

Leseprobe

Christiani

seit 1931

Formelsammlung

Bauzeichner, Beton-/Stahlbetonbauer, Maurer,
Straßenbauer, Zimmerer



Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
www.christiani.de

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Allgemeine Hinweise	7
2 Allgemeine Zeichen	8
3 Allgemeine mathematische Grundlagen	9
Dreisatz	9
Prozentrechnung, Zinsrechnung, Potenzen	10
Umstellen von Gleichungen	11
4 Geometrie	12
Teilung von Längen	12
Teilung in ähnlichen Dreiecken	12
Längen und Flächen am rechtwinkligen Dreieck (Pythagoras)	12
Längen und Winkel im rechtwinkligen Dreieck (Winkelfunktionen)	12
Dreieck	12
Mathematische Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck	13
Quadrat, Rechteck	14
Raute (Rhombus), Parallelogramm	14
Trapez	14
Winkelsumme im Viereck	14
Kreis, Kreisring, Kreisringausschnitt, Kreisbogen, Kreisabschnitt (Sektor)	13
Kreisabschnitt (Segment)	16
Regelmäßiges Vieleck	16
Ellipse	16
Ring (mit Kreisquerschnitt)	16
Würfel, Prisma, Höhenrost	17
Kegel	17
Zylinder, Hohlzylinder	18
Kegeltumpf	18
Kugel	19
Pyramide, Pyramidenstumpf	19
5 Berechnungen am Dach	20
Keil (Walmdach, allg.)	20
Keilstumpf (Obelisk)	20
Berechnung der Dachfläche, Volumenberechnung	20
6 Neigungen, Höhen, Maßverhältnisse	21
Steigung, Neigung, Gefälle	21
Damm	21
Nivellementauswertung	21
Maßverhältnisse, Maßstab	21
7 Baugruben, Gräben	22
Sicherung von Baugruben, Böschungswinkel	22
Arbeitsraum bei Baugruben	22
Breiten der Grabensohle mit/ohne betretbarem Arbeitsraum	22
8 Mechanik	23
Masse, Dichte	23
Längenbezogene Masse, Flächenbezogene Masse	23
Grundgesetz der Dynamik	23
Gleitreibung, Rollreibung	23
Gewichtskraft	23
Addieren von Kräften, Subtrahieren von Kräften	23
Kräftezusammensetzung, Kräftezerlegung	24
Kraftmoment (Drehmoment)	24
Einseitiger Hebel, Zweiseitiger Hebel, Winkelhebel	24
Auflagerkräfte am Einfeldträger	25
Feste Rolle, Lose Rolle, Faktorenflaschenzug	26
Mechanische Arbeit	26
Mechanische Leistung	26
Wirkungsgrad	26
Lasten am Bauwerk	27
Spannungen	27
Knicken	27
Widerstandsmoment	28
Sohlspannung unter Einzelfundament	28
Rechenwerte der Eigenlasten von Baustoffen und Bauteilen	29

Inhaltsverzeichnis

Seite

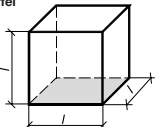
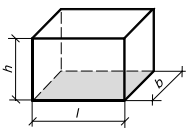
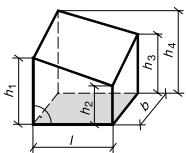
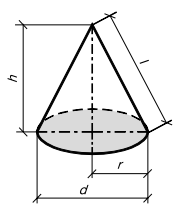
9 Wärmeschutz	30
Temperatur	30
Längenausdehnung	30
Wärmemenge	30
Wärmedurchlasswiderstand, Wärmedurchgangswiderstand	30
Wärmedurchgangskoeffizient	31
Temperaturdehnzahlen α von Baustoffen	31
Rechenwerte der Wärmeübergangswiderstände	31
Rechenwerte der Wärmedurchlasswiderstände R von Luftschichten	32
Mindestwerte der Wärmedurchlasswiderstände R	32
Rohdichte und Wärmeleitfähigkeit von Baustoffen	33
10 Elektrotechnik	34
Ohmsches Gesetz	34
Reihenschaltung von Widerständen, Parallelschaltung von Widerständen	34
Elektrische Leistung, Elektrische Arbeit	34
Kosten der elektrischen Arbeit	34
11 Mauerwerksbau	35
Natursteine	35
Künstliche Steine	36
Baustoffbedarf	38
Maßordnung im Hochbau	38
Bodenarten	38
Normalzementarten	39
Baustoffbedarf	40
Mischungsverhältnisse für Putzmörtel in Raumteilen	40
12 Betonbau	41
Druckfestigkeitsklassen	41
Frischbetonkonsistenzen	41
Betonrohrichteklassen	41
Betonbegriffe nach dem Einbau und nach dem Alter	41
Gesteinskörnungen für Mörtel und Beton	41
Sieblinien	42
Wassermazementwert	42
Stoffraumberechnung	42
Betonmischung	42
Durchführung und Verantwortlichkeiten	43
Berücksichtigung der Umweltbedingungen	43
Expositionsklassen	43
Verdichtungsversuch	43
Expositionsklassen nach DIN 1045	44
Beispiele Betonentwurf	46
Beispiele für die Mindestanforderungen an Beton	46
Ausführungsformen von Beton	46
Standardbeton	47
Betonbestellung	47
Standardbeton – Betonrezepte für 1 m ³ Frischbeton	48
Anzahl der Mischungen für 1 m ³ Frischbeton	49
Stahlsorteneinteilung und Eigenschaften der Betonstähle	49
13 Bewehren von Stahlbetontragwerken	50
Abmessung von Betonstahl nach DIN 488-1	50
Lichter Stababstand a der Bewehrungsstäbe	50
Lagermatten	50
Mindestwerte der Biegerollendurchmesser	51
Betonstahlhaken	51
Längenzugabe für Betonstahlhaken	51
Stahlspannung	51
14 Holz und Holzverbindungen	52
Schnittholzeinteilung	52
Schnittholzbezeichnungen	52
Kurzzeichen gängiger Holzarten	52
Sortierklassen von Nadelstichholz	52
Zulässige Spannungen für Bauholz	53
Holzfeuchte	53

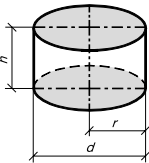
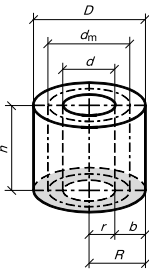
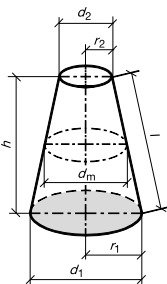
Inhaltsverzeichnis

Seite

Holzschwund.....	53
Nagelverbindung (mit Senkkopfnägeln).....	53
Nagelabstände	54
Holzicken, Einschlagtiefen und zulässige Nagelbelastungen	54
15 Baukonstruktion	55
Gerade Treppen.....	55
Gewendelte Treppen	55
Rundbogen.....	55
Segment- oder Flachbogen	55
16 Bauzeichnen	56
Darstellung von Baustoffen und Bauteilen.....	56
Maßstäbe in der Bautechnik	56
Wichtige Zeichnungen im Bauwesen.....	56
17 Vorlagen für Ergänzungen	57
18 Beziehungen zwischen den Einheiten wichtiger Größen	59
Stichwortverzeichnis	60

Skizze	Formelzeichen	Größe	Einheit	Formel
Mathematische Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck	a, b	Katheten	mm, cm, m	$A = \frac{a \cdot b}{2}, A = \frac{c \cdot h}{2}$
	c	Hypothenuse	mm, cm, m	
	A	Flächeninhalt	mm ² , cm ² , m ²	$c = p + q$
	p, q	Hypothenusenabschnitte	mm, cm, m	$h^2 = p \cdot q, h = \sqrt{p \cdot q}$
	h	Höhe	mm, cm, m	$a^2 = c \cdot q, b^2 = c \cdot p$
				$c^2 = a^2 + b^2$
				$c = \sqrt{a^2 + b^2}$
				$a = \sqrt{c^2 - b^2}$
				$b = \sqrt{c^2 - a^2}$
				$a^2 = q^2 + h^2$
Höhensatz				$b^2 = p^2 + h^2$
Kathetensatz				$90^\circ = \alpha + \beta = \gamma$
Pythagoras				$\sin \alpha = \frac{h}{b} = \frac{a}{c}, \cos \alpha = \frac{p}{b} = \frac{b}{c}$
Pythagoras in Teildreiecken				$\tan \alpha = \frac{h}{p} = \frac{a}{b}$
Winkelsumme				$\sin \beta = \frac{h}{a} = \frac{b}{c}, \cos \beta = \frac{q}{a} = \frac{a}{c}$
Trigonometrie und Streckenverhältnisse				$\tan \beta = \frac{h}{q} = \frac{b}{a}$
				$\sin \alpha = \cos \beta, \cos \alpha = \sin \beta,$
				$\tan \alpha = \frac{1}{\tan \beta}$
Verreihung: Ein Dreieck mit dem Seitenverhältnis $a : b : c = 3 : 4 : 5$ ist ein rechtwinkliges Dreieck.				

Skizze	Formelzeichen	Größe	Einheit	Formel
Würfel 	l	Seitenlänge	mm, cm, m	$A_O = 6 \cdot l^2$
	A_O	Oberfläche	mm ² , cm ² , m ²	$A_M = 4 \cdot l^2$
	A_M	Mantelfläche	mm ² , cm ² , m ²	$V = l^3$
	V	Volumen	mm ³ , cm ³ , m ³	
Prisma (Quader) 	l	Länge	mm, cm, m	$A_O = 2 \cdot (l \cdot b + l \cdot h + b \cdot h)$
	b	Breite	mm, cm, m	$A_M = 2 \cdot h \cdot (l + b)$
	h	Höhe	mm, cm, m	$A = l \cdot b$
	A_O	Oberfläche	mm ² , cm ² , m ²	$V = l \cdot b \cdot h$
	A_M	Mantelfläche	mm ² , cm ² , m ²	$V = A \cdot h$
	A	Grundfläche	mm ² , cm ² , m ²	
	V	Volumen	mm ³ , cm ³ , m ³	
Höhenrost (mit rechteckiger Grundfläche) 	l	Länge	mm, cm, m	$l \perp b$
	b	Breite	mm, cm, m	$A = l \cdot b$
	h_1, h_2, h_3, h_4	Höhen	mm, cm, m	$V = A \cdot \frac{1}{4} \cdot (h_1 + h_2 + h_3 + h_4)$
	A	Grundfläche	mm ² , cm ² , m ²	
	V	Volumen	mm ³ , cm ³ , m ³	
	l_1, l_2	Längen (Katheten)	mm, cm, m	$l_1 \perp l_2$
	h_1, h_2, h_3	Höhen	mm, cm, m	$A = \frac{l_1 \cdot l_2}{2}$
	A	Grundfläche	mm ² , cm ² , m ²	$V = A \cdot \frac{1}{3} \cdot (h_1 + h_2 + h_3)$
	V	Volumen	mm ³ , cm ³ , m ³	
Kegel 	d	Durchmesser	mm, cm, m	$l = \sqrt{r^2 + h^2}$
	h	Höhe	mm, cm, m	$A_O = \pi \cdot r \cdot (l + r)$
	r	Radius	mm, cm, m	$A_O = \pi \cdot r \cdot \left(\sqrt{r^2 + h^2} + r \right)$
	l	Mantelhöhe	mm, cm, m	$A_O = \frac{\pi \cdot d}{2} \cdot \left(l + \frac{d}{2} \right)$
	A_O	Oberfläche	mm ² , cm ² , m ²	$A_M = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$
	A_M	Mantelfläche	mm ² , cm ² , m ²	$A_M = \frac{\pi \cdot d \cdot l}{2}$
	A	Grundfläche	mm ² , cm ² , m ²	$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$
	V	Volumen	mm ³ , cm ³ , m ³	$V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \frac{h}{3}, V = \frac{A \cdot h}{3}$

Skizze	Formelzeichen	Größe	Einheit	Formel
Zylinder (Grund- und Deckfläche parallel)				
	r	Radius	mm, cm, m	$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$
	d	Durchmesser	mm, cm, m	$A_O = \pi \cdot d \cdot h + 2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}$
	h	Höhe	mm, cm, m	$A_M = \pi \cdot d \cdot h$
	A	Grundfläche	mm ² , cm ² , m ²	$V = A \cdot h$
	A_O	Oberfläche	mm ² , cm ² , m ²	$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$
	A_M	Mantelfläche	mm ² , cm ² , m ²	$V = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot h}{4}$
	V	Volumen	mm ³ , cm ³ , m ³	$V = \frac{U^2 \cdot h}{4 \cdot \pi}$
	U	Umfang von A	mm, cm, m	
Hohlzylinder				
	d	innerer } mittlerer } äußerer } Durchmesser	mm, cm, m	$d_m = \frac{D + d}{2}$
	d_m		mm, cm, m	$d_m = d + b$
	D		mm, cm, m	$d_m = D - b$
	h	Höhe	mm, cm, m	$A_O = \frac{\pi}{2} \cdot (D^2 - d^2) + \pi \cdot h \cdot (D + d)$
	b	Wanddicke	mm, cm, m	$A_M = \pi \cdot h \cdot (D + d)$
	r	innerer Radius	mm, cm, m	$A = \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2)$
	R	äußerer Radius	mm, cm, m	$A = \pi \cdot d_m \cdot b$
	A_O	Oberfläche	mm ² , cm ² , m ²	$V = \frac{\pi \cdot h}{4} \cdot (D^2 - d^2)$
	A_M	Mantelfläche	mm ² , cm ² , m ²	$V = \pi \cdot d_m \cdot b \cdot h$
	A	Grundfläche	mm ² , cm ² , m ²	$V = A \cdot h, V = \pi \cdot h \cdot (R^2 - r^2)$
	V	Volumen	mm ³ , cm ³ , m ³	
Kegelstumpf (Grund- und Deckfläche parallel)				
	d_1	großer } mittlerer } kleiner } Durchmesser	mm, cm, m	$d_m = \frac{d_1 + d_2}{2}$
	d_m		mm, cm, m	$l = \sqrt{(r_1 - r_2)^2 + h^2}$
	d_2		mm, cm, m	$h = \sqrt{l^2 - (r_1 - r_2)^2}$
	l	Mantelhöhe	mm, cm, m	$A_O = A_1 + A_2 + A_M$
	h	Höhe	mm, cm, m	$A_O = \pi \cdot (r_1^2 + r_2^2 + r_1 \cdot l + r_2 \cdot l)$
	r_1	großer } kleiner } Radius	mm, cm, m	$A_M = \pi \cdot l \cdot (r_1 + r_2)$
	r_2		mm, cm, m	$A_M = \frac{\pi \cdot l}{2} \cdot (d_1 + d_2)$
	A_O	Oberfläche	mm ² , cm ² , m ²	$A_m = \frac{\pi \cdot d_m^2}{4}$
	A_M	Mantelfläche	mm ² , cm ² , m ²	$A_1 = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4}, A_2 = \frac{\pi \cdot d_2^2}{4}$
	A_m	mittlere Fläche	mm ² , cm ² , m ²	$V = A_m \cdot h$
	A_1	Grundfläche	mm ² , cm ² , m ²	$V = \frac{\pi \cdot h}{3} \cdot (r_1^2 + r_2^2 + r_1 \cdot r_2)$
	A_2	Deckfläche	mm ² , cm ² , m ²	$V = \frac{\pi \cdot h}{12} \cdot (d_1^2 + d_2^2 + d_1 \cdot d_2)$
	V	Volumen	mm ³ , cm ³ , m ³	

Künstliche Steine (handelsübliche genormte Mauersteine)				
Mauerziegel (DIN 105)				
Steinart		Festigkeitsklasse N/mm ²	Rohdichteklasse kg/dm ³	Vorzugsformate
Vollziegel und Hochlochziegel				
Mz	Vollziegel	4–28	1,2–2,2	DF, NF, 2 DF
VMz	Vormauerziegel			
KMz	Vollklinker	4–28	1,2–1,8	NF–20 DF
HLz	Hochlochziegel			
Leichtlochziegel				
VHLz	Vormauerhochlochziegel	6–28	1,2–1,8	DF, NF, 2 DF, 3 DF
KHLz	Hochlochklinker	28	1,9	DF, NF, 2 DF, 3 DF
HLz	Leichtlochziegel	4–20	0,6–1,0	NF–20 DF
HLzW	Leichtlochlochziegel W			
Hochfeste Ziegel und hochfeste Klinker				
Mz	Vollziegel	36–60	1,2–2,2	DF, NF, 2 DF, 3 DF
HLz	Hochlochziegel			
KMz	Vollklinker			
KHLz	Hochlochklinker			
Keramikklinker				
KK	Vollklinker	60	1,4–2,2	DF, NF, 2 DF
KHK	Keramik-Hochlochklinker			
Leichtlochziegel und Leichtlangloch-Ziegelplatten				
LLz	Leichtlanghochziegel	2–12	0,5–1,0	NF–20 DF 40 s–115 s
LLp	Leichtlangloch-Ziegelpl.			
Kalksandsteine (DIN 106)				
Steinart		Festigkeitsklasse N/mm ²	Rohdichteklasse kg/dm ³	Vorzugsformate
KS	Vollstein	12, 20, 28	1,6; 1,8; 2,0	Schichthöhe < 12,5 cm Lochanteil <15 %
KS L	Lochstein	12, 20	1,2; 1,4; 1,6	Schichthöhe < 12,5 cm Lochanteil >15 %
KS R	Ratio-Blockstein	12, 20	1,8; 2,0	Großraumformate >25 cm Lochanteil <15 %
KS R (P)	Ratio-Planblockstein	12, 20	1,6; 1,8; 2,0	
KS-PE	Planelemente	20	1,8; 2,0	Großraumformate >25 cm Lochanteil >15 %
KS L-R	Ratio Hohlblockstein	6, 12	1,2; 1,4; 1,6	
KS LR (P)	Ratio Planhohlblockstein			
KS P7	Bauplatten	–	2,0	Großraumformate >25 cm
KS Vm	Vormauersteine	>12	1,0–2,2	Schichthöhe < 12,5 cm Lochanteil <15 %
KS Vb	Verblender	>20	1,0–2,2	

Druckfestigkeitsklassen für Beton nach DIN EN 206		
Standardbetone, Herstellung nach Rezept möglich	Normalbetone	Hochfeste Betone
C 8/10	C 20/25	C 55/67
C 12/15	C 25/30	C 60/75
C 16/20	C 30/37	C 70/85
	C 35/45	C 80/95
	C 40/50	C 90/105
	C 45/55	C 100/115
	C 50/60	

Erläuterung (Beispiel):
C 16/20

C = Concrete (Beton)
16 = Zylinderdruckfestigkeit
in N/mm²
20 = Würfeldruckfestigkeit
in N/mm²

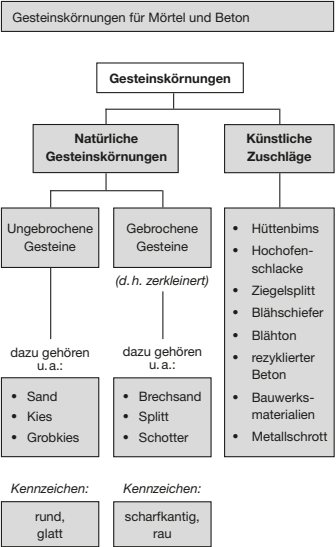
(Messung der Festigkeit
nach 28 Tagen Erhärtung)

Frischbetonkonsistenzen nach DIN EN 206					
Ausbreitversuch			Verdichtungsversuch (siehe Seite 43)		
Klasse	Ausbreitmaß (mm)	Konsistenzbeschreibung	Klasse	Verdichtungsmaß (mm)	Konsistenzbeschreibung
F1	≤ 340	steif	C0	≥ 1,46	sehr steif
F2	350 bis 410	plastisch	C1	1,45 bis 1,26	steif
F3	420 bis 480	weich	C2	1,25 bis 1,11	plastisch
F4	490 bis 550	sehr weich	C3	1,10 bis 1,04	weich
F5	560 bis 620	fließfähig	Anmerkung: Bei weichen Betonen empfiehlt sich die Anwendung des Ausbreitversuchs.		
F6	≥ 630	sehr fließfähig			

Betonrohrichteklassen	
Leichtbeton	Gesteinskörnungen: Blähton, Naturbims u.a.; (Rohdichte 0,8 bis 2,0 kg/dm³)
Normalbeton	Gesteinskörnungen: Sand und Kies (Rohdichte 2,0 bis 2,6 kg/dm³) typische Rohdichte 2,4 kg/dm³, 24 kN/m³
Schwerbeton	Gesteinskörnungen: Stahlschrott, Eisenerz u.a.; (Rohdichte ≥ 2,6 kg/dm³)

Betonbegriffe nach dem Einbau	
Ortbeton	Angemachter Beton, der auf der Baustelle in seine endgültige Form eingebracht wird und dort erhärtet.
Betonfertigteile Betonwaren Betonwerkstein	Im Betonwerk hergestellte und im fertigen Zustand angelieferte Teile, die auf der Baustelle nur noch eingebaut werden (z. B. Verbundsteine, Platten, Träger).

Betonbegriffe nach dem Alter	
Frischbeton	Beton, solange er <u>verarbeitbar</u> ist.
Junger Beton	Beton, der erstarrt und nicht mehr verarbeitbar ist (etwa bis 3 Tage)
Festbeton	Beton, der <u>erhärtet</u> ist (nach dem Ausschalen).



Abmessungen von Betonstahl nach DIN 488-1											
Nenndurchmesser d [mm]	6	8	10	12	14	16	20	25	28	32	40
Nennquerschnitt A_n [cm ²]	0,283	0,503	0,785	1,13	1,54	2,01	3,14	4,91	6,16	8,04	12,57
Nennmasse [kg/m]	0,222	0,395	0,617	0,888	1,21	1,58	2,47	3,85	4,83	6,31	9,86

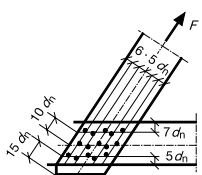
Lichter Stababstand a der Bewehrungsstäbe voneinander in mm		
Stabdurchmesser d	≤ 32 mm	> 32 mm
lichter Abstand a	$\geq d_g^1$ ≥ 20 mm	$\geq d_g^1 + 5$ mm

¹⁾ d_g = Größtkorndurchmesser der Gesteinskörnung in mm
In jedem Falle soll a so groß gewählt werden, dass der Beton ausreichend verdichtet werden kann und der Verbund gesichert ist.

Lagermatten Lieferformate nach DIN 488										
Matten- bezeichnung	Länge Breite	Mattenaufbau in Längsrichtung und Querrichtung					Quer- schnitte längs quer	Gewicht		Details Randausbildung Querschnitt-Angaben zur seitlichen Darstellung eines Mattenrands
		Stabab- stände	Stabdurchmesser Innen- bereich	Rand- bereich	Anzahl der Längsrandstäbe (Randeinsparung)			je Matte	je m ²	
		m	mm	mm	links	rechts	cm ² /m	kg	kg	
Q 188 A	6,00 2,30	150 150	· 6,0 · 6,0				1,88 1,88	41,7	3,02	keine Randeinsparung
Q 257 A		150 150	· 7,0 · 7,0				2,57 2,57	56,8	4,12	keine Randeinsparung
Q 335 A		150 150	· 8,0 · 8,0				3,35 3,35	74,7	5,38	keine Randeinsparung
Q 424 A		150 150	· 9,0 · 9,0	/ 7,0	- 4 / 4		4,24 4,24	84,4	6,12	Randeinsparung
Q 524 A		150 150	· 10,0 · 10,0	/ 7,0	- 4 / 4		5,24 5,24	100,9	7,31	Randeinsparung
Q 636 A		100 125	· 9,0 · 10,0	/ 7,0	- 4 / 4		6,36 6,28	132,0	9,36	Randeinsparung
R 188 A		150 250	· 6,0 · 6,0				1,88 1,13	33,6	2,43	keine Randeinsparung
R 257 A		150 250	· 7,0 · 6,0				2,57 1,13	41,2	2,99	keine Randeinsparung
R 335 A		150 250	· 8,0 · 6,0				3,35 1,13	50,2	3,64	keine Randeinsparung
R 424 A		150 250	· 9,0 · 8,0	/ 8,0	- 2 / 2		4,24 2,01	67,2	4,87	Randeinsparung
R 524 A		150 250	· 10,0 · 6,0	/ 8,0	- 2 / 2		5,24 2,01	75,7	5,49	Randeinsparung

Bezeichnungsbeispiel:
Betonstahlmatte DIN 488-4 – B500B – 125 × 12/10-2/2-125 × 8/7-2/2

Zulässige Spannungen für Bauholz nach DIN 1052							
Beanspruchung	Kurzzeichen	europäische Nadelhölzer Güteklasse			Eiche, Buche mittlere Güte	Brettschnittholz Güteklasse	
		I	II	III		I	II
		MN/m ²	MN/m ²	MN/m ²	MN/m ²	MN/m ²	MN/m ²
Zug in Faserrichtung	zul. $\sigma_{Z \parallel}$	9	7	0	10	10,5	8,5
Druck in Faserrichtung	zul. $\sigma_{D \parallel}$	11	8,5	6	10	11	8,5
Druck rechtwinklig zur Faser	zul. $\sigma_{D \perp}$	2	2	2	3	2	2
mit Eindrückungen	zul. $\sigma_{D \perp}$	2,5	2,5	2,5	4	2,5	2,5

Skizze	Formelzeichen	Größe	Einheit	Formel
Holzfeuchte Frisches Bauholz ... unbegrenzt Halbtrockenes Bauholz ... $u \leq 30 \%$ Trockenes Bauholz ... $u \leq 20 \%$	u G_0 G_u	Feuchtegehalt Darrgewicht (Gewicht nach der Trocknung) Holzgewicht bei Feuchtegehalt u	% kg, g kg, g	$u = \frac{G_0}{G_u} \cdot 100$
Holzschwind Schwindberechnung Schwindmaßberechnung bei Holzfeuchteänderung	β oder l_β l_{ua} l_{ue} Δu u_a u_e q b	Schwind (Schwindmaß) Grünmaß Trockenmaß Feuchtedifferenz Anfangsholzfeuchte Endholzfeuchte Schwind bei 1 % Feuchteänderung Holzbreite	% oder m, mm m, mm m, mm % % % %	$l_\beta = l_{ua} - l_{ue}$ $\beta = \frac{l_\beta}{l_{ua}} \cdot 100 \%$ $\Delta u = u_a - u_e$ $\beta = \Delta u \cdot q / 1 \%_{\Delta u}$ $b_\beta = \frac{b \cdot \beta}{100 \%}$ $b_\beta = \frac{b \cdot \Delta u \cdot q / 1 \%_{\Delta u}}{100 \%}$
Nagelverbindung (mit Senkkopfnägeln) 	F n m $N_{z, zul.}$ B_z d_n s_w a l	Beanspruchung Kraft Anzahl der Nägel Schnittigkeit zul. Belastung auf Herausziehen, Lastfall H Festwert für Nägel Nageldurchmesser Mindesteinschlagtiefe Mindestholzdicke Nagelabstände	kN, N – – N $\frac{MN}{m^2}$ mm mm mm mm	$F = N_{z, zul.} \cdot m \cdot n$ $n = \frac{F}{N_{z, zul.} \cdot m}$ $N_{z, zul.} = B_z \cdot d_n \cdot s_w$ $B_z = 1,3 \frac{MN}{m^2}$ (Wert für runde Draht- und Maschinenstifte) aus Tabelle Seite 54 aus Tabelle Seite 54