

Inhaltsverzeichnis

1	Beruf und Arbeitsplatz		
1.1	Beruf des Tischlers und Holzmechanikers	13	
1.1.1	Berufsfeld	13	
1.1.2	Ausbildung	14	
1.1.3	Weiterbildung	15	
1.2	Der Betrieb	16	
1.2.1	Betriebsnotwendige Räume	16	
1.2.2	Unfallschutz am Arbeitsplatz	17	
1.2.3	Aufbauorganisation	18	
1.2.4	Ablauforganisation	18	
1.2.4.1	Planung	18	
1.2.4.2	Steuerung	19	
1.2.4.3	Qualitätsmanagement, Qualitätskontrolle, Qualitätssicherung	19	
2	Werkstoffe		
2.1	Holz als Rohstoff	23	
2.1.1	Wald	23	
2.1.1.1	Aufgaben des Waldes	25	
2.1.1.2	Wald und seine Nutzung	25	
2.1.1.3	Waldbestand in der Bundesrepublik Deutschland	26	
2.1.1.4	Waldzustand	26	
2.1.2	Baum	26	
2.1.2.1	Teile des Baumes	26	
2.1.2.2	Ernährung des Baumes	27	
2.1.2.3	Wachstum des Baumes	28	
2.1.2.4	Aufbau des Stammes	30	
2.1.2.5	Holzfehler am Stamm	31	
2.1.3	Aufbau des Holzes	33	
2.1.3.1	Chemische Zusammensetzung des Holzes	33	
2.1.3.2	Zellarten	33	
2.1.4	Holzarten	35	
2.1.4.1	Europäische Nadelhölzer (NH)	36	
2.1.4.2	Europäische Laubhölzer (LH)	36	
2.1.4.3	Außereuropäische Nadelhölzer (NH)	40	
2.1.4.4	Außereuropäische Laubhölzer (LH)	40	
2.1.5	Eigenschaften des Holzes	44	
2.1.5.1	Holzartendatenbank	44	
2.1.5.2	Rohdichte	44	
2.1.5.3	Festigkeit	45	
2.1.5.4	Härte, Plastizität, Elastizität, Biegsamkeit	46	
2.1.5.5	Natürliche Dauerhaftigkeit, Resistenz	47	
2.1.5.6	Leit- und Dämmfähigkeit	48	
2.1.5.7	Dimensions- und Formstabilität	48	
2.2	Holzverwertung	49	
2.2.1	Stammverwertung	50	
2.2.1.1	Fällen, Ausformen und Sortierung des Stammes	50	
2.2.1.2	Einschneiden des Stammholzes	51	
2.2.1.3	Hauptschnitte des Holzes	52	
2.2.2	Holz als Schnitt- und Handelsware	53	
2.2.2.1	Schnittholz	53	
2.2.2.2	Güte- und Sortierklassen	55	
2.2.2.3	Sortiermerkmale des Schnittholzes	56	
2.2.2.4	Halbfertigwaren	61	
2.3	Holzschädlinge	62	
2.3.1	Forstschädlinge	63	
2.3.1.1	Forstpilze	63	
2.3.1.2	Frischholzinsekten	63	
2.3.2	Holzschädlinge in lagerndem und feucht verbaute Holz	63	
2.3.2.1	Holzerstörende Pilze	64	
2.3.2.2	Holzbewohnende Pilze	64	
2.3.3	Holzschädlinge in verarbeitetem Holz	65	
2.3.2.2	Holzfäulepilze	65	
2.3.3.2	Gebäudeinsekten	66	
2.4	Holzschutz	69	
2.4.1	Vorbeugender natürlicher Holzschutz	70	
2.4.2	Vorbeugender baulich-konstruktiver Holzschutz	70	
2.4.3	Physikalischer Holzschutz	71	
2.4.4	Chemischer Holzschutz	72	
2.4.4.1	Acetyliertes Holz	72	
2.4.4.2	Wässrige Holzschutzmittel	73	
2.4.4.3	Lösemittelhaltige Holzschutzmittel	74	
2.4.4.4	Ölhaltige Holzschutzmittel	74	
2.4.5	Verarbeitung und Entsorgung chemischer und physikalischer Holzschutzmittel	74	
2.4.6	Gebrauchsklassen von tragenden Bauteilen	76	
2.4.7	Bekämpfender Holzschutz und Sanierungsmaßnahmen	77	
2.4.7.1	Maßnahmen bei Pilzbefall	77	
2.4.7.2	Maßnahmen bei Insektenbefall	78	
2.5	Holzfeuchte	79	
2.5.1	Bestimmung der Holzfeuchte	79	
2.5.2	Trocknung des Holzes	80	
2.5.2.1	Freilufttrocknung	81	
2.5.2.2	Technische Holz Trocknung	83	
2.5.2.3	Trocknungsfehler	87	
2.5.3	Schwindung des Holzes beim Trocknen	88	
2.5.3.1	Schwindformen	89	
2.5.3.2	Maßnahmen gegen das Arbeiten des Holzes	90	
2.6	Kunststoffe und Kunststoffverarbeitung	91	
2.6.1	Aufbau, Bezeichnungen, Eigenschaften der Kunststoffe	91	
2.6.2	Arten der Kunststoffe	93	
2.6.2.1	Thermoplaste	93	
2.6.2.2	Duroplaste	94	
2.6.2.3	Elastomere	94	
2.6.2.4	Silikone	94	

2.6.3	Verarbeitungsverfahren von Kunststoffen	97	2.9.4.1	Deckfurniere	151
2.6.3.1	Verfahren des Urformens von Kunststoffen	97	2.9.4.2	Unterfurniere	152
2.6.3.2	Umformen von Kunststoffen	99	2.9.4.3	Absperrfurniere	152
2.7	Klebstoffe und Klebstoffverarbeitung	105	2.9.4.4	Sonder- und Spezialfurniere	152
2.7.1	Klebstoffe in der Holztechnik	106	2.9.5	Furnieren und Furnierverarbeitung	153
2.7.1.1	Klebstoffe nach Art der Lösemittel	107	2.9.5.1	Auswählen der Furniere	153
2.7.1.2	Klebstoffe nach Art der Grundstoffe	107	2.9.5.2	Zuschneiden der Furniere	153
2.7.1.3	Klebstoffe nach Art des Abbindevorgangs	107	2.9.5.3	Zusammensetzen der Furniere	154
2.7.1.4	Klebstoffe nach Art ihrer Verwendung	108	2.9.5.4	Vorbereiten des Furnierträgers	155
2.7.1.5	Klebstoffe nach Maß der Beständigkeit	109	2.9.5.5	Leimauftrag	156
2.7.1.6	Spezialklebstoffe	109	2.9.5.6	Auflegen der Furniere	156
2.7.2	Klebstofftypische Verarbeitungsformen und Abbindeprozesse	109	2.9.5.7	Aufpressen der Furniere	156
2.7.2.1	Verarbeitung und Abbinden natürlicher Klebstoffe	109	2.9.5.8	Konditionieren	157
2.7.2.2	Verarbeitung und Abbinden synthetischer Klebstoffe	110	2.9.5.9	Besondere Furnierverarbeitungstechniken	158
2.7.3	Klebstofftechnische Begriffe	116	2.9.5.10	Fehler beim Furnieren von Plattenwerkstoffen	160
2.8	Plattenwerkstoffe – Holzwerkstoffe	118	2.10	Belagstoffe – Schichtpressstoffplatten und ihre Verarbeitung	161
2.8.1	Platten aus Vollholzteilen	120	2.10.1	Dekorative Schichtstoffe	161
2.8.1.1	Massivholzplatten (SWP)	120	2.10.1.1	Dekorative Hochdruck-Schichtpressstoffplatten HPL	161
2.8.1.2	Furnierschichtholz (LVL)	121	2.10.1.2	Kompaktplatten	166
2.8.1.3	Sperrholz	122	2.10.1.3	Kompaktlaminat CPL	166
2.8.2	Platten aus Holzspänen	127	2.10.2	Folien	167
2.8.2.1	Langspanplatten	127	2.10.2.1	Formpressen mit Folien	167
2.8.2.2	Kunstharzgebundene Flachpressplatten	128	2.10.3	Linoleum	168
2.8.2.3	Flachpressplatten für besondere Verwendungszwecke	130	2.11	Metalle	169
2.8.3	Platten aus Holzfasern	134	2.11.1	Eisenwerkstoffe	169
2.8.3.1	Harte Holzfaserplatten (HB)	134	2.11.1.1	Roheisengewinnung und Hochofenerzeugnisse	169
2.8.3.2	Mittelharte Holzfaserplatten (MBH)	135	2.11.1.2	Herstellung von Stahl	170
2.8.3.3	Poröse Holzfaserplatten (SB)	136	2.11.1.3	Stahl	171
2.8.3.4	Faserplatten nach dem Trockenverfahren (MDF)	136	2.11.1.4	Eisen-Gusswerkstoffe	172
2.8.3.5	Kunststoffbeschichtete Holzfaserplatten	137	2.11.2	Nichteisenmetalle	172
2.8.4	Verbundwerkstoffplatten	138	2.11.3	Hartmetalle	173
2.8.5	Mineralische Plattenwerkstoffe	141	2.11.4	Korrosion und Korrosionsschutz	173
2.8.5.1	Mineral-Kunststoffplatten	141	2.11.4.1	Korrosion	173
2.8.5.2	Quarzwerkstoffe	142	2.11.4.2	Korrosionsschutz	174
2.8.5.3	Gipsplatten nach DIN EN 520	144	2.11.5	Metallbearbeitung	175
2.8.5.4	Faserzementplatten	144	2.11.6	Verbinden von Metallen	178
2.9	Belagstoffe – Furniere und ihre Verarbeitung	145	2.12	Glas und Glasverarbeitung	180
2.9.1	Einteilung der Furniere	146	2.12.1	Glasherstellung	180
2.9.2	Schritte bei der Furnierherstellung	146	2.12.2	Glasarten	182
2.9.3	Furniere nach Art der Herstellung	148	2.12.3	Funktionsgläser, Herstellung und Verarbeitung	184
2.9.3.1	Sägefurniere	148	2.12.4	Glasbearbeitung	187
2.9.3.2	Schäl-furniere	148	2.12.5	Besondere Bearbeitungstechniken	188
2.9.3.3	Messerfurniere	149	2.12.6	Spiegel	191
2.9.4	Furniere nach Art der Verwendung	151	3	Werkbank und Handwerkzeuge	195
			3.1	Werkbank und Werkzeugaufbewahrung	195
			3.2	Handwerkzeuge	197
			3.2.1	Messzeuge und Anreißwerkzeuge	197
			3.2.1.1	Längenmesszeuge	197

3.2.1.2	Neigungsmessung	200	4.3.2	Verleimte Breitenverbindungen	230
3.2.1.3	Winkelmesszeuge	201	4.3.2.1	Verleimregeln	230
3.2.1.4	Anreißwerkzeuge	201	4.3.2.2	Stumpfe Fuge	231
3.2.2	Werkzeuge zum Sägen	202	4.3.2.3	Kronenfuge	231
3.2.2.1	Sägeblätter und Bezaehlung	202	4.3.2.4	Gedübelte Fuge	231
3.2.2.2	Sägearten	203	4.3.2.5	Gefederte Fuge	231
3.2.2.3	Instandhalten von Sägen	205	4.3.3	Sicherung von verleimten Vollholzflächen	232
3.2.3	Werkzeuge zum Hobeln	206	4.3.3.1	Gratleisten	232
3.2.3.1	Teile der Hobel	206	4.3.3.2	Hirnleisten	232
3.2.3.2	Einstellen des Hobels	207	4.3.3.3	Stabilisierende Stäbe	232
3.2.3.3	Schärfen des Hobeisens	207	4.4	Kasteneckverbindungen	233
3.2.3.4	Pflege des Hobels	208	4.4.1	Genagelte Eckverbindungen	233
3.2.3.5	Hobelarten	208	4.4.2	Gefederte Eckverbindungen	234
3.2.3.6	Sonderhobel	209	4.4.3	Gegratete Eckverbindungen	234
3.2.4	Werkzeuge zum Schaben	210	4.4.4	Gedübelte Eckverbindungen	235
3.2.4.1	Schärfen der Ziehklingen	211	4.4.5	Fingerzinkung	235
3.2.5	Werkzeuge zum Stemmen	211	4.4.6	Fingerzapfen	235
3.2.5.1	Schärfen der Stemmwerkzeuge	213	4.4.7	Gezinkte Eckverbindungen	236
3.2.6	Werkzeuge zum Bohren	213	4.4.7.1	Einfache Zinkung	236
3.2.6.1	Pflege der Bohrer	214	4.4.7.2	Halbverdeckte Zinkung	236
3.2.7	Werkzeuge zum Raspeln und Feilen	215	4.4.7.3	Maschinenzinkung	238
3.2.7.1	Raspeln	215	4.4.8	Faltsystem	238
3.2.7.2	Feilen	216	4.4.9	Verbindung mit Flachdübeln	238
3.2.8	Werkzeuge zum Nageln und Schrauben	216	4.4.10	Lösbare Kasteneckverbindungen	238
3.2.8.1	Hammer	216	4.5	Rahmeneckverbindungen	240
3.2.8.2	Zangen	216	4.5.1	Überblattung	240
3.2.8.3	Schraubendreher	217	4.5.2	Schlitz und Zapfen	241
3.2.8.4	Elektro- und Akku-Schrauber	217	4.5.3	Gestemmte Rahmeneck- verbindungen	241
3.3	Werkzeuge zum Spannen	218	4.6	Sprossenverbindungen	244
3.3.1	Mechanische Spannwerkzeuge	218	4.7	Längsverbindungen	244
3.3.2	Pneumatische und hydraulische Spannwerkzeuge und -maschinen	220	4.8	Gestellverbindungen	244
3.4	Werkzeuge und Vorrichtungen zum Herstellen von Gehrungen	221	4.9	Rahmen und Füllungen	245
3.4.1	Gehrungsschneidlade	221	5	Möbelbau	
3.4.2	Gehrungsstoßlade	221	5.1	Gestaltung des Möbels	246
3.4.3	Gehrungssäge	221	5.2	Möbelbauarten	250
3.4.4	Gehrungsstanze	221	5.3	Möbelteile	251
4	Herstellen und Zusammenfügen von Teilen		5.4	Möbelkorpus	251
4.1	Verbindungsmittel	222	5.4.1	Fußgestelle und Sockel	252
4.1.1	Federn	222	5.4.2	Rückwände	252
4.1.2	Dübel	222	5.5	Möbelfront	253
4.1.3	Drahtstifte und Nägel	223	5.5.1	Drehtüren	253
4.1.4	Klammern	224	5.5.1.1	Bauarten der Drehtüren	254
4.1.5	Holzschrauben	224	5.5.1.2	Beschläge	255
4.1.6	Schrauben für besondere Zwecke	225	5.5.1.3	Anschlagen der Drehtüren	257
4.2	Holzauswahl und Holzzuschnitt	227	5.5.2	Schiebetüren	261
4.3	Breitenverbindungen	228	5.5.3	Klappen	264
4.3.1	Unverleimte Breitenverbindungen	228	5.5.3.1	Stehende Klappen	264
4.3.1.1	Überfäzte Fuge	229	5.5.3.2	Hängende Klappen	265
4.3.1.2	Gespundete Fuge	229	5.5.3.3	Falt- und Hochschwenklappen	266
4.3.1.3	Gefederte Fuge	229	5.5.3.4	Liegende Klappen	266
4.3.1.4	Überschobene Schalung	230	5.5.4	Möbelrollläden	267

5.5.5	Schubkästen	268	6.6.3.3	Unfallsicheres Arbeiten an Tischfräsmaschinen	319
5.5.5.1	Teile der Schubkästen	268	6.6.3.4	Oberfräsmaschine	322
5.5.5.2	Schubkastenführung	271	6.6.3.5	Kettenfräsmaschine	322
5.5.5.3	Schubkastengriffe und -verschlüsse ..	274	6.6.3.6	Teilstationäre Oberfräse	322
5.6	Möbeleinbauten	275	6.6.4	Bohrmaschinen	323
5.6.1	Einlegeböden	275	6.6.4.1	Ständerbohrmaschine	323
5.7	Elektrifizierung und Digitalisierung von Möbeln	276	6.6.4.2	Astlochbohrmaschine	323
6	Maschinen und Maschinenarbeit		6.6.4.3	Langlochbohrmaschine	324
6.1	Elektromotoren	278	6.6.4.4	Dübellochbohrmaschine	324
6.1.1	Motorarten	278	6.6.4.5	Maschinen-Bohrwerkzeuge	325
6.1.2	Betriebs- und Arbeitssicherheit	280	6.6.5	Schleifmaschinen	329
6.2	Maschinenantriebe	281	6.6.5.1	Langbandschleifmaschinen	329
6.2.1	Direktantrieb, ungeregelt und geregelt	281	6.6.5.2	Kantenschleifmaschinen	330
6.2.2	Riementriebe	281	6.6.5.3	Breitbandschleifmaschinen	331
6.2.3	Übersetzungen	282	6.6.5.4	Schleifmittel	332
6.3	Zerspanung durch Maschinenwerkzeuge	283	6.6.5.5	Schleifpapiere und Schleifgewebe ..	333
6.4	Allgemeine Unfallverhütungsregeln für das Arbeiten mit Holzbearbeitungsmaschinen	285	6.6.5.6	Schleifbandlagerung	333
6.5	Handmaschinen	286	6.6.5.7	Besondere Schleifmittel	334
6.5.1	Handkreissägemaschinen	286	6.6.5.8	Werkstückschliff	336
6.5.2	Handstichsägemaschinen	287	6.7	Grundlagen der Steuerungs- und Regelungstechnik	337
6.5.3	Handhobelmaschinen	287	6.7.1	Steuerung	337
6.5.4	Handfräsmaschinen	288	6.7.2	Mechanische Steuerungen	338
6.5.5	Handbohrmaschinen	289	6.7.3	Pneumatische Steuerung	338
6.5.6	Handschleifmaschinen	289	6.7.3.1	Wegeventile	338
6.5.7	Druckluftwerkzeuge und -geräte	291	6.7.3.2	Sperrventile	339
6.5.8	Akkubetriebene Handmaschinen	292	6.7.3.3	Stromventile	340
6.6	Stationäre Maschinen	294	6.7.3.4	Druckventile	340
6.6.1	Sägemaschinen	294	6.7.3.5	Darstellung einer pneumatischen Steuerung	341
6.6.1.1	Bandsägemaschinen	294	6.7.4	Hydraulische Steuerungen	342
6.6.1.2	Trenn- und Blockbandsäge- maschinen	296	6.7.5	Verknüpfung von Signalen	343
6.6.1.3	Unfallsicheres Arbeiten an Bandsäge- maschinen	297	6.7.6	Elektrische Steuerungen	344
6.6.1.4	Kreissägemaschinen	298	6.7.7	Regelung	346
6.6.1.5	Kreissägeblätter	301	6.8	CNC-Maschinen	347
6.6.1.6	Unfallsicheres Arbeiten an Kreissägemaschinen	304	6.8.1	Geschichtliche Entwicklung	347
6.6.1.7	Dekupiersägemaschinen	306	6.8.2	NC-Steuerung	347
6.6.2	Hobelmaschinen	307	6.8.2.1	CNC-Steuerung	347
6.6.2.1	Abrichtobelmaschinen	307	6.8.2.2	SPS-Steuerung	348
6.6.2.2	Hobelmesserswellen	308	6.8.2.3	CPU-Zentraleinheit	348
6.6.2.3	Unfallsicheres Arbeiten an Abrichtobelmaschinen	310	6.8.3	CNC-Bearbeitungszentrum	349
6.6.2.4	Dickenhobelmaschinen	311	6.8.3.1	Maschinenaufbau	349
6.6.2.5	Mehrseitenhobelmaschinen	312	6.8.3.2	Maschinentisch, Arbeitsraum	350
6.6.3	Fräsmaschinen	313	6.8.3.3	Bearbeitungskopf	350
6.6.3.1	Tischfräsmaschinen	313	6.8.3.4	Anzahl der Achsen	351
6.6.3.2	Fräswerkzeuge und Kennzeichnung ..	314	6.8.3.5	Werkzeugwechselsystem	352
			6.8.3.6	Werkzeugdatenbank	352
			6.8.4	CNC-Werkzeuge und Aggregate	353
			6.8.5	Rüst- und Positioniersysteme	354
			6.8.6	Maschinenprogrammierung	355
			6.8.6.1	CAD (Computer Aided Design)	355
			6.8.6.2	DIN/ISO-Programmierung	355
			6.8.6.3	WOP – Werkstattorientierte Programmierung	359
			6.8.6.4	Postprozessor	360
			6.8.6.5	Import-CAD-Daten in WOP	360
			6.8.6.6	CAD/CAM-Software	361
			6.8.7	CNC-Plattenaufteilsäge	362

6.9	Fertigungsstraßen	362	8.2	Beizmittel	393
6.10	Werkzeugschärfmaschinen	363	8.2.1	Farbstoffbeizen	393
7	Betriebstechnische Anlagen		8.2.2	Chemische Beizen	394
7.1	Pneumatische Anlagen	364	8.2.3	Kombinationsbeizen	396
7.1.1	Drucklufterzeugung	364	8.2.4	Farbtongebung mit natürlichen Farbmitteln	396
7.1.2	Druckluftverteilung und -aufbereitung	366	8.2.5	Patinieren und eingefärbt lackieren	397
7.1.3	Pneumatische Arbeitselemente	367	8.2.6	Beizen und Färben	397
7.2	Fördermittel	368	8.2.6.1	Auftragen der Beizlösung	397
7.2.1	Flurförderer	368	8.2.6.2	Trocknen der gebeizten Fläche	399
7.2.2	Flurfreie Förderer	369	8.3	Beschichtungsstoffe	399
7.3	Lagertechnik	370	8.3.1	Eigenschaften von flüssigen Beschichtungsstoffen	399
7.3.1	Lagersysteme	370	8.3.1.1	Viskosität	399
7.3.1.1	Regallagerung	370	8.3.1.2	Dichte	400
7.3.1.2	Lagerbühnen	374	8.3.1.3	Festkörpergehalt	400
7.3.1.3	Flächenlager	374	8.3.2	Hauptbestandteile der Lacke	401
7.3.1.4	Kommissionslager	375	8.3.2.1	Löse- und Verdünnungsmittel	402
7.3.1.5	Konsignationslager	375	8.3.2.2	Filmbildner	405
7.3.2	Lagerbehälter	375	8.3.2.3	Additive und Hilfsmittel	407
7.3.3	Kennzeichnung von Regalen und Behältern	376	8.3.2.4	Pigmente und Hilfsmittel	407
7.4	Absaugung von Holzstaub und Holzspänen	377	8.3.3	Lacksysteme	408
7.4.1	Absaugsysteme	377	8.3.3.1	Cellulosenitrat-Lacke (CN-Lacke)	408
7.4.2	Ventilatoren	378	8.3.3.2	Säurehärtende Lacke (SH-Lacke)	409
7.4.3	Abscheideeinrichtungen	378	8.3.3.3	Polyurethan-Lacke (PUR-Lacke)	410
7.4.4	Filteranlagen bis 8000 m³/h	379	8.3.3.4	Polyester-Lacke (UP-Lacke)	411
7.4.5	Rückluft	379	8.3.3.5	Alkydharz-Lacke (AK-Lacke)	412
7.4.6	TRGS 553 – Staubarme Arbeitsbereiche	380	8.3.3.6	Acrylharz-Lacke (AC-Lacke)	413
7.4.7	Spänebunker	381	8.3.3.7	UV-härtende Lacksysteme	413
7.5	Abscheidesysteme bei Lackier- einrichtungen	381	8.3.3.8	Wasserlacke	414
7.5.1	Abscheidesysteme	381	8.3.3.9	Öle und Wachse	416
7.5.2	Lackiereinrichtung	382	8.3.3.10	Laugen und Seifen	417
7.5.3	Verordnungen und Bestimmungen	383	8.3.3.11	Lasuren	418
7.6	Feuerungsanlagen	384	8.4	Oberflächenbehandlung	419
7.7	Altholz – Restholzverwertung	385	8.4.1	Grundieren	419
7.8	Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Gewerbeabfällen	386	8.4.2	Decklackieren	421
8	Oberflächenmittel und Oberflächenbehandlung		8.4.2.1	Offenporige Decklackierung	421
8.1	Vorbereiten der Flächen	388	8.4.2.2	Geschlossenporige Decklackierung	421
8.1.1	Putzen und Schleifen	388	8.4.3	Farbgebung	423
8.1.2	Entharzungsmittel und Entharzen	388	8.4.4	Spezielle Vorbehandlungen	424
8.1.3	Behandeln von Klebstoffrückständen	389	8.5	Lackauftragsverfahren	424
8.1.4	Wässern	389	8.5.1	Spritzverfahren	424
8.1.5	Kitte und Auskitten	390	8.5.1.1	Hochdruckspritzen	425
8.1.6	Fleckenentfernung	391	8.5.1.2	Niederdruckspritzen	426
8.1.7	Bleichmittel, Bleichen und Egalisieren	391	8.5.1.3	Elektrostatisch unterstütztes Beschichten	426
			8.5.1.4	Airless-Spritzen	427
			8.5.1.5	Airmix-, Aircombi- oder Aircoat- Spritzen	427
			8.5.1.6	Spritzautomaten	427
			8.5.1.7	Zweikomponentenlacke-Spritzen	428
			8.5.1.8	Warm- bzw. Heiß-Spritzen	428
			8.5.2	Gießen	429
			8.5.3	Walzen	429
			8.5.4	Fluten	430
			8.5.5	Tauchen	430
			8.6	Trocknungs- und Härteverfahren für Überzugsmaterialien	430

8.6.1	Konvektions-Trocknungsverfahren.	431	10.3	Beton	467
8.6.2	Strahlungs-Härtungsverfahren	432	10.4	Mörtel	467
8.7	Prüfungen von Oberflächenbeschichtungen	433	10.5	Dämm-, Dicht- und Sperrstoffe	468
8.7.1	Verhalten bei chemischer Beanspruchung	433	10.5.1	Dämmstoffe	468
8.7.2	Bewertung der Abriebfestigkeit von Oberflächen	434	10.5.2	Dicht- und Sperrstoffe	470
8.7.3	Kratzfestigkeit von Lacken	434	10.6	Baumontage und Befestigungsmittel	472
8.7.4	Beständigkeit gegen trockene und feuchte Hitze	434	10.6.1	Befestigungsplanung	472
8.7.5	Haftfestigkeit von Lacken	435	10.6.2	Montageart und Dübelauswahl	472
9	Bauphysik		10.6.3	Montagevorbereitung	474
9.1	Wärmeschutz	436	10.6.4	Spezielle Montageverfahren	474
9.1.1	Wärmeleitfähigkeit	436	10.7	Innentüren	475
9.1.2	Wärmedurchlasskoeffizient, Wärmedurchlasswiderstand	437	10.7.1	Drehflügeltüren	475
9.1.3	Wärmeübergangswiderstand	438	10.7.1.1	Türumrahmungen	475
9.1.4	Wärmedurchgangswiderstand, Wärmedurchgangskoeffizient	439	10.7.1.2	Türblätter	477
9.1.5	Anforderungen an den Wärmeschutz	440	10.7.1.3	Türbeschläge	479
9.1.6	Energieeffizient Bauen	443	10.7.1.4	Türen anschlagen und einsetzen	483
9.1.7	Innenraumhygiene	444	10.7.1.5	Windfangtüren	484
9.1.8	Wärmedämmende Konstruktionen	444	10.7.2	Schiebetüren	485
9.2	Feuchteschutz	446	10.7.3	Falt- und Harmonikaturen	487
9.2.1	Tauwasser auf der Bauteiloberfläche	446	10.7.4	Pendeltüren	487
9.2.2	Tauwasserbildung im Bauteilinneren	447	10.7.5	Ganzglastüren	488
9.3	Schallschutz	448	10.7.6	Spezialtüren	489
9.3.1	Schalldämmung	448	10.7.6.1	Schalldämmende Türen	489
9.3.2	Schallschutz bei Wänden	449	10.7.6.2	Brandschutztüren	491
9.3.3	Schallschutz bei Decken	450	10.7.6.3	Rauchschutztüren	492
9.3.4	Schallschutz durch Schallabsorption	451	10.7.6.4	Einbruchschutztüren	492
9.4	Brandschutz	453	10.7.6.5	Strahlenschutztüren	492
9.4.1	Brandentstehung und Brandverlauf	453	10.8	Eingebaute Schränke	493
9.4.2	Brandschutznormen und -vorschriften	454	10.8.1	Wandschränke	493
9.4.3	Feuerwiderstandsklassen	456	10.8.2	Schränkwände	493
9.4.4	Gebäudeklassen	457	10.8.3	Raumteiler	494
9.4.5	Brandverhalten von Bauteilen	458	10.8.4	Montage	495
9.4.6	Brandschutz von Stahlbauteilen	461	10.9	Leichte Trennwände	496
9.4.7	Flucht- und Rettungswege	461	10.9.1	Gerippewände	496
10	Ausbau und Innenausbau		10.9.2	Elementwände	496
10.1	Maßnehmen am Bau	463	10.9.3	Glastrennwände	497
10.1.1	Maßordnung im Hochbau	463	10.10	Wandverkleidungen	498
10.1.2	Maßtoleranzen im Hochbau	463	10.10.1	Verbreiterungen und Verstärkungen	498
10.1.3	Aufmaß von Räumen und Objekten	464	10.10.2	Rahmentäfelungen	500
10.1.4	Aufmaß von Maueröffnungen	464	10.10.3	Plattenverkleidungen	500
10.2	Künstliche Steine	466	10.10.4	Anbringen von Verkleidungen	500
10.2.1	Mauerziegel	466	10.11	Deckenverkleidungen	502
10.2.2	Leichtbetonsteine	466	10.11.1	Balkendecken	502
10.2.3	Kalksandsteine	466	10.11.2	Bretterdecken	503
10.2.4	Porenbetonsteine	467	10.11.3	Plattendecken	503
			10.11.4	Kassettendecken	503
			10.11.5	Akustikdecken	504
			10.11.6	Lüftungsdecken	504
			10.12	Beleuchtung in Möbeln, Einbauschränken und Räumen	505
			10.12.1	Lampen und Leuchten	505
			10.12.2	Beleuchtungsarten	507
			10.12.3	Lichtmanagement	508
			10.13	Holzfußböden	509
			10.13.1	Einfache Dielenfußböden	509

10.13.2	Riemenfußböden.....	510	11.6.1	Luftdurchlässigkeit, Schlagregen- dichtheit, Widerstandsfähigkeit gegen Windlast	546
10.13.3	Trockenunterböden.....	510	11.6.2	Dichtprofile und deren Anordnung in der Fuge.....	547
10.13.4	Parkettböden	510	11.7 Verglasungsarbeiten	548	
10.13.5	Laminatböden	511	11.7.1	Unterscheidung der Fenster nach der Verglasung	548
10.14 Holztreppen	512		11.7.1.1	Einfachfenster mit Einscheiben- Verglasung	548
10.14.1	Treppenarten und Begriffe	512	11.7.1.2	Einfachfenster mit Mehrscheiben- Isolierverglasung.....	548
10.14.1.1	Wagentreppen	512	11.7.1.3	Verglasungen mit dichtstofffreiem Falzraum, Dampfdruckausgleich, Glasfalzbelüftung nach außen.....	549
10.14.1.2	Aufgesattelte Treppen	514	11.7.1.4	Trockenverglasungen mit Glasdichtungsprofilen	549
10.14.1.3	Abgehängte Treppen	515	11.7.2	Verklotzen der Glasscheiben	550
10.14.1.4	Sondertreppen.....	515	11.8 Wärme- und Schalldämmung bei Fenstern	551	
10.14.2	Maßbegriffe und Bezeichnungen	516	11.8.1	Wärmedämmung bei Fenstern und Fenstertüren	551
10.14.2.1	Treppen-Lichtraumprofil und Gehbereich	516	11.8.1.1	U_w -Wert, g -Wert, Q -Wert, Ψ -Wert.....	551
10.14.2.2	Steigungsverhältnis und Schrittmaßregel.....	516	11.8.1.2	Energieeinsparverordnung EnEV 2016	552
10.14.3	Verziehen von Treppen	518	11.8.2	Schalldämmung bei Fenstern und Fenstertüren	553
10.14.4	Treppenpodest.....	519	11.9 Lüftung durch Fenster	554	
10.14.5	Treppengeländer.....	519	11.10 Fenster- und Fenstertürkonstruktionen	555	
10.14.6	Treppenmontage.....	519	11.10.1	Drehflügelfenster und Drehflügeltür ..	555
11 Fenster und Fenstertüren			11.10.2	Drehkipplflügelfenster und Drehkipplflügeltür	557
11.1 Anforderungen an Fenster und Fenstertüren	520		11.10.3	Kastenfenster	558
11.2 Bezeichnungen von Fenstern und Fenstertüren	520		11.10.4	Blendrahmenfenster mit verdecktem Flügel	558
11.2.1	Fenster in der Fassade	520	11.10.5	Hebeschiebefenster und Hebeschiebetüren	559
11.2.2	Einzelteile des Fensters	521	11.10.6	Schwingflügelfenster.....	561
11.2.3	Bezeichnung nach der Öffnungsart der Fensterflügel	522	11.10.7	Passivhausfenster.....	562
11.2.4	Fensterformen	523	12 Haustüren		
11.3 Konstruktive Grundlagen für Holzfenster	524		12.1 Türblätter	563	
11.3.1	Fensterarten	524	12.2 Türumrahmung	564	
11.3.2	Klassische Konstruktionsmerkmale ..	526	12.3 Beschläge	565	
11.3.3	Aktuelle Konstruktionsmerkmale	527	12.4 Einsetzen der Haustüren	566	
11.3.4	Fenstereckverbindungen.....	529	13 Montage von Fenstern und Türen im Bauwerk		
11.4 Werkstoffe für Fensterrahmen	530		13.1 Montagevorbereitung, Mauerwerk, Toleranzen, Glattstrich	569	
11.4.1	Holz	530	13.2 Lastabtragung, Befestigung	570	
11.4.1.1	Dauerhaftigkeit, Resistenz	531			
11.4.1.2	Lamellierte Holzfensterprofile	532			
11.4.1.3	Lamellierte Materialkombinationen ..	533			
11.4.1.4	Lamellierte hochwärmegedämmte Fensterprofile	534			
11.4.1.5	Hochvergütetes Laminat durch Acetylierung	535			
11.4.2	Kunststoff	536			
11.4.2.1	Profile aus Polyvinylchlorid	536			
11.4.3	Aluminium.....	537			
11.5 Arbeitsabläufe und Arbeitstechniken beim Bau von Fenstern	538				
11.5.1	Arbeitsvorbereitung	538			
11.5.2	Fensterfertigung	539			
11.5.2.1	Holzfenster	539			
11.5.2.2	Kunststofffenster.....	540			
11.5.2.3	Aluminiumfenster.....	543			
11.6 Systemprüfung, CE-Kennzeichnung ..	544				

13.3	Abdichtung von Bauteilanschlussfugen	571	16.9	Möbelkultur des Klassizismus, Louis XVI., Empire	602
13.3.1	Spritzbare Fugendichtstoffe	571	16.10	Möbelkultur des 19. Jahrhunderts, Biedermeier, Historismus	604
13.3.2	Imprägnierte Fugendichtbänder	572	16.11	Möbelkultur 1. Viertel 20. Jahrhundert, Jugendstil, Art Deco ...	606
13.3.3	Multifunktionsfugendichtbänder	572	16.12	Möbelkultur des Dritten Reichs	608
13.3.4	Fugendichtbänder, Dichtfolien	573	16.13	Möbelkultur in der Nachkriegszeit ...	610
13.3.5	Anputzdichtleisten	573	16.14	Möbelkultur der Postmoderne	612
13.4	Fugendämmung	574	17	Grundlagen und Informationen	
13.5	Abdichtung von Kopplungsfugen	574	17.1	Chemische Grundlagen	615
13.6	Wärmebrücken im Anschlussbereich Fußboden, Wand, Fenster	574	17.1.1	Chemische Elemente	615
13.7	Oberflächenschutz bei Fenstern und Fenstertüren	575	17.1.2	Chemische Verbindungen	617
13.7.1	Anforderungen an den Anstrichgrund	576	17.1.2.1	Elektronenpaarbindung	617
13.7.2	Anforderungen an die Anstrichverträglichkeit des Dichtstoffes	577	17.1.2.2	Ionenbindung	618
13.7.3	Anforderungen an die Ausführung des Anstrichs	577	17.1.2.3	Metallbindung	618
14	Holz im Außenbereich		17.1.3	Gemenge	619
14.1	Terrassendielen und Holzfassaden ...	578	17.1.3.1	Lösungen	619
14.2	Holz für tragende Konstruktionen	579	17.1.3.2	Dispersionen	619
15	Umweltschutz		17.1.3.3	Legierungen	619
15.1	Luftreinhaltung (außerhalb von Räumen)	580	17.1.4	Wichtige Grundstoffe und ihre Verbindungen	620
15.2	Wasser- und Gewässerschutz	581	17.1.4.1	Sauerstoff (O)	620
15.3	Schutz des Waldes vor Umwelteinflüssen	581	17.1.4.2	Wasserstoff (H)	620
15.4	Umweltschutz in der Holzwirtschaft ..	582	17.1.4.3	Kohlenstoff (C)	621
15.5	Feinstaub	583	17.1.5	Säuren	623
15.6	Gefahrensymbole und Gefahrenkennzeichnungen	583	17.1.6	Laugen	624
15.7	Innenraumlufthygiene und Gerüche ..	584	17.1.7	Salze	625
15.8	Ökologie und Nachhaltigkeit	585	17.2	Physikalische Grundlagen	626
16	Stilgeschichte und Möbelkultur		17.2.1	Physikalische Größen	626
16.1	Erscheinungsformen alter Möbel	587	17.2.2	Volumen, Masse, Dichte	627
16.2	Möbelkultur Ägyptens	588	17.2.3	Kohäsion, Adhäsion, Zustandsformen	628
16.3	Möbelkultur Griechenlands	590	17.2.4	Oberflächenspannung, Kapillarität, Viskosität	628
16.4	Möbelkultur Roms	592	17.2.5	Mechanische Eigenschaften fester Körper	629
16.5	Möbelkultur der Romanik	594	17.2.6	Kräfte	630
16.6	Möbelkultur der Gotik	596	17.2.6.1	Begriff der Kraft	630
16.7	Möbelkultur der Renaissance	598	17.2.6.2	Gewichtskraft und Gewicht	630
16.8	Möbelkultur des Barock und Rokoko ..	600	17.2.6.3	Wirkung und Darstellung von Kräften	630
			17.2.6.4	Zusammensetzung und Zerlegen von Kräften	631
			17.2.6.5	Hebel, Moment	632
			17.2.7	Druck in Flüssigkeiten und Gasen ...	633
			17.2.7.1	Druck in Flüssigkeiten	633
			17.2.7.2	Druck in Gasen	634
			17.2.8	Bewegungen	634
			17.2.8.1	Geradlinige Bewegung	634
			17.2.8.2	Kreisförmige Bewegung	635
			17.2.8.3	Beschleunigung, Verzögerung, Fliehkräfte	636
			17.2.8.4	Reibung	636

17.2.9	Arbeit, Energie	637	17.3	Elektrotechnische Grundlagen	647
17.2.9.1	Arbeit	637	17.3.1	Grundbegriffe.	647
17.2.9.2	Energie	637	17.3.2	Spannungserzeugung	648
17.2.10	Leistung, Wirkungsgrad	638	17.3.3	Wirkungen des elektrischen Stromes ..	648
17.2.10.1	Leistung	638	17.3.4	Wichtige Kenngrößen elektrischer Verbraucher	649
17.2.10.2	Wirkungsgrad	638	17.3.5	Stromarten	650
17.2.11	Wärme	639	17.3.6	Magnetismus	651
17.2.11.1	Wesen der Wärme	639	17.3.7	Induktion	652
17.2.11.2	Temperatur und Temperatur- messung	639	17.3.8	Nutzung magnetischer Kräfte	652
17.2.11.3	Wärmemenge	639	17.3.9	Verteilung der elektrischen Energie ..	653
17.2.11.4	Spezifische Wärmekapazität	640	17.3.10	Fehler an elektrischen Anlagen und Schutzmaßnahmen	654
17.2.11.5	Wärmewirkungen	640	17.3.11	Wirkungen des elektrischen Stromes im menschlichen Körper	655
17.2.11.6	Wärmequellen	643	17.3.12	Schutzmaßnahmen	655
17.2.11.7	Wärmeübertragung	643	17.3.13	Allgemeine Hinweise für den Umgang mit Elektrogeräten	657
17.2.12	Schall	644	17.3.14	Elektrische Anlagen auf Baustellen ..	658
17.2.12.1	Entstehung des Schalls	644			
17.2.12.2	Ausbreitung des Schalls	645			
17.2.12.3	Messung des Schalls	645			