

Balkenbiegungs-Nachweis

Musterdokument mit vollständigen Beispielwerten. Es zeigt den Nachweis, den der gekaufte Export für IHRE Eingaben erzeugt - es ist selbst kein Nachweis für ein Bauteil.

Projekt: Musterprojekt

Bauteil/Position: kein reales Bauteil

Bearbeiter: Muster, ohne Freigabe

Gesamtbewertung: nicht in Ordnung - Spannungs- oder Durchbiegungsnachweis ist nicht erfüllt.

Lastfall und System

Lastfall	Einfeldträger, Einzellast mittig
Stützweite bzw. Kraglänge L	2.000 mm
Einzellast F	5.000 N
Eigengewicht des Trägers	berücksichtigt ($q = 0,151 \text{ N/mm}$)
E-Modul E	210.000 N/mm ²
Streckgrenze Re	355 N/mm ²
Erforderliche Sicherheit S _{erf}	1,5
Durchbiegungskriterium	$f_{zul} = L/300$

Querschnitt

Querschnitt	Rundstab, d = 50 mm
Fläche A	1.963,5 mm ²
Trägheitsmoment I _y	306.796 mm ⁴
Widerstandsmoment W _y	12.272 mm ³
Höhe in Lastrichtung h	50 mm

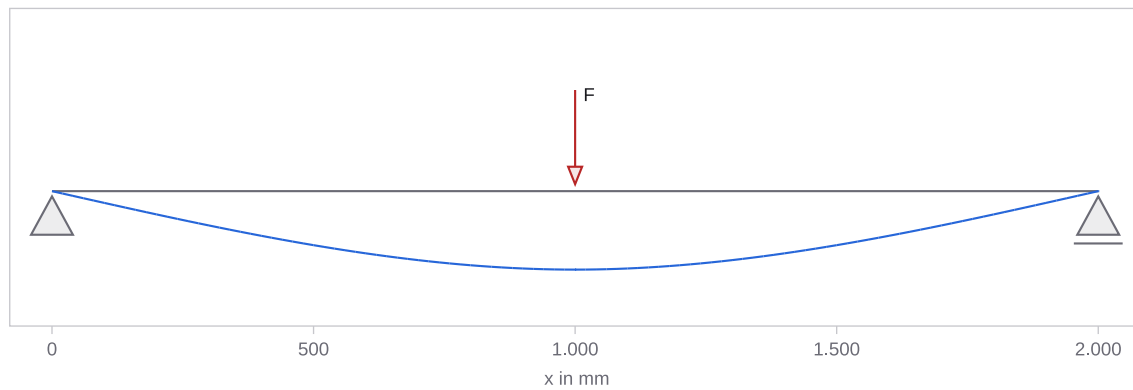
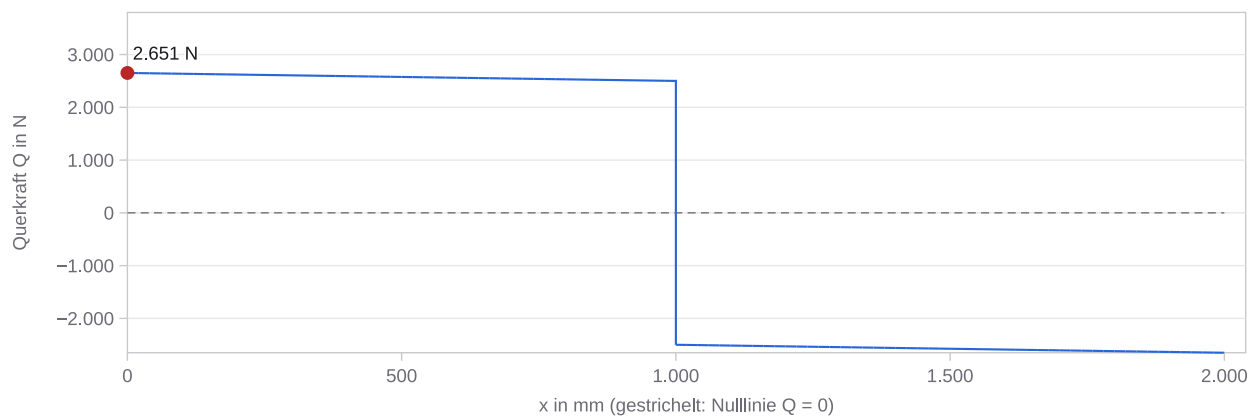
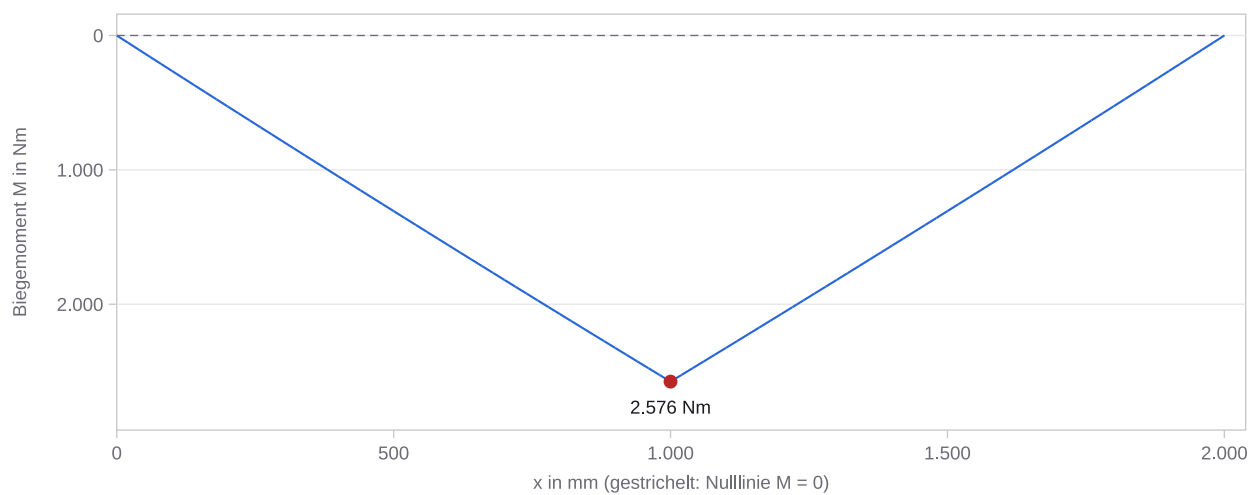
Ergebnisse

Auflagerkraft A	2.651,21 N
Auflagerkraft B	2.651,21 N
Max. Biegemoment M max	2.575,6 Nm bei x = 1.000 mm
Max. Querkraft Q max	2.651 N bei x = 0 mm
Max. Durchbiegung f _{max}	13,423 mm bei x = 1.000 mm
Neigung am Auflager A	20,184 mrad = 1,156°
Neigung am Auflager B	20,184 mrad = 1,156°
Biegespannung σ_b	209,88 N/mm ²
Zulässige Spannung $\sigma_{zul} = Re/S_{erf}$	236,67 N/mm ²
Zulässige Durchbiegung f _{zul}	6,67 mm

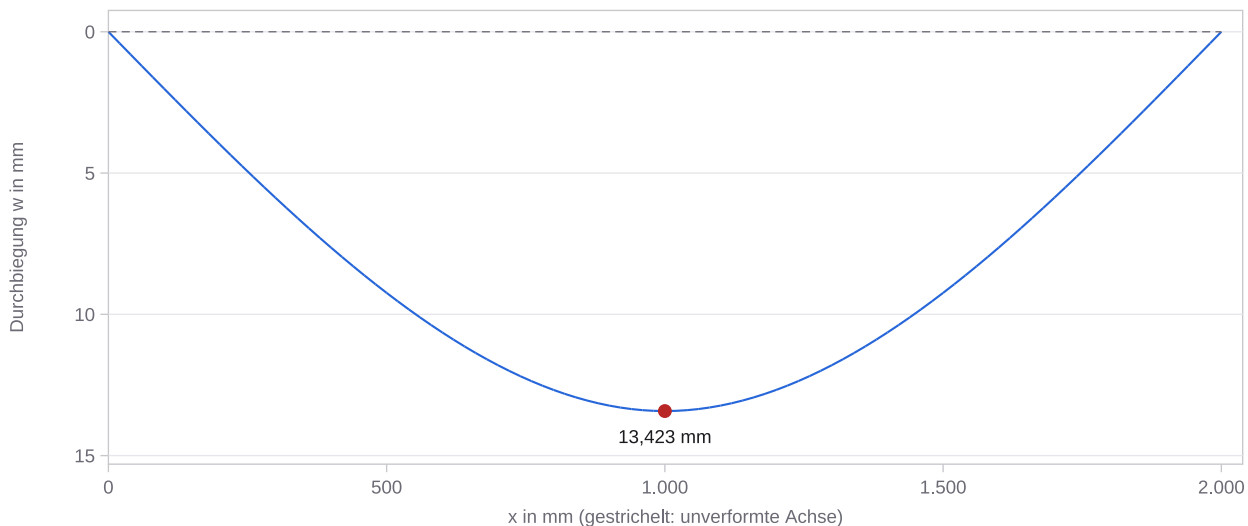
Nachweise

Kriterium	Wert	Grenze	Status
Spannungsnachweis $S = Re/\sigma_b$	1,69	1,5	● in Ordnung
Durchbiegung f _{max}	13,423 mm	6,67 mm	● nicht in Ordnung

Systemskizze: Lagerung und Last

Querkraftverlauf $Q(x)$ Momentenverlauf $M(x)$ 

Biegelinie



Konvention: Durchbiegung und positives Moment (Zug unten) sind nach unten angetragen, die Hochachse dieser beiden Diagramme wächst also nach unten. Die Querkraft dagegen nach oben - sie ist eine Schnittkraft und hat keine Richtung im Raum. An Einspannungen liegt die Zugseite oben.

Berechnungsgrundlage

Balkenbiegung nach der Euler-Bernoulli-Biegetheorie 1. Ordnung mit geschlossenen Formeln der Standardlastfälle: Auflagerreaktionen, Momentenverlauf und Biegelinie folgen direkt aus Lastfall, Stützweite und Biegesteifigkeit $E \cdot I_y$. Ist das Eigengewicht angesetzt (siehe Eingaben), wird es als Gleichstreckenlast $q = p \cdot g \cdot A$ über die ganze Länge gebildet und dem Lastfall überlagert; nach Theorie 1. Ordnung addieren sich Querkraft, Biegemoment und Biegelinie punktweise, die ausgewiesenen Extremwerte sind aus den überlagerten Verläufen neu bestimmt und nicht die Summe der Einzelmaxima. Der Spannungsnachweis vergleicht $\sigma_b = |M|_{\max}/W_y$ mit der zulässigen Spannung R_e/S_{erf} , der Durchbiegungsnachweis die maximale Durchbiegung mit dem Kriterium $f_{\text{zul}} = L/k$. Bewertet wird jeweils die Auslastung: über 1,0 gilt der Nachweis als nicht erfüllt, zwischen 0,9 und 1,0 als erfüllt ohne nennenswerte Reserve. Schubverformung und Theorie 2. Ordnung sind nicht berücksichtigt.

Zu diesem Muster

Alle Werte auf diesen Seiten stammen aus einer frei gewählten Beispielrechnung und gehören zu keinem realen Bauteil. Der gekaufte Export enthält dieselben Abschnitte mit Ihren Eingaben, Ihren Kopfdaten (Projekt, Bauteil, Bearbeiter) und als durchsuchbaren Text. Preise und Umfang: maschinenbaurechner.de/preise

Hinweis: Die Ergebnisse sind Auslegungs- und Orientierungshilfen. Sie ersetzen nicht die eigenverantwortliche Prüfung, Berechnung und Freigabe durch eine fachlich qualifizierte Person. Es gelten die Nutzungsbedingungen auf maschinenbaurechner.de.