

Anlage 1

zu vorstehender Anordnung

Prüfungen und Nachweise  
für die Zulassung von Werkstoffen

In Abhängigkeit von Werkstoff, Art des Erzeugnisses (z. B. Halbzeuge, Gußstücke, -Schweißzusatzwerkstoffe) sowie künftiger Betriebsparameter und Einsatzbedingungen sind folgende Prüfergebnisse bzw. Nachweise erforderlich.

1. Mechanische Eigenschaften, bei Raumtemperatur wie
  - Streckgrenze
  - Zugfestigkeit
  - Bruchdehnung
  - Brucheinschnürung.

Bei Grobblechen, und soweit erforderlich bei anderen Erzeugnissen, sind die Eigenschaften auch in Dickenrichtung nachzuweisen.

2. Mechanische Eigenschaften bei erhöhter Temperatur wie
  - Streckgrenze
  - Dehngrenze «
  - Zugfestigkeit
  - Bruchdehnung »
  - Brucheinschnürung.

Die Prüfungen müssen in einem Bereich zwischen Raumtemperatur und einer Temperatur, die mindestens 50 K über der höchsten vorgesehenen Berechnungstemperatur liegt, durchgeführt werden.

3. Zeitstandsfestigkeit und Zeitdehngrenze mindestens bis zur höchsten vorgesehenen Berechnungstemperatur für Werkstoffe, die im Kriechbereich eingesetzt werden.
4. Technologische Eigenschaften wie
  - Kaltumformbarkeit.
5. Sprödbruchempfindlichkeit wie
  - Kerbschlagzähigkeitsverhalten in Abhängigkeit von der Temperatur
  - NDT-Temperatur
  - Bruchzähigkeitskennwerte.
6. Eignung für die vorgesehenen Fügeverfahren und Verarbeitungstechnologien wie
  - Schweißen einschließlich der eingesetzten Zusatzwerkstoffe und Hilfsstoffe
  - Löten einschließlich der eingesetzten Zusatzwerkstoffe und Hilfsstoffe
  - Warm- und Kaltformgebung
  - Plattieren
  - 2. und 3. Wärmebehandlung.
7. Nachweise wie
  - Anisotropie der mechanischen Eigenschaft
  - Alterungsverhalten
  - **Korrosionseigenschaften**
  - Relaxationsverhalten
  - Zunderbeständigkeit
  - physikalische Kennwerte (E-Modul, Wärmeausdehnungskoeffizient, Wärmeleitzahl)
  - Härte
  - Gefügebeschaffenheit
  - Thermoschockverhalten
  - Verhalten von Schutz- und Deckschicht
  - Kennwerte unter zyklischer Beanspruchung
  - Verhalten der Werkstoffe unter mehrachsiger Beanspruchung
  - Berstversuche.

Anlage 2

zu vorstehender Anordnung

**Programmunterlagen und Eignungsnachweis für die Zulassung von Rechenprogrammen**

Für die Rechenprogramme sind Programmunterlagen und Eignungsnachweis wie folgt zu erbringen:

## 1. Programmunterlagen

Die Programmunterlagen müssen umfassen:

## 1.1. Programmtechnische Beschreibung

- berechnungs- und programmtechnische Grundlagen;
- Funktionsbeschreibung sowie Beschreibung der Programm- und Datenstruktur;
- Aussagen zu Stabilität und Zuverlässigkeit;
- Quelltextausdruck.

## 1.2. Anwendungsdokumentation

- allgemeine Angaben zum Rechenprogramm;
- Anwendungsbedingungen (Berechnungsmethode, Funktions- und Leistungsumfang, Anwendungsmöglichkeiten, Einsatzgrenzen);
- Hinweise und Angaben zur Programmanwendung (Installation, Inbetriebnahme, Dialog, Nutzen);
- Erläuterungen zu den Ein- und Ausgabedaten (Umfang, Kennzeichnung, Hinweise zu den Ergebnissen bzw. Fehlermeldungen, "Warnungen, Kommentare);
- repräsentatives Anwendungsbeispiel.

## 1.3. Festlegungen zur betrieblichen Anwendung

- Organisation der Programmanwendung;
- autorisierte Bearbeiter;
- Maßnahmen zur Gewährleistung der Funktionssicherheit der Gerätetechnik und Datenträger.

## 2. Eignungsnachweis

Der Eignungsnachweis ist zu erbringen durch:

- 2.1. Programmtestung hinsichtlich Fehlerfreiheit in Bezug auf logische, syntaktische und semantische Fehler sowie Verfahrensfehler und implementationsabhängige Fehler.
- 2.2. Programmtestung hinsichtlich Leistungs- und Funktionsumfang, wie
  - Abfrage der Geltungsbereiche und Anwendungsbedingungen;
  - Aufruf der möglichen Programmverzweigungen, implementierter Unterprogramme und Dateien sowie der im Programm enthaltenen Festigkeitsnachweise;
  - Abfrage interner Datenkontrollen;
  - Überprüfung der Eingabe- und Ausgabeformate sowie der Ergebnisdarstellung nach den dazu bestehenden Vorgaben.
- 2.3. Programmtestung hinsichtlich Stabilität und Zuverlässigkeit, wie
  - notwendige Rechengenauigkeit, numerische Stabilität und Lösungssicherheit;
  - Konvergenzverhalten sowie Verhalten in Ausnahme- und Fehlersituationen.
- 2.4. Überprüfung des Berechnungsalgorithmus durch geeignete Gegenrechnungen zu den mit dem Rechenprogramm ermittelten Berechnungsergebnissen.

Der Eignungsnachweis ist durch Auswahl geeigneter Testbeispiele zu dokumentieren.