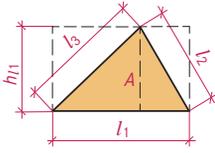
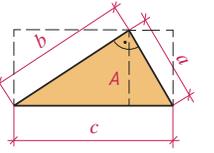
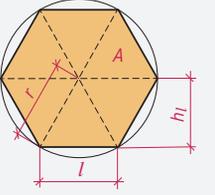
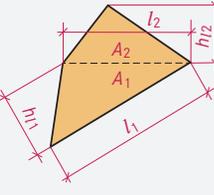
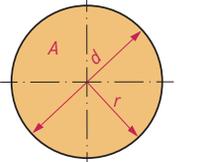
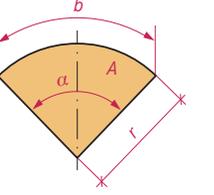
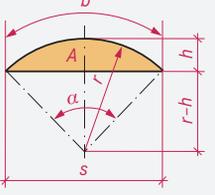
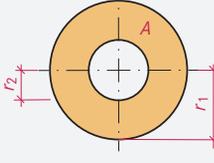
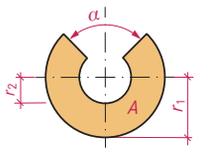
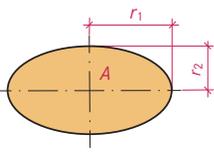


Umfänge und Flächen (Fortsetzung)	
<p><b>Dreieck, allgemein</b></p>  <p><math>U = l_1 + l_2 + l_3</math>  <math>A = \frac{l_1 \cdot h_1}{2}</math>  <b>U:</b> Umfang  <b>A:</b> Fläche  <math>l_1, l_2, l_3</math>: Seitenlängen  <math>h_1</math>: Höhe auf <math>l_1</math></p>	<p><b>Dreieck, rechtwinklig</b></p>  <p><b>a, b:</b> Katheten  <b>c:</b> Hypotenuse  <b>Satz des Pythagoras:</b>  <math>a^2 + b^2 = c^2</math>  <math>c = \sqrt{a^2 + b^2}</math>  <math>a = \sqrt{c^2 - b^2}</math>  <math>b = \sqrt{c^2 - a^2}</math></p>
<p><b>Vieleck, regelmäßig</b></p>  <p><math>U = n \cdot l</math>          (n: Zahl der Ecken)  <math>A = n \cdot \frac{l \cdot h_1}{2}</math>  <b>U:</b> Umfang  <b>A:</b> Fläche  <math>l</math>: Seitenlänge  <math>h_1</math>: Höhe auf <math>l</math>  <math>r</math>: Radius</p>	<p><b>Vieleck, unregelmäßig</b></p>  <p><math>U = l_1 + l_2 + l_3 + \dots</math>  <math>A = A_1 + A_2 + A_3 + \dots</math>  <b>U:</b> Umfang  <b>A:</b> Fläche  <math>l_1, l_2, \dots</math>: Seitenlängen  <math>h_1, h_2, \dots</math>: Höhen auf <math>l_1, l_2, \dots</math></p>
<p><b>Kreis</b></p>  <p><math>U = 2 \cdot r \cdot \pi</math>  <math>A = r^2 \cdot \pi</math>  <b>U:</b> Umfang  <b>A:</b> Fläche  <math>r</math>: Radius  <math>d = 2 \cdot r</math>: Durchmesser  <math>\pi</math>: Kreiszahl 3,14</p>	<p><b>Kreisausschnitt</b></p>  <p><math>b = r \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{180^\circ}</math>  <math>A = \frac{r^2 \cdot \pi \cdot \alpha}{360^\circ}</math>  <math>= \frac{b \cdot r}{2}</math>  <b>A:</b> Fläche  <math>r</math>: Radius  <math>\alpha</math>: Winkel des Ausschnitts  <math>b</math>: Bogenlänge</p>
<p><b>Kreisabschnitt</b></p>  <p><math>A = \frac{2}{3} \cdot s \cdot h</math>  <math>b = r \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{180^\circ}</math>  <b>A:</b> Fläche  <math>s</math>: Sehnenlänge  <math>h</math>: Bogenhöhe  <math>b</math>: Bogenlänge  <math>r</math>: Radius  <math>\alpha</math>: Winkel des Ausschnitts</p>	<p><b>Kreisring</b></p>  <p><math>U = U_1 + U_2</math>  <math>= 2 \cdot \pi \cdot (r_1 + r_2)</math>  <math>A = \pi \cdot (r_1^2 - r_2^2)</math>  <math>U_1</math>: Umfang außen  <math>U_2</math>: Umfang innen  <b>A:</b> Fläche  <math>r_1, r_2</math>: Radien</p>
<p><b>Kreisringausschnitt</b></p>  <p><math>A = \frac{\pi \cdot (r_1^2 - r_2^2) \cdot \alpha}{360^\circ}</math>  <b>A:</b> Fläche  <math>r_1, r_2</math>: Radien  <math>\alpha</math>: Winkel des Ausschnitts</p>	<p><b>Ellipse</b></p>  <p><math>U \approx (r_1 + r_2) \cdot \pi</math>  <math>A = \frac{(r_1 + r_2)}{2} \cdot \pi</math>  <b>U:</b> Umfang  <b>A:</b> Fläche  <math>r_1, r_2</math>: Radien</p>

**Gemittelter Gesamt-U-Wert  $U_m$** 

DIN EN ISO 6946:2018-03

**Gemittelter Gesamt-U-Wert  $U_m$** 

- bei unterschiedlichen U-Werten von Fensteröffnungen und Außenwand
- berechnet aus den Flächenanteilen: Summe der Produkte aus allen Einzelflächen und ihren jeweiligen U-Werten geteilt durch Gesamtfläche

$$U_m = \frac{(A_W \cdot U_W) + (A_{F1} \cdot U_{F1}) + (A_{F2} \cdot U_{F2}) + (A_{Fn} \cdot U_{Fn})}{A_{(W+F1...Fn)}}$$

**W** = Fläche Außenwand ohne Öffnungen**F1** bis **Fn** = Bezeichnung der jeweiligen Öffnungen (z. B. Fenster, Haustür)**Beispiel:**Wand mit  $A_{W+F} = 20 \text{ m}^2$ ;  $U_{W+F} = 0,399 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$ Einbau eines Fensters mit  $A_{F1} = 1,5 \text{ m}^2$ ;  $U_{F1} = 1,7 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$ Nettofläche der Wand ohne Fenster  $A_{W\text{netto}} = A_{W+F} - A_{F1}$ ;  $A_{W\text{netto}} = 18,5 \text{ m}^2$ 

$$U_m = \frac{\left(18,5 \text{ m}^2 \cdot 0,399 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}\right) + \left(1,5 \text{ m}^2 \cdot 1,7 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}\right)}{20 \text{ m}^2} = 0,5 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

Berechnungstabelle  
U-Wert  $U_m$ **Wärmedurchlass-Widerstände in Luftschichten**

DIN EN ISO 6946:2018-03

**Ruhende Luftschichten  $R_{T,U}$  [ $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ]**

Dicke der Luftschicht [mm]	Wärmestrom aufwärts	Wärmestrom horizontal $\pm 30^\circ$	Wärmestrom abwärts
5	0,11	0,11	0,11
7	0,13	0,13	0,13
10	0,15	0,15	0,15
15	0,16	0,17	0,17
25		0,18	0,19
50			0,21
100			0,22
300			0,23

**Achtung: keine  $\lambda$ -Werte!**

- Für die Berechnung von  $R_T$  und  $U$  ist die Dicke bereits eingerechnet!
- Zwischenwerte können gemittelt werden (lineare Interpolation).

**Stark belüftete Luftschichten  $R_{T,v}$  [ $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ]****Definition:**

- horizontaler Querschnitt  $\geq 1500 \text{ mm}^2/\text{m}$  Länge bei vertikaler Luftschicht
- vertikaler Querschnitt  $\geq 1500 \text{ mm}^2/\text{m}$  Länge bei horizontaler Luftschicht

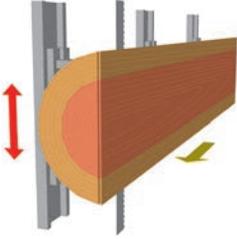
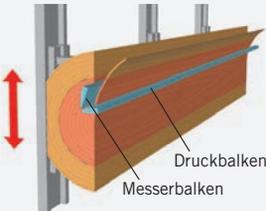
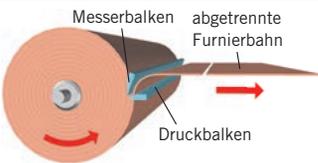
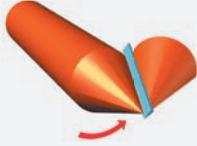
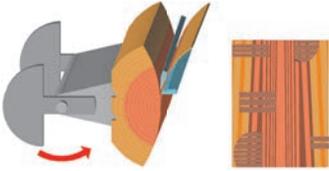
Es darf ein entsprechender  $R_{si}$ -Wert verwendet werden (siehe Berechnungsbeispiel  $\rightarrow$  S. 75)**Schwach belüftete Luftschichten  $R$  [ $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ]****Definition:**

- horizontaler Querschnitt  $< 1500 \text{ mm}^2/\text{m}$  Länge bei vertikaler Luftschicht
- vertikaler Querschnitt  $< 1500 \text{ mm}^2/\text{m}$  Länge bei horizontaler Luftschicht

$$R = \frac{1500 - A_v}{1000} \cdot R_{T,U} + \frac{A_v - 500}{1000} \cdot R_{T,v}$$

Holzarten alphabetisch: Handelsnamen, Kurzzeichen, Kurzzeichen DIN EN 13556:2003-10 botanische Bezeichnung									
Bild	Europ. Kurz-Z.	Handelsname deutsch	Laub- oder Nadelholz	Handelsname englisch	Handelsname französisch	weitere Handelsnamen	früheres Kurz-Z.	botanische Gattung	botanische Art
	GUXX, AF	Bubinga	LH	bubinga	bubinga	Rosenholz, Kevazingo, Owong, Afrikanische Rose	BUB	Gui-bourtia	de-meusei, copai-fera; pellegriniana; tessmannii
	CPBT, EU	Buche, Hain-/Weiß-	LH	hornbeam	charme	Hain-, Weiß-, Hage-, Steinbuche, Hagebaum	HB	Carpinus	betulus
	FASY, EU	Buche, Rot-	LH	European beech	hêtre	Rotbuche, Blutbuche, Abart Rotbuche	BU	Fagus	silvatica
	PSMN, AM (N)	Douglasie, amerikanische	NH	„Douglas fir“	Douglas	Oregon Pine, Douglas fir, Yellow fir, Red fir	DGA	Pseudotsuga	menziesii, taxifolia, douglisii
	DSCL, AF	Ebenholz, Makassar-	LH	Macassar ebony	ébène veinée d'Asie	Makassar, gestreiftes Ebenholz	EBM	Diospyros	celebica
	TXBC, EU	Eibe	NH	yew	if	Gemeiner Taxus, Ibe, Yew	EIB	Taxus	baccata, brevifolia
	QCXR, AM (N)	Eiche, Rot-	LH	American red oak	chêne rouge d'Amérique	Stieleiche, Roteiche	EIR	Quercus	ssp. (pedunculata, rubra ...)
	QCXE, EU	Eiche, Weiß-/Trauben-	LH	European oak	chêne blanc Européen		EI	Quercus	ssp. (petraea, robur ...)

## 2.2 Furniere

Furnierarten		
Bezeichnung	Herstellung	Verwendung
<b>Sägefurnier</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nicht gedämpft: natürliche Farbe und Maserung bleiben erhalten</li> <li>• hoher Schnittverlust</li> <li>• großer Zeitaufwand</li> <li>• Furnierstärken: 5–10 mm</li> <li>• relativ teuer</li> </ul>	hochwertige Ansprüche
<b>Messerfurnier</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gedämpfter Stamm streift am fest stehenden Messer vorbei (ziehender Schnitt)</li> <li>• dünne Furnierblätter: 4–10 mm</li> <li>• geringer Holzverlust</li> <li>• Druckbalken verhindert übermäßige Vorspaltung</li> </ul>	Deckfurniere für Holzwerkstoffplatten
<b>Schäl-furnier (zentrisch)</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• walzenförmiges Schälen des eingespannten gedämpften Stammes</li> <li>• Kern des Stammes verbleibt als Verlust</li> <li>• Herstellung großer Flächen</li> <li>• Druckbalken verhindert übermäßige Vorspaltung</li> <li>• Furnierstärken: 0,1–10 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absperr- oder Blindfurniere für Sperrholzplatten (FU-Platten)</li> <li>• Mittellage des Stäbchensperrholzes</li> </ul>
<b>Radialfurnier</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schräges Schälen des gedämpften Stammes (Bleispitzer)</li> <li>• die Mitte des Furniers muss mit anderen Furnieren ausgefüllt werden</li> </ul>	dekorative Oberflächen
<b>Exzenter-Schäl-furnier mit Stay-Log-Einspannung</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gedämpfter, nicht mittig (exzentrisch) eingespannter Stamm streift am Messer vorbei</li> <li>• Verbreiterung der Radialstruktur</li> </ul>	



**LVL Laminated Verneer Lumber** Furnierschichtholz, tragende Zwecke DIN EN 14374:2016-07



- aus ca. 3 mm dicken Schäl furnierlagen in gleicher oder vorwiegend gleicher Faserrichtung, oft mit KPF (Phenol-Formaldehydharz) verleimt
- für tragende Zwecke als Holzwerkstofftafeln (Lagen vorwiegend in gleicher Faserrichtung) oder als Ober- und Untergurte (Lagen in gleicher Faserrichtung) für Doppel-T-Träger aus Holzwerkstoff für Fertighäuser
- Festigkeits-Eigenschaften können stark voneinander abweichen

Mindesteigenschaften DIN EN 13986 (CE; DIN EN 14374)		Handelsübliche Maße [mm]	
Formaldehydemission	E1	alle Furniere in Längsrichtung	Dicke 41–200
PCP-Anteile	<5 ppm		Länge ≤26000
Brandschutzklasse	D-s2,d0		Breite 75–200
Holzschutzmittel	wenn angegeben	Furniere vorwiegend längs	Dicke 21–69
Wärmeleitzahl λ [W/(m·K)]	0,11–0,20		Länge* ≤26000
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ (trocken)	50–110		Breite ≤2500
Dichte ρ [kg/m³]	400–800	* in Faserrichtung Deckfurnier → Werte für statische Berechnung, S. 55 ff.	
<b>Biegesteifigkeit E<sub>m,0</sub>; E<sub>m,90</sub> (E-Modul):</b>			
längs [N/mm²]	11 000–14 000		
⊥ quer [N/mm²]	–		
<b>Biegefestigkeit f<sub>m,0</sub>; f<sub>m,90</sub>:</b>			
längs [N/mm²]	ca. 40		
⊥ quer [N/mm²]	ca. 40		

Festigkeit und Feuchtebeständigkeit									
Festigkeit	allgemeine Verwendung				tragend			hoch belastbar	
	trocken NKL 1		feucht NKL2	außen NKL3	trocken NKL1	feucht NKL2	außen NKL3	trocken NKL1	feucht NKL2
Feuchte	leicht	normal							
LVL	-	-	-	-	-	LVL 1	LVL 2	LVL 3	-
Farbcode	□ □	□ □ □	□ □ □	□ □ □	□ □ □	□ □ □ □	□ □ □ □	□ □ □	□ □ □

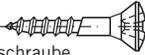
**DIN EN 636/A1 : 2015-05 Mindesteigenschaften Furniersperrhölzer und Tischlerplatten** DIN EN 13986+A1 : 2015-06;  
DIN EN 636/A1 : 2015-05

Gemeinsame Merkmale		Güteklassen der Deckfurniere	
Formaldehydemission	E1	E	einwandfrei: keine Äste, Risse, Harzgallen oder ähnliche Fehler (für Möbel)
PCP-Anteile	<5 ppm	I	Oberfläche ohne Risse, kaum Äste, kann sichtbar bleiben (für Transparent-Lack)
Brandschutzklasse	D-s2,d0 / Dfl-s1 (ab d = 12 mm)	II	Holzfehler, bei deckenden Anstrichen (auch Overlay) nicht durchmarkierend
Holzschutzmittel	wenn angegeben	III	offene oder ausgebesserte Holzfehler, durch Beschichtungen verdeckbar
Wärmeleitzahl λ [W/(m·K)]	0,13	IV	Oberfläche ohne Anforderung an das Aussehen
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ (trocken)	200		
Dichte ρ [kg/m³]	750		

**Holzschrauben mit Kreuzschlitz\* DIN 7995:2016-12, DIN 7996:2016-12, DIN 7997:2016-12**



DIN 7995  
Linsenkopfschraube



DIN 7996  
Halbrundkopfschraube



DIN 7997  
Senkkopfschraube



**Bezeichnung:** Holzschraube DIN-Bezeichnung, Ø [mm], Länge [mm], Material

**Beispiel:** Holzschraube DIN 7997 – 4,0 × 45 St

\* außerhalb zulassungspflichtiger Bereiche

Ø [mm]	Länge [mm]															
	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	>100
2,5																
3,0																
3,5																
4,0																
4,5																
5,0																
6,0																

**Holzschrauben mit Sechskantkopf DIN 571:2016-12**



**Bezeichnung:** Holzschraube DIN-Bezeichnung, Ø [mm], Länge [mm], Material

**Beispiel:** Sechskantholzschraube DIN 571 – 5,0 × 50 St

Ø [mm]	Länge [mm]															
	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90	100
4,0																
5,0																
6,0																
8,0																
10,0																
12,0																
16,0																
20,0																

sowie Längen 110 und 120  
sowie Längen 110, 120, 130, 140, 150 und 160  
sowie Längen Zehnerschritte bis 200

**Spanplattenschrauben mit Schaft, Senkkopf**



**Bezeichnung:** Spanplattenschraube, Kopf, Ø [mm], Länge [mm], Material

**Beispiel:** Spanplattenschraube Senkkopf – 4,0 × 45 CuZn

Ø [mm]	Länge [mm]																	
	13	15	17	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90	100
3,0																		
3,5																		
4,0																		
4,5																		
5,0																		
6,0																		

sowie Längen 110, 120, 130, 140, 150 und 160  
Zehnerschritte bis 180 sowie Längen 200, 220, 240, 260

### 3.1.5 Barock und Rokoko

#### 3.1.5.1 Louis XIII. (Frühbarock) 1610–1643

- Stildarstellung des französischen Königshofes durch die besten Kunsttischler/Möbelmanufakturen Europas
- Export der Möbel auf dem europäischen Kontinent bei gleichzeitiger Importbeschränkung (Merkantilismus)
- 30-jähriger Krieg (1618–1648): Religionskriege, Vormachtstellung der Dynastien Habsburg (Deutschland), Schweden, Dänemark, Spanien, Holland
- Kardinal Richelieu ordnet Europa teilweise gegen schwachen König: Aufbau des Absolutismus, Ersetzung des Adels durch treu ergebene Staatsbeamte

#### Merkmale

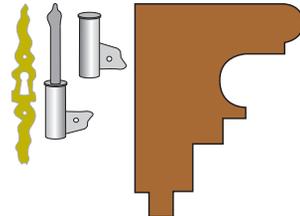
- protestantische prunklose Strenge
- Tische und gepolsterte Sessel mit geraden, balusterartigen gedrechselten Beinen (Kugeln und Vierkantstücke), unten H-förmig mit Seitenzarge und Mittelsteg
- neu Kabinettschrank: breiter Schrank auf drei bis sechs Beinpaaren in Augenhöhe, seitlich Schubfächer, in der Mitte Klappe oder Tür vor Fach mit theaterbühnenartiger Szenerie
- Zierrahmen um Schränke, gedrechselte Säulen, antike Säulen, manieristische Säulen, Kugelfüße
- Engelköpfe, herabfallende Früchte, Blumenmuster, Motive aus griechischen Sagen
- Marketerien (Intarsien) und Einlegearbeiten mit Ebenholz, Elfenbein, Schildpatt (Schildkrötenpanzer), Perlmutter (Muschelschale), Marmor, Messing, Zinn, vergoldetem Kupfer
- gewachste, polierte Oberflächen erzeugen edle, irisierende Lichtreflexe (Regenbogenfarben)
- Einführung von Ebenholz führt zur Teilung des Berufes: Ébenisten (Kunsttischler mit Edelhölzern) und Ménésiere (geschnittene Stühle, Sessel, Spiegelrahmen); berühmter Tischler: Pierre Gole (1620–1684)



1660/70, Elfenbeinkabinet, Pierre Gole



ca. 1665, Bureau Mazarin „à Fleurs“, Pierre Gole



Schlüsselschild, Türangel, Kranzprofil



Louis-XIII-Sessel: Armlehne geschwungen, H-förmiges Sprossengestell aus Ballustren



Detail: Armlehne



Detail: Querstreben

Linienarten (Auszug) (Fortsetzung)		DIN 919-1:2014-08			
Anwendung	Linienart	Gruppe Breite [mm]		Symbol	
<b>Bemaßung von Werkstücken und Bauteilen</b>					
Maßlinien, Maßhilfslinien	Volllinie schmal	0,35	0,25		
Maßbegrenzungen	Pfeile, Volllinie schmal	0,35	0,25		
	Schrägstriche 45°, Volllinie schmal	0,35	0,25		
	Kreis, Volllinie schmal	0,35	0,25		
<b>Schraffuren an Werkstücken und Bauteilen</b>					
Vollholz, Holzwerkstoffe	Volllinie schmal	0,35	0,25		
	Freihandlinie schmal	0,35	0,25		
andere Werkstoffe (z. T. kombiniert)	Volllinie, Strichlinie und Strichpunktlinie schmal	0,35	0,25		

Schraffuren		DIN 919-1:2014-08, DIN ISO 128-50:2002-05	
Anwendung	Schraffuren in		CAD-Zeichnungen
	Handzeichnungen	nach DIN 919-1	nach DIN ISO 128-50
<b>Vollhölzer und Holzwerkstoffe</b>			
Vollholz Querholz			
Vollholz Längsholz			
Holzwerkstoffe Querschnitt			
<b>Kunststoffe (schmale Querschnitte dürfen geschwärzt werden)</b>			
Kunststoffe allgemein		Folien allgemein	
Plastomere	nicht geregelt		
Duromere			
Elastomere, Gummi			



Wichtigste Maße und Bezeichnungen (Fortsetzung)		DIN 18065:2015-03	
<b>Treppenlauf</b> – gesamte Treppe zwischen zwei Geschossebenen oder Podesten			
$H$	Geschosshöhe zwischen OKFF der Ebenen	$b_1$	<b>Laufbreite:</b> Außenbreite der gesamten Treppe
$l$	<b>Treppenraumlänge:</b> Lichtmaß von Wand zu Wand in Lauflinienrichtung	–	<b>nutzbare Laufbreite:</b> Lichtmaß in Handlaufhöhe (Beispiel: im Bild zwischen Wand und Handlauf-Innenfläche)
–	<b>Treppenloch</b> (Treppenöffnung): Aussparung in der oberen Geschosssdecke	$\forall$	<b>Neigungswinkel</b> abhängig vom Steigungsmaß der Stufen: $\arcsin(s : a)$ [°] allgemein: $\arctan(H : L_G)$ [°]
$L_G$	<b>Lauflänge:</b> von Vorderkante Antrittstufe bis Vorderkante Austrittstufe, waagrecht gemessen		

**Treppentypen nach Art des Laufes** DIN 18065:2015-03

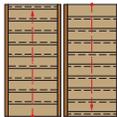
**links- oder rechtsläufig:** Richtungswechsel beim Hochgehen auf der Treppe

**Anzahl der Läufe** zwischen zwei Geschossebenen oder zwischen Geschossebenen und Podesten

**einläufig:**



**zweiläufig:**



**dreiläufig:**

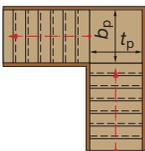


**Podesttreppen (Winkeltreppen)**

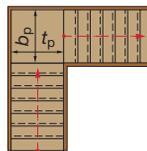
- nach max. 18 Stufen muss ein Podest verwendet werden (DIN 18065:2011-06)
- Maße Zwischenpodeste  $\geq$  nutzbare Laufbreite
  - $t_p$  Podesttiefe: 90° zur Vorderkante der Austrittstufe
  - $b_p$  Podestbreite: parallel zur Austrittstufe

**Winkeltreppe mit Viertelpodest**

**linksläufig:**

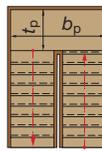


**rechtsläufig:**

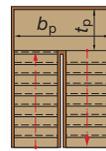


**Winkeltreppe mit Halbpodest**

**linksläufig:**

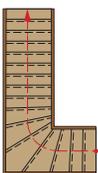


**rechtsläufig:**

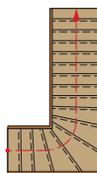


**Gewendelte und gewundene Treppen**

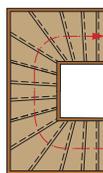
**viertelgewendelt rechtsläufig:**



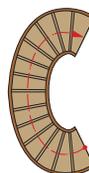
**linksläufig:**



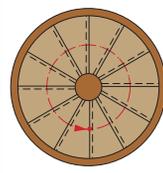
**halbgewendelt rechtsläufig:**



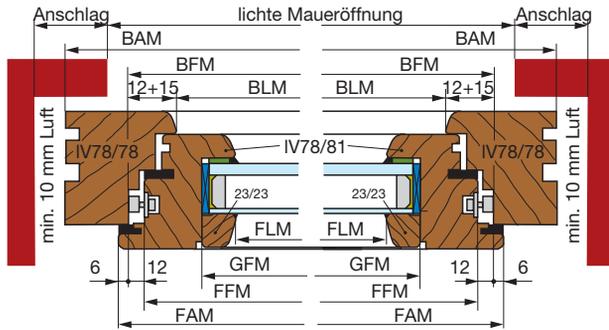
**gewunden rechtsläufig:**



**Spindeltreppe linksläufig:**

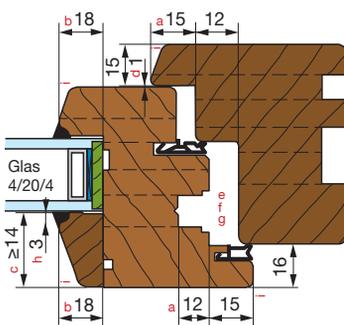


**Maßbezeichnungen, Beispielrechnung (Fortsetzung)**



**Regelquerschnitt – Maße**

DIN 68121-2: 1990-06

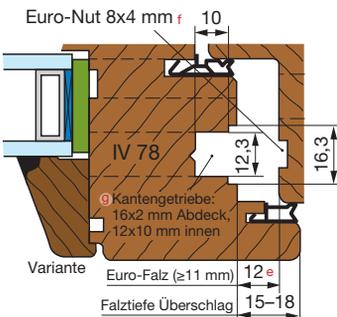


**Blendrahmen-Flügel-Querschnitt**

- a) **Falztiefe/Überschlag**  $\geq 15$  mm  
darf nach DIN 68121 bis auf 18 mm vergrößert werden
- b) **Glasfalzhöhe** mindestens 18 mm  
14 mm möglich bei Scheiben  $\leq 500$  mm  
20 mm bei Scheiben  $\leq 3000 - 4000$  mm  
(inzwischen üblich bei IV 78 und IV 92: 23 mm)
- c) **Glasleisten-Auflagebreite**  $\geq 14$  mm  
möglich  $\geq 12$  mm, wenn Leiste mit  $\frac{1}{2} d$  vorgebohrt und geschraubt
- d) **Luft zwischen Flügel und Blendrahmen** 1 mm  
belüftete Fuge – konstruktiver Holzschutz
- e) **Falzluf** 4 mm nach DIN 68121  
meist aber **Eurofalzmaß** 12 mm, → Detail
- h) **Dichtstoff (Versiegelung)**  $\geq 3$  mm  
Verglasungen  $\geq 2000$  mm Länge: mind. 4 mm  
Verglasungen  $\geq 3000$  mm Länge: mind. 5 mm
- i) **Außenkanten** Radius  $R \geq 2$  mm  
horizontale Flächen mind.  $15^\circ$  geneigt
- j) **Dampfdruckausgleich** bei dichtstofffreien Falzräumen  
an 4 Ecken Bohrungen  $\varnothing 8$  mm oder Schlitze  $5 \times 12$  mm  
wenn Glasfalz nicht geöffnet, muss er voll ausgefüllt werden

**Detail: Kantengetriebemaße/Euromaße**

- e) **Eurofalz** Falzluf 12 mm  
z. B. für die Aufnahme von Scheren u. Ä.
- f) **Euronut** Breite 8 mm, Tiefe 4 mm  
zur schnelleren Montage von Schließplatten
- g) **Kantengetriebe**  
**Abdeckblech** Breite 16 mm, Tiefe 2 mm  
**Getriebenut** (darunter) Breite 12 mm, Tiefe 10 mm



**Handmaschinen zum Fräsen (Fortsetzung)**

**Handoberfräse**



**Arbeitsschutz, Hinweise:**

- Schutzbrille gegen Spänestaub verwenden
- Maschine mit Absaugung koppeln
- Werkstück einspannen
- Handoberfräse nur beidhändig führen
- Vorschub erst, wenn volle Drehzahl erreicht ist
- Fräse erst aus der Hand legen, wenn Spindel steht

**Handkantenfräse**

Fräsanschlag schwenkbar

Fräswerkzeug mit Anlauftring

Schalter mit Dauerschaltung



**Maschine:**

- zum Bündigfräsen von Kanten und Anleimern
- Winkelanschlag
- Anlauftrad zur Führung von geschweiften Kanten

**Arbeitsschutz:**

wie Handoberfräse

**Handnutfräse**

Schenkanschlag mit Gradskala 0° bis 90°

Schalter mit Dauerschaltung

Anschlagwinkel

Fräser höhenverstellbar  $\pm 2$  mm

Einstellung Schmiege



**Maschine:**

- zum Fräsen von Nut-Feder-Verbindungen
- besonders zum Einlassen von Formfedern
- Anschlag für stumpfe Verbindungen sowie Gehrungsecken

**Arbeitsschutz:**

wie Handoberfräse

Numerische Steuerung		
<p><b>Punktsteuerung:</b></p> <p><b>Beispiel:</b> Anfahren einer Bohrposition</p>	<p><b>Streckensteuerung:</b></p> <p><b>Beispiel:</b> achsparelle Bearbeitung</p>	<p><b>Bahnsteuerung:</b></p> <p><b>Beispiel:</b> mehrschige Fräsvorgänge</p>

**Wortbedeutungen beim Programmaufbau für numerisch gesteuerte Maschinen** DIN 66025-1 : 1983-01

Wort	Bedeutung	Wort	Bedeutung
%	Programmanfang	M	Zusatzfunktion (i. d. R. Maschinensteuerbefehle)
N	Satznummer	F	Vorschub [mm/min]
G	Wegbedingung	S	Spindeldrehzahl [1/min]
X, Y, Z	Koordinaten	T	Werkzeug
I, J, K	Interpolationsparameter	D	Werkzeugkorrektur
A	Drehbewegung um X-Achse	(	Anmerkungsbeginn (Kommentar)
B	Drehbewegung um Y-Achse	)	Anmerkungsende
C	Drehbewegung um Z-Achse		

**Wegbefehle** DIN 66025-2 : 1988-09

Befehl	Aktion	Befehl	Aktion
G00	Punktsteuerungsverhalten, linearer Verfahrweg ohne programmierten Vorschub	G40	Aufheben der Werkzeugkorrektur
G01	Geradeninterpolation, linearer Verfahrweg mit programmierter Vorschubgeschwindigkeit	G41	Werkzeugbahnkorrektur, links
G02	Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn	G42	Werkzeugbahnkorrektur, rechts
G03	Kreisinterpolation gegen den Uhrzeigersinn	G53	Aufhebung der Verschiebung, Nullpunktverschiebung aus
I	Interpolationsparameter parallel zur X-Achse	G54–59	Verschiebung, Nullpunktfestlegung
J	Interpolationsparameter parallel zur Y-Achse	G74	Anfahren Referenzpunkt
K	Interpolationsparameter parallel zur Z-Achse	G90	absolute Programmierung
		G91	inkrementelle Programmierung (relativ)

**Maschinenbefehle Klasse 1** DIN 66025-2 : 1988-09

Befehl	Aktion	Befehl	Aktion
M00	programmierter Halt	M05	Spindel halt
M03	Spindel ein – Rechtslauf	M30	Programmende und Rücksprung auf Satznummer 1
M04	Spindel ein – Linkslauf		

