

Tragfähigkeitsberechnung von Wellen und Achsen

Teil 3: Werkstoff-Festigkeitswerte

DIN
743-3

ICS 21.120.10

Shafts and axles, calculation of load capacity – Part 3: Strength of materials

Calcul de la capacité des arbres et axes – Partie 3: Resistance des matériaux

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	2
3 Allgemeine Formelzeichen, Benennungen und Einheiten	2
4 Werkstoff-Festigkeitswerte	2
4.1 Dauerfestigkeit	2
4.2 Fließgrenze	3
Anhang A (normativ) Festigkeitskennwerte	3
Anhang B (informativ) Liste vergleichbarer früherer Bezeichnungen für Baustahl	5

Fortsetzung Seite 2 bis 5

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Vorwort

Diese Norm wurde erarbeitet von Fachleuten aus dem Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Antriebstechnik (Ant, AA 2.2) und des Instituts für Maschinenelemente und Maschinenkonstruktion der TU Dresden.

DIN 743 „Tragfähigkeitsberechnung für Wellen und Achsen“ besteht aus:

- Teil 1: „Einführung, Grundlagen“;
- Teil 2: „Formzahlen und Kerbwirkungszahlen“;
- Teil 3: „Werkstoff-Festigkeitswerte“;
- Beiblatt 1: „Anwendungsbeispiele“.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm enthält für den Festigkeitsnachweis nach DIN 743-1 Angaben zu den erforderlichen Werkstoff-Festigkeitskennwerten. Liegen dem Anwender eigene Erkenntnisse oder Ergebnisse vor, so kann er diese für die Berechnung verwenden.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 743-1

Tragfähigkeitsberechnung von Wellen und Achsen – Teil 1: Einführung, Grundlagen

DIN 743-2

Tragfähigkeitsberechnung von Wellen und Achsen – Teil 2: Formzahlen und Kerbwirkungszahlen

DIN EN 10025

Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen – Technische Lieferbedingungen (enthält Änderung A1: 1993); Deutsche Fassung EN 10025 : 1990

DIN EN 10083-1

Vergütungsstähle – Teil 1: Technische Lieferbedingungen für Edelmetalle (enthält Änderung A1 : 1996); Deutsche Fassung EN 10083-1 : 1991 + A1 : 1996

DIN EN 10083-2

Vergütungsstähle – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Qualitätsstähle (enthält Änderung A1 : 1996); Deutsche Fassung EN 10083-2 : 1991 + A1 : 1996

DIN EN 10084

Einsatzstähle – Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10084 : 1998

DIN EN 10113-1

Warmgewalzte Erzeugnisse aus schweißgeeigneten Feinkornbaustählen – Teil 1: Allgemeine Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10113-1 : 1993

DIN EN 10113-2

Warmgewalzte Erzeugnisse aus schweißgeeigneten Feinkornbaustählen – Teil 2: Lieferbedingungen für normalgeglühte/normalisierend gewalzte Stähle; Deutsche Fassung EN 10113-2 : 1993

DIN 17211

Nitrierstähle – Technische Lieferbedingungen

3 Allgemeine Formelzeichen, Benennungen und Einheiten

Formelzeichen	Benennungen	Einheiten
$\sigma_B (R_m)$	Zugfestigkeit	N/mm ²
$\sigma_S (R_e, R_{p0,2})$	Zugstreckgrenze	N/mm ²
σ_{zdW}	Zug/Druck-Wechselfestigkeit	N/mm ²
σ_{bW}	Biegechselfestigkeit	N/mm ²
τ_{tW}	Torsionschselfestigkeit	N/mm ²

4 Werkstoff-Festigkeitswerte

Gültigkeitsbereich der Festigkeitswerte:

- Die Festigkeitswerte gelten für den Temperaturbereich $-40\text{ °C} \leq \vartheta \leq 150\text{ °C}$.
Über $\vartheta = 150\text{ °C}$ gehen die Festigkeitswerte um mehr als 10 % zurück, und es müssen temperaturabhängige Festigkeitswerte berücksichtigt werden.
- Frequenzbereich bis 100 Hz.
- Die Dauerfestigkeitswerte gelten für die Grenzlastspielzahl $N_G = 10^7$.
- Umlaufbiegung und Flachbiegung werden nicht unterschieden. Die Dauerfestigkeitswerte sind für die ungünstigere Umlaufbiegung angegeben.

Die Kennwerte gelten für Werkstoffproben mit dem Durchmesser d_B (siehe Anhang A) oder aus Halbzeug von etwa demselben Durchmesser.

Die Kennwerte der Zugfestigkeit σ_B entsprechen den unteren Grenzen der für kleine Nennmaße (Bezugsdurchmesser d_B) gültigen Bereiche, die in den metallurgischen Standards angegeben werden. Die Kennwerte der Streckgrenze σ_S entsprechen den für kleine Nennmaße (Bezugsdurchmesser d_B) gültigen Mindestwerten nach diesen Standards.

Falls die in dieser Norm angegebenen Kennwerte der Zugfestigkeit und Streckgrenze nachweislich überschritten werden, können auch die anderen Kennwerte entsprechend erhöht werden.

4.1 Dauerfestigkeit

Wenn nicht anders gegeben, können die Wechselfestigkeiten wie folgt ermittelt werden:

$$\sigma_{bW} \approx 0,5 \cdot \sigma_B \quad (1)$$

$$\sigma_{zdW} \approx 0,4 \cdot \sigma_B \quad (2)$$

$$\tau_{tW} \approx 0,3 \cdot \sigma_B \quad (3)$$

σ_B ($\sigma_B = R_m$) gilt für eine Temperatur $\vartheta = 20\text{ °C}$.

Bei einsatzgehärteten Wellen gilt σ_B für die Kernhärte. Die Erhöhung der Festigkeit durch die Einsatzhärtung wird durch den Oberflächenverfestigungsfaktor K_V berücksichtigt (siehe DIN 743-2).

Liegt die Festigkeit durch die Brinellhärte H_{HB} vor, kann die Beziehung

$$\sigma_B \approx 3,6 \cdot H_{HB} \quad (4)$$

benutzt werden (gültig für $\sigma_B \leq 1300\text{ N/mm}^2$). Die Brinellhärte H_{HB} gilt für eine Temperatur $\vartheta = 20\text{ °C}$.

ANMERKUNG: Es ist wesentlich, ob σ_B bzw. H_{HB} für die Bauteilgröße gilt, was anzustreben ist (dann ist $K_1(d_{eff}) = 1$, siehe DIN 743-2), oder für den Bezugsdurchmesser d_B bekannt ist (dann ist im allgemeinen $K_1(d_{eff}) < 1$ und $K_1(d_{eff})$ nach DIN 743-2 zu bestimmen).