

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Autorenverzeichnis	7
1 Einführung	19
2 Kunststoffe und Elastomere	23
2.1 Einleitung	23
2.1.1 Aufbau von Kunststoffen	24
2.1.2 Eigenschaften von Kunststoffen	25
2.1.3 Herstellung von Kunststoffen	26
2.1.4 Verarbeitung von Kunststoffen	29
2.1.5 Kurzzeichen wichtiger Kunststoffe	30
2.2 Identifizierung von Kunststoffen	33
2.2.1 Vorproben	35
2.2.1.1 Dichtebestimmung	37
2.2.1.2 Bestimmung des Brechungsindex	37
2.2.1.3 Bestimmung der Schmelz- bzw. Erweichungstemperatur und des Schmelz- bzw. Erweichungsintervalls	38
2.2.1.4 Prüfung auf Heteroelemente	39
2.2.2 Chemischer Abbau – Verseifbarkeit	41
2.2.3 Thermischer Abbau (Pyrolyse)	45
2.2.4 IR-Spektroskopie und Raman-Spektroskopie	47
2.3 Bestimmung von Restmonomergehalt, Restlösemittelgehalt und Additiven	47
2.3.1 Restmonomergehalt	50
2.3.2 Restlösemittelgehalt	52

2.3.3	Additive	52
2.4	Migration aus Kunststoffen	57
2.4.1	Rechtliche Grundlagen	58
2.4.2	Lebensmittelsimulanzen	59
2.4.3	Kontaktbedingungen und Verfahren	62
2.4.4	Globalmigration	67
2.4.5	Spezifische Migration	69
2.4.6	Mathematische Modelle	73
2.5	Beschichtungen	75
2.5.1	Lacke	75
2.5.2	Kunststoff-Dispersionen	77
2.5.3	Hartparaffine, mikrokristalline Wachse und deren Mischungen mit Wachsen, Harzen und Kunststoffen	77
2.5.4	Temperaturbeständige Beschichtungen	77
2.6	Kautschuk und Elastomere	78
2.6.1	Herstellung, Struktur, Eigenschaften, Einsatzgebiete und rechtliche Regelungen von Elastomeren und Gummi im Kontakt mit Lebensmitteln	78
2.6.2	N-Nitrosamine und N-nitrosierbare Stoffe aus Flaschen- und Beruhigungssaugern	80
2.6.3	Nitrosamine in Luftballons	81
2.7	Literatur	81
3	Textilien und Leder	87
	Einleitung	87
3.1	Rechtsvorschriften, weitere Regelungen und Empfehlungen	88

3.2	Materialzusammensetzung	93
3.2.1	Textile Naturfasern	93
3.2.1.1	Proteinfasern	94
3.2.1.2	Cellulosefasern	95
3.2.1.3	Aspekte zur Analytik von Naturfasern	97
3.2.2	Chemiefasern	97
3.2.2.1	Chemiefasern aus natürlichen Polymeren	98
3.2.2.2	Chemiefasern aus synthetischen Polymeren	100
3.2.2.3	Aspekte zur Analytik von Synthefasern	102
3.2.2.4	Chemiefasern mineralischer Herkunft	103
3.2.3	Leder	103
3.2.3.1	Aspekte für die Analytik von Leder	104
3.3	Textil- und Lederhilfsmittel	105
3.3.1	Anwendungstechnische Textil-Hilfsmittel	106
3.3.2	Textilveredlung	106
3.4	Technologische Verfahren	112
3.4.1	Färbung	112
3.4.2	Ledergerbung	115
3.5	Analytik von Farbstoffen	116
3.5.1	Verbotene Azofarbstoffe und Interpretation der Untersuchungsergebnisse	117
3.5.1.1	Azofarbstoffe bei Naturfasern – ohne vorherige Extraktion	121
3.5.1.2	Azofarbstoffe bei Synthefasern – mit vorheriger Extraktion	125
3.5.1.3	Azofarbstoffe bei Leder	126
3.5.1.4	Azofarbstoffe auf Basis von 4-Aminoazobenzol	127
3.5.2	Dispersionsfarbstoffe	129
3.5.3	Färbebeschleuniger, Chlorcarrier	131

3.6	Antimikrobiell wirksame Substanzen	134
3.6.1	Hemmstofftest	134
3.6.2	Nachweis von antimikrobiellen Substanzen mit HPLC	134
3.6.3	Nachweis von Organoquecksilberverbindungen	137
3.6.4	Bestimmung von organischen Zinnverbindungen	138
3.6.5	Nachweis von Pentachlorphenol	139
3.6.5.1	Screeningverfahren für Pentachlorphenol	139
3.6.5.2	Bestimmung von Pentachlorphenol nach Wasserdampfdestillation	140
3.6.6	Nachweis von Silber	140
3.7	Flammschutzmittel	140
3.7.1	Summenmethode P-haltige Flammschutzmittel	141
3.7.2	Komplexometrische Bestimmung von Zinkborat	142
3.7.3	Bestimmung heterogener Flammschutzmittel mit der Gaschromatographie	142
3.7.4	Bestimmung heterogener Flammschutzmittel mit HPLC	145
3.8	Funktionelle Textilien	146
3.8.1	Nachweis von Duftstoffen	146
3.8.2	Pflanzliche Wirkstoffe	147
3.8.3	Cyclodextrine	150
3.9	Nachweis von Cr (VI) in Leder	151
3.10	Formaldehyd	153
3.11	Materialidentifizierung von textilen Bedarfsgegenständen	154
3.11.1	Das Textilkennzeichnungsgesetz (TextilKennzG)	154
3.11.2	Mikroskopische Faserdifferenzierung	155
3.11.3	Materialidentifizierung mittels FT-IR-Spektroskopie	159
3.12	Insektizide und Pestizide	160

3.13	Literatur	163
4	Bedarfsgegenstände aus Papier, Karton und Pappe	173
4.1	Rechtliche Anforderungen	174
4.1.1	Lebensmittelbedarfsgegenstände aus Papier, Karton und Pappe	174
4.1.2	Hygienepapiere und Intimhygieneerzeugnisse	175
4.2	Bedingungen zur Bestimmung des Stoffübergangs	176
4.2.1	Bedarfsgegenstände aus Papier, Karton oder Pappe für den Kontakt mit feuchten oder fettenden Lebensmitteln	177
4.2.2	Koch- und Heißfilterpapiere	177
4.2.3	Bedarfsgegenstände aus Papier, Karton oder Pappe für den Kontakt mit trockenen Lebensmitteln sowie Backpapier	178
4.2.4	Küchenrollen und Servietten	178
4.2.5	Saugeinlagen und Verpackungen mit Absorberfunktionen	178
4.3	Fabrikationshilfsmittel	179
4.3.1	Antimikrobiell wirkende Mittel	179
4.3.1.1	Hemmhofest	179
4.3.1.2	HPLC-Multimethode zur Bestimmung von Konservierungsstoffen	180
4.3.1.3	Formaldehyd	181
4.3.1.4	HPLC-Multimethode zur Bestimmung N-haltiger Konservierungsstoffe	182
4.3.1.5	Bor	184
4.3.2	Primäre aromatische Amine als Hydrolyseprodukte von Leimstoffen	184
4.3.2.1	Photometrische Summenmethode	185
4.3.2.2	HPLC-Multimethode zur Bestimmung primärer aromatischer Amine	185
4.3.3	Anthrachinon (Rohstoffadditiv)	187
4.3.4	Monomere Acrylsäure	188
4.4	Paperveredelungsstoffe	189
4.4.1	Nassverfestigungsmittel	189

4.4.1.1	Chlorpropanole (1,3-Dichlor-2-propanol und 3-Monochlor-1,2-propandiol)	189
4.4.1.2	Glyoxal	192
4.4.2	Oberflächenbehandlungsmittel	192
4.4.2.1	Paraffine und Wachse	192
4.4.3	Farbmittel	194
4.4.3.1	Farbechtheit bei gefärbten Papieren	194
4.4.3.2	Farbechtheit von optisch aufgehellten Papieren	195
4.4.3.3	Identifizierung bestimmter gelber und violetter Papierfarbstoffe	195
4.4.3.4	Kanzerogene Azofarbstoffe	198
4.4.3.5	Photoinitiatoren aus Druckfarben	198
4.5	Kontaminanten	204
4.5.1	Diisopropylnaphthalin	204
4.5.2	Schwermetalle	205
4.5.2.1	Blei und Cadmium	206
4.5.2.2	Quecksilber	206
4.5.3	Organozinnverbindungen	207
4.5.4	Polychlorierte Biphenyle	208
4.5.5	Pentachlorphenol	209
4.6	Literatur	210
5	Holz und Kork für den Lebensmittelkontakt	217
5.1	Biozide Stoffe und Pflanzenschutzmittel	217
5.1.1	Pentachlorphenol	217
5.1.1.1	Screeningverfahren	218
5.1.1.2	Wasserdampfdestillation und Extraktion	218
5.1.2	Pestizide und Biozide	219
5.2	Entstehung und Nachweis von Trichloranisol	220

5.3	Literatur	222
6	Glas, Keramik und Emaille im Lebensmittelkontakt	223
6.1	Zusammensetzung, Eigenschaften und Einsatzgebiete der Werkstoffe, Verhalten im Lebensmittelkontakt	223
6.1.1	Glas	224
6.1.2	Keramik	226
6.1.3	Emaille	227
6.2	Aktuelle rechtliche und weitere Regelungen	228
6.3	Bestimmung der Blei- und Cadmiumlössigkeit	232
6.3.1	Prüfung des Gegenstandes	232
6.3.2	Prüfung des Trinkrandes	234
6.3.3	Screening-Test für die Abgabe von Blei	236
6.4	Literatur	238
7	Metalle	241
7.1	Verwendung von Metallen für Bedarfsgegenstände	241
7.1.1	Einsatzgebiete und technische Eignung	241
7.1.2	Risiken	241
7.2	Rechtsvorschriften, weitere Regelungen und Empfehlungen	244
7.2.1	Lebensmittelkontakt-Materialien und -Gegenstände aus Metall	244
7.2.2	Bedarfsgegenstände aus Metall mit nicht nur vorübergehendem Körperkontakt	250
7.2.3	Spielzeug/Spielwaren aus Metall	252

7.3	Werkstoffe und Beschichtungen	255
7.3.1	Eisenwerkstoffe	255
7.3.2	Kupferwerkstoffe	258
7.3.3	Zinn und Zinnlegierungen	259
7.3.4	Zink und Zinklegierungen	259
7.3.5	Aluminium und Aluminiumlegierungen	260
7.3.6	Edelmetalle	260
7.3.7	Beschichtung mittels elektrochemischer Methoden	262
7.3.8	Tauchbeschichtungen in Metallschmelzen	263
7.3.9	Beschichtung mit organischen Überzügen	263
7.4	Analytik und Bewertung	264
7.4.1	Lebensmittelkontakt-Materialien und -Gegenstände aus Metall	264
7.4.2	Bedarfsgegenstände aus Metall mit nicht nur vorübergehendem Körperkontakt	265
7.4.2.1	Bestimmung der Nickellässigkeit	265
7.4.2.2	Bestimmung der Oberfläche	267
7.4.2.3	Abrieb- und Korrosionsprüfung	267
7.4.2.4	Schnelltest für die Nickelabgabe	268
7.4.2.5	Bestimmung des Nickelgehaltes	270
7.4.2.6	Bleigehalt, Bleiabgabe	270
7.4.3	Spielzeug/Spielwaren aus Metall	271
7.4.3.1	Migration von Elementen	271
7.4.3.2	Speichel- und Schweißechtheit	273
7.5	Literatur	274
8	Chemische Zubereitungen – Wasch-, Reinigungs- und Pflegemittel	283
8.1	Probenvorbereitung	285
8.1.1	Generierung repräsentativer Testmuster	285

8.1.2	Isolierung von Substanzfraktionen	288
8.2	Identifizierung und Charakterisierung oberflächenaktiver Inhaltsstoffe (Tenside)	290
8.2.1	Nachweis von Tensiden	293
8.2.2	Summarische Quantifizierung	294
8.2.3	Detaillierte Identifizierung und Quantifizierung	297
8.3	Konservierungsstoffe	303
8.3.1	Übersichtsanalyse mittel HPLC	304
8.3.2	Bestimmung von Methylisothiazolinon und Chlormethylisothiazolinon	305
8.3.3	Bestimmung von Formaldehyd	305
8.4	Bleich- und Entfärbungsmittel	305
8.4.1	Bestimmung von Natriumdithionit	306
8.4.2	Bestimmung des aktiven Chlors	309
8.4.3	Bestimmung des aktiven Sauerstoffs	309
8.5	Lösungsmittel	310
8.5.1	Identifizierung leichtflüchtiger organischer Lösungsmittel mittels Dampfraumgaschromatographie	311
8.5.2	Quantitative Bestimmung leicht flüchtiger Lösungsmittel	312
8.5.3	Identifizierung und quantitative Bestimmung von leicht flüchtigen Lösungsmitteln mittels Headspace – Gaschromatographie – Massenspektrometrie (HSGC-MS)	313
8.5.4	Identifizierung und quantitative Bestimmung von Glykolen und Glykolethern	313
8.5.5	Identifizierung und quantitative Bestimmung von Limonen in tensidhaltigen Produkten mit GC-MS	314
8.6	Komplexbildner	314
8.6.1	Unspezifische qualitative und quantitative Bestimmung	315
8.6.2	Stoffspezifische Analyse	316

8.7	Enzyme	319
8.8	Säuren und Basen	323
8.8.1	Messung des pH-Wertes	323
8.8.2	Titrimetrische Aciditäts- bzw. Alkalitätsbestimmung	324
8.8.3	Spezifische Identifizierung und Quantifizierung	324
8.9	Literatur	328
	Sachregister	333