

# DIN V ENV 1999-2:2001-03 (D)

## Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumbauten - Teil 2: Ermüdungsanfällige Tragwerke; Deutsche Fassung ENV 1999-2:1998

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	4
1 Allgemeines .....	6
1.1 Geltungsbereich von Eurocode 9 Teil 2 .....	6
1.1.1 Anwendung .....	6
1.1.2 Tragwerksform .....	6
1.1.3 Grundprodukte .....	6
1.1.4 Bauteilformen .....	7
1.1.5 Werkstoffe .....	7
1.1.6 Verbindungsmethoden .....	7
1.1.7 Umweltbedingungen .....	7
1.2 Normative Verweisungen .....	8
1.3 Unterscheidung zwischen Prinzipien und Anwendungsregeln .....	8
1.4 Annahmen .....	8
1.5 Definitionen .....	9
1.5.1 Einheitliche Begriffe in allen Eurocodes .....	9
1.5.2 Spezielle Begriffe in diesem Teil 2 des Eurocode 9 .....	9
1.6 Symbole .....	12
1.7 Unterlagen der Bemessung .....	13
1.7.1 Zeichnungen .....	13
1.7.2 Bestimmungen für die Herstellung .....	13
1.7.3 Betriebsbuch .....	13
1.7.4 Unterhaltungsbuch .....	13
2 Grundlagen der Bemessung .....	14
2.1 Allgemeines .....	14
2.1.1 Ziel der Bemessung .....	14
2.1.2 Einfluss der Ermüdung auf die Bemessung .....	14
2.1.3 Versagensmechanismus .....	14
2.1.4 Mögliche Stellen für Ermüdungsrisse .....	14
2.1.5 Bedingungen für Ermüdungsanfälligkeit .....	15
2.1.6 Bemessungsmethoden bei Ermüdung .....	15
2.2 Bemessung für sichere Lebensdauer .....	15
2.2.1 Voraussetzungen für die Bemessung nach sicherer Lebensdauer .....	15
2.2.2 Berechnungsablauf für die Bemessung nach sicherer Lebensdauer .....	16
2.3 Bemessung nach Schadenstoleranz .....	16
2.3.1 Voraussetzungen für die Bemessung nach Schadenstoleranz .....	16
2.3.2 Festlegung der Inspektionsstrategie für die Bemessung nach Schadenstoleranz .....	18
2.4 Bemessung mit Unterstützung durch Versuche .....	19
3 Belastung .....	20
3.1 Herkunft der Ermüdungsbelastung .....	20
3.2 Herleitung der Ermüdungsbelastung .....	20
3.3 Äquivalente Ermüdungsbelastung .....	20
3.4 Teilsicherheitsbeiwerte für Ermüdungsbelastung .....	21
4 Spannungsanalyse .....	21
4.1 Globale Spannungsanalyse .....	21
4.1.1 Allgemeines .....	21
4.1.2 Anwendung von Balkenelementen .....	22
4.1.3 Anwendung von Membran-, Schalen- und Kontinuumelementen .....	22
4.2 Anwendbarkeit von Nenn-, modifizierten Nenn- und Hot-spot-Spannungen .....	22
4.2.1 Nennspannungen .....	22
4.2.2 Modifizierte Nennspannungen .....	23
4.2.3 Hot-spot-Spannungen .....	23
4.3 Herleitung von Spannungen .....	23

4.3.1 Herleitung von Nennspannungen .....	23
4.3.2 Herleitung von modifizierten Nennspannungen .....	25
4.3.3 Herleitung der Hot-spot-Spannungen .....	25
4.3.4 Spannungsrichtung .....	25
4.4 Parameter der Spannungsschwingbreite für bestimmte Rissentstehungsstellen .....	25
4.4.1 Grundmaterial, voll-durchgeschweißte Nähte und Verbindungen mit mechanischen Verbindungselementen (siehe Tabellen 5.1.5, 5.1.2, 5.1.3 und Rissentstehungsstellen 1, 2, 3, 7 und 9 in Tabelle 5.1.3) .....	25
4.4.2 Kehlnähte und teilweise durchgeschweißte Stumpfnähte (siehe 26 Rissentstehungsstellen 4, 5, 6, 8, und 1 1 in Tabelle 5.1.3) .....	26
4.4.3 Klebeverbindungen (siehe Tabelle 5.1 .5) .....	26
4.4.4 Gussteile .....	27
4.5 Spannungskollektive .....	27
4.5.1 Zyklenzählen .....	27
4.5.2 Herleitung des Spannungskollektivs .....	27
5 Ermüdungsfestigkeit .....	29
5.1 Kerbfälle .....	29
5.1.1 Einflussfaktoren für die Kerbfälle .....	29
5.1.2 Tabellen der Kerbfälle .....	29
5.2 Werte der Ermüdungsfestigkeit .....	30
5.2.1 Klassifizierte Kerbfälle .....	30
5.2.2 Nicht klassifizierte Kerbfälle .....	31
5.2.3 Klebeverbindungen .....	31
5.2.4 Hot-spot-Spannung .....	44
5.3 Einfluss der Mittelspannung .....	44
5.3.1 Allgemeines .....	44
5.3.2 Grundwerkstoff und Verbindungen mit mechanischen Verbindungsmitteln .....	44
5.3.3 Schweißverbindungen .....	44
5.3.4 Klebeverbindungen .....	44
5.3.5 Bereich der Kurzzeitfestigkeit .....	44
5.3.6 Zyklenzählung für die Berechnung der R-Verhältnisses .....	45
5.4 Einfluss der Umgebung .....	45
5.5 Techniken für die Erhöhung der Ermüdungsfestigkeit .....	45
6 Qualitätsanforderungen .....	46
6.1 Festlegung des erforderlichen Qualitätsniveaus .....	46
6.2 Kennzeichnung des Qualitätsniveaus auf Konstruktionszeichnungen .....	46
6.3 Tauglichkeit für den Verwendungszweck .....	47
Anhang A .....	48
(Informativ) Spannungsanalyse .....	48
Anhang B .....	52
(Informativ) Hinweise für die Bewertung durch Bruchmechanik .....	52
Anhang C .....	70
(Informativ) Versuche für die Ermüdungsbemessung .....	70
Anhang D .....	75
(Normativ) Abnahmegrenzwerte für Inspektion und Art der Ausführung .....	75
Anhang E .....	83
(Informativ) Verbesserung der Ermüdungsfestigkeit von Schweißverbindungen .....	83
Anhang F .....	85
(Informativ) Kurzzeitfestigkeit .....	85
Anhang G .....	87
(Informativ) Einfluss der R-Verhältnisses .....	87