

DIN EN 1993-1-9:2026-10 (D)

Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-9: Ermüdung; Deutsche Fassung EN 1993-1-9:2025

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
0 Einleitung.....	7
0.1 Einleitung zu den Eurocodes	7
0.2 Einleitung zu EN 1993 (alle Teile)	7
0.3 Einleitung zu EN 1993-1-9	9
0.4 In den Eurocodes verwendete Verbformen.....	9
0.5 Nationaler Anhang zu EN 1993-1-9	9
1 Anwendungsbereich.....	11
1.1 Anwendungsbereich von EN 1993-1-9	11
1.2 Annahmen.....	11
2 Normative Verweisungen	12
3 Begriffe, Definitionen und Symbole	12
3.1 Begriffe und Definitionen	12
3.1.1 Allgemeines.....	12
3.1.2 Ermüdungseinwirkungen.....	16
3.1.3 Ermüdungsbeanspruchungen	18
3.1.4 Ermüdungswiderstand	21
3.1.5 Ermüdungsnachweis	26
3.2 Symbole	26
3.2.1 Lateinische Großbuchstaben.....	26
3.2.2 Lateinische Kleinbuchstaben	28
3.2.3 Griechische Großbuchstaben	28
3.2.4 Griechische Kleinbuchstaben.....	29
4 Grundlagen der Ermüdungsbemessung.....	30
5 Bemessungsphilosophien bei Ermüdung	30
6 Bemessungskonzepte bei Ermüdung.....	32
6.1 Spannungs-basierte Bemessungskonzepte.....	32
6.2 Nachweisverfahren.....	32
7 Ermüdungsbeanspruchungen	33
7.1 Berechnung von Nennspannungen.....	33
7.2 Maßgebende Nennspannungen	34
7.3 Berechnung der Nennspannungsschwingbreiten.....	37
7.3.1 Allgemeines.....	37
7.3.2 Bemessungswert der Nennspannungsschwingbreite	37
7.4 Wirksame Spannungsschwingbreite	38
8 Ermüdungswiderstand.....	39
8.1 Ermüdungswiderstandskurven.....	39
8.2 Kerbfalltabellen	47
8.3 Modifizierung des Ermüdungswiderstands.....	48
8.3.1 Größeneinfluss.....	48
8.3.2 Nachbehandlung.....	48
9 Ermüdungsnachweis	48
9.1 Nachweis des elastischen Verhaltens	48

9.2	Nachweis mittels Bezugswert des Ermüdungswiderstands.....	49
9.3	Nachweis mittels Dauerfestigkeit	50
9.4	Nachweis bei mehrachsiger Ermüdungsbeanspruchung.....	50
10	Klassifizierte Konstruktionsdetails für das Nennspannungskonzept	51
Anhang A (normativ) Nachweis mittels linearer Schadenakkumulationshypothese		93
A.1	Anwendung dieses Anhangs	93
A.2	Gegenstand und Anwendungsbereich	93
A.3	Ermüdungsbeanspruchungen	93
A.3.1	Spannungen aus Ermüdungseinwirkungen.....	93
A.3.2	Berechnung der Spannungsschwingbreiten	93
A.3.3	Zu den Spannungsschwingbreiten gehörende Schwingspielzahlen	94
A.4	Ermüdungswiderstand.....	94
A.4.1	Ertragbare Schwingspielzahl für das Nennspannungskonzept.....	94
A.4.2	Ertragbare Schwingspielzahl für das Strukturspannungskonzept.....	96
A.4.3	Ertragbare Schwingspielzahl für das Kerbspannungskonzept	97
A.4.4	Ertragbare Schwingspielzahl geschweißter Anschlüsse mit HFMI-Behandlung.....	97
A.5	Ermüdungsnachweis	98
Anhang B (normativ) Strukturspannungskonzept		101
B.1	Anwendung dieses Anhangs	101
B.2	Anwendungs- und Gültigkeitsbereich	101
B.3	Ermüdungsbeanspruchungen	101
B.3.1	Spannungen aus Ermüdungseinwirkungen.....	101
B.3.2	Berechnung der Spannungsschwingbreiten	103
B.4	Ermüdungswiderstand.....	104
B.4.1	Ermüdungswiderstandskurven.....	104
B.4.2	Klassifizierung der Konstruktionsdetails	106
B.4.3	Modifizierung des Ermüdungswiderstands.....	109
B.5	Ermüdungsnachweis	110
Anhang C (normativ) Kerbspannungskonzept.....		111
C.1	Anwendung dieses Anhangs	111
C.2	Anwendungs- und Gültigkeitsbereich	111
C.3	Ermüdungsbeanspruchungen	112
C.3.1	Spannungen infolge Ermüdungseinwirkungen.....	112
C.3.2	Berechnung der Spannungsschwingbreiten	112
C.4	Ermüdungswiderstand.....	113
C.4.1	Ermüdungswiderstandskurven.....	113
C.4.2	Klassifizierung von Konstruktionsdetails.....	114
C.5	Ermüdungsnachweis	115
Anhang D (informativ) Empfehlungen für Erhöhungsfaktoren k_1 und Spannungskonzentrationsfaktoren k_f		116
D.1	Anwendung dieses Anhangs	116
D.2	Gegenstand und Anwendungsbereich.....	116
D.3	Sekundäre Biegemomente in Fachwerkträgern	116
D.4	Flansche von Trägern mit I-Querschnitten und Dicken- oder Breitenübergängen.....	117
D.5	Dickenübergänge in Blechen.....	119
D.6	Schalen.....	120
Anhang E (informativ) Empfehlungen für vorgespannte Schrauben und Gewindestangen mit Zugbeanspruchung		121
E.1	Anwendung dieses Anhangs	121
E.2	Gegenstand und Anwendungsbereich.....	121
E.3	Vereinfachte Berechnungsmethode.....	122
Anhang F (informativ) Ermüdungsbemessung geschweißter Anschlüsse mit Nachbehandlung durch höherfrequente Hämmerverfahren.....		125
F.1	Anwendung dieses Anhangs	125

F.2	Anwendungs- und Gültigkeitsbereich	125
F.3	Ermüdungsbeanspruchung.....	126
F.3.1	Spannungen aus Ermüdungseinwirkungen.....	126
F.3.2	Berechnung der Spannungsschwingbreiten.....	126
F.4	Ermüdungswiderstand	127
F.4.1	Ermüdungswiderstandskurven.....	127
F.4.2	Klassifizierung der Konstruktionsdetails	128
F.4.3	Alternative Formeln zur Bestimmung des Kerbfalls	131
F.4.4	Modifizierung des Ermüdungswiderstands.....	132
F.5	Ermüdungsnachweis	132
F.6	Anforderungen an die Anwendung.....	133
F.6.1	Anforderungen an Schweißnähte vor der HFMI-Behandlung	133
F.6.2	Anforderungen an Schweißnähte nach der HFMI-Behandlung.....	133
F.6.3	Qualitätssicherung.....	134
F.7	Vorgehensweise bei mehrstufiger Ermüdungsbeanspruchung.....	134
	Anhang G (informativ) Referenzmethode mit dem Strukturspannungskonzept.....	136
G.1	Anwendung dieses Anhangs	136
G.2	Anwendungs- und Gültigkeitsbereich	136
G.3	Ermüdungsbeanspruchungen	136
G.4	Ermüdungswiderstand	136
G.5	Ermüdungsnachweis	137
	Literaturhinweise	138