



Formeln Beispiele mit Einheiten

Liste von 11 Wichtig Analyse mit der Grenzzustandsmethode Formeln

1) Doppelt verstärkte rechteckige Abschnitte Formeln ↻

1.1) Biegemomentkapazität eines rechteckigen Trägers Formel ↻

Formel

Formel auswerten ↻

$$B_M = 0.90 \cdot \left((A_{\text{steel required}} - A_{s'}) \cdot f_{y\text{steel}} \cdot \left(D_{\text{centroid}} - \left(\frac{a}{2} \right) \right) + (A_{s'} \cdot f_{y\text{steel}} \cdot (D_{\text{centroid}} - d')) \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$160.7422 \text{ kN}\cdot\text{m} = 0.90 \cdot \left((35 \text{ mm}^2 - 20 \text{ mm}^2) \cdot 250 \text{ MPa} \cdot \left(51.01 \text{ mm} - \left(\frac{9.432 \text{ mm}}{2} \right) \right) + (20 \text{ mm}^2 \cdot 250 \text{ MPa} \cdot (51.01 \text{ mm} - 50.01 \text{ mm})) \right)$$

1.2) Tiefe der äquivalenten rechteckigen Druckspannungsverteilung Formel ↻

Formel

Beispiel mit Einheiten

Formel auswerten ↻

$$a = \frac{(A_{\text{steel required}} - A_{s'}) \cdot f_{y\text{steel}}}{f_c \cdot b}$$

$$9.434 \text{ mm} = \frac{(35 \text{ mm}^2 - 20 \text{ mm}^2) \cdot 250 \text{ MPa}}{15 \text{ MPa} \cdot 26.5 \text{ mm}}$$

2) Flanschabschnitte Formeln ↻

2.1) Abstand, wenn die neutrale Achse im Flansch liegt Formel ↻

Formel

Beispiel mit Einheiten

Formel auswerten ↻

$$K_d = \frac{1.18 \cdot \omega \cdot d_{\text{eff}}}{\beta_1}$$

$$118 \text{ mm} = \frac{1.18 \cdot 0.06 \cdot 4 \text{ m}}{2.4}$$

2.2) Maximaler ultimativer Moment, wenn die neutrale Achse im Web liegt Formel ↻

Formel

Formel auswerten ↻

$$M_u = 0.9 \cdot \left((A - A_{st}) \cdot f_{y\text{steel}} \cdot \left(d_{\text{eff}} - \frac{D_{\text{equivalent}}}{2} \right) + A_{st} \cdot f_{y\text{steel}} \cdot \left(d_{\text{eff}} \cdot \frac{t_f}{2} \right) \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$9\text{E}+9 \text{ N}\cdot\text{m} = 0.9 \cdot \left((10 \text{ m}^2 - 0.4 \text{ m}^2) \cdot 250 \text{ MPa} \cdot \left(4 \text{ m} - \frac{25 \text{ mm}}{2} \right) + 0.4 \text{ m}^2 \cdot 250 \text{ MPa} \cdot \left(4 \text{ m} - \frac{99.5 \text{ mm}}{2} \right) \right)$$

2.3) Tiefe, wenn sich die neutrale Achse im Flansch befindet Formel ↻

Formel

Beispiel mit Einheiten

Formel auswerten ↻

$$d_{\text{eff}} = K_d \cdot \frac{\beta_1}{1.18 \cdot \omega}$$

$$3.3966 \text{ m} = 100.2 \text{ mm} \cdot \frac{2.4}{1.18 \cdot 0.06}$$




2.4) Wert von Omega, wenn sich die neutrale Achse im Flansch befindet Formel

Formel

$$\omega = K_d \cdot \frac{\beta_1}{1.18 \cdot d_{\text{eff}}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.0509 = 100.2 \text{ mm} \cdot \frac{2.4}{1.18 \cdot 4 \text{ m}}$$

Formel auswerten 

3) Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit – Durchbiegung und Rissbildung Formeln

3.1) Risskontrolle von Biegegliedern Formeln

3.1.1) Gleichung für spezifische Grenzwerte für die Risskontrolle Formel

Formel

$$z = f_s \cdot (d_c \cdot A)^{\frac{1}{3}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$9043.907 \text{ lb}^{\text{st}}/\text{in} = 3.56 \text{ kN}/\text{m}^2 \cdot (1000.3 \text{ in} \cdot 1000.2 \text{ in}^2)^{\frac{1}{3}}$$

Formel auswerten 

3.1.2) In der Risskontrolle berechnete Spannung Formel

Formel

$$f_s = \frac{z}{(d_c \cdot A)^{\frac{1}{3}}} / 3$$

Beispiel mit Einheiten

$$3.2045 \text{ kN}/\text{m}^2 = \frac{900 \text{ lb}^{\text{st}}/\text{in}}{(1000.3 \text{ in} \cdot 1000.2 \text{ in}^2)^{\frac{1}{3}}} / 3$$

Formel auswerten 

4) Einfach verstärkte rechteckige Abschnitte Formeln

4.1) Abstand von der Oberfläche für extreme Kompression zur neutralen Achse bei Kompressionsfehler Formel

Formel

$$c = \frac{0.003 \cdot d_{\text{eff}}}{\left(\frac{f_{TS}}{E_s}\right) + 0.003}$$

Beispiel mit Einheiten

$$157.4785 \text{ in} = \frac{0.003 \cdot 4 \text{ m}}{\left(\frac{24 \text{ kgf}/\text{m}^2}{1000 \text{ ssi}}\right) + 0.003}$$

Formel auswerten 

4.2) Biegemomentkapazität der Höchstfestigkeit bei gegebenem Bereich der Spannungsverstärkung Formel

Formel

$$B_M = 0.90 \cdot \left(A_{\text{steel required}} \cdot f_{y\text{steel}} \cdot \left(D_{\text{centroid}} \cdot \left(\frac{a}{2} \right) \right) \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$364.5652 \text{ kN}^{\text{m}} = 0.90 \cdot \left(35 \text{ mm}^2 \cdot 250 \text{ MPa} \cdot \left(51.01 \text{ mm} \cdot \left(\frac{9.432 \text{ mm}}{2} \right) \right) \right)$$

Formel auswerten 


4.3) Biegemomentkapazität der Höchstfestigkeit bei gegebener Trägerbreite Formel

Formel

$$B_M = 0.90 \cdot \left(A_{\text{steel required}} \cdot f_{y\text{steel}} \cdot D_{\text{centroid}} \cdot \left(1 + \left(0.59 \cdot \frac{(\rho_T \cdot f_{y\text{steel}})}{f_c} \right) \right) \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$51.3578 \text{ kN}^{\text{m}} = 0.90 \cdot \left(35 \text{ mm}^2 \cdot 250 \text{ MPa} \cdot 51.01 \text{ mm} \cdot \left(1 + \left(0.59 \cdot \frac{(12.9 \cdot 250 \text{ MPa})}{15 \text{ MPa}} \right) \right) \right)$$

Formel auswerten 



In der Liste von Analyse mit der Grenzzustandsmethode Formeln oben verwendete Variablen

- **a** Tiefe der rechteckigen Spannungsverteilung (Millimeter)
- **A** Bereich der Spannungsverstärkung (Quadratmeter)
- **A** Effektiver Spannungsbereich von Beton (QuadratInch)
- **A_s** Bereich der Druckverstärkung (Quadratmillimeter)
- **A_{st}** Zugstahlbereich für Stärke (Quadratmeter)
- **A_{steel required}** Erforderliche Stahlfläche (Quadratmillimeter)
- **b** Strahlbreite (Millimeter)
- **B_M** Biegemoment des betrachteten Abschnitts (Kilonewton Meter)
- **c** Tiefe der neutralen Achse (Inch)
- **d'** Effektive Abdeckung (Millimeter)
- **d_c** Dicke der Betondeckung (Inch)
- **D_{centroid}** Schwerpunktabstand der Zugbewehrung (Millimeter)
- **d_{eff}** Effektive Strahlentiefe (Meter)
- **D_{equivalent}** Äquivalente Tiefe (Millimeter)
- **E_s** Elastizitätsmodul von Stahl (Kilopound pro Quadratinch)
- **f_c** 28-Tage-Druckfestigkeit von Beton (Megapascal)
- **f_s** Stress in der Verstärkung (Kilonewton pro Quadratmeter)
- **f_{TS}** Zugspannung in Stahl (Kilogramm-Kraft pro Quadratmeter)
- **f_{ysteel}** Streckgrenze von Stahl (Megapascal)
- **K_d** Abstand von der Kompressionsfaser zur NA (Millimeter)
- **M_u** Maximaler ultimativer Moment (Newtonmeter)
- **t_f** Flanschdicke (Millimeter)
- **z** Risskontrollgrenzen (Pfund-Kraft pro Zoll)
- **β₁** Konstante β₁
- **ρ_T** Spannungsverstärkungsverhältnis
- **ω** Wert von Omega

Konstanten, Funktionen, Messungen, die in der Liste von Analyse mit der Grenzzustandsmethode Formeln oben verwendet werden


- **Messung: Länge** in Millimeter (mm), Meter (m), Inch (in)
Länge Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Bereich** in Quadratmillimeter (mm²), Quadratmeter (m²), QuadratInch (in²)
Bereich Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Druck** in Kilonewton pro Quadratmeter (kN/m²), Kilogramm-Kraft pro Quadratmeter (kgf/m²), Kilopound pro Quadratinch (ksi)
Druck Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Oberflächenspannung** in Pfund-Kraft pro Zoll (lb*fi/in)
Oberflächenspannung Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Moment der Kraft** in Kilonewton Meter (kN*m), Newtonmeter (N*m)
Moment der Kraft Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Betonen** in Megapascal (MPa)
Betonen Einheitenumrechnung ↻



Laden Sie andere Wichtig Verhalten bei Biegung-PDFs herunter

- **Wichtig Analyse mit der Grenzzustandsmethode Formeln** 
- **Wichtig Bemessung von Träger und Platte Formeln** 

Probieren Sie unsere einzigartigen visuellen Rechner aus

-  **Prozentualer Rückgang** 
-  **GGT von drei zahlen** 
-  **Bruch multiplizieren** 

Bitte TEILEN Sie dieses PDF mit jemandem, der es braucht!

Dieses PDF kann in diesen Sprachen heruntergeladen werden

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/8/2024 | 11:16:58 AM UTC

