

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	V
	Autoren	IX
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	Grün- und Grobfutter und deren Konservate	13
2.2.1.1	Gräser	16
2.2.1.2	Grünfütterleguminosen	17
2.2.1.3	Grünfütterkruziferen	18
2.2.1.4	Rübenblätter	19
2.2.1.5	Grüngetreide und Getreideganzpflanzen	20
2.2.1.6	Grünmais und Maisganzpflanzen	20
2.2.1.7	Silagen und Heulage	20
2.2.1.8	Heu und Trockengrün	21
2.2.1.9	Stroh	22
2.2.2	Körner und Samen	23
2.2.2.1	Getreidekörner	24
2.2.2.2	Körnerleguminosen	38
2.2.2.3	Unverarbeitete Ölsaaten	43
2.2.3	Knollen und Wurzeln	49
2.2.3.1	Futterkartoffeln (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	51
2.2.3.2	Rüben	51
2.2.3.3	Maniok/Tabioka	52
2.2.3.4	Sonstige Wurzeln und Knollen	53
2.2.4	Einzelfuttermittel aus industrieller Verarbeitung pflanzlicher Rohstoffe	55
2.2.4.1	Nebenerzeugnisse der Mehl- und Schälmmüllerei	56

2.2.4.2	Nebenerzeugnisse der Stärkeindustrie	58
2.2.4.3	Nebenerzeugnisse der Ölindustrie	60
2.2.4.4	Nebenerzeugnisse des Gärungsgewerbes und Destillation	67
2.2.4.5	Nebenerzeugnisse der Obstverarbeitung	69
2.2.4.6	Nebenerzeugnisse der Zuckerrübenverarbeitung	70
2.2.4.7	Nebenerzeugnisse der Back- und Teigwarenindustrie.	71
2.2.4.8	Speiseabfälle	72
2.2.5	Einzelfuttermittel tierischer Herkunft	73
2.2.5.1	Milch und Milchprodukte	74
2.2.5.2	Erzeugnisse aus Fischen.	75
2.2.5.3	Federmehle	77
2.2.5.4	Blutmehle.	77
2.2.5.5	Einzelfuttermittel, deren Verfütterung an landwirtschaftliche Nutztiere verboten ist.	77
2.2.5.6	Proteinerzeugnisse aus Mikroorganismen	78
2.2.5.7	Nichtproteinhaltige Stickstoffverbindungen (NPN).	79
2.2.6	Mineralstoffe	80
2.3	Mischfuttermittel	80
2.3.1	Einteilung, Verwendung und Anforderungen an Mischfuttermittel	83
2.3.2	Alleinfuttermittel	83
2.3.3	Ergänzungsfuttermittel	83
2.3.4	Mineralfuttermittel	84
2.3.5	Futtermittel für besondere Ernährungszwecke (Diätfuttermittel)	84
2.3.6	Heimtierfuttermittel.	85
2.4	Futtermittelzusatzstoffe.	86
2.4.1	Technologische Zusatzstoffe	89
2.4.1.1	Konservierungsmittel	89
2.4.1.2	Antioxidationsmittel	90
2.4.1.3	Emulgatoren, Stabilisatoren, Verdickungs- und Geliermittel	91
2.4.1.4	Bindemittel, Fließhilfsstoffe und Gerinnungshilfsstoffe.	91
2.4.1.5	Radionuklid-Bindemittel.	92
2.4.1.6	Säureregulatoren	92
2.4.1.7	Silberhilfsstoffe	92

2.4.2	Sensorische Zusatzstoffe	93
2.4.2.1	Färbende Stoffe und Pigmente	93
2.4.2.2	Aroma- und appetitanregende Stoffe	93
2.4.3	Ernährungsphysiologische Zusatzstoffe	94
2.4.3.1	Vitamine, Provitamine und ähnlich wirkende Stoffe	94
2.4.3.2	Spurenelemente	96
2.4.3.3	Aminosäuren und deren Salze	97
2.4.3.4	Harnstoff und seine Derivate	97
2.4.4	Zootechnische Zusatzstoffe	98
2.4.4.1	Verdaulichkeitsförderer	98
2.4.4.2	Darmflorastabilisatoren	99
2.4.4.3	Sonstige Zootechnische Zusatzstoffe	100
2.4.5	Kokzidiostatika und andere Arzneimittel	100
2.5	Futtermittelvormischungen – Premixe	102
2.6	Verabreichung von Tierarzneimitteln	103
2.6.1	Allgemeines	103
2.6.2	Fütterungsarzneimittel	103
2.6.3	Fertigarzneimittel	105
3	Futtermitteltechnologie.	111
	THORSTEN BERNSMANN	
3.1	Allgemeines	111
3.2	Rechtlicher Rahmen	112
3.3	Mischfutterzusammensetzung	117
3.4	Die Annahme von Rohkomponenten	119
3.5	Reinigung durch Trennen von Einzelkomponenten	122
3.6	Konservierung	128
3.7	Zerkleinern	132
3.7.1	Brechen	132
3.7.2	Schneiden	133
3.7.3	Vermahlen	134
3.7.4	Schälen	136

3.8	Behandlungsverfahren	138
3.8.1	Thermisch/physikalische Verfahren	138
3.8.2	Biologische Behandlungsverfahren	142
3.8.3	Chemisch-physikalische Behandlungsverfahren	143
3.9	Mischfutterherstellung	144
3.9.1	Dosieren	145
3.9.1.1	Volumetrische Dosierung	146
3.9.1.2	Gravimetrische Dosierung	147
3.9.1.3	Dosierung der Zusatzstoffe	152
3.9.1.4	Dosierung von Arzneimitteln	154
3.9.2	Vertikalmischer	154
3.9.3	Horizontalmischer	155
3.9.4	Pelletieren/Extrudieren/Expandieren	161
3.10	Fördererelemente	172
3.10.1	Mechanische Fördererelemente	176
3.10.1.1	Förderschnecken	177
3.10.1.2	Trogkettenförderer	178
3.10.1.3	Transportbänder	179
3.10.1.4	Gurtbecherwerk (Becherelevatoren)	179
3.10.1.5	Laufrohrsystem	181
3.10.2	Pneumatische Förderung	181
3.10.2.1	Produktabscheidung	184
3.10.3	Förderung von Flüssigkeiten	187
3.11	Lagerung	189
3.11.1	Lagerhallen	192
3.11.2	Silozellen	193
3.11.3	Lagereinflüsse bei Behältern und Silozellen	194
3.11.4	Einfüllprozesse	196
3.11.5	Austrag	198
3.12	Verschleppung	199
3.13	Brand und Explosionsschutz	204

4	Wichtige Aspekte der Tierernährung	211
	ANJA TÖPPER	
4.1	Ernährungsphysiologische Grundlagen	211
4.1.1	Wichtige Stoffe und ihre Funktionen	212
4.1.1.1	Mengen- und Spurenelemente	212
4.1.1.2	Vitamine	216
4.1.1.3	Aminosäuren	217
4.1.1.4	Grundnährstoffe	217
4.1.2	Verdauung, Nährstoffaufnahme und -verdaulichkeit	222
4.1.2.1	Mechanische Zerkleinerung	222
4.1.2.2	Enzymatische Verdauung	223
4.1.2.3	Mikrobielle Verdauung	225
4.1.2.4	Nährstoffaufnahme	227
4.1.2.5	Nährstoffverdaulichkeit	228
4.1.3	Energie – Bedarf und Bewertung	229
4.1.3.1	Bewertung	229
4.1.3.2	Bedarfsableitung	231
4.2	Praktische Fütterung von Nutz- und Heimtieren	233
4.2.1	Fütterung von Wiederkäuern	234
4.2.1.1	Fütterung von Milchkühen	239
4.2.1.2	Fütterung von Mastrindern	246
4.2.1.3	Fütterung von Kälbern	250
4.2.2	Fütterung von Schweinen	253
4.2.2.1	Fütterung von Mastschweinen	256
4.2.2.2	Fütterung von Zuchtsauen	264
4.2.2.3	Fütterung von Ferkeln	270
4.2.3	Fütterung von Geflügel	273
4.2.3.1	Fütterung von Broilern	275
4.2.3.2	Fütterung von Legehennen	280
4.2.4	Fütterung von Pferden	284
4.2.5	Fütterung von Heimtieren	294

4.3	Ernährungsbedingte Störungen.....	300
4.3.1	Auswirkungen von Fütterungsfehlern.....	300
4.3.1.1	Auswirkungen von fehlerhafter Versorgung bei Energie und Grundnährstoffen	300
4.3.1.2	Auswirkungen von fehlerhaftem Einsatz bei Mineralstoffen und Vitaminen	302
4.3.1.3	Auswirkungen von fehlerhaftem Einsatz bei bestimmten Zusatzstoffen	306
4.3.2	Auswirkungen der Futtermittelqualität	306
4.3.3	Schadwirkungen durch unerwünschte Stoffe.....	308
5	Futtermittelkontrolle.....	313
	BENEDIKT BRAND	
5.1	Amtliche Futtermittelkontrolle	313
5.1.1	Der Integrierte mehrjährige Kontrollplan der Bundesrepublik Deutschland.....	317
5.1.2	Das Kontrollprogramm Futtermittel.....	318
5.1.2.1	Ziele und Maßnahmen.....	319
5.1.2.2	Prozesskontrolle.....	319
5.1.2.3	Warenuntersuchung.....	321
5.1.2.4	Berichterstattung	324
5.1.3	Zuständigkeiten und Aufgaben in der amtlichen Futtermittelkontrolle	324
5.1.4	Der Futtermittelkontrolleur	326
5.1.5	Futtermittel-Probenahme	328
5.1.6	Futtermitteluntersuchung	332
5.1.6.1	Aufgaben und Zuständigkeiten	332
5.1.6.2	Im Labor	335
5.1.6.3	Die Methodenkaskade.....	337
5.1.6.4	Probenvorbereitung	342
5.1.6.5	Grundlagen der Analytik	351
5.1.6.6	Qualitätssicherung in der Analytik	355
5.1.6.7	Rechtliche Beurteilung der Laborbefunde	359

5.1.7	Untersuchungskategorien	360
5.1.7.1	Inhaltsstoffe und Energie	360
5.1.7.2	Futtermittelzusatzstoffe	384
5.1.7.3	Unerwünschte Stoffe	400
5.1.7.4	Mittelrückstände.	423
5.1.7.5	Unzulässige Stoffe.	428
5.1.7.6	Mikrobiologische Untersuchung.	445
5.1.7.7	Mikroskopische Untersuchung.	461
5.1.7.8	Untersuchung auf gentechnisch veränderte Organismen (GVO) ...	473
5.2	QM-Systeme zur Futtermittelsicherheit	480
5.2.1	EN ISO 22000	480
5.2.2	QS-System.	483
	Stichwortverzeichnis.	493