

# 2.6

## Compendium Tragwerksentwurf I & II Formelblatt

### Bemessungsformeln / Dimensioning Formulas

Belastungsart / Nature of force	Bemessen / Dimension	Tragsicherheitsnachweis / Proof
Zug / Tension	$A_{req} = \frac{N_d}{f_{td}} \quad [\text{mm}^2]$	$N_d \leq N_{allow} = f_{td} \cdot A_{ef} \quad [\text{N}]$
Druck / Compression (Materialversagen / Material failure)	$A_{req} = \frac{N_d}{f_{cd}} \quad [\text{mm}^2]$	$N_d \leq N_{allow} = f_{cd} \cdot A_{ef} \quad [\text{N}]$

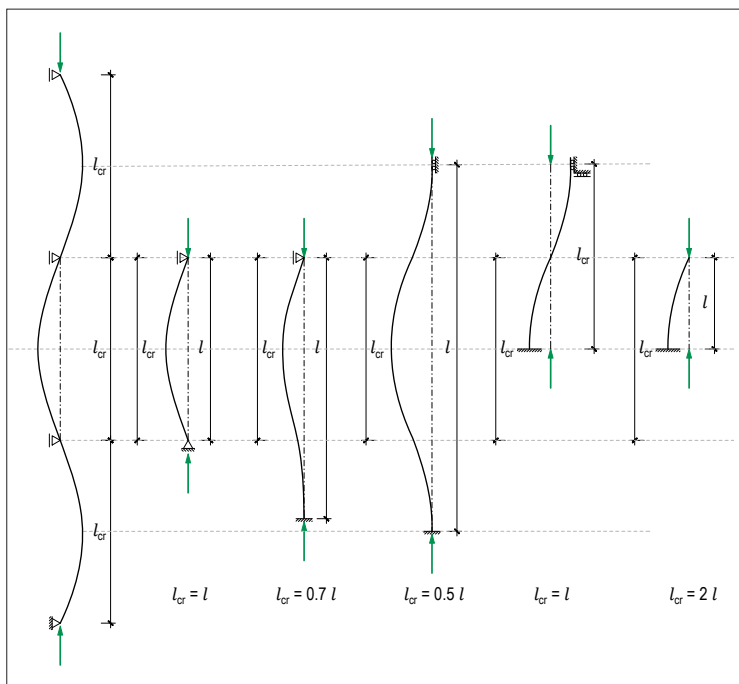
### Tragfähigkeitsformeln / Formulas of load-bearing capacity

Bemessungswert der Zugfestigkeit Design value allowable tensile stress	$f_{td} = f_{tk} / \gamma_M$	$[\text{N}/\text{mm}^2]$
Bemessungswert der Druckfestigkeit Design value allowable compressive stress	$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_M$	$[\text{N}/\text{mm}^2]$
Bemessungswert der Kraft Design value of force	$F_d = F_k \cdot \gamma$	$[\text{kN}]$

### Sicherheitsfaktoren für Lasten / Safety factors for loads

Ständige Lasten/ Dead load	$\gamma_G = 1.35$
Veränderliche Lasten/ Live load	$\gamma_Q = 1.5$

### Kritische Knicklänge / Critical buckling length



### Querschnittswerte / Section properties

Rechteck/ Rectangular		$A = b \cdot h \quad [\text{mm}^2]$
Kreis/ Circle		$A = r^2 \cdot \pi \quad [\text{mm}^2]$
Kreisring/ Circular ring		$A = (R^2 - r^2) \cdot \pi \quad [\text{mm}^2]$

# 2.6

## Kompodium Tragwerksentwurf I & II Formelblatt

### Legende / Legend

#### Kräfte (innere und äussere) / Forces

N	Normalkraft / Axial force	[kN]
V	Querkraft / Shear force	[kN]

#### Lasten / Loads

F	Punktlast allgemein / Point load general	[kN]
G	Einzellast, ständig / Dead point load	[kN]
Q	Einzellast, veränderlich / Live point load	[kN]
s	Linienlast allgemein / Line load general	[kN/m]
$\bar{s}$	Flächenlast allgemein / Area load general	[kN/m <sup>2</sup> ]
g	Linienlast ständig / Dead line load	[kN/m]
q	Linienlast veränderlich / Live line load	[kN/m]
$\bar{g}$	Flächenlast ständig / Dead area load	[kN/m <sup>2</sup> ]
$\bar{q}$	Flächenlast veränderlich / Live area load	[kN/m <sup>2</sup> ]

#### Geometrie / Geometry

A	Querschnittsfläche / Cross-sectional area	[mm <sup>2</sup> ]
l	Länge / Length	[mm]
r	Radius / Radius	[mm]
d	Durchmesser / Diameter	[mm]
t	Dicke / Thickness	[mm]
b	Breite / Width	[mm]
h	Höhe / Height	[mm]
$\Delta l$	Längenänderung / Length variation	[mm]

#### Index / Indices

k	Charakteristischer Wert / Characteristic value
d	Wert auf Bemessungsniveau / Design value
q	veränderliche Last / Live load
g	ständige Last / Dead load
allow	Zulässige ... / Allowable ...
cr	Kritische Knicklast / Critical buckling load
req	erforderliche ... / Required ...
eff	effektive ... / Effective ...
t	Zug ... / Tension ...
c	Druck ... / Compression ...

### Materialkennwerte / Material properties

Holz Timber	Zugfestigkeit $f_{t,k}$ Allowable tensile stress $f_{t,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Druckfestigkeit $f_{c,k}$ Allowable compressive stress $f_{c,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Raumlast $\gamma_k$ Material density $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Widerstandsbeiwert $\gamma_M$ Material safety factor $\gamma_M$
Fichte Spruce	14	20	4.5	1.7
Buche Beech	24	26	6.5	
Eiche Oak	26	26	7.5	
BSH Glulam	18	22	5	

Stahl Steel	Zugfestigkeit $f_{t,k}$ Allowable tensile stress $f_{t,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Druckfestigkeit $f_{c,k}$ Allowable compressive stress $f_{c,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Raumlast $\gamma_k$ Material density $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Widerstandsbeiwert $\gamma_M$ Material safety factor $\gamma_M$
S 235	235	235	80.0	1.05
S 355	355	355		
S 500	500	500		

Beton Concrete	Zugfestigkeit $f_{t,k}$ (unbewehrt) Allowable tensile stress $f_{t,k}$ (unreinforced) [N/mm <sup>2</sup> ]	Druckfestigkeit $f_{c,k}$ Allowable compressive stress $f_{c,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Raumlast $\gamma_k$ Material density $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Widerstandsbeiwert $\gamma_M$ Material safety factor $\gamma_M$
C 12/15	1.1	12	25	1.5
C 20/25	1.5	20		
C 35/45	2.2	35		
C 55/65	2.9	55		

$f$	Materialfestigkeit / Resistance of materials
$\gamma_k$	Raumlast / Material density
$\gamma_M$	Widerstandsbeiwert / Material safety factor