

Inhaltsverzeichnis

1	Beruf des Malers und Lackierers.	9	3.1.4	Innerer Aufbau des Holzes.	52
1.1	Das Arbeitsfeld des Malers und Lackierers	10	3.1.5	Holzfeuchte	53
1.2	Ausbildung und Weiterbildung	11	3.1.6	Holzwerkstoffe	55
1.3	Geschichtliche Entwicklung	12	3.2	Vorbereitung von Holzuntergründen zur Beschichtung.	57
1.4	Aufbau und Organisation des Malerhandwerks	13	3.2.1	Untergrundprüfung von Holz und Holzkonstruktionen.	57
1.5	Rechtliche Grundlagen des Malerhandwerks	14	3.2.2	Altanstriche beurteilen und entfernen	58
1.6	Ablauf eines Kundenauftrages	15	3.2.3	Holzschädlinge und Holzschutz	59
1.7	Werkstatt und Arbeitsplatz des Malers und Lackierers	17	3.2.4	Vorbeugender Holzschutz	61
1.8	Betriebsorganisation	19	3.3	Beschichtung von Holzuntergründen im Innenbereich	64
1.8.1	Organisation eines Malerbetriebes	19	3.3.1	Offenporige Beschichtungssysteme für den Innenbereich	64
1.8.2	Der Kunde	19	3.3.2	Schichtbildende Beschichtungssysteme für den Innenbereich	64
1.8.3	Der Mitarbeiter	20	3.3.3	Beizen	65
1.9	Kundenorientiertes Qualitätsmanagement	21	3.4	Beschichtung von Holzuntergründen im Außenbereich	66
1.10	Umweltschutz	22	3.4.1	Offenporige Beschichtungssysteme für den Außenbereich	66
1.10.1	Umweltschutz in der Arbeitswelt der Maler und Lackierer.	22	3.4.2	Schichtbildende Beschichtungssysteme für den Außenbereich	66
1.10.2	Umweltbelastung durch Maler und Lackierer	23	3.4.3	Beschichtung von Holzfenstern	67
1.10.3	Wasserreinhaltung	23	3.5	Brandschutzbeschichtung auf Holz	68
1.10.4	Umweltschutz bei Lackierarbeiten	24			
1.10.5	Abfallentsorgung	24			
2	Metallische Untergründe und ihre Beschichtung	25	4	Untergründe aus Kunststoff und ihre Beschichtung	69
2.1	Metalle als Untergrund	26	4.1	Kunststoffe als Untergrund	70
2.1.1	Aufbau der Metalle	26	4.1.1	Herstellung von Kunststoffen	70
2.1.2	Einteilung der Metalle	27	4.1.2	Einteilung der Kunststoffe	71
2.2	Herstellung von Eisen und Stahl	27	4.1.3	Erkennen von Kunststoffen	72
2.3	Eigenschaften und Korrosion von Metallen	28	4.2	Vorbereiten von Kunststoffuntergründen zur Beschichtung	73
2.3.1	Eigenschaften von Eisen und Stahl	28	4.2.1	Untergrundprüfung	73
2.3.2	Chemische und elektrochemische Vorgänge bei der Korrosion	28	4.2.2	Untergrundvorbereitung	73
2.3.3	Erscheinungsformen der Korrosion	29	4.3	Beschichtung von Kunststoffuntergründen am Bau	74
2.3.4	Walzhaut und Zunder	29	4.4	Beschichtung von Kunststoffuntergründen am Fahrzeug	75
2.4	Vorbereitung von Stahl zur Beschichtung	30	4.4.1	Bearbeiten von Kunststoffneuteilen am Fahrzeug	75
2.4.1	Einflüsse auf die Qualität einer Rostschutzbeschichtung	30	4.4.2	Reparatur beschädigter Kunststoffteile	76
2.4.2	Untergrundprüfung und -vorbehandlung von Stahl	31	4.4.3	Beschichtungsaufbau auf neuem Kunststoffteil	76
2.4.3	Rostgrade, Oberflächenvorbereitungsgrade	33	4.5	Fugentechnik	77
2.4.4	Entrostungsverfahren	34	5	Mineralische Untergründe und ihre Beschichtung	79
2.5	Beschichtung von Stahl	36	5.1	Einteilung mineralischer Untergründe	80
2.5.1	Schichten im System und Schichtdicke	36	5.1.1	Mauerwerk	81
2.5.2	Beschichtungssysteme	37	5.1.2	Putz	82
2.5.3	Applikationsverfahren und Verarbeitung	38	5.1.3	Beton	85
2.5.4	Instandhaltungsstrategien	38	5.1.4	Glas	87
2.5.5	Schutz von Stahl durch andere Überzüge	38	5.2	Vorbereitung mineralischer Untergründe zur Beschichtung	88
2.6	Brandschutzbeschichtung auf Stahl	39	5.2.1	Untergrundprüfung	88
2.7	Nichteisenmetalle als Untergrund	40	5.2.2	Untergrundvorbereitung	90
2.7.1	Zink und verzinkter Stahl	40	5.2.3	Untergrund- und Beschichtungsschäden	92
2.7.2	Aluminium	41	5.2.4	Feuchte in der Bausubstanz	94
2.7.3	Kupfer	42	5.2.5	Bautrocknung	96
2.8	Metalle am Fahrzeug und ihre Beschichtung	43	5.3	Bearbeitung und Beschichtung mineralischer Untergründe	97
2.8.1	Stahlteile, Stahlbleche	43	5.3.1	Einflüsse auf die Wahl des Beschichtungssystems	97
2.8.2	Serienlackierung	43			
2.8.3	Reparaturalackierung	45			
2.8.4	Weitere Metalle am Fahrzeug	46			
3	Holzuntergründe und ihre Beschichtung	47			
3.1	Holz als Untergrund	48			
3.1.1	Holzarten	48			
3.1.2	Holz, ein nachwachsender Werkstoff	50			
3.1.3	Holzbestandteile	51			

5.3.2	Bearbeiten von Sichtmauerwerk.	98	8.3.3	Begleitstriche und Ritzer.	153
5.3.3	Putze und ihre Verarbeitung.	99	8.3.4	Neubeschichtung alter Hölzer.	153
5.3.4	Beschichtungsstoffe für mineralische Untergründe.	101	8.3.5	Beschichtung der Gefache.	153
5.3.5	Qualitätskriterien für Innenwandfarben und Fassadenfarben.	102	8.4	Aufmaß von Fachwerk.	154
5.3.6	Betonschutz und Betoninstandsetzung.	105	9	Wärmedämmung.	155
5.3.7	Beschichtung von Porenbeton.	109	9.1	Grundlagen des Wärmeschutzes.	156
5.3.8	Sanierung von Asbestzement-Werkstoffen.	110	9.1.1	Gesetzliche Grundlagen.	156
5.3.9	Beschichtung von Faserzementplatten und Betondachpfannen.	110	9.1.2	Wärmedämmung und Wärmespeicherung.	157
6	Trockenbau und Innenausbau.	111	9.1.3	Einheiten des Wärmeschutzes.	158
6.1	Das Konzept des Trockenbaus.	112	9.2	Luftfeuchte.	159
6.2	Gips und andere Werkstoffe des Trockenbaus.	112	9.2.1	Relative Luftfeuchte.	159
6.3	Werkzeuge des Trockenbaus.	113	9.2.2	Wasserdampfdiffusion.	159
6.4	Trockenbauplatten.	114	9.2.3	Berechnung des sd-Wertes.	160
6.5	Wandkonstruktion in Ständerbauweise.	116	9.2.4	Kältebrücken und Kondenswasser.	160
6.6	Metallprofile.	118	9.2.5	Schimmelbeseitigung in Wohnbereichen.	161
6.7	Montage einer freistehenden Wand.	119	9.2.6	Richtig lüften und heizen.	162
6.8	Vorwandinstallation.	120	9.2.7	Wärmedämmung verschiedener Wandaufbauten.	162
6.9	Montage von Gips- Wandbauplatten.	120	9.3	Wärmedämmmaterialien.	163
6.10	Trockenputz und Innendämmung mit Verbundplatten.	121	9.3.1	Einteilung von Wärmedämmmaterialien.	163
6.11	Deckensysteme.	122	9.3.2	Wichtige Eigenschaften von Wärmedämmmaterialien.	163
6.12	Montage von Gipsplatten.	123	9.3.3	Übersicht über Wärmedämmmaterialien.	164
6.13	Verspachtelung von Gipsplatten.	124	9.4	Außendämmung.	165
6.14	Untergrundprüfung und Grundierung.	126	9.4.1	Behaglichkeitsanforderungen.	165
7	Bearbeiten von Fußböden.	127	9.4.2	Konzept der Außendämmung.	165
7.1	Aufbau von Fußböden.	128	9.4.3	Wärmedämmputz.	165
7.2	Estriche.	128	9.4.4	Wärmedämmverbundsysteme (WDVS).	165
7.2.1	Fußbodenaufbau und Estriche.	129	9.4.5	Anbringen von Wärmedämm- verbundsystemen.	166
7.2.2	Fließestriche.	130	9.5	Innendämmung von Außenwänden.	168
7.2.3	Trockenestrich.	131	10	Werkstoffe und Hilfsstoffe.	169
7.3	Prüfen von Fußböden.	132	10.1	Zusammensetzung von Beschichtungsstoffen.	170
7.3.1	Allgemeine Prüfungen.	132	10.2	Die Herstellung eines Lackes.	171
7.3.2	Besondere Estrichprüfungen.	133	10.3	Einteilung der Beschichtungsstoffe.	172
7.4	Vorbereitung von Fußböden mit Altbelägen.	134	10.4	Das Bindemittel im Beschichtungsstoff.	173
7.5	Verlegen von Bodenbelägen.	135	10.5	Bindemittel und Beschichtungsstoffe.	174
7.5.1	Verlegen von elastischen Bodenbelägen.	135	10.5.1	Kalk und Kalkfarben.	174
7.5.2	Verlegen von textilen Bodenbelägen.	137	10.5.2	Zement und Zementfarbe.	174
7.5.3	Verlegen von Holzfußböden.	139	10.5.3	Wasserglas und Silikatfarben.	175
7.5.4	Kennzeichnung und Klassifizierung von Bodenbelägen.	141	10.5.4	Siliconharz und Siliconharzfarben.	175
7.5.5	Verlegen von Steinfußböden.	142	10.5.5	Kunststoffdispersionen und Dispersionsfarben.	176
7.6	Beschichtung von Fußböden.	144	10.5.6	Leime, Leimfarben und Kleister.	177
8	Fachwerk.	147	10.5.7	Öle und Ölfarben.	178
8.1	Fachwerk als Untergrund.	148	10.5.8	Naturharz und Naturharzfarben.	178
8.1.1	Entwicklung des Fachwerkbau.	148	10.5.9	Schellack.	178
8.1.2	Fachwerkarten.	148	10.5.10	Zellulosenitrat und Nitrolacke.	179
8.1.3	Abtragung der Lasten.	149	10.5.11	Asphalt/Bitumen und deren Lacke.	179
8.1.4	Teile der Fachwerkwand.	149	10.5.12	Polymerisate und Polymerisatharzlacke/ Vinyllacke.	179
8.1.5	Die Gefache.	150	10.5.13	Chlorkautschuk und Chlorkautschuklack.	180
8.2	Sanierung von Fachwerk.	151	10.5.14	Siliconharz und Siliconharzlack.	180
8.2.1	Bestandsaufnahme.	151	10.5.15	Alkydharz und Alkydharzlack.	180
8.2.2	Wärmedämmung am Fachwerkbau.	151	10.5.16	Acrylharz und Acrylharzlack.	181
8.2.3	Sanierung der Fachwerkhölzer.	151	10.5.17	Epoxidharz und Epoxidharzlack.	182
8.2.4	Sanierung der Gefache.	151	10.5.18	Polyurethanharz und Polyurethanharzlack.	182
8.3	Farbigkeit von Fachwerk.	152	10.5.19	Ungesättigter Polyester und Polyesterlack.	183
8.3.1	Historische Entwicklung der Bemalung.	152	10.5.20	Harnstoff-, Melamin-, Phenolharz und säurehärtende Lacke.	183
8.3.2	Grundsätze der Farbgestaltung.	152	10.6	Zweikomponentenlacke und ihre Verarbeitung.	184

10.7	Lösemittel	185	11.15	Spachteln und Verputzen	238
10.7.1	Aufgaben und Eigenschaften der Lösemittel	185	11.15.1	Verarbeiten von Spachtelmassen	238
10.7.2	Wasser als Lösemittel	185	11.15.2	Spachtelwerkzeuge	238
10.7.3	Einteilung und Verwendung der wichtigsten organischen Lösemittel	186	11.15.3	Zahnkellen	239
10.7.4	Herstellung von organischen Lösemitteln ..	186	11.15.4	Kellen und Glätter	239
10.7.5	Merkmale und Kenndaten der Lösemittel ..	187	11.16	Pinzel und Bürsten	240
10.7.6	Lösemittel, Nichtlöser und Verdünnung.	188	11.16.1	Aufbau von Pinseln	240
10.7.7	Gefahren und Schutz im Umgang mit Lösemitteln	189	11.16.2	Pinzel im Malerhandwerk	241
10.8	Farbmittel	190	11.16.3	Besteckmaterialien	242
10.8.1	Pigmente, Farbstoffe und Füllstoffe	190	11.16.4	Pinselflege	243
10.8.2	Farbstoffe	191	11.17	Rollen und Walzen	244
10.8.3	Füllstoffe	191	11.17.1	Walzenarten und Walzenformen	244
10.8.4	Einteilung der Pigmente	192	11.17.2	Florqualitäten	245
10.8.5	Aufgaben und Eigenschaften der Pigmentierung	192	11.18	Farbauftrag mit Streich- und Rollwerkzeugen	246
10.8.6	Die Herstellung von Pigmenten	194	11.19	Spritzverfahren	248
10.8.7	Besondere Pigmente für Effektlacke	195	11.19.1	Einsatzmöglichkeiten von Spritzverfahren ..	248
10.8.8	Pigmente in Gestaltungstechniken	197	11.19.2	Overspray	248
10.9	Additive	198	11.19.3	Arten der Spritzverfahren	249
10.9.1	Additive in Kunststoff-Dispersionsfarben ..	198	11.19.4	Spritzverfahren mit Druckluft	250
10.9.2	Additive in Lacken	199	11.19.5	Aufbau und Funktion von Spritzpistolen für Druckluftverfahren	251
10.10	Trocknungsabläufe in Beschichtungsstoffen	200	11.19.6	Lackiertechnik	252
10.10.1	Physikalische und chemische Trocknung.	200	11.19.7	Materialzuführung bei Druckluftverfahren ..	253
10.10.2	Kalter Fluss	200	11.19.8	Airless-Verfahren	254
10.10.3	Trocknung mineralischer Bindemittel.	201	11.19.9	Airmix-Verfahren	255
10.10.4	Chemische Härtung	201	11.19.10	Elektrostatisches Lackieren	255
10.10.5	Trocknungsablauf und Trocknungsbeschleunigung	201	11.19.11	Spraydosen	256
10.11	Die Schichten im Beschichtungssystem.	202	11.20	Industrielle Beschichtungsverfahren	257
10.12	Prüfungen zur Qualitätssicherung	204	11.20.1	Coil-Coating (Bandstahlbeschichtung)	258
10.12.1	Prüfung der Haftung	204	11.20.2	Pulverbeschichtung	258
10.12.2	Prüfung der Viskosität	205	11.21	Kleben von Folien	260
10.12.3	Prüfung der Schichtdicke	205	11.21.1	Aufbau und Eigenschaften einer Klebefolie	260
10.12.4	Prüfung der Deckfähigkeit	205	11.21.2	Grundausrüstung zum Arbeiten mit Folien	261
10.13	Technische Merkblätter	206	11.21.3	Verfahren der Folienverklebung	262
			11.21.4	Trocken- und Nassverklebung	263
			11.21.5	Hinweise zum Verkleben von Folien	264
11	Arbeits- und Beschichtungsverfahren	217	12	Dekorative Techniken	265
11.1	Arbeits- und Beschichtungsverfahren als Systeme	218	12.1	Tapezieren	266
11.2	Neubeschichtung, Überholungsbeschichtung und Erneuerungsbeschichtung	219	12.1.1	Entwicklung und Herstellung von Tapeten ..	266
11.3	Untergrundmängel und baustellenübliche Prüfungen	220	12.1.2	Einteilung von Tapeten	267
11.4	Abdecken, Abkleben und Schützen	221	12.1.3	Untergrundprüfung und Untergrundvorbereitung	268
11.5	Reinigungsarbeiten	225	12.1.4	Verarbeiten von Wandbekleidungen	269
11.6	Entschichtungsverfahren in der Übersicht ..	226	12.2	Gestaltungstechniken	276
11.7	Mechanische Entschichtung	226	12.2.1	Einführung und Übersicht	276
11.8	Schleifen	227	12.2.2	Abklatschtechniken	277
11.8.1	Vom Grob- zum Feinstschliff und zum Polieren	227	12.2.3	Kombinationstechniken	278
11.8.2	Maschinenschliff und Handschliff	228	12.2.4	Sondertechniken	279
11.8.3	Trocken- und Nassschliff	228	12.2.5	Schleiftechniken	283
11.8.4	Schleifmittel	229	12.2.6	Vergolden	284
11.8.5	Schleifmaschinen	231	12.2.7	Steinimitation und Illusionsmalerei	286
11.9	Hochdruckreinigung	233	12.2.8	Holzimitation (Maserieren)	287
11.10	Strahlverfahren	234	12.3	Entwicklung einer neuen Gestaltungstechnik	288
11.11	Thermische Entschichtung unter Einsatz von Hitze	235	13	Arbeitsschutz	289
11.12	Thermische Entschichtung unter Einsatz von Kälte	235	13.1	Arbeitsschutz und Umweltschutz bei Malerarbeiten	290
11.13	Chemisches Abblaugen und physikalisches Abbeizen	236	13.2	Gefährdungsbeurteilung	291
11.14	Entfernung von Graffiti	237	13.3	Umgang mit gefährlichen Stoffen	292
			13.3.1	Gefahren durch Beschichtungsstoffe	292
			13.3.2	Gefährliche Substanzen in Beschichtungsstoffen	292

13.4	Regelungen, Gesetze und Vorschriften	293	15.2.3	Farbmischung	339
13.4.1	Grenzwerte von schädlichen Stoffen	294	15.2.4	Theorie und Praxis des Farbenmischens	340
13.4.2	VOC-Grenzwerte	294	15.2.5	Die drei Merkmale einer Farbe	341
13.4.3	Kennzeichen auf Gebinden	295	15.2.6	Farbordnungssysteme	343
13.4.4	R-Sätze (Risikosätze)/H-Sätze	296	15.2.7	Farbfächer, Farbregister	344
13.4.5	S-Sätze (Sicherheitsratschläge)/P-Sätze	296	15.3	Farbkontraste	346
13.4.6	Sicherheitsdatenblatt	297	15.3.1	Farbe-an-sich-Kontrast	347
13.4.7	Verantwortung im Betrieb, Betriebsanweisung	297	15.3.2	Komplementär-Kontrast	347
13.4.8	Verbots- und Gebotszeichen	300	15.3.3	Hell-Dunkel-Kontrast	348
13.4.9	Warnzeichen	300	15.3.4	Qualitätskontrast	348
13.4.10	Brandschutzzeichen	301	15.3.5	Quantitätskontrast	349
13.4.11	Rettungszeichen	301	15.3.6	Minimax-Effekt	349
13.4.12	Farbkennzeichnung von Rohrleitungen	301	15.3.7	Kalt-warm-Kontrast	350
13.5	Arbeiten auf Leitern und Gerüsten	302	15.3.8	Flimmerkонтast	350
13.5.1	Anlegeleitern	302	15.3.9	Simultankontrast	350
13.5.2	Stehleitern	303	15.3.10	Sukzessivkontrast	350
13.5.3	Rahmengerüste	304	15.4	Harmonisierende Farben	351
13.5.4	Fahrgerüste	306	15.4.1	Farbklang	351
13.6	Umgang mit elektrischen Geräten	307	15.4.2	Farbharmonie	351
13.7	Persönliche Schutzausrüstung	308	15.5	Raum- und Objektbeeinflussung durch Farbe	352
13.7.1	Atemschutz	308	15.5.1	Einflüsse von Farben im Innen- und Außenraum	352
13.7.2	Kopfschutz	310	15.5.2	Vom Farbton zum Raum- und Außenraumfarbton	353
13.7.3	Hautschutz	311	15.6	Farbanwendung in Innenräumen	354
13.7.4	Schutzkleidung	312	15.7	Schritte der Farbgestaltung von Innenräumen	355
13.7.5	Augenschutz	312	15.8	Farbanwendung an Fassaden	357
13.7.6	Fußschutz	312	15.9	Schritte der Farbgestaltung von Fassaden	358
13.7.7	Gehörschutz	313	15.10	Mischen und Abtönen von Farben	360
13.8	Maßnahmen bei Unfällen	314	15.11	Farbentwürfe mit Software	361
14	Mathematik	315	15.12	Logo und Beschriftung	362
14.1	Grundlagen	316	15.13	Technisches Zeichnen	363
14.1.1	Umwandlung von Einheiten	316	15.13.1	Der Maßstab	363
14.1.2	Bruchrechnen	317	15.13.2	Vergrößern von Entwurfszeichnungen	363
14.1.3	Rechenregeln	318	15.13.3	Lesen von Planzeichnungen	364
14.1.4	Verhältnisrechnen mit dem Dreisatz	318	15.13.4	Bemaßung von Zeichnungen	364
14.1.5	Mischungsrechnen	319	15.13.5	Darstellung von Objekten in rechtwinkliger Parallelprojektion	365
14.1.6	Prozentrechnen	319	15.13.6	Darstellung von Objekten in schräger Parallelprojektion	366
14.1.7	Rabatt, Skonto, Mehrwertsteuer	320	15.13.7	Grundlagen des perspektivischen Zeichnens	367
14.1.8	Rechnen mit Formeln	320	15.13.8	Raumdarstellung in Zentralperspektive	368
14.1.9	Zinsberechnung	320	15.13.9	Die Lage der Bildebene	373
14.2	Flächenberechnung	321	15.13.10	Freies Zeichnen von Räumen in Zentralperspektive	373
14.3	Körperberechnung	322	15.13.11	Raumdarstellung in Übereckperspektive	374
14.4	Aufmaßrechnen	323	16	Stilkunde	375
14.4.1	Regeln und Vorschriften nach VOB	323	16.1	Grundlagen, Anfänge im Mittelmeerraum	376
14.4.2	Das Aufmaß	323	16.1.1	Wichtige Begriffe zur Architektur	376
14.4.3	Aufmaßregeln	324	16.1.2	Der Maler und Lackierer in der Denkmalpflege von Bauwerken	378
14.5	Materialberechnung	328	16.1.3	Erste Hochkulturen	378
14.6	Lohnberechnung	329	16.1.4	Die Griechen (1000 v. Chr. bis 25 n. Chr.)	378
14.6.1	Tarifverträge und Lohnvereinbarungen	329	16.1.5	Die Römer (500 v. Chr. bis 476 n. Chr.)	379
14.6.2	Zeitlohn	330	16.1.6	Frühe Christen (ab 25 n. Chr.)	380
14.6.3	Leistungslohn, Akkordlohn	331	16.1.7	Mitteleuropa (vor 500 n. Chr.)	380
14.6.4	Die Lohn- und Gehaltsabrechnung	332	16.2	Stilepochen im mitteleuropäischen Raum	381
14.7	Kalkulation	333	16.2.1	Frühes Mittelalter (500 bis 1000)	381
14.7.1	Preisberechnung	333	16.2.2	Romanik (1000 bis 1250)	381
14.7.2	Stundenverrechnungssatz	333	16.2.3	Gotik (1250 bis 1500)	382
14.7.3	Maschinenkosten	334	16.2.4	Renaissance (1450 bis 1600)	383
15	Gestaltung	335			
15.1	Grundlagen der Formenlehre	336			
15.1.1	Formen und Formelemente	336			
15.1.2	Formbeziehungen	337			
15.2	Grundlagen der Farbenlehre	338			
15.2.1	Wirkungen von Farben	338			
15.2.2	Farbwahrnehmung	339			

16.2.5	Barock (1600 bis 1770)	384	18.3	Optik.	409
16.2.6	Klassizismus (1750 bis 1830)	385	18.3.1	Licht und Sehen	409
16.2.7	Historismus (1830 bis 1900)	385	18.3.2	Optische Gesetze und ihre Bedeutung für den Maler	409
16.3	Baukunst im 20. Jahrhundert	386	18.3.3	Farbiges Sehen	410
16.3.1	Jugendstil (1900 bis 1920)	386	18.3.4	Additive und subtraktive Farbmischung . .	411
16.3.2	Bauhaus und Moderne (1910 bis 1933) . . .	386	18.3.5	Spektralkurven und Metamerie.	411
16.3.3	1933 bis 1945 und danach	387	18.4	Wärmelehre (Kalorik)	412
16.3.4	1960 bis heute	387	18.4.1	Wärme	412
16.4	Baustil und Farbgebung.	389	18.4.2	Wärmetransport	412
17	Schrift und Typografie	391	18.4.3	Wärmedämmung	412
17.1	Schriftentwicklung bis heute	392	18.5	Akustik.	413
17.2	Schrift als Mittel der Kommunikation.	394	18.5.1	Schall	413
17.3	Beschreibung einer Schrift	395	18.5.2	Schall und Schallschutz im Raum.	413
17.3.1	Merkmale einer Schrift.	395	18.6	Elektrizitätslehre	414
17.3.2	Schriftgruppen nach DIN 16518	396	18.6.1	Wesen des elektrischen Stroms	414
17.4	Schrift und Lesbarkeit	397	18.6.2	Stromkreis.	414
17.5	Gestaltung mit Schrift	398	18.6.3	Elektrische Nennleistung	414
17.6	Schriftausführung.	399	18.6.4	Gefahren	414
17.7	Schriftenanwendung an Gebäuden im Stadtkern	400	19	Chemie.	415
17.8	Schriftenanwendung am Industriebau	401	19.1	Grundbegriffe	416
17.9	Schriftenanwendung am Fahrzeug.	402	19.1.1	Vom Stoff zum kleinsten Baustein	416
18	Physik	403	19.1.2	Aufbau der Atome	416
18.1	Grundbegriffe	404	19.1.3	Moleküle und ihre Zusammensetzung	417
18.1.1	Zustandsformen der Stoffe (Aggregatzustand)	404	19.1.4	Chemische Reaktionen.	417
18.1.2	Masse, Volumen und Dichte	405	19.2	Chemische Reaktionen wichtiger Stoffe. . .	418
18.1.3	Kohäsionskräfte und Adhäsionskräfte	405	19.2.1	Luft und Sauerstoff.	418
18.1.4	Stoffgemische.	406	19.2.2	Oxidation und Reduktion	418
18.1.5	Lösungen.	406	19.2.3	Säuren	419
18.2	Physikalische Eigenschaften von Stoffen. . .	407	19.2.4	Laugen	419
18.2.1	Härte	407	19.2.5	Neutralisation und Salzbildung.	420
18.2.2	Zähigkeit	407	19.2.6	Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen .	420
18.2.3	Sprödigkeit	407	19.2.7	Chemische Reaktionen am Kohlenstoffmolekül	421
18.2.4	Dehnbarkeit.	407	19.2.8	Bildung von Makromolekülen	421
18.2.5	Haftung und Benetzbarkeit	407	Sachwortverzeichnis		422
18.2.6	Luftfeuchte	408	Bildquellenverzeichnis		432
18.2.7	Feuchteverhalten von Untergründen	408			
18.2.8	Viskosität und Thixotropie.	408			