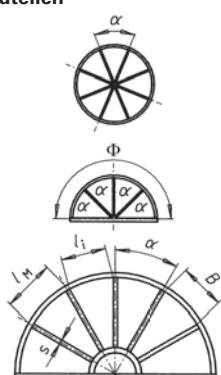
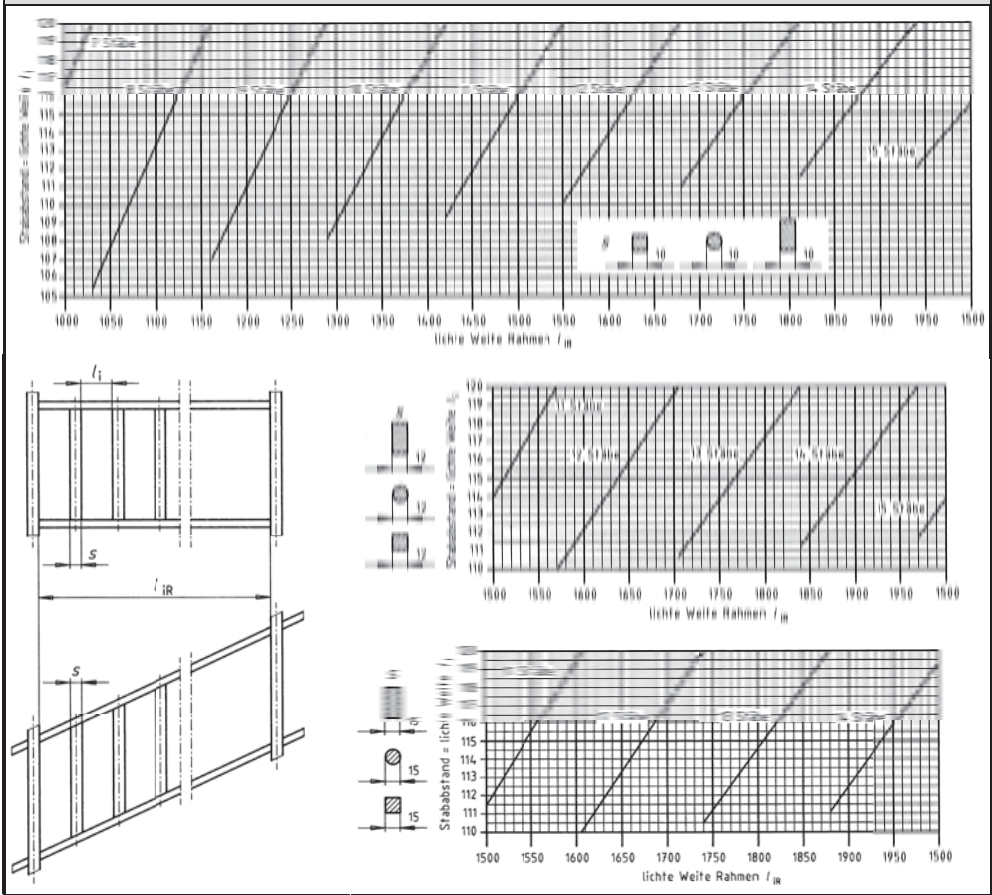


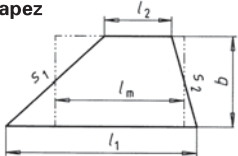
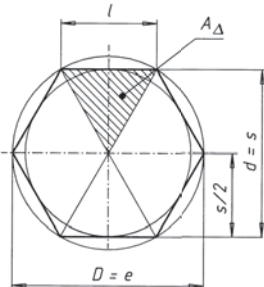
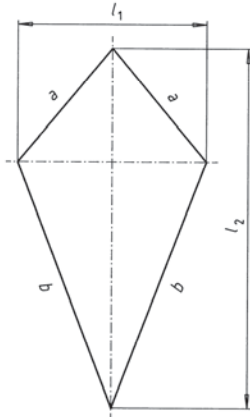
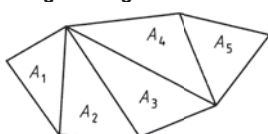
Längen, Teilungen (lengths, dividings)

	Formel	Formelzeichen	Erklärung
Teilung an gekrümmten Bauteilen 	Vollkreis $\alpha = \frac{360^\circ}{n}$ $l_M = d \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \quad l_i = l_M - s$ $l_i = d \cdot \sin \frac{\alpha}{2} - s$ Kreisausschnitt $\alpha = \frac{\phi}{n - 1}$ $l_{iR} = d \cdot \sin \frac{\alpha}{2} - \frac{s}{2}$ $B = l_i$	α n s ϕ l_M l_{iR} l_i d B	Teilungswinkel in ° Anzahl der Füllstäbe oder Bohrungen Füllstabdicke oder Bohrungsdurchmesser in mm Gesamtwinkel eines Kreisausschnittes 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

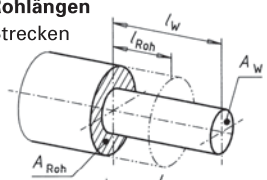
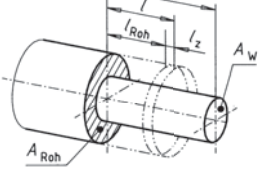
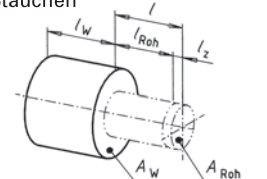
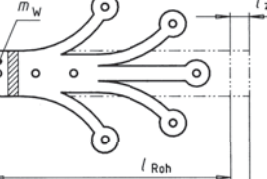
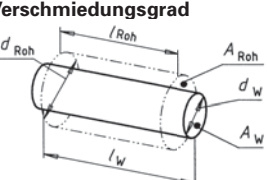
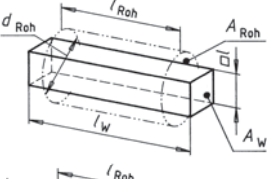
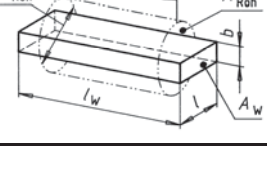
Teilungen mithilfe von Tabellen



Flächen (areas)

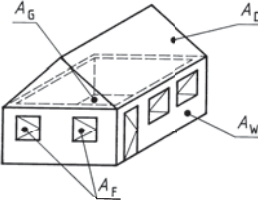
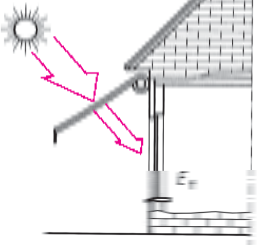
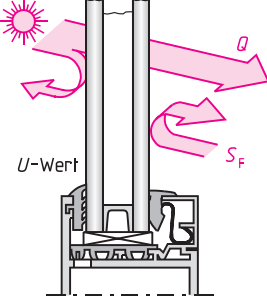
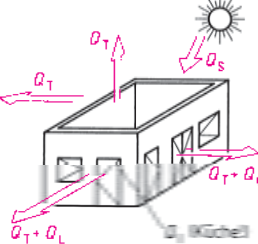
	Formel	Formelzeichen	Erklärung																																								
Trapez 	$A = l_m \cdot b$ $A = \frac{l_1 + l_2}{2} \cdot b$ $l_m = \frac{l_1 + l_2}{2}$ $U = l_1 + l_2 + s_1 + s_2$	A b $l_{1, 2}$ l_m $s_{1, 2}$	Fläche in mm ² Breite in mm Seitenlängen, parallel in mm mittlere Seitenlänge Seitenlängen,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

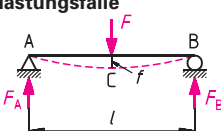
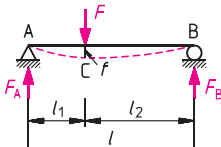
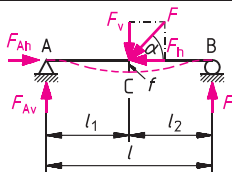
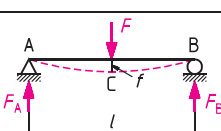
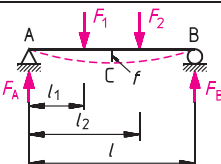
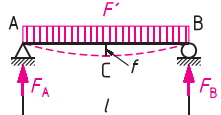
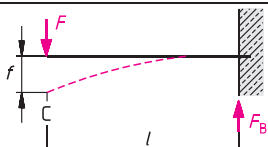
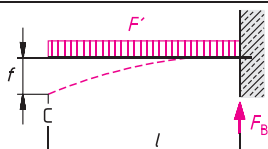
Rohlängen, Verschmiedungsgrad (raw length, grade of blacksmithing)

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

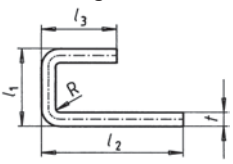
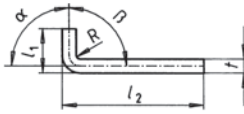
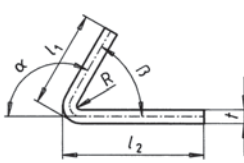
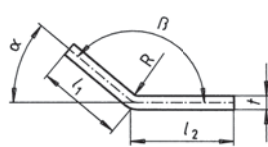

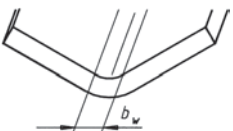
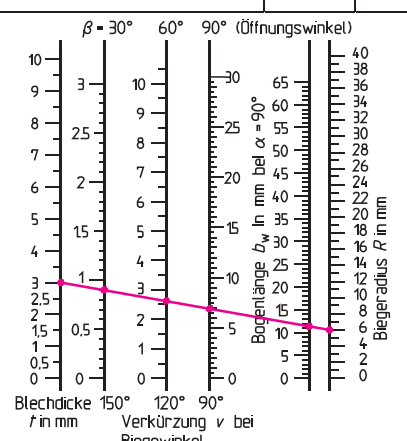
Abwicklungen (developed views)

	Formel	Formel- zeichen	Erklärung
Vierkantrohr 	$L = 2 \cdot (l + b)$ $B = h$	L B l b h	Tafellänge in mm Tafelbreite in mm Rohrlänge in mm Rohrbreite in mm Rohrhöhe in mm
Rundrohr 	$L = \pi \cdot d$ $B = h$	L B d h	Tafellänge in mm Tafelbreite in mm Durchmesser in mm Rohrhöhe in mm
Rundrohr, schräggescnitten 	$L = \pi \cdot d$ $B = y_{\max}$ $y_{\max} = h + \tan \alpha \cdot \frac{d}{2}$ $x_n = \pi \cdot d \cdot n \cdot \frac{\varphi}{360^\circ}$ $y_n = h - \frac{d}{2} \cdot \tan \alpha \cdot \cos(n \cdot \varphi)$ $\varphi = \frac{360^\circ}{n_T}$	L B d h y_{\max} α 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
Segmentkrümmer 	$\alpha = \frac{\varphi}{2 \cdot (n - 1)}$ $h = R \cdot \tan \alpha$ $H = 2 \cdot (n_T - 1) \cdot h$ $L = \pi \cdot d$ $B = H = 2 \cdot (n_T - 1) \cdot h$ $x_n = \pi \cdot d \cdot n \cdot \frac{\varphi}{360^\circ}$ $y_n = h - \frac{d}{2} \cdot \tan \alpha \cdot \cos(n \cdot \varphi)$ $\varphi = \frac{360^\circ}{n_T}$	α φ d h L B d h y_{\max} α 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 Teilschnitte: $n = 0 \dots n$ x-Komponente y-Komponente
Trichter 	$L = 2 \cdot l + \frac{1}{2} \cdot l = 2,5 \cdot l$ $B = l_n$ $l_h = \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + h^2}$ $l_s = \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + l_{h^2}}$	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

	Formel	Formelzeichen	Erklärung												
Wärmestrom an Gebäuden 	$\Phi = A \cdot U_m \cdot \Delta\theta$ Indices: W: Außenwände F: Fenster G: Böden D: Dächer $U_m \approx \frac{U_W \cdot A_W + U_F \cdot A_F + 0,8 U_D \cdot A_D + 0,5 U_G \cdot A_G}{A_W + A_F + A_D + A_G}$	Φ 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												
Energiedurchlassgrad für Fenster 	$E_f = f \cdot g \cdot F_C$ $g = F_W \cdot g_{\perp}$	E_f 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												
Energiebilanz für Fenster 	$U_{eq,F} = U_F - g \cdot s_F$ <table><tr><th colspan="2">Werte für s_F in $\frac{W}{m^2 \cdot K}$</th></tr><tr><th>Fensterrichtung</th><th>s_F</th></tr><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></table>	Werte für s_F in $\frac{W}{m^2 \cdot K}$		Fensterrichtung	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 $\frac{W}{m^2 \cdot K}$															
Fensterrichtung	s_F														
Süd	2,40														
Ost, West, 15° Dach	1,65														
Nord	0,95														
Normwärmebedarf (Überschlagsrechnung) 	$Q_h = 0,95 \cdot \underbrace{(Q_T + Q_L)}_{\text{Verluste}} - \underbrace{(Q_i + Q_S)}_{\text{Gewinne}}$ $Q_p = e_p \cdot (Q_h + Q_w)$ (nach EnEV 2012) <table><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 $W/m^2 \cdot K$</th></tr><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></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 Warmegewinne in kWh/a solare Warmegewinne in $kW/m^2 \cdot a$ 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														

	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 ² I Flächenmoment 2. Grades in mm ⁴
Belastungsfälle			
	$F_A = F_B = \frac{F}{2}$	$M_b = \frac{F \cdot l}{4}$	$f = \frac{F \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I}$ 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	Formel- zeichen	Erklärung
Zuschnittlänge 	$L = l_1 + l_2 + l_3 + \dots - n \cdot v$ 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 Kantungen Verkürzung Biegeradius in mm
Verkürzung für $\alpha = 90^\circ; \beta = 90^\circ$ 	$L = l_1 + l_2 - v_{90}$ $v = 0,43 \cdot R + 1,48 \cdot t$	t α v_{90}	Blechdicke in mm Biegewinkel in ° Verkürzung für 90° Biegewinkel
$\alpha > 90^\circ; \beta < 90^\circ$ 	$L = l_1 + l_2 - v$ $v = 2 \cdot (R + t) - \pi \cdot \left(R + \frac{t}{3}\right) \cdot \left(\frac{180^\circ - \beta}{180^\circ}\right)$ v wird negativ bei großen Biegeradien.	β	Öffnungswinkel
$\alpha \leq 30^\circ; 90^\circ < \beta \leq 150^\circ$ 	$L = l_1 + l_2 - v$ $v = \frac{2 \cdot (R + t)}{\tan \frac{\beta}{2}} - \pi \cdot \left(R + \frac{t}{3}\right) \cdot \left(\frac{180^\circ - \beta}{180^\circ}\right)$		
$\alpha \approx 0^\circ; 150^\circ < \beta \leq 180^\circ$ 	$L \approx l_1 + l_2$ $v \approx 0$		
Bogenlänge b_w 	 <p>β = 30° 60° 90° (Öffnungswinkel)</p> <p>Bogenlänge b_w in mm bei $\alpha = 90^\circ$</p> <p>Biegeradius R in mm</p> <p>Blechdicke t in mm 150° 120° 90°</p> <p>Verkürzung v bei Biegewinkel</p>		
Ermittlung aus Fluchtlinientafel. Ablesebeispiel: $\beta = 90^\circ$ $t = 3 \text{ mm}$ $R = 6 \text{ mm}$	$v \approx 6,7 \text{ mm}$ $b_w \approx 11,5 \text{ mm}$		

Kostenrechnung (calculation of costs)

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