



EUROPA-FACHBUCHREIHE  
für Holztechnik

# Holztechnik Fachkunde

21. Auflage

Bearbeitet von Lehrern an beruflichen Schulen und Ingenieuren

Lektorat: Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Nutsch, Studiendirektor

Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Beruf und Arbeitsplatz</b>	<b>2.8.2</b>	<b>Anwendungs- und Verarbeitungs-</b> <b>vorschriften</b> . . . . .	<b>65</b>
<b>1.1</b>	<b>Beruf des Tischlers und Holzmechanikers</b> . . . . .	<b>2.8.3</b>	<b>Bekämpfender Holzschutz und Sanierungs-</b> <b>maßnahmen</b> . . . . .	<b>66</b>
1.1.1	Berufsfeld . . . . .	2.8.4	Entsorgung von Abfällen aus dem Holzschutz . . . . .	66
1.1.2	Ausbildung . . . . .	2.8.5	Holzschutz und Nebenwirkungen . . . . .	66
1.1.3	Weiterbildung . . . . .	<b>2.9</b>	<b>Holzfeuchte</b> . . . . .	<b>67</b>
<b>1.2</b>	<b>Der Betrieb</b> v. . . . .	2.9.1	Bestimmung der Holzfeuchte . . . . .	67
1.2.1	Aufbauorganisation . . . . .		<b>Holztrocknung</b> . . . . .	<b>68</b>
1.2.2	Betriebsnotwendige Räume . . . . .		Freilufttrocknung . . . . .	69
1.2.3	Unfallschutz am Arbeitsplatz . . . . .		Technische Holztrocknung . . . . .	71
1.2.4	Ablauforganisation . . . . .		Kammertrocknung . . . . .	72
1.2.4.1	Planung . . . . .		Kondensationstrocknung . . . . .	73
1.2.4.2	Steuerung . . . . .		Hochfrequenz- trocknung . . . . .	74
1.2.4.3	Qualitätskontrolle, Qualitätssicherung, Qualitätsmanagement . . . . .		Vakuumtrocknung . . . . .	74
<b>2</b>	<b>Werkstoffe und Werkstoffverarbeitung</b>		Trocknungsfehler . . . . .	75
<b>2.1</b>	<b>Der Wald</b> . . . . .	<b>2.11</b>	<b>Kunststoffe und Kunststoffverarbeitung</b> . . . . .	<b>76</b>
2.1.1	Gefährdung des Waldes durch Umwelt- einflüsse . . . . .	2.11.1	Aufbau, Bezeichnungen, Eigenschaften der Kunststoffe . . . . .	76
2.1.2	Bedeutung und Aufgaben des Waldes . . . . .	2.11.2	Arten der Kunststoffe . . . . .	78
<b>2.2</b>	<b>Der Baum</b> . . . . .	2.11.2.1	Thermoplaste . . . . .	78
2.2.1	Teile des Baumes . . . . .	2.11.2.2	Duroplaste . . . . .	80
2.2.2	Ernährung des Baumes . . . . .	2.11.2.3	Elastomere . . . . .	81
2.2.3	Wachstum des Baumes . . . . .	2.11.2.4	Silikone . . . . .	82
2.2.4	Aufbau des Stammes . . . . .	2.11.3	Verarbeitung der Kunststoffe . . . . .	83
2.2.5	Holzfehler am Stamm . . . . .	2.11.3.1	Formen . . . . .	83
<b>2.3</b>	<b>Aufbau des Holzes</b> . . . . .	2.11.3.2	Fügen . . . . .	86
2.3.1	Chemische Zusammensetzung des Holzes . . . . .	2.11.3.3	Trennen . . . . .	88
2.3.2	Zellarten . . . . .		<b>Klebstoffe und Klebstoffverarbeitung</b> . . . . .	<b>90</b>
2.3.3	Hauptschnitte des Holzest . . . . .	2.12.1	Natürliche Klebstoffe . . . . .	90
<b>2.4</b>	<b>Holzverwertung</b> . . . . .	2.12.1.1	Glutinleime . . . . .	90
<b>2.5</b>	<b>Holz als Stamm- und Schnittware</b> . . . . .	2.12.1.2	Kaseinleime . . . . .	90
2.5.1	Fällen, Ausformen, und Klassifizieren des Stammes . . . . .	2.12.2	Synthetische Klebstoffe . . . . .	91
2.5.2	Einschneiden des Stammholzes . . . . .	2.12.2.1	Dispersions-Klebstoffe . . . . .	92
2.5.3	Schnittholz . . . . .	2.12.2.2	Kondensationsharz-Klebstoffe . . . . .	93
2.5.4*	Halbfertigware'n . . . . .	2.12.2.5	Reaktionsharz-Klebstoffe . . . . .	95
2.5.5	Gütemerkmale des Schnittholzes . . . . .	2.12.3	Kontakt-Klebstoffe . . . . .	96
<b>2.6</b>	<b>Eigenschaften des Holzes</b> . . . . .	2.12.3.1	Schmelzklebstoffe . . . . .	96
2.6.1	Sensuelle Eigenschaften . . . . .	2.12.3.2	Vorgänge in der Klebstoffuge . . . . .	98
2.6.2	Dichte und Rohdichte . . . . .	2.12.3.3	Wasserhaltige Klebstoffe . . . . .	98
2.6.3	Festigkeit . . . . .	2.12.4	Lösemittelhaltige Klebstoffe . . . . .	98
2.6.4	Härte, Plastizität, Elastizität, Biogsamkeit . . . . .	2.12.4.3	Lösemittelfreie Klebstoffe . . . . .	99
2.6.5	Leit- und Dämmfähigkeit . . . . .	2.12.4.5	Klebstofftechnische Begriffe . . . . .	99
2.6.6	Arbeiten des Holzes . . . . .	2.12.5	Verarbeiten von Klebstoffen . . . . .	101
2.6.6.1	Schwindrichtungen und Schwindmaße . . . . .	2.13.1	<b>Holzwerkstoffe</b> . . . . .	102
2.6.6.2	Maßnahmen gegen das Arbeiten des Holzes . . . . .	2.13.1.4	Lagenholzwerkstoffe . . . . .	102
<b>2.7</b>	<b>Holzschädlinge</b> . . . . .	2.13.1.5	Furniersperrholz . . . . .	102
2.7.1	Forstschädlinge . . . . .	2.13.1.6	Schichtholz . . . . .	102
2.7.2	Holzschädlinge im gelagerten und verarbeiteten Holz . . . . .	2.13.1.7	Formlagenholz . . . . .	104
2.7.2.1	Gebäudepilz . . . . .	2.13.1.8	Kunstharzpressholz . . . . .	104
2.7.2.2	J3ebäudeinsekten . . . . .	2.13.2	Stabsperrholz . . . . .	105
<b>2.8</b>	<b>Holzschutz gegen Pilze und Insekten</b> . . . . .	2.13.2.1	Stäbchensperrholz . . . . .	107
2.8.1	Vorbeugender Holzschutz . . . . .	2.13.3	Bau-Stabsperrholz, Bau-Stäbchensperrholz . . . . .	107
		2.13.3.1	Mehrlagen-Massivholz . . . . .	107
		2.13.2.2	Verbundwerkstoffe . . . . .	107
		2.13.3.3	Sperrtüren . . . . .	107
		2.13.3.4	Holzspanwerkstoffe . . . . .	108
		2.13.3.5	Flarhnrpssnlatffin . . . . .	108

## Inhaltsverzeichnis

2.13.3.4	Spanholzformteile	114	2.19.4	Faserzementplatten	163
2.13.3.5	Strangpressplatten	114	2.19.5	Zementgebundene Holzspanplatten	163
2.13.4	Holzfaserverwerkstoffe	115	<b>2.20</b>	<b>Bau-, Dämm- und Sperrstoffe</b>	164
2.13.4.1	Poröse Holzfaserverplatten	115	2.20.1	Natürliche Steine	164
2.13.4.2	Harte Holzfaserverplatten	115	2.20.1.1	Erstarrungsgesteine	164
2.13.4.3	Kunststoffbeschichtete dekorative Holzfaserverplatten	116	2.20.1.2	Ablagerungsgesteine	164
2.13.4.4	MDF-Platten	117	2.20.1.3	Umwandlungsgesteine	165
2.13.5	Besondere Holzwerkstoffe	118	2.20.2	Künstliche Steine	165
2.13.5.1	Fertigparkett	118	2.20.2.1	Mauerziegel	165
2.13.5.2	Leimholzplatten	118	2.20.2.2	Kalksandsteine	166
2.13.5.3	Fadenholz	118	2.20.2.3	Leichtbetonsteine	166
2.14	<b>Furniere</b>	119	2.20.2.4	Porenbetonsteine	166
2.U.1	Furnierarten nach Verwendung und Herstellung	119	2.20.2.5	Steingut	166
2.14.1.1	Deckfurniere	119	2.20.3	Beton	167
2.14.1.2	Unterfurniere	119	2.20.4	Mörtel	167
2.14.1.3	Absperrfurniere	120	2.20.5	Dämm-, Dicht- und Sperrstoffe	168
2.14.1.4	Messerfurniere	120	2.20.5.1	Dämmstoffe	168
2.14.1.5	Schäl-furniere	121	2.20.5.2	Dicht- und Sperrstoffe	170
2.14.1.6	Sägefurniere	122	<b>3</b>	<b>Werkbank und Handwerkzeuge</b>	i
2.14.2	Trocknen und Lagern der Furniere	123	<b>3.1</b>	<b>Werkbank und Werkzeugschrank</b>	172
2.15	Belagstoffe	124	<b>3.2</b>	<b>Handwerkzeuge</b>	174
2.15.1	Dekorative Schichtstoffe	124	3.2.1	Messzeuge und Anreißwerkzeuge	174
2.15.1.1	Hochdruck-Schichtpressstoffplatten	124	3.2.1.1	Längenmesszeuge	174
2.15.1.2	Rollfähige Schichtstoffe	128	3.2.1.2	Neigungsmessung	177
2.15.2	Folien	129	3.2.1.3	Winkelmesszeuge	178
2.15.3	Linoleum	129	3.2.1.4	Anreißwerkzeuge	178
2.16	<b>Metalle</b>	130	3.2.2	Werkzeuge zum Sägen	179
2.16.1	Eisenwerkstoffe	130	3.2.2.1	Sägeblätter und Bezeichnung	179
2.16.1.1	Roheisengewinnung und Hochofen-erzeugnisse	130	3.2.2.2	Sägearten	180
2.16.1.2	Herstellung von Stahl	131	3.2.2.3	Instandhalten der Sägen	181
2.16.1.3	Stahl	132	3.2.3	Werkzeuge zum Hobeln	183
2.16.1.4	Eisen-Gusswerkstoffe	133	3.2.3.1	Teile der Hobel	183
2.16.2	Nichteisenmetalle	133	3.2.3.2	Einstellen des Hobels	184
2.16.3	Hartmetalle	134	3.2.3.3	Schärfen des Hobeleisens	184
2.16.4	<b>Stellite</b>	134	3.2.3.4	Pflege des Hobels	185
2.16.5	Korrosion und Korrosionsschutz	134	3.2.3.5	Hobelarten	185
2.16.5.1	Korrosion	134	3.2.3.6	Sonderhobel	186
2.16.5.2	Korrosionsschutz	135	3.2.4	Werkzeuge zum Schaben	187
2.16.6	Metallbearbeitung	136	3.2.4.1	Schärfen der Ziehklängen	188
2.16.7	Verbinden von Metallen	139	3.2.5	Werkzeuge zum Stemmen	188
<b>2.17</b>	<b>Verbindungs- und Montagemittel</b>	141	3.2.5.1	Schärfen der Stemmwerkzeuge	190
2.17.1	Federn	141	3.2.6	Werkzeuge zum Bohren	190
2.17.2	Dübel	141	3.2.6.1	Pflege der Bohrer	191
2.17.3	Drahtstifte	142	3.2.7	Werkzeuge zum Raspeln und Feilen	192
2.17.4	Klammern	143	3.2.7.1	Raspeln	192
2.17.5	Nägeln	143	3.2.7.2	Feilen	193
2.17.6	Holzschrauben	143	3.2.8	Werkzeuge zum Nageln und Schrauben	193
2.17.7	Schrauben für besondere Zwecke	145	3.2.8.1	Hammer	193
2.17.8	Baumontage und Befestigungstechnik	146	3.2.8.2	Zangen	193
2.18	Glas	148	3.2.8.3	Schraubendreher	194
2.18.1	Glasherstellung	148	3.2.8.4	Akku-Schrauber	194
2.18.2	Gläserarten	150	<b>3.3</b>	<b>Werkzeuge zum Spannen</b>	195
2.18.3	Funktionsgläser, Herstellung und Verarbeitung	152	3.3.1	Mechanische Spannwerkzeuge	195
2.18.4	Glasbearbeitung	155	3.3.2	Pneumatische und hydraulische Spannwerkzeuge	197
2.18.5	Besondere Bearbeitungstechniken	156	<b>3.4</b>	<b>Werkzeuge und Vorrichtungen zum Herstellen von Gehrungen</b>	198
2.18.6	Spiegel	159	3.4.1	Gehrungsschneidlade	198
<b>2.19</b>	<b>Mineralische Plattenwerkstoffe</b>	162	3.4.2	Gehrungsstoßlade	198
2.19.1	Mineral-Kunststoff-Platten	162	3.4.3	Gehrungssäge	198
			3.4.4	Gehrungsstanze	198

3.5.2 Schleifpapiere und Schleifgewebe. . . . . 200  
 3.5.2.1 Kornträger. . . . . 200  
 3.5.2.2 Streuung. . . . . 200  
 3.5.2.3 Lagern von Schleifbändern. . . . . 200  
 3.5.3 Werkstückschliff. . . . . 201  
 3.5.4 Besondere Schleifmittel. . . . . 202  
 3.5.5 Schleifscheiben und Abziehsteine. . . . . 202

**Herstellen und Zusammenfügen von Teilen 1**

4.1 **Holzauswahl und Holzzuschnitt** . . . . . 204  
 4.2 **Breitenverbindungen** . . . . . 205  
 4.2.1 Unverleimte Breitenverbindungen. . . . . 205  
 4.2.1.1 Überfälzte Fuge. . . . . 206  
 4.2.1.2 Gespundete Fuge. . . . . 206  
 4.2.1.3 Gefederte Fuge. . . . . 206  
 4.2.1.4 Überschobene Schalung. . . . . 207  
 4.2.2 Verleimte Breitenverbindung. . . . . 207  
 4.2.2.1 Verleimregeln. . . . . 207  
 4.2.2.2 Stumpfe Fuge. . . . . 208  
 4.2.2.3 Kronenfuge. . . . . 208  
 4.2.2.4 Gedübelte Fuge. . . . . 208  
 4.2.2.5 Gefederte Fuge. . . . . 208  
 4.2.3 Sicherung von verleimter/Vollholzflächen . . . . . 209  
 4.2.3.1 Gratleisten. . . . . 209  
 4.2.3.2 Hirnleisten. . . . . 209  
 4.2.3.3 Stabilisierende Stäbe. . . . . 209  
 4.3 **Kasteneckverbindungen**. . . . . 210  
 4.3.1 Genagelte Eckverbindungen. . . . . 210  
 4.3.2 Gefederte Eckverbindungen. . . . . 211  
 4.3.3 Gegratete Eckverbindungen. . . . . 211  
 4.3.4 Gedübelte Eckverbindungen. . . . . 212  
 4.3.5 Fingerzinkung. . . . . 212  
 4.3.6 Fingerzapfen. . . . . 212  
 4.3.7 Gezinkte Eckverbindungen. . . . . 213  
 4.3.7.1 Einfache Zinkung. . . . . 213  
 4.3.7.2 Halbverdeckte Zinkung. . . . . 213  
 4.3.7.3 Gehrungszinkung. . . . . 215  
 4.3.7.4 Maschinenzinkung. . . . . 215  
 4.3.8 Lösbare Kasteneckverbindungen. . . . . 215  
 4.4 **Rahmeneckverbindungen**. . . . . 217  
 4.4.1 Überblattung. . . . . 217  
 4.4.2 Schlitz und Zapfen. . . . . 217  
 4.4.3 Gestemmte Rahmeneckverbindungen . . . . . 219  
 4.4.4 Gedübelte Rahmeneckverbindungen. . . . . 220  
 4.4.5 Gefederte Rahmeneckverbindungen. . . . . 220  
 4.5 **Sprossenverbindungen** . . . . . 221  
 4.6 **Längsverbindungen**. . . . . 221  
 4.7 **Gestellverbindungen**. . . . . 221  
 4.8 **Rahmen und Füllungen**. . . . . 222  
 4.9 **Das Furnieren**. . . . . 223  
 4.9.1 Auswählen der Furniere. . . . . 223  
 4.9.2 Zuschneiden und Fügen der Furniere. . . . . 223  
 4.9.3 Zusammensetzen der Furniere. . . . . 224  
 4.9.4 Vorbereiten des Furnierträgers. . . . . 224  
 4.9.5 Leimauftrag und Auflegen der Furniere . . . . . 226  
 4.9.6 Aufpressen der Furniere. . . . . 227  
 4.9.7 Unterfurnieren. . . . . 229  
**U.9.8** Furnieren von gewölbten und profilierten Flächen. . . . . 229

**Oberflächenmittel und Oberflächenbehandlung**

**5.1 Vorbereiten der Flächen** . . . . . 231  
 5.1.1 Putzen und Schleifen. . . . . 231  
 5.1.2 Entharzungsmittel und Entharzen. . . . . 231  
 5.1.3 Wässern. . . . . 232  
 5.1.4 Behandeln von Klebstoffrückständen. . . . . 232  
 5.1.5 Kitte und Auskitten. . . . . 233  
 5.1.6 Fleckentfernung. . . . . 233  
 5.1.7 Porenfüllstoffe und ihre Verarbeitung . . . . . 234  
 5.1.8 Bleichmittel und Bleichen. . . . . 235  
**5.2 Beizmittel** . . . . . 236  
 5.2.1 Farbstoffbeizen. . . . . 236  
 5.2.2 Chemische Beizen. . . . . 237  
 5.2.3 Kombinationsbeizen. . . . . 238  
 5.2.4 Substratbeizen. . . . . 238  
 5.2.5 Farbtongebung mit natürlichen Farbstoffen 238  
**5.3 Das Beizen** . . . . . 239  
 5.3.1 Herstellen der Beizlösung. . . . . 239  
 5.3.2 Auftragen der Beizlösung. . . . . 240  
 5.3.3 Trocknen der gebeizten Flächen . . . . . 241  
**5.4 Löse- und Verdünnungsmittel** . . . . . 242  
 5.4.1 Lösevermögen und Einteilung . . . . . 242  
 5.4.2 Arten . . . . . 243  
 5.4.3 Eigenschaften und Kenngrößen . . . . . 244  
**5.5 Beschichtungsstoffe und ihre Verarbeitung** 246  
 5.5.1 Zuordnung und Prüfung von Beschichtungsstoffen . . . . . 246  
 5.5.1.1 Einteilung der Lacke . . . . . 246  
 5.5.1.2 Viskosität . . . . . 246  
 5.5.1.3 Festkörpergehalt von Holzlacken . . . . . 247  
 5.5.1.4 Haftfestigkeit von Lacken . . . . . 248  
 5.5.1.5 Zuordnung der Beanspruchungen von Möbeloberflächen . . . . . 249  
 5.5.1.6 Einfluss der Löse- und Verdünnungsmittel während der Lackverarbeitung . . . . . 249  
 5.5.2 Chemisch härtende Überzugsmittel . . . . . 250  
 5.5.2.1 Säurehärtende Lacke (SH-Lacke) . . . . . 250  
 5.5.2.2 Polyurethan-Lacke (PUR-Lacke) . . . . . 251  
 5.5.2.3 Polyesterlacke (UP-Lacke) . . . . . 252  
 5.5.3 Physikalisch trocknende Überzugsmittel . . . . . 254  
 5.5.3.1 Cellulosenitrat-Lacke (CN-Lacke) . . . . . 254  
 5.5.3.2 Alkydharz-Lacke (AK-Lacke) . . . . . 255  
 5.5.3.3 Acrylharz-Lacke (AC-Lacke) . . . . . 256  
 5.5.3.4 Wasserlacke . . . . . 257  
 5.5.3.5 Lasuren . . . . . 259  
 5.5.4 Öle und Firnisse . . . . . 260  
 5.5.5 Wachslösungen. . . . . 261  
 5.5.6 Überzugsmittel aus natürlichen Harzen . . . . . 262  
**5.6 Oberflächentechniken** . . . . . 263  
 5.6.1 Grundieren . . . . . 263  
 5.6.2 Mattieren und Mattschleifen . . . . . 264  
 5.6.3 Decklackieren . . . . . 264  
 5.6.3.1 Offenporige Decklackierung. . . . . 264  
 5.6.3.2 Geschlossenporige Decklackierung . . . . . 265  
 5.6.3.3 Patinieren . . . . . 266  
 5.6.4 Herstellen strukturierter Oberflächen . . . . . 267  
 5.6.4.1 Sandstrahlen . . . . . 267  
 5.6.4.2 Bürsten . . . . . 267  
 5.6.4.3 Brennen . . . . . 267  
 5.6.4.4 Pagen. . . . . 267

6.6.2  
 6.6.2  
 6.6.3  
 6.6.3  
 6.6.3  
 Bei

# Inhaltsverzeichnis

5.7.1.1	Hochdruck-Spritzen	268	6.6.3.4	Tischoberfräsmaschine	321
5.7.1.2	Niederdruck-Spritzen	269	6.6.3.5	Kettenfräsmaschinen	321
5.7.1.3	Airless-Spritzen mit Höchstdruck	270	6.6.4	Bohrmaschinen	322
5.7.1.4	Airless-Spritzen mit Niederdruck	271	6.6.4.1	Ständerbohrmaschine	322
5.7.1.5	Air-mix-Spritzen	271	6.6.4.2	Astlochbohrmaschine	322
5.7.1.6	Elektrostatisches Beschichten	271	6.6.4.3	Langlochbohrmaschine	323
5.7.1.7	Spritzen von Zweikomponentenlacken	271	6.6.4.4	Dübellochbohrmaschinen	323
5.7.1.8	Heißspritzen	272	6.6.4.5	Maschinen-Bohrwerkzeuge	324
5.7.2	Gießen	272	6.6.5	Schleifmaschinen	328
5.7.3	Walzen	273	6.6.5.1	Langbandschleifmaschinen	328
5.7.4	Fluten	273	6.6.5.2	Kantenschleifmaschine	329
5.7.5	Tauchen	273	6.6.5.3	Breitbandschleifmaschinen	330
<b>5.8</b>	<b>Trocknungs- und Härteverfahren für Überzugsmaterialien</b>	274	6.6.5.4	Schleifbänder und Schleifbandlagerung	331
5.8.1	Konvektions-Trocknungsverfahren	274	<b>6.7</b>	<b>Grundlagen der Steuerungs- und Regelungstechnik</b>	332
5.8.2	Strahlungs-Härtungsverfahren	275	6.7.1	Steuerung	332
<b>5.9</b>	<b>Sicherheit am Arbeitsplatz und Umweltschutz bei der Oberflächenbehandlung</b>	277	6.7.2	Mechanische Steuerungen	333
5.9.1	Sicherheit am Arbeitsplatz	277	6.7.3	Pneumatische Steuerungen	333
5.9.2	Umweltschutz	278	6.7.3.1	Wegeventile	333
<b>6</b>	<b>Maschinen und Maschinenarbeit</b>	278	6.7.3.2	Sperrventile	334
<b>6.1</b>	<b>Elektromotoren</b>	279	6.7.3.3	Stromventile	335
6.1.1	Motorarten	279	6.7.3.4	Druckventile	335
6.1.2	Betriebs- und Arbeitssicherheit	281	6.7.3.5	Darstellung einer pneumatischen Steuerung	336
<b>6.2</b>	<b>Maschinenantriebe</b>	282	6.7.4	Hydraulische Steuerungen	337
6.2.1	Direktantrieb	282	6.7.5	Verknüpfung von Signalen	338
6.2.2	Riementreibe	282	6.7.6	Elektrische Steuerungen	339
6.2.3	Übersetzungen	283	6.7.7	Regelung	341
<b>6.3</b>	<b>Zerspanung durch Maschinenwerkzeuge</b>	284	<b>6.8</b>	<b>CNC-Maschinen</b>	342
<b>6.4</b>	<b>Allgemeine Unfallverhütungsregeln für das Arbeiten mit Holzbearbeitungsmaschinen</b>	286	6.8.1	Numerische Steuerung	342
<b>6.5</b>	<b>Handmaschinen</b>	287	6.8.1.1	NC-Steuerung	342
6.5.1	Handkreissägemaschinen	287	6.8.2	CNC-Steuerung	342
6.5.2	Handstichsägemaschinen	288	6.8.3	Maschinenaufbau	344
6.5.3	Handhobelmaschinen	288	6.8.4	Maschinensteuerung	345
6.5.4	Handfräsmaschinen	289	6.8.5	Maschinenachsen und Bezugspunkte	345
6.5.5	Handbohrmaschinen	290	6.8.5.1	Maschinenprogrammierung	347
6.5.6	Handschleifmaschinen	290	6.8.5.2	Programmaufbau eines DIN-Programms	348
6.5.7	Druckluftwerkzeuggerund-gerate	292	6.8.5.3	Programmarten	351
<b>6.6</b>	<b>Stationäre Maschinen</b>	293	6.8.5.4	Werkzeugkorrekturdaten	351
6.6.1	Sägemaschinen	293	6.8.5.5	Programmsimulation	352
6.6.1.1	Bandsägeitmaschinen	293	6.8.6	Programmbeispiel	352
6.6.1.2	Trenn- und Blockbandsägemaschinen	295	6.8.7	CNC-Oberfräsmaschine	353
6.6.1.3	Unfallsicheres Arbeiten an Bandsägemaschinen	296	6.8.8	CNC-Bearbeitungszentren	354
6.6.1.4	Kreissägemaschinen	297	6.8.9	NC-Plattenaufteilsäge	355
6.6.1.5	Kreissägeblätter	300	6.8.10	INC-Durchlaufmaschinen	355
6.6.1.6	Unfallsicheres Arbeiten an Kreissägemaschinen	303	6.9	Werkzeuge für CNC-Maschinen	356
6.6.1.7	Dekupiersägemaschinen	305	<b>6.9</b>	<b>Fertigungsstraßen</b>	357
6.6.2	Hobelmaschinen	306	<b>6.9</b>	<b>Werkzeugschärfmaschinen</b>	358
6.6.2.1	Abrichtobelmaschinen	306	<b>6.9</b>	<b>Betriebstechnische Anlagen</b>	
6.6.2.2	Hobelmesserwellen	307	7.1	<b>Pneumatische Anlagen</b>	359
6.6.2.3	Unfallsicheres Arbeiten an Abrichtobelmaschinen	309	7.1.1	Drucklufterzeugung	359
6.6.2.4	Dickenhobelmaschinen	310	7.1.2	Druckluftverteilung und -aufbereitung	361
6.6.2.5	Mehrseitenhobelmaschinen	311	7.1.3	Pneumatische Arbeitselemente	362
6.6.3	Fräsmaschinen	312	7.2	<b>Fördermittel</b>	363
6.6.3.1	Tischfräsmaschinen	312	7.2.1	Flurförderer	363
6.6.3.2	Tischfräsmaschinen	312	7.2.2	Flurfreie Förderer	364
6.6.3.3	Tischfräsmaschinen	312	7.3	<b>Späne- und Staubabsaugung</b>	365
6.6.3.4	Tischfräsmaschinen	312	7.3.1	Absaugsysteme	365
6.6.3.5	Tischfräsmaschinen	312	7.3.2	Ventilator	366
6.6.3.6	Tischfräsmaschinen	312	7.3.3	Abscheideeinrichtung	366

7.5	<b>Feuerungsanlagen - Emissionen.</b> . . . . .	370	10.2.1	Wärmeschutz . . . . .	426
7.6	<b>Umweltschutz in der Holzverarbeitung</b> . . . . .	370	10.2.1.1	Wärmeleitfähigkeit . . . . .	426
7.6.1	Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Gewerbeabfällen. . . . .	371	10.2.1.2	Wärmedurchlasskoeffizient, Wärmedurchlasswiderstand. . . . .	427
7.6.1.1	Abfallvermeidung. . . . .	371	10.2.1.3	Wärmeübergangswiderstand . . . . .	428
7.6.1.2	Abfallverwertung. . . . .	371	10.2.1.4	Wärmedurchgangswiderstand, Wärmedurchgangskoeffizient . . . . .	428
7.6.1.3	Abfallbeseitigung. . . . .	372	10.2.1.5	Anforderungen an den Wärmeschutz . . . . .	429
			10.2.1.6	Ökologisches Bauen. . . . .	433
			10.2.1.7	Wärmedämmende Konstruktionen. . . . .	433
	<b>Möbelbau</b> . . . . .	i	10 2_2	Feuchteschutz. . . . .	435
8.1	<b>Gestaltung des Möbels.</b> . . . . .	373	10 2 2 1	Tauwasserbildung auf Bauteiloberflächen . . . . .	435
8.2			10 2 2 2	Tauwasserbildung im Bauteilinnern . . . . .	435
8.3	<b>Möbelbauarten.</b> . . . . .	376	10 2 3	Schallschutz . . . . .	437
8.4	<b>Möbelteile.</b> . . . . .	377	10 2 3 1	Schalldämmung. . . . .	437
8.4.1	<b>Möbelkorpus.</b> . . . . .	377	10 2 3 2	Schallschutz bei Wänden. . . . .	438
8.4.2	Fußgestelle und Sockel. . . . .	378	10 2 3 3	Schallschutz bei Decken. . . . .	439
8.4.2	Rückwände. . . . .	378	10 2 3 4	Schallschutz durch Schallschluckung. . . . .	440
8.5	<b>Möbelfront</b> . . . . .	379	10 2 4	Brandschutz . . . . .	442
8.5.1	Drehtüren. . . . .	379	10 2 4 1	Brandverhalten von Baustoffen. . . . .	442
8.5.1.1	Bauarten der Drehtüren. . . . .	380	10 2 4 2	Brandverhalten von Bauteilen. . . . .	443
8.5.1.2	Beschläge. . . . .	381	10 2 4 3	Brandschutz für Stahlbauteile. . . . .	444
8.5.1.3	Anschlagen der Drehtüren. . . . .	383	10 2 4 4	Brandschutz für Holzbauteile. . . . .	444
8.5.2	Schiebetüren. . . . .	387	10 3	<b>Innentüren.</b> . . . . .	447
8.5.3	Klappen. . . . .	388	10 3 1	Drehflügeltüren. . . . .	447
8.5.3.1	Stehende Klappen. . . . .	388	10 3 1 1	Türumrahmungen. . . . .	447
8.5.3.2	Hängende Klappen. . . . .	390	10 3 1 2	Türblätter. . . . .	449
8.5.3.3	Liegende Klappen. . . . .	390	in'3'1'3	Türbeschläge. . . . .	451
8.5.4/	Möbelrollläden. . . . .	391	10 3 1 4	Türen anschlagen und einsetzen. . . . .	455
8.5.5	Schubkästen. . . . .	392	in'3'2'	Schiebetüren. . . . .	457
8.5.5.1	Teile der Schubkästen. . . . .	392	10 3 3	Falt- und Harmonikatüren. . . . .	458
8.5.5.2	Schubkastenführung . . . . .	395	10 3 4	Pendeltüren. . . . .	458
8.5.5.3	Schubkastengriffe und -ve/schlüsse. . . . .	398	10 3 5	Ganzglastüren. . . . .	459
8.6	<b>Möbeleinbauten.</b> . . . . .	399	10 3 6	Spezialtüren. . . . .	459
8.6.1	Einlegeböden. . . . .	399	10 3 6 1	Schalldämmende Türen. . . . .	460
8.6.2	Innenschubkästen. . . . .	400	10 3 6 2	Feuerschutztüren, Rauchschutztüren. . . . .	461
8.6.3	Beleuchtung. . . . .	400	10 3 6 3	Strahlenschutztüren. . . . .	461
			10 4	<b>Eingebaute Schränke.</b> . . . . .	462
	<b>Stilgeschichte und Möbelkultur</b> . . . . .	<	10 4 1	Wandschränke. . . . .	462
9.1	<b>Möbelkultur Ägyptens.</b> . . . . .	402	10 4 2	Schrankwände. . . . .	462
9.2	<b>Möbelkultur Griechenlands.</b> . . . . .	404	10 4 3	Raumteiler. . . . .	463
9.3	<b>Möbelkultur Roms.</b> . . . . .	406	10 4 4	Montage. . . . .	464
9.4	<b>Möbelkultur der Romanik.</b> . . . . .	408	10 5	<b>Wandverkleidungen.</b> . . . . .	465
9.5	<b>Möbelkultur der Gotik.</b> . . . . .	410	'ib'5 2	Verbretterungen und Verstärkungen. . . . .	465
9.6	<b>Möbelkultur der Renaissance.</b> . . . . .	412	10 5 3	Rahmentäfelungen. . . . .	467
9.7	<b>Möbelkultur des Barock und Rokoko.</b> . . . . .	414	10 5 4	Plattenverkleidungen. . . . .	467
9.8	<b>Möbelkultur des Klassizismus,</b> <b>Louis XVI, Empire.</b> . . . . .	416	10 6	Anbringen von Verkleidungen. . . . .	467
9.9	<b>Möbelkultur des 19. Jahrhunderts,</b> <b>Biedermeier, Historismus.</b> . . . . .	418	10 6 1	<b>Deckenverkleidungen</b> . . . . .	468
9.10	<b>Möbelkultur des 20. Jahrhunderts</b> <b>(1. Hälfte).</b> . . . . .	420	10 6 2	Balkendecken. . . . .	469
			10 6 3	Bretterdecken. . . . .	470
			10 6 4	Plattendecken. . . . .	470
			10 6 5	Kassettendecken. . . . .	471
			10 6 6	Akustikdecken. . . . .	471
			10 6 7	Lüftungsdecken. . . . .	471
			10 7	<b>Heizkörperverkleidungen.</b> . . . . .	473
10	<b>Ausbau und Innenausbau</b> . . . . .		10 7 1	Verkleidung von Radiatoren. . . . .	473
10.1	<b>Maßnahmen am Bau.</b> . . . . .	423	10 7 2	Verkleidung von Konvektoren. . . . .	473
V10.1.1	Maßordnung im Hochbau. . . . .	423	10 9	<b>Holzfußböden.</b> . . . . .	474
10.1.2	Maßtoleranzen im Hochbau. . . . .	423	IQ 9 1	Einfache Dielenfußböden. . . . .	474
mn	Ai ifmaR vnn Räumpn unH Dhiectpn . . . . .	424	IQ 9 2	Riemenfußböden. . . . .	475

# Inhaltsverzeichnis

109	<b>Leichte Trennwände</b> . . . . .	477	11.6.7	Abdichten der Anschlussfugen zwischen Flügelrahmen und Glas . . . . .	509
109.1	Gerippewände . . . . .	477	11.6.7.1	Dichtstoffe für Verglasungen . . . . .	509
109.2	Elementwände . . . . .	477	11.6.7.2	Dichtprofile für Verglasungen . . . . .	511
109.3	Glastrennwände . . . . .	478	<b>11.7</b>	<b>Wärme- und Schalldämmung bei Fenstern</b> . . . . .	512
<b>10.10</b>	<b>Holztreppen</b> . . . . .	479	11.7.1	Wärmedämmung bei Fenstern und Fenstertüren . . . . .	512
10.10.1	Treppenarten und Begriffe . . . . .	479	11.7.2	Schalldämmung bei Fenstern und Fenstertüren . . . . .	512
10.10.1.1	Wangentreppen . . . . .	479	<b>11.8</b>	<b>Lüftung durch Fenster</b> . . . . .	514
10.10.1.2	Aufgesattelte Treppen . . . . .	481	11.8.1	Natürliche und mechanische Lüftung . . . . .	514
10.10.1.3	Abgehängte Treppen . . . . .	482	11.8.2	Stoß-, Dauer- und Querlüftung . . . . .	515
10.10.1.4	Sondertreppen . . . . .	482	11.8.3	Maßnahmen zur Gewährleistung der Lüftung . . . . .	515
10.10.2	Maßbegriffe und Bezeichnungen . . . . .	483	11.8.3.1	Natürliche Lüftung über geschlossene und geöffnete Flügel . . . . .	515
10.10.2.1	Treppen-Lichtraumprofil und Gehbereich . . . . .	483	11.8.3.2	Natürliche Lüftung mit speziellen Lüftungseinrichtungen . . . . .	516
10.10.2.2	Steigungsverhältnis und Schrittmaßregel . . . . .	483	11.8.3.3	Mechanische Lüftungseinrichtungen . . . . .	517
10.10.3	Verziehen von Treppen . . . . .	485	<b>11.9</b>	<b>Fenster- und Fenstertürkonstruktionen</b> . . . . .	518
10.10.4	Treppenpodest . . . . .	486	11.9.1	Drehflügel Fenster und Drehflügeltür . . . . .	518
10.10.5	Treppengeländer . . . . .	486	11.9.2	Drehkipplügel Fenster und Drehkipplügeltür . . . . .	520
<b>11</b>	<b>Fenster und Fenstertüren</b>		11.9.3	Kastenfenster . . . . .	521
<b>11.1</b>	<b>Anforderungen an Fenster und Fenstertüren</b> . . . . .	487	11.9.4	Hebedrehflügel Fenster und Hebedrehflügeltür . . . . .	521
<b>11.2</b>	<b>Bezeichnungen von Fenstern und Fenstertüren</b> . . . . .	487	11.9.5	Hebeschiebefenster und Hebeschiebetüren . . . . .	522
11.2.1	Fenster in der Fassade . . . . .	487	11.9.6	Schwingflügel Fenster . . . . .	524
11.2.2	Einzelteile des Fensters . . . . .	488	11.9.7	Wendeflügel Fenster . . . . .	525
11.2.3	Bezeichnung nach der Öffnungsart der Fensterflügel . . . . .	489	11.9.8	Kippflügel Fenster . . . . .	525
<b>11.3</b>	<b>Werkstoffe für Fensterrahmen</b> . . . . .	490	11.9.9	Klappflügel Fenster . . . . .	525
11.3.1	Holz . . . . .	490	<b>11.10</b>	<b>Einbau des Fensters in das Bauwerk</b> . . . . .	526
11.3.2	Kunststoff . . . . .	492	11.10.1	Anschlagarten des Fensterrahmens in der Wand . . . . .	526
11.3.2.1	Profile aus Polyvinylchlorid . . . . .	492	11.10.2	Einbauarten des Fensters . . . . .	527
11.3.2.2	Profile aus Polyurethan . . . . .	492	11.10.3	Befestigung des Blendrahmens . . . . .	528
11.3.3	Aluminium . . . . .	493	11.10.4	Abdichten der Anschlussfuge zwischen Blendrahmen und Baukörper . . . . .	530
<b>11.4</b>	<b>Arbeitsabläufe und Arbeitstechniken beim Bau von Fenstern</b> . . . . .	494	<b>11.11</b>	<b>Oberflächenschutz bei Fenstern und Fenstertüren</b> . . . . .	534
11.4.1	Arbeitsvorbereitung . . . . .	494	11.11.1	Anforderungen an die Anstrichstoffe . . . . .	534
11.4.2	Fensterfertigung . . . . .	495	11.11.2	Anforderungen an den Anstrichgrund . . . . .	535
11.4.2.1	Holzfenster . . . . .	495	11.11.3	Anforderungen an die Anstrichstoffe	536
11.4.2.2	Kunststofffenster . . . . .	497	•	Verträglichkeit des Dichtstoffes . . . . .	536
11.4.2.3	Aluminiumfenster . . . . .	499	11.11.4	Anforderungen an die Ausführung des Anstrichs . . . . .	536
<b>11.5</b>	<b>«Fuge zwischen Blendrahmen und Flügelrahmen»</b> . . . . .	500	<b>11.12</b>	<b>Ganzglaskonstruktionen</b> . . . . .	537
11.5.1	Fugendurchlässigkeit, Schlagregendichtheit und Verformung durch Windbeanspruchung . . . . .	500	<b>11.3</b>	<b>Haustüren</b> . . . . .	
11.5.2	Dichtprofile und deren Anordnung in der Fuge . . . . .	501	<b>13.1</b>	<b>Türblätter</b> . . . . .	539
<b>11.6</b>	<b>Verglasungsarbeiten</b> . . . . .	502	<b>13.2</b>	<b>Türumrahmung</b> . . . . .	540
11.6.1	Unterscheidung der Fenster nach der Verglasung . . . . .	502	<b>13.3</b>	<b>Beschläge</b> . . . . .	540
11.6.1.1	Einfachfenster mit* . . . . .	502	<b>13.4</b>	<b>Einsetzen der Haustüren</b> . . . . .	541
11.6.1.2	Einfachfenster mit Mehrscheiben-Isolier-Verglasung . . . . .	502	<b>114</b>	<b>Grundlagen und Informationen</b> . . . . .	
11.6.1.3	Verbundfenster mit Einscheiben- und Mehrscheiben-Isolier-Verglasung . . . . .	503	<b>14.1</b>	<b>Chemische Grundlagen</b> . . . . .	543
11.6.1.4	Verglasungen mit dichtstoffreiem Falzraum und Trockenverglasungen . . . . .	503			
11.6.2	Bestimmen der Glasdicken . . . . .	504			
11.6.3	Glasfalzabmessungen . . . . .	504			
11.6.4	Festlegen des Verglasungssystems und Hoc nir-hctnfßU . . . . .	504			

14.1.2.1	Chemische Vorgänge	544	14.2.8.4	Reibung	571
14.1.2.2	Physikalische Vorgänge	544	14.2.9	Arbeit, Energie	572
14.1.3	Arten der Stoffe	545	14.2.9.1	Arbeit	572
14.1.3.1	Chemische Elemente	545	>14.2.9.2	Energie	572
14.1.3.2	Periodensystem der Elemente	548	14.2.10	Leistung, Wirkungsgrad	573
14.1.4	Chemische Verbindungen	549	14.2.10.1	Leistung	573
14.1.4.1	Elektronenpaarbindung	549	14.2.10.2	Wirkungsgrad	573
14.1.4.2	Ionenbindung	550	14.2.11	Wärme	574
14.1.4.3	Metallbindung	550	14.2.11.1	Wesen der Wärme	574
14.1.4.4	Wertigkeit	551	14.2.11.2	Temperatur und Temperaturmessung	574
14.1.4.5	Chemische Gleichungen	551	14.2.11.3	Wärmemenge	574
14.1.4.6	Synthese, Analyse	551	14.2.11.4	Spezifische Wärmekapazität	575
14.1.5	Gemenge	552	14.2.11.5	Wärmewirkungen	575
14.1.5.1	Lösungen	552	14.2.11.6	Wärmequellen	578
14.1.5.2	Dispersionen	552	14.2.11.7	Wärmeübertragung	578
14.1.5.3	Legierungen	552	14.2.12	Schall	579
14.1.6	Wichtige Grundstoffe und ihre Verbindungen	553	14.2.12.1	Entstehung des Schalls	579
14.1.6.1	Sauerstoff (O)	553	14.2.12.2	Ausbreitung des Schalls	580
14.1.6.2	Wasserstoff (H)	553	14.2.12.3	Messung des Schalls	580
14.1.6.3	Kohlenstoff (C)	554	<b>14.3</b>	<b>Elektrotechnische Grundlagen</b>	582
14.1.7	Säuren	556	14.3.1	Grundbegriffe	582
14.1.8	Laugen	557	14.3.2	Spannungserzeugung	583
14.1.9	Salze	558	14.3.3	Wirkung des elektrischen Stromes	583
14.1.10	Luft	559	14.3.4	Wichtige Kenngrößen elektrischer Verbraucher	584
14.1.11	Wasser	559	14.3.5	Stromarten	585
14.1.12	Umweltbelastung, Umweltschutz	560	14.3.6	Magnetismus	586
14.1.12.1	Umweltbelastung der Luft	560	14.3.7	Induktion	587
14.1.12.2	Umweltbelastung des Wassers	560	14.3.8	Nutzung magnetischer Kräfte	587
<b>14.2</b>	<b>Physikalische Grundlagen</b>	561	14.3.9	Verteilung der elektrischen Energie	588
14.2.y	Physikalische Größen	561	14.3.10	Fehler an elektrischen Anlagen und Schutzmaßnahmen	589
14.2.3	Volumen, Masse, Dichte	562	14.3.11	Wirkungen des elektrischen Stromes im menschlichen Körper	590
14.2.3	Kohäsion, Adhäsion, Zustandsformen	563	14.3.12	Schutzmaßnahmen	590
14.2.4	Oberflächenspannung, Kapillarität, Viskosität	563	14.3.13	Allgemeine Hinweise für den Umgang mit Elektrogeräten	592
14.2.5	Mechanische Eigenschaften fester Körper	564	14.3.14	Elektrische Anlagen auf Baustellen	593
14.2.6	Kräfte	565	<b>(15</b>	<b>Holzarten</b>	
14.2.6.1	Begriff der Kraft	565	<b>15.1</b>	<b>Europäische Nadelhölzer (NH)</b>	594
14.2.6.2	Gewichtskraft und Gewicht	565	<b>15.2</b>	<b>Europäische Laubhölzer (LH)</b>	594
14.2.6.3	Wirkung und Darstellung von Kräften	565	<b>1&amp;#3</b>	<b>Außereuropäische Nadelhölzer (NH)</b>	598
14.2.6.4	Zusammensetzung und Zerlegen von Kräften	566	<b>15.4</b>	<b>Außereuropäische Laubhölzer (LH)</b>	598
14.2.6.5	Hebel, Moment	567	<b>Firmenverzeichnis</b>		602
14.2.7	Druck in Flüssigkeiten und Gasen	568	<b>/ Sachwortverzeichnis</b>		604
14.2.7.1	Druck in Flüssigkeiten	568			
14.2.7.2	Druck in Gasen	569			
14.2.8	Bewegungen	569			
14.2.8.1	Geradlinige Bewegung	569			
14.2.8.2	Kreisförmige Bewegung	570			
14.2.8.3	Beschleunigung, Verzögerung, Fföjjkräfte	571			