

# DIN EN 13001-3-8:2026-07 (D)

## Krane - Konstruktion allgemein - Teil 3-8: Grenzzustände und Sicherheitsnachweise für Maschinenbauteile - Wellen; Deutsche Fassung EN 13001-3-8:2026

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	8
Einführung .....	9
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen .....	10
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	11
3.1 Begriffe .....	11
3.2 Symbole und Abkürzungen .....	11
4 Sicherheitsanforderungen .....	14
4.1 Allgemeines .....	14
4.2 Werkstoffe .....	15
4.2.1 Werkstoffsorten und Werkstoffgüte für Wellen .....	15
4.2.2 Kerbschlagzähigkeit.....	23
4.3 Mechanische Bauteile - Wellen.....	23
4.3.1 Allgemeines.....	23
4.3.2 Wellen für Gleitlager .....	23
5 Sicherheitsnachweis für Wellen .....	23
6 Nachweis der statischen Festigkeit .....	24
6.1 Allgemeines .....	24
6.2 Bemessungsspannungen.....	25
6.3 Grenzwerte der Bemessungsspannung.....	25
6.4 Durchführung des Nachweises.....	25
7 Nachweis der Ermüdungsfestigkeit.....	26
7.1 Allgemeines .....	26
7.2 Verfahren basierend auf der Schwingfestigkeit: Wöhlerversuch (S-N-Verfahren) .....	28
7.2.1 Bemessungsspannung .....	28
7.2.2 Grenzwert der zulässigen Ermüdungsspannung $\sigma_{Rd,f}$ .....	33
7.3 Durchführung des Nachweises der Ermüdungsfestigkeit.....	41
7.3.1 Einzelnachweis.....	41
7.3.2 Vereinfachter Nachweis .....	41
7.3.3 Nachweis für mehrachsige Lasten .....	41
Anhang A (informativ) Werte für den Kerbfaktor $f_1$ .....	43
A.1 Allgemeines .....	43
A.2 Beispiele für Kerbfaktoren.....	45
Anhang B (informativ) $\epsilon$ -N-Verfahren: Ansatz auf Basis der Dehnungsermüdung .....	55
B.1 Einleitung.....	55
B.2 Ursprung der Widerstandskurve im Ansatz auf Basis der Dehnungsermüdung.....	55
B.3 Bestimmung der Widerstandskurve im Ansatz auf Basis der Dehnungsermüdung für eine Stahlsorte.....	57
B.4 Bestimmung der Widerstandskurve für ein Maschinenbauteil.....	59
B.5 Ansatz auf Basis der Dehnungsermüdung: $\epsilon$ -N-Methode .....	61
B.5.1 Allgemeines .....	61
B.5.2 Bestimmung des Dehnungsverlaufs.....	61
B.5.3 Bestimmung des Auslegungsermüdungsschadens anhand des Dehnungsverlaufs .....	63

B.5.4	Bestimmung des Gesamtermüdungsschadens durch kombinierte Normal- und/oder Schubspannungen .....	64
B.6	Ansatz auf Basis der Dehnungsermüdung ( $\epsilon$ -N-Verfahren): Nachweis der Ermüdungsfestigkeit einer Welle (Beispiel) .....	68
B.6.1	Einleitung.....	68
B.6.2	Nachweis der Ermüdungsfestigkeit .....	69
Anhang C (informativ) Beispiele für die Bestimmung der vorgegebenen Werte von $n$ und $k_s$ .....		74
C.1	Allgemeines.....	74
C.2	Seiltrommelwelle .....	74
C.3	Laufende und traversierende Radwelle .....	77
C.4	Achsen mit Führungsrollen.....	79
C.5	Seilscheibenachse .....	80
Anhang D (informativ) Übersicht über die vom CEN/TC 147 veröffentlichten Normen .....		81
D.1	Allgemeines.....	81
D.2	Auswahl einer geeigneten Norm .....	81
Anhang E (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen.....		83
Literaturhinweise.....		84

## Bilder

Bild 1	— Darstellung der Wöhlerlinie.....	27
Bild 2	— Ebene der beim Nachweis der Ermüdungsfestigkeit betrachteten Komponente (vereinfachtes Haigh-Diagramm).....	29
Bild 3	— Transformation von Spannungsspielen: a) für ein konstantes Grenzspannungsverhältnis, und b) für eine konstante Mittelspannung.....	29
Bild 4	— vereinfachtes Haigh-Diagramm- Ebene des Bauteils.....	30
Bild 5	— Ein-Parameter-Darstellung von Spannungsverläufen (Häufigkeiten von Spannungsamplituden bezogen auf ein konstantes Grenzspannungsverhältnis oder eine konstante Mittelspannung).....	31
Bild A.1	— Anpassungsbeiwert $z$ .....	44
Bild A.2	— Spannungskonzentrationsbeiwert $K_t$ für eine Welle mit Kerbe, zugbelastet.....	45
Bild A.3	— Spannungskonzentrationsbeiwert $K_t$ für eine Welle mit Kerbe, biegebelastet .....	46
Bild A.4	— Spannungskonzentrationsbeiwert $K_t$ für Wellen mit Kerbe, torsionsbelastet .....	47
Bild A.5	— Spannungskonzentrationsbeiwert $K_t$ für eine Welle mit Bund, zugbelastet.....	48
Bild A.6	— Spannungskonzentrationsbeiwert $K_t$ für eine Welle mit Bund, biegebelastet.....	49
Bild A.7	— Spannungskonzentrationsbeiwert $K_t$ für eine Welle mit Bund, torsionsbelastet .....	50
Bild A.8	— Kerbfaktor $f_1$ für Keilwellen.....	51
Bild A.9	— Kerbfaktor $f_1$ für eine Welle mit Keilnut.....	52
Bild A.10	— Kerbfaktor $f_1$ für eine Welle mit Bohrung.....	54
Bild B.1	— Wöhlerlinie (Prinzip).....	56

Bild B.2 — Elastische (Adaptation) und elastoplastische (Akkommodation) Beharrungszustände....	56
Bild B.3 — Manson-Coffin-Kurve (Prinzip).....	56
Bild B.4 — $\varepsilon$ -N-Kurve für die Dehnungsermüdung (Beispiel) .....	57
Bild B.5 — $\varepsilon$ -N-Kurve für die Dehnungsermüdung für ein Maschinenbauteil (Beispiel) .....	60
Bild B.6 — Veranschaulichung eines Dehnungszyklus .....	62
Bild B.7 — Veranschaulichung einer proportionalen Belastung.....	66
Bild B.8 — Veranschaulichung einer nicht proportionalen Belastung.....	67
Bild B.9 — Maße der Welle für Berechnungszwecke .....	68
Bild C.1 — Signifikante Torsionszyklen während eines durchschnittlichen Arbeitszyklus der Seiltrommelwelle (Beispiel) .....	75
Bild C.2 — Signifikante Torsionszyklen während eines durchschnittlichen Arbeitszyklus der Radwelle (Beispiel) .....	77
Bild C.3 — Kontaktkräfte $H$ und $H'$ aufgrund der Beschleunigung von Brückenkränen, die mit Laufrädern mit Spurkranz/Führungsrollen ausgestattet sind.....	80
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 — Symbole und Abkürzungen .....	12
Tabelle 2 — Spezifische Werte ausgewählter Stähle.....	15
Tabelle 3 — Schlagversuchsanforderung für Wellen aus Baustahl oder vergütetem Stahl .....	23
Tabelle 4 — Klassen $S_5$ des Spannungsverlaufparameters der Welle.....	31
Tabelle 5 — Werte für den Überlebenswahrscheinlichkeitsfaktor $f_{\text{prob}}$ .....	34
Tabelle 6 — Größenfaktor $f_2$ .....	35
Tabelle 7 — Oberflächenbehandlungsfaktor in Abhängigkeit vom technischen Verfahren.....	36
Tabelle 8 — Ermüdungsfestigkeit des Bauteils $\sigma_d$ oder $\tau_d$ .....	40
Tabelle 9 — Spezifischer Widerstandsbeiwert $\gamma_{\text{Mf}}$ .....	41
Tabelle A.1 — Kerbfaktor für eine Naben-Wellen-Verbindung.....	53
Tabelle B.1 — Grenzwert des Auslegungsermüdungsschadens $D_{\text{Rd}}$ .....	67
Tabelle B.2 — Normalspannung.....	69
Tabelle B.3 — Schubspannung.....	69
Tabelle B.4 — Normalspannungsverlauf.....	71
Tabelle B.5 — Örtlicher Normalspannungsverlauf.....	72

<b>Tabelle D.1 — Produktnormen für Maschinen zum Heben von Lasten .....</b>	<b>81</b>
<b>Tabelle D.2 — Fachspezifische und komponentenspezifische Normen.....</b>	<b>82</b>
<b>Tabelle E.1 — Liste der signifikanten Gefährdungen.....</b>	<b>83</b>