

## **Werkstoffe beurteilen**

<b>1 Werkstoff Holz</b>	11
1.1 Wachstum des Baumes	11
Exkurs Fotosynthese (Assimilation)	12
<b>1.2 Zellaufbau und Farbe des Holzes</b>	15
Überblick Zellarten	16
Exkurs Schema der Zellanordnung bei einem Laubholz	17
Überblick Jahrringgrenzen, Poren und Holzstrahlen an einem ringporigen Holz	18
Exkurs Wuchsunregelmäßigkeiten beeinflussen das Aussehen des Holzes	19
<b>1.3 Festigkeit des Holzes</b>	20
Überblick Weitere Beanspruchungsarten	23
Exkurs Chemische Eigenschaften des Holzes	23
<b>1.4 Hygroskopisches Verhalten</b>	24
Überblick Beispiele für die Maß- und Formänderung	28
Exkurs Schwundberechnungen	28
Überblick Geeignete Maßnahmen zur Verringerung des Arbeitens des Holzes	29
<b>1.5 Trocknung des Holzes</b>	30
Überblick Stapelarten	31
Exkurs Weitere technische Trocknungsverfahren	32
<b>1.6 Rundholz und Schnittholz</b>	33
Exkurs Güteklassen	34
Exkurs Schnittklassen	34
Überblick Wuchsfehler	35
<b>1.7 Schädlinge des Holzes</b>	36
Überblick Tierische Schädlinge am verarbeiteten Holz	37
Exkurs Tierische Schädlinge, die den Baum befallen (Forstschädlinge)	37
Überblick Pilze am verarbeiteten Holz	38
Exkurs Pilze, die das Stammrinne befallen	39
<b>1.8 Holzarten</b>	40
Überblick Einheimische Nadelhölzer	40
Überblick Einheimische Laubhölzer	41
Exkurs Internationale Kurzzeichen	42
Überblick Nadelhölzer aus Nordamerika	42
Überblick Außereuropäische Laubhölzer	43
Überblick Farbtafeln von einheimischen Nadelhölzern	44
Überblick Farbtafeln von einheimischen Laubhölzern	44
Überblick Farbtafeln von außereuropäischen Laubhölzern	45
<b>2 Holzwerkstoffe</b>	46
<b>2.1 Holzwerkstoffe – vergütetes Vollholz</b>	46
<b>2.2 Allgemeine Anforderungen an Trägerplatten</b>	47
<b>2.3 Lagenholz</b>	47
<b>2.4 Holzspanplatten</b>	54
<b>2.5 Holzfaserplatten</b>	57
<b>2.6 Verbundplatten</b>	58
Überblick Holzwerkstoffe	60
<b>3 Werkstoff Kunststoff</b>	61
Überblick Kunststoffe	61
<b>3.1 Kunststoffe für ein Fenster</b>	62
<b>3.2 Kunststoffe gezielt einsetzen</b>	63
<b>3.3 Auswahl von Kunststoffen</b>	64
<b>3.4 Kunststoffe bearbeiten</b>	65
<b>3.5 Formen und Fügen von Kunststoffen</b>	66

<b>4 Werkstoff Metall</b>	67
Überblick Metalle	67
Überblick Metalle als Legierungselemente	67
Auswahlkriterien bei Lochblechen	68
Trennen von Metallen	68
Maßänderungen durch Erhitzen	69
Gegen Korrosion vorbeugen	70

<b>5 Werkstoff Glas</b>	71
Zusammensetzung	71
Flachgläser	71
Glaseigenschaften	72
Flachgläser mit verbesserten Eigenschaften	72
Ermittlung der Scheibenmaße	72
Glasbearbeitung	72
Transport des Glases	73
Lagerung des Glases	73

## **Werkstoffe bearbeiten**

<b>1 Arbeitsplatz Werkstatt</b>	74
1.1 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	75
Verantwortliches Handeln schafft Sicherheit am Arbeitsplatz	76
1.3 Sicherheitskennzeichen erkennen – Gefahr erkennen – verantwortlich handeln	78
Überblick Sicherheitskennzeichen (Auswahl)	78
1.4 Gefahrstoffe am Arbeitsplatz	79
Überblick Rangfolge der Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit und der Umwelt nach § 9 GefStoffV	79
1.5 Rückenschule: Der richtige Umgang mit der Wirbelsäule	80
Exkurs Aufbau und Aufgaben der Wirbelsäule und Bandscheiben	80
1.6 Umweltschutz am Arbeitsplatz	81
<b>2 Arbeitsplatz Hobelbank</b>	83
<b>3 Arbeiten mit spanenden Werkzeugen</b>	86
3.1 Handhobel	86
Überblick Die wichtigsten Flächenhobel	89
3.2 Handsägen	93
Überblick Handsägen	95
Exkurs Japsansägen	96
3.3 Stechbeitel	97
3.4 Schärfen von Werkzeugen	98
3.5 Anreißen und Messen	100
Überblick Mess- und Anreißwerkzeuge	101
3.6 Genaues Prüfen und Messen	102
3.7 Bohren	104
Überblick Bohrerarten	104
3.8 Raseln und Feilen	105

## **Teile herstellen und zusammenfügen**

<b>1 Schrauben</b>	106
1.1 Schrauben verbinden kraftschlüssig	106
Überblick Verbindungsarten (Fügetechnik)	106
1.2 Gewindearten	107
1.3 Schraubenarten	108
Überblick Holzscreuben und Spanplattenschrauben	108
Überblick Anschlussformen für Schraubwerkzeuge	109
1.4 Eindrehen der Schrauben	110
1.5 Korrosionsschutz für Schrauben	110

<b>2</b>	<b>Nageln und Heften</b>	111	3.4	Unfallverhütungsvorschriften . . . . .	150
2.1	Nägel und Klammern verbinden kraftschlüssig . . . . .	111		Überblick Kreissägen . . . . .	151
2.2	Das Aufplatzen vermeiden! . . . . .	111		Exkurs Freischneiden . . . . .	152
2.3	Kraftschluss dauerhaft sichern . . . . .	112	4	<b>Hobelmaschinen</b> . . . . .	153
<b>3</b>	<b>Stecken und Clipsen</b> . . . . .	113	4.1	Auswahl der Hobelmaschine . . . . .	153
3.1	Stecksysteme . . . . .	113	4.2	Werkzeugwechsel . . . . .	154
3.2	Einhängesysteme . . . . .	114	4.3	Einstellen der Maschine . . . . .	155
<b>4</b>	<b>Leimen/Kleben</b> . . . . .	115	4.4	Überblick Messerwellensysteme . . . . .	157
	Überblick Klebstoffgruppen . . . . .	115		Unfallverhütungsvorschriften . . . . .	157
	Überblick Beanspruchungsgruppen (DIN EN 204) – Anforderung an die Klebstofffuge . . . . .	115	<b>5</b>	<b>Fräsmaschinen</b> . . . . .	158
	Überblick Verfestigungsformen der Klebstoffe . . . . .	115	5.1	Fräsmaschine rüsten . . . . .	158
4.1	Dispersionsklebstoffe . . . . .	116	5.2	Arbeiten mit dem Vorschubapparat . . . . .	160
4.2	Kontaktklebstoffe verdunsten das Lösemittel . . . . .	116		Exkurs Die effektive Messerzahl . . . . .	161
4.3	Reaktionsklebstoffe . . . . .	117	5.3	Einsatzfräsen . . . . .	162
4.4	Schmelzkleber . . . . .	117	5.4	Fräsen am Anlauftring . . . . .	162
4.5	Holz stoffschlüssig verbinden . . . . .	118	5.5	Unfallverhütungsvorschriften . . . . .	163
4.6	Einflüsse bei der Verleimung . . . . .	118	<b>6</b>	<b>Bohrmaschinen</b> . . . . .	164
4.7	Qualität der Verleimung sichern . . . . .	120	6.1	Auswahl der Bohrmaschine . . . . .	164
<b>5</b>	<b>Teile in Länge und Breite verbinden</b> . . . . .	121	6.2	Auswahl der Bohrer . . . . .	165
	Überblick Holz- und Holzwerkstoff-verbindungen . . . . .	121	6.3	Eine Dübelverbindung herstellen . . . . .	167
5.1	Arbeiten des Holzes bedenken . . . . .	121	6.4	Arbeiten mit der Langlochbohrmaschine . . . . .	167
5.2	Verbindungsformen . . . . .	122	<b>7</b>	<b>Schleifmaschinen</b> . . . . .	168
5.3	Vollholzflächen vor Verwerfen schützen . . . . .	123	7.1	Auswahl der Schleifmaschine . . . . .	168
<b>6</b>	<b>Friese zu einem Rahmen verbinden</b> . . . . .	124	7.2	Auswahl des Schleifbandes . . . . .	170
6.1	Auswahl der Rahmenhölzer . . . . .	124	7.3	Trägerplatten kalibrieren . . . . .	171
6.2	Verbindungsform . . . . .	125	7.4	Furnierte Flächen schleifen . . . . .	172
6.3	Rahmenverbindungen anreißen . . . . .	126	7.5	Schmalflächen schleifen . . . . .	173
	Überblick Rechtwinklige Brüstungsfugen . . . . .	126	7.6	Unfallverhütungsvorschriften . . . . .	173
	Überblick Brüstungsfugen auf Gehrung . . . . .	127	<b>8</b>	<b>Handmaschinen</b> . . . . .	174
<b>7</b>	<b>Stollen und Zargen verbinden</b> . . . . .	128	8.1	Einsatzbereiche von Handmaschinen . . . . .	174
7.1	Gestelle mit Stützen und Träger . . . . .	128	8.2	Handarbeitsplätze in der Werkstatt . . . . .	174
7.2	Verbindungen sollen aussteifen . . . . .	129	8.3	Spezialarbeitsplätze für Handmaschinen . . . . .	175
7.3	Platten auf Gestellen befestigen . . . . .	129	8.4	Ordnungssysteme für Handmaschinen . . . . .	175
	Überblick Gestellverbindungen . . . . .	130	8.5	Ver- und Entsorgung . . . . .	175
<b>8</b>	<b>Kastenverbindungen für Vollholz</b> . . . . .	131	8.6	Bohrmaschinen . . . . .	176
8.1	Die Kastenecken haltbar verbinden . . . . .	131	8.7	Sägemaschinen . . . . .	176
8.2	Zinken von Hand oder Maschine . . . . .	131	8.8	Hobelmaschinen . . . . .	176
8.3	Mit dem Boden ausssteifen . . . . .	132	8.9	Fräsmaschinen . . . . .	177
	Überblick Korpusverbindungen . . . . .	133	8.10	Schleifmaschinen . . . . .	177
<b>9</b>	<b>Kastenverbindungen für Holzwerkstoffe</b> . . . . .	135	<b>9</b>	<b>Programmgesteuerte Maschinen</b> . . . . .	178
9.1	Plattenart bestimmt die Verbindung . . . . .	135	9.1	Produktionsweisen verändern sich . . . . .	178
9.2	Verbindungsmittel . . . . .	136	9.2	Vom Arbeitsauftrag zur CNC-Fertigung . . . . .	179
9.3	Verleimen und aussteifen . . . . .	137	9.3	Der Aufbau eines CNC-Bearbeitungszentrums . . . . .	180
	Überblick Kastenverbindungen . . . . .	137	9.4	Abhängigkeiten zwischen CNC-Maschine und Steuerung . . . . .	182
<b>Fertigen mit Maschinen</b>				Überblick Steuerungsarten . . . . .	183
<b>1</b>	<b>Arbeitsvorbereitung</b> . . . . .	139	9.5	Überblick Bemaßungsarten . . . . .	186
1.1	Zeichnung, Skizze oder Arbeitsauftrag auswerten . . . . .	139	9.6	Der Aufbau eines CNC-Programms . . . . .	187
1.2	Reihenfolge der maschinellen Bearbeitung . . . . .	139	9.7	Von der DIN-Programmierung zu Programmiersystemen . . . . .	190
1.3	Material bereitstellen . . . . .	140	9.8	Rüsten des Bearbeitungszentrums vor der Fertigung . . . . .	192
1.4	Werkzeuge auswählen . . . . .	140	9.9	Programmieren einer Schrankseite mit Variablen . . . . .	194
1.5	Maschinen einrichten . . . . .	140		CAD/CAM-Systeme . . . . .	195
<b>2</b>	<b>Bandsägemaschinen</b> . . . . .	141		Exkurs Einsatzbereiche von CNC-Holzbearbeitungsmaschinen . . . . .	196
2.1	Sägeblattwechsel . . . . .	141		Exkurs Bauarten von CNC-Holzbearbeitungsmaschinen . . . . .	197
2.2	Einstellen der Sägeblattführung . . . . .	142	9.10	CAD: Werkzeug zum Planen, Präsentieren Kalkulieren und Produzieren . . . . .	198
2.3	Auswahl der Sägevorrichtung . . . . .	143	<b>10</b>	<b>Arbeiten mit Druckluft getriebenen Werkzeugen</b> . . . . .	200
	Überblick Bandsägevorrichtungen (Auswahl) . . . . .	144	10.1	Druckluftnagler . . . . .	200
2.4	Unfallverhütungsvorschriften . . . . .	145	10.2	Druckluft in der Werkstatt . . . . .	202
	Exkurs Schneidstoffe . . . . .	145	10.3	Drucklufterzeugung . . . . .	202
<b>3</b>	<b>Kreissägemaschinen</b> . . . . .	146	10.4	Druckluftaufbereitung . . . . .	203
3.1	Auswahl der Kreissägemaschinen . . . . .	146			
3.2	Auswahl der Kreissägeblätter . . . . .	147			
3.3	Werkzeugwechsel . . . . .	149			

10.5	Leckagen im System . . . . .	204	<b>4</b>	<b>Öffnen und Schließen:</b>	
10.6	Arbeiten mit dem Druckluftkompressor auf der Baustelle . . . . .	205	4.1	<b>Klappen, Schiebetüren, Rollläden</b> . . . . .	
10.7	Pneumatische Steuerungen . . . . .	207	4.2	Möbelklappen . . . . .	
10.8	Signale steuern . . . . .	212	4.3	Schiebetüren . . . . .	
10.9	Wartung von Maschinenanlagen . . . . .	214		Rollläden . . . . .	
<b>Platten beschichten und verarbeiten</b>					
<b>1</b>	<b>Furniere</b> . . . . .	216	<b>5</b>	<b>Überblick Möbelgriffe.</b> . . . . .	
1.1	Furnierarten und Zweck des Furnierens . . . . .	216	5.1	<b>Plattenmöbel</b> . . . . .	
1.2	Herstellen der Furniere. . . . .	216	5.2	Entwerfen des Präsentationsmöbels . . . . .	
	Überblick Furnierherstellungsverfahren . . . . .	218		Platten vorfertigen und verbinden . . . . .	
1.3	Furnierfehler . . . . .	219		Überblick Auswahl von Verbindungsbeschlägen für Plattenmöbel. . . . .	
1.4	Handelsformen der Furniere . . . . .	219	5.3	Schubkästen bauen . . . . .	
<b>2</b>	<b>Verarbeiten der Furniere</b> . . . . .	220	5.4	Beschläge einlassen . . . . .	
2.1	Transportieren, Lagern und Pflegen der Furniere . . . . .	220	5.5	Oberfläche veredeln . . . . .	
2.2	Auswählen der Furniere . . . . .	221	5.6	Ein Bücherregal . . . . .	
2.3	Furnier zuschneiden und fügen . . . . .	222	<b>6</b>	<b>Das Gesellenstück – Ergebnis selbstständig</b>	
2.4	Furnier zusammenkleben . . . . .	222	6.1	<b>Planens, Ausführens und Kontrollierens</b> . . . . .	
2.5	Vorbereiten der Trägerplatten . . . . .	223	6.2	Die Entwurfszeichnung . . . . .	
2.6	Leim auftragen und pressen . . . . .	224	6.3	Die Teilschnittzeichnungen . . . . .	
2.7	Nachbehandeln furnierter Teile . . . . .	226	6.4	Die Stückliste gibt Auskunft über den Materialbedarf . . . . .	
2.8	Fehler beim Furnieren . . . . .	227	<b>7</b>	Der Arbeitsablaufplan dokumentiert die Produktion des Gesellenstücks . . . . .	
	Überblick Fehler beim Furnieren . . . . .	227	7.1	<b>Systemmöbel – ein Regal im System 32</b> . . . . .	
<b>3</b>	<b>Besondere Furnierarbeiten</b> . . . . .	228	7.2	Entwerfen des Bibliotheksmöbels . . . . .	
3.1	Furnieren gewölbter Werkstücke . . . . .	228	7.3	Fertigungszeichnung erstellen . . . . .	
3.2	Furnieren von Schmalseiten . . . . .	228	7.4	Fertigen der Einzelteile . . . . .	
3.3	Herstellen einer Intarsie . . . . .	229	7.5	Oberfläche veredeln . . . . .	
<b>4</b>	<b>Belagstoffe</b> . . . . .	230	7.6	Verpacken für den Transport . . . . .	
4.1	Hochdruckschichtpressstoffplatten (HPL) . . . . .	230	7.7	Montage . . . . .	
	Überblick Hochdruckschichtpressstoffplatten . . . . .	233		Überblick Auswahl von Beschlägen für das „System 32“ . . . . .	
4.2	Mineralwerkstoffe . . . . .	234		Ein ganz anderes Beispiel für ein Systemmöbel . . . . .	
<b>Möbelbau</b>					
<b>1</b>	<b>Ein Stuhl – gut, ihn zu besitzen</b> . . . . .	236	<b>8</b>	Überblick Rückwandkonstruktionen . . . . .	
1.1	Entwerfen des Brettstuhles . . . . .	236		<b>Möbelstile und Tischlerarbeit</b> . . . . .	
1.2	Holz auswählen im Brettbau . . . . .	238	8.1	Mittelalter: Romanik und Gotik . . . . .	
1.3	Verleimen der Brettflächen . . . . .	238	8.2	Renaissance (etwa 1500 bis 1650) . . . . .	
1.4	Verbinden von Lehne und Beinen mit der Sitzfläche . . . . .	239	8.3	Barock, Rokoko . . . . .	
1.5	Oberfläche veredeln, Montage . . . . .	239	8.4	Klassizismus . . . . .	
	Überblick Brettbau . . . . .	239	8.5	Von der Gründerzeit zur Moderne . . . . .	
<b>2</b>	<b>Ein Tisch – ein Lebensmittelpunkt</b> . . . . .	240	8.6	Möbelstile und Gestaltung . . . . .	
2.1	Entwerfen des Tisches . . . . .	240		Überblick Möbelstile und Gestaltung . . . . .	
2.2	Holz richten, Tischplatte verleimen . . . . .	241		Überblick Bauwerke und Möbel in den Stilepochen bis etwa 1910 . . . . .	
2.3	Tischgestell mit Stollen-Zargenverbindung herstellen . . . . .	241	<b>9</b>	<b>Einbau- und Montagetechniken</b>	
2.4	Schubkasten herstellen und einbauen: klassische Führung . . . . .	241	<b>Maßnehmen am Bau</b> . . . . .	278	
	Überblick Schubkastenführungen . . . . .	243	1.1	Anforderungen an das Aufmaß . . . . .	278
2.5	Gestell und Tischplatte verbinden: Nutklötzenkonstruktion . . . . .	243	1.2	Maßordnung im Bauwesen . . . . .	278
2.6	Oberfläche veredeln . . . . .	243	1.3	Die Bausituation . . . . .	278
<b>3</b>	<b>Ein Schrank – Aufbewahren von Dingen</b> . . . . .	244	1.4	Maße erfassen . . . . .	279
3.1	Entwerfen des Schrankes in Rahmenbauweise . . . . .	244	1.5	Aufmaß dokumentieren . . . . .	279
3.2	Werkstoff auswählen . . . . .	246	1.6	Blendrahmenaußenmaß ermitteln . . . . .	279
3.3	Korpus und Türen . . . . .	246	<b>2</b>	<b>Gefährdung durch Holzsäädlinge</b> . . . . .	281
3.4	Stollenkonstruktion mit Rahmen (Gestellkonstruktion) . . . . .	247	2.1	Die Lebensbedingungen der Holzsäädlinge . . . . .	281
3.5	Drehflügeltür anschlagen . . . . .	247	2.2	Holzsäädlingmaßnahmen planen . . . . .	281
	Überblick Bänder und Scharniere . . . . .	249	2.3	Die Gefährdung beurteilen . . . . .	281
	Überblick Möbelschlösser . . . . .	250	2.4	Bauteile den Gefährdungsklassen zuordnen . . . . .	282
3.6	Oberfläche veredeln . . . . .	250	2.5	Schutzmaßnahmen auswählen . . . . .	282
	Überblick Zuhaltungen . . . . .	251	<b>3</b>	<b>Konstruktiver Holzschutz</b> . . . . .	283
	Exkurs Konstruktionsarten von Möbeln . . . . .	251	3.1	Anforderungen . . . . .	283
			3.2	Holzarten auswählen . . . . .	283
			3.3	Vor Bewitterung schützen . . . . .	284
			3.4	Vor Spritzwasser und Bodenkontakt schützen . . . . .	284
			3.5	Wasser ableiten . . . . .	284

3.6	Oberfläche versiegeln . . . . .	285
3.7	Trocknen ermöglichen . . . . .	285
3.8	Schwachstellen vermeiden. . . . .	285
<b>4</b>	<b>Chemischer Holzschutz</b> . . . . .	286
4.1	Notwendigkeit . . . . .	286
4.2	Anforderungen an chemische Holzschutzmaßnahmen . . . . .	286
4.3	Holzschutzmittel auswählen . . . . .	287
4.4	Holzschutzmittel verarbeiten . . . . .	288
4.5	Arbeitsschutzmaßnahmen beachten . . . . .	288
4.6	Holzschutzmittelreste entsorgen . . . . .	288
	Exkurs Einbringverfahren . . . . .	289
<b>5</b>	<b>Bekämpfender Holzschutz</b> . . . . .	289
5.1	Ausmaß des Befalls feststellen . . . . .	289
5.2	Feuchtequelle herausfinden und beseitigen . . . . .	290
5.3	Insektenbefall am Möbel untersuchen . . . . .	290
5.4	Bekämpfungsmäßignahmen durchführen . . . . .	290
<b>6</b>	<b>Mobiler Arbeitsplatz</b> . . . . .	291
6.1	Anforderungen an mobile Arbeitsplätze . . . . .	291
6.2	Maschinen und Werkzeuge für den Transport vorbereiten. . . . .	291
6.3	Stromversorgung am Arbeitsplatz . . . . .	292
	Exkurs Installationszonen in Wohnungen . . . . .	293
6.4	Staubabsaugung bereitstellen . . . . .	293
6.5	Druckluftversorgung bereitstellen . . . . .	293
6.6	Arbeitsflächen einrichten. . . . .	293
6.7	Leitern auswählen . . . . .	294
6.8	Leitern aufstellen . . . . .	294
6.9	Auf Leitern arbeiten . . . . .	294
6.10	Persönliche Schutzausrüstung. . . . .	294
<b>7</b>	<b>Verhalten gegenüber Kunden</b> . . . . .	295
7.1	Anforderungen . . . . .	295
7.2	Tischler sind die Visitenkarte eines Betriebes . . . . .	295
7.3	Die Qualität der Arbeit und ihre termingerechte Ausführung . . . . .	296
7.4	Arbeiten in der Wohnung des Kunden . . . . .	296
7.5	Mit Kunden telefonieren . . . . .	296
<b>8</b>	<b>Wärmeschutz</b> . . . . .	297
8.1	Ziele des Wärmeschutzes . . . . .	297
8.2	Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) . . . . .	297
8.3	Dämmstoffe auswählen . . . . .	298
8.4	U-Wert berechnen . . . . .	299
8.5	Wärmebrücken vermeiden . . . . .	300
8.6	Dichte Gebäudehülle herstellen . . . . .	300
<b>9</b>	<b>Feuchteschutz</b> . . . . .	301
9.1	Dachausbau vor Feuchte aus angrenzenden Bauteilen schützen. . . . .	301
9.2	Luft kann in begrenztem Maße Wasser aufnehmen . . . . .	302
9.3	Wasserdampf fällt beim Abkühlen der Luft aus. . . . .	302
9.4	Schutz vor Feuchte aus dem Innenraum . . . . .	303
9.5	Wasserdampf diffundiert durch Baustoffe . . . . .	303
9.6	Wasserdampfkonvektion . . . . .	304
<b>10</b>	<b>Wärmedämmung einbauen.</b> . . . . .	305
10.1	Qualität der Vorarbeiten anderer Gewerke einschätzen . . . . .	305
10.2	Unterkonstruktion herstellen . . . . .	305
10.3	Dämmstoffe zuschneiden und montieren . . . . .	306
10.4	Traglattung montieren . . . . .	306
10.5	Diffusionshemmende Folie anbringen . . . . .	306
10.6	Gipskartonplatten anbringen und verspachteln. . . . .	307
10.7	Qualität prüfen . . . . .	307
	Exkurs Innenverkleidung an einem Dachflächenfenster. . . . .	307
<b>11</b>	<b>Schallschutz.</b> . . . . .	308
11.1	Schallquellen und Schallübertragung . . . . .	308
11.2	Schallübertragung in Gebäuden . . . . .	309
11.3	Bautechnische Schutzmaßnahmen . . . . .	309
<b>12</b>	<b>Montage einer Leichtbauwand.</b> . . . . .	310
12.1	Konstruktion auswählen . . . . .	310
12.2	Rahmenkonstruktion erstellen . . . . .	310
12.3	Dämmstoffe anbringen. . . . .	311
12.4	Gipskartonplatten anbringen. . . . .	311
12.5	Fugen verspachteln . . . . .	311
<b>13</b>	<b>Verlegen eines Trockenestrichs</b> . . . . .	312
13.1	Anforderungen . . . . .	312
13.2	Fußbodenaufbau festlegen. . . . .	312
13.3	Rohboden fertig stellen . . . . .	313
13.4	Trockenestrich auf Dämmung verlegen . . . . .	313
	Exkurs Fußboden im Altbau renovieren . . . . .	313
<b>14</b>	<b>Montage einer Schallschutztür</b> . . . . .	314
14.1	Anforderungen . . . . .	314
14.2	Schallschutztür auswählen. . . . .	314
14.3	Türfutter einsetzen und befestigen . . . . .	315
14.4	Türdichtungen montieren und einstellen . . . . .	315
<b>15</b>	<b>Montage eines Fensters</b> . . . . .	316
15.1	Anforderungen an die Montage . . . . .	316
15.2	Lage des Fensters in der Außenwand . . . . .	316
15.3	Voraussetzungen überprüfen . . . . .	317
15.4	Befestigungsmittel auswählen . . . . .	317
15.5	Dichtmaterial auswählen . . . . .	318
15.6	Vorbereitende Arbeiten. . . . .	318
15.7	Ausrichten und Befestigen . . . . .	319
15.8	Wärmedämmung in der Fuge . . . . .	319
15.9	Äußere Abdichtung. . . . .	320
15.10	Innere Abdichtung . . . . .	320
15.11	Qualitätskontrolle. . . . .	320
<b>16</b>	<b>Brandschutz.</b> . . . . .	321
16.1	Anforderungen . . . . .	321
16.2	Brandschutztüren auswählen . . . . .	321
16.3	Brandschutztüren montieren . . . . .	322
	Exkurs Brandschutz bei Einbaumöbeln . . . . .	322
<b>17</b>	<b>Dichtstoffe</b> . . . . .	323
17.1	Anforderungen an die Abdichtung . . . . .	323
17.2	Die Belastung von Dichtstoffen . . . . .	323
17.3	Dichtstoffe auswählen . . . . .	323
17.4	Konstruktion vorbereiten . . . . .	324
17.5	Dichtstoff einbringen . . . . .	324
17.6	Glätten der Oberfläche. . . . .	324
<b>18</b>	<b>Befestigungstechnik</b> . . . . .	325
18.1	Ankergrund bestimmen . . . . .	325
18.2	Dübelauswahl . . . . .	326
	Überblick Mauerwerksbaustoffe . . . . .	326
18.3	Richtig bohren . . . . .	327
	Überblick Bohrverfahren . . . . .	327
18.4	Montage . . . . .	328
	Überblick Dübelarten. . . . .	331
<b>19</b>	<b>Korrosionsschutz</b> . . . . .	332
19.1	Chemische Korrosion . . . . .	332
19.2	Elektrochemische Korrosion . . . . .	332
19.3	Anforderungen an die Fensterbank . . . . .	332
19.4	Fensterbank auswählen . . . . .	333
19.5	Schrauben auswählen . . . . .	333
19.6	Fensterbank abdichten. . . . .	333
<b>20</b>	<b>Abnahme einer Fenstermontage</b> . . . . .	334
20.1	Montagestelle räumen . . . . .	334
20.2	Funktion überprüfen . . . . .	334
20.3	Gewährleistung. . . . .	334
20.4	Den Kunden einweisen. . . . .	335
20.5	Abnahme. . . . .	335

20.6	Wartung . . . . .	335		Überblick Fensterprofile aus verschiedenen Rahmenwerkstoffen . . . . .	393
	Exkurs Entsorgung und Recycling von Altfenstern . . . . .	336	2.3	Maßnahmen gegen Wärmeverluste in den Flügelfalzen . . . . .	394
<b>Innenausbau</b>					
1	<b>Wandverkleidungen.</b> . . . . .	337	2.4	Maßnahmen gegen Wärmeverluste in den Glasfalzen . . . . .	395
1.1	Anforderungen an Wandverkleidungen . . . . .	337	2.5	Maßnahmen gegen Wärmeverluste am Maueranschluss . . . . .	395
1.2	Allgemeine Gestaltungsmöglichkeiten . . . . .	337		Überblick Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten eines Fensters . . . . .	396
1.3	Wandverkleidungen und deren Wirkungen . . . . .	338		Exkurs Tabellarische Hilfe zur schnellen Ermittlung des $U_W$ -Wertes . . . . .	396
1.4	Arten der Wandverkleidungen . . . . .	339			
1.5	Unterkonstruktionen für Wandverkleidungen. . . . .	345			
2	<b>Deckenverkleidungen.</b> . . . . .	346	3	<b>Planen eines Holzfensters</b> . . . . .	397
2.1	Anforderungen an Deckenverkleidungen . . . . .	346	3.1	Planen der Rahmenecke Verbindung . . . . .	397
2.2	Deckenverkleidungen und deren Wirkungen. . . . .	346	3.2	Profilquerschnitte durch ein Isolierglasfenster . . . . .	397
2.3	Balkendecken . . . . .	347	3.3	Verglasen der Flügelrahmen . . . . .	399
2.4	Unterkonstruktionen . . . . .	348		Überblick Verklotzungsbeispiele für verschiedene Flügelöffnungen . . . . .	401
	Überblick Deckenkonstruktionen . . . . .	349		Exkurs Konstruktionsmaße am Blend- u. Flügelrahmen eines Isolierglasfensters IV 68/78 . . . . .	401
	Exkurs Kalkulation einer Deckenverbletterung . . . . .	351		Weitere Fensterbauarten . . . . .	402
3	<b>Einbaumöbel</b> . . . . .	352		Überblick Fensterbauarten mit zwei hintereinander liegenden Flügeln . . . . .	402
3.1	Wandschränke . . . . .	352			
3.2	Schrankwände . . . . .	354			
	Überblick Konstruktionsarten Schrankwände . . . . .	356			
	Überblick Anschlüsse für Wandschränke . . . . .	357			
4	<b>Leichte Trennwände</b> . . . . .	358	4	<b>Fensterbeschläge</b> . . . . .	403
4.1	Konstruktion . . . . .	358	4.1	Beschlagteile für ein Dreh-Kipp-Fenster . . . . .	403
4.2	Einbau . . . . .	358	4.2	Beschläge für weitere Öffnungsarten . . . . .	405
4.3	Alternative Konstruktionsmöglichkeit. . . . .	359		Exkurs Schwing- und Wendefenster . . . . .	406
	Überblick Leichte Trennwände . . . . .	360			
5	<b>Innentüren</b> . . . . .	361	5	<b>Oberflächenschutz des Holzfensters</b> . . . . .	407
5.1	Türblatt: Rahmenkonstruktion . . . . .	361	5.1	Konstruktiver Holzschutz . . . . .	407
5.2	Türumrahmung: Futter und Bekleidung . . . . .	363	5.2	Chemischer Holzschutz . . . . .	407
5.3	Beschläge . . . . .	364	5.3	Schutz durch Anstrichmittel . . . . .	407
5.4	Einbau einer Futtertür . . . . .	367	5.4	Auftragen des Anstrichmittels . . . . .	408
5.5	Sperrtüren . . . . .	369	5.5	Instandhaltung und Instandsetzung . . . . .	409
	Überblick Türformen . . . . .	372		Exkurs Wartung des Anstrichs an einem Holzfenster . . . . .	409
	Überblick Türumrahmungen . . . . .	375			
6	<b>Fußböden</b> . . . . .	376	6	<b>Herstellen eines Holzfensters</b> . . . . .	410
6.1	Vorteile eines Dielenfußbodens . . . . .	376	6.1	Holzauswahl . . . . .	410
6.2	Holzarten und Maße . . . . .	376	6.2	Exkurs Anforderungen an das Fensterholz . . . . .	410
6.3	Bauseitige Voraussetzungen . . . . .	377	6.3	Zulässige Flügelabmessungen . . . . .	411
6.4	Einbau des Dielenfußbodens . . . . .	377		Arbeitsablauf bei der Herstellung . . . . .	411
6.5	Oberflächenveredelung . . . . .	378			
	Exkurs Laminat, der preisgünstige Fußboden . . . . .	380	7	<b>Einbau eines Holzfensters</b> . . . . .	413
	Überblick Fußböden . . . . .	381	7.1	Vorbereiten der Montagearbeit . . . . .	413
7	<b>Treppen</b> . . . . .	382	7.2	Ausführen der Montagearbeit . . . . .	413
7.1	Anforderungen an moderne Treppen. . . . .	382		Exkurs Verschiedene Ausführungen für Bauanschlussfugen . . . . .	414
7.2	Halbgestemmte Treppen . . . . .	383			
7.3	Berechnungsbeispiel . . . . .	384			
7.4	Begriffe und Normen . . . . .	385			
7.5	Holzarten. . . . .	385			
7.6	Oberflächenveredelung . . . . .	385			
	Überblick Treppenbauarten. . . . .	386			
<b>Fensterbau</b>					
1	<b>Fenster erfüllen wichtige Aufgaben</b> . . . . .	389	8	<b>Fensterrahmen aus Kunststoff oder Aluminium</b> . . . . .	415
1.1	Fenster ermöglichen einen natürlichen Lichteinfall . . . . .	389	8.1	Fensterrahmen aus Kunststoff . . . . .	415
1.2	Fenster ermöglichen einen Luftaustausch . . . . .	389	8.2	Fensterrahmen aus Aluminium . . . . .	417
1.3	Fenster prägen das Bild einer Hausfassade . . . . .	390	8.3	Fensterrahmen aus Werkstoffkombinationen . . . . .	418
	Überblick Fensterformen . . . . .	390		Überblick Werkstoffkombinationen für Fensterrahmen . . . . .	418
2	<b>Energie sparen mit Fenstern</b> . . . . .	391			
2.1	Die Glasscheibe . . . . .	391			
	Überblick Aufbau von Glaseinheiten mit verschiedenen Wärmedurchgangskoeffizienten. . . . .	393	9	<b>Schallschutzfenster</b> . . . . .	419
2.2	Der Rahmenwerkstoff . . . . .	393	9.1	Lautstärken am Beispiel des Straßenverkehrs . . . . .	419
			9.2	Planen eines Schallschutzfensters . . . . .	419
				Überblick Beispiele für Schallschutzfenster aus Holz . . . . .	420
10	<b>Einbruch hemmende Fenster</b> . . . . .	421			
10.1	Einbruch hemmende Beschläge . . . . .	421			
10.2	Einbruch hemmende Rahmenwerkstoffe . . . . .	421			
10.3	Einbruch hemmende Glasscheiben . . . . .	422			
10.4	Einbruch hemmende Montage des Blendrahmens . . . . .	422			
11	<b>Fenster-Türen</b> . . . . .	423			
11.1	Schmale Türen . . . . .	423			

11.2	Breite Türelemente . . . . .	423	3.6	Trocknen der Beize . . . . .	458
	Exkurs Hebe-Schiebetür und		3.7	Nacharbeiten, Qualitätssicherung . . . . .	459
	Kipp-Schiebetür . . . . .	425	3.8	Arbeitsplatz säubern . . . . .	459
<b>12</b>	<b>Werkseigene Produktionskontrolle im Fensterbau . . . . .</b>	<b>426</b>	<b>4</b>	<b>Überblick Beizen – Farbänderung von Holzoberflächen . . . . .</b>	<b>459</b>
12.1	Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle . . . . .	426	4.1	<b>Ölen und Wachsen . . . . .</b>	<b>460</b>
12.2	Prüfungen durchführen. . . . .	427	4.2	Vorüberlegungen, Vorbereitungen . . . . .	460
12.3	Fehlerlenkung . . . . .	428		Holzoberflächen vorbereiten . . . . .	460
12.4	Dokumentation . . . . .	428		Überblick Natürliche Bindemittel – Öle, Wachse, Harze . . . . .	461
<b>13</b>	<b>Qualitätsmanagement . . . . .</b>	<b>429</b>	4.3	Arbeitssicherheit beachten . . . . .	461
13.1	Ziele des Qualitätsmanagements . . . . .	429	4.4	Grundieren mit Öl . . . . .	461
13.2	Anforderungen der Kunden . . . . .	429	4.5	Wachse einarbeiten . . . . .	462
13.3	Funktionen des Qualitätsmanagements . . . . .	430	4.6	Qualitätssicherung . . . . .	462
13.4	Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001 . . . . .	430		Exkurs Rohstoffkonzepte von Beschichtungsstoffen . . . . .	462
13.5	Qualitätsmanagement im Handwerk . . . . .	431	<b>5</b>	<b>Transparent beschichten . . . . .</b>	<b>463</b>
			5.1	Vorüberlegungen, Vorbereitungen . . . . .	463
				Überblick Transparente Lacksysteme für Holzoberflächen . . . . .	464
			5.2	Lacksysteme auswählen . . . . .	464
			5.3	Arbeitssicherheit beachten . . . . .	465
			5.4	Holzoberflächen vorbereiten . . . . .	466
			5.5	Beschichtungsmittel auftragen . . . . .	466
			5.6	Qualitätssicherung . . . . .	467
				Exkurs Lösemittel und Betriebsanweisungen . . . . .	468
				Exkurs Abfallwirtschaft . . . . .	469
				Exkurs Decopaint-Richtlinie der EU . . . . .	470
				Exkurs Nanotechnologien . . . . .	471
<b>2</b>	<b>Technische Anforderungen . . . . .</b>	<b>435</b>	<b>6</b>	<b>Farbig beschichten . . . . .</b>	<b>472</b>
2.1	Durchgangsmaße und Öffnungsrichtung . . . . .	435	6.1	Beschichtungssystem auswählen . . . . .	472
2.2	Mechanische Beanspruchung . . . . .	435	6.2	Plattenoberfläche (MDF) vorbereiten . . . . .	472
2.3	Windbelastung . . . . .	435	6.3	Arbeitssicherheit beachten . . . . .	473
2.4	Einbruchhemmung . . . . .	436	6.4	Lack auftragen . . . . .	473
<b>3</b>	<b>Haustürkonstruktionen . . . . .</b>	<b>438</b>	6.5	Trockenzeiten . . . . .	473
3.1	Aufbau des Türblattes . . . . .	438	6.6	Qualitätssicherung . . . . .	474
3.2	Sperrholtürblätter . . . . .	438		Exkurs Farben mischen . . . . .	474
3.3	Türblätter in Hohlraumkonstruktion . . . . .	439	<b>7</b>	<b>Außenbauteile beschichten . . . . .</b>	<b>475</b>
3.4	Rahmen und Füllung . . . . .	439	7.1	Allgemeine Voraussetzungen . . . . .	475
3.5	Aufgedoppelte Türblätter . . . . .	440		Überblick Beschichtungs-Systeme für Holzbauteile . . . . .	476
3.6	Profile . . . . .	441	7.2	Holzoberflächen vorbereiten . . . . .	476
3.7	Sprossen . . . . .	441	7.3	Beschichtungssystem auswählen . . . . .	476
3.8	Füllungen . . . . .	442	7.4	Arbeitssicherheit beachten . . . . .	477
3.9	Wetterschenkel an Haustüren . . . . .	442	7.5	Beschichtungsmittel auftragen . . . . .	477
<b>4</b>	<b>Montage einer Haustür . . . . .</b>	<b>443</b>	7.6	Qualitätssicherung, Pflegen . . . . .	478
	Exkurs Einbauanleitung für eine Haustür . . . . .	444	<b>8</b>	<b>Renovieren der Oberfläche . . . . .</b>	<b>479</b>
			8.1	Korrekturmateriale auswählen . . . . .	479
			8.2	Flecken beseitigen . . . . .	479
			8.3	Kratzer ausbessern . . . . .	479
			8.4	Korrekturstellen versiegeln . . . . .	479
				Überblick Füllstoffe und Retuschen zur Oberflächenkorrektur . . . . .	480
				Exkurs Entfernen des Oberflächenschutzes . . . . .	480
<b>Veredeln von Holzoberflächen</b>			<b>Technische Mathematik . . . . .</b>	<b>481</b>	
	Überblick Strukturelle Gliederung . . . . .	447	<b>Sachwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>505</b>	
<b>1</b>	<b>Schleifen . . . . .</b>	<b>448</b>	<b>Bildquellenverzeichnis . . . . .</b>	<b>515</b>	
1.1	Schleifgeräte nutzen . . . . .	448			
1.2	Absauganlage und Atemschutz . . . . .	448			
1.3	Abgestuft schleifen . . . . .	449			
1.4	Entstauben der Tischplatte . . . . .	449			
1.5	Qualitätsskontrolle . . . . .	449			
1.6	Arbeitsplatz aufräumen. . . . .	449			
<b>2</b>	<b>Vorbehandeln . . . . .</b>	<b>450</b>			
2.1	Druckstellen beseitigen . . . . .	450			
	Exkurs Nadelholz mit Zusätzen wässern . . . . .	451			
2.2	Wässern . . . . .	451			
	Exkurs Chemische Reaktionen des Holzes . . . . .	452			
	Überblick Vorbehandeln von Holzoberflächen . . . . .	453			
	Exkurs Das Holz aufhellen durch Bleichen . . . . .	454			
	Überblick Oberflächenfehler beseitigen . . . . .	455			
<b>3</b>	<b>Beizen der Holzoberfläche . . . . .</b>	<b>456</b>			
3.1	Beizverfahren – Beize auswählen . . . . .	456			
3.2	Beizvorgang vorbereiten . . . . .	456			
	Überblick Beizefehler vermeiden . . . . .	457			
3.3	Arbeitssicherheit beachten . . . . .	457			
3.4	Vorbehandeln, Wässern, Schleifen und Entstauben . . . . .	457			
3.5	Beize auftragen . . . . .	458			