

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) ϵ -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: ϵ -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 (ϵ -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 — ε -N-Kurve für die Dehnungsermüdung (Beispiel)	57
Bild B.5 — ε -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
Tabellen	
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_{prob}	34
Tabelle 6 — Größenfaktor f_2	35
Tabelle 7 — Oberflächenbehandlungsfaktor in Abhängigkeit vom technischen Verfahren.....	36
Tabelle 8 — Ermüdungsfestigkeit des Bauteils σ_d oder τ_d	40
Tabelle 9 — Spezifischer Widerstandsbeiwert γ_{Mf}	41
Tabelle A.1 — Kerbfaktor für eine Naben-Wellen-Verbindung.....	53
Tabelle B.1 — Grenzwert des Auslegungsermüdungsschadens D_{Rd}	67
Tabelle B.2 — Normalspannung.....	69
Tabelle B.3 — Schubspannung.....	69
Tabelle B.4 — Normalspannungsverlauf.....	71
Tabelle B.5 — Örtlicher Normalspannungsverlauf.....	72

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