



## Formeln Beispiele mit Einheiten

## Liste von 28 Wichtig Steigung und Durchbiegung Formeln

### 1) Auslegerbalken Formeln ↻

1.1) Durchbiegung an jedem Punkt des Auslegerträgers, der am freien Ende ein Paarmoment trägt Formel ↻

Formel

$$\delta = \left( \frac{M_c \cdot x^2}{2 \cdot E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$1.4964 \text{ mm} = \left( \frac{85 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot 1300 \text{ mm}^2}{2 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten ↻

1.2) Durchbiegung an jedem Punkt des Auslegerträgers, der UDL trägt Formel ↻

Formel

$$\delta = \left( \left( w' \cdot x^2 \right) \cdot \left( \frac{\left( x^2 \right) + \left( 6 \cdot l^2 \right) - \left( 4 \cdot x \cdot l \right)}{24 \cdot E \cdot I} \right) \right)$$

Formel auswerten ↻

Beispiel mit Einheiten

$$4.4253 \text{ mm} = \left( \left( 24 \text{ kN/m} \cdot 1300 \text{ mm}^2 \right) \cdot \left( \frac{\left( 1300 \text{ mm}^2 \right) + \left( 6 \cdot 5000 \text{ mm}^2 \right) - \left( 4 \cdot 1300 \text{ mm} \cdot 5000 \text{ mm} \right)}{24 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right) \right)$$

1.3) Durchbiegung des Auslegerträgers, der an jedem Punkt eine Punktlast trägt Formel ↻

Formel

$$\delta = \frac{P \cdot \left( a^2 \right) \cdot \left( 3 \cdot l - a \right)}{6 \cdot E \cdot I}$$

Formel auswerten ↻

Beispiel mit Einheiten

$$19.7227 \text{ mm} = \frac{88 \text{ kN} \cdot \left( 2250 \text{ mm}^2 \right) \cdot \left( 3 \cdot 5000 \text{ mm} - 2250 \text{ mm} \right)}{6 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4}$$

1.4) Gefälle am freien Ende des Kragträgers mit UDL Formel ↻

Formel

$$\theta = \left( \frac{w' \cdot l^3}{6 \cdot E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.0104 \text{ rad} = \left( \frac{24 \text{ kN/m} \cdot 5000 \text{ mm}^3}{6 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten ↻



### 1.5) Maximale Auslenkung des Auslegerträgers, der UVL mit maximaler Intensität am Träger trägt

Formel 

Formel

$$\delta = \frac{q \cdot (l^4)}{30 \cdot E \cdot I}$$

Beispiel mit Einheiten

$$16.276 \text{ mm} = \frac{37.5 \text{ kN/m} \cdot (5000 \text{ mm}^4)}{30 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4}$$

Formel auswerten 

### 1.6) Maximale Auslenkung des UVL-tragenden Auslegerbalkens mit maximaler Intensität am freien Ende Formel

Formel

$$\delta = \left( \frac{11 \cdot q \cdot (l^4)}{120 \cdot E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$44.7591 \text{ mm} = \left( \frac{11 \cdot 37.5 \text{ kN/m} \cdot (5000 \text{ mm}^4)}{120 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten 

### 1.7) Maximale Durchbiegung des Auslegerträgers mit Kopplungsmoment am freien Ende Formel

Formel

$$\delta = \frac{M_c \cdot (l^2)}{2 \cdot E \cdot I}$$

Beispiel mit Einheiten

$$22.1354 \text{ mm} = \frac{85 \text{ kN}^* \text{ m} \cdot (5000 \text{ mm}^2)}{2 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4}$$

Formel auswerten 

### 1.8) Maximale Durchbiegung des Auslegerträgers, der am freien Ende eine Punktlast trägt Formel

Formel

$$\delta = \frac{P \cdot (l^3)}{3 \cdot E \cdot I}$$

Beispiel mit Einheiten

$$76.3889 \text{ mm} = \frac{88 \text{ kN} \cdot (5000 \text{ mm}^3)}{3 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4}$$

Formel auswerten 

### 1.9) Maximale Durchbiegung des freitragenden Trägers mit UDL Formel

Formel

$$\delta = \frac{w \cdot (l^4)}{8 \cdot E \cdot I}$$

Beispiel mit Einheiten

$$39.0625 \text{ mm} = \frac{24 \text{ kN/m} \cdot (5000 \text{ mm}^4)}{8 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4}$$

Formel auswerten 

### 1.10) Neigung am freien Ende des Auslegerträgers, der am freien Ende eine konzentrierte Last trägt Formel

Formel

$$\theta = \left( \frac{P \cdot l^2}{2 \cdot E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.0229 \text{ rad} = \left( \frac{88 \text{ kN} \cdot 5000 \text{ mm}^2}{2 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten 



### 1.11) Neigung am freien Ende des Auslegerträgers, der an jedem Punkt vom festen Ende aus eine konzentrierte Last trägt Formel

Formel

$$\theta = \left( \frac{P \cdot x^2}{2 \cdot E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.0015 \text{ rad} = \left( \frac{88 \text{ kN} \cdot 1300 \text{ mm}^2}{2 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten 

### 1.12) Neigung am freien Ende des Auslegerträgers, der UVL mit maximaler Intensität am festen Ende trägt Formel

Formel

$$\theta = \left( \frac{q \cdot l^3}{24 \cdot E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.0041 \text{ rad} = \left( \frac{37.5 \text{ kN/m} \cdot 5000 \text{ mm}^3}{24 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten 

### 1.13) Neigung am freien Ende des Trägerpaars am freien Ende Formel

Formel

$$\theta = \left( \frac{M_c \cdot l}{E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.0089 \text{ rad} = \left( \frac{85 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot 5000 \text{ mm}}{30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten 

## 2) Einfach unterstützter Strahl Formeln

### 2.1) Durchbiegung an jedem Punkt des einfach unterstützten tragenden Paarmoments am rechten Ende Formel

Formel

$$\delta = \left( \left( \frac{M_c \cdot l \cdot x}{6 \cdot E \cdot I} \right) \cdot \left( 1 - \left( \frac{x^2}{l} \right) \right) \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$1.7887 \text{ mm} = \left( \left( \frac{85 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot 5000 \text{ mm} \cdot 1300 \text{ mm}}{6 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right) \cdot \left( 1 - \left( \frac{1300 \text{ mm}^2}{5000 \text{ mm}} \right) \right) \right)$$

Formel auswerten 

### 2.2) Durchbiegung an jedem Punkt eines einfach unterstützten Balkens, der UDL trägt Formel

Formel

$$\delta = \left( \left( \left( \frac{w' \cdot x}{24 \cdot E \cdot I} \right) \cdot \left( (l^3) - (2 \cdot l \cdot x^2) + (x^3) \right) \right) \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$2.9872 \text{ mm} = \left( \left( \left( \frac{24 \text{ kN/m} \cdot 1300 \text{ mm}}{24 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right) \cdot \left( (5000 \text{ mm}^3) - (2 \cdot 5000 \text{ mm} \cdot 1300 \text{ mm}^2) + (1300 \text{ mm}^3) \right) \right) \right)$$

Formel auswerten 



### 2.3) Maximale Ablenkung auf einem einfach unterstützten Balken mit maximaler UVL-Intensität bei rechter Unterstüztung Formel

Formel

$$\delta = \left( 0.00652 \cdot \frac{q \cdot (l^4)}{E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$3.1836 \text{ mm} = \left( 0.00652 \cdot \frac{37.5 \text{ kN/m} \cdot (5000 \text{ mm}^4)}{30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten 

### 2.4) Maximale Durchbiegung des einfach unterstützten Trägers, der das Moment am rechten Ende trägt Formel

Formel

$$\delta = \left( \frac{M_c \cdot l^2}{15.5884 \cdot E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$2.84 \text{ mm} = \left( \frac{85 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot 5000 \text{ mm}^2}{15.5884 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten 

### 2.5) Maximale Durchbiegung eines einfach unterstützten Balkens, der eine dreieckige Last mit maximaler Intensität in der Mitte trägt Formel

Formel

$$\delta = \left( \left( \frac{q \cdot (l^4)}{120 \cdot E \cdot I} \right) \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$4.069 \text{ mm} = \left( \left( \frac{37.5 \text{ kN/m} \cdot (5000 \text{ mm}^4)}{120 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right) \right)$$

Formel auswerten 

### 2.6) Maximale und Mittenauslenkung der einfach abgestüztten Trägertragpunktlast in der Mitte Formel

Formel

$$\delta = \frac{P \cdot (l^3)}{48 \cdot E \cdot I}$$

Beispiel mit Einheiten

$$4.7743 \text{ mm} = \frac{88 \text{ kN} \cdot (5000 \text{ mm}^3)}{48 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4}$$

Formel auswerten 

### 2.7) Maximale und mittlere Durchbiegung des einfach unterstützten Trägers, der UDL über seine gesamte Länge trägt Formel

Formel

$$\delta = \frac{5 \cdot w \cdot (l^4)}{384 \cdot E \cdot I}$$

Beispiel mit Einheiten

$$4.069 \text{ mm} = \frac{5 \cdot 24 \text{ kN/m} \cdot (5000 \text{ mm}^4)}{384 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4}$$

Formel auswerten 

### 2.8) Mittenablenkung des einfach unterstützten Balkens, der am rechten Ende ein Paarmoment trägt Formel

Formel

$$\delta = \left( \frac{M_c \cdot l^2}{16 \cdot E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$2.7669 \text{ mm} = \left( \frac{85 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot 5000 \text{ mm}^2}{16 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten 



**2.9) Neigung am linken Ende des einfach unterstützten Strahls, der UVL mit maximaler Intensität am rechten Ende trägt Formel** 

Formel

$$\theta = \left( \frac{7 \cdot q \cdot l^3}{360 \cdot E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.0019 \text{ rad} = \left( \frac{7 \cdot 37.5 \text{ kN/m} \cdot 5000 \text{ mm}^3}{360 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten 

**2.10) Neigung am linken Ende des einfach unterstützten Trägerpaars am rechten Ende Formel** 

Formel

$$\theta = \left( \frac{M_c \cdot l}{6 \cdot E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.0015 \text{ rad} = \left( \frac{85 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot 5000 \text{ mm}}{6 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten 

**2.11) Neigung am rechten Ende des einfach unterstützten Trägerpaars am rechten Ende Formel**



Formel

$$\theta = \left( \frac{M_c \cdot l}{3 \cdot E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.003 \text{ rad} = \left( \frac{85 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot 5000 \text{ mm}}{3 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten 

**2.12) Neigung am rechten Ende des einfach unterstützten Trägers, der UVL mit maximaler Intensität am rechten Ende trägt Formel** 

Formel

$$\theta = \left( \frac{q \cdot l^3}{45 \cdot E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.0022 \text{ rad} = \left( \frac{37.5 \text{ kN/m} \cdot 5000 \text{ mm}^3}{45 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten 

**2.13) Neigung an den freien Enden des einfach unterstützten Balkens, der UDL trägt Formel** 

Formel

$$\theta = \left( \frac{w' \cdot l^3}{24 \cdot E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.0026 \text{ rad} = \left( \frac{24 \text{ kN/m} \cdot 5000 \text{ mm}^3}{24 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten 

**2.14) Neigung an den freien Enden des einfach unterstützten Trägers, der in der Mitte eine konzentrierte Last trägt Formel** 

Formel

$$\theta = \left( \frac{P \cdot l^2}{16 \cdot E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.0029 \text{ rad} = \left( \frac{88 \text{ kN} \cdot 5000 \text{ mm}^2}{16 \cdot 30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten 



## 2.15) Zentrale Ablenkung auf einem einfach unterstützten Strahl, der UVL mit maximaler Intensität bei rechter Unterstützung trägt Formel ↻

Formel

$$\delta = \left( 0.00651 \cdot \frac{q \cdot (l^4)}{E \cdot I} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$3.1787 \text{ mm} = \left( 0.00651 \cdot \frac{37.5 \text{ kN/m} \cdot (5000 \text{ mm}^4)}{30000 \text{ MPa} \cdot 0.0016 \text{ m}^4} \right)$$

Formel auswerten ↻



## In der Liste von Steigung und Durchbiegung Formeln oben verwendete Variablen

- **a** Entfernung von Stütze A (Millimeter)
- **E** Elastizitätsmodul von Beton (Megapascal)
- **I** Flächenträgheitsmoment (Meter <sup>4</sup>)
- **l** Länge des Balkens (Millimeter)
- **M<sub>c</sub>** Moment des Paares (Kilonewton Meter)
- **P** Punktlast (Kilonewton)
- **q** Gleichmäßig variierende Last (Kilonewton pro Meter)
- **w** Belastung pro Längeneinheit (Kilonewton pro Meter)
- **x** Abstand x vom Support (Millimeter)
- **δ** Ablenkung des Strahls (Millimeter)
- **θ** Neigung des Balkens (Bogenmaß)

## Konstanten, Funktionen, Messungen, die in der Liste von Steigung und Durchbiegung Formeln oben verwendet werden

- **Messung: Länge** in Millimeter (mm)  
Länge Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Macht** in Kilonewton (kN)  
Macht Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Winkel** in Bogenmaß (rad)  
Winkel Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Oberflächenspannung** in Kilonewton pro Meter (kN/m)  
Oberflächenspannung Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Moment der Kraft** in Kilonewton Meter (kN\*m)  
Moment der Kraft Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Zweites Flächenmoment** in Meter <sup>4</sup> (m<sup>4</sup>)  
Zweites Flächenmoment Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Betonen** in Megapascal (MPa)  
Betonen Einheitenumrechnung ↻



## Laden Sie andere Wichtig Stärke des Materials-PDFs herunter

- **Wichtig Strahl Momente Formeln** 
- **Wichtig Biegespannung Formeln** 
- **Wichtig Kombinierte Axial- und Biegebelastung Formeln** 
- **Wichtig Hauptstress Formeln** 
- **Wichtig Scherbeanspruchung Formeln** 
- **Wichtig Steigung und Durchbiegung Formeln** 
- **Wichtig Belastungsenergie Formeln** 
- **Wichtig Stress und Belastung Formeln** 
- **Wichtig Wärmebelastung Formeln** 
- **Wichtig Drehung Formeln** 

## Probieren Sie unsere einzigartigen visuellen Rechner aus

-  **Prozentualer Anteil** 
-  **GGT von zwei zahlen** 
-  **Unechterbruch** 

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 | 11:15:35 AM UTC

