E DIN/TS 19472:2026-08 (D)

Erscheinungsdatum: 2026-07-10

Probabilistische Bewertung der Wirkung deterministischer Mindestanforderung in Normen

Inhalt

Seite

Vorwort 4

Einleitung 5

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe 6

4 Grundzüge der Methodik 10

5 Sicherheit definiert durch Ausfallwahrscheinlichkeit 11

6 Die Überprüfung der sicherheitstechnischen Wirkung eines Akzeptanzkriteriums 12
6.1 Allgemeines 12
6.2 Beschreibung des zu überprüfenden Akzeptanzkriteriums 12
6.3 Festlegung des als Maßstab anzuwendenden probabilistischen Kriteriums 12
6.4 Beschreibung der mathematischen Kenngrößen zur Beschreibung des probabilistischen Kriteriums 13
6.5 Erfassung der Fertigungsstreuung zum zu überprüfenden Kriterium 13
6.6 Definition und mathematische Beschreibung der Grundgesamtheit 13
6.7 Durchführung des Monte-Carlo-Experiments (MCS) zur Simulation einer definierten Grundgesamtheit 13
6.8 Simulation des Prozesses der Stichprobenentnahme aus einer Grundgesamtheit 15
6.9 Beschreibung des Verhältnisses von abgelehnten bzw. akzeptierten Stichproben für die simulierte Grundgesamtheit 16
6.10 Bewertung aller Einzelwerte jeder simulierten Stichprobe aus einer Grundgesamtheit nach dem Akzeptanzkriterium 17

7 Beschreibung der Schritte zur systematischen Wiederholung des Monte-Carlo-Experiments durch Simulation der Grundgesamtheiten entlang dem probabilistischen Kriterium über das Spektrum der Fertigungsstreuung 18

8 Beschreibung des Anteils angenommener Stichproben in Abhängigkeit der variierten Fertigungsstreuung 18

9 Bewertung des zu überprüfenden Akzeptanzkriteriums auf Basis der Akzeptanzwahrscheinlichkeit von grenzwertigen Stichproben 19

Anhang A (informativ) Praxisbeispiel: Mindestberstdruck von Druckbehältern — Ermittlung der Streuung in der Praxis 21

Literaturhinweise 24

Bilder

Bild 1 — Reihenfolge der einzelnen Schritte zur Überprüfung der sicherheitstechnischen Wirkung eines Akzeptanzkriteriums 11

Bild 2 — Häufigkeits-Konsequenz-Diagramm als Darstellung der akzeptablen Ausfallwahrscheinlichkeit für Druckgefäße mit brennbaren oder giftigen Gasen im

Rahmen dieses Dokumentes; inkl. der absoluten Begrenzung des Druck-Volumen-Produktes (*pV*-Produkt) für Druckgefäße auf 1 500 000 bar l gemäß den UN Model Regulations [5] 12

Bild 3 — Beispiel für die Überprüfung der Verteilung einer Gruppe zufällig generierter Zahlen 14

Bild 4 — Beispiel einer Simulation von 100 000 Stichproben Zufallsstichproben mit drei bzw. sieben Individuen je Stichprobe 16

Bild 5 — „Geprüfte“ Wolke aus 5 000 Stichproben mit je 3 Prüfmustern; d. h. Grundgesamtheit aus 15 000 Prüfmuster 16

Bild 6 — Beispiel einer Simulation von 78 Einzelwerten, gruppiert in zufälligen Dreier-Stichproben 17

Bild 7 — Die Grenzlinie für bekannte Grundgesamtheiten im SPC für eine zulässige Ausfallwahrscheinlichkeit von 1 aus 1 000 000 gegen spontanes Versagen zum Zeitpunkt der Prüfung 18

Bild 8 — Die schrittweise Quantifizierung der Akzeptanzrate von Grundgesamtheiten entlang einer Grenzlinie im SPC (Bild 6) für eine zulässige Ausfallwahrscheinlichkeit von 1 aus 1 000 000 gegen spontanes Versagen zum Zeitpunkt der Prüfung 19

Bild 9 — Bewertung der ermittelten Annahmewahrscheinlichkeit grenzwertiger Baumuster mit einer Ausfallwahrscheinlichkeit von 1 aus 1 000 000 gegen spontanes Versagen bei der nächsten Belastung an zwei Beispielen für ein Akzeptanzkriterium für die Mindestberstfestigkeit nach Norm 20

Bild A.1 — Das SPC für die Berstfestigkeit mit den Isoasfalen der relevanten Überlebenswahrscheinlichkeiten für die Grundgesamtheit 21

Bild A.2 — Das SPC für die Bewertung der Berstfestigkeit von Stichproben mit den Isoasfalen der relevanten Überlebenswahrscheinlichkeiten für Stichproben aus 5 Individuen, einem Konfidenzniveau von 95 % und 2 Beispielergebnissen der Stichproben A und B 22

Bild A.3 — Darstellung der Stichprobeneinzelwerte nach Bild 6 in einem SPC; inkl. Kennzeichnung aller Stichproben zur rot markierten Grundgesamtheit nach dem Kriterium Mindestanforderung bestanden oder durchgefallen 23