

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Beruf des Malers und Lackierers</b>	<b>9</b>	3.1.3	Holzbestandteile . . . . .	49
1.1	Das Arbeitsfeld des Malers und Lackierers . . . . .	10	3.1.4	Innerer Aufbau des Holzes . . . . .	50
1.2	Ausbildung und Weiterbildung . . . . .	11	3.1.5	Eigenschaften aller Hölzer . . . . .	50
1.3	Geschichtliche Entwicklung . . . . .	12	3.1.6	Holzfeuchte . . . . .	51
1.4	Organisationen für Arbeitgeber und Arbeitnehmer des Maler- und Lackiererhandwerks . . . . .	13	3.1.7	Holzwerkstoffe . . . . .	53
1.5	Rechtliche Grundlagen des Malerhandwerks	14	3.2	Vorbereitung von Holzuntergründen zur Beschichtung . . . . .	55
1.6	Umweltschutz in der Arbeitswelt des Malers und Lackierers . . . . .	15	3.2.1	Untergrundprüfung von Holz und Holzkonstruktionen . . . . .	55
1.7	Ablauf eines Kundenauftrags . . . . .	16	3.2.2	Altanstriche beurteilen und entfernen . . . . .	56
1.8	Werkstatt und Arbeitsplatz des Malers und Lackierers . . . . .	18	3.2.3	Holzschädlinge und Holzschutz . . . . .	57
1.9	Betriebsorganisation . . . . .	20	3.2.4	Vorbeugender Holzschutz . . . . .	59
1.9.1	Organisation eines Malerbetriebes . . . . .	20	3.3	Beschichtung von Holzuntergründen im Innenbereich . . . . .	62
1.9.2	Der Kunde . . . . .	20	3.3.1	Offenporige Beschichtungssysteme für den Innenbereich . . . . .	62
1.9.3	Der Mitarbeiter . . . . .	21	3.3.2	Schichtbildende Beschichtungssysteme für den Innenbereich . . . . .	62
1.10	Kundenorientiertes Qualitätsmanagement . . . . .	22	3.3.3	Beizen . . . . .	63
<b>2</b>	<b>Metallische Untergründe und ihre Beschichtung</b>	<b>23</b>	3.4	Beschichtung von Holzuntergründen im Außenbereich . . . . .	64
2.1	Metalle als Untergrund . . . . .	24	3.4.1	Offenporige Beschichtungssysteme für den Außenbereich . . . . .	64
2.1.1	Aufbau der Metalle . . . . .	24	3.4.2	Schichtbildende Beschichtungssysteme für den Außenbereich . . . . .	64
2.1.2	Einteilung der Metalle . . . . .	25	3.4.3	Beschichtung von Holzfenstern . . . . .	65
2.2	Herstellung von Eisen und Stahl . . . . .	25	3.5	Brandschutzbeschichtung auf Holz . . . . .	66
2.3	Eigenschaften und Korrosion von Metallen . . . . .	26	<b>4</b>	<b>Untergründe aus Kunststoff und ihre Beschichtung</b>	<b>67</b>
2.3.1	Eigenschaften von Eisen und Stahl . . . . .	26	4.1	Kunststoffe als Untergrund . . . . .	68
2.3.2	Chemische und elektrochemische Vorgänge bei der Korrosion . . . . .	26	4.1.1	Herstellung von Kunststoffen . . . . .	68
2.3.3	Erscheinungsformen der Korrosion . . . . .	27	4.1.2	Einteilung von Kunststoffen . . . . .	69
2.3.4	Walzhaut und Zunder . . . . .	27	4.1.3	Verarbeitung von Duromeren zu Formteilen . . . . .	70
2.4	Vorbereitung von Stahl zur Beschichtung . . . . .	28	4.1.4	Verarbeitung von Plastomeren zu Formteilen . . . . .	71
2.4.1	Einflüsse auf die Qualität einer Rostschutzbeschichtung . . . . .	28	4.2	Erkennen von Kunststoffen . . . . .	72
2.4.2	Untergrundprüfung und -vorbehandlung von Stahl . . . . .	29	4.3	Vorbereiten von Kunststoffuntergründen zur Beschichtung . . . . .	73
2.4.3	Rostgrade, Oberflächenvorbereitungsgrade . . . . .	31	4.4	Beschichtung von Kunststoffuntergründen am Bau . . . . .	74
2.4.4	Entrostungsverfahren . . . . .	32	4.5	Beschichtung von Kunststoffen am Fahrzeug . . . . .	75
2.5	Beschichtung von Stahl . . . . .	34	4.5.1	Bearbeiten von Kunststoffneuteilen am Fahrzeug . . . . .	75
2.5.1	Schichten im System und Schichtdicke . . . . .	34	4.5.2	Reparatur beschädigter Kunststoffteile . . . . .	76
2.5.2	Beschichtungssysteme . . . . .	35	4.5.3	Beschichtungsaufbau auf neuem Kunststoffteil . . . . .	76
2.5.3	Applikationsverfahren und Verarbeitung . . . . .	36	4.5.4	Fugentechnik . . . . .	77
2.5.4	Instandhaltungsstrategien . . . . .	36	<b>5</b>	<b>Mineralische Untergründe und ihre Beschichtung</b>	<b>79</b>
2.5.5	Schutz von Stahl durch andere Überzüge . . . . .	36	5.1	Einteilung mineralischer Untergründe . . . . .	80
2.6	Brandschutzbeschichtung auf Stahl . . . . .	37	5.1.1	Mauerwerk . . . . .	81
2.7	Nichteisenmetalle als Untergrund . . . . .	38	5.1.2	Putz . . . . .	82
2.7.1	Zink und verzinkter Stahl . . . . .	38	5.1.3	Beton . . . . .	85
2.7.2	Aluminium . . . . .	39	5.1.4	Glas . . . . .	87
2.7.3	Kupfer . . . . .	40	5.2	Vorbereitung mineralischer Untergründe zur Beschichtung . . . . .	88
2.8	Metalle am Fahrzeug und ihre Beschichtung . . . . .	41	5.2.1	Untergrundprüfung . . . . .	88
2.8.1	Stahlteile, Stahlbleche . . . . .	41	5.2.2	Untergrundvorbereitung . . . . .	90
2.8.2	Serienlackierung . . . . .	41	5.2.3	Untergrund- und Beschichtungsschäden . . . . .	92
2.8.3	Reparaturlackierung . . . . .	43	5.2.4	Feuchte in der Bausubstanz . . . . .	94
2.8.4	Weitere Metalle am Fahrzeug . . . . .	44			
<b>3</b>	<b>Holzuntergründe und ihre Beschichtung</b>	<b>45</b>			
3.1	Holz als Untergrund . . . . .	46			
3.1.1	Holzarten . . . . .	46			
3.1.2	Holz, ein nachwachsender Rohstoff . . . . .	48			

# Inhaltsverzeichnis

5.2.5	Bautrocknung .....	96	8.1.4	Teile der Fachwerkwand .....	145
5.3	Bearbeitung und Beschichtung mineralischer Untergründe .....	97	8.1.5	Die Gefache .....	146
5.3.1	Einflüsse auf die Wahl des Beschichtungssystems .....	97	8.2	Sanierung von Fachwerk .....	147
5.3.2	Bearbeiten von Sichtmauerwerk .....	98	8.2.1	Bestandsaufnahme .....	147
5.3.3	Putze und ihre Verarbeitung .....	99	8.2.2	Wärmedämmung am Fachwerkbau .....	147
5.3.4	Beschichtungsstoffe für mineralische Untergründe .....	101	8.2.3	Sanierung der Fachwerkholz .....	147
5.3.5	Qualitätskriterien von Innenwandfarben und Fassadenfarben .....	102	8.2.4	Sanierung der Gefache .....	147
5.3.6	Betonschutz und Betoninstandsetzung .....	105	8.3	Farbigkeit von Fachwerk .....	148
5.3.7	Bearbeiten von Porenbeton .....	109	8.3.1	Historische Entwicklung der Bemalung .....	148
5.3.8	Sanierung von Asbestzement-Werkstoffen .....	110	8.3.2	Grundsätze der Farbgestaltung .....	148
5.3.9	Beschichtung von Faserzementplatten und Betondachpfannen .....	110	8.3.3	Beschichtung der Gefache .....	149
5.3.9	Beschichtung von Faserzementplatten und Betondachpfannen .....	110	8.3.4	Begleitstriche und Ritzer .....	149
5.3.9	Beschichtung von Faserzementplatten und Betondachpfannen .....	110	8.3.5	Beschichtung alter Hölzer .....	149
5.3.9	Beschichtung von Faserzementplatten und Betondachpfannen .....	110	8.4	Aufmaß von Fachwerk .....	150
<b>6</b>	<b>Trockenbau und Innenausbau</b>	<b>111</b>	<b>9</b>	<b>Wärmedämmung</b>	<b>151</b>
6.1	Das Konzept des Trockenbaus .....	112	9.1	Grundlagen des Wärmeschutzes .....	152
6.2	Gips und andere Werkstoffe des Trockenbaus .....	113	9.1.1	Gesetzliche Grundlagen .....	152
6.3	Trockenbauplatten .....	114	9.1.2	Wärmetransport und Wärmespeicherung ..	153
6.4	Wandkonstruktionen in Ständerbauweise ..	116	9.1.3	Kennwerte des Wärmeschutzes .....	154
6.5	Erstellen einer Ständerkonstruktion .....	117	9.2	Einfluss der Feuchte auf die Wärmedämmung .....	155
6.5.1	Profilleisten aus Metall und deren Einsatz ..	117	9.2.1	Relative Luftfeuchte, Taupunkt und Kondenswasser .....	155
6.5.2	Montageschritte einer Wand mit Metallprofilen und Doppelbeplankung ..	119	9.2.2	Wasserdampfdiffusion und sd-Wert ..	156
6.6	Unterkonstruktion von Vorwandinstallationen und abgehängten Decken .....	120	9.3	Aufspüren von Wärmedämmängeln ..	156
6.7	Holz im Trockenbau .....	120	9.4	Wärmedämmmaterialien .....	157
6.8	Montage von Gipsplatten .....	121	9.4.1	Kennzeichen auf Wärmedämmmaterialien ..	157
6.9	Bekleiden von Wänden mit Gipsplatten ..	121	9.4.2	Wärmedämmmaterialien auf dem Markt ..	158
6.10	Gips-Wandbauplatten .....	122	9.4.3	Werkzeuge für Wärmedämmarbeiten ..	159
6.11	Verspachtelung von Gipsplatten .....	122	9.5	Wärmedämmkonstruktionen .....	160
6.12	Untergrundprüfung und Grundierung ..	124	9.6	Innendämmung .....	160
6.12	Untergrundprüfung und Grundierung ..	124	9.6.1	Innendämmung von Außenwänden ..	160
6.12	Untergrundprüfung und Grundierung ..	124	9.6.2	Innendämmung im Dachausbau ..	162
6.12	Untergrundprüfung und Grundierung ..	124	9.7	Außendämmung .....	163
6.12	Untergrundprüfung und Grundierung ..	124	9.7.1	Wärmedämmverbundsysteme WDVS ..	163
6.12	Untergrundprüfung und Grundierung ..	124	9.7.2	Alternativen zur Dämmung mit WDVS-Systemen .....	164
6.12	Untergrundprüfung und Grundierung ..	124	9.7.3	Brandschutz im WDVS ..	165
6.12	Untergrundprüfung und Grundierung ..	124	9.8	Richtig lüften und heizen ..	165
6.12	Untergrundprüfung und Grundierung ..	124	9.9	Schimmel an Wänden ..	166
<b>7</b>	<b>Bearbeiten von Fußböden</b>	<b>125</b>	<b>10</b>	<b>Werkstoffe und Hilfsstoffe</b>	<b>167</b>
7.1	Aufbau von Fußböden .....	126	10.1	Zusammensetzung von Beschichtungsstoffen .....	168
7.2	Fließestriche .....	126	10.2	Die Herstellung eines Lackes .....	169
7.3	Trockenestriche .....	128	10.3	Einteilung der Beschichtungsstoffe ..	170
7.4	Einteilung von Bodenbelägen .....	129	10.4	Das Bindemittel im Beschichtungsstoff ..	171
7.5	Kennzeichnung und Klassifizierung von Bodenbelägen .....	129	10.5	Bindemittel und Beschichtungsstoffe ..	172
7.6	Prüfen und vorbereiten von Fußböden vor der Belegung .....	130	10.5.1	Kalk und Kalkfarben .....	172
7.7	Entfernen von Altbelägen .....	132	10.5.2	Zement und Zementfarben .....	172
7.8	Verlegen von textilen Bodenbelägen .....	133	10.5.3	Wasserglas und Silikatfarben .....	173
7.9	Verlegen von elastischen Bodenbelägen ..	135	10.5.4	Silikonharz und Silikonharzfarben .....	173
7.10	Verlegen von Holz- und Laminatfußböden ..	137	10.5.5	Kunststoffdispersionen und Dispersionsfarben .....	174
7.11	Verlegen von Steinfußböden .....	138	10.5.6	Leime, Leimfarben und Kleister .....	175
7.12	Beschichtung von Fußböden .....	140	10.5.7	Öle und Ölfarben .....	176
7.12	Beschichtung von Fußböden .....	140	10.5.8	Naturharze und Naturharzfarben .....	176
7.12	Beschichtung von Fußböden .....	140	10.5.9	Schellack .....	176
7.12	Beschichtung von Fußböden .....	140	10.5.10	Zellulosenitrat und Nitrolacke .....	177
7.12	Beschichtung von Fußböden .....	140	10.5.11	Asphalt/Bitumen und deren Lacke ..	177
<b>8</b>	<b>Fachwerk</b>	<b>143</b>			
8.1	Fachwerk als Untergrund .....	144			
8.1.1	Entwicklung des Fachwerkbaus .....	144			
8.1.2	Fachwerkarten .....	144			
8.1.3	Abtragung der Lasten .....	145			

# Inhaltsverzeichnis

10.5.12	Polymerisate und Polymerisatharzlacke/ Vinyllacke . . . . .	177	11.6	Entschichtungsverfahren in der Übersicht. . . . .	224
10.5.13	Chlorkautschuk und Chlorkautschuklack . . . . .	178	11.7	Mechanische Entschichtung . . . . .	224
10.5.14	Silikonharz und Silikonharzlack. . . . .	178	11.8	Schleifen . . . . .	225
10.5.15	Alkydharz und Alkydharzlack. . . . .	178	11.8.1	Vom Grob- zum Feinstschliff und zum Polieren . . . . .	225
10.5.16	Acrylharz und Acrylharzlack . . . . .	179	11.8.2	Maschinenschliff und Handschliff. . . . .	226
10.5.17	Epoxidharz und Epoxidharzlacke . . . . .	180	11.8.3	Trocken- und Nassschliff . . . . .	226
10.5.18	Polyurethanharz und Polyurethanharzlacke . . . . .	180	11.8.4	Schleifmittel . . . . .	227
10.5.19	Ungesättigte Polyester und Polyesterlacke . . . . .	181	11.8.5	Schleifmaschinen . . . . .	229
10.5.20	Harnstoff-, Melamin-, Phenolharz und säurehärtende Lacke . . . . .	181	11.9	Hochdruckreinigung. . . . .	230
10.6	Zweikomponentenlacke und ihre Verarbeitung . . . . .	182	11.10	Strahlverfahren. . . . .	231
10.7	Lösemittel . . . . .	183	11.11	Thermische Entschichtung unter Einsatz von Hitze . . . . .	232
10.7.1	Aufgaben und Eigenschaften der Lösemittel . . . . .	183	11.12	Thermische Entschichtung unter Einsatz von Kälte . . . . .	232
10.7.2	Wasser als Lösemittel . . . . .	183	11.13	Chemisches Ablauen und physikalisches Abbeizen . . . . .	233
10.7.3	Einteilung und Verwendung der wichtigsten organischen Lösemittel. . . . .	184	11.14	Entfernung von Graffiti . . . . .	234
10.7.4	Herstellung von organischen Lösemitteln . . . . .	184	11.15	Spachteln und Verputzen . . . . .	235
10.7.5	Merkmale und Kenndaten der Lösemittel . . . . .	185	11.15.1	Verarbeiten von Spachtelmassen . . . . .	235
10.7.6	Lösemittel, Nichtlöser und Verdünnung. . . . .	186	11.15.2	Spachtelwerkzeuge . . . . .	235
10.7.7	Gefahren und Schutz im Umgang mit Lösemitteln . . . . .	187	11.15.3	Zahnkellen und Zahnpachteln . . . . .	236
10.8	Farbmittel . . . . .	188	11.15.4	Kellen und Glätter. . . . .	236
10.8.1	Pigmente, Farbstoffe und Füllstoffe . . . . .	188	11.16	Pinsel und Bürsten . . . . .	237
10.8.2	Farbstoffe . . . . .	189	11.16.1	Aufbau von Pinseln . . . . .	237
10.8.3	Füllstoffe . . . . .	189	11.16.2	Besteckmaterialien . . . . .	238
10.8.4	Einteilung der Pigmente . . . . .	190	11.16.3	Pinsel im Malerhandwerk . . . . .	239
10.8.5	Aufgaben und Eigenschaften der Pigmentierung . . . . .	190	11.16.4	Pinselpflege. . . . .	239
10.8.6	Die Herstellung von Pigmenten . . . . .	192	11.17	Rollen und Walzen . . . . .	240
10.8.7	Besondere Pigmente für Effektlacke. . . . .	193	11.17.1	Walzenarten und Walzenformen . . . . .	240
10.8.8	Pigmente in Gestaltungstechniken. . . . .	195	11.17.2	Florqualitäten . . . . .	241
10.9	Additive . . . . .	196	11.18	Farbauftrag mit Streich- und Rollwerkzeugen . . . . .	242
10.9.1	Additive in Kunststoff-Dispersionsfarben . . . . .	196	11.19	Lackieren mit wasserverdünnbaren Lacken. . . . .	243
10.9.2	Additive in Lacken . . . . .	197	11.20	Spritzverfahren . . . . .	244
10.10	Trocknungsabläufe in Beschichtungsstoffen . . . . .	198	11.20.1	Einsatzmöglichkeiten von Spritzverfahren. . . . .	244
10.10.1	Physikalische und chemische Trocknung. . . . .	198	11.20.2	Overspray . . . . .	244
10.10.2	Kalter Fluss . . . . .	198	11.20.3	Arten der Spritzverfahren . . . . .	245
10.10.3	Trocknung mineralischer Bindemittel. . . . .	199	11.20.4	Spritzverfahren mit Druckluft . . . . .	246
10.10.4	Chemische Härtung . . . . .	199	11.20.5	Aufbau und Funktion von Spritzpistolen für Druckluftverfahren . . . . .	247
10.10.5	Trocknungsablauf und Trocknungsbeschleunigung . . . . .	199	11.20.6	Lackiertechnik. . . . .	248
10.11	Die Schichten im Beschichtungssystem . . . . .	200	11.20.7	Materialzuführung beim Druckluftverfahren . . . . .	249
10.12	Prüfungen zur Qualitätssicherung . . . . .	202	11.20.8	Airless-Verfahren . . . . .	250
10.12.1	Prüfung der Haftung. . . . .	202	11.20.9	Airmix-Verfahren . . . . .	251
10.12.2	Prüfung der Viskosität . . . . .	203	11.20.10	Elektrostatisches Lackieren . . . . .	251
10.12.3	Prüfung der Schichtdicke. . . . .	203	11.20.11	Spraydosen. . . . .	252
10.12.4	Prüfung der Deckfähigkeit. . . . .	203	11.21	Industrielle Beschichtungsverfahren . . . . .	253
10.13	Technische Merkblätter . . . . .	204	11.21.1	Coil Coating (Bandstahlbeschichtung) . . . . .	254
<b>11</b>	<b>Arbeits- und Beschichtungsverfahren 215</b>		11.21.2	Pulverbeschichtung . . . . .	254
11.1	Arbeits- und Beschichtungsverfahren als Systeme. . . . .	216	11.22	Kleben von Folien. . . . .	256
11.2	Neubeschichtung, Überholungsbeschichtung und Erneuerungsbeschichtung. . . . .	217	11.22.1	Aufbau und Eigenschaften einer Klebefolie. . . . .	256
11.3	Untergrundmängel und baustellenübliche Prüfungen . . . . .	218	11.22.2	Grundausstattung zum Arbeiten mit Folien. . . . .	257
11.4	Abdecken, Abkleben und Schützen . . . . .	219	11.22.3	Verfahren der Folienverklebung . . . . .	258
11.5	Reinigungsarbeiten . . . . .	223	11.22.4	Trocken- und Nassverklebung. . . . .	259
			11.22.5	Hinweise zum Verkleben von Folien. . . . .	260
			<b>12</b>	<b>Dekorative Techniken 261</b>	
			12.1	Tapezieren . . . . .	262
			12.1.1	Moderne Tapetenherstellung . . . . .	262
			12.1.2	Einteilung von Tapeten . . . . .	263

# Inhaltsverzeichnis

<p>12.1.3 Untergrundprüfung und Untergrundvorbereitung ..... 264</p> <p>12.1.4 Verarbeiten von Tapeten ..... 265</p> <p>12.2 Gestaltungstechniken ..... 272</p> <p>12.2.1 Einführung und Übersicht ..... 272</p> <p>12.2.2 Abklatschtechniken ..... 273</p> <p>12.2.3 Kombinationstechniken ..... 274</p> <p>12.2.4 Sondertechniken ..... 275</p> <p>12.2.5 Schleiftechniken ..... 279</p> <p>12.2.6 Vergolden ..... 280</p> <p>12.2.7 Steinimitation und Illusionsmalerei ..... 282</p> <p>12.2.8 Holzimitation (Maserieren) ..... 283</p> <p>12.3 Entwicklung einer neuen Gestaltungstechnik ..... 284</p>	<p><b>14 Mathematik</b></p>	<p><b>315</b></p>
	<p>14.1 Grundlagen ..... 316</p> <p>14.1.1 Umwandlung von Einheiten ..... 316</p> <p>14.1.2 Bruchrechnen ..... 317</p> <p>14.1.3 Rechenregeln ..... 318</p> <p>14.1.4 Verhältnisrechnen mit dem Dreisatz ..... 318</p> <p>14.1.5 Mischungsrechnen ..... 319</p> <p>14.1.6 Prozentrechnen ..... 319</p> <p>14.1.7 Rabatt, Skonto, Mehrwertsteuer ..... 320</p> <p>14.1.8 Rechnen mit Formeln ..... 320</p> <p>14.1.9 Zinsberechnung ..... 320</p> <p>14.2 Flächenberechnung ..... 321</p> <p>14.3 Körperberechnung ..... 322</p> <p>14.4 Aufmaßrechnen ..... 323</p> <p>14.4.1 Regeln und Vorschriften nach VOB ..... 323</p> <p>14.4.2 Das Aufmaß ..... 323</p> <p>14.4.3 Aufmaßregeln ..... 324</p> <p>14.5 Materialberechnung ..... 328</p> <p>14.6 Lohnberechnung ..... 329</p> <p>14.6.1 Tarifverträge und Lohnvereinbarungen ..... 329</p> <p>14.6.2 Zeitlohn ..... 330</p> <p>14.6.3 Leistungslohn, Akkordlohn ..... 331</p> <p>14.6.4 Die Lohn- und Gehaltsabrechnung ..... 332</p> <p>14.7 Kalkulation ..... 333</p> <p>14.7.1 Preisberechnung ..... 333</p> <p>14.7.2 Stundenverrechnungssatz ..... 333</p> <p>14.7.3 Maschinenkosten ..... 334</p>	
<p><b>13 Arbeits- und Umweltschutz</b> <span style="float: right;"><b>285</b></span></p> <p>13.1 Arbeitsschutz und Umweltschutz bei Malerarbeiten ..... 286</p> <p>13.2 Umweltbelastung durch Maler- und Lackierarbeiten ..... 287</p> <p>13.2.1 Wasserreinhaltung ..... 287</p> <p>13.2.2 Umweltschutz bei Lackierarbeiten ..... 288</p> <p>13.2.3 Abfallentsorgung ..... 288</p> <p>13.3 Gefährdungsbeurteilung ..... 289</p> <p>13.4 Umgang mit gefährlichen Stoffen ..... 290</p> <p>13.4.1 Gefahren durch Beschichtungsstoffe ..... 290</p> <p>13.4.2 Gefährliche Substanzen in Beschichtungsstoffen ..... 290</p> <p>13.5 Regelungen, Gesetze und Vorschriften ..... 291</p> <p>13.5.1 Grenzwerte von Gefahrenstoffen ..... 292</p> <p>13.5.2 Die VOC-Verordnung ..... 292</p> <p>13.5.3 Kennzeichnung auf Gebinden ..... 293</p> <p>13.5.4 H-Sätze, hazard statements (Risikosätze) ..... 294</p> <p>13.5.5 P-Sätze, precautionary statements (Sicherheitssätze) ..... 294</p> <p>13.5.6 E-Sätze ..... 295</p> <p>13.5.7 Sicherheitsdatenblatt ..... 295</p> <p>13.6 Sicherheit im Betrieb, Betriebsanweisung ..... 295</p> <p>13.7 Sicherheitszeichen ..... 298</p> <p>13.7.1 Verbots- und Gebotszeichen ..... 298</p> <p>13.7.2 Warnzeichen ..... 298</p> <p>13.7.3 Brandschutzzeichen ..... 299</p> <p>13.7.4 Rettungszeichen ..... 299</p> <p>13.7.5 Farbkennzeichnung von Rohrleitungen ..... 299</p> <p>13.8 Arbeiten auf Leitern und Gerüsten ..... 300</p> <p>13.8.1 Anlegeleitern ..... 300</p> <p>13.8.2 Stehleitern ..... 301</p> <p>13.8.3 Rahmengerüste ..... 302</p> <p>13.8.4 Fahrgerüste ..... 304</p> <p>13.9 Umgang mit elektrischen Geräten und Anlagen ..... 305</p> <p>13.10 Persönliche Schutzausrüstung ..... 307</p> <p>13.10.1 Atemschutz ..... 307</p> <p>13.10.2 Kopfschutz ..... 309</p> <p>13.10.3 Hautschutz ..... 310</p> <p>13.10.4 Schutzkleidung ..... 311</p> <p>13.10.5 Augenschutz ..... 311</p> <p>13.10.6 Fußschutz ..... 311</p> <p>13.10.7 Gehörschutz ..... 312</p> <p>13.11 Vorbeugende Maßnahmen zur Unfallverhütung ..... 313</p> <p>13.12 Aktive Erste Hilfe ..... 314</p>	<p><b>15 Gestaltung</b></p>	<p><b>335</b></p>
	<p>15.1 Grundlagen der Formenlehre ..... 336</p> <p>15.1.1 Formen und Formelemente ..... 336</p> <p>15.1.2 Formbeziehungen ..... 337</p> <p>15.2 Grundlagen der Farbenlehre ..... 338</p> <p>15.2.1 Wirkungen von Farben ..... 338</p> <p>15.2.2 Farbwahrnehmung ..... 339</p> <p>15.2.3 Die drei Merkmale einer Farbe ..... 340</p> <p>15.2.4 Farbordnungssysteme ..... 342</p> <p>15.2.5 Farbmischung ..... 343</p> <p>15.2.6 Theorie und Praxis des Farbenmischens ..... 343</p> <p>15.2.7 Farbfächer, Farbregister ..... 344</p> <p>15.3 Farbkontraste ..... 346</p> <p>15.3.1 Farbe-an-sich-Kontrast ..... 347</p> <p>15.3.2 Komplementär-Kontrast ..... 347</p> <p>15.3.3 Hell-Dunkel-Kontrast ..... 348</p> <p>15.3.4 Qualitätskontrast ..... 348</p> <p>15.3.5 Quantitätskontrast ..... 349</p> <p>15.3.6 Minimax-Effekt ..... 349</p> <p>15.3.7 Kalt-warm-Kontrast ..... 350</p> <p>15.3.8 Flimmerkontrast ..... 350</p> <p>15.3.9 Simultankontrast ..... 350</p> <p>15.3.10 Sukzessivkontrast ..... 350</p> <p>15.4 Harmonisierende Farben ..... 351</p> <p>15.4.1 Farbklang ..... 351</p> <p>15.4.2 Farbharmonie ..... 351</p> <p>15.5 Raum- und Objektbeeinflussung durch Farbe ..... 352</p> <p>15.5.1 Einflüsse von Farben im Innen- und Außenraum ..... 352</p> <p>15.5.2 Vom Farbton zum Raum- und Außenraumfarbton ..... 353</p> <p>15.6 Farbanwendung in Innenräumen ..... 354</p>	

# Inhaltsverzeichnis

15.7	Schritte der Farbgestaltung von Innenräumen.....	355	17.8	Schriftanwendung am Industriebau.....	401
15.8	Farbanwendung an Fassaden.....	357	17.9	Schriftanwendung am Fahrzeug.....	402
15.9	Schritte der Farbgestaltung von Fassaden ..	358	<b>18</b>	<b>Physik</b>	<b>403</b>
15.10	Mischen und Abtönen von Farben .....	360	18.1	Grundbegriffe .....	404
15.11	Farbtentwürfe mit Software .....	361	18.1.1	Zustandsformen der Stoffe (Aggregatzustand) .....	404
15.12	Logo und Beschriftung.....	362	18.1.2	Masse, Volumen und Dichte .....	405
15.13	Technisches Zeichnen .....	363	18.1.3	Kohäsionskräfte und Adhäsionskräfte .....	405
15.13.1	Der Maßstab .....	363	18.1.4	Stoffgemische.....	406
15.13.2	Vergrößern von Entwurfszeichnungen.....	363	18.1.5	Lösungen.....	406
15.13.3	Lesen von Planzeichnungen .....	364	18.2	Physikalische Eigenschaften von Stoffen...	407
15.13.4	Bemaßung von Skizzen, Entwürfen und Planzeichnungen .....	364	18.2.1	Härte .....	407
15.13.5	Darstellung von Objekten in rechtwinkliger Parallelprojektion .....	365	18.2.2	Zähigkeit .....	407
15.13.6	Darstellung von Objekten in schräger Parallelprojektion .....	366	18.2.3	Sprödigkeit .....	407
15.13.7	Grundlagen des perspektivischen Zeichnens .....	367	18.2.4	Dehnbarkeit.....	407
15.13.8	Raumdarstellung in Zentralperspektive ..	368	18.2.5	Haftung und Benetzbarkeit .....	407
15.13.9	Die Lage der Bildebene .....	373	18.2.6	Luftfeuchte .....	408
15.13.10	Freies Zeichnen von Räumen in Zentralperspektive .....	373	18.2.7	Feuchtverhalten von Untergründen .....	408
15.13.11	Raumkonstruktion in Übereckperspektive ..	374	18.2.8	Viskosität und Thixotropie.....	408
<b>16</b>	<b>Stilkunde</b>	<b>375</b>	18.3	Optik .....	409
16.1	Grundlagen, Anfänge im Mittelmeerraum..	376	18.3.1	Licht und Sehen .....	409
16.1.1	Wichtige Begriffe zur Architektur .....	376	18.3.2	Optische Gesetze und ihre Bedeutung für den Maler .....	409
16.1.2	Der Maler in der Denkmalpflege von Bauwerken .....	378	18.3.3	Farbiges Sehen.....	410
16.1.3	Erste Hochkulturen .....	378	18.3.4	Additive und subtraktive Farbmischung ..	411
16.1.4	Die Griechen (1000 v. Chr. bis 25 n. Chr.) ..	378	18.3.5	Spektralkurven und Metamerie.....	411
16.1.5	Die Römer (500 v. Chr. bis 476 n. Chr.) ..	379	18.4	Wärmelehre (Kalorik).....	412
16.1.6	Frühe Christen (ab 25 n. Chr.) .....	380	18.4.1	Wärme .....	412
16.1.7	Mitteleuropa (vor 500 n. Chr) .....	380	18.4.2	Wärmetransport .....	412
16.2	Stilepochen im mitteleuropäischen Raum..	381	18.4.3	Wärmedämmung .....	412
16.2.1	Frühes Mittelalter (500 bis 1000).....	381	18.5	Akustik.....	413
16.2.2	Romanik (1000 bis 1250) .....	381	18.5.1	Schall.....	413
16.2.3	Gotik (1250 bis 1500) .....	382	18.5.2	Schall und Schallschutz im Raum.....	413
16.2.4	Renaissance (1450 bis 1600) .....	383	18.6	Elektrizitätslehre .....	414
16.2.5	Barock (1600 bis 1770) .....	384	18.6.1	Wesen des elektrischen Stroms .....	414
16.2.6	Klassizismus (1750 bis 1830).....	385	18.6.2	Stromkreis.....	414
16.2.7	Historismus (1830 bis 1900).....	385	18.6.3	Elektrische Nennleistung.....	414
16.3	Baukunst im 20. Jahrhundert .....	386	18.6.4	Gefahren .....	414
16.3.1	Jugendstil (1900 bis 1920) .....	386	<b>19</b>	<b>Chemie</b>	<b>415</b>
16.3.2	Bauhaus und Moderne (1910 bis 1933) ..	386	19.1	Grundbegriffe .....	416
16.3.3	1933 bis 1945 und danach .....	387	19.1.1	Vom Stoff zum kleinsten Baustein .....	416
16.3.4	1960 bis heute.....	387	19.1.2	Aufbau der Atome .....	416
16.4	Baustil und Farbgebung.....	389	19.1.3	Moleküle und ihre Zusammensetzung.....	417
<b>17</b>	<b>Schrift und Typografie</b>	<b>391</b>	19.1.4	Chemische Reaktionen.....	417
17.1	Schriftentwicklung bis heute.....	392	19.2	Chemische Reaktionen wichtiger Stoffe ..	418
17.2	Schrift als Mittel der Kommunikation.....	394	19.2.1	Luft und Sauerstoff.....	418
17.3	Beschreibung einer Schrift .....	395	19.2.2	Oxidation und Reduktion.....	418
17.3.1	Merkmale einer Schrift.....	395	19.2.3	Säuren .....	419
17.3.2	Schriftgruppen nach DIN 16518 .....	396	19.2.4	Laugen .....	419
17.4	Schrift und Lesbarkeit .....	397	19.2.5	Neutralisation und Salzbildung.....	420
17.5	Gestaltung mit Schrift .....	398	19.2.6	Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen ..	420
17.6	Schriftausführung.....	399	19.2.7	Chemische Reaktionen am Kohlenstoffmolekül .....	421
17.7	Schriftanwendung an Gebäuden im Stadtkern.....	400	19.2.8	Bildung von Makromolekülen .....	421
			<b>Sachwortverzeichnis</b>		<b>422</b>
			<b>Bildquellenverzeichnis</b>		<b>432</b>