

Inhaltsverzeichnis

1	Beruf des Malers und Lackierers	9		
1.1	Das Arbeitsfeld des Malers und Lackierers ..	10	3.1.3	Holzbestandteile
1.2	Ausbildung und Weiterbildung	11	3.1.4	Innerer Aufbau des Holzes
1.3	Geschichtliche Entwicklung	12	3.1.5	Eigenschaften aller Hölzer
1.4	Organisationen für Arbeitgeber und Arbeitnehmer des Maler- und Lackiererhandwerks	13	3.1.6	Holzfeuchte
1.5	Rechtliche Grundlagen des Malerhandwerks	14	3.1.7	Holzwerkstoffe
1.6	Umweltschutz in der Arbeitswelt des Malers und Lackierers	15	3.2	Vorbereitung von Holzuntergründen zur Beschichtung
1.7	Ablauf eines Kundenauftrags	16	3.2.1	Untergrundprüfung von Holz und Holzkonstruktionen
1.8	Werkstatt und Arbeitsplatz des Malers und Lackierers	18	3.2.2	Altanstriche beurteilen und entfernen
1.9	Betriebsorganisation	20	3.2.3	Holzschädlinge und Holzschutz
1.9.1	Organisation eines Malerbetriebes	20	3.2.4	Vorbeugender Holzschutz
1.9.2	Der Kunde	20	3.3	Beschichtung von Holzuntergründen im Innenbereich
1.9.3	Der Mitarbeiter	21	3.3.1	Offenporige Beschichtungssysteme für den Innenbereich
1.10	Kundenorientiertes Qualitätsmanagement ..	22	3.3.2	Schichtbildende Beschichtungssysteme für den Innenbereich
2	Metallische Untergründe und ihre Beschichtung	23	3.3.3	Beizen
2.1	Metalle als Untergrund	24	3.4	Beschichtung von Holzuntergründen im Außenbereich
2.1.1	Aufbau der Metalle	24	3.4.1	Offenporige Beschichtungssysteme für den Außenbereich
2.1.2	Einteilung der Metalle	25	3.4.2	Schichtbildende Beschichtungssysteme für den Außenbereich
2.2	Herstellung von Eisen und Stahl	25	3.4.3	Beschichtung von Holzfenstern
2.3	Eigenschaften und Korrosion von Metallen ..	26	3.5	Brandschutzbeschichtung auf Holz
2.3.1	Eigenschaften von Eisen und Stahl	26	4	Untergründe aus Kunststoff und ihre Beschichtung
2.3.2	Chemische und elektrochemische Vorgänge bei der Korrosion	26	4.1	Kunststoffe als Untergrund
2.3.3	Erscheinungsformen der Korrosion	27	4.1.1	Herstellung von Kunststoffen
2.3.4	Walzhaut und Zunder	27	4.1.2	Einteilung von Kunststoffen
2.4	Vorbereitung von Stahl zur Beschichtung ..	28	4.1.3	Verarbeitung von Duromeren zu Formteilen ..
2.4.1	Einflüsse auf die Qualität einer Rostschutzbeschichtung	28	4.1.4	Verarbeitung von Plastomeren zu Formteilen ..
2.4.2	Untergrundprüfung und -vorbehandlung von Stahl	29	4.2	Erkennen von Kunststoffen
2.4.3	Rostgrade, Oberflächenvorbereitungsgrade ..	31	4.3	Vorbereiten von Kunststoffuntergründen zur Beschichtung
2.4.4	Entrostungsverfahren	32	4.4	Beschichtung von Kunststoffuntergründen am Bau
2.5	Beschichtung von Stahl	34	4.5	Beschichtung von Kunststoffen am Fahrzeug
2.5.1	Schichten im System und Schichtdicke	34	4.5.1	Bearbeiten von Kunststoffneuteilen am Fahrzeug
2.5.2	Beschichtungssysteme	35	4.5.2	Reparatur beschädigter Kunststoffteile
2.5.3	Applikationsverfahren und Verarbeitung ..	36	4.5.3	Beschichtungsaufbau auf neuem Kunststoffteil
2.5.4	Instandhaltungsstrategien	36	4.6	Fugentechnik
2.5.5	Schutz von Stahl durch andere Überzüge ..	36	5	Mineralische Untergründe und ihre Beschichtung
2.6	Brandschutzbeschichtung auf Stahl	37	5.1	Einteilung mineralischer Untergründe
2.7	Nichteisenmetalle als Untergrund	38	5.1.1	Mauerwerk
2.7.1	Zink und verzinkter Stahl	38	5.1.2	Putz
2.7.2	Aluminium	39	5.1.3	Beton
2.7.3	Kupfer	40	5.1.4	Glas
2.8	Metalle am Fahrzeug und ihre Beschichtung	41	5.2	Vorbereitung mineralischer Untergründe zur Beschichtung
2.8.1	Stahlteile, Stahlbleche	41	5.2.1	Untergrundprüfung
2.8.2	Serienlackierung	41	5.2.2	Untergrundvorbereitung
2.8.3	Reparaturalackierung	43	5.2.3	Untergrund- und Beschichtungsschäden ..
2.8.4	Weitere Metalle am Fahrzeug	44	5.2.4	Feuchte in der Bausubstanz
3	Holzuntergründe und ihre Beschichtung	45		
3.1	Holz als Untergrund	46		
3.1.1	Holzarten	46		
3.1.2	Holz, ein nachwachsender Rohstoff	48		

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 Fachwerkhölzer	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
			8.3.4	Begleitstriche und Ritze	149
			8.3.5	Beschichtung alter Hölzer	149
			8.4	Aufmaß von Fachwerk	150
6	Trockenbau und Innenausbau	111	9	Wärmedämmung	151
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 Wärmedämmmängeln	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
7	Bearbeiten von Fußböden	125	9.6.1	Innendämmung von Außenwänden	160
7.1	Aufbau von Fußböden	126	9.6.2	Innendämmung im Dachausbau	162
7.2	Fließestriche	126	9.7	Außendämmung	163
7.3	Trockenestriche	128	9.7.1	Wärmedämmverbundsysteme WDVS	163
7.4	Einteilung von Bodenbelägen	129	9.7.2	Alternativen zur Dämmung mit WDV-Systemen	164
7.5	Kennzeichnung und Klassifizierung von Bodenbelägen	129	9.7.3	Brandschutz im WDVS	165
7.6	Prüfen und vorbereiten von Fußböden vor der Belegung	130	9.8	Richtig lüften und heizen	165
7.7	Entfernen von Altbelägen	132	9.9	Schimmel an Wänden	166
7.8	Verlegen von textilen Bodenbelägen	133	10	Werkstoffe und Hilfsstoffe	167
7.9	Verlegen von elastischen Bodenbelägen	135	10.1	Zusammensetzung von Beschichtungsstoffen	168
7.10	Verlegen von Holz- und Laminatfußböden	137	10.2	Die Herstellung eines Lackes	169
7.11	Verlegen von Steinfußböden	138	10.3	Einteilung der Beschichtungsstoffe	170
7.12	Beschichtung von Fußböden	140	10.4	Das Bindemittel im Beschichtungsstoff	171
8	Fachwerk	143	10.5	Bindemittel und Beschichtungsstoffe	172
8.1	Fachwerk als Untergrund	144	10.5.1	Kalk und Kalkfarben	172
8.1.1	Entwicklung des Fachwerkbaus	144	10.5.2	Zement und Zementfarben	172
8.1.2	Fachwerkarten	144	10.5.3	Wasserglas und Silikatfarben	173
8.1.3	Abtragung der Lasten	145	10.5.4	Silikonharz und Silikonharzfarben	173
			10.5.5	Kunststoffdispersionen und Dispersionsfarben	174
			10.5.6	Leime, Leimfarben und Kleister	175
			10.5.7	Öle und Ölfarben	176
			10.5.8	Naturharze und Naturharzfarben	176
			10.5.9	Schellack	176
			10.5.10	Zellulosenitrat und Nitrolacke	177
			10.5.11	Asphalt/Bitumen und deren Lacke	177

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 Abblaugen 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 Zahnspachteln.	236
10.8	Farbmittel	188	11.15.4	Kellen und Glätter.	236
10.8.1	Pigmente, Farbstoffe und Füllstoffe	188	11.16	Pinzel 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	Pinzel im Malerhandwerk	239
10.8.5	Aufgaben und Eigenschaften der Pigmentierung	190	11.16.4	Pinselfpflege.	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
			11.21.2	Pulverbeschichtung	254
			11.22	Kleben von Folien.	256
			11.22.1	Aufbau und Eigenschaften einer Klebefolie.	256
			11.22.2	Grundausstattung zum Arbeiten mit Folien.	257
			11.22.3	Verfahren der Folienverklebung	258
			11.22.4	Trocken- und Nassverklebung.	259
			11.22.5	Hinweise zum Verkleben von Folien.	260
11	Arbeits- und Beschichtungsverfahren	215	12	Dekorative Techniken	261
11.1	Arbeits- und Beschichtungsverfahren als Systeme.	216	12.1	Tapezieren	262
11.2	Neubeschichtung, Überholungsbeschichtung und Erneuerungsbeschichtung.	217	12.1.1	Moderne Tapetenherstellung	262
11.3	Untergrundmängel und baustellenübliche Prüfungen	218	12.1.2	Einteilung von Tapeten	263
11.4	Abdecken, Abkleben und Schützen	219			
11.5	Reinigungsarbeiten	223			

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

Inhaltsverzeichnis

15.7	Schritte der Farbgestaltung von Innenräumen.	355	17.8	Schriftenanwendung am Industriebau.	401
15.8	Farbanwendung an Fassaden.	357	17.9	Schriftenanwendung am Fahrzeug.	402
15.9	Schritte der Farbgestaltung von Fassaden .	358	18	Physik	403
15.10	Mischen und Abtönen von Farben	360	18.1	Grundbegriffe	404
15.11	Farbentwürfe 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	Feuchteverhalten von Untergründen	408
15.13.11	Raumkonstruktion in Übereckperspektive. .	374	18.2.8	Viskosität und Thixotropie.	408
16	Stilkunde	375	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	19	Chemie	415
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
17	Schrift und Typografie	391	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	Schriftenanwendung an Gebäuden im Stadtkern.	400	19.2.8	Bildung von Makromolekülen	421
			Sachwortverzeichnis	422	
			Bildquellenverzeichnis	432	