



Formelsammlung für Dachdecker





Grundwissen:

Rechenart	Addition	Subtraktion	Multiplikation	Division
Rechenzeichen	Plus +	Minus -	Mal · oder x	Geteilt : oder /
Gebildet wird	die Summe	die Differenz	das Produkt	der Quotient

Klammerregeln →	▶ Punktrechnung (· und :) geht vor Stichrechnung (+ und -)
	▶ zuerst wird ausgerechnet, was in der Klammer steht,
	▶ Potenzen werden vorab ausgerechnet
Kommutativgesetz →	$a + b = b + a$ und $a \cdot b = b \cdot a$
Assoziativgesetz →	$(a + b) + c = a + (b + c)$ und $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$
Distributivgesetz →	$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$

Formeln umstellen:

$a = \frac{b}{c}$ umstellen nach b	mit c malnehmen: $a = \frac{b}{c} \mid \cdot c \rightarrow$	$a \cdot c = \frac{b \cdot \cancel{c}}{\cancel{c}} \mid (c \text{ kürzen}) \rightarrow$	$b = a \cdot c$
$b = a \cdot c$ umstellen nach c	durch a teilen: $b = a \cdot c \mid : a \rightarrow$	$\frac{b}{a} = \frac{\cancel{a} \cdot c}{\cancel{a}} \mid (a \text{ kürzen}) \rightarrow$	$c = \frac{b}{a}$

Potenzieren und Wurzel ziehen:

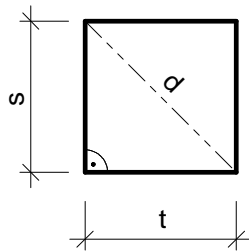
$a^2 = a \cdot a$	$a^3 = a \cdot a \cdot a$	Die Zahl wird so oft mit sich selbst malgenommen, wie es die Hochzahl (Potenz) an gibt!
$\sqrt{x^2} = x$	$\sqrt[3]{x^3} = x$	Taschenrechner-Eingabe: <input type="text" value="√"/> <input type="text" value="9"/> <input "="" type="text" value="="/> <input type="text" value="3"/>

Arithmetisches Mittel (Mittelwert bilden):

Mittelwert aus 2 Werten:	$m_A = \frac{(a + b)}{2}$	Mittelwert aus n Werten:	$m_A = \frac{(a_1 + a_2 + \dots + a_n)}{n}$
--------------------------	---------------------------	--------------------------	---



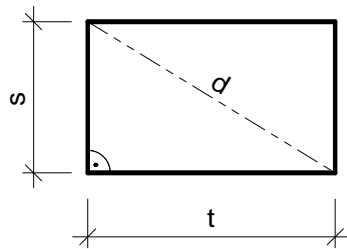
1. Quadrat



s = Sparrenlänge, t = Trauflänge

Allgemeine Formel	Formel für Steildach
$A_Q = a \cdot a = a^2$	$A_Q = t \cdot s$
$U_Q = 4 \cdot a$	$d = \sqrt{s^2 + t^2}$

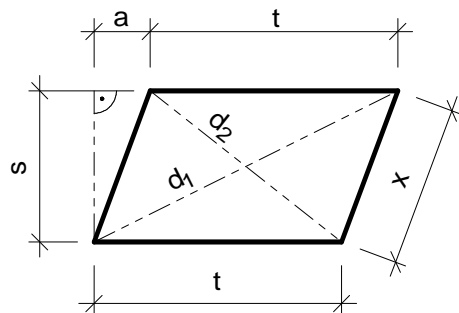
2. Rechteck



s = Sparrenlänge, t = Trauflänge

Allgemeine Formel	Formel für Steildach
$A_R = a \cdot b$	$A_R = t \cdot s$
$U_R = 2 \cdot a + 2 \cdot b$ $U_R = 2 \cdot (a + b)$	$d = \sqrt{s^2 + t^2}$

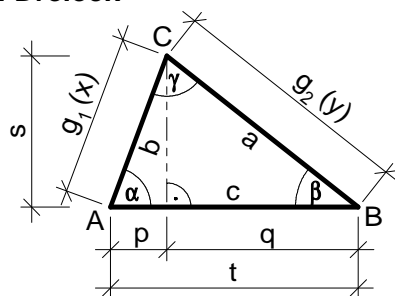
3. Parallelogramm



s = Sparrenlänge, t = Trauflänge

Allgemeine Formel	Formel für Steildach
$A_P = g \cdot h$	$A_P = t \cdot s$
$U_P = 2 \cdot (g + x)$	$d_1 = \sqrt{s^2 + (t+a)^2}$ $d_2 = \sqrt{s^2 + (t-a)^2}$ $x = \sqrt{s^2 + a^2}$

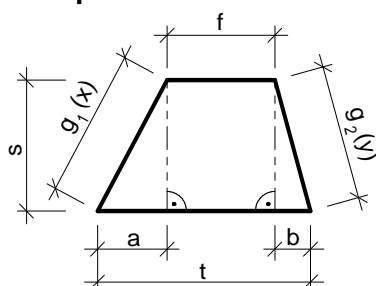
4. Dreieck



s = Sparrenlänge, t = Trauflänge

Allgemeine Formel	Formel für Steildach
$A_D = \frac{g \cdot h}{2}$	$A_D = \frac{t \cdot s}{2}$
$U_D = g + x + y$	$g_1 = \sqrt{p^2 + s^2}$ $g_2 = \sqrt{q^2 + s^2}$
Summe aller Winkel im Dreieck = 180° $\Sigma \angle \Delta = \alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$	

5. Trapez

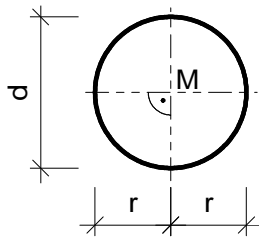


s = Sparrenlänge, t = Trauflänge

Allgemeine Formel	Formel für Steildach
$A_T = \frac{(g_1 + g_2)}{2} \cdot h$	$A_D = \frac{(t + f)}{2} \cdot s$
$U_T = g_1 + g_2 + t + f$	$g_1 = \sqrt{a^2 + s^2}$ $g_2 = \sqrt{b^2 + s^2}$



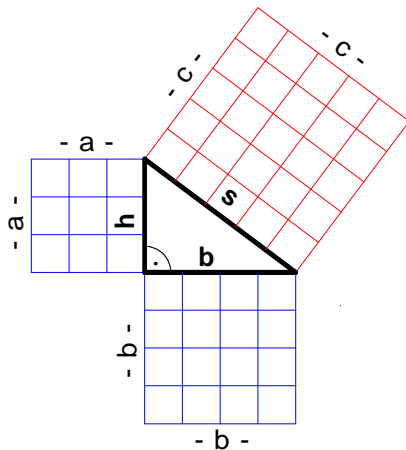
6. Kreis



$r = \text{Radius}$, $d = \text{Durchmesser}$, $\pi = 3,1414159$

$d = 2 r$	Allgemeine Formel
Fläche	$A_K = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = r^2 \cdot \pi$
Umfang	$U_K = d \cdot \pi = 2 r \cdot \pi$

7. Satz des Pythagoras



Im Rechtwinkligen Dreieck gilt :

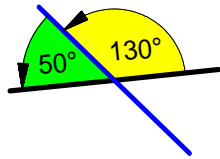
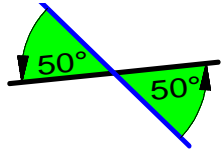
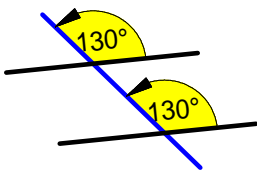
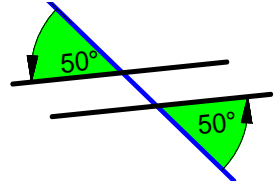
"Die Summe der Quadrate über den beiden Katheten ist gleich dem Quadrat über der Hypotenuse!"

$c = \text{Hypotenuse (lange Seite)}$, a und $b = \text{Katheten (kurze Seiten)}$

$s = \text{Sparrenlänge}$, $h = \text{Dachhöhe}$, $b = \text{Dachtiefe}$

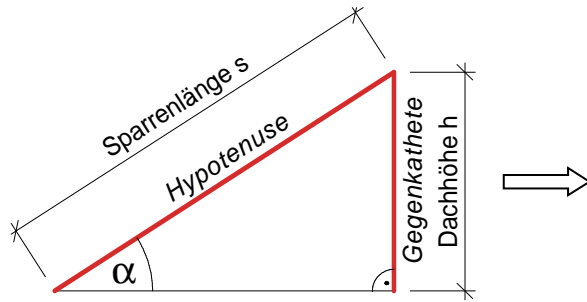
allgemein	$a^2 + b^2 = c^2$ oder $h^2 + b^2 = s^2$
Sparrenlänge s	$s = \sqrt{h^2 + b^2}$
Dachhöhe h	$h = \sqrt{s^2 - b^2}$
Dachtiefe b	$b = \sqrt{s^2 - h^2}$

8. Winkel

<p>Nebenwinkel liegen auf einer Geraden und ergänzen sich auf 180°. ($\alpha + \beta = 180^\circ$);</p>		<p>Scheitelwinkel liegen einander gegenüber und sind gleich groß. ($\beta = \delta$)</p>	
<p>Stufenwinkel an geschnittenen Parallelen sind gleich groß. ($\alpha_1 = \alpha_2$)</p>		<p>Wechselwinkel an geschnittenen Parallelen sind gleich groß. ($\beta_1 = \delta_2$)</p>	

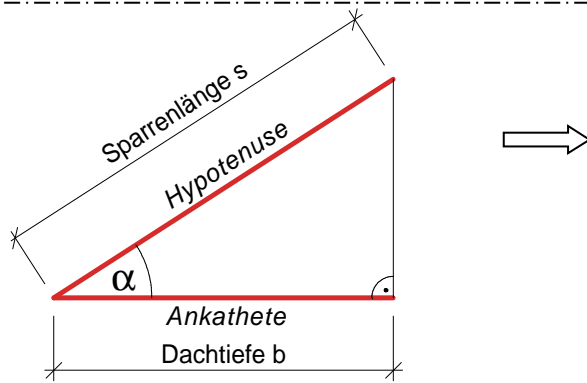


9. Winkelfunktionen im Rechtwinkligen Dreieck

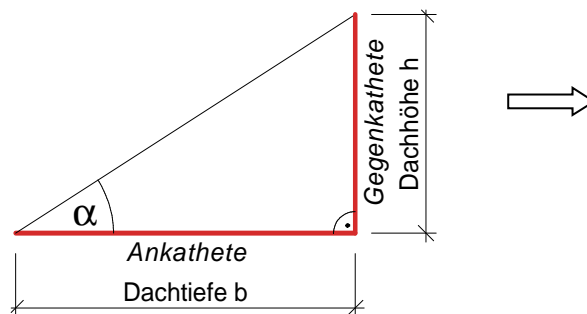


$\text{Sinus } \alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}} = \frac{\text{Dachhöhe}}{\text{Sparrenlänge}}$
$\sin \alpha = \frac{h}{s}; \quad \alpha = \sin^{-1} \cdot \frac{h}{s}$
$h = \sin \alpha \cdot s$
$s = \frac{h}{\sin \alpha}$

Berechnung des Winkels α mit Taschenrechnern: $\frac{h}{s} \rightarrow [=] [\text{shift}] [\text{sin}] \Rightarrow \text{Winkel } \alpha$



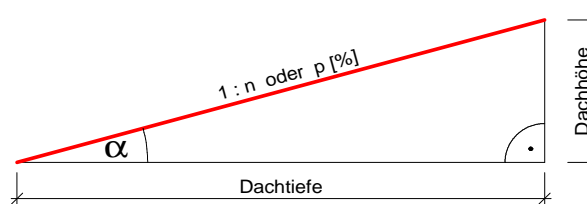
$\text{Cosinus } \alpha = \frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypotenuse}} = \frac{\text{Dachtiefe}}{\text{Sparrenlänge}}$
$\cos \alpha = \frac{b}{s}; \quad \alpha = \cos^{-1} \cdot \frac{b}{s}$
$b = \cos \alpha \cdot s$
$s = \frac{b}{\cos \alpha}$



$\text{Tangens } \alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}} = \frac{\text{Dachhöhe}}{\text{Dachtiefe}}$
$\tan \alpha = \frac{h}{b}; \quad \alpha = \tan^{-1} \cdot \frac{h}{b}$
$h = \tan \alpha \cdot b$
$b = \frac{h}{\tan \alpha}$

Der COTANGENS cot ist die Umkehrfunktion des Tangens $\Rightarrow \cot \alpha = \frac{b}{h}$
 oder $\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha}$

10. Neigung und Gefälle

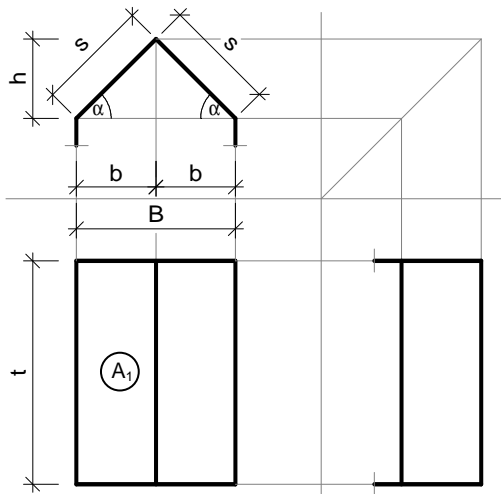


Verhältnis 1 : n	$\frac{1}{n} = \frac{\text{Dachhöhe } h}{\text{Dachtiefe } b}$
Prozentsatz p	$\frac{p\%}{100\%} = \frac{\text{Dachhöhe } h}{\text{Dachtiefe } b}$
Umrechnung von Verhältnis und Prozentsatz	$\frac{1}{n} = \frac{p\%}{100\%}$
	$p = \frac{1}{n} \cdot 100\%$
	$n = \frac{1}{p\%} \cdot 100\%$



1. Dachgeometrie

gleich geneigtes Satteldach

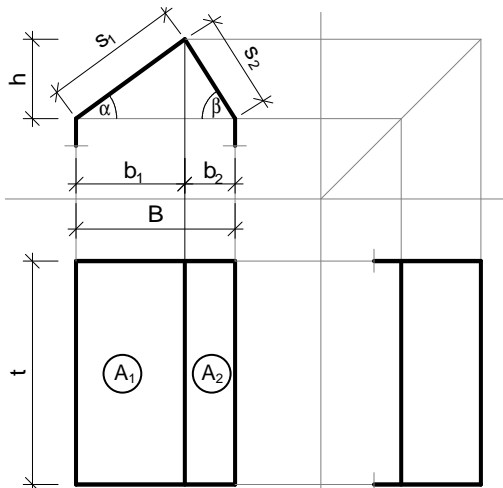


Sparrenlänge	$s = \sqrt{h^2 + b^2}$
	$s = \frac{b}{\cos \alpha}$ oder $s = \frac{h}{\sin \alpha}$
Dachneigung	$\tan \alpha = \frac{h}{b} \Rightarrow \alpha = \tan^{-1} \cdot \frac{h}{b}$
Dachhöhe	$h = b \cdot \tan \alpha$
Dachtiefe	$b = \frac{h}{\tan \alpha}$
Dachfläche	$A_1 = s \cdot t$
	$\Sigma A = 2 \cdot A_1 = 2 \cdot s \cdot t$

Berechnung des Winkels α mit Taschenrechner:

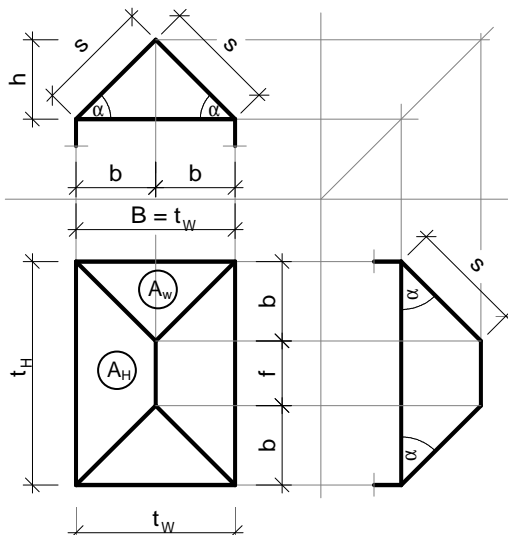
$$\frac{h}{b} \rightarrow [=] [\text{shift}] [\text{tan}] \Rightarrow \text{Winkel } \alpha$$

ungleich geneigtes Satteldach



Sparrenlängen	$s_1 = \sqrt{h^2 + b_1^2}$; $s_2 = \sqrt{h^2 + b_2^2}$
	$s_1 = \frac{b_1}{\cos \alpha}$ und $s_2 = \frac{b_2}{\cos \beta}$
Dachneigungen	$\tan \alpha = \frac{h}{b_1} \Rightarrow \alpha = \tan^{-1} \cdot \frac{h}{b_1}$
	$\tan \beta = \frac{h}{b_2} \Rightarrow \beta = \tan^{-1} \cdot \frac{h}{b_2}$
Dachhöhe	$h = b_1 \cdot \tan \alpha$ oder $h = b_2 \cdot \tan \beta$
Dachtiefen	$b_1 = \frac{h}{\tan \alpha}$ und $b_2 = \frac{h}{\tan \beta}$
Dachfläche	$A_1 = s_1 \cdot t$, $A_2 = s_2 \cdot t$
	$\Sigma A = A_1 + A_2 = (s_1 + s_2) \cdot t$

gleich geneigtes Walmdach

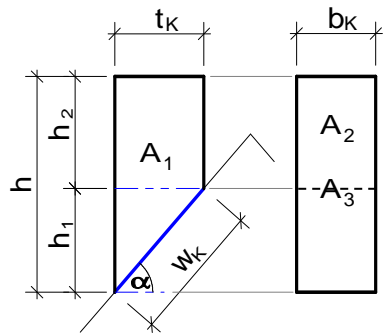


Sparrenlänge	$s = \sqrt{h^2 + b^2}$
	$s = \frac{b}{\cos \alpha}$ oder $s = \frac{h}{\sin \alpha}$
Dachneigung	$\tan \alpha = \frac{h}{b} \Rightarrow \alpha = \tan^{-1} \cdot \frac{h}{b}$
Dachhöhe	$h = b \cdot \tan \alpha$
Dachtiefen	$b = \frac{h}{\tan \alpha}$
Gratlänge	$g = \sqrt{b^2 + S_w^2}$
Dachfläche	$A_w = \frac{t_w \cdot s}{2}$; $A_H = \frac{(t_H + f) \cdot s}{2}$; $A = 2 \cdot (A_1 + A_2)$
	$A = 2 \cdot \left(\frac{t_w \cdot s}{2} + \frac{(t_H + f) \cdot s}{2} \right)$



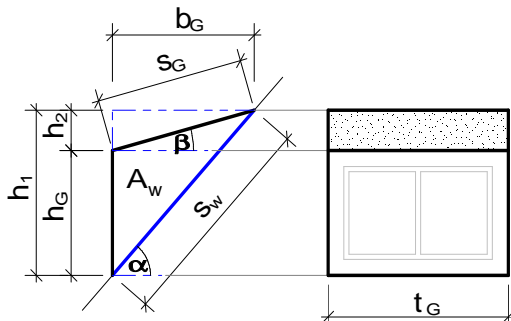
2. Geometrie der Dachaufbauten

Schornsteinkopf



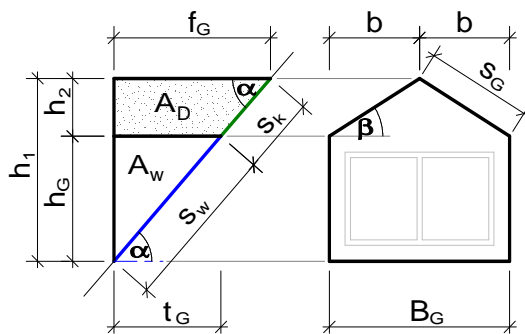
Höhen	$h = h_1 + h_2$; $h_1 = t \cdot \tan \alpha$
Wechselänge	$w_K = \sqrt{h_1^2 + b_K^2}$; $w_K = \frac{t_K}{\cos \alpha}$
Seitenfläche	$A_1 = \frac{(h_1 + h_2)}{2} \cdot t_K$ Achtung: Es sind immer zwei Wangenseiten vorhanden
Vorder- und Rückfläche	$A_2 = b_K \cdot h$; $A_3 = b_K \cdot h_2$
Kaminfläche	$\Sigma A = 2 \cdot A_1 + A_2 + A_3$

Schleppgaube



Höhen	$h_1 = h_G + h_2$; $h_2 = b_G \cdot \tan \beta$
Breite	$b_G = \frac{h_1}{\tan \alpha}$
Neigung	$\tan \beta = \frac{h_2}{b_G} \Rightarrow \beta = \tan^{-1} \cdot \frac{h_2}{b_G}$
Sparrenlängen	$s_w = \sqrt{h_1^2 + b_G^2}$; $s_G = \sqrt{h_2^2 + b_G^2}$ $s_w = \frac{b_G}{\cos \alpha}$; $s_G = \frac{b_G}{\cos \beta}$
Wangenfläche	$A_W = \frac{b_G \cdot h_G}{2}$ Achtung: Jede Gaube hat zwei Wangen!
Dachfläche	$A_D = s_G \cdot t_G$; $\Sigma A = 2 \cdot A_D$

Sattelgaube



Höhen	$h_1 = h_G + h_2$; $h_G = t_G \cdot \tan \alpha$
	$h_2 = b \cdot \tan \beta$
Breite	$f_G = \frac{h_1}{\tan \alpha}$; $t_G = \frac{h_G}{\tan \alpha}$
Neigung	$\tan \alpha = \frac{h_1}{f_G} \Rightarrow \alpha = \tan^{-1} \cdot \frac{h_1}{f_G}$
	$\tan \beta = \frac{h_2}{b} \Rightarrow \alpha = \tan^{-1} \cdot \frac{h_2}{b}$
Sparrenlängen	$s_w = \sqrt{h_G^2 + t_G^2}$; $s_G = \sqrt{h_2^2 + b^2}$ $s_K = \sqrt{h_2^2 + (f_G - t_G)^2}$
	$s_w = \frac{t_G}{\cos \alpha}$; $s_G = \frac{b}{\cos \beta}$
	$s_K = \frac{(f_G - t_G)}{\cos \alpha}$
Wangenfläche	$A_W = \frac{t_G \cdot h_G}{2}$ Achtung: Jede Gaube hat zwei Wangen!
Dachfläche	$A_D = \frac{(f_G + t_G) \cdot s_G}{2}$; $\Sigma A = 2 \cdot A_D$

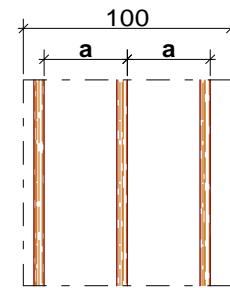


3. Materialbedarf

Konterlattung

$$\frac{\text{Bed}}{\text{m}^2} = \frac{100[\text{cm/m}]}{a[\text{cm}]} \quad [\text{m/m}^2] \quad \rightarrow \quad a = \text{Sparrenabstand}$$

$$n = \frac{\text{Bed}/\text{m}^2}{\text{lfdm/Bund}} \quad [\text{Bund/m}^2]$$

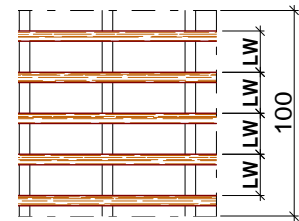


in einem Bund Dachlatten sind z.B. a) 8 Latten · 5,00m/Latte = 40m oder b) 10 Latten · 4,00m/Latte = 40m

Traglattung

$$\frac{\text{Bed}}{\text{m}^2} = \frac{100[\text{cm/m}]}{\text{LW}[\text{cm}]} \quad \rightarrow \quad \text{LW} = \text{Lattweite (s.u.)}$$

$$n = \frac{\text{Bed}/\text{m}^2}{\text{lfdm/Bund}} \quad [\text{Bund/m}^2]$$



in einem Bund Dachlatten sind z.B. a) 8 Latten · 5,00m/Latte = 40m oder b) 10 Latten · 4,00m/Latte = 40m

Schuppenförmige Deckungen

Allgemein

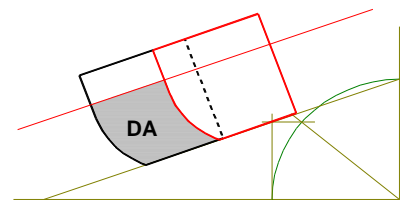
aus den Fachregeln: Höhenüberdeckung (HÜ) und Seitenüberdeckung (SÜ)

$$\text{Deckhöhe DH} = \text{SH} - \text{HÜ} \quad [\text{cm}]$$

$$\text{Deckbreite DB} = \text{SB} - \text{SÜ} \quad [\text{cm}]$$

$$\text{Deckfläche DA} = \text{DH} \cdot \text{DB} \quad [\text{cm}^2]$$

$$\frac{\text{Bed}}{\text{m}^2} = \frac{10.000[\text{cm}^2/\text{m}^2]}{\text{DA}[\text{cm}^2/\text{St}]} \quad \left[\frac{\text{St}}{\text{m}^2} \right]$$



Schiefer- Schuppenschablonen

Höhenüberdeckung = Seitenüberdeckung = 29% der Steinhöhe

$$\text{HÜ} = \text{SÜ} = 0,29 \cdot \text{SH} \quad [\text{cm}]$$

$$\text{Deckhöhe DH} = \text{SH} - \text{HÜ} \quad [\text{cm}]$$

$$\text{Deckbreite DB} = \text{SB} - \text{SÜ} \quad [\text{cm}]$$

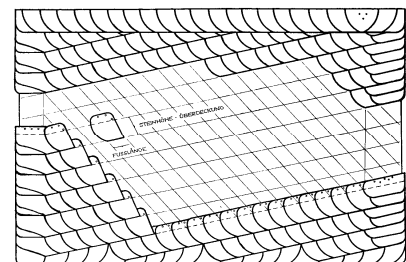
$$\text{Deckfläche DA} = \text{DH} \cdot \text{DB} \quad [\text{cm}^2]$$

$$\frac{\text{Bed}}{\text{m}^2} = \frac{10.000[\text{cm}^2/\text{m}^2]}{\text{DA}[\text{cm}^2/\text{St}]} \quad \left[\frac{\text{St}}{\text{m}^2} \right]$$

Bei **Altdeutscher Deckung** wird der Bedarf in $[\text{kg}/\text{m}^2]$ angegeben!

z.B.:
Normaler Hieb ~ 30-32 kg/m^2

siehe hierzu:
Fa. Rathscheck: "Schiefer (Verlege)-Bibel"

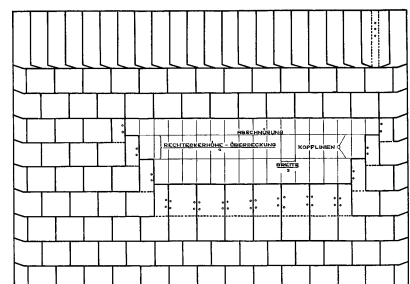


Doppeldeckungen

$$\text{LW} = \frac{(\text{SH} - \text{HÜ})}{2} \quad [\text{cm}]$$

$$\text{Deckfläche DA} = \text{DB} \cdot \text{LW} \quad [\text{cm}^2]$$

$$\frac{\text{Bed}}{\text{m}^2} = \frac{10.000[\text{cm}^2/\text{m}^2]}{\text{DA}[\text{cm}^2/\text{St}]} \quad \left[\frac{\text{St}}{\text{m}^2} \right]$$





4. Mindestüberdeckungen nach den Fachregeln

A Deckung mit Dachziegeln

Biberschwanzdeckungen

Formate	Biberschwanz - Doppeldeckung Biberschwanz - Kronendeckung		Biberschwanz - Einfachdeckung mit Spießeln	
	Dachneigung	Höhenüberdeckung	Dachneigung	Höhenüberdeckung
18 x 38 cm 15,5 x 37,5 cm	30° - 35°	9 cm	40° - 45°	16 cm
	36° - 40°	8 cm	46° - 50°	15 cm
	41° - 45°	7 cm	51° - 55°	14 cm
	46° - 60°	6 cm	über 55°	13 cm
	über 60°	5 cm		

Hohlpfannendeckungen

Formate	Seitenüber- deckung	Aufschnittdeckung		Vorschnittdeckung
		Dachneigung	Höhenüberdeckung	Höhenüberdeckung
23,5 x 40 cm	ca. 4,5 cm	35° - 40°	10 cm	vorgegeben 7 cm
		41° - 45°	9 cm	
		über 45°	8 cm	

Andere Deckungen

Ziegelart	Mindeshöhenüberdeckung
Krempferziegeldeckung	min. 8 cm
Stangfalzziegeldeckung	min. 12 cm
Mönch- Nonnen- Deckung	min. 8 cm

B Deckung mit Dachsteinen

Dachsteine mit hochliegendem Längsfalz		Dachsteine mit tiefliegendem Längsfalz		Dachsteine mit einfachem Längsfalz		Dachsteine im Biberformat	
DN	HÜ	DN	HÜ	DN	HÜ	DN	HÜ
22° - 30°	8,5 cm	25° - 35°	9,5 cm	30° - 35°	10 cm	30° - 35°	9 cm
						36° - 40°	8 cm
über 30°	7,5 cm	über 35°	8,0 cm	über 35°	9 cm	41° - 45°	7 cm
						über 45°	6 cm
Standardformat 33 x 42 cm						16,8 x 42 cm	



C Deckung mit Faserzementplatten

Deutsche Deckung

DN	40 x 40 cm		30 x 30 cm		25 x 25 cm		20 x 20 cm		Bei Formaten 30 x 30 cm und 25 x 25 cm mit vergrößertem Bogenschnitt bleibt SÜ immer 9 cm
	HÜ	SÜ	HÜ	SÜ	HÜ	SÜ	HÜ	SÜ	
≥25°	12 cm	12 cm	11 cm	9 cm	11 cm	9 cm	-	-	
≥30°	11 cm	11 cm	10 cm	9 cm	10 cm	9 cm	-	-	
≥35°	10 cm	10 cm	9 cm	9 cm	9 cm	9 cm	-	-	
≥45°	9 cm	9 cm	8 cm	9 cm	8 cm	9 cm	-	-	
≥55°	8 cm	8 cm	7 cm	9 cm	7 cm	9 cm	-	-	
Wand	6 cm	9 cm	5 cm	9 cm	5 cm	9 cm	4 cm	4 cm	

Doppeldeckung

DN	30 x 60 cm	20 x 40 cm	40 x 40 cm	30 x 30 cm
≥25°	12 cm	-	12 cm	-
≥30°	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm
≥40°	8 cm	8 cm	8 cm	8 cm
≥50°	7 cm	6 cm	7 cm	6 cm
Wand	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm

Waagerechte Deckung

DN	60 x 30 cm		40 x 20 cm		30 x 20 cm		30 x 15 cm	
	HÜ	SÜ	HÜ	SÜ	HÜ	SÜ	HÜ	SÜ
≥30°	10 cm	12 cm	-	-	-	-	-	-
≥40°	9 cm	1 cm	-	-	-	-	-	-
≥50°	8 cm	9 cm	-	-	-	-	-	-
Wand	4 cm	5 cm	4 cm	4 cm	4 cm	5 cm	3 cm	4 cm

D Flachdachabdichtung mit bituminösen Bahnen und Kunststofffolien

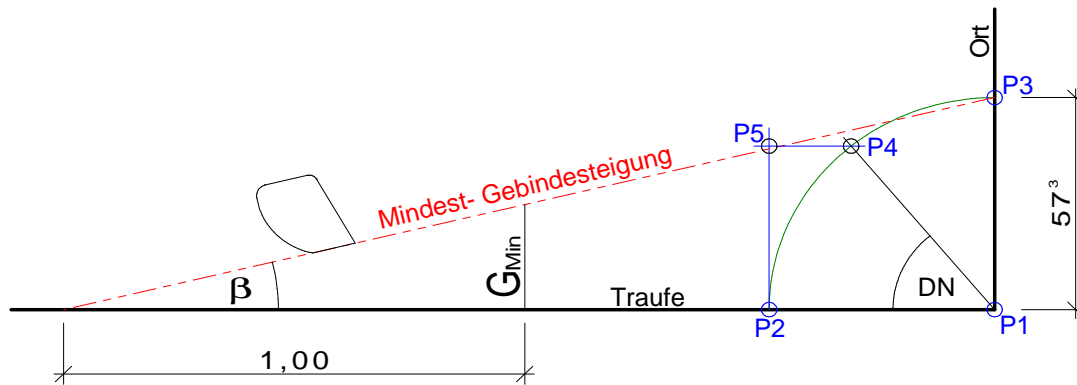
Kunststofffolien und Elastomerbahnen		
Heißluftschweißen	Ü = 4 cm (min. S _b = 2cm)	Mehrbedarf: 1,10 m² Kunststoffbahn pro m² Dachfläche

E Werkstoffbedarf bei Flachdachabdichtungen

Verlegung	Bedarf	m ² Dachbahn pro m ² Dachfläche	kg Nägel 25/25 pro m ² Dachfläche ohne Nahtkleber
<ul style="list-style-type: none"> eine Rolle Dichtungsbahn umfasst 10,00m², 7,50m² oder 5,00m² bei 1,00m Bahnbreite, ein Paket Nägel beinhaltet 2,5kg Nägel 25/25, für Voranstrich 0,3 ltr./m² je Schicht werden ~ 2,0 kg Klebemasse / m² Dachfläche benötigt, Kiesschüttung : min. 5cm Ø 16 – 35mm Körnung, 1cm Schichtdicke/m² = 18,00kg/m² 			



5. Mindestgebindesteigung konstruieren und berechnen



1. Kreisbogen ($r = 57,3 \text{ cm}$) um Punkt **P1** schlagen => ergibt Punkte **P2** und **P3**;
2. Dachneigung DN von P1 aus antragen und mit Kreisbogen schneiden => ergibt Punkt **P4**;
3. von **P4** Waagerechte zeichnen;
4. von **P3** Senkrechte zeichnen => ergibt Schnittpunkt **P5**
5. von **P3** über **P5** Gerade auf die Traufe zeichnen => ergibt **Mindest- Gebindesteigung**

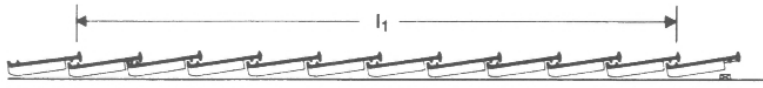
$$r = \frac{360 \text{ cm}}{2 \cdot \pi}$$

$$G_{\text{Min}} = 1,00 - \sin \alpha \text{ [cm]}$$

$$\beta \text{ } G_{\text{Min}} \Rightarrow \arcsin G_{\text{Min}} \text{ [}^\circ\text{]}$$

Notizen:

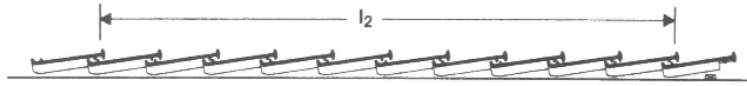
6. Bestimmung der mittleren Decklänge bei Falzziegeln



Längsschnitt durch die gezogenen Prüflinge

Decklänge (gezogen) = $\frac{l_1}{10}$ = höchster Traglattenabstand

Decklänge (gedrückt) = $\frac{l_2}{10}$ = niedrigster Traglattenabstand



Längsschnitt durch die gedrückten Prüflinge



mittlere Lattweite

$$LW = \frac{(l_1 + l_2)}{20}$$

7. Bestimmung der mittleren Deckbreite bei Falzziegeln

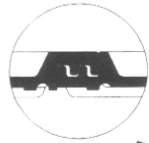
Querschnitt durch die gezogenen Prüflinge

Deckbreite (gezogen) = $\frac{b_1}{10}$ = höchste Deckbreite



Querschnitt durch die gedrückten Prüflinge

Deckbreite (gedrückt) = $\frac{b_2}{10}$ = niedrigste Deckbreite



mittlere Deckbreite

$$DB = \frac{(b_1 + b_2)}{20}$$

Quelle : Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks

8. Latteinteilung für Doppeldeckung

SL = Steinlänge

NL = Nasenlänge

TÜ = Traufüberstand

FM = Firstabstand

TM = Trauflattmaß

ML = maximale Lattweite ¹⁾

EZ = einzuteilende Sparrenlänge

LR = Lattreihen

LW = tatsächliche Lattweite

TM = SL - NL - TÜ

ML = (SL - HÜ) / 2

FM = Nach Tabelle

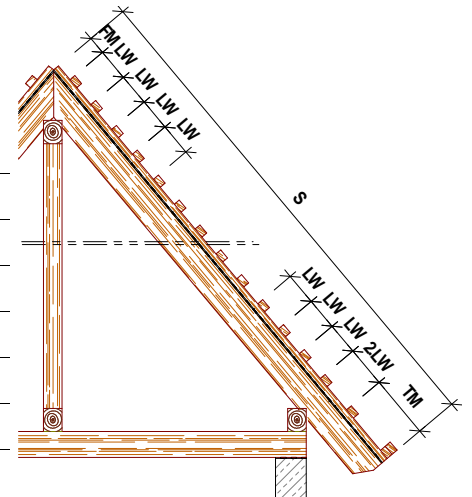
EZ = S - FM - TM - NL

LR = EZ / ML

LR immer auf ganze Zahl **auf** runden!

LW = EZ / LR

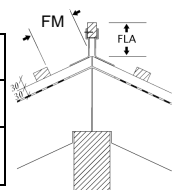
LW 3. Latte = LW + NL



¹⁾ Bei Biberschwanzdeckung immer mit der **Maximalen Lattweite** rechnen!

Lattenabstand vom First (FM) abhängig von DN							
Stück pro m	Dachneigung	30°	35°	40°	45°	50°	60°
3 Firstziegel	LAF	91 mm	88 mm	88 mm	85 mm	80 mm	77 mm

Herstellerangaben: FM = FLA = Firstlattenabstand



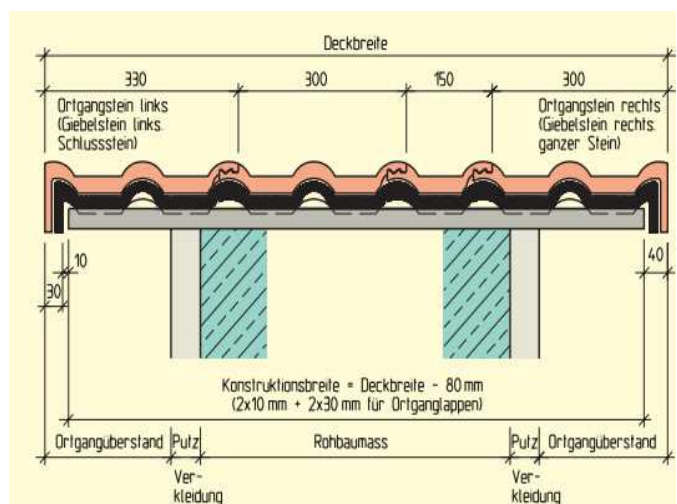
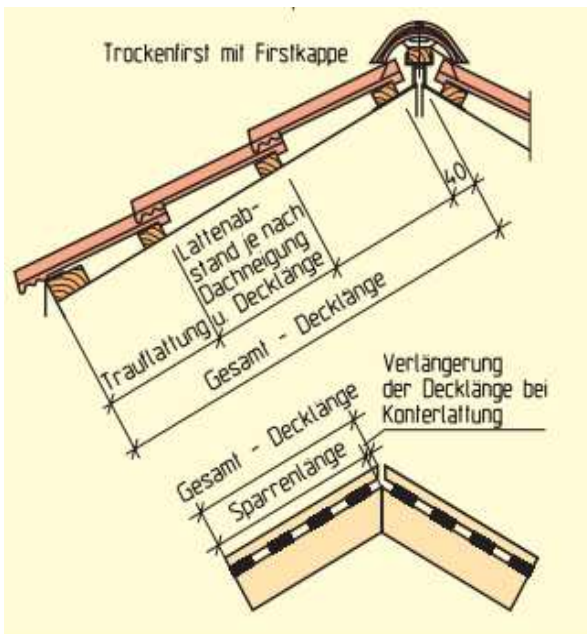
Ermittlung der tatsächlichen Lattweite und Deckbreite für Dachziegel

Tatsächliche Decklänge (Lattweite)

Tatsächliche Deckbreite

Legende	
ZL:	Ziegellänge
LAF:	Lattabstand First
S:	Sparren
TM:	Traufhattmaß
NL:	Nasenlänge
TÜ:	Taufüberstand
mDL:	mittlere Decklänge
EZ:	einzuteilende Sparrenlänge
LR:	Lattreihen
tDL:	tatsächliche Decklänge
Formeln	
Traufhattmaß:	$ZL - NL - TÜ$
einzuteilende Sparrenlänge:	$S - LAF - TM$
Lattreihen:	EZ / mDL (immer auf ganze Zahl auf- oder abrunden)
tDL:	EZ / LR

Legende	
TL:	Trauflänge
OR:	Ortgang rechts
OL:	Ortgang links
mDB:	mittlere Deckbreite
eTL:	einzuteilende Trauflänge
ZR:	Ziegelreihen
tDB:	tatsächliche Deckbreite
Formeln	
einzuteilende Trauflänge:	$TL - OL - OR$
Ziegelreihen:	ETL / mDB (immer auf ganze Zahl auf- oder abrunden)
tDB:	ETL / ZR





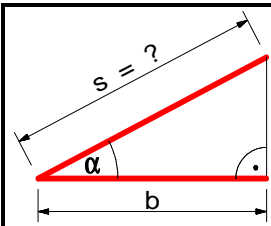
9. Bauphysik

9.1 Wärmeleitfähigkeit λ

Baustoffe	λ [W/mK]	Dämmstoffe	λ [W/mK]
Kalkmörtel (Putz)	0,87	Kork	0,045 - 0,055
Gipsputz	0,35	Polystyrol (PS)	0,025 - 0,040
Stahlbeton ($\rho = 2300 \text{ kg/m}^3$)	2,30	Polyurethan (PU)	0,020 - 0,035
Leichtbeton ($\rho = 1300 \text{ kg/m}^3$)	0,70	Mineralfaserdämmstoffe	0,030 - 0,050
Porenbeton ($\rho = 400 \text{ kg/m}^3$)	0,14	Schaumglas (Foamglas)	0,045 - 0,060
Faserzementplatten	0,58	Blähton / Perlite	0,060 - 0,160
Ziegelmauerwerk ($\rho = 1600 \text{ kg/m}^3$)	0,68	Holzfasersplatten (weich)	0,055
Vollklinker ($\rho = 2200 \text{ kg/m}^3$)	1,20	Kokosfasermatten	0,050
Mauerwerk KS-Steine ($\rho = 1600 \text{ kg/m}^3$)	0,79	Kokosfaserplatten	0,046
Gipskartonplatten ($\rho = 900 \text{ kg/m}^3$)	0,21	Holzwolle-Leichtbauplatten	0,062
Holz (Fichte, Kiefer, Tanne)	0,13	Schafwolle- Matten	0,037
Holzfasersplatten	0,17	Baumwolle- Matten	0,040
Bitumen	0,17	Hanfaser- Matten	0,045 - 0,070
Polyethylen	0,33	Zellulosefasern	0,040
PVC - weich	0,17	Luftschichten	m² K / W
Polyisobutylen	0,20	waagrecht stehende Luft $1/\Lambda =$	0,17
Kupfer	360	lotrecht stehende Luft, $d = 1 - 2 \text{ cm}$ $1/\Lambda =$	0,14
Aluminium	200	lotrecht stehende Luft, $d = 2 - 5 \text{ cm}$ $1/\Lambda =$	0,11
Titanzink	110	R_{si} für Wände (0,13) und Decken (0,10)	0,10/0,13
Gusseisen	50	R_{se} für einschalige Wände und Decken	0,04
Stahl		R_{se} für zweischalige Wände und Decken	0,08
Blei	35	Weitere λ - Werte siehe Tabelle in Wendehorst / Muth : „Bautechnische Zahlentafeln“	
Sand, Kies	2,00	-Bauphysik / Wärmeschutz im Hochbau-	

9.2 maximaler Wärmedurchgangskoeffizient U_{max} [W/m²K]

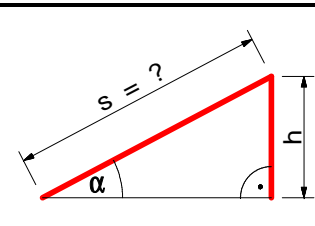
Zeile	Bauteil	maximaler Wärmedurchgangskoeffizient U_{max} [W/m ² K] für	
		Gebäude mit normalen Innentemperaturen	Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen
1	Außenwände, allgemein	0,24	0,35
2	außen liegende Fenster, Fenstertüren, Dachflächenfenster	1,40	1,90
4a	Decken, Dachflächen und Dachschrägen an Steildächer	0,24	0,35
4b	Flachdächer	0,20	0,35



A1 $s = \frac{b}{\cos \alpha}$

gegeben = Dachneigungswinkel α und Dachtiefe **b**

Sparrenlänge s = b x Tabellenwert A1

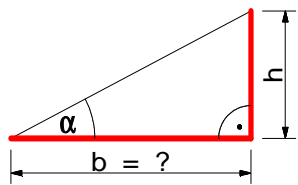


A2 $s = \frac{h}{\sin \alpha}$

gegeben = Dachneigungswinkel α und Dachhöhe **h**

Sparrenlänge s = h x Tabellenwert A2

Winkel in Grad	Tab.-Wert A1	Winkel in Grad	Tab.-Wert A1	Winkel in Grad	Tab.-Wert A1	Winkel in Grad	Tab.-Wert A2	Winkel in Grad	Tab.-Wert A2	Winkel in Grad	Tab.-Wert A2
0	1					0	∞				
1	1,0002	31	1,1666	61	2,0627	1	57,2987	31	1,9416	61	1,1434
2	1,0006	32	1,1792	62	2,1301	2	28,6537	32	1,8871	62	1,1326
3	1,0014	33	1,1924	63	2,2027	3	19,1073	33	1,8361	63	1,1223
4	1,0024	34	1,2062	64	2,2812	4	14,3356	34	1,7883	64	1,1126
5	1,0038	35	1,2208	65	2,3662	5	11,4737	35	1,7434	65	1,1034
6	1,0055	36	1,2361	66	2,4586	6	9,5668	36	1,7013	66	1,0946
7	1,0075	37	1,2521	67	2,5593	7	8,2055	37	1,6616	67	1,0864
8	1,0098	38	1,2690	68	2,6695	8	7,1853	38	1,6243	68	1,0785
9	1,0125	39	1,2868	69	2,7904	9	6,3925	39	1,5890	69	1,0711
10	1,0154	40	1,3054	70	2,9238	10	5,7588	40	1,5557	70	1,0642
11	1,0187	41	1,3250	71	3,0716	11	5,2408	41	1,5243	71	1,0576
12	1,0223	42	1,3456	72	3,2361	12	4,8097	42	1,4945	72	1,0515
13	1,0263	43	1,3673	73	3,4203	13	4,4454	43	1,4663	73	1,0457
14	1,0306	44	1,3902	74	3,6280	14	4,1336	44	1,4396	74	1,0403
15	1,0353	45	1,4142	75	3,8637	15	3,8637	45	1,4142	75	1,0353
16	1,0403	46	1,4396	76	4,1336	16	3,6280	46	1,3902	76	1,0306
17	1,0457	47	1,4663	77	4,4454	17	3,4203	47	1,3673	77	1,0263
18	1,0515	48	1,4945	78	4,8097	18	3,2361	48	1,3456	78	1,0223
19	1,0576	49	1,5243	79	5,2408	19	3,0716	49	1,3250	79	1,0187
20	1,0642	50	1,5557	80	5,7588	20	2,9238	50	1,3054	80	1,0154
21	1,0711	51	1,5890	81	6,3925	21	2,7904	51	1,2868	81	1,0125
22	1,0785	52	1,6243	82	7,1853	22	2,6695	52	1,2690	82	1,0098
23	1,0864	53	1,6616	83	8,2055	23	2,5593	53	1,2521	83	1,0075
24	1,0946	54	1,7013	84	9,5668	24	2,4586	54	1,2361	84	1,0055
25	1,1034	55	1,7434	85	11,4737	25	2,3662	55	1,2208	85	1,0038
26	1,1126	56	1,7883	86	14,3356	26	2,2812	56	1,2062	86	1,0024
27	1,1223	57	1,8361	87	19,1073	27	2,2027	57	1,1924	87	1,0014
28	1,1326	58	1,8871	88	28,6537	28	2,1301	58	1,1792	88	1,0006
29	1,1434	59	1,9416	89	57,2987	29	2,0627	59	1,1666	89	1,0002
30	1,1547	60	2,0000	90	∞	30	2,0000	60	1,1547	90	1,0000

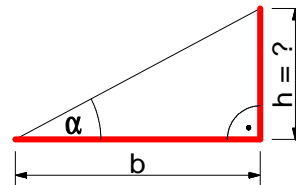


B1

$$b = \frac{h}{\tan \alpha}$$

gegeben = Dachneigungswinkel α und Dachhöhe h

Dachtiefe $b = h \times$ Tabellenwert B1



B2

$$h = b \cdot \tan \alpha$$

gegeben = Dachneigungswinkel α und Dachtiefe b

Dachhöhe $h = b \times$ Tabellenwert B2

Winkel in Grad	Tab.-Wert B1	Winkel in Grad	Tab.-Wert B1	Winkel in Grad	Tab.-Wert B1	Winkel in Grad	Tab.-Wert B2	Winkel in Grad	Tab.-Wert B2	Winkel in Grad	Tab.-Wert B2
0	∞					0	0,0000				
1	57,2900	31	1,6643	61	0,5543	1	0,0175	31	0,6009	61	1,8040
2	28,6363	32	1,6003	62	0,5317	2	0,0349	32	0,6249	62	1,8807
3	19,0811	33	1,5399	63	0,5095	3	0,0524	33	0,6494	63	1,9626
4	14,3007	34	1,4826	64	0,4877	4	0,0699	34	0,6745	64	2,0503
5	11,4301	35	1,4281	65	0,4663	5	0,0875	35	0,7002	65	2,1445
6	9,5144	36	1,3764	66	0,4452	6	0,1051	36	0,7265	66	2,2460
7	8,1443	37	1,3270	67	0,4245	7	0,1228	37	0,7536	67	2,3559
8	7,1154	38	1,2799	68	0,4040	8	0,1405	38	0,7813	68	2,4751
9	6,3138	39	1,2349	69	0,3839	9	0,1584	39	0,8098	69	2,6051
10	5,6713	40	1,1918	70	0,3640	10	0,1763	40	0,8391	70	2,7475
11	5,1446	41	1,1504	71	0,3443	11	0,1944	41	0,8693	71	2,9042
12	4,7046	42	1,1106	72	0,3249	12	0,2126	42	0,9004	72	3,0777
13	4,3315	43	1,0724	73	0,3057	13	0,2309	43	0,9325	73	3,2709
14	4,0108	44	1,0355	74	0,2867	14	0,2493	44	0,9657	74	3,4874
15	3,7321	45	1,0000	75	0,2679	15	0,2679	45	1,0000	75	3,7321
16	3,4874	46	0,9657	76	0,2493	16	0,2867	46	1,0355	76	4,0108
17	3,2709	47	0,9325	77	0,2309	17	0,3057	47	1,0724	77	4,3315
18	3,0777	48	0,9004	78	0,2126	18	0,3249	48	1,1106	78	4,7046
19	2,9042	49	0,8693	79	0,1944	19	0,3443	49	1,1504	79	5,1446
20	2,7475	50	0,8391	80	0,1763	20	0,3640	50	1,1918	80	5,6713
21	2,6051	51	0,8098	81	0,1584	21	0,3839	51	1,2349	81	6,3138
22	2,4751	52	0,7813	82	0,1405	22	0,4040	52	1,2799	82	7,1154
23	2,3559	53	0,7536	83	0,1228	23	0,4245	53	1,3270	83	8,1443
24	2,2460	54	0,7265	84	0,1051	24	0,4452	54	1,3764	84	9,5144
25	2,1445	55	0,7002	85	0,0875	25	0,4663	55	1,4281	85	11,4301
26	2,0503	56	0,6745	86	0,0699	26	0,4877	56	1,4826	86	14,3007
27	1,9626	57	0,6494	87	0,0524	27	0,5095	57	1,5399	87	19,0811
28	1,8807	58	0,6249	88	0,0349	28	0,5317	58	1,6003	88	28,6363
29	1,8040	59	0,6009	89	0,0175	29	0,5543	59	1,6643	89	57,2900
30	1,7321	60	0,5774	90	0,0000	30	0,5774	60	1,7321	90	∞