E DIN EN 3988:2026-04 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-03-06

Luft- und Raumfahrt - Prüfverfahren für metallische Werkstoffe - Dehnungsgesteuerter Kurzzeit-Ermüdungsversuch (LCF) mit konstanter Amplitude; Deutsche und Englische Fassung prEN 3988:2026

Aerospace series - Test methods for metallic materials - Constant amplitude strain-controlled low cycle fatigue testing; German and English version prEN 3988:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 7

Einleitung 8

1 Anwendungsbereich 9

2 Normative Verweisungen 9

3 Begriffe 9

4 Anforderungen 13
4.1 Definitionen 13
4.1.1 Allgemeines 13
4.1.2 Prüfabschnitt 13
4.1.3 Messlänge 13
4.1.4 Querschnittsfläche 13
4.1.5 Zyklus 13
4.1.6 Hystereseschleife des Spannungs-Dehnungs-Diagramms 14
4.1.7 Kriechermüdung 15
4.1.8 Versagen 16
4.1.9 Spannungs-Dehnungs-Hystereseschleife in der Mitte der Lebensdauer 18

5 Prüfgeräte 18
5.1 Prüfmaschine 18
5.1.1 Allgemeines 18
5.1.2 Kalibrierung der Prüfmaschine 18
5.2 Zykluszählung 18
5.3 Extensometer 19
5.3.1 Allgemeines 19
5.3.2 Kalibrierung des Extensometers 19
5.3.3 Erzeugung und Steuerung der Wellenform 19
5.3.4 Befestigungen für die Prüfung 19
5.4 Aufwärmvorrichtung 20
5.5 Temperaturmessung 21
5.6 Datenschreiber 22
5.6.1 Allgemeines 22
5.6.2 Kalibrierung 22

6 Prüfkörper 22
6.1 Gestaltung 22
6.2 Transport, Lagerung und Handhabung 24
6.3 Vorbereitung der Prüfkörper 25
6.4 Vermessung des Prüfkörpers 25

7 Prüfverfahren 26
7.1 Einsetzen des Prüfkörpers 26
7.2 Erwärmen des Prüfkörpers 26

7.3 Beginn der Prüfung ... 27
7.3.1 Allgemeines ... 27
7.3.2 Optimierung und Steuerung der Wellenform ... 27
7.3.3 Datenaufzeichnung ... 28
7.4 Prüfbeendigung ... 29

8 Prüfungen nach der Prüfung ... 29
8.1 Fehlergrenze von Steuerparametern ... 29
8.2 Untersuchung der Bruchfläche ... 29
8.3 Bestimmung der Zeitfestigkeit ... 30
8.4 Untersuchung der Spannungs-Dehnungs-Hystereseschleifen ... 30

9 Prüfbericht ... 31
9.1 Wesentliche Angaben ... 31
9.2 Weitere Angaben ... 32
9.3 Darstellung der Ergebnisse ... 32

Anhang A (informativ) Verwendung von Thermoelementen ... 34
A.1 Kalibrierung ... 34
A.2 Anwendung ... 34

Anhang B (informativ) Vorbereitung der Prüfkörper ... 35
B.1 Allgemeines ... 35
B.2 Bearbeiten des Prüfkörperrohlings ... 35
B.3 Bearbeitung des Prüfkörpers ... 35
B.3.1 Allgemeines ... 35
B.3.2 Drehen ... 35
B.3.3 Schleifen ... 36
B.4 Polieren des Prüfabschnitts ... 36

Anhang C (normativ) Leitfaden zur Handhabung und Entfettung des Prüfkörpers ... 37
C.1 Allgemeines ... 37
C.2 Stähle ... 37
C.3 Legierungen auf Nickel- und Kobaltbasis ... 37
C.4 Legierungen auf Titanbasis ... 37
C.5 Legierungen auf Aluminium- und Magnesiumbasis ... 37

Anhang D (informativ) Versagenskriterien ... 38

Literaturhinweise ... 39

Bilder

Bild 1 — Ermüdungsbeanspruchungszyklus ... 14

Bild 2 — Typisches Spannungs-Dehnungs-Hysteresediagramm ... 15

Bild 3 — Typisches Hysteresediagramm einer Kriechermüdungsprüfung ... 16

Bild 4 — Bestimmen von N_i und N_f ... 17

Bild 5 — Profil des Prüfabschnitts bei zylindrischen Prüfkörpern ... 24

Bild 6 — Kraft-Wellenformoptimierung ... 28

Tabellen

Tabelle 1 — Zulässige Abweichungen zwischen der angezeigten Temperatur und der festgelegten Prüftemperatur 21

Tabelle 2 — Empfohlene Maße von zylindrischen Prüfkörpern 24

Tabelle 3 — Beziehungen zwischen Spannungs-Zeitfestigkeit und Dehnungs-Zeitfestigkeit 33