

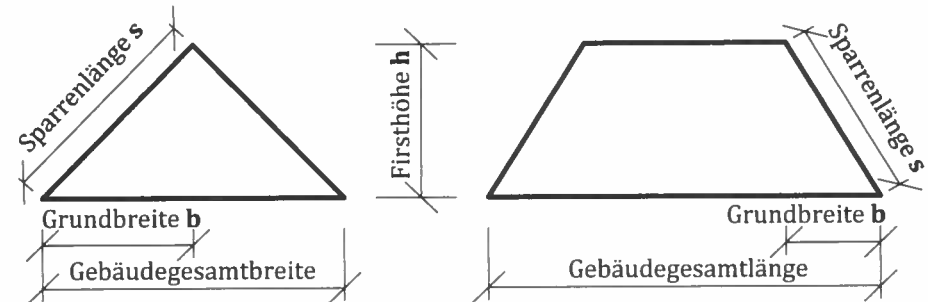


# FORMELSAMMLUNG


2020 © Oliver Bläsius


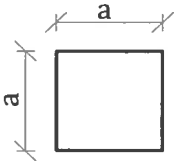
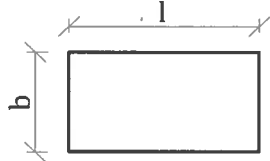
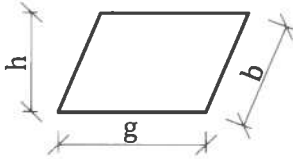
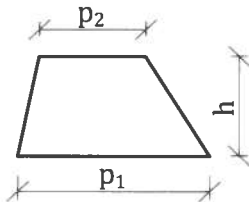
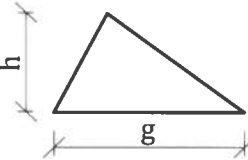



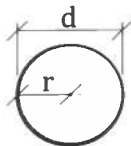
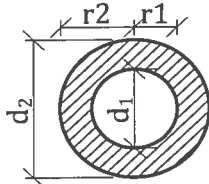
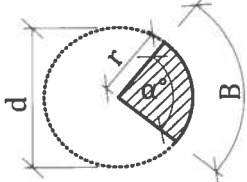
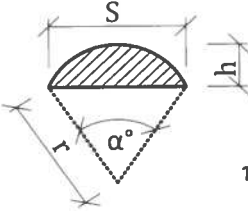
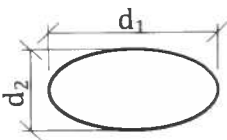
## Formelblatt zur Dachberechnung (z.B.: Walmdach)




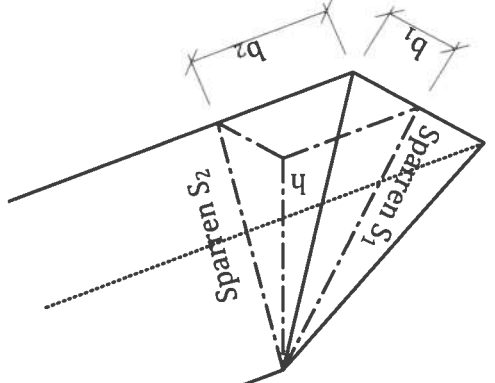
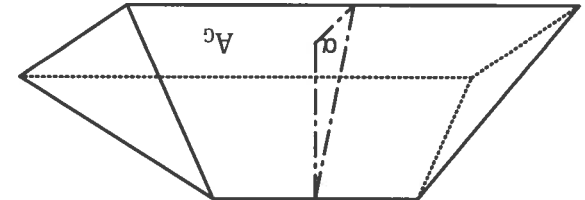
Gesucht		Bekannt	Formel
Firsthöhe	<b>h</b>	Dachneigung und Grundbreite	$h = \tan \alpha^\circ \cdot b$
Grundbreite	<b>b</b>	Dachneigung und Firsthöhe	$b = \frac{h}{\tan \alpha^\circ}$
Dachneigung	$\alpha^\circ$	Firsthöhe und Grundbreite	$\tan \alpha^\circ = \frac{h}{b}$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>\alpha^\circ = (\text{shift } \tan !)</math></span>
Sparrenlänge	<b>s</b>	Firsthöhe und Grundbreite	$s = \sqrt{h^2 + b^2}$
Sparrenlänge	<b>s</b>	Dachneigung und Grundbreite	$s = \frac{b}{\cos \alpha^\circ}$
Sparrenlänge	<b>s</b>	Dachneigung und Firsthöhe	$s = \frac{h}{\sin \alpha^\circ}$
Gratlänge	<b>g</b>	Sparrenlänge und Grundbreite	$g = \sqrt{s^2 + b^2}$
Verfallgratlänge	<b>g<sub>v</sub></b>	beide Gratlängen	$g_v = \text{langer Grat} - \text{kurzer Grat}$
Firstlänge	<b>f</b>	Walmdach Dachneigung <u>allseits gleich</u>	<b>3 Möglichkeiten:</b> $f = \text{Gebäudegesamtlänge} - \text{Gebäudegesamtbreite}$ $f = \text{Trauflänge}$ $f = \text{Trauflänge} + \text{Grundbreite}$ <i>(halbe Gebäudegesamtbreite)</i>
Dachfläche <b>gesamt</b>		Dachneigung <u>allseits gleich</u>	$A_{\text{Dach}} = \frac{A_{\text{Grundriß}}}{\cos \alpha^\circ}$

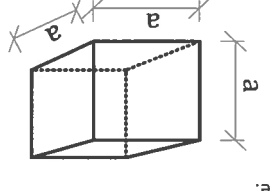
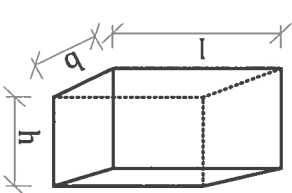
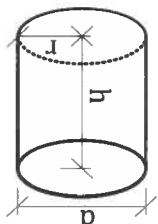
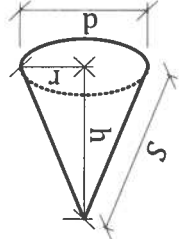
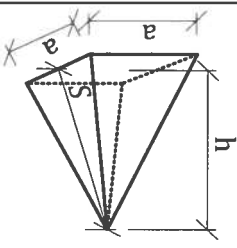
Seite 08		Dachdeckerhandwerk			
V1.15		Formelsammlung			© Oliver Bläsius
Regenmenge Berechnung					
Formel	Berechnung des Normalregens				
	$Q_{\text{Normal}} = \frac{A * r_{5,5} * C}{10.000}$		Einheit	$\left[ \frac{l}{s} \right]$	
Formel	Berechnung des Jahrhundertregens				
	$Q_{\text{Jahrhundert}} = \frac{A * r_{5,100} * C}{10.000}$		Einheit	$\left[ \frac{l}{s} \right]$	
Erklärung	$Q_{\text{Normal}}$ : Normalregenmenge		Einheit	$[l/s]$	
	$Q_{\text{Jahrhundert}}$ : Jahrhundertregenmenge			$[l/s]$	
	$A$ : Dachgrundfläche			$[m^2]$	
	$r_{5,5} / r_{5,100}$ : örtliche Regenspende			$[l/s \text{ ha}]$	
	$C$ : Abflussbeiwert			$[ \text{Keine Einheit} ]$	
Abflussbeiwert	Auszug aus den Fachregeln				
				C	
	Dachfläche nackt/bespittet			1,0	
	Dachfläche Kies			0,5	
	Plattenbelag auf Kies/Splitt			0,7	
	Gründach bis 10cm Aufbauhöhe			0,5	
	Gründach über 10cm Aufbauhöhe			0,3	

Seite 01		Dachdeckerhandwerk		
V1.15		Formelsammlung © Oliver Bläsius		
Grundformen: Geometrie				
Quadrat	Skizze:	Formeln:		
		Fläche: $A = a * a$ Umfang: $U = 4 * a$		
Rechteck	Skizze:	Formeln:		
		Fläche: $A = l * b$ Umfang: $U = (2 * l) + (2 * b)$		
Raute	Skizze:	Formeln:		
		Fläche: $A = g * h$ Umfang: $U = (2 * g) + (2 * b)$		
Trapez	Skizze:	Formeln:		
		Fläche: $A = \frac{(p_1 + p_2)}{2} * h$ Umfang: $U = \text{Summe aller Seiten}$		
Dreieck	Skizze:	Formeln:		
		Fläche: $A = \frac{(g * h)}{2}$ Umfang: $U = \text{Summe aller Seiten}$		

Seite 02		Dachdeckerhandwerk		
V1.15	Formelsammlung	© Oliver Bläsius		
Grundformen: Geometrie				
Kreis	Skizze:  $\pi = 3,14$	Formeln:  Fläche: $A = r^2 * \pi$  Umfang: $U = d * \pi$		
Kreising	Skizze:  $\pi = 3,14$	Formeln:  Fläche: $A = (r2^2 * \pi) - (r1^2 * \pi)$  Umfang: $U_{innen} = d_1 * \pi$ $U_{außen} = d_2 * \pi$		
Kreisausschnitt	Skizze:  $\pi = 3,14$ $B = \text{Bogenlänge}$	Formeln:  Fläche: $A = \frac{r^2 * \pi * \alpha^\circ}{360^\circ}$  Bogenlänge: $B = \frac{d * \pi * \alpha^\circ}{360^\circ}$		
Kreisabschnitt	Skizze:  $\pi = 3,14$	Formeln:  Fläche: $A = \frac{2}{3} * s * h$		
Ellipse	Skizze:  $\pi = 3,14$	Formeln:  Fläche: $A = d_1 * d_2 * 0,785$  Umfang: $U = \frac{\pi}{2} * (d_1 + d_2)$		

Seite 07		Dachdeckerhandwerk		
V1.15		Formelsammlung		
U-Wert Berechnung				
Formel	Wärmedurchlasswiderstand ( R )			
	$R = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} \dots$	Einheit	$\left[ \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}} \right]$	
Formel	Wärmedurchgangswiderstand ( R <sub>T</sub> )			
	$R_T = R_{si} + R + R_{se}$	Einheit	$\left[ \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}} \right]$	
R <sub>si</sub> und R <sub>se</sub>	Auszug aus der DIN4108		R <sub>si</sub>	R <sub>se</sub>
	Dachschrägen		0,10	0,04
	Flachdächer		0,10	0,04
	Außenwand ohne Hinterlüftung		0,13	0,04
	Außenwand mit Erdreich		0,13	0,00
	Decken mit Außenluft		0,17	0,04
Formel	Wärmedurchgangskoeffizient ( U-Wert )			
	$U = \frac{1}{R_T}$	Einheit	$\left[ \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}} \right]$	
max. zulässiger U-Wert	Auszug aus der EnEV 2014			
	Außenwände		0,24 W / m <sup>2</sup> K	
	Dachschrägen		0,24 W / m <sup>2</sup> K	
	gegen unbeheizten Dachraum		0,24 W / m <sup>2</sup> K	
	Bodenplatten, Erdreich		0,30 W / m <sup>2</sup> K	
	Flachdächer		0,20 W / m <sup>2</sup> K	

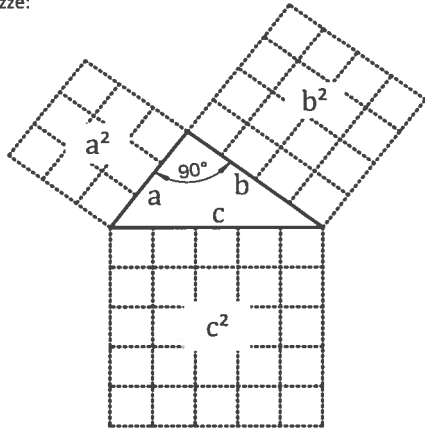
VL 15 Dachdeckerhandwerk Seite 06	<div> <div>Formelsammlung</div> <div>© Oliver Bläsius</div> </div>
Berechnung von Grat- und Kehlängen	
<div> <div>Skizze</div>  </div>	<div> <div>Formeln</div> <div> <div>Grat</div> <math display="block">G = \sqrt{S_z^2 + b_z^2}</math> </div> <div> <div>Kehle</div> <math display="block">K = \sqrt{S_z^2 + b_z^2}</math> </div> <div> <div>Grat &amp; Kehle</div> <math display="block">G = K = \sqrt{h^2 + b_1^2 + b_2^2}</math> </div> </div>
Berechnung gleich geneigter Dachflächen	
<div> <div>Skizze</div>  </div>	<div> <div>Formel</div> <math display="block">A_d = \frac{A_g}{\cos \alpha}</math> <div> <div>Erklärung</div> <div> <math>A_d</math> : Dachfläche  <math>A_g</math> : Grundriss Fläche  <math>\alpha</math> : Dachneigung         </div> </div> </div>

VL 15 Dachdeckerhandwerk Seite 03	<div> <div>Formelsammlung</div> <div>© Oliver Bläsius</div> </div>
Grundformen: geometrische Körper	
<div> <div>Würfel</div>  </div>	<div> <div>Skizze:</div> <math display="block">A = a^2 \cdot 6</math> <math display="block">V = a \cdot a \cdot a</math> </div>
<div> <div>Quader</div>  </div>	<div> <div>Formeln:</div> <math display="block">A = (l \cdot b) \cdot 2 + (l \cdot h) \cdot 2 + (b \cdot h) \cdot 2</math> <math display="block">V = l \cdot b \cdot h</math> </div>
<div> <div>Zylinder</div>  </div>	<div> <div>Skizze:</div> <math display="block">A = (r^2 \cdot \pi \cdot 2) + (d \cdot \pi \cdot h)</math> <math display="block">V = r^2 \cdot \pi \cdot h</math> </div>
<div> <div>Kegel</div>  </div>	<div> <div>Skizze:</div>  </div>

### Das Dreieck

Satz des Pythagoras

Skizze:



Formeln:

Flächen:  $a^2 = c^2 - b^2$

$b^2 = c^2 - a^2$

$c^2 = a^2 + b^2$

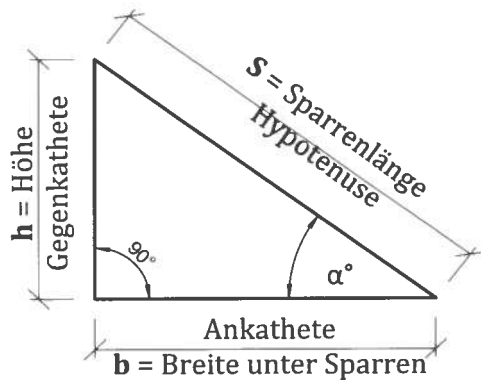
Längen:  $a = \sqrt{c^2 - b^2}$

$b = \sqrt{c^2 - a^2}$

$c = \sqrt{a^2 + b^2}$

Winkelfunktionen

Skizze:



Formeln:

$\sin \alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}} = \frac{h}{S}$

$h = \sin \alpha \cdot S$

$S = \frac{h}{\sin \alpha^\circ}$

$\cos \alpha = \frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypotenuse}} = \frac{b}{S}$

$b = \cos \alpha \cdot S$

$S = \frac{b}{\cos \alpha^\circ}$

$\tan \alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}} = \frac{h}{b}$

$h = \tan \alpha \cdot b$

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

### Wärmeausdehnung von Baustoffen

Formel

$\Delta l = \alpha \cdot l_1 \cdot \Delta T$

Einheit

[ mm ]

Erklärung

$\Delta l$  : Längenänderung

$\alpha$  : Temperaturdehnzahl

$l_1$  : Einbaulänge des Bauteils

$\Delta T$  : Temperaturdifferenz

Einheit

[ mm ]

[ mm / mK ]

[ m ]

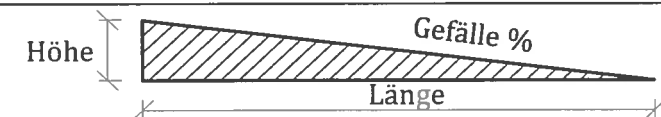
[ K ]

Temperaturdehnzahlen

Baustoff	Temperaturdehnzahl $\alpha$
Stahl	0,011 mm / mK
Kupfer	0,017 mm / mK
Aluminium	0,024 mm / mK
Zink	0,022 mm / mK
Blei	0,029 mm / mK

### Neigung und Gefälleberechnung

Skizze



Formeln

Prozentzahl:

$p = \frac{h \cdot 100}{l}$

Höhe:

$h = \frac{p \cdot l}{100}$

Länge:

$l = \frac{h \cdot 100}{p}$