

Inhaltsverzeichnis

1	Beruf und Arbeitsplatz	2.2.2	Holz als Schnitt- und Handelsware	53
1.1	Beruf Tischler/Tischlerin und Holzmechaniker/Holzmechanikerin. . . .	2.2.2.1	Schnittholz.	53
1.1.1	Berufsfeld	2.2.2.2	Güte- und Sortierklassen	55
1.1.2	Ausbildung	2.2.2.3	Sortiermerkmale des Schnittholzes . . .	56
1.1.3	Weiterbildung	2.2.2.4	Halbfertigwaren	61
1.2	Der Betrieb	2.3	Holzschädlinge	62
1.2.1	Betriebsnotwendige Räume.	2.3.1	Forstschädlinge	63
1.2.2	Unfallschutz am Arbeitsplatz.	2.3.1.1	Forstpilze	63
1.2.3	Aufbauorganisation.	2.3.1.2	Frischholzinsekten	63
1.2.4	Ablauforganisation	2.3.2	Holzschädlinge in lagerndem und feucht verbaute	63
1.2.4.1	Planung	2.3.2.1	Holzzerstörende Pilze	64
1.2.4.2	Steuerung	2.3.2.2	Holzbewohnende Pilze	64
1.2.4.3	Qualitätsmanagement, Qualitätskontrolle, Qualitätssicherung.	2.3.3	Holzschädlinge in verarbeitetem Holz .	65
		2.3.3.1	Holzfäulepilze	65
		2.3.3.2	Gebäudeinsekten	66
2	Werkstoffe	2.4	Holzschutz	69
2.1	Holz als Rohstoff	2.4.1	Vorbeugender natürlicher Holzschutz .	70
2.1.1	Wald	2.4.2	Vorbeugender baulich-konstruktiver Holzschutz	70
2.1.1.1	Aufgaben des Waldes	2.4.3	Physikalischer Holzschutz.	71
2.1.1.2	Wald und seine Nutzung.	2.4.4	Chemischer Holzschutz.	72
2.1.1.3	Waldbestand in der Bundesrepublik Deutschland	2.4.4.1	Acetyliertes Holz	72
2.1.1.4	Waldzustand	2.4.4.2	Wässrige Holzschutzmittel.	73
2.1.2	Baum	2.4.4.3	Lösemittelhaltige Holzschutzmittel. . .	74
2.1.2.1	Teile des Baumes	2.4.4.4	Ölhaltige Holzschutzmittel	74
2.1.2.2	Ernährung des Baumes.	2.4.5	Verarbeitung und Entsorgung chemischer und physikalischer Holzschutzmittel	74
2.1.2.3	Wachstum des Baumes.	2.4.6	Gebrauchsklassen von tragenden Bauteilen	76
2.1.2.4	Aufbau des Stammes	2.4.7	Bekämpfender Holzschutz und Sanierungsmaßnahmen	77
2.1.2.5	Holzfehler am Stamm	2.4.7.1	Maßnahmen bei Pilzbefall	77
2.1.3	Aufbau des Holzes	2.4.7.2	Maßnahmen bei Insektenbefall	78
2.1.3.1	Chemische Zusammensetzung des Holzes.	2.5	Holzfeuchte	79
2.1.3.2	Zellarten.	2.5.1	Bestimmung der Holzfeuchte	79
2.1.4	Holzarten	2.5.2	Trocknung des Holzes	80
2.1.4.1	Europäische Nadelhölzer	2.5.2.1	Freilufttrocknung	81
2.1.4.2	Europäische Laubhölzer	2.5.2.2	Technische Holztrocknung	83
2.1.4.3	Außereuropäische Nadelhölzer.	2.5.2.3	Trocknungsfehler	87
2.1.4.4	Außereuropäische Laubhölzer.	2.5.3	Schwindung des Holzes beim Trocknen	88
2.1.5	Eigenschaften des Holzes.	2.5.3.1	Schwindformen	89
2.1.5.1	Holzartendatenbank.	2.5.3.2	Maßnahmen gegen das Arbeiten des Holzes.	90
2.1.5.2	Rohdichte.	2.6	Kunststoffe und Kunststoffverarbeitung	91
2.1.5.3	Festigkeit	2.6.1	Aufbau, Bezeichnungen, Eigenschaften der Kunststoffe	91
2.1.5.4	Härte, Plastizität, Elastizität, Biegsamkeit.	2.6.2	Arten der Kunststoffe	93
2.1.5.5	Natürliche Dauerhaftigkeit, Resistenz .	2.6.2.1	Thermoplaste	93
2.1.5.6	Leit- und Dämmfähigkeit.	2.6.2.2	Duroplaste.	94
2.1.5.7	Dimensions- und Formstabilität	2.6.2.3	Elastomere	94
2.2	Holzverwertung	2.6.2.4	Silikone.	94
2.2.1	Stammverwertung.			
2.2.1.1	Fällen, Ausformen und Sortierung des Stammes			
2.2.1.2	Einschneiden des Stammholzes			
2.2.1.3	Hauptschnitte des Holzes			

2.6.3	Verarbeitungsverfahren von Kunststoffen	97	2.9.3.2	Schäl furniere	151
2.6.3.1	Verfahren des Urformens von Kunststoffen	97	2.9.3.3	Messer furniere	152
2.6.3.2	Umformen von Kunststoffen	99	2.9.4	Furniere nach Art der Verwendung	154
2.7	Klebstoffe und Klebstoffverarbeitung	105	2.9.4.1	Deck furniere	154
2.7.1	Klebstofftechnische Begriffe	106	2.9.4.2	Unter furniere	155
2.7.2	Klebstoffe in der Holztechnik	108	2.9.4.3	Absperr furniere	155
2.7.3	Verfestigungsvorgang von Klebstoffen	109	2.9.4.4	Sonder- und Spezial furniere	155
2.7.4	Natürliche Klebstoffe	110	2.9.5	Furnieren und Furnierverarbeitung	156
2.7.5	Synthetische Klebstoffe	111	2.9.5.1	Auswählen der Furniere	156
2.7.6	Klebstoffe nach Art ihrer Verwendung	116	2.9.5.2	Zuschneiden der Furniere	156
2.7.7	Klebstoffe nach Maß und Beständigkeit	117	2.9.5.3	Zusammensetzen der Furniere	157
2.8	Plattenwerkstoffe – Holzwerkstoffe	118	2.9.5.4	Vorbereiten des Furnierträgers	158
2.8.1	Platten aus Vollholzteilen	119	2.9.5.5	Leimauftrag	159
2.8.1.1	Massivholzplatten	119	2.9.5.6	Auflegen der Furniere	159
2.8.1.2	Sperrholz: Stab- und Stäbchensperrholz	120	2.9.5.7	Aufpressen der Furniere	159
2.8.2	Platten aus Furnieren	122	2.9.5.8	Konditionieren	160
2.8.2.1	Furniersperrholz VP	122	2.9.5.9	Besondere Furnierverarbeitungstechniken	161
2.8.2.2	Furnierschichtholz (LVL)	125	2.9.5.10	Fehler beim Furnieren von Plattenwerkstoffen	163
2.8.3	Platten aus Holzspänen	127	2.10	Belagstoffe – HPL und ihre Verarbeitung	164
2.8.3.1	Langspanplatten (OSB)	127	2.10.1	HPL (High Pressure Laminate)	164
2.8.3.2	Kunstharzgebundene Flachpressplatten (P)	128	2.10.2	HPL-Compact (Kompaktplatten)	169
2.8.3.3	Flachpressplatten für besondere Verwendungszwecke	130	2.10.3	Lamine	169
2.8.4	Platten aus Holzfasern	134	2.10.4	Folien	169
2.8.4.1	Harte Holzfaserplatten (HB)	134	2.10.5	Linoleum	170
2.8.4.2	Mittelharte Holzfaserplatten (MBH, MBL)	135	2.11	Metalle	171
2.8.4.3	Poröse Holzfaserplatten (SB)	136	2.11.1	Eisenwerkstoffe	171
2.8.4.4	Faserplatten nach dem Trockenverfahren (MDF)	136	2.11.1.1	Roheisengewinnung und Hochofenerzeugnisse	171
2.8.4.5	Kunststoffbeschichtete Holzfaserplatten (MFB)	137	2.11.1.2	Herstellung von Stahl	172
2.8.5	Verbundwerkstoffplatten	138	2.11.1.3	Stahl	173
2.8.6	Mineralische Plattenwerkstoffe	141	2.11.1.4	Eisen-Gusswerkstoffe	174
2.8.6.1	Mineralwerkstoffe	141	2.11.2	Nichteisenmetalle	174
2.8.6.2	Quarzwerkstoffe	142	2.11.3	Hartmetalle	175
2.8.7	Gipsplatten nach DIN EN 520	144	2.11.4	Korrosion und Korrosionsschutz	175
2.8.8	Faserzementplatten	144	2.11.4.1	Korrosion	175
2.8.9	Plattenwerkstoffe – Technische Klassen	145	2.11.4.2	Korrosionsschutz	176
2.8.9.1	CE-Kennzeichen, Einsatzbereich und Nutzungsklassen	146	2.11.5	Metallbearbeitung	177
2.8.9.2	Formaldehydmission	147	2.11.6	Verbinden von Metallen	180
2.8.10	Kennzeichnung technisch-physikalischer Eigenschaften von Plattenwerkstoffen	147	2.12	Glas und Glasverarbeitung	182
2.9	Belagstoffe – Furniere und ihre Verarbeitung	148	2.12.1	Glaserstellung	182
2.9.1	Einteilung der Furniere	149	2.12.2	Glasarten	184
2.9.2	Schritte bei der Furnierherstellung	149	2.12.3	Funktionsgläser, Herstellung und Verarbeitung	186
2.9.3	Furniere nach Art der Herstellung	151	2.12.4	Glasbearbeitung	189
2.9.3.1	Sägefurniere	151	2.12.5	Besondere Bearbeitungstechniken	190
			2.12.6	Spiegel	193
			3	Werkbank und Handwerkzeuge	
			3.1	Werkbank und Werkzeugaufbewahrung	197
			3.2	Handwerkzeuge	199
			3.2.1	Messzeuge und Anreißwerkzeuge	199
			3.2.1.1	Längenmesszeuge	199
			3.2.1.2	Neigungsmessung	202

3.2.1.3	Winkelmesszeuge	203	4.3.2.1	Verleimregeln	232
3.2.1.4	Anreißwerkzeuge	203	4.3.2.2	Stumpfe Fuge	233
3.2.2	Werkzeuge zum Sägen	204	4.3.2.3	Kronenfuge	233
3.2.2.1	Sägeblätter und Bezaehlung	204	4.3.2.4	Gedübelte Fuge	233
3.2.2.2	Sägearten	205	4.3.2.5	Gefederte Fuge	233
3.2.2.3	Instandhalten von Sägen	207	4.3.3	Sicherung von verleimten	
3.2.3	Werkzeuge zum Hobeln	208		Massivholzflächen	234
3.2.3.1	Teile der Hobel	208	4.3.3.1	Gratleisten	234
3.2.3.2	Einstellen des Hobels	209	4.3.3.2	Hirnleisten	234
3.2.3.3	Schärfen des Hobeleisens	209	4.3.3.3	Stabilisierende Stäbe	234
3.2.3.4	Pflege des Hobels	210	4.4	Kasteneckverbindungen	235
3.2.3.5	Hobelarten	210	4.4.1	Genagelte Eckverbindungen	235
3.2.3.6	Sonderhobel	211	4.4.2	Gefederte Eckverbindungen	236
3.2.4	Werkzeuge zum Schaben	212	4.4.3	Gegratete Eckverbindungen	236
3.2.4.1	Schärfen der Ziehklingen	213	4.4.4	Gedübelte Eckverbindungen	237
3.2.5	Werkzeuge zum Stemmen	213	4.4.5	Fingerzinkung	237
3.2.5.1	Schärfen der Stemmwerkzeuge	215	4.4.6	Fingerzapfen	237
3.2.6	Werkzeuge zum Bohren	215	4.4.7	Gezinkte Eckverbindungen	238
3.2.6.1	Pflege der Bohrer	216	4.4.7.1	Einfache Zinkung	238
3.2.7	Werkzeuge zum Raspeln und Feilen	217	4.4.7.2	Halbverdeckte Zinkung	238
3.2.7.1	Raspeln	217	4.4.7.3	Maschinenzinkung	240
3.2.7.2	Feilen	218	4.4.8	Faltsystem	240
3.2.8	Werkzeuge zum Nageln und		4.4.9	Verbindung mit Flachdübeln	240
	Schrauben	218	4.4.10	Lösbare Kasteneckverbindungen	240
3.2.8.1	Hammer	218	4.5	Rahmeneckverbindungen	242
3.2.8.2	Zangen	218	4.5.1	Überblattung	242
3.2.8.3	Schraubendreher	219	4.5.2	Schlitz und Zapfen	243
3.2.8.4	Elektro- und Akku-Schrauber	219	4.5.3	Gestemmte Rahmeneckverbindungen	243
3.3	Werkzeuge zum Spannen	220	4.5.4	Verschraubte Rahmen-	
3.3.1	Mechanische Spannwerkzeuge	220		eckverbindungen	245
3.3.2	Pneumatische und hydraulische		4.5.5	Gedübelte Rahmeneckverbindungen	245
	Spannwerkzeuge und -maschinen	222	4.5.6	Gefederte Rahmeneckverbindungen	245
3.4	Werkzeuge und Vorrichtungen zum		4.6	Sprossenverbindungen	246
	Herstellen von Gehrungen	223	4.7	Längsverbindungen	246
3.4.1	Gehrungsschneidlade	223	4.8	Gestellverbindungen	246
3.4.2	Gehrungsstoßlade	223	4.9	Rahmen und Füllungen	247
3.4.3	Gehrungssäge	223			
3.4.4	Gehrungsstanze	223			
4	Herstellen und Zusammenfügen		5	Möbelbau	
	von Teilen				
4.1	Verbindungsmittel	224	5.1	Gestaltung des Möbels	248
4.1.1	Federn	224	5.2	Möbelbauarten	252
4.1.2	Dübel	224	5.3	Möbelteile	253
4.1.3	Drahtstifte und Nägel	225	5.4	Möbelkorpus	253
4.1.4	Klammern	226	5.4.1	Fußgestelle und Sockel	254
4.1.5	Holzschrauben	226	5.4.2	Rückwände	254
4.1.6	Schrauben für besondere Zwecke	227	5.5	Möbelfront	255
4.2	Holzauswahl und Holzzuschnitt	229	5.5.1	Drehtüren	255
4.3	Breitenverbindungen	230	5.5.1.1	Bauarten der Drehtüren	256
4.3.1	Unverleimte Breitenverbindungen	230	5.5.1.2	Beschläge	257
4.3.1.1	Überfäzte Fuge	231	5.5.1.3	Anschlagen der Drehtüren	259
4.3.1.2	Gespundete Fuge	231	5.5.2	Schiebetüren	263
4.3.1.3	Gefederte Fuge	231	5.5.3	Klappen	266
4.3.1.4	Überschobene Schalung	232	5.5.3.1	Stehende Klappen	266
4.3.2	Verleimte Breitenverbindungen	232	5.5.3.2	Hängende Klappen	267
			5.5.3.3	Falt- und Hochschwenklappen	268

5.5.3.4	Liegende Klappen	268	6.6.3.3	Unfallsicheres Arbeiten an Tischfräsmaschinen.	321
5.5.4	Möbelrollläden	269	6.6.3.4	Oberfräsmaschine	324
5.5.5	Schubkästen	270	6.6.3.5	Kettenfräsmaschine.	324
5.5.5.1	Teile der Schubkästen	270	6.6.3.6	Teilstationäre Oberfräse	324
5.5.5.2	Schubkastenführung	273	6.6.4	Bohrmaschinen	325
5.5.5.3	Schubkastengriffe und -verschlüsse ..	276	6.6.4.1	Ständerbohrmaschine.	325
5.6	Möbeleinbauten.	277	6.6.4.2	Astlochbohrmaschine	325
5.6.1	Einlegeböden	277	6.6.4.3	Langlochbohrmaschine	326
5.7	Elektrifizierung und Digitalisierung von Möbeln	278	6.6.4.4	Dübellochbohrmaschine.	326
6	Maschinen und Maschinenarbeit		6.6.4.5	Maschinen-Bohrwerkzeuge	327
6.1	Elektromotoren	280	6.6.5	Schleifmaschinen.	331
6.1.1	Motorarten	280	6.6.5.1	Langbandschleifmaschinen	331
6.1.2	Betriebs- und Arbeitssicherheit.	282	6.6.5.2	Kantenschleifmaschinen.	332
6.2	Maschinenantriebe	283	6.6.5.3	Breitbandschleifmaschinen	333
6.2.1	Direktantrieb, ungeregelt und geregelt	283	6.6.5.4	Schleifmittel	334
6.2.2	Riementriebe.	283	6.6.5.5	Schleifpapiere und Schleifgewebe ..	335
6.2.3	Übersetzungen	284	6.6.5.6	Schleifbandlagerung	335
6.3	Zerspanung durch Maschinenwerkzeuge.	285	6.6.5.7	Besondere Schleifmittel	336
6.4	Allgemeine Unfallverhütungsregeln für das Arbeiten mit Holzbearbeitungsmaschinen.	287	6.6.5.8	Werkstückschliff.	338
6.5	Handmaschinen	288	6.7	Grundlagen der Steuerungs- und Regelungstechnik	339
6.5.1	Handkreissägemaschinen	288	6.7.1	Steuerung	339
6.5.2	Handstichsägemaschinen	289	6.7.2	Mechanische Steuerungen.	340
6.5.3	Handhobelmaschinen	289	6.7.3	Pneumatische Steuerung	340
6.5.4	Handfräsmaschinen	290	6.7.3.1	Wegeventile	340
6.5.5	Handbohrmaschinen	291	6.7.3.2	Sperrventile.	341
6.5.6	Handschleifmaschinen	291	6.7.3.3	Stromventile	342
6.5.7	Druckluftwerkzeuge und -geräte.	293	6.7.3.4	Druckventile	342
6.5.8	Akkubetriebene Handmaschinen.	294	6.7.3.5	Darstellung einer pneumatischen Steuerung	343
6.6	Stationäre Maschinen.	296	6.7.4	Hydraulische Steuerungen.	344
6.6.1	Sägemaschinen	296	6.7.5	Verknüpfung von Signalen.	345
6.6.1.1	Bandsägemaschinen	296	6.7.6	Elektrische Steuerungen.	346
6.6.1.2	Trenn- und Blockbandsägemaschinen	298	6.7.7	Regelung	348
6.6.1.3	Unfallsicheres Arbeiten an Bandsäge- maschinen	299	6.8	CNC-Maschinen	349
6.6.1.4	Kreissägemaschinen	300	6.8.1	Geschichtliche Entwicklung	349
6.6.1.5	Kreissägeblätter	303	6.8.2	NC-Steuerung	349
6.6.1.6	Unfallsicheres Arbeiten an Kreissägemaschinen.	306	6.8.2.1	CNC-Steuerung	349
6.6.1.7	Dekupiersägemaschinen	308	6.8.2.2	SPS-Steuerung	350
6.6.2	Hobelmaschinen	309	6.8.2.3	CPU-Zentraleinheit.	350
6.6.2.1	Abrichthobelmaschinen	309	6.8.2.4	CNC-Ansteuerung	350
6.6.2.2	Hobelmesserwellen.	310	6.8.3	CNC-Bearbeitungszentrum	351
6.6.2.3	Unfallsicheres Arbeiten an Abrichthobelmaschinen	312	6.8.3.1	Maschinenaufbau	351
6.6.2.4	Dickenhobelmaschinen.	313	6.8.3.2	Maschinentisch, Arbeitsraum	352
6.6.2.5	Mehrseitenhobelmaschinen	314	6.8.3.3	Spannsysteme	353
6.6.3	Fräsmaschinen	315	6.8.3.4	Bearbeitungskopf.	353
6.6.3.1	Tischfräsmaschinen.	315	6.8.3.5	Anzahl der Achsen	354
6.6.3.2	Fräswerkzeuge und Kennzeichnung.	316	6.8.3.6	Werkzeugwechselsystem	355
			6.8.3.7	Werkzeugdatenbank	355
			6.8.4	CNC-Werkzeuge und Aggregate	356
			6.8.5	Rüst- und Positioniersysteme	357
			6.8.6	Maschinenprogrammierung	358
			6.8.6.1	CAD (Computer Aided Design)	358
			6.8.6.2	DIN/ISO-Programmierung	361
			6.8.6.3	WOP – Werkstattorientierte Programmierung	362
			6.8.6.4	Postprozessor.	363
			6.8.6.5	Import-CAD-Daten in WOP.	363

6.8.6.6	CAD/CAM-Software.	364	8.1.3	Behandeln von Klebstoffrückständen	394
6.8.7	CNC-Plattenaufteilsäge.	365	8.1.4	Wässern.	394
6.8.8	Roboter.	365	8.1.5	Kitte und Auskitten.	395
6.9	Fertigungsstraßen.	365	8.1.6	Fleckenentfernung.	396
6.10	Werkzeugschärfmaschinen.	366	8.1.7	Bleichmittel, Bleichen und Egalisieren	396
7	Betriebstechnische Anlagen		8.2	Beizmittel.	398
7.1	Pneumatische Anlagen.	367	8.2.1	Farbstoffbeizen.	398
7.1.1	Drucklufterzeugung.	367	8.2.2	Chemische Beizen.	399
7.1.2	Druckluftverteilung und -aufbereitung	369	8.2.3	Kombinationsbeizen.	401
7.1.3	Pneumatische Arbeitselemente.	370	8.2.4	Farbtongebung mit natürlichen Farbmitteln.	401
7.2	Fördermittel.	371	8.2.5	Patinieren und eingefärbt lackieren. .	402
7.2.1	Flurförderer.	371	8.2.6	Beizen und Färben.	402
7.2.2	Flurfreie Förderer.	372	8.2.6.1	Auftragen der Beizlösung.	402
7.3	Lagertechnik.	373	8.2.6.2	Trocknen der gebeizten Fläche.	404
7.3.1	Lagersysteme.	373	8.3	Beschichtungsstoffe.	404
7.3.1.1	Regallagerung.	373	8.3.1	Eigenschaften von flüssigen Beschichtungsstoffen.	404
7.3.1.2	Lagerbühnen.	377	8.3.1.1	Viskosität.	404
7.3.1.3	Flächenlager.	377	8.3.1.2	Dichte.	405
7.3.1.4	Kommissionslager.	378	8.3.1.3	Festkörpergehalt.	405
7.3.1.5	Konsignationslager.	378	8.3.2	Hauptbestandteile der Lacke.	406
7.3.2	Lagerbehälter.	378	8.3.2.1	Löse- und Verdünnungsmittel.	407
7.3.3	Kennzeichnung von Regalen und Behältern.	379	8.3.2.2	Filmbildner.	410
7.4	Verpackungen und Transport.	380	8.3.2.3	Additive und Hilfsmittel.	412
7.4.1	Packstoffe.	380	8.3.2.4	Pigmente und Hilfsmittel.	412
7.4.2	Transport.	380	8.3.3	Lacksysteme.	413
7.4.3	Ladungssicherung.	381	8.3.3.1	Cellulosenitrat-Lacke (CN-Lacke).	413
7.5	Absaugung von Holzstaub und Holzspänen.	382	8.3.3.2	Säurehärtende Lacke (SH-Lacke).	414
7.5.1	Absaugsysteme.	382	8.3.3.3	Polyurethan-Lacke (PUR-Lacke).	415
7.5.2	Ventilatoren.	383	8.3.3.4	Polyester-Lacke (UP-Lacke).	416
7.5.3	Abscheideeinrichtungen.	383	8.3.3.5	Alkydharz-Lacke (AK-Lacke).	417
7.5.4	Filteranlagen bis 8000 m³/h.	384	8.3.3.6	Acrylharz-Lacke (AC-Lacke).	418
7.5.5	Rückluft.	384	8.3.3.7	UV-härtende Lacksysteme.	418
7.5.6	TRGS 553 – Staubarme Arbeitsbereiche.	385	8.3.3.8	Wasserlacke.	419
7.5.7	Spänebunker.	386	8.3.3.9	Öle und Wachse.	421
7.6	Abscheidesysteme bei Lackier- einrichtungen.	386	8.3.3.10	Laugen und Seifen.	422
7.6.1	Abscheidesysteme.	386	8.3.3.11	Lasuren.	423
7.6.2	Lackiereinrichtung.	387	8.4	Oberflächenbehandlung.	424
7.6.3	Verordnungen und Bestimmungen. .	388	8.4.1	Grundieren.	424
7.7	Feuerungsanlagen.	389	8.4.2	Decklackieren.	426
7.8	Altholz – Restholzverwertung.	390	8.4.2.1	Offenporige Decklackierung.	426
7.9	Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Gewerbeabfällen. .	391	8.4.2.2	Geschlossenporige Decklackierung. .	426
8	Oberflächenmittel und Oberflächenbehandlung		8.4.3	Farbgebung.	428
8.1	Vorbereiten der Flächen.	393	8.4.4	Spezielle Vorbehandlungen.	429
8.1.1	Putzen und Schleifen.	393	8.5	Lackauftragsverfahren.	429
8.1.2	Entharzungsmittel und Entharzen. .	393	8.5.1	Spritzverfahren.	429
			8.5.1.1	Hochdruckspritzen.	430
			8.5.1.2	Niederdruckspritzen.	431
			8.5.1.3	Elektrostatisch unterstütztes Beschichten.	431
			8.5.1.4	Airless-Spritzen.	432
			8.5.1.5	Airmix-, Aircombi- oder Aircoat- Spritzen.	432
			8.5.1.6	Spritzautomaten.	432
			8.5.1.7	Zweikomponentenlacke-Spritzen. .	433
			8.5.1.8	Warm- bzw. Heiß-Spritzen.	433
			8.5.2	Gießen.	434

8.5.3	Walzen	434	10.2	Künstliche Steine	472
8.5.4	Fluten	435	10.2.1	Mauerziegel	472
8.5.5	Tauchen	435	10.2.2	Leichtbetonsteine	472
8.6	Trocknungs- und Härteverfahren für Überzugsmaterialien	435	10.2.3	Kalksandsteine	472
8.6.1	Konvektions-Trocknungsverfahren ..	436	10.2.4	Porenbetonsteine	473
8.6.2	Strahlungs-Härtungsverfahren	437	10.3	Beton	473
8.7	Prüfungen von Oberflächenbeschichtungen	438	10.4	Mörtel	473
8.7.1	Verhalten bei chemischer Beanspruchung	438	10.5	Dämm-, Dicht- und Sperrstoffe	474
8.7.2	Bewertung der Abriebfestigkeit von Oberflächen	439	10.5.1	Dämmstoffe	474
8.7.3	Kratzfestigkeit von Lacken	439	10.5.2	Dicht- und Sperrstoffe	476
8.7.4	Beständigkeit gegen trockene und feuchte Hitze	439	10.6	Baumontage und Befestigungsmittel ..	478
8.7.5	Haftfestigkeit von Lacken	440	10.6.1	Befestigungsplanung	478
9	Bauphysik		10.6.2	Montageart und Dübelauswahl	478
9.1	Wärmeschutz	441	10.6.3	Montagevorbereitung	480
9.1.1	Wärmeleitfähigkeit	441	10.6.4	Spezielle Montageverfahren	480
9.1.2	Wärmedurchlasskoeffizient, Wärmedurchlasswiderstand	442	10.7	Innentüren	481
9.1.3	Wärmeübergangswiderstand	443	10.7.1	Drehflügeltüren	481
9.1.4	Wärmedurchgangswiderstand, Wärmedurchgangskoeffizient	444	10.7.1.1	Türumrahmungen	481
9.1.5	Anforderungen an den Wärmeschutz ..	445	10.7.1.2	Türblätter	483
9.1.6	Energieeffizient Bauen	448	10.7.1.3	Türbeschläge	485
9.1.7	Innenraumhygiene	449	10.7.1.4	Türen anschlagen und einsetzen	489
9.1.8	Wärmedämmende Konstruktionen ..	449	10.7.1.5	Windfangtüren	490
9.2	Feuchteschutz	451	10.7.2	Schiebetüren	491
9.2.1	Tauwasser auf der Bauteiloberfläche ..	451	10.7.3	Falt- und Harmonikatüren	493
9.2.2	Tauwasserbildung im Bauteilinneren ..	452	10.7.4	Pendeltüren	493
9.3	Schallschutz	453	10.7.5	Ganzglastüren	494
9.3.1	Schalldämmung	453	10.7.6	Spezialtüren	495
9.3.2	Schallschutz bei Wänden	454	10.7.6.1	Schalldämmende Türen	495
9.3.3	Schallschutz bei Decken	455	10.7.6.2	Brandschutztüren	497
9.3.4	Schallschutz durch Schallabsorption ..	456	10.7.6.3	Rauchschutztüren	498
9.4	Brandschutz	458	10.7.6.4	Einbruchschutztüren	498
9.4.1	Brandentstehung und Brandverlauf ..	458	10.7.6.5	Strahlenschutztüren	498
9.4.2	Brandschutznormen und -vorschriften	459	10.8	Eingebaute Schränke	499
9.4.3	Feuerwiderstandsklassen	461	10.8.1	Wandschränke	499
9.4.4	Gebäudeklassen	462	10.8.2	Schrankwände	499
9.4.5	Brandverhalten von Bauteilen	463	10.8.3	Raumteiler	500
9.4.6	Brandschutz von Stahlbauteilen	466	10.8.4	Montage	501
9.4.7	Flucht- und Rettungswege	466	10.9	Leichte Trennwände	502
10	Ausbau und Innenausbau		10.9.1	Gerippewände	502
10.1	Maßnahmen am Bau	468	10.9.2	Elementwände	502
10.1.1	Maßordnung im Hochbau	468	10.9.3	Glastrennwände	503
10.1.2	Maßtoleranzen im Hochbau	468	10.10	Wandverkleidungen	504
10.1.3	Aufmaß von Räumen und Objekten ..	469	10.10.1	Verbretterungen und Verstärkungen ..	504
10.1.4	Aufmaß von Maueröffnungen	469	10.10.2	Rahmentäfelungen	506
10.1.5	Aufmaß mit Laserscannern	471	10.10.3	Plattenverkleidungen	506
			10.10.4	Anbringen von Verkleidungen	506
			10.11	Deckenverkleidungen	508
			10.11.1	Balkendecken	508
			10.11.2	Bretterdecken	509
			10.11.3	Plattendecken	509
			10.11.4	Kassettendecken	509
			10.11.5	Akustikdecken	510
			10.11.6	Lüftungsdecken	510

10.12	Beleuchtung in Möbeln, Einbauschränken und Räumen	511
10.12.1	Energieeffizienzanforderungen	511
10.12.2	Lichttechnische Größen	511
10.12.3	Lampen und Leuchten	512
10.12.4	Beleuchtungsarten	514
10.12.5	Lichtmanagement	514
10.13	Holzfußböden	515
10.13.1	Einfache Dielenfußböden	515
10.13.2	Riemenfußböden	516
10.13.3	Trockenunterböden	516
10.13.4	Parkettböden	516
10.13.5	Laminatböden	517
10.14	Holztreppen	518
10.14.1	Treppenarten und Begriffe	518
10.14.1.1	Wagentreppen	518
10.14.1.2	Aufgesattelte Treppen	520
10.14.1.3	Abgehängte Treppen	521
10.14.1.4	Sondertreppen	521
10.14.2	Maßbegriffe und Bezeichnungen	522
10.14.2.1	Treppen-Lichttraumprofil und Gehbereich	522
10.14.2.2	Steigungsverhältnis und Schrittmaßregel	522
10.14.3	Verziehen von Treppen	524
10.14.4	Treppenpodest	525
10.14.5	Treppengeländer	525
10.14.6	Treppenmontage	525
11	Fenster und Fenstertüren	
11.1	Anforderungen an Fenster und Fenstertüren	526
11.2	Bezeichnungen von Fenstern und Fenstertüren	526
11.2.1	Fenster in der Fassade	526
11.2.2	Einzelteile des Fensters	527
11.2.3	Bezeichnung nach der Öffnungsart der Fensterflügel	528
11.2.4	Fensterformen	529
11.3	Konstruktive Grundlagen für Holzfenster	530
11.3.1	Fensterarten	530
11.3.2	Klassische Konstruktionsmerkmale	532
11.3.3	Aktuelle Konstruktionsmerkmale	533
11.3.4	Fenstereckverbindungen	535
11.4	Werkstoffe für Fensterrahmen	536
11.4.1	Holz	536
11.4.1.1	Dauerhaftigkeit, Resistenz	537
11.4.1.2	Lamellierte Holzfensterprofile	538
11.4.1.3	Lamellierte Materialkombinationen	539
11.4.1.4	Lamellierte hochwärmegedämmte Fensterprofile	540
11.4.1.5	Hochvergütetes Laminat durch Acetylierung	541
11.4.2	Kunststoff	542
11.4.2.1	Profile aus Polyvinylchlorid	542
11.4.3	Aluminium	543
11.5	Arbeitsabläufe und Arbeitstechniken beim Bau von Fenstern	544
11.5.1	Arbeitsvorbereitung	544
11.5.2	Fensterfertigung	545
11.5.2.1	Holzfenster	545
11.5.2.2	Kunststofffenster	546
11.5.2.3	Aluminiumfenster	549
11.6	Systemprüfung, CE-Kennzeichnung	550
11.6.1	Luftdurchlässigkeit, Schlagregendichtheit, Widerstandsfähigkeit gegen Windlast	552
11.6.2	Dichtprofile und deren Anordnung in der Fuge	553
11.7	Verglasungsarbeiten	554
11.7.1	Unterscheidung der Fenster nach der Verglasung	554
11.7.1.1	Einfachfenster mit Einscheiben-Verglasung	554
11.7.1.2	Einfachfenster mit Mehrscheiben-Isolierverglasung	554
11.7.1.3	Verglasungen mit dichtstofffreiem Falzraum, Dampfdruckausgleich, Glasfalzbelüftung nach außen	555
11.7.1.4	Trockenverglasungen mit Glasdichtungsprofilen	555
11.7.2	Verklotzen der Glasscheiben	556
11.8	Fensterbeschläge	557
11.8.1	Geschichtliche Entwicklung	557
11.8.2	Bauteile	557
11.8.2.1	Flügelbauteile	557
11.8.2.2	Rahmenteile	558
11.9	Wärme- und Schalldämmung bei Fenstern	559
11.9.1	Wärmedämmung bei Fenstern und Fenstertüren	559
11.9.1.1	U_w -Wert, g -Wert, Q -Wert, ψ -Wert	559
11.9.1.2	Gebäudeenergiegesetz 2020 – GEG	560
11.9.2	Schalldämmung bei Fenstern und Fenstertüren	561
11.10	Lüftung durch Fenster	562
11.11	Oberflächenschutz bei Fenstern und Fenstertüren	563
11.1.1	Anforderungen an den Anstrichgrund	564
11.1.2	Anforderungen an die Anstrichverträglichkeit des Dichtstoffes	565
11.1.3	Anforderungen an die Ausführung des Anstrichs	565
11.12	Fenster- und Fenstertürkonstruktionen	566
11.12.1	Drehflügelfenster und Drehflügeltür	566
11.12.2	Drehkipppflügelfenster und Drehkipppflügeltür	568
11.12.3	Kastenfenster	569

11.12.4	Blendrahmenfenster mit verdecktem Flügel	569	16	Stilgeschichte und Möbelkultur	
11.12.5	Hebeschiebefenster und Hebeschiebetüren	570	16.1	Erscheinungsformen alter Möbel	595
11.12.6	Schwingflügelfenster	572	16.2	Möbelkultur Ägyptens	596
11.12.7	Passivhausfenster	573	16.3	Möbelkultur Griechenlands	598
12	Haustüren		16.4	Möbelkultur Roms	600
12.1	Türblätter	574	16.5	Möbelkultur der Romanik	602
12.2	Türumrahmung	575	16.6	Möbelkultur der Gotik	604
12.3	Beschläge	576	16.7	Möbelkultur der Renaissance	606
12.4	Einsetzen der Haustüren	577	16.8	Möbelkultur des Barock und Rokoko ..	608
13	Montage von Fenstern und Türen im Bauwerk		16.9	Möbelkultur des Klassizismus, Louis XVI., Empire	610
13.1	Montagevorbereitung, Mauerwerk, Toleranzen, Glattstrich	580	16.10	Möbelkultur des 19. Jahrhunderts, Biedermeier, Historismus	612
13.2	Lastabtragung, Befestigung	581	16.11	Möbelkultur 1. Viertel 20. Jahrhundert, Jugendstil, Art Deco	614
13.3	Abdichtung von Bauteilanschlussfugen	582	16.12	Möbelkultur des Dritten Reichs	616
13.3.1	Spritzbare Fugendichtstoffe	582	16.13	Möbelkultur in der Nachkriegszeit	618
13.3.2	Imprägnierte Fugendichtbänder	583	16.14	Möbelkultur der Postmoderne	620
13.3.3	Multifunktionsfugendichtbänder	583	17	Grundlagen und Informationen	
13.3.4	Fugendichtbänder, Dichtfolien	584	17.1	Chemische Grundlagen	623
13.3.5	Anputzdichtleisten	584	17.1.1	Chemische Elemente	623
13.4	Fugendämmung	585	17.1.2	Chemische Verbindungen	625
13.5	Abdichtung von Kopplungsfugen	585	17.1.2.1	Elektronenpaarbindung	625
13.6	Wärmebrücken im Anschlussbereich Fußboden, Wand, Fenster	585	17.1.2.2	Ionenbindung	626
14	Holz im Außenbereich		17.1.2.3	Metallbindung	626
14.1	Terrassendielen und Holzfassaden ..	586	17.1.3	Gemenge	627
14.2	Holz für tragende Konstruktionen ...	587	17.1.3.1	Lösungen	627
15	Umweltschutz		17.1.3.2	Dispersionen	627
15.1	Luftreinhaltung (außerhalb von Räumen)	588	17.1.3.3	Legierungen	627
15.2	Wasser- und Gewässerschutz	589	17.1.4	Wichtige Grundstoffe und ihre Verbindungen	628
15.3	Schutz des Waldes vor Umwelteinflüssen	589	17.1.4.1	Sauerstoff (O)	628
15.4	Umweltschutz in der Holzwirtschaft ..	590	17.1.4.2	Wasserstoff (H)	628
15.5	Feinstaub	591	17.1.4.3	Kohlenstoff (C)	629
15.6	Gefahrensymbole und Gefahrenkennzeichnungen	591	17.1.5	Säuren	631
15.7	Innenraumlufthygiene und Gerüche ..	592	17.1.6	Laugen	632
15.8	Ökologie und Nachhaltigkeit	593	17.1.7	Salze	633
			17.2	Physikalische Grundlagen	634
			17.2.1	Physikalische Größen	634
			17.2.2	Volumen, Masse, Dichte	635
			17.2.3	Kohäsion, Adhäsion, Zustandsformen	636
			17.2.4	Oberflächenspannung, Kapillarität, Viskosität	636
			17.2.5	Mechanische Eigenschaften fester Körper	637
			17.2.6	Kräfte	638
			17.2.6.1	Begriff der Kraft	638
			17.2.6.2	Gewichtskraft und Gewicht	638
			17.2.6.3	Wirkung und Darstellung von Kräften	638

17.2.6.4	Zusammensetzung und Zerlegen von Kräften	639	17.2.12	Schall	652
17.2.6.5	Hebel, Moment.	640	17.2.12.1	Entstehung des Schalls.	652
17.2.7	Druck in Flüssigkeiten und Gasen	641	17.2.12.2	Ausbreitung des Schalls	653
17.2.7.1	Druck in Flüssigkeiten	641	17.2.12.3	Messung des Schalls.	653
17.2.7.2	Druck in Gasen	642	17.3	Elektrotechnische Grundlagen	655
17.2.8	Bewegungen	642	17.3.1	Grundbegriffe	655
17.2.8.1	Geradlinige Bewegung	642	17.3.2	Spannungserzeugung	656
17.2.8.2	Kreisförmige Bewegung	643	17.3.3	Wirkungen des elektrischen Stromes.	656
17.2.8.3	Beschleunigung, Verzögerung, Fliehkräfte	644	17.3.4	Wichtige Kenngrößen elektrischer Verbraucher.	657
17.2.8.4	Reibung	644	17.3.5	Stromarten	658
17.2.9	Arbeit, Energie	645	17.3.6	Magnetismus	659
17.2.9.1	Arbeit	645	17.3.7	Induktion	660
17.2.9.2	Energie.	645	17.3.8	Nutzung magnetischer Kräfte	660
17.2.10	Leistung, Wirkungsgrad	646	17.3.9	Verteilung der elektrischen Energie	661
17.2.10.1	Leistung	646	17.3.10	Fehler an elektrischen Anlagen und Schutzmaßnahmen	662
17.2.10.2	Wirkungsgrad	646	17.3.11	Wirkungen des elektrischen Stromes im menschlichen Körper.	663
17.2.11	Wärme	647	17.3.12	Schutzmaßnahmen	663
17.2.11.1	Wesen der Wärme	647	17.3.13	Allgemeine Hinweise für den Umgang mit Elektrogeräten	665
17.2.11.2	Temperatur und Temperaturmessung	647	17.3.14	Elektrische Anlagen auf Baustellen.	666
17.2.11.3	Wärmemenge	647			
17.2.11.4	Spezifische Wärmekapazität	648			
17.2.11.5	Wärmewirkungen.	648			
17.2.11.6	Wärmequellen	651			
17.2.11.7	Wärmeübertragung.	651			