

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.