

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Autorenverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
BENEDIKT BRAND, GUDRUN SCHULZ-SCHROEDER	
2 Futtermittelkunde	7
GUDRUN SCHULZ-SCHROEDER	
2.1 Allgemeines	7
2.2 Einzelfuttermittel – Futtermittelausgangserzeugnisse	10
2.2.1 Zulassungsbedürftige Einzelfuttermittel	12
2.2.1.1 Proteinerzeugnisse aus Mikroorganismen	12
2.2.1.1.1 Bakterien auf Methanol gezüchtet	13
2.2.1.1.2 Eiweißfermentationserzeugnisse auf Erdgas gezüchtet	13
2.2.1.1.3 Hefen	13
2.2.1.2 Mycelsilage aus der Herstellung von Penicillin	14
2.2.1.3 Nichtproteinhaltige Stickstoffverbindungen (NPN-Verbindungen) ...	14
2.2.2 Nicht zulassungsbedürftige Einzelfuttermittel	15
2.2.2.1 Grünfutter- und Raufutter und deren Konservate	15
2.2.2.1.1 Gräser	18
2.2.2.1.2 Grünfutterleguminosen	19
2.2.2.1.3 Grünfutterkruziferen	20
2.2.2.1.4 Rübenblätter	21
2.2.2.1.5 Grüngetreide und Getreideganzpflanzen	21
2.2.2.1.6 Grünmais und Maisganzpflanzen	22
2.2.2.1.7 Silagen	22
2.2.2.1.8 Heu und Trockengrün	23
2.2.2.1.9 Stroh	24
2.2.2.2 Körner und Samen	25
2.2.2.2.1 Getreide	25
2.2.2.2.2 Körnerleguminosen	38
2.2.2.2.3 Unverarbeitete ölhaltige Samen	41
2.2.2.3 Knollen und Wurzeln	47

Inhaltsverzeichnis

2.2.2.3.1	Futterkartoffeln	49
2.2.2.3.2	Rüben.....	49
2.2.2.3.3	Maniok.....	50
2.2.2.3.4	Sonstige Wurzeln und Knollen	51
2.2.2.4	Einzelfuttermittel aus industrieller Verarbeitung pflanzlicher Rohstoffe	52
2.2.2.4.1	Nebenerzeugnisse der Mehl- und Schälmüllerei.....	53
2.2.2.4.2	Nebenerzeugnisse der Stärkeindustrie	55
2.2.2.4.3	Nebenerzeugnisse der Ölindustrie	57
2.2.2.4.4	Nebenerzeugnisse des Gärungsgewerbes und der Destillation ...	62
2.2.2.4.5	Nebenerzeugnisse der Obstverarbeitung.....	64
2.2.2.4.6	Nebenerzeugnisse der Zuckerrübenverarbeitung	65
2.2.2.4.7	Nebenerzeugnisse der Back- und Teigwarenindustrie	67
2.2.2.4.8	Speiseabfälle	68
2.2.2.5	Einzelfuttermittel tierischer Herkunft.....	68
2.2.2.5.1	Milch und Milchprodukte.....	69
2.2.2.5.2	Erzeugnisse aus Fischen	70
2.2.2.5.3	Federmehle	71
2.2.2.5.4	Blutmehle	72
2.2.2.5.5	Einzelfuttermittel, deren Verfütterung an landwirtschaftliche Nutztiere verboten ist	72
2.2.2.6	Mineralstoffe.....	72
2.3	Mischfuttermittel	73
2.3.1	Einteilung , Verwendung und Anforderungen an Mischfuttermittel	75
2.3.2	Alleinfuttermittel.....	76
2.3.3	Ergänzungsfuttermittel	76
2.3.4	Mineralfuttermittel.....	76
2.3.5	Futtermittel für besondere Ernährungszwecke (Diätfuttermittel) ...	77
2.3.6	Heimtierfuttermittel	77
2.4	Futtermittelzusatzstoffe.....	78
2.4.1	Technologische Zusatzstoffe	81
2.4.1.1	Konservierungsmittel.....	81
2.4.1.2	Antioxidationsmittel	82
2.4.1.3	Emulgatoren, Stabilisatoren, Verdickungs- und Geliermittel	82
2.4.1.4	Bindemittel, Fließhilfsstoffe und Gerinnungshilfsstoffe.....	83
2.4.1.5	Radionuklid-Bindemittel.....	83
2.4.1.6	Säureregulatoren.....	84

2.4.1.7	Silberhilfsstoffe	84
2.4.2	Sensorische Zusatzstoffe	84
2.4.2.1	Färbende Stoffe und Pigmente	84
2.4.2.2	Aroma- und appetitanregende Stoffe	85
2.4.3	Ernährungsphysiologische Zusatzstoffe	85
2.4.3.1	Vitamine, Provitamine und ähnlich wirkende Stoffe	86
2.4.3.2	Spurenelemente	88
2.4.3.3	Aminosäuren und deren Salze	88
2.4.3.4	Harnstoff und seine Derivate	89
2.4.4	Zootechnische Zusatzstoffe	89
2.4.4.1	Verdaulichkeitsförderer	89
2.4.4.2	Darmflorastabilisatoren	90
2.4.4.3	Sonstige Zootechnische Zusatzstoffe	91
2.4.5	Kokzidiostatika und andere Arzneimittel	91
2.5	Futtermittelvormischungen – Premixe	93
2.6	Verabreichung von Tierarzneimitteln	94
2.6.1	Fütterungsarzneimittel	94
2.6.2	Fertigarzneimittel	95
3	Futtermitteltechnologie	101
	THORSTEN BERNSMANN	
3.1	Allgemeines	101
3.2	Rechtlicher Rahmen	102
3.3	Mischfutterzusammensetzung	107
3.4	Die Annahme von Rohkomponenten	108
3.5	Fördererelemente	110
3.5.1	Mechanische Fördererelemente	113
3.5.1.1	Förderschnecken	114
3.5.1.2	Trogkettenförderer	116
3.5.1.3	Transportbänder	116
3.5.1.4	Gurtbecherwerk (Becherelevatoren)	117
3.5.1.5	Laufrohrsystem	118
3.5.2	Pneumatische Förderung	118
3.5.2.1	Produktabscheidung	121
3.5.3	Förderung von Flüssigkeiten	124
3.6	Lagerung	125

Inhaltsverzeichnis

3.6.1	Lagerhallen	128
3.6.2	Silozellen	129
3.6.3	Lagereinflüsse bei Behältern und Silozellen	129
3.6.4	Einfüllprozesse	131
3.6.5	Austrag	132
3.7	Reinigung durch Trennen	133
3.8	Konservierung	139
3.9	Zerkleinern	142
3.9.1	Brechen	143
3.9.2	Schneiden	143
3.9.3	Vermahlen	144
3.9.4	Schälen	146
3.10	Behandlungsverfahren	147
3.10.1	Thermisch/physikalische Verfahren	148
3.10.2	Biologische Behandlungsverfahren	160
3.10.3	Chemisch-physikalische Behandlungsverfahren	161
3.11	Dosieren	162
3.11.1	Volumetrische Dosierung	163
3.11.2	Gravimetrische Dosierung	164
3.12	Mischfutterherstellung	170
3.13	Verschleppung	177
3.14	Brand und Explosionsschutz	181
4	Wichtige Aspekte der Tierernährung	187
	ANJA TÖPPER	
4.1	Ernährungsphysiologische Grundlagen	187
4.1.1	Wichtige Stoffe und ihre Funktionen	187
4.1.1.1	Mengen- und Spurenelemente	188
4.1.1.2	Vitamine	191
4.1.1.3	Aminosäuren	192
4.1.1.4	Grundnährstoffe	193
4.1.2	Verdauung, Nährstoffaufnahme und -verdaulichkeit	196
4.1.2.1	Mechanische Zerkleinerung	197
4.1.2.2	Enzymatische Verdauung	198
4.1.2.3	Mikrobielle Verdauung	200

4.1.2.4	Nährstoffaufnahme	201
4.1.2.5	Nährstoffverdaulichkeit	202
4.1.3	Energie – Bedarf und Bewertung.....	204
4.1.3.1	Bewertung.....	204
4.1.3.2	Bedarfsableitung	205
4.2	Praktische Fütterung von Nutz- und Heimtieren	207
4.2.1	Fütterung von Wiederkäuern	207
4.2.1.1	Fütterung von Milchkühen.....	212
4.2.1.2	Fütterung von Mastrindern.....	218
4.2.1.3	Fütterung von Kälbern	221
4.2.2	Fütterung von Schweinen	224
4.2.2.1	Fütterung von Mastschweinen	226
4.2.2.2	Fütterung von Zuchtsauen	233
4.2.2.3	Fütterung von Ferkeln.....	239
4.2.3	Fütterung von Geflügel	242
4.2.3.1	Fütterung von Broilern	243
4.2.3.2	Fütterung von Legehennen.....	249
4.2.4	Fütterung von Pferden	252
4.2.5	Fütterung von Heimtieren	258
4.3	Ernährungsbedingte Störungen.....	263
4.3.1	Auswirkungen von Fütterungsfehlern	263
4.3.1.1	Auswirkungen von fehlerhafter Versorgung bei Energie und Grundnährstoffen	264
4.3.1.2	Auswirkungen von fehlerhaftem Einsatz bei Mineralstoffen und Vitaminen	266
4.3.1.3	Auswirkungen von fehlerhaftem Einsatz bei bestimmten Zusatzstoffen	268
4.3.2	Auswirkungen der Futtermittelqualität.....	269
4.3.3	Schadwirkungen durch unerwünschte Stoffe.....	271
5	Futtermittelkontrolle	275
	BENEDIKT BRAND	
5.1	Amtliche Futtermittelkontrolle.....	275
5.1.1	Der Integrierte mehrjährige Kontrollplan der Bundesrepublik Deutschland	278
5.1.2	Der Rahmenplan der Kontrollaktivitäten im Futtermittelsektor....	278
5.1.2.1	Ziele und Maßnahmen	279
5.1.2.2	Prozesskontrolle (Betriebs- und Buchprüfung).....	279

Inhaltsverzeichnis

5.1.2.3	Produktkontrolle (Probenahme und Analyse).....	280
5.1.2.4	Sonstige Rahmenbedingungen	281
5.1.3	Zuständigkeiten und Aufgaben in der amtlichen Futtermittelkontrolle.....	283
5.1.4	Der Futtermittelkontrolleur.....	285
5.1.5	Futtermittel-Probenahme.....	286
5.1.6	Futtermitteluntersuchung.....	291
5.1.6.1	Aufgaben und Zuständigkeiten.....	291
5.1.6.2	Im Labor	292
5.1.6.3	Die Methodenkaskade.....	295
5.1.6.4	Probenvorbereitung.....	298
5.1.6.5	Grundlagen der Analytik.....	305
5.1.6.6	Qualitätssicherung in der Analytik	310
5.1.6.7	Rechtliche Beurteilung der Laborbefunde	313
5.1.7	Untersuchungskategorien	313
5.1.7.1	Inhaltsstoffe und Energie.....	314
5.1.7.1.1	Rohprotein.....	315
5.1.7.1.2	Rohfett.....	320
5.1.7.1.3	Rohfaser.....	322
5.1.7.1.4	Rohasche	324
5.1.7.1.5	Kohlenhydrate	325
5.1.7.1.6	Trockensubstanz und Feuchtigkeitsgehalt	328
5.1.7.1.7	Energie.....	331
5.1.7.1.8	Salzsäureunlösliche Asche.....	332
5.1.7.1.9	Mineralstoffe	333
5.1.7.1.10	Aminosäuren	335
5.1.7.2	Futtermittelzusatzstoffe	338
5.1.7.3	Unerwünschte Stoffe	346
5.1.7.4	Mittlrückstände	364
5.1.7.5	Unzulässige Stoffe.....	368
5.1.7.5.1	Verschleppung Tierarzneimittel	368
5.1.7.5.2	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung zugelassener Zusatzstoffe.....	374
5.1.7.5.3	Verwendung nicht mehr zugelassener Zusatzstoffe.....	376
5.1.7.6	Mikrobiologische Untersuchung	379
5.1.7.6.1	Handelsübliche Reinheit und Unverdorbenheit.....	379
5.1.7.6.2	Probiotische Zusatzstoffe	386
5.1.7.6.3	Mikrobiologisches Antibiotika-Screening	388

5.1.7.7	Mikroskopische Untersuchung.....	389
5.1.7.7.1	Mikroskopische Prüfung der Zusammensetzung von Mischfuttermitteln.....	390
5.1.7.7.2	Mikroskopische Prüfung der botanischen Reinheit von Einzelfuttermitteln.....	392
5.1.7.7.3	Mikroskopische Prüfung auf verbotene tierische Bestandteile ...	393
5.1.7.7.4	Mikroskopische Prüfung auf unerwünschte und verbotene Materialien	397
5.1.7.7.5	Mikroskopische Prüfung auf Vorratsschädlinge	400
5.1.7.8	Untersuchung auf gentechnisch veränderte Organismen (GVO) ..	402
5.2	QM-Systeme zur Futtermittelsicherheit	408
5.2.1	EN ISO 22000.....	409
5.2.2	QS-System (QS Qualität und Sicherheit GmbH)	411
	Stichwortverzeichnis	419