



Landesinnungsverband
des Dachdeckerhandwerks
Sachsen



Landesbildungszentrum des Sächsischen Dachdeckerhandwerks e.V.

**Arbeit und
Leben**
SACHSEN

Formel sammlung

Mathematik für Auszubildende des Dachdeckerhandwerks

BasisKomNet

Arbeitsorientierte Grundbildung
in Netzwerken verankern

**Arbeit und
Leben**

schlau und kompetent

Herausgeber

ARBEIT UND LEBEN Sachsen e.V.
Egelstraße 4
04103 Leipzig
Tel.: 0341 71005-0
Fax: 0341 71005-55
E-Mail: info@arbeitundleben.eu

Autor

Rainer Wenzel

Redaktion

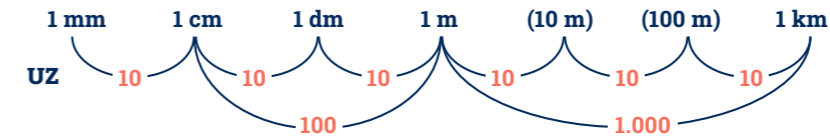
Frank Schott (verantwortlich)
Falko Böhme
Dr. Harald Köpping Athanasopoulos
Matthias Feldner
Miro Jennerjahn
Tony Strunz
Thomas Münch

Gestaltung

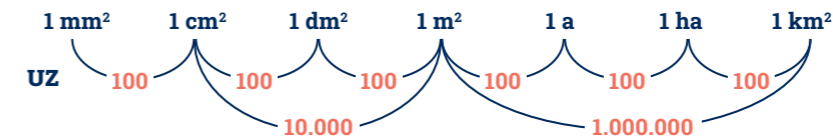
JULIUS FRÖBUS GmbH | www.froebus.de
Jan Pekie
Sabine Wenzel

Dresden 2022

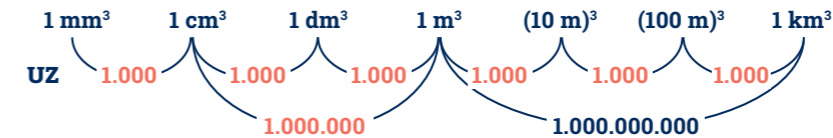
Das Umrechnen von Maßen der Länge



Das Umrechnen von Maßen der Fläche



Das Umrechnen von Maßen des Raumes (Volumen)



*UZ = Umrechnungszahl

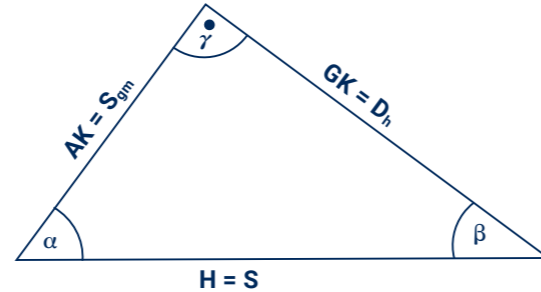
Umrechnen in eine kleinere Einheit:

← Die Maßeinheit soll kleiner werden.
Also muss die Maßzahl größer werden.
» Multiplizieren mit UZ*

Umrechnen in eine größere Einheit:

→ Die Maßeinheit soll größer werden.
Also muss die Maßzahl kleiner werden.
» Dividieren durch UZ*

Das rechtwinklige Dreieck



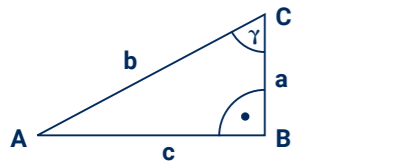
Sätze (Gesetzmäßigkeiten) am rechtwinkligen Dreieck

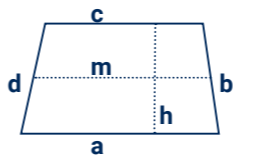
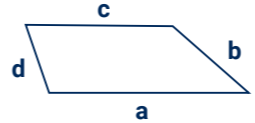
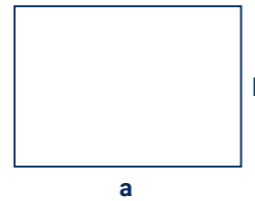
Satz des Pythagoras	$H^2 = GK^2 + AK^2$	Das Quadrat der Hypotenuse ist gleich der Summe der Quadrate der Katheten.
Innenwinkelsatz	$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$	Die Summe der Innenwinkel im Dreieck beträgt stets 180° .
Bedeutet auch	$\alpha + \beta = 90^\circ$	Im rechtwinkligen Dreieck beträgt die Summe der beiden spitzen Winkel stets 90° .
Für Dachdecker gilt also	$S^2 = D_h^2 + S_{gm}^2$	Satz des Pythagoras
	$S^2 = H^2 + X^2$	oder diese Formel

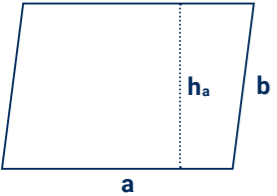
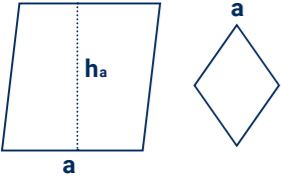
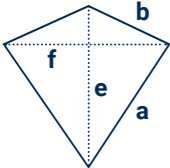
Definitionen für Winkel am rechtwinkligen Dreieck

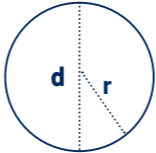
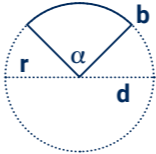
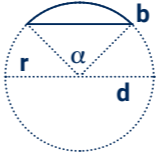
Sinus eines Winkels	$\sin \alpha = \frac{GK}{H}$	ist das Verhältnis von Gegenkathete zu Hypotenuse.
Kosinus eines Winkels	$\cos \alpha = \frac{AK}{H}$	ist das Verhältnis von Ankathete zu Hypotenuse.
Tangens eines Winkels	$\tan \alpha = \frac{GK}{AK}$	ist das Verhältnis von Gegenkathete zu Ankathete
Für Dachdecker gilt also für die Berechnung der Dachneigung	$\tan \alpha = \frac{D_h}{S_{gm}}$	
Berechnung der Länge der größten Seite	$S = \sqrt{D_h^2 + S_{gm}^2}$	indem du die Quadrate der beiden kleineren bildest, diese Quadrate zusammenzählst und dann die Wurzel daraus ziehst.
Berechnung der Länge einer der kleineren Seiten	$D_h = \sqrt{S^2 - S_{gm}^2}$	indem du vom Quadrat der größten Seite das Quadrat der gegebenen kleinen abziehst und dann die Wurzel daraus ziehst.

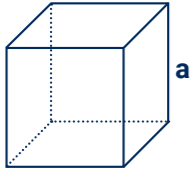
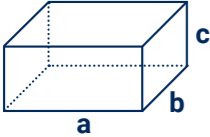
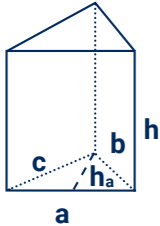
Prozentangaben bei Dachneigungen		
Dachneigung D_N in Prozent	$D_N = \frac{D_h}{S_{gm}} \cdot 100\%$	
Neigungswinkel α (in Grad)	$\tan \alpha = \frac{D_h}{S_{gm}}$	Durch Ersetzen erhält man $D_N = \tan \alpha \cdot 100\%$
Allgemein gilt für jede Neigung N in %	$N = \frac{\text{Höhe } h}{\text{Länge } l} \cdot 100\%$	

Flächenberechnung von Dreiecksflächen		
	Rechtwinkliges Dreieck Formel Umfang	$u = a + b + c$
	Rechtwinkliges Dreieck Formel Flächeninhalt	$A = \frac{a \cdot b}{2}$ oder $A = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin \gamma$
	Allgemeines Dreieck Formel Umfang	$u = a + b + c$
	Allgemeines Dreieck Formel Flächeninhalt	$A = \frac{g \cdot h_g}{2}$ oder $A = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin \gamma$

Flächenberechnung von Viereckflächen		
 	Trapez Formel Umfang	$u = a + b + c + d$
	Trapez Formel Flächeninhalt	$A = \frac{a+c}{2} \cdot h$
	Trapez Formel als Dachfläche	$A = \frac{T+F}{2} \cdot S$
	Rechteck Formel Umfang	$u = 2 \cdot (a + b)$
	Rechteck Formel Flächeninhalt	$A = a \cdot b$
	Rechteck Formel als Dachfläche	$A = T \cdot S$ oder $A = F \cdot S$

Flächenberechnung von Viereckflächen		
	Parallelogramm Formel Umfang	$u = 2 \cdot (a + b)$
	Parallelogramm Formel Flächeninhalt	$A = a \cdot h_a$ ($A = b \cdot h_b$)
	Parallelogramm Formel als Dachfläche	$A = T \cdot S$ oder $A = F \cdot S$
	Raute (oder Rhombus) Formel Umfang	$u = 4 \cdot a$
	Raute (oder Rhombus) Formel Flächeninhalt	$A = a \cdot h_a$
	Raute (oder Rhombus) Formel als Dachfläche	$A = T \cdot S$ oder $A = F \cdot S$
	Drachenviereck Formel Umfang	$u = 2 \cdot (a + b)$
	Drachenviereck Formel Flächeninhalt	$A = \frac{e \cdot f}{2}$

Flächenberechnung von Kreis, Kreissektor und Kreissegment		
	Kreis Formel für Kreisumfang bzw. Länge des Kreisbogens b	$u = 2 \cdot \pi \cdot r$ oder $u = \pi \cdot d$
	Kreis Formel für Flächeninhalt	$A = \pi \cdot r^2$ oder $A = \frac{\pi}{4} \cdot d^2$
	Kreissektor Formel für Kreisumfang bzw. Länge des Kreisbogens b	$b = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot \frac{\alpha}{360^\circ}$
	Kreissektor Formel für Flächeninhalt	$A = \pi \cdot r^2 \cdot \frac{\alpha}{360^\circ}$
	Kreissegment Formel für Kreisumfang bzw. Länge des Kreisbogens b	$b = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot \frac{\alpha}{360^\circ}$
	Kreissegment Formel für Flächeninhalt	$A = \pi \cdot r^2 \cdot \frac{\alpha}{360^\circ} - \frac{1}{2} \cdot r \cdot r \cdot \sin \alpha$

Berechnungen des Oberflächeninhaltes und Volumens an Würfel, Quader, Prisma		
	Würfel Formel für Oberflächeninhalt A_0	$A_0 = 6 \cdot a^2$
	Würfel Formel für Volumen	$V = a^3$
	Quader Formel für Oberflächeninhalt A_0	$A_0 = 2 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)$
	Quader Formel für Volumen	$V = a \cdot b \cdot c$
	Prisma Formel für Oberflächeninhalt A_0	$A_0 = 2 \cdot A_G + A_M$
	Prisma Grundflächeninhalt A_G	$A_G = \frac{a \cdot h_a}{2}$
	Prisma Formel für Mantelflächeninhalt A_M	$A_M = a \cdot h + b \cdot h + c \cdot h$
	Prisma Formel für Volumen	$V = A_G \cdot h$

Berechnung an Pyramiden			
Name	Quadratische Pyramide	Rechteckige Pyramide	Regelmäßige dreieckige Pyramide
Grundfläche der Pyramide ist ein ...	Quadrat	Rechteck	gleichseitiges Dreieck (alle 3 Seiten gleich lang)
Formel für Grundflächeninhalt	$A_G = a^2$	$A_G = a \cdot b$	$A_G = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot a^2$
Formel für Mantelflächeninhalt	$A_M = 4 \cdot \frac{a \cdot h_a}{2}$	$A_M = 2 \cdot \frac{a \cdot h_a}{2} + 2 \cdot \frac{b \cdot h_b}{2}$	$A_M = 3 \cdot \frac{a \cdot h_a}{2}$ ($h_a^2 = h^2 + \frac{1}{3} \cdot a^2$)
Formel für Oberflächeninhalt	$A_0 = a^2 + 4 \cdot \frac{a \cdot h_a}{2}$	$A_0 = a \cdot b + 2 \cdot \frac{a \cdot h_a}{2} + 2 \cdot \frac{b \cdot h_b}{2}$	$A_0 = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot a^2 + 3 \cdot \frac{a \cdot h_a}{2}$
Formel für Volumen	$V = \frac{1}{3} \cdot a^2 \cdot h$	$V = \frac{1}{3} \cdot a \cdot b \cdot h$	$V = \frac{\sqrt{3}}{12} \cdot a^2 \cdot h$

Berechnungen an Kugel, Zylinder und Kegel			
Name	Kugel	(Kreis-) Zylinder	(Kreis-) Kegel
Grundfläche des Körpers ist ein...	hat keine Grundfläche	Kreis	Kreis
Inhalt (bzw. Umfang) der Grundfläche	-	$A_G = \pi \cdot r^2$ ($u_G = 2 \cdot \pi \cdot r$)	$A_G = \pi \cdot r^2$ ($u_G = 2 \cdot \pi \cdot r$)
Formel für Mantelflächeninhalt	-	$A_M = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$ ($A_M = u \cdot h$ / ist ein Rechteck)	$A_M = \pi \cdot r \cdot s$ (s ist eine Mantellinie)
Formel für Oberflächeninhalt	$A_0 = 4 \cdot \pi \cdot r^2$	$A_0 = 2 \cdot \pi \cdot r^2 + 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$	$A_0 = \pi \cdot r^2 + \pi \cdot r \cdot s$
Formel für Volumen	$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$	$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$	$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$

Berechnungen am Walmdach	
Berechnung der Sparrenlänge S	$S = \sqrt{X^2 + H^2}$
Berechnung der Gratlänge G	$G = \sqrt{S^2 + X^2}$

Berechnungen am Krüppelwalmdach	
Berechnungen der Höhen	$H = \tan \alpha \cdot X$

Berechnungen von Lattenweiten					
Dachneigung	über 60°	über 45°	über 40°	über 35°	bis 35°
Mindestmaß für Höhenüberdeckung $HÜ_{\min}$	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	90 mm
Ziegelart	Firstmaß FA bei der Firstausbauart ...*				
	Mörteldeckung		Trockenfirst		
	Plattenziegel		etwa 8 cm		
Falzziegel		etwa 2 cm		etwa 4 cm	

* In der Regel 8 cm verwenden. Die anderen Maße spielen bei Spezialfällen eine Rolle.

Schritte & Formeln zur Berechnung der Anzahl der Lattreihen und Lattweite			
	Beschreibung	...Doppeldeckung	... Kronendeckung
1.	maximale Lattweite LW_{\max} = der höchstzulässige Traglattenabstand	$LW_{\max} = \frac{ZL - H\ddot{U}_{\min}}{2}$	$LW_{\max} = ZL - H\ddot{U}_{\min}$
2.	Traufplattenabstand TLA_1 bzw. TLA = der Abstand der 1. Latte von der Vorderkante des Sparrens	$TLA_1 = ZL - T\ddot{U} - 2 \cdot Nase$	$TLA = ZL - T\ddot{U} - 1 \cdot Nase$ bei Verwendung von Falzziegeln $TLA = ZL - T\ddot{U} - 2 \cdot Nase$ bei Verwendung von Plattenziegeln
3.	Restsparrenlänge SR = die aufzuteilende Sparrenlänge, die nach Abzug von TLA , FA und $Nase$ verbleibt	$SR = S - TLA_1 - FA - Nase$	$SR = S - TLA - FA$
4.	Anzahl der Lattreihen LR = die Anzahl der auf dem verbleibenden Restsparren zu erstellenden Lattreihen	$LR = \frac{SR}{LW_{\max}}$ Das Ergebnis LR wird - ohne Beachtung der Rundungsregeln - stets aufgerundet!	
5.	optimale Lattweite LW_{opt} (und TLA_2) = der errechnete Abstand der Traglatten	$LW_{\text{opt}} = \frac{SR}{LR}$ Jetzt TLA_2 berechnen: $TLA_2 = LW_{\text{opt}} + Nase$	$LW_{\text{opt}} = \frac{SR}{LR}$
6.	tatsächliche Höhenüberdeckung $H\ddot{U}_{\text{tats}}$ Zur Kontrolle: $H\ddot{U}_{\text{tats}}$ darf $H\ddot{U}_{\min}$ aus Tabelle nicht unterschreiten!	$H\ddot{U}_{\text{tats}} = ZL - 2 \cdot LW_{\text{opt}}$	$H\ddot{U}_{\text{tats}} = ZL - 2 \cdot LW_{\text{opt}}$

Notizen

Förderung

Projekt

BasisKomNet. Arbeitsorientierte Grundbildung in Netzwerken verankern ist ein Verbundprojekt des Bundesarbeitskreises Arbeit und Leben in Zusammenarbeit mit den Landesarbeitsgemeinschaften von Arbeit und Leben in Bayern, Berlin-Brandenburg, Hamburg, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Sachsen.

Diese Publikation ist entstanden in Kooperation mit dem Landesinnungsverband des Dachdeckerhandwerks Sachsen und dem Landesbildungszentrum des Sächsischen Dachdeckerhandwerks e.V.

Diese Publikation mit Ausnahme der Fotos ist unter folgender Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

BasisKomNet (2021–2024) wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert (Förderkennzeichen W1488AOG).