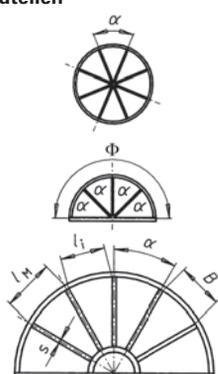
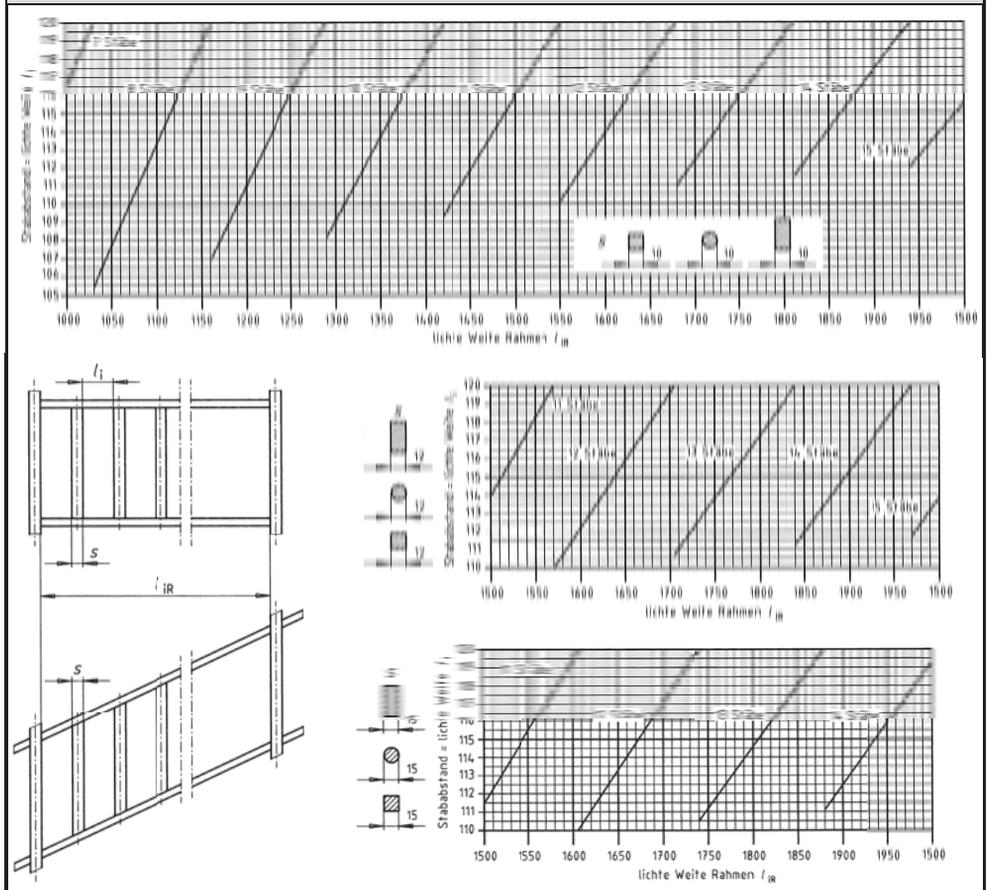


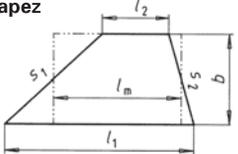
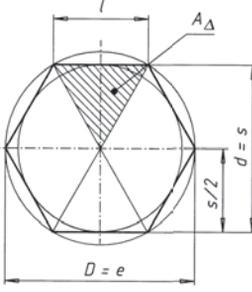
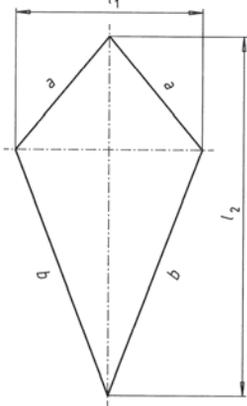
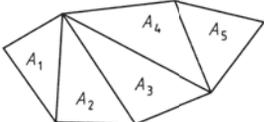
# Längen, Teilungen (lengths, dividings)

	Formel	Formelzeichen	Erklärung
<b>Teilung an gekrümmten Bauteilen</b> 	<b>Vollkreis</b> $\alpha = \frac{360^\circ}{n}$ $l_M = d \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \quad l_i = l_M - s$ $l_i = d \cdot \sin \frac{\alpha}{2} - s$	$\alpha$ $n$ $s$ $\phi$ $l_M$ $l_{iR}$ $l_i$ $d$ $B$	Teilungswinkel in ° Anzahl der Füllstäbe oder Bohrungen Füllstabdicke oder Bohrungsdurchmesser in mm Gesamtwinkel eines Kreis-ausschnittes in ° Sehnenlänge zwischen zwei Stabmitten (Bohrungsmitten) in mm lichte Weite am Rand in mm lichte Weite zwischen zwei Füllstäben (Bohrungen) in mm Durchmesser des Rahmens (Lochkreisdurchmesser) in mm Bauteilbreite in mm
	<b>Kreisabschnitt</b> $\alpha = \frac{\phi}{n - 1}$ $l_{iR} = d \cdot \sin \frac{\alpha}{2} - \frac{s}{2}$ $B = l_i$	$l_{iR}$ $l_i$ $d$ $B$	lichte Weite zwischen zwei Füllstäben (Bohrungen) in mm Durchmesser des Rahmens (Lochkreisdurchmesser) in mm Bauteilbreite in mm

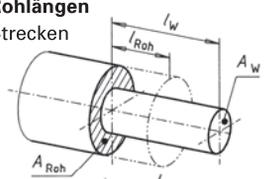
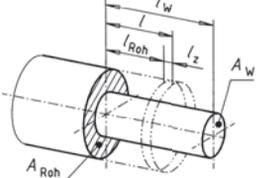
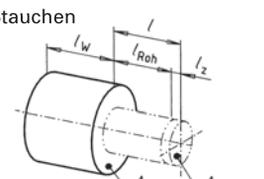
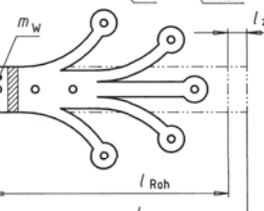
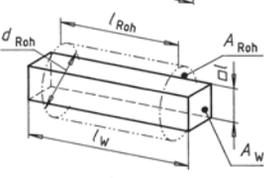
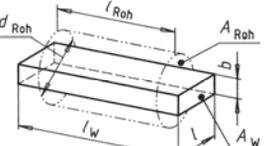
## Teilungen mithilfe von Tabellen



# Flächen (areas)

	Formel	Formelzeichen	Erklärung																																								
<b>Trapez</b> 	$A = l_m \cdot b$ $A = \frac{l_1 + l_2}{2} \cdot b$ $l_m = \frac{l_1 + l_2}{2}$ $U = l_1 + l_2 + s_1 + s_2$	<b>A</b> <b>b</b> <b>l<sub>1, 2</sub></b> <b>l<sub>m</sub></b> <b>s<sub>1, 2</sub></b>	Fläche in mm <sup>2</sup> Breite in mm Seitenlängen, parallel in mm mittlere Seitenlänge Seitenlängen, nicht parallel in mm																																								
<b>Regelmäßiges Vieleck</b> 	$A = A_{\Delta} \cdot n$ $A = \frac{n \cdot l \cdot d}{4}$ $l = D \cdot \sin\left(\frac{180^\circ}{n}\right)$ $U = n \cdot l$	<b>A</b> <b>A<sub>Δ</sub></b> <b>n</b> <b>l</b> <b>d</b> <b>D</b> <b>e</b> <b>U</b> <b>s</b>	Vieleckfläche in mm <sup>2</sup> Teilfläche in mm <sup>2</sup> Anzahl der Ecken Seitenlänge in mm Inkreisdurchmesser in mm Umkreisdurchmesser in mm Diagonale, Eckenmaß in mm Umfang in mm Schlüsselweite in mm																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Eckenzahl</th> <th colspan="3">A</th> <th>s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>0,325 · D<sup>2</sup></td> <td>0,299 · d<sup>2</sup></td> <td>0,433 · l<sup>2</sup></td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0,500 · D<sup>2</sup></td> <td>1,000 · d<sup>2</sup></td> <td>1,000 · l<sup>2</sup></td> <td>0,707 · e</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0,594 · D<sup>2</sup></td> <td>0,908 · d<sup>2</sup></td> <td>1,721 · l<sup>2</sup></td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>0,650 · D<sup>2</sup></td> <td>0,866 · d<sup>2</sup></td> <td>2,598 · l<sup>2</sup></td> <td>0,866 · e</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>0,707 · D<sup>2</sup></td> <td>0,828 · d<sup>2</sup></td> <td>4,828 · l<sup>2</sup></td> <td>0,924 · e</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>0,735 · D<sup>2</sup></td> <td>0,812 · d<sup>2</sup></td> <td>7,694 · l<sup>2</sup></td> <td>0,951 · e</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>0,750 · D<sup>2</sup></td> <td>0,804 · d<sup>2</sup></td> <td>11,196 · l<sup>2</sup></td> <td>0,966 · e</td> </tr> </tbody> </table>	Eckenzahl	A			s	3	0,325 · D <sup>2</sup>	0,299 · d <sup>2</sup>	0,433 · l <sup>2</sup>	–	4	0,500 · D <sup>2</sup>	1,000 · d <sup>2</sup>	1,000 · l <sup>2</sup>	0,707 · e	5	0,594 · D <sup>2</sup>	0,908 · d <sup>2</sup>	1,721 · l <sup>2</sup>	–	6	0,650 · D <sup>2</sup>	0,866 · d <sup>2</sup>	2,598 · l <sup>2</sup>	0,866 · e	8	0,707 · D <sup>2</sup>	0,828 · d <sup>2</sup>	4,828 · l <sup>2</sup>	0,924 · e	10	0,735 · D <sup>2</sup>	0,812 · d <sup>2</sup>	7,694 · l <sup>2</sup>	0,951 · e	12	0,750 · D <sup>2</sup>	0,804 · d <sup>2</sup>	11,196 · l <sup>2</sup>	0,966 · e		
Eckenzahl	A			s																																							
3	0,325 · D <sup>2</sup>	0,299 · d <sup>2</sup>	0,433 · l <sup>2</sup>	–																																							
4	0,500 · D <sup>2</sup>	1,000 · d <sup>2</sup>	1,000 · l <sup>2</sup>	0,707 · e																																							
5	0,594 · D <sup>2</sup>	0,908 · d <sup>2</sup>	1,721 · l <sup>2</sup>	–																																							
6	0,650 · D <sup>2</sup>	0,866 · d <sup>2</sup>	2,598 · l <sup>2</sup>	0,866 · e																																							
8	0,707 · D <sup>2</sup>	0,828 · d <sup>2</sup>	4,828 · l <sup>2</sup>	0,924 · e																																							
10	0,735 · D <sup>2</sup>	0,812 · d <sup>2</sup>	7,694 · l <sup>2</sup>	0,951 · e																																							
12	0,750 · D <sup>2</sup>	0,804 · d <sup>2</sup>	11,196 · l <sup>2</sup>	0,966 · e																																							
<b>Drachenviereck</b> 	$A = \frac{l_1 \cdot l_2}{2}$ $l_1 = \frac{2 \cdot A}{l_2}$ $l_2 = \frac{2 \cdot A}{l_1}$ $U = 2 \cdot (a + b)$	<b>A</b> <b>l<sub>1, 2</sub></b> <b>a, b</b> <b>U</b>	Fläche in mm <sup>2</sup> Diagonalen in mm Seitenlängen in mm Umfang in mm																																								
<b>Unregelmäßiges Vieleck</b> 	Berechnung mit Teilflächen A = Summe der Teilflächen $A = A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n$	<b>A</b> <b>A<sub>1, 2, n</sub></b>	Vieleckfläche in mm <sup>2</sup> Teilflächen in mm <sup>2</sup>																																								

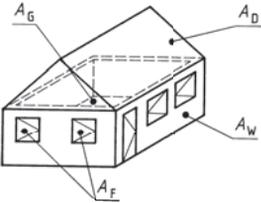
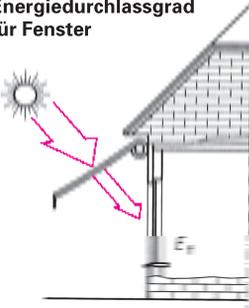
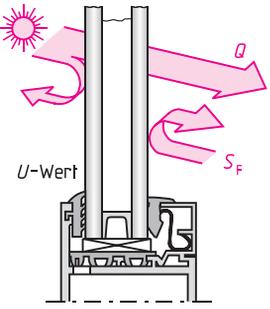
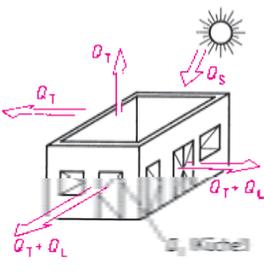
# Rohlängen, Verschmiedungsgrad (raw length, grade of blacksmithing)

	Formel	Formelzeichen	Erklärung
<b>Rohlängen</b> <b>Strecken</b> 	<b>ohne Abbrand</b> $V_{Roh} = V_W$ $A_{Roh} \cdot l_{Roh} = A_W \cdot l_W$ $l_{Roh} = \frac{A_W \cdot l_W}{A_{Roh}}$	$V_{Roh}$ $V_W$ $A_{Roh}$ $A_W$	Volumen des Rohlings in mm <sup>3</sup> Volumen des Werkstücks in mm <sup>3</sup> Querschnittsfläche des Rohlings in mm <sup>2</sup> Querschnittsfläche des Werkstücks in mm <sup>2</sup>
	<b>mit Abbrand</b> $l = l_{Roh} \cdot l_z$ $l = l_{Roh} \cdot \left(1 + \frac{n}{100}\right)$	$l$ $l_{Roh}$ $l_W$	Gesamtlänge des Rohlings in mm (= Lage der Markierungskerbe) Länge des Rohlings in mm Länge des Werkstücks in mm
<b>Stauhen</b> 	<b>Keil:</b> $l_{Roh} = \frac{1}{2} \cdot l_W$ <b>Spitze:</b> $l_{Roh} = \frac{1}{3} \cdot l_W$	$l_z$ $n$	Zugabe für Abbrand in mm Prozentsatz der Zugabe für Abbrand ( $n = 5...20\%$ )
	$m_{Roh} = m_W$ (ohne Abbrand) $l_{Roh} = \frac{m_W}{m'}$ $l = l_{Roh} \cdot \left(1 + \frac{n}{100}\right)$ (mit Abbrand)	$m_{Roh}$ $m'$ $m_W$	Masse des Rohlings in kg längenbezogene Masse in kg/m Masse des Werkstücks in kg
<b>Verschmiedungsgrad</b> 	$V_S = \frac{A_{Roh}}{A_W}$ $l_{Roh} = \frac{V_{Roh}}{A_{Roh}}$	$A_{Roh}$ $A_W$	Querschnittsfläche des Rohlings in mm <sup>2</sup> Querschnittsfläche des Werkstücks in mm <sup>2</sup>
	<b>Werkstück rund:</b> $d_{Roh} = d_W \cdot \sqrt{V_S}$	$l_{Roh}$ $l_W$	Länge des Rohlings in mm Länge des Werkstücks in mm
	<b>Werkstück quadratisch:</b> $d_{Roh} = 2 \cdot l \cdot \sqrt{\frac{V_S}{\pi}}$	$d_{Roh}$ $d_W$	Durchmesser des Rohlings in mm Durchmesser des Werkstücks in mm
	<b>Werkstück rechteckig:</b> $d_{Roh} = 2 \cdot \sqrt{\frac{V_S \cdot l \cdot b}{\pi}}$	$l$ $b$ $V_S$	Kantenlänge des Werkstücks in mm Breite des Werkstücks in mm Verschmiedungsgrad $V_S > 1$ : Strecken $V_S < 1$ : Stauhen

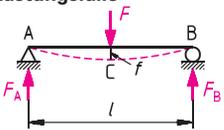
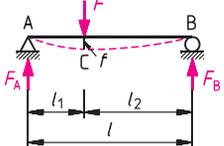
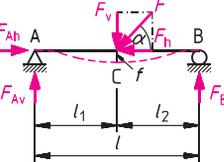
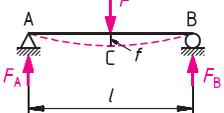
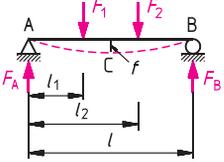
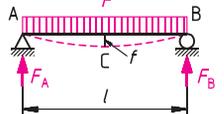
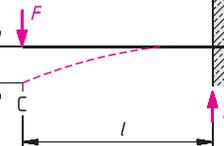
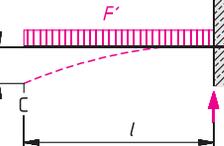
# Abwicklungen (developed views)

	Formel	Formelzeichen	Erklärung
<b>Vierkantrrohr</b> 	$L = 2 \cdot (l + b)$ $B = h$	$L$ $B$ $l$ $b$ $h$	Tafellänge in mm Tafelbreite in mm Rohrlänge in mm Rohrbreite in mm Rohrhöhe in mm
<b>Rundrohr</b> 	$L = \pi \cdot d$ $B = h$	$L$ $B$ $d$ $h$	Tafellänge in mm Tafelbreite in mm Durchmesser in mm Rohrhöhe in mm
<b>Rundrohr, schräggescnitten</b> 	$L = \pi \cdot d$ $B = y_{\max}$ $y_{\max} = h + \tan \alpha \cdot \frac{d}{2}$ $x_n = \pi \cdot d \cdot n \cdot \frac{\varphi}{360^\circ}$ $y_n = h - \frac{d}{2} \cdot \tan \alpha \cdot \cos(n \cdot \varphi)$ $\varphi = \frac{360^\circ}{n_T}$	$L$ $B$ $d$ $h$ $y_{\max}$ $\alpha$ $n_T$ $n$ $x_n$ $y_n$	Tafellänge in mm Tafelbreite in mm Durchmesser in mm Rohrhöhe, Mitte in mm größte Rohrhöhe in mm Schnittwinkel in ° Teilung z. B. 12, 16, 24 Teilschritte: $n = 0 \dots n$ x-Komponente y-Komponente
<b>Segmentkrümmer</b> 	$\alpha = \frac{\varphi}{2 \cdot (n_T - 1)}$ $h = R \cdot \tan \alpha$ $H = 2 \cdot (n_T - 1) \cdot h$ $L = \pi \cdot d$ $B = H = 2 \cdot (n_T - 1) \cdot h$ $x_n = \pi \cdot d \cdot n \cdot \frac{\varphi}{360^\circ}$ $y_n = h - \frac{d}{2} \cdot \tan \alpha \cdot \cos(n \cdot \varphi)$ $\varphi = \frac{360^\circ}{n_T}$	$\alpha$ $\varphi$ $d$ $h$ $L$ $B$ $d$ $h$ $y_{\max}$ $\alpha$ $n_T$ $n$ $x_n$ $y_n$	Schnittwinkel in ° Krümmerwinkel in ° Rohrdurchmesser in mm Segmenthöhe in mm Tafellänge in mm Tafelbreite in mm Durchmesser in mm Rohrhöhe, Mitte in mm größte Rohrhöhe in mm Schnittwinkel in mm Teilung z. B. 12, 16, 24 Teilschritte: $n = 0 \dots n$ x-Komponente y-Komponente
<b>Trichter</b> 	$L = 2 \cdot l + \frac{1}{2} \cdot l = 2,5 \cdot l$ $B = l_n$ $l_h = \sqrt{\left(\frac{l}{2}\right)^2 + h^2}$ $l_s = \sqrt{\left(\frac{l}{2}\right)^2 + l_h^2}$	$L$ $B$ $l$ $h$ $l_h$ $l_s$	Tafellänge in mm Tafelbreite in mm Seitenlänge in mm Höhe in mm Höhe der Seitenfläche in mm Kantenlänge in mm

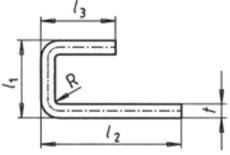
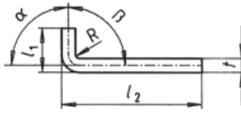
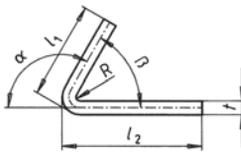
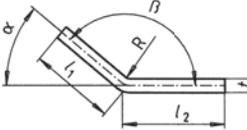
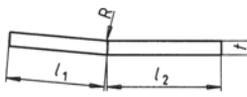
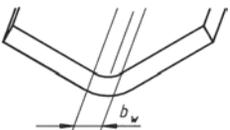
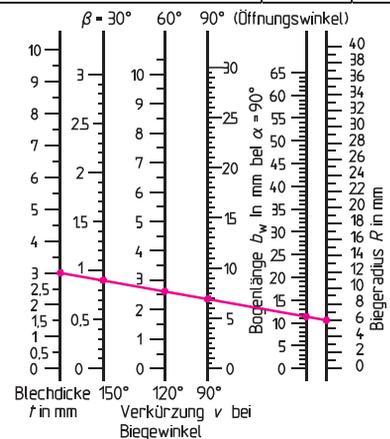
# Wärmelehre (thermal technology)

	Formel	Formelzeichen	Erklärung												
<b>Wärmestrom an Gebäuden</b> 	$\Phi = A \cdot U_m \cdot \Delta\theta$ Indices: W: Außenwände F: Fenster G: Böden D: Dächer $U_m \approx \frac{U_W \cdot A_W + U_F \cdot A_F + 0,8U_D \cdot A_D + 0,5U_G \cdot A_G}{A_W + A_F + A_D + A_G}$	$\Phi$ $U_m$ $A$ $\Delta\theta$	Wärmestrom in W mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient in $W/(m^2 \cdot K)$ Fläche der betreffenden Umhüllung in $m^2$ Temperaturdifferenz in K												
<b>Energiedurchlassgrad für Fenster</b> 	$E_t = f \cdot g \cdot F_C$ $g = F_W \cdot g_{\perp}$	$E_t$ $f$ $g_{\perp}$ $F_C$ $F_W$ $g$	Durchlassgrad für Strahlung in % Fensterfläche in Prozent der Außenfläche 0,0–1,0 Energiedurchlassgrad Einfachfenster: $g = 0,87$ hochwert. Vergl.: $g = 0,55$ Abminderungsfaktor Markisen: ca. 0,5 Vorhänge: ca. 0,8 Abminderungsfaktor für schrägen Lichteinfall $F_W \approx 0,9$ Gesamtenergiedurchlass												
<b>Energiebilanz für Fenster</b> 	$U_{eq,F} = U_F - g \cdot s_F$ <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Werte für <math>s_F</math> in <math>\frac{W}{m^2 \cdot K}</math></th> </tr> <tr> <th>Fensterichtung</th> <th><math>s_F</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Süd</td> <td>2,40</td> </tr> <tr> <td>Ost, West, 15° Dach</td> <td>1,65</td> </tr> <tr> <td>Nord</td> <td>0,95</td> </tr> </tbody> </table>	Werte für $s_F$ in $\frac{W}{m^2 \cdot K}$		Fensterichtung	$s_F$	Süd	2,40	Ost, West, 15° Dach	1,65	Nord	0,95	$U_{eq,F}$ $U_F$ $g$ $s_F$	äquivalenter U-Wert = Energiebilanzwert in $\frac{W}{m^2 \cdot K}$ $U_F$ U-Wert des kompletten Fensters in $\frac{W}{m^2 \cdot K}$ $g$ Energiedurchlassgrad 0,0... 1,0 $s_F$ Strahlungsgewinnfaktor in $\frac{W}{m^2 \cdot K}$		
Werte für $s_F$ in $\frac{W}{m^2 \cdot K}$															
Fensterichtung	$s_F$														
Süd	2,40														
Ost, West, 15° Dach	1,65														
Nord	0,95														
<b>Normwärmebedarf (Überschlagsrechnung)</b> 	$Q_h = 0,95 \cdot \underbrace{(Q_T + Q_L)}_{\text{Verluste}} - \underbrace{(Q_i + Q_s)}_{\text{Gewinne}}$ $Q_p = e_p \cdot (Q_h + Q_w)$ (nach EnEV 2012) <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Der Wärmebedarf nach EnEV 2012 ist mit folgenden U-Werten zu berechnen</th> </tr> <tr> <th>Bauteil</th> <th>U-Wert in <math>W/m^2 \cdot K</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dach</td> <td>0,17 ... 0,19</td> </tr> <tr> <td>Außenwand</td> <td>0,24 ... 0,28</td> </tr> <tr> <td>Fenster</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>Kellerwand</td> <td>0,35</td> </tr> </tbody> </table>	Der Wärmebedarf nach EnEV 2012 ist mit folgenden U-Werten zu berechnen		Bauteil	U-Wert in $W/m^2 \cdot K$	Dach	0,17 ... 0,19	Außenwand	0,24 ... 0,28	Fenster	0,9	Kellerwand	0,35	$Q_h$ $Q_T$ $Q_L$ $Q_i$ $Q_s$ $Q_p$ $e_p$ $Q_w$	Jahres-Heizwärmebedarf in kWh/a Transmissionswärmebedarf in kWh/a Lüftungswärmebedarf in kWh/a innere Wärmegewinne in kWh/a solare Wärmegewinne in $W/m^2 \cdot a$ Primärenergiebedarf in $kWh/(m^2 \cdot a)$ Anlagenaufwandszahl Holz: 0,2, Heizöl: 1,1, Strom: 2,6 Trinkwasserwärmebedarf in $kWh/a$ ca. $12,5 kWh/(m^2 \cdot a)$
Der Wärmebedarf nach EnEV 2012 ist mit folgenden U-Werten zu berechnen															
Bauteil	U-Wert in $W/m^2 \cdot K$														
Dach	0,17 ... 0,19														
Außenwand	0,24 ... 0,28														
Fenster	0,9														
Kellerwand	0,35														

# Festigkeitslehre (science of strength technology)

	Auflagerkräfte $F_A, F_B$ $F$ in N, $l$ in m, $F'$ in N/m	Maximales Biegemoment $M_{bmax}$ $M$ in Nm, $l$ in mm	Durchbiegung $f$ $f$ in mm, $l$ in m, $E$ in N/mm <sup>2</sup> $I$ Flächenmoment 2. Grades in mm <sup>4</sup>
<b>Belastungsfälle</b> 	$F_A = F_B = \frac{F}{2}$	$M_b = \frac{F \cdot l}{4}$	$f = \frac{F \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I}$ $f_{max}$ in C
	$F_A = \frac{F \cdot l_2}{l}$ $F_B = \frac{F \cdot l_1}{l}$	$M_b = \frac{F \cdot l_1 \cdot l_2}{l}$	$f = \frac{F \cdot l_1^2 \cdot l_2^2}{3 \cdot E \cdot I \cdot l}$ $f_{max}$ in C
	$F$ zerlegen in $F_v, F_h$ $F_v = F \cdot \sin \alpha$ $F_h = F \cdot \cos \alpha = F_{Ah}$ $F_{Av} = \frac{F \cdot l_2}{l}$ $F_B = \frac{F \cdot l_1}{l}$	für $l_1 < l_2$ : $f_{max} = \frac{1}{27} \cdot \frac{F \cdot l_1}{E \cdot I \cdot l} \cdot \sqrt{3(l^2 - l_1^2)^3}$ für $l > l_2$ : $f_{max} = \frac{1}{27} \cdot \frac{F \cdot l_2}{E \cdot I \cdot l} \cdot \sqrt{3(l^2 - l_2^2)^3}$ $f_{max}$ in C	
	$F_A = F_B = \frac{F_2}{2}$	$M_b = \frac{F \cdot l}{8}$	$f = \frac{F \cdot l^3}{192 \cdot E \cdot I}$ $f_{max}$ in C
	$F_B = \frac{F_1 \cdot l_1 + F_2 \cdot l_2 + \dots}{l}$ $F_A = F_1 + F_2 + \dots - F_B$		
	$F_A = F_B = \frac{F' \cdot l}{2}$ $F' = \text{Streckenlast}$	$M_b = 0,125 \cdot F \cdot l$ $F = F' \cdot l$	$f \approx 0,013 \cdot \frac{F \cdot l^3}{E \cdot I}$ $F = F' \cdot l$ $f_{max}$ in C
	$F_B = F$	$M_b = F \cdot l$	$f = \frac{F \cdot l^3}{3 \cdot E \cdot I}$ $f_{max}$ in C
	$F_B = F' \cdot l$ $F' = \text{Streckenlast}$	$M_b = \frac{F \cdot l}{2}$ $F = F' \cdot l$	$f = 0,013 \cdot \frac{F \cdot l}{E \cdot I}$ $F = F' \cdot l$ $f_{max}$ in C

# Umformen durch Kanten (deformation by edging)

	Formel	Formelzeichen	Erklärung
<b>Zuschnittlänge</b> 	$L = l_1 + l_2 + l_3 + \dots - n \cdot v$ $v$ berechnen oder aus Tabellen (siehe Seite 50)	$L$  $l_1, 2, 3$  $n$  $v$ $R$	gestreckte Länge in mm = Länge der neutralen Faser Außenmaße in mm Anzahl der Kanten Verkürzung Biegeradius in mm
<b>Verkürzung für</b> $\alpha = 90^\circ; \beta = 90^\circ$ 	$L = l_1 + l_2 - v_{90}$ $v = 0,43 \cdot R + 1,48 \cdot t$	$t$ $\alpha$ $v_{90}$ $\beta$	Blechdicke in mm Biegewinkel in ° Verkürzung für 90° Biegewinkel Öffnungswinkel
$\alpha > 90^\circ; \beta < 90^\circ$ 	$L = l_1 + l_2 - v$ $v = 2 \cdot (R + t) - \pi \cdot \left(R + \frac{t}{3}\right) \cdot \left(\frac{180^\circ - \beta}{180^\circ}\right)$ $v$ wird negativ bei großen Biegeradien.		
$\alpha \leq 30^\circ; 90^\circ < \beta \leq 150^\circ$ 	$L = l_1 + l_2 - v$ $v = \frac{2 \cdot (R + t)}{\tan \frac{\beta}{2}} - \pi \cdot \left(R + \frac{t}{3}\right) \cdot \left(\frac{180^\circ - \beta}{180^\circ}\right)$		
$\alpha \approx 0^\circ; 150^\circ < \beta \leq 180^\circ$ 	$L \approx l_1 + l_2$ $v \approx 0$		
<b>Bogenlänge <math>b_w</math></b> 			
Ermittlung aus Fluchtlinientafel. Ablesebeispiel: $\beta = 90^\circ$   $v \approx 6,7$ mm $t = 3$ mm   $b_w \approx 11,5$ mm $R = 6$ mm			
			

## Kostenrechnung (calculation of costs)

	Formel	Formelzeichen	Erklärung
Kalkulation für einen Auftrag	<p><b>Material</b></p> $\begin{array}{r} \text{MEK} \\ + \text{MGK} = \text{MK} \end{array}$ <p><b>Fertigung</b></p> $\begin{array}{r} \text{FL} \\ + \text{FGK} = \text{FK} \\ + \text{SEF} = \text{HK} \end{array}$ <p><b>Verwaltung/Vertrieb</b></p> $\begin{array}{r} + \text{EK} \\ + \left. \begin{array}{l} \text{VwGK} \\ \text{VtGK} \end{array} \right\} = \text{VVGK} \\ + \text{SEV} \end{array}$ <hr/> $= \text{SK}$	<p><b>MEK</b></p> <p><b>MGK</b></p> <p><b>MK</b></p> <p><b>FL</b></p> <p><b>FGK</b></p> <p><b>FK</b></p> <p><b>SEF</b></p> <p><b>HK</b></p> <p><b>EK</b></p> <p><b>VwGK</b></p> <p><b>VtGK</b></p> <p><b>VVGK</b></p> <p><b>SEV</b></p> <p><b>SK</b></p>	<p>Materialeinzelkosten in €</p> <p>Materialgemeinkosten in €</p> <p>Materialkosten in €</p> <p>Fertigungslohnkosten in €</p> <p>Fertigungsgemeinkosten in €</p> <p>Fertigungskosten in €</p> <p>Sondereinzelkosten der Fertigung in €</p> <p>Herstellkosten in €</p> <p>Entwicklungs-/Konstruktionskosten in €</p> <p>Verwaltungsgemeinkosten in €</p> <p>Vertriebsgemeinkosten in €</p> <p>Verwaltungs- /Vertriebsgemeinkosten in €</p> <p>Sondereinzelkosten des Vertriebs in €</p> <p>Selbstkosten in €</p>
Berechnung der Zuschlagsätze für ein ganzes Jahr	$\text{MGKZ} = \frac{\sum \text{MGK} \cdot 100}{\sum \text{MEK}}$ $\Rightarrow \text{MGK} = \text{MEK} \cdot \frac{\text{MGKZ}}{100}$ $\text{FGKZ} = \frac{\sum \text{FGK} \cdot 100}{\sum \text{FL}}$ $\Rightarrow \text{FGK} = \text{FL} \cdot \frac{\text{FGKZ}}{100}$ $\text{VwGKZ} = \frac{\sum \text{VwGK} \cdot 100}{\sum \text{HK}}$ $\Rightarrow \sum \text{HK} = \sum \text{MGK} + \sum \text{MEK} + \sum \text{FL} + \sum \text{FGK}$ $\text{VtGKZ} = \frac{\sum \text{VtGK} \cdot 100}{\sum \text{HK}}$ $\Rightarrow \text{VwGK} = \text{HK} \cdot \frac{\text{VwGKZ}}{100}$ $\Rightarrow \text{VtGK} = \text{HK} \cdot \frac{\text{VtGKZ}}{100}$	<p><b>MGKZ</b></p> <p><math>\sum \text{MGK}</math></p> <p><math>\sum \text{MEK}</math></p> <p><b>FGKZ</b></p> <p><math>\sum \text{FGK}</math></p> <p><math>\sum \text{FL}</math></p> <p><b>VwGKZ</b></p> <p><math>\sum \text{VwGK}</math></p> <p><math>\sum \text{HK}</math></p> <p><b>VtGKZ</b></p> <p><math>\sum \text{VtGK}</math></p>	<p>Materialgemeinkostenzuschlag in %</p> <p>Summe der Materialgemeinkosten in €/Jahr</p> <p>Summe der Materialeinzelkosten in €/Jahr</p> <p>Fertigungsgemeinkostenzuschlag in %</p> <p>Summe der Fertigungsgemeinkosten in €/Jahr</p> <p>Summe der Fertigungslöhne in €/Jahr</p> <p>Verwaltungsgemeinkostenzuschlag in %</p> <p>Summe der Verwaltungsgemeinkosten in €/Jahr</p> <p>Summe der Herstellkosten in €/Jahr</p> <p>Vertriebsgemeinkostenzuschlag in %</p> <p>Summe der Vertriebsgemeinkosten in €/Jahr</p>
Kosten an einem Arbeitsplatz pro Jahr	$\text{FKS} = \frac{\sum \text{FL}_f + \sum \text{FGK}_f}{n_f}$	<p><b>FKS</b></p> <p><math>\sum n_f</math></p> <p><math>\sum \text{FL}_f</math></p> <p><math>\sum \text{FGK}_f</math></p>	<p>Fertigungskostensatz des Arbeitsplatzes in €/Jahr</p> <p>Summe der Fertigungsstunden des Arbeitsplatzes in h/Jahr</p> <p>Summe der Fertigungslöhne des Arbeitsplatzes in €/Jahr</p> <p>Summe der Fertigungsgemeinkosten des Arbeitsplatzes in €/Jahr</p>