

Inhaltsverzeichnis

1 Futtermittelkundliche Aspekte	13
1.1 Grünfutter und deren Konservate	14
1.1.1 Grünlandfutter	17
1.1.2 Ackerfutter	19
1.1.3 Grünfutterkonservate	20
1.2 Stroh	22
1.3 Knollen und Wurzeln	22
1.4 Körner und Samen	23
1.5 Futtermittel aus der industriellen Verarbeitung	25
1.6 Kraftfutter	28
Literatur	30
2 Bewertung der Qualität von Futtermitteln	31
2.1 Bedeutung und Inhalt des Begriffs „Qualität“	31
2.2 Zielsetzung von Qualitätsausweisen	35
2.3 Verantwortung zur Qualitätsbewertung	36
2.4 Qualitätsparameter	37
2.5 Qualitätsausweis von Grundfutter	38
2.6 Futterwertermittlung, Bewertung von Energie und Protein	40
2.6.1 Energiebewertung	40
2.6.2 Proteinbewertung	46
2.7 Bewertung der physikalischen Beschaffenheit	47
Literatur	51
3 Prüfumfang	53
3.1 Grundlagen	53
3.2 Stichprobenpläne	57
3.3 Prüfumfang für Mischfuttermittel und Mineralstoffgemische	60
3.4 Prüfumfang für Grundfutterstoffe	62
Literatur	64

4 Prüfprozess	65
4.1 Prüfmodi	66
4.1.1 Sammelprobenprüfung	66
4.1.2 Hauptprobenprüfung, modifizierte Sammelprobenprüfung	68
4.2 Prüfmodus und Schätzfehler	70
4.3 Ermittlung der Fehler des Prüfprozesses	77
Literatur	82
5 Probenahme	83
5.1 Partiebeprobung	86
5.2 Ermittlung von durchschnittlichen Qualitätsmerkmalen	87
5.3 Probeentnahme und Probenbildung	90
5.4 Praxis der Probenahme	94
5.4.1 Mischfuttermittel, Einzelkomponenten, Premixe	94
5.4.2 Silagen	95
5.4.3 Grünfutter	96
5.4.4 Heu und Stroh	97
5.4.5 Knollen und Wurzeln (Kartoffeln, Rüben, Möhren)	97
5.4.6 Flüssige und halbflüssige Futtermittel	97
5.5 Untersuchung der Proben im Labor	98
Literatur	99
6 Probengröße	101
6.1 Ableitung der Probengröße nach Teilchenstatistik	101
6.2 Probengröße und Methodenfehler	102
Literatur	105
7 Probenaufbereitung	107
7.1 Probenregistrierung	107
7.2 Sensorische Prüfung	108
7.3 Vorzerkleinerung und Probenteilung	115
7.4 Probenvortrocknung	117
7.5 Feinzerkleinerung	118
Literatur	119

8	Futtermittelmikroskopische Prüfungen	121
8.1	Identifizierung von Einzelfuttermitteln, Bestimmung von Echtheit und botanischer Reinheit sowie unerwünschter und verbotener Stoffe	122
8.2	Qualitative und semiquantitative Prüfung der Zusammensetzung von Mischfuttermitteln	126
8.3	Mikroskopische Prüfungen im Rahmen der BSE-Prävention	129
8.4	Spezielle mikroskopisch-chemische Nachweise	130
8.5	Prüfung auf Insekten- und Milbenbefall	132
8.6	Prüfung von Grundfuttermitteln	132
	Literatur	132
9	Bedeutung und Ermittlung der mikrobiologischen Qualität	135
9.1	Gesetzliche Grundlagen	135
9.2	Mikrobieller Status	136
9.3	Mikrobieller Verderb	137
9.4	Hygienezustand und Tiergesundheit	138
9.5	Sicherung der mikrobiologischen Qualität	140
9.6	Bestimmung der mikrobiologischen Qualität	140
9.6.1	Voraussetzungen	140
9.6.2	Keimgehaltsbestimmung	142
9.6.3	Beurteilung und Attestierung des Hygienestatus	143
	Literatur	146
10	Analytik der Rohnährstoffe, Kohlenhydrate und Aminosäuren	147
10.1	Weende-Rohnährstoffanalyse	147
10.2	Analysenmethoden der Weende-Methodik	149
10.2.1	Trockenmassebestimmung	150
10.2.2	Rohaschebestimmung	151
10.2.3	Rohproteinbestimmung	151
10.2.4	Rohfettbestimmung	154
10.2.5	Rohfaserbestimmung	156

10.3	Verdaulichkeitskriterien	159
10.4	Schnellmethoden, NIRS	160
10.5	Ernährungsphysiologisch wichtige Kohlenhydrate	161
10.5.1	Stärkebestimmung	163
10.5.2	Zucker	166
10.6	Aminosäurenbestimmung	169
	Literatur	172
11	Analytik von Zusatzstoffen	173
11.1	Methoden zur Bestimmung organischer Zusatzstoffe	174
11.1.1	Hochdruckflüssigchromatografie (HPLC)	174
11.1.2	Elektrophoretische Methoden	177
11.1.3	Immunologische Methoden (EIA, ELISA)	178
11.1.4	Enzymatische Methoden	180
11.2	Ausgewählte Zusatzstoffe	181
11.2.1	Vitamine	181
11.2.2	Enzyme	186
11.2.3	Leistungsförderer, Antibiotika	186
11.2.4	Leistungsförderer, Probiotika	188
11.3	Bestimmung anorganischer Zusatz- und Inhaltsstoffe, Mengen-, Spurenelemente	190
11.3.1	Methoden	190
11.3.2	Probenahme und Probenaufbereitung	191
11.3.3	Mineralisierungsmethoden	192
11.3.4	Detektionsverfahren	194
	Literatur	200
12	Analytik spezieller qualitätsbeeinflussender organischer Stoffe	201
12.1	Im Futter für Wiederkäuer	201
12.1.1	Giftige Pflanzen	201
12.1.2	Kriterien der Silagequalität	202
12.1.3	Nitrat, Nitrit	206
12.1.4	Mykotoxine	207
12.1.5	Endotoxine	208

12.2 Im Futter für Monogastriden	209
12.2.1 Mykotoxine	209
12.2.2 Antiquitätsfaktoren (Polyphenole, Alkaloide)	212
Literatur	214
13 Organische Schadstoffe	215
13.1 Persistente organische Umweltschadstoffe	218
13.1.1 „Das dreckige Dutzend“	218
13.1.2 Unerwünschte Stoffe nach Futtermittelverordnung	224
13.1.3 Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel	232
13.2 Rückstandsanalytik	235
Literatur	242
14 Qualitätssicherung	245
14.1 Kontrolle bzw. Überwachung der Futtermittel	245
14.2 Qualitätssicherung in der Laboranalytik (AQS)	247
14.3 Kontrolle der Richtigkeit und Genauigkeit	248
14.4 Grundlagen der AQS	253
14.4.1 Fehleranalyse	254
14.4.2 Statistische Bewertung von Prüfverfahren und -ergebnissen	259
14.5 Ringversuche	266
14.6 Analysenspielflächen vs. Wiederhol- und Vergleichbarkeiten	268
14.7 Statistische Prüfverfahren	269
14.8 Regressions- und Korrelationsrechnung	275
14.8.1 Regressionsrechnung	276
14.8.2 Korrelationsrechnung, Bestimmtheitsmaß und Korrelations- koeffizient	281
14.8.3 Aussagen von Resultaten der Regressions- und Korrelationsrechnung für praktische Versuchsanstellungen	282
Literatur	284

15 Toleranzen und Toleranzregelungen	285
15.1 Amtliche Toleranzregelungen	285
15.2 Wertung von Toleranzregelungen	291
15.2.1 Prüfrisiko, Beanstandungsrisiko	292
15.2.2 Gesamttoleranz	294
15.2.3 Ein Modell zur Ableitung von Toleranzen	295
16 Futtermittelrechtliche Vorschriften	303
Literatur	308
Stichwortverzeichnis	309