

Inhalt

1	Allgemeine Bestimmungen in Lebensmitteln	1
1.1	Dichte	1
1.1.1	Pyknometrische Bestimmung der relativen Dichte	1
1.2	Wassergehalt	4
1.2.1	Bestimmung des Wassergehaltes durch Karl-Fischer-Titration	4
1.2.2	Bestimmung des Wassergehaltes durch azeotrope Destillation	9
1.3	Trockensubstanzgehalt	11
1.3.1	Gravimetrische Bestimmung des Trockensubstanzgehaltes	11
1.3.2	Refraktometrische Bestimmung des Trockensubstanzgehaltes	14
1.3.3	Pyknometrische Bestimmung des Trockensubstanzgehaltes	15
1.4	Bestimmung und Untersuchung des Glührückstandes	17
1.4.1	Bestimmung des Glührückstandes durch direkte Veraschung (Aschegehalt)	17
1.4.2	Bestimmung des säureunlöslichen Glührückstandes (Sandgehalt)	19
1.4.3	Bestimmung der Type von Getreidemehl	21
1.4.4	Bestimmung der Aschenalkalität	22
1.5	Rohfaser-/Ballaststoffgehalt	24
1.5.1	Bestimmung der Rohfaser nach Scharer-Kürschner	25
1.5.2	Bestimmung der unlöslichen organischen Ballaststoffe nach van Soest	28
2	Fette und Fettbegleitstoffe	31
2.1	Allgemeine Methoden zur Bestimmung des Fettgehaltes von Lebensmitteln	32
2.1.1	Direkte Extraktion – Methode nach Soxhlet	32
2.1.2	Extraktion nach Säureaufschluß – Methode nach Weibull-Stoldt	35
2.2	Bestimmung des Fettgehaltes von Milch und Milchprodukten	37
2.2.1	Extraktion nach Ammoniakaufschluß – Methode nach Röse-Gottlieb	38
2.2.2	Extraktion nach Säureaufschluß – Methode nach Schmid-Bondzynski-Ratzlaff	40
2.2.3	Acidobutyrometrische Bestimmung – Methode nach Gerber	43
2.3	Charakterisierung von Fetten und Ölen	45
2.3.1	Chemische Methoden – Kennzahlen	45
2.3.1.1	Bestimmung der Verseifungszahl	46
2.3.1.2	Bestimmung der Iodzahl – Methode nach Kaufmann	48

X	Inhalt	
2.3.1.3	Bestimmung der Säurezahl	51
2.3.1.4	Bestimmung der Peroxidzahl – Methode nach Wheeler	53
2.3.1.5	Bestimmung der Oxidationsbereitschaft	56
2.3.1.6	Bestimmung der Halbmikro-Buttersäurezahl	58
2.3.1.7	Bestimmung der unverseifbaren Anteile	63
2.3.2	Spektroskopische Methoden	66
2.3.2.1	Charakterisierung von Fetten und Ölen anhand des UV-Spektrums	66
2.3.2.2	Nachweis der Fettraffination mittels UV-Spektroskopie	68
2.3.2.3	Nachweis der Fetthärtung mittels IR-Spektroskopie	70
2.3.3	Chromatographische Methoden	73
2.3.3.1	Charakterisierung von Fetten und Ölen mittels DC	74
2.3.3.2	Trennung und Identifizierung von Fettsäuren (als Methylester) mittels GC	76
2.3.3.3	Bestimmung der Triglyceridverteilung mittels Hochtemperatur-GC	80
2.3.3.4	Bestimmung des MilCHFettgehalts mittels GC	83
2.3.3.5	Nachweis und Identifizierung von Sterinen mittels Kombination von DC und GC	86
3	Proteine, Peptide, Aminosäuren	90
3.1	Charakterisierung von Proteinen – Übersicht	91
3.1.1	Allgemeine Nachweisreaktionen	92
3.1.2	Möglichkeiten der Reinigung und Anreicherung	93
3.1.3	Möglichkeiten der Identifizierung (Strukturanalyse)	93
3.2	Bestimmung von Proteinen	94
3.2.1	Bestimmung des Gesamtproteingehaltes – Stickstoffbestimmung nach der Methode von Kjeldahl	94
3.2.2	Bestimmung des Reinproteingehaltes – Methode nach Barnstein ..	101
3.3	Bestimmung von Aminosäuren	102
3.3.1	Identifizierung von Aminosäuren mittels DC	103
3.3.2	Bestimmung der Formolzahl	105
3.3.3	Photometrische Bestimmung des Hydroxyprolingehaltes	107
3.3.4	Photometrische Bestimmung des Prolingehaltes	111
4	Kohlenhydrate	114
4.1	Bestimmung von Mono- und Oligosacchariden	115
4.1.1	Chromatographische Methoden	115
4.1.1.1	Identifizierung von Zuckern mittels DC	116
4.1.1.2	Bestimmung von Zuckern mittels HPLC	118
4.1.2	Polarimetrische Methoden	122
4.1.2.1	Polarimetrische Bestimmung von Saccharose und Glucose	122
4.1.3	Chemische Summenmethoden	125
4.1.3.1	Bestimmung der direkt reduzierenden Zucker vor der Inversion – Reduktometrische Methode nach Luff-Schoorl	126
4.1.3.2	Bestimmung der gesamtreduzierenden Zucker nach der Inversion – Reduktometrische Methode nach Luff-Schoorl	131
4.1.3.3	Bestimmung von reduzierenden Zuckern (Lactose) und Saccharose – Komplexometrische Methode nach Poterat-Eschmann	134
4.1.4	Chemische Selektivmethoden	143
4.1.4.1	Bestimmung der Fructose – Methode nach Willstätter-Schudel ...	143

4.1.4.2	Bestimmung der Saccharose – Kalkvorschrift	146
4.1.5	Enzymatische Methoden	148
4.1.5.1	Enzymatische Bestimmung von Glucose, Fructose und Mannose ..	148
4.1.5.2	Enzymatische Bestimmung von Glucose und Saccharose	152
4.2	Bestimmung von Polysacchariden	154
4.2.1	Nachweis von Stärke	155
4.2.2	Polarimetrische Bestimmung des Stärkegehaltes	156
4.2.3	Photometrische Bestimmung des Pektingehaltes	160
5	Spezielle Inhaltsstoffe	164
5.1	Bestimmung von Alkoholen	164
5.1.1	Pyknometrische Bestimmung des Gesamtalkoholgehaltes	165
5.1.2	Bestimmung des Methanolgehaltes – Chromotropsäuremethode ..	168
5.1.3	Identifizierung und Bestimmung von Alkoholen mittels GC	173
5.2	Bestimmung von organischen Säuren	175
5.2.1	Identifizierung von organischen Säuren mittels DC	176
5.2.2	Bestimmung der flüchtigen Säuren	179
5.2.3	Chemisch-photometrische Methoden	181
5.2.3.1	Photometrische Bestimmung der Weinsäure	181
5.2.3.2	Photometrische Bestimmung der Milchsäure	184
5.2.3.3	Photometrische Bestimmung der Äpfelsäure	186
5.2.4	Enzymatische Methoden	190
5.2.4.1	Enzymatische Bestimmung der L-Äpfelsäure	190
5.2.4.2	Enzymatische Bestimmung der Citronensäure	193
5.3	Bestimmung von Stickstoffsubstanzen	196
5.3.1	Bestimmung von Coffein und Theobromin mittels HPLC	197
5.3.2	Photometrische Bestimmung des Gesamtkreatiningehaltes	201
5.3.3	Identifizierung von biogenen Aminen mittels DC	204
5.3.4	Fluorimetrische Bestimmung von Histamin	208
5.4	Bestimmung von Vitaminen	212
5.4.1	Photometrische Bestimmung von Vitamin A (Retinol)	213
5.4.2	Fluorimetrische Bestimmung von Vitamin B ₁ (Thiamin)	216
5.4.3	Bestimmung von Vitamin C (L-Ascorbinsäure)	220
5.4.3.1	L-Ascorbinsäurebestimmung nach der Methode von Tillmans	221
5.4.3.2	Polarographische Bestimmung von L-Ascorbinsäure	224
5.5	Bestimmung der Aktivität von Enzymen	227
5.5.1	Photometrische Bestimmung der Amylasen-Aktivität	228
5.5.2	Photometrische Bestimmung der Phosphatase-Aktivität	230
5.6	Bestimmung von Mineralstoffen	234
5.6.1	Bestimmung des Natrium- und Kaliumgehaltes mittels Flammen- photometrie	234
5.6.2	Bestimmung des Calcium- und Magnesiumgehaltes mittels AAS ..	237
5.6.3	Photometrische Bestimmung von Eisen	240
5.6.4	Bestimmung des Chloridgehaltes	244
5.6.4.1	Chloridbestimmung nach der Methode von Mohr	244
5.6.4.2	Chloridbestimmung durch potentiometrische Titration	248
5.6.4.3	Chloridbestimmung nach der Methode von Volhard	251
5.6.4.4	Chloridbestimmung durch Titration mit Quecksilber(II)-nitrat ...	253

5.6.5	Photometrische Phosphatbestimmung	256
5.6.6	Simultanbestimmung von Anionen mittels Ionenchromatographie (SCIC)	258
6	Zusatzstoffe	261
6.1	Bestimmung von Konservierungsstoffen	262
6.1.1	Identifizierung von Konservierungsstoffen mittels DC	263
6.1.2	Identifizierung/Differenzierung von Benzoesäure und Sorbinsäure mittels DC nach prächromatographischer In-situ-Derivatisierung ..	267
6.1.3	Photometrische Bestimmung der Sorbinsäure	271
6.1.4	Bestimmung von Konservierungsstoffen in fettarmen Lebensmitteln mittels HPLC	274
6.1.5	Bestimmung von Konservierungsstoffen in fettreichen Lebensmitteln mittels HPLC	277
6.1.6	Bestimmung der Gesamt-Schwefligen Säure (Gesamt-SO ₂)	280
6.2	Bestimmung von Süßstoffen	283
6.2.1	Identifizierung von Süßstoffen mittels DC	284
6.2.2	Bestimmung von Cyclamat – chemisch-gravimetrische Methode ..	286
6.2.3	Bestimmung von Saccharin mittels Ionenpaar-HPLC	289
6.2.4	Bestimmung von Acesulfam-K mittels Ionenpaar-HPLC	292
6.3	Identifizierung von Farbstoffen	294
6.3.1	Identifizierung wasserlöslicher, synthetischer Farbstoffe mittels DC	296
6.3.2	Identifizierung fettlöslicher Farbstoffe mittels DC	300
6.4	Bestimmung weiterer Zusatzstoffe	302
6.4.1	Identifizierung von Antioxidantien mittels DC	302
6.4.2	Photometrische Bestimmung von Nitrit und Nitrat	307
6.4.3	Nachweis von kondensierten Phosphaten mittels DC	315
6.4.4	Photometrische Bestimmung des Phosphatgehaltes (Ermittlung der P-Zahl)	317
6.4.5	Photometrische Bestimmung von Milcheiweiß	321
7	Schadstoffe, Rückstände und Kontaminanten	324
7.1	Bestimmung von ausgewählten toxischen Schwermetallen	325
7.1.1	Bestimmung von Blei mittels AAS	325
7.1.2	Bestimmung von Quecksilber mittels AAS	327
7.2	Bestimmung von ausgewählten organischen Rückständen und Kontaminanten	329
7.2.1	Nachweis und Bestimmung von Malachitgrün mittels DC/Densitometrie	329
7.2.2	Identifizierung und Bestimmung von Tetrachlorethen mittels Kapillar-GC	333
8	Anhang:	
	Basisinformationen zu instrumentellen Analysenverfahren	338
8.1	Chromatographische Verfahren	338
8.1.1	Dünnschichtchromatographie	339
8.1.2	Gaschromatographie	345
8.1.3	Hochleistungs-Flüssigchromatographie	350

8.2	Optische/Spektroskopische Verfahren	359
8.2.1	Ultraviolett/Visuell-Spektroskopie – Photometrie	360
8.2.2	Infrarot-Spektroskopie	363
8.2.3	Atomabsorptionsspektrometrie	367
8.2.4	Flammenphotometrie	377
8.2.5	Polarimetrie	380
8.2.6	Refraktometrie	385
8.3	Polarographie	388
8.4	Enzymatische Analyse	395
9	Anhang: Abkürzungen, Akronyme, Symbole, Konstanten	402
9.1	Abkürzungen, Akronyme und Symbole	402
9.2	Konstanten (Auswahl)	406
10	Anhang: Kurzzeichen für Standardliteratur	407
	Sachverzeichnis	409