

Inhalt

1	Allgemeiner Teil	1
1.1	Definition: Pigmente – Farbstoffe	1
1.1.1	Organische – anorganische Pigmente	2
1.2	Historisches	3
1.3	Einteilung der organischen Pigmente	4
1.3.1	Azopigmente	5
1.3.1.1	Monoazogelb- und -orange pigmente	5
1.3.1.2	Disazopigmente	5
1.3.1.3	β -Naphthol-Pigmente	5
1.3.1.4	Naphthol AS-Pigmente	6
1.3.1.5	Verlackte Azopigmente	6
1.3.1.6	Benzimidazol-Pigmente	6
1.3.1.7	Disazokondensations-Pigmente	7
1.3.1.8	Metallkomplex-Pigmente	7
1.3.1.9	Isoindolinon- und Isoindolin-Pigmente	7
1.3.2	Polycyclische Pigmente	8
1.3.2.1	Phthalocyanin-Pigmente	8
1.3.2.2	Chinacridon-Pigmente	8
1.3.2.3	Perylen- und Perinon-Pigmente	9
1.3.2.4	Thioindigo-Pigmente	9
1.3.2.5	Anthrapyrimidin-Pigmente	9
1.3.2.6	Flavanthron-Pigmente	9
1.3.2.7	Pyranthron-Pigmente	10
1.3.2.8	Anthanthron-Pigmente	10
1.3.2.9	Dioxazin-Pigmente	10
1.3.2.10	Triarylcarbonium-Pigmente	10
1.3.2.11	Chinophthalon-Pigmente	11
1.3.2.12	Diketo-pyrrolo-pyrrol-Pigmente	11
1.4	Chemische Charakterisierung der Pigmente	11
1.4.1	Farbton	12
1.4.1.1	Modifikation und Kristallstruktur	16

X *Inhalt*

1.4.2	Farbstärke	18
1.4.3	Licht- und Wetterechtheit	20
1.4.4	Lösemittel- und Migrationsechtheiten	21
1.5	Physikalische Charakterisierung der Pigmente	24
1.5.1	Spezifische Oberfläche	27
1.5.2	Teilchengrößenverteilung	32
1.5.2.1	Bestimmung durch Ultrasedimentation	32
1.5.2.2	Bestimmung durch Elektronenmikroskopie	34
1.5.2.3	Darstellungsformen	40
1.5.3	Polymorphie	43
1.5.4	Kristallinität	46
1.6	Wichtige anwendungstechnische Eigenschaften und Begriffe . . .	49
1.6.1	Coloristische Eigenschaften (von F. Gläser)	49
1.6.1.1	Farbe	50
1.6.1.2	Farbtiefe	52
1.6.1.3	Farbdifferenzen	53
1.6.1.4	Optisches Verhalten pigmentierter Schichten	53
1.6.1.5	Farbstärke	56
1.6.1.6	Deckvermögen	57
1.6.1.7	Transparenz	58
1.6.2	Lösemittel- und spezielle Gebrauchsechtheiten	58
1.6.2.1	Organische Lösemittel	58
1.6.2.2	Wasser, Seife, Alkali und Säuren	59
1.6.2.3	Spezielle Gebrauchsechtheiten	62
1.6.2.4	Textile Echtheiten	63
1.6.3	Migration	64
1.6.3.1	Ausblühen	66
1.6.3.2	Ausbluten/Überlackiererecht	70
1.6.4	Störungen bei der Verarbeitung pigmentierter Systeme	73
1.6.4.1	Plate-out	74
1.6.4.2	Überpigmentierung/Kreiden	74
1.6.4.3	Verzugserscheinungen (Nukleierung) bei Kunststoffen	75
1.6.5	Dispergierverhalten	76
1.6.5.1	Allgemeine Betrachtung	76
1.6.5.2	Zerteilen von Pigmentagglomeraten	78
1.6.5.3	Benetzung von Pigmentoberflächen	78
1.6.5.4	Verteilen von dispergiertem Pigment im Medium	83
1.6.5.5	Stabilisieren	84
1.6.5.6	Dispergierung und kritische Pigmentvolumenkonzentration	84
1.6.5.7	Prüfmethoden	86
1.6.5.8	Flushpasten	91
1.6.5.9	Pigmentpräparationen	92
1.6.6	Licht- und Wetterechtheit	92
1.6.6.1	Definition und allgemeine Angaben	92

1.6.6.2	Prüfmethoden und -geräte	93
1.6.6.3	Einflüsse auf die Lichtechtheit	96
1.6.7	Hitzebeständigkeit	103
1.6.8	Fließverhalten pigmentierter Medien	109
1.6.8.1	Rheologische Eigenschaften	109
1.6.8.2	Viskoelastische Eigenschaften	113
1.6.8.3	Einflüsse auf das Fließverhalten	113
1.6.8.4	Zusammenhang zwischen Fließverhalten und rheologischen Größen	114
1.6.8.5	Meßverfahren	115
1.7	Korngrößenverteilung und anwendungstechnische Eigenschaften im pigmentierten Medium	124
1.7.1	Farbstärke	124
1.7.2	Farbton	128
1.7.3	Deckvermögen, Transparenz	131
1.7.4	Licht- und Wetterechtheit	136
1.7.5	Dispergierbarkeit	139
1.7.6	Glanz	141
1.7.7	Lösemittel- und Migrationsechtheit	143
1.7.8	Fließverhalten	147
1.8	Anwendungsgebiete organischer Pigmente	149
1.8.1	Druckfarbengebiet	150
1.8.1.1	Offsetdruck/Buchdruck	150
1.8.1.2	Tiefdruck	155
1.8.1.3	Flexodruck, Siebdruck und andere Druckverfahren	159
1.8.2	Lackgebiet	159
1.8.2.1	Oxidativ trocknende Lacke und Farben	160
1.8.2.2	Ofentrocknende Systeme	160
1.8.2.3	Dispersionsfarben	165
1.8.3	Kunststoffgebiet	166
1.8.3.1	Polyvinylchlorid	172
1.8.3.2	Polyolefine	178
1.8.3.3	Polystyrol, Styrol-Copolymerisate, Polymethylmethacrylat	181
1.8.3.4	Polyurethan	183
1.8.3.5	Polyamid, Polycarbonat, Polyester, Polyoximethylen, Cellulosederivate	184
1.8.3.6	Elastomere	184
1.8.3.7	Duroplaste	185
1.8.3.8	Spinnfärbung	187
1.8.4	Andere Anwendungsgebiete	190

XII *Inhalt*

2	Azopigmente	193
2.1	Ausgangsprodukte, Herstellung	195
2.1.1	Diazokomponenten	195
2.1.2	Kupplungskomponenten	198
2.1.3	Wichtige Vorprodukte	202
2.2	Herstellung von Azopigmenten	203
2.2.1	Diazotierung	204
2.2.1.1	Mechanismus der Diazotierung	205
2.2.1.2	Diazotierverfahren	205
2.2.2	Kupplung	207
2.2.2.1	Kupplungsverfahren	208
2.2.3	Nachbehandlung	210
2.2.4	Filtration, Trocknung und Mahlung	212
2.2.5	Kontinuierliche Synthese von Azopigmenten	213
2.2.6	Technische Apparatur zur diskontinuierlichen Herstellung von Azopigmenten	217
2.3	Monoazogelb- und -orangepigmente	219
2.3.1	Chemie, Herstellung	221
2.3.1.1	Unverlackte Monoazogelb- und orangepigmente	221
2.3.1.2	Verlackte Monoazogelbpigmente	223
2.3.2	Eigenschaften	224
2.3.2.1	Unverlackte Monoazogelb- und -orangepigmente	224
2.3.2.2	Verlackte Monoazogelbpigmente	225
2.3.3	Anwendung	225
2.3.4	Im Handel befindliche Monoazogelb- und -orangepigmente	227
2.4	Disazopigmente	244
2.4.1	Diarylgelbpigmente	245
2.4.1.1	Chemie, Herstellung	245
2.4.1.2	Eigenschaften	247
2.4.1.3	Anwendung	249
2.4.1.4	Im Handel befindliche Diarylgelb- und -orangepigmente	251
2.4.2	Bisacetessigsäurearylid-Pigmente	269
2.4.2.1	Im Handel befindliche Bisacetessigsäurearylid-Pigmente und ihre Eigenschaften	271
2.4.3	Disazopyrazolon-Pigmente	273
2.4.3.1	Chemie, Herstellung	273
2.4.3.2	Eigenschaften	274
2.4.3.3	Anwendung	274
2.4.3.4	Im Handel befindliche Pigmente	274

2.5	β-Naphthol-Pigmente	280
2.5.1	Chemie, Herstellung	281
2.5.2	Eigenschaften	283
2.5.3	Anwendung	283
2.5.4	Im Handel befindliche β-Naphthol-Pigmente	284
2.6	Naphthol AS-Pigmente	290
2.6.1	Chemie, Herstellung	291
2.6.2	Eigenschaften	293
2.6.3	Anwendung	295
2.6.4	Im Handel befindliche Naphthol AS-Pigmente	296
2.7	Verlackte rote Azopigmente	324
2.7.1	Verlackte β-Naphthol-Pigmente	325
2.7.1.1	Chemie, Herstellung	325
2.7.1.2	Eigenschaften	326
2.7.1.3	Anwendung	326
2.7.1.4	Im Handel befindliche Pigmente	326
2.7.2	Verlackte BONS-Pigmente	334
2.7.2.1	Chemie, Herstellung	335
2.7.2.2	Eigenschaften	335
2.7.2.3	Anwendung	336
2.7.2.4	Im Handel befindliche BONS-Pigmente	336
2.7.3	Verlackte Naphthol AS-Pigmente	347
2.7.3.1	Chemie, Herstellung und Eigenschaften	347
2.7.3.2	Im Handel befindliche verlackte Naphthol AS-Pigmente	348
2.7.4	Verlackte Naphthalinsulfonsäure-Pigmente	351
2.7.4.1	Chemie, Herstellung und Eigenschaften	351
2.7.4.2	Im Handel befindliche Pigmente	352
2.8	Benzimidazol-Pigmente	355
2.8.1	Chemie, Herstellung	356
2.8.1.1	Gelbe und orange Benzimidazol-Pigmente – Kupplungskomponente	357
2.8.1.2	Rote Benzimidazol-Pigmente – Kupplungskomponente	357
2.8.1.3	Pigmentsynthese und Nachbehandlung	358
2.8.1.4	Ergebnisse von Kristallstrukturanalysen	358
2.8.2	Eigenschaften	360
2.8.3	Anwendung	361
2.8.4	Im Handel befindliche Benzimidazol-Pigmente	363
2.9	Disazokondensations-Pigmente	380
2.9.1	Chemie, Herstellung	381
2.9.2	Eigenschaften	384
2.9.3	Anwendung	384
2.9.4	Im Handel befindliche Pigmente	386

XIV *Inhalt*

2.10	Metallkomplex-Pigmente	399
2.10.1	Chemie, Herstellung	400
2.10.1.1	Azo-Metallkomplexe	401
2.10.1.2	Azomethin-Metallkomplexe	402
2.10.2	Eigenschaften	403
2.10.3	Anwendung	404
2.10.4	Im Handel befindliche Pigmente	404
2.11	Isoindolinon- und Isoindolin-Pigmente	413
2.11.1	Chemie, Synthese, Ausgangsprodukte	415
2.11.1.1	Azomethin-Typ: Tetrachlorisoindolinon-Pigmente	415
2.11.1.2	Methin-Typ: Isoindolin-Pigmente	418
2.11.2	Eigenschaften	420
2.11.3	Anwendung	421
2.11.4	Im Handel befindliche Isoindolinon- und Isoindolin-Pigmente	421
3	Polycyclische Pigmente	431
3.1	Phthalocyanin-Pigmente	432
3.1.1	Ausgangsprodukte	433
3.1.2	Herstellung	434
3.1.2.1	Phthalodinitril-Prozeß	435
3.1.2.2	Phthalsäureanhydrid-Harnstoff-Prozeß	437
3.1.2.3	Herstellung der Modifikationen	441
3.1.2.4	Phasen- und flockungsstabile Kupferphthalocyaninblau-Pigmente	443
3.1.2.5	Herstellung der Grüntypen	444
3.1.2.6	Metallfreies Phthalocyaninblau	446
3.1.3	Eigenschaften	446
3.1.4	Anwendung	448
3.1.5	Im Handel befindliche Pigmente	449
3.2	Chinacridon-Pigmente	462
3.2.1	Herstellung, Ausgangsprodukte	463
3.2.1.1	Thermischer Ringschluß	463
3.2.1.2	Saurer Ringschluß	464
3.2.1.3	Dihalogenterephthalsäure-Verfahren	465
3.2.1.4	Hydrochinon-Verfahren	466
3.2.1.5	Substituierte Chinacridone	467
3.2.1.6	Chinacridonchinon	467
3.2.1.7	Polymorphie	468
3.2.2	Eigenschaften	470
3.2.3	Anwendung	471
3.2.4	Im Handel befindliche Chinacridon-Pigmente	471
3.3	Küpenfarbstoffe als Pigmente	481

3.4	Perylen- und Perinon-Pigmente	482
3.4.1	Perylen-Pigmente	483
3.4.1.1	Herstellung der Ausgangsprodukte	483
3.4.1.2	Chemie, Herstellung der Pigmente	484
3.4.1.3	Eigenschaften	485
3.4.1.4	Anwendung	485
3.4.1.5	Im Handel befindliche Perylen-Pigmente	486
3.4.2	Perinon-Pigmente	492
3.4.2.1	Herstellung der Ausgangsprodukte	492
3.4.2.2	Chemie, Herstellung der Pigmente	493
3.4.2.3	Eigenschaften	493
3.4.2.4	Im Handel befindliche Perinon-Pigmente und ihre Anwendung	494
3.5	Thioindigo-Pigmente	497
3.5.1	Chemie, Herstellung	497
3.5.2	Eigenschaften	499
3.5.3	Im Handel befindliche Typen und ihre Anwendung	500
3.6	Verschiedene polycyclische Pigmente	503
3.6.1	Aminoanthrachinon-Pigmente	503
3.6.1.1	Anthrachinon-Azopigmente	504
3.6.1.2	Andere Aminoanthrachinon-Pigmente	506
3.6.1.3	Eigenschaften und Anwendung	509
3.6.2	Hydroxyanthrachinon-Pigmente	511
3.6.3	Heterocyclische Anthrachinon-Pigmente	513
3.6.3.1	Anthrapyrimidin-Pigmente	513
3.6.3.2	Indanthron- und Flavanthron-Pigmente	515
3.6.4	Polycarbocyclische Antrachinon-Pigmente	521
3.6.4.1	Pyranthron-Pigmente	522
3.6.4.2	Anthanthron-Pigmente	526
3.6.4.3	Isoviolanthron-Pigmente	528
3.7	Dioxazin-Pigmente	531
3.7.1	Herstellung der Ausgangsprodukte	532
3.7.2	Chemie, Herstellung der Pigmente	532
3.7.3	Eigenschaften	534
3.7.4	Im Handel befindliche Dioxazin-Pigmente und ihre Anwendung	535
3.8	Triarylcarbonium-Pigmente	539
3.8.1	Innere Salze von Sulfonsäuren (Alkaliblau-Typen)	540
3.8.1.1	Chemie, Herstellung	541
3.8.1.2	Eigenschaften	544
3.8.1.3	Im Handel befindliche Marken und ihre Anwendung	545
3.8.2	Farbstoff-Salze mit komplexen Anionen	548
3.8.2.1	Chemie, Herstellung	548
3.8.2.2	Eigenschaften	555
3.8.2.3	Anwendung	556
3.8.2.4	Wichtige Vertreter	556

4	Verschiedene Pigmente	567
4.1	Chinophthalon-Pigmente	567
4.1.1	Chemie und Herstellung	567
4.1.2	Eigenschaften, Anwendung	569
4.2	Diketo-pyrrolo-pyrrol-(DPP)-Pigmente	570
4.2.1	Chemie und Herstellung	570
4.2.2	Eigenschaften, Anwendung	572
4.3	Aluminiumverlackte Pigmente	574
4.4	Pigmente mit bekannter chemischer Struktur, nicht einzuordnen in andere Kapitel	576
4.5	Pigmente mit bisher nicht bekannter Struktur	584
5	Ökologie, Toxikologie, Gesetzgebung	587
5.1	Allgemeines	587
5.2	Ökologie	588
5.3	Toxikologie	589
5.3.1	Akute orale Toxizität	589
5.3.2	Haut- und Schleimhautreizung	590
5.3.3	Subakute/-chronische Toxizität	590
5.3.4	Mutagenität	591
5.3.5	Chronische Toxizität – Cancerogenität	592
5.3.6	Verunreinigungen in Pigmenten	593
5.4	Gesetzgebung	594
 Anhang		
	Formelübersichten	599
	Tabelle der beschriebenen Pigmente	633
	Sachregister	641