

Inhaltsverzeichnis

Vorwort XIII

1	Partner beim Waschprozess	1
1.1	Einführung	1
1.2	Der Wäscheschmutz	2
1.3	Wasser und Wasserhärte	4
1.4	Textilien	8
1.5	Waschmaschinen	16
	Literatur	30
2	Chemie der Tenside	31
2.1	Überblick und wirtschaftliche Bedeutung	31
2.2	Anionische Tenside	37
2.2.1	Seife	37
2.2.2	Alkylbenzolsulfonate (TPS, LAS)	40
2.2.3	Alkansulfonate (SAS)	42
2.2.4	Fettalkoholsulfate (FAS)	43
2.2.5	Fettalkoholethersulfate (FAES)	44
2.3	Nichtionische Tenside	44
2.3.1	Fettalkoholethoxylate (FAEO)	46
2.3.2	Tenside auf Zuckerbasis	47
2.3.3	Sonstige Niotenside	49
2.4	Kationische Tenside	50
2.5	Amphotere Tenside	52
	Literatur	53
3	Eigenschaften der Tenside	55
3.1	Anordnung von Tensiden an Phasengrenzflächen	55
3.2	Das Verhalten von Tensiden in wässriger Lösung	56
3.2.1	Herabsetzung der Oberflächenspannung des Wassers durch Tenside	56
3.2.2	Micellbildung von Tensiden	58
3.2.3	Schaumbildung von Tensidlösungen	60
3.2.4	Das Benetzungsvermögen von Tensidlösungen	62

Waschmittel. Günter Wagner
Copyright © 2010 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim
ISBN: 978-3-527-32678-5

3.3	Die Waschwirkung von Tensiden	64
3.3.1	Schmutzablösung von öl- und fetthaltigem Schmutz	65
3.3.2	Schmutzablösung von Pigmentschmutz	68
3.3.3	Schmutzablösung von stark polarem Schmutz	70
3.3.4	Tensidmischungen	70
	Literatur	71
4	Warenkunde der Waschmittel	73
4.1	Waschmitteltypen im Überblick	73
4.2	Vollwaschmittel	76
4.2.1	Vollwaschmittel, pulverförmig	76
4.2.2	Vollwaschmittel, flüssig und gelförmig	78
4.3	Colorwaschmittel	79
4.3.1	Colorwaschmittel, pulverförmig	79
4.3.2	Colorwaschmittel, flüssig und gelförmig	80
4.4	Portionierte Waschmittel (Tabs und Flüssig-Tabs)	81
4.5	Feinwaschmittel	81
4.6	Spezialwaschmittel	82
4.7	Waschmittel mit Zusatznutzen	83
	Literatur	83
5	Inhaltsstoffe von Waschmitteln	85
5.1	Tenside	85
5.2	Enthärter (Gerüststoffe)	88
5.2.1	Pentanatriumtriphosphat	91
5.2.2	Zeolithe	92
5.2.3	Spezielle Silicate	95
5.2.4	Citronensäure und Citrate	96
5.2.5	Polycarboxylate	97
5.2.6	Nitrioltriessigsäure und deren Salze (NTA)	99
5.3	Waschalkalien und pH-Wert	100
5.4	Bleichsysteme	101
5.4.1	Bleichmittel auf Sauerstoffbasis	103
5.4.2	Bleichmittel auf Chlorbasis	106
5.4.3	Bleichaktivatoren	107
5.4.4	Bleichkatalysatoren	109
5.4.5	Peroxocarbonsäuren	110
5.5	Enzyme	111
5.6	Sonstige Inhaltsstoffe	116
5.6.1	Polymere Inhaltsstoffe	116
5.6.1.1	Vergrauungsinhibitoren und Soil Release Polymere	117
5.6.1.2	Farübertragungsinhibitoren	120
5.6.1.3	Farbpflegepolymere	122
5.6.1.4	Folien für Portionierungen	122
5.6.2	Optische Aufheller	123

- 5.6.3 Stabilisatoren und Komplexbildner 125
- 5.6.4 Schauminhibitoren 128
- 5.6.5 Korrosionsinhibitoren 129
- 5.6.6 Duftstoffe 129
- 5.6.7 Farbstoffe 130
- 5.6.8 Füllstoffe und Konfektionierungshilfen 131
- 5.6.9 Konservierungsstoffe 131
- 5.6.10 Sprengmittel 132
- 5.6.11 Geruchsabsorber 132
- Literatur 134

- 6 Waschlösungsmittel und Nachbehandlungsmittel 137**
- 6.1 Waschlösungsmittel (Vorbehandlungsmittel und Waschmittel-additive) 138
- 6.2 Weichspülmittel und Gewebeconditioner 141
- 6.3 Weitere Nachbehandlungsmittel 148
- 6.4 Textilerfrischer 149
- Literatur 150

- 7 Technologie der Waschmittelherstellung 151**
- 7.1 Herstellung von pulverförmigen Waschmitteln nach dem Tennungsverfahren 152
- 7.2 Herstellung pulverförmiger Waschmittel nach dem Hochdruck-sprühverfahren 153
- 7.3 Herstellung von Kompakt- und Superkompaktwaschmitteln 155
- 7.4 Herstellung von Waschmittel-Tabs 157
- 7.5 Herstellung von flüssigen Waschmitteln 159
- 7.6 Herstellung von Flüssig-Tabs 161
- Literatur 161

- 8 Waschmittel aus Sicht der Verbraucher 163**
- 8.1 Geschichte der Waschmittel 163
- 8.2 Waschgewohnheiten heute 173
- 8.2.1 Verwendung von Waschmitteln in Deutschland 177
- 8.2.2 Waschverfahren 183
- 8.3 Der Waschmittelmarkt im internationalen Vergleich 187
- 8.4 Hinweise zum richtigen Waschen 192
- 8.4.1 Sechs „goldene“ Regeln zum Waschen 192
- 8.4.2 Vorbehandlung der Wäsche und Fleckentfernung 198
- 8.4.3 Hinweise zum Trocknen der Wäsche 201
- 8.4.4 Informationen auf der Waschmittelpackung 201
- 8.5 Verbraucherschutz, Hygiene und Gesundheit 203
- 8.5.1 Welche Warnhinweise und Gefahrenkennzeichnungen finden sich auf einer Waschmittelpackung? 204

- 8.5.2 Gibt es mögliche Risiken durch Waschmittelrückstände auf den Textilien? 208
 - 8.5.3 Welche Wirkung haben Waschmittel und Weichspülmittel auf die Haut? 209
 - 8.5.4 Wie groß ist die Gefahr bei Unfällen mit Waschmitteln? 212
 - 8.5.5 Gibt es hygienische Probleme, wenn die Wäsche häufiger bei Temperaturen von 20 °C bis 40 °C gewaschen wird? 213
- Literatur 218

9 Ökologie der Waschmittel 221

- 9.1 Allgemeine Problemstellung 221
 - 9.2 Abwasserbelastung durch Waschmittel 225
 - 9.3 Vorkommen von Tensiden in der Umwelt 230
 - 9.3.1 Tenside in Oberflächengewässern 230
 - 9.3.2 Tenside im Klärschlamm und Boden 235
 - 9.4 Biologische Abbaubarkeit von Tensiden 235
 - 9.4.1 Überblick 236
 - 9.4.2 Der Primärabbau von Tensiden 238
 - 9.4.3 Der Totalabbau von Tensiden 239
 - 9.4.4 Vergleich der biologischen Abbaubarkeit wichtiger Tenside 243
 - 9.5 Wirkung von Tensiden auf Gewässerorganismen (aquatische Toxizität) 245
 - 9.5.1 Die akute Toxizität 245
 - 9.5.2 Die Langzeit-Toxizität 246
 - 9.6 Ökologische Bewertung wichtiger Tenside 248
 - 9.7 Ökologische Auswirkungen weiterer Inhaltsstoffe von Waschmitteln 250
 - 9.7.1 Phosphate 250
 - 9.7.1.1 Phosphorkonzentration und Gewässergüte in stehenden Gewässern 252
 - 9.7.1.2 Phosphorkonzentration in Fließgewässern 253
 - 9.7.1.3 Ursache der Phosphorbelastung 253
 - 9.7.1.4 Maßnahmen zur Reduktion der Phosphorkonzentration in der Umwelt 254
 - 9.7.2 Phosphatfreie Enthärterssysteme und Komplexbildner 255
 - 9.7.3 Bleichmittel 257
 - 9.7.4 Enzyme 258
 - 9.7.5 Sonstige Inhaltsstoffe 259
 - 9.7.6 Umweltbelastung durch Waschmittelinhaltsstoffe im Überblick 261
- Literatur 263

10 Ökobilanzen 265

- 10.1 Was sind Ökobilanzen? 265
- 10.2 Was können Ökobilanzen leisten? 267

10.3	DIN/EN/ISO-Normen	268
10.4	Wer führt Ökobilanzen durch?	268
10.5	Grundlagen zum Erstellen von Ökobilanzen	269
10.5.1	Bestimmung von Ziel und Untersuchungsrahmen einer Ökobilanz	269
10.5.2	Sachbilanz (Dateninventar)	269
10.5.3	Wirkungsabschätzung	270
10.5.4	Auswertung und Kritische Prüfung	272
10.6	Ökobilanz des Waschens	273
	Literatur	280
11	Waschmittel und Nachhaltigkeit	283
11.1	Allgemeine Betrachtungen	283
11.2	FORUM WASCHEN – eine Initiative zum nachhaltigen Waschen	285
11.3	Hersteller und Verbraucher tragen Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung	286
11.4	Weitere Initiativen und Ansätze zum „Nachhaltigen Waschen“	288
11.4.1	Umweltzeichen für Waschmittel	288
11.4.2	Europäische Nachhaltigkeitsinitiative „Nachhaltiges Waschen und Reinigen“	289
11.4.3	Der „Product Carbon Footprint (PCF)“ – Ein Maß für Ressourcenverbrauch und Klimarelevanz?	290
11.5	Der Beitrag nachwachsender Rohstoffe für eine nachhaltige Entwicklung der Waschmittel	291
11.6	Ausblick – Wie sieht die Zukunft des Waschens aus?	296
	Literatur	298
12	Allgemeine Literatur, Übersichtswerke und Internetadressen	299
A1	Methoden zur Synthese von Tensiden	301
A1.1	Herstellung von Seife	301
A1.2	Herstellung von linearen Alkylbenzolsulfonaten (LAS)	304
A1.3	Herstellung von sekundären Alkylsulfonaten (SAS)	305
A1.4	Herstellung von Fettalkoholen und Fettalkoholsulfaten (FAS)	306
A1.5	Herstellung von Fettalkoholethersulfaten (FAES)	308
A1.6	Herstellung von Fettalkoholethoxylaten (FAEO)	308
A1.7	Herstellung von Alkylpolyglucosiden (APG)	310
A1.8	Herstellung von Kationtensiden (Esterquats)	311
A2	Messverfahren zur biologischen Abbaubarkeit	313
A2.1	Methoden zur Untersuchung des Primärabbaus	314
A2.2	Methoden zur Untersuchung des Totalabbaus	316

XII | *Inhaltsverzeichnis*

A3	Gesetzliche Regelungen, Selbstverpflichtungen und freiwillige Vereinbarungen	319
A4	Rahmenrezepturen	323
A5	Abkürzungsverzeichnis	327
	Stichwortverzeichnis	330