

Inhaltsverzeichnis

Martin Bastian

Einfärben von Kunststoffen

Produktanforderungen - Verfahrenstechnik - Prüfmethodik

ISBN: 978-3-446-41848-6

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-41848-6>

sowie im Buchhandel.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	V
<b>1 Motivation, Zielsetzung sowie Bedeutung von Kunststoffen und der Farbe</b> .....	1
1.1 Motivation und Zielsetzung .....	1
1.2 Bedeutung von Kunststoffen und Additiven. ....	3
1.3 Bedeutung der Farbe für Kunststoffserzeugnisse .....	7
1.4 Allgemeine Entwicklungstrends und ihre Folgen .....	10
<b>2 Wahrnehmung von Farbe</b> .....	15
2.1 Allgemeines zur Wahrnehmung von Farbe. ....	15
2.2 Physiologische Grundlagen. ....	17
2.3 Psychologische Grundlagen .....	22
2.4 Physikalische Grundlagen .....	24
2.4.1 Grundlagen zur Lichtstrahlung sowie zur additiven und subtraktiven Farbmischung .....	24
2.4.2 Reflexion, Brechung, Absorption, Transmission und Emission .....	29
<b>3 Prüfen und Bewerten des Erscheinungsbildes von Erzeugnissen</b> .....	35
3.1 Allgemeines zum Bewerten bzw. Prüfen von Farbe .....	36
3.1.1 Farbvorlagesysteme zur Farbauswahl und Festlegung von Farbstandards. ....	37
3.2 Lichtquelle, Lichtart, Normlichtart und Metamerie .....	39
3.3 Beobachter. ....	43
3.4 Objekt. ....	45
3.5 Farbsystem (Farbraum) .....	46
3.6 Farbdifferenz und Farbtoleranz .....	51
3.7 Prüfen der Farbe .....	53
3.7.1 Farbmessgeräte für flächige Proben. ....	56
3.7.2 Farbmessgeräte für Schüttgüter. ....	59
3.8 Glanz, Haze, Orange Peel und Transparenz .....	63
3.9 Qualitätssicherung. ....	68
<b>4 Farbmittel für Polymere</b> .....	73
4.1 Allgemeines zu Farbmitteln .....	73
4.1.1 Einteilung von Farbmitteln, Colour-Index. ....	74
4.1.2 Charakterisierung von Farbmitteln, Farbstärke und Farbtiefe .....	76
4.2 Anforderungen an Farbmittel bzw. Farbpräparationen .....	79
4.2.1 Technologische Anforderungen an Farbmittel bzw. Farbpräparationen ..	81
4.2.1.1 Chemische Beständigkeit. ....	81
4.2.1.2 Hitzestabilität .....	82

4.2.1.3	Lichtstabilität, Gelbwert, Blauwollskala, Lichtalterung .....	85
4.2.1.4	Wetterechtheit, Graumaßstab .....	88
4.2.1.5	Migrationsechtheit, Ausblühen, Ausbluten .....	89
4.2.1.6	Schwindung und Verzug .....	90
4.2.2	Gesetzliche Anforderungen an Farbmittel .....	92
4.3	Farbentstehung .....	97
4.4	Prinzipielle Eigenschaften der Farbmittel .....	99
4.5	Prinzipielle Eigenschaften der Farbstoffe .....	101
4.6	Prinzipielle Eigenschaften der Pigmente .....	102
4.6.1	Organische Pigmente .....	110
4.6.2	Anorganische Pigmente .....	112
4.6.3	Anorganische Effektpigmente .....	116
<b>5</b>	<b>Alterung von Polymeren .....</b>	<b>131</b>
5.1	Allgemeines zur Alterung .....	131
5.1.1	Einflussfaktoren auf die Alterung und Reaktionsmechanismen .....	136
5.1.1.1	Einfluss der Verarbeitung auf die Alterung .....	139
5.1.1.2	Einfluss der Strahlung und Proben­temperatur auf die Alterung .....	140
5.1.1.3	Einfluss der Farbmittel auf die Alterung .....	148
5.2	Prüfkriterien zur Alterung bezüglich Aussehen und Oberflächen­eigenschaften .....	150
5.3	Prüfung der Alterung durch Freibewitterung .....	155
5.4	Prüfung der Alterung durch künstliche Bewitterung .....	157
5.5	Frei-/Gerätebewitterung/Korrelation und Zeitraffung .....	162
<b>6</b>	<b>Farbrezepturfestlegung beim Einfärben von Polymeren .....</b>	<b>165</b>
6.1	Allgemeines zur Farbrezepturfestlegung .....	165
6.2	Farbrezepturberechnung .....	167
6.2.1	Prinzipielle Vorgehensweise zur Farbrezepturberechnung .....	167
6.2.2	Theorie des optischen Strahlungstransports .....	168
6.2.2.1	Einfach- und Mehrfachstreuung .....	168
6.2.2.2	Strahlungstransport-Gleichung .....	170
6.2.2.3	Ansatz von Kubelka und Munk .....	171
6.2.3	Ermittlung der optischen Konstanten .....	174
6.2.4	Verfahren zur Berechnung und zur Korrektur von Farbrezepturen .....	177
6.2.4.1	Eichausfärbungen .....	177
<b>7</b>	<b>Grundlagen zum Mischen .....</b>	<b>183</b>
7.1	Strömungsverhältnisse beim Mischen .....	185
7.2	Distributives Mischen .....	192
7.2.1	Längsmischen .....	192
7.2.2	Quermischen .....	197
7.3	Dispergieren von Pigmenten .....	199
7.4	Flüssig/Flüssig-Mischen .....	214

<b>8</b>	<b>Prinzipielles zum Einfärben von Polymeren</b>	215
8.1	Allgemeines zum Einfärben von Polymeren	215
8.1.1	Farbmittleinsatz	217
8.1.2	Materialbedingte Einflüsse auf das Erscheinungsbild	218
8.1.3	Verfahrens- und prozessspezifische Einflüsse auf das Erscheinungsbild	225
8.1.4	Mögliche Verarbeitungsfehler	227
8.2	Einfärben mit Pulverpigmenten, Masterbatch- oder Monokonzentratfertigung	230
8.3	Einfärben von Polymeren mit Masterbatches oder Monokonzentraten	235
8.4	Einfärben von Polymeren mit Flüssigfarben	241
8.5	Vergleich verschiedener Möglichkeiten zum Selbsteinfärben	243
8.5.1	Einfärbestrategie: „Rundumversorgung aus einer Hand“	246
8.5.2	Einfärbestrategie: „Alles in eigener Regie“	248
8.5.3	Einfärbestrategie: „Alles von diversen Lieferanten besorgen“	250
8.6	Nachträgliches Einfärben von Kunststoffbauteilen	251
<b>9</b>	<b>Anlagentechnik zum Einfärben von Polymeren</b>	253
9.1	Allgemeines zum Compoundieren	253
9.2	Anlagenaufbau und Prozessschritte beim Einfärben	255
9.3	Compoundiermaschinen zum Einfärben	262
9.3.1	Einschneckenextruder (bzw. Spritzgießmaschinen)	264
9.3.2	Gleichdrall-Doppelschneckenextruder	269
9.3.2.1	Allgemeines zum Gleichdrall-Doppelschneckenextruder	269
9.3.2.2	Schneckenelemente des Gleichdrall-Doppelschneckenextruders	272
9.3.2.3	Berechnung des Prozessverhaltens des Gleichdrall-Doppelschneckenextruders	285
9.3.3	Gegendrall-Doppelschneckenextruder	297
9.3.4	Ko-Kneter	313
9.3.5	Ringextruder	324
9.3.6	Planetwalzenextruder	330
<b>10</b>	<b>Ersatzgrößen zur Bewertung eingefärbter Produkte</b>	337
10.1	Druckfiltertest nach DIN EN 13 900-5	339
10.2	Vermessung/Bewertung von Blas- oder Flachfolien	345
<b>11</b>	<b>Technologische Entwicklungstendenzen</b>	347
11.1	Anlagenkonzept zur schnellen Optimierung des Einfärbens von Polymeren mit dem Online-Druckfiltertest	348
11.1.1	Durchführung des Online-Druckfiltertests	350
11.1.2	Filtrierung	351
11.1.3	Abhängigkeit des Online-Druckfiltertests von der Füllstoffgeometrie	353
11.1.4	Anwendungsbeispiele für den Online-Druckfiltertest	355

11.2 Anlagenkonzept zur schnellen Optimierung des Einfärbens von Polymeren mit der schnellen Atline-Farbmessung. ....	358
11.3 Inline-Farbmessung in der Schmelze .....	363
11.4 Visualisieren von Farbe zur verbesserten Kommunikation .....	366
11.5 Schnelltest zur Bestimmung alterungsbedingter Farbveränderungen .....	371
11.6 Entwicklungsbedarf und Problematiken .....	374
<b>Literatur</b> .....	379
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	407