.3	Ernährung und Milchmenge sowie Milchezusammensetzung	378
7.1.3.1	Laktationsverlauf	378
7.1.3.2	Ernährung und Laktation	381
	Milchproduktion bei Energie- und Proteinfehlernährung	381
	Ernährungsbilanz bei Hochleistungskühen	384
7.1.3.3	Fütterung und Milchezusammensetzung	385
	Ernährungseinflüsse auf das Milcheiweiß	385
	Ernährungseinflüsse auf das Milchfett	386
	Kohlenhydrate und Milchfettgehalt	387
	Eiweiß- sowie Energieversorgung und Milchfettgehalt	388
	Futterfett und Milchfettgehalt	388
	Ernährung und Fettsäuremuster des Milchfettes	389
	Ernährung und Gehalt der Milch an Mineral- und Wirkstoffen	389
7.1.3.4	Diagnose von Fütterungsfehlern anhand von Milchinhaltsstoffen ...	390
7.1.3.5	Fütterung und Geruch, Geschmack sowie Keimgehalt der Milch ...	392
	Futter und Geschmacks- sowie Geruchsfehler	392
	Zur Verhütung von Geschmacks- und Geruchsfehlern	393
	Ernährung und Keimgehalt der Milch	393
7.1.4	Hinweise zur praktischen Milchviehfütterung	394
7.1.4.1	Berechnung von Futterrationen	394
	Futterstruktur	395
	Fütterungssystem und Rationsgestaltung	396
7.1.4.2	Weide	398
	Vorbereitungsfütterung	398
	Futterwert und Nährstoffaufnahme	399
	Zur Weideführung	400
	Weidebefütterung	401
7.1.4.3	Grünfütterung im Stall	402
	Praktische Grünfütterationen	404
7.1.4.4	Rationsgestaltung mit Futterkonserven	404
	Heu, Produkte der Heißlufttrocknung und Stroh	405
	Silagen	407
	Rüben in der Winterfütterung	410
7.1.4.5	Biertreber und Schlempen	411
7.1.4.6	Kraftfutter	412
	Milchleistungsfutter	413
	Zum Kraftfuttereinsatz	415
7.1.4.7	Teilaufgewertete Mischrationen und Gesamtmischrationen	416
7.1.4.8	Mineral- und Wirkstoffergänzung	417
7.1.4.9	Futterzusatzstoffe	420
7.1.4.10	Fütterungstechnik und Fütterungshygiene	420
7.2	Fütterung trockenstehender Kühe	422
7.2.1	Zur speziellen Ernährungsphysiologie bei der Reproduktion	422
7.2.1.1	Entwicklung des Fötus und der Reproduktionsorgane	423
7.2.1.2	Trächtigkeitsanabolismus	425
7.2.1.3	Ernährungsintensität und Leistung	425
	Nährstoffzufuhr und Geburtsgewicht	426

7.2.2	Nährstoffbedarf trockenstehender Kühe	426
7.2.2.1	Energie	426
7.2.2.2	Protein	427
7.2.3	Fütterungshinweise	429
	Mineral- und Wirkstoffversorgung	431
7.3	Fütterung von Aufzuchtälbern	432
7.3.1	Grundlagen zur Ernährung des Kalbes	433
7.3.1.1	Ernährung in der Kolostralmilchphase	433
7.3.1.2	Enzymaktivitäten im Verdauungstrakt und Verdauung der Nährstoffe	435
	Eiweiß	436
	Kohlenhydrate	436
	Fett	437
7.3.1.3	Pansenentwicklung	438
7.3.2	Energie- und Nährstoffbedarf	440
	Körperzusammensetzung	441
	Zusammensetzung des Körperansatzes	441
	Bedarfsableitung	442
	Futteraufnahme	444
7.3.3	Fütterungshinweise zu den verschiedenen Aufzuchtmethoden	444
7.3.3.1	Kolostralmilch	445
7.3.3.2	Kälberaufzucht mit einer Tränkeperiode von 10 Wochen	446
	Vollmilch	446
	Milchaustauschfutter	447
	Kraftfutter und Heu	449
7.3.3.3	Frühentwöhnung	451
7.3.3.4	Kaltränkeverfahren	453
7.3.3.5	Aufzucht älterer Kälber	455
7.4	Aufzuchtfütterung weiblicher Jungrinder	456
7.4.1	Aufzuchtintensität sowie Energie- und Nährstoffbedarf	457
7.4.1.1	Ernährungsniveau und Leistung	457
7.4.1.2	Energie- und Nährstoffbedarf	457
7.4.2	Fütterungshinweise zur Rinderaufzucht	463
7.4.2.1	Fütterung im ersten und zweiten Lebensjahr	463
7.4.2.2	Vorbereitungsfütterung des hochtragenden Jungrindes	465
7.5	Fütterung von Jung- und Deckbullen	466
7.5.1	Grundlagen zur Zuchtbullenfütterung	466
7.5.1.1	Aufzuchtintensität und Leistungsfähigkeit	466
7.5.1.2	Energie- und Nährstoffbedarf	468
7.5.2	Fütterungshinweise	469
7.6	Kälbermast	471
7.6.1	Allgemeine Aspekte der Kälbermast	471
	Tiermaterial	471
	Mastendgewicht	472
	Fleischfarbe	472
7.6.2	Ernährungsgrundlagen	473
	Körperzusammensetzung	473

Nährstoffretention	473
Energiebedarf	474
Proteinbedarf	476
7.6.3 Praktische Fütterungshinweise zur Kälbermast	477
Mast mit Milchaustauschfutter	478
7.7 Jungrindermast	481
7.7.1 Zur Physiologie des Wachstums von Mastrindern	481
7.7.1.1 Körperzusammensetzung wachsender Rinder	481
7.7.1.2 Zur Fütterungsintensität	483
7.7.2 Nährstoffretention und -bedarf wachsender Mastrinder	485
7.7.2.1 Fett- und Proteinansatz	486
7.7.2.2 Energiebedarf	487
7.7.2.3 Proteinbedarf	488
7.7.2.4 Mineralstoffe und Vitamine	491
7.7.3 Schlachtkörper- und Fleischqualität	492
7.7.4 Futteraufnahme wachsender Mastrinder	494
7.7.5 Fütterungshinweise zu den Mastmethoden	495
7.7.5.1 Maissilage	496
Eiweißergänzung	498
7.7.5.2 Grassilage	500
7.7.5.3 Nebenerzeugnisse der Zuckerherstellung und des Gärungsgewerbes	502
7.7.5.4 Krafffutter	503
7.7.5.5 Weide	503
7.7.6 Mast von Färsen und Ochsen	506
7.8 Mutterkuhhaltung	507
7.9 Ökologische Fütterung von Milchkühen und Jungrindern	509
8 Schaffütterung (H. Südekum)	511
8.1 Fütterung von Mutterschafen	512
8.1.1 Leistungsstadien und Nährstoffbedarf	512
8.1.1.1 Zeit des Deckens	513
8.1.1.2 Trächtigkeit	514
8.1.1.3 Laktation	515
8.1.1.4 Wollwachstum	516
8.1.1.5 Energie- und Nährstoffbedarf	517
Energie	517
Protein	519
Mineralstoffe und Vitamine	520
8.1.2 Futteraufnahme	522
8.1.3 Praktische Fütterungshinweise	522
8.1.3.1 Grundfutter	523
8.1.3.2 Krafffutter	525
8.2 Aufzucht von Lämmern	526
8.2.1 Energie- und Nährstoffbedarf	526
8.2.2 Aufzuchtmethoden	528
8.2.2.1 Sauglämmeraufzucht	529

8.2.2.2	Frühentwöhnung	530
8.2.2.3	Mutterlose Aufzucht	532
8.2.3	Fütterung junger Zuchtschafe	533
8.3	Zur Fütterung von Zuchtböcken	535
8.4	Lämmermast	537
8.4.1	Lämmerschnellmast	538
8.4.1.1	Sauglämmermast	538
8.4.1.2	Intensivlämmermast	539
8.4.2	Verlängerte Lämmermast	541
9	Pferdefütterung (F. J. Schwarz)	543
9.1	Fütterung von Freizeit- und Sportpferden	544
9.1.1	Zur Verdauungsphysiologie der Nährstoffe beim Pferd	544
	Kohlenhydrate	544
	Protein	546
	Fett	546
9.1.2	Nährstoffbedarf von Freizeit- und Sportpferden	547
9.1.2.1	Energiebedarf	547
9.1.2.2	Proteinbedarf	550
9.1.2.3	Mineralstoff- und Vitaminbedarf	551
	Mengen- und Spurenelemente	551
	Vitamine	553
9.1.2.4	Wasser	554
9.1.3	Praktische Fütterungshinweise	555
9.1.3.1	Futterbewertung und Futteraufnahme	555
9.1.3.2	Grundfutter	557
	Weide- und Grünfutter	557
	Silagen	559
	Raufutter	560
	Hackfrüchte	562
9.1.3.3	Kraftfutter	562
9.1.3.4	Mineralstoff- und Vitaminergänzung	563
9.1.3.5	Fütterungstechnik	564
9.2	Fütterung von Stuten	566
9.2.1	Leistungsstadium und Nährstoffbedarf	566
9.2.1.1	Trächtigkeit	566
9.2.1.2	Laktation	568
9.2.2	Praktische Fütterungshinweise	570
	Weide	571
9.3	Fütterung von Fohlen und Jungpferden	572
9.3.1	Wachstum und Nährstoffbedarf	572
9.3.2	Fütterungshinweise zur Aufzucht	574
9.3.2.1	Saugfohlen	574
9.3.2.2	Absetzfohlen	575
9.3.2.3	Fütterung von Jährlingen und Zweijährigen	576
9.4	Fütterung von Deckhengsten	577

10 Geflügelfütterung (K. Eder und F. X. Roth)	579
10.1 Fütterung der Legehennen	581
Leistungsentwicklung der Legehennen	581
Ernährung und Eizusammensetzung	582
Mineral- und Wirkstoffgehalt des Eies	584
Farbe des Eidotters	585
Geschmack und Geruch des Eies	586
10.1.1 Energie-, Protein- und Aminosäurenbedarf	587
10.1.2 Mineralstoff- und Vitaminbedarf	592
10.1.3 Praktische Fütterungshinweise	594
10.1.3.1 Alleinfütterung	595
Hofeigene Mischungen	597
10.1.3.2 Kombinierte Fütterung	600
10.1.3.3 Fütterung von Corn-Cob-Mix	600
10.1.3.4 Wasserversorgung	601
10.2 Küken- und Junghennenaufzucht	602
Fütterungshinweise	603
Haltungsbedingungen	605
10.3 Fütterung der Zuchthähne	607
10.4 Broilerfütterung	607
Wachstum	609
Chemische Zusammensetzung und Energieansatz	609
Futtermittelaufnahme und Futterverwertung	610
Energiebedarf	610
Protein- und Aminosäurenbedarf	612
Mineralstoff- und Vitaminbedarf	616
Fütterungshinweise zur Broilermast	617
10.5 Mit der Fütterung zusammenhängende Besonderheiten beim Geflügel	619
Beleuchtungsprogramm	619
Fettleibersyndrom	620
Federfressen und Kannibalismus	621
10.6 Besonderheiten der Geflügelfütterung im ökologischen Landbau	622
11 Futtermittelsicherheit (K. Eder, F. J. Schwarz und F. X. Roth)	625
11.1 Futtermittel	626
11.2 Tränkwasser	629
Anhang	633
Abkürzungen	634
Literaturhinweise	638
Zur Zusammensetzung und zum Nährwert von Futtermitteln	641
Sachverzeichnis	642