

Inhalt

Teil I Grundlagen

1 Einführung	3
1.1 Farbmittel	3
1.2 Farbeigenschaften	7
1.3 Historische Anmerkungen und Literaturhinweise	10
1.4 Zusammenfassung des 1. Kapitels	10
2 Wie Farben von Spektren abhängen (Farbmetrik)	13
2.1 Vorbemerkung	13
2.1.1 Wesen und Bedeutung der Farbmetrik	13
2.1.2 Reflexion und Transmission	14
2.2 Normvalenzsystem	16
2.2.1 Spektralverteilung und Farbreiz	16
2.2.2 Trichromatisches Prinzip	17
2.2.3 CIE-System	19
2.3 Empfindungsgemäße Systeme	21
2.3.1 Helligkeit, Farbton, Sättigung	21
2.3.2 Physiologisch gleichabständige Systeme	22
2.3.3 CIELAB-System	23
2.3.4 Farbordnungssysteme	29
2.4 Mathematische Statistik von Farbmaßzahlen	31
2.4.1 Normalverteilung für drei Dimensionen	31
2.4.2 Standardabweichungsellipsoid	34
2.4.3 Standardabweichungen	37
2.4.4 Farbmeßfehler und Signifikanz	39
2.4.5 Akzeptierbarkeit	42
2.5 Historische Anmerkungen und Literaturhinweise	44
2.6 Zusammenfassung des 2. Kapitels	45
2.7 Liste der in den Formeln Kap. 2 verwandten Symbole	47
3 Wie Spektren von Lichtstreuung und -absorption abhängen (Phänomenologische Theorie)	49
3.1 Vorbemerkungen	49
3.1.1 Wesen und Bedeutung der phänomenologischen Theorie	49
3.1.2 Multi-Kanal-Theorie	50
3.1.3 Oberflächenphänomene	52

3.2 4-Kanal-Theorie	55
3.2.1 Die Differentialgleichungen und ihre Integration	55
3.2.2 Transmissionsgrad und Transmissionsfaktor	58
3.2.3 Reflexionsgrad und Reflexionsfaktor	61
3.2.4 Grenzfälle der Reflexion	63
3.2.5 Bestimmung der Koeffizienten	64
3.3 Kubelka-Munk-Theorie	68
3.3.1 Bedeutung und Formalismus	68
3.3.2 Grenzfälle der Reflexion	69
3.3.3 Bestimmung des Absorptions- und des Streukoeffizienten	71
3.4 Deckvermögen	72
3.4.1 Allgemein	72
3.4.2 Unbunte Schichten	73
3.4.3 Streu- und Absorptionsanteil	76
3.5 Transparenz	77
3.5.1 Wesen und Definition	77
3.5.2 Färbevermögen	78
3.5.3 Unbunte Schichten	79
3.6 Spektrales Bewertungsprinzip	80
3.6.1 Wesen und Bedeutung	80
3.6.2 Anwendung auf das Deckvermögen	81
3.6.3 Anwendung auf Transparenz und Färbevermögen	84
3.7 Historische Anmerkungen und Literaturhinweise	86
3.8 Zusammenfassung des 3. Kapitels	88
3.9 Liste der in den Formeln Kap. 3 verwendeten Symbole	89
4 Wie Lichtstreuung und -absorption vom Farbmittelgehalt abhängen (Beersches Gesetz, Streuwechselwirkung)	93
4.1 Vorbemerkungen	93
4.1.1 Wesen und Bedeutung des Konzentrationsbezuges	93
4.1.2 Teilchengröße von Pigmenten	93
4.1.3 Dispergierung von Pigmenten	95
4.1.4 Maßzahlen für den Pigmentgehalt	96
4.2 Absorption und Farbmittelgehalt	99
4.2.1 Farbstoffe	99
4.2.2 Pigmente	99
4.3 Streuung und Pigmentgehalt	101
4.3.1 Streuwechselwirkung	101
4.3.2 Experimentelle Prüfung eines empirischen Ansatzes	103
4.4 Systematik der Pigment/Unbuntpasten-Mischungen	104
4.4.1 Standardmethoden der Pigment/Pasten-Mischung	104
4.4.2 Bedeutung der Methoden	105
4.5 Kubelka-Munk-Funktionen der Pigment/Pasten-Mischung	107
4.5.1 Allgemeiner Ansatz	107
4.5.2 Schwarzpigmente in Mischung mit Weißpaste	108
4.5.3 Weißpigmente in Mischung mit Schwarzpaste	112
4.5.4 Buntpigmente in Mischung mit Weißpaste	113

4.6 Farbstärke	117
4.6.1 Bedeutung und Definition	117
4.6.2 Koloristische Angleichkriterien für Pigmente	119
4.6.3 Abmusterungsuntersuchungen	122
4.6.4 Helligkeitsangleich	128
4.6.5 Farbtiefeangleich	132
4.7 Spezielle Probleme	134
4.7.1 Aufhellvermögen	134
4.7.2 Restfarbabstand und Restfarbstich	135
4.7.3 Farbstärkeentwicklung	137
4.8 Historische Anmerkungen und Literaturhinweise	141
4.9 Zusammenfassung des 4. Kapitels	142
4.10 Liste der in den Formeln Kap. 4 verwendeten Symbole	145
5 Wie Lichtstreuung und -absorption von der Physik des Pigmentteilchens abhängen (Korpuskulartheorie)	149
5.1 Vorbemerkungen	149
5.1.1 Wesen und Bedeutung der Korpuskulartheorie	149
5.1.2 Teilchengrößenverteilung	150
5.1.3 Die optischen Konstanten Brechzahl und Absorptionsindex	154
5.2 Theorie von Mie	157
5.2.1 Integration der Wellengleichung	157
5.2.2 Absorption und Streuung des Teilchenkollektivs	158
5.2.3 Aussagen über das Streuverhalten von Pigmenten	160
5.2.4 Aussagen über das Absorptionsverhalten von Pigmenten	162
5.3 Historische Anmerkungen und Literaturhinweise	164
5.4 Zusammenfassung des 5. Kapitels	165
5.5 Liste der in den Formeln Kap. 5 verwendeten Symbole	166
Teil II Prüfmethode	
6 Messung und Bewertung von Körperfarben	171
6.1 Reflexions- und Transmissionsmessung	171
6.1.1 Glanzmessung und -beurteilung	171
6.1.2 Meß- und Auswertebedingungen	174
6.2 Praktische Farbabstandsbewertung	177
6.2.1 Probenherstellung	177
6.2.2 Meßtechnik	178
6.2.3 Purton	181
6.2.4 Spezielle Probleme	185
6.3 Prüffehler	187
6.3.1 Berechnung des Standardabweichungsellipsoids	187
6.3.2 Veranschaulichung des erhaltenen Ellipsoids	189
6.3.3 Gesamtfehler und seine Aufspaltung	190
6.4 Signifikanz	193
6.4.1 Berechnung von Standardabweichungen	193
6.4.2 Signifikanztest	194

6.5 Akzeptierbarkeit	197
6.5.1 Probenherstellung	197
6.5.2 Abmusterung und Farbmessung	198
6.5.3 Auswertung und Beispiel	199
7 Bestimmung von Deckvermögen und Transparenz	203
7.1 Messung der Schichtdicke	203
7.1.1 Auswahl des Verfahrens	203
7.1.2 Gravimetrische Verfahren, Keilschnitt- und Differenzdicken-Verfahren	204
7.1.3 Pneumatisches Verfahren	206
7.2 Streu- und Absorptionskoeffizienten	208
7.2.1 Kubelka-Munk-Koeffizienten S und K von Weißpigmenten	208
7.2.2 Kubelka-Munk-Koeffizienten S und K von Schwarz- und Buntpigmenten	211
7.2.3 4-Kanal-Koeffizienten s^+ , s^- , k'	214
7.3 Transparenz	217
7.3.1 Ein- und Mehrpunktverfahren	217
7.3.2 Nach dem spektralen Bewertungsprinzip	221
7.4 Deckvermögen	222
7.4.1 Allgemein, graphisches Verfahren	222
7.4.2 Unbunt	224
7.4.3 Nach dem spektralen Bewertungsprinzip	229
7.4.4 Ökonomische Fragen	235
8 Bestimmung von Farbstärke und Aufhellvermögen	239
8.1 Farbmittelgehalt	239
8.1.1 Farbstoffe	239
8.1.2 Pigmente	239
8.2 Relative Farbstärke	240
8.2.1 Farbstoffe	240
8.2.2 Anorganische Schwarz- und Buntpigmente (Helligkeitsangleich)	242
8.2.3 Organische Pigmente (FIAF-Verfahren nach dem spektralen Bewertungsprinzip) ..	246
8.2.4 Farbstärkeentwicklung	252
8.3 Aufhellvermögen	256
8.3.1 Graphisches Verfahren	256
8.3.2 Rationalisiertes Verfahren	258
8.3.4 PVK-Abhängigkeit aus einer Grauabmischung	260
Anhang: Liste der zitierten DIN-, DIN ISO- und ISO-Normen	265
Sachregister	269
Namensregister	275