

DIN EN 12952-4

ICS 27.040

Ersatz für
DIN EN 12952-4:2001-10**Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten –
Teil 4: Betriebsbegleitende Berechnung der Lebensdauererwartung;
Deutsche Fassung EN 12952-4:2011**

Water-tube boilers and auxiliary installations –
Part 4: In-service boiler life expectancy calculations;
German version EN 12952-4:2011

Chaudières à tubes d'eau et installations auxiliaires –
Partie 4: Calculs de la durée de vie prévisible des chaudières en service;
Version allemande EN 12952-4:2011

Gesamtumfang 24 Seiten

Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12952-4:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 269 „Großwasserraum- und Wasserrohrkessel“, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird, erarbeitet.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 082-00-18 AA „Dampfkesselanlagen“ im Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD).

Für weitere Informationen über den NARD besuchen Sie uns im Internet unter www.nard.din.de.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12952-4:2001-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normative Verweisungen aktualisiert;
- b) Gleichung (B.2) korrigiert;
- c) Modifizierung der Benummerung von Tabellen, Bildern und Gleichungen;
- d) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12952-4: 2001-10

Deutsche Fassung

Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten —
Teil 4: Betriebsbegleitende Berechnung der
Lebensdauererwartung

Water-tube boilers and auxiliary installations —
Part 4: In-service boiler life expectancy calculations

Chaudières à tubes d'eau et installations auxiliaires —
Partie 4: Calculs de la durée de vie prévisible des
chaudières en service

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. Juni 2011 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Abkürzungen	5
5 Allgemeines	5
6 Berechnungen	5
Anhang A (informativ) Berechnung der Kriecherschöpfung im Betrieb	6
A.1 Allgemeines	6
A.2 Symbole und Abkürzungen	6
A.3 Berechnung der Lebensdauer und der Kriecherschöpfung im Betrieb	6
Anhang B (informativ) Berechnung der Ermüdung im Betrieb	10
B.1 Allgemeines	10
B.2 Symbole und Abkürzungen	10
B.3 Berechnung der Spannung im Hinblick auf die Ermüdung	11
B.4 Erkennung der Extremwerte der Spannung	11
B.5 Erkennung von Lastwechseln	12
B.6 Restextremwertfolge (RSE)	16
B.7 Begrenzung der Anzahl der Restextremwerte	18
B.8 Klassifizierung von Lastwechseln	18
B.9 Berechnung der Ermüdungsschädigung	20
B.10 Genauigkeit und Plausibilität der Messwerte	20
Anhang C (informativ) Wesentliche technische Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und der vorherigen Ausgabe	21
Literaturhinweise	22

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12952-4:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 269 „Großwasserraum- und Wasserrohrkessel“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 12952-4:2000.

Anhang C enthält Einzelheiten zu wesentlichen technischen Änderungen in dieser Europäischen Norm im Vergleich zur vorherigen Ausgabe.

Die Europäische Norm EN 12952 über „Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten“ besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeines;
- Teil 2: Werkstoffe für drucktragende Kesselteile und Zubehör;
- Teil 3: Konstruktion und Berechnung für drucktragende Teile;
- Teil 4: Betriebsbegleitende Berechnung der Lebensdauererwartung;
- Teil 5: Verarbeitung und Bauausführung für drucktragende Kesselteile;
- Teil 6: Prüfung während der Fertigung, Dokumentation und Kennzeichnung für drucktragende Kesselteile;
- Teil 7: Anforderungen an die Ausrüstung für den Kessel;
- Teil 8: Anforderungen an Feuerungsanlagen für flüssige und gasförmige Brennstoffe für den Kessel;
- Teil 9: Anforderungen an Staubfeuerungsanlagen für den Kessel;
- Teil 10: Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung;
- Teil 11: Anforderungen an Begrenzungseinrichtungen an Kessel und Zubehör;
- Teil 12: Anforderungen an die Speisewasser- und Kesselwasserqualität;
- Teil 13: Anforderungen an Rauchgasreinigungsanlagen;
- Teil 14: Anforderungen an Rauchgas-DENOX-Anlagen, die flüssiges Ammoniak und Ammoniakwasserlösung einsetzen;
- Teil 15: Abnahmeversuche;
- Teil 16: Anforderungen an Rost- und Wirbelschichtfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe für den Kessel;
- CR 12952, Teil 17: Leitfaden für die Einbeziehung einer herstellerunabhängigen Prüforganisation.

ANMERKUNG 1 Ein Teil 18 über Betriebsanleitungen ist derzeit in Vorbereitung.

Obwohl diese Teile einzeln zu erwerben sind, sollte bedacht werden, dass sie voneinander abhängig sind. Deshalb werden für die Konstruktion und Herstellung von Wasserrohrkesseln mehrere Teile benötigt, um die Anforderungen der Europäischen Norm zufrieden stellend zu erfüllen.

ANMERKUNG 2 Die Teile 4 und 15 sind nicht während der Konstruktion, Fertigung und Errichtung anzuwenden.

ANMERKUNG 3 Für sämtliche Fragen zur Anwendung der Europäischen Normenreihen EN 12952 und EN 12953 wurde ein „Boiler Helpdesk“ im CEN/TC 269 eingerichtet, siehe die folgende Webseite: <http://www.boiler-helpdesk.din.de>

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für Wasserrohrkessel wie in EN 12952-1:2001 definiert.

Diese Europäische Norm legt Verfahren zur Berechnung der Kriech- und/oder Ermüdungsschädigung von Kesselbauteilen während des Betriebs fest. Die Durchführung dieser Berechnungen ist nicht Teil der Verantwortlichkeiten des Herstellers innerhalb dieser Europäischen Norm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 12952-1:2001, *Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten — Teil 1: Allgemeines*

EN 12952-3:2011, *Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten — Teil 3: Konstruktion und Berechnung für drucktragende Teile*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12952-1:2001.

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole und Abkürzungen nach EN 12952-1:2001, Tabelle 4-1.

5 Allgemeines

Bei den Berechnungen wird die Umkehrung der Auslegungsgleichungen erforderlich. Für die Berechnung ist die gemessene (tatsächliche) Wanddicke der Bauteile einzusetzen, d. h. jede Waddickenverschwächung infolge Korrosion oder Erosion während der Betriebslebensdauer bis zum Analysezeitpunkt ist zu berücksichtigen, siehe EN 12952-3:2011, 5.7.

Die Betriebstemperatur, der Betriebsdruck und insbesondere das Ausmaß von Lastwechseln weichen häufig von den Annahmen ab, die der Auslegung zugrunde lagen. Infolgedessen können diese Berechnungen dazu beitragen, einen unerwartet frühen Ausfall von Bauteilen zu vermeiden. Die Ergebnisse können als Entscheidungshilfe dienen, ein Bauteil im Hinblick auf Ermüdungsrisse oder Kriechporen durch das Abdruck- oder ein anderes geeignetes Verfahren zu prüfen.

ANMERKUNG In einigen Fällen werden beide Einflüsse, Kriech- und die Ermüdungsschädigung, gleichzeitig erheblich sein. Es ist gewöhnlich konservativ, die Kriech- und die Ermüdungsschädigung einfach zu addieren. Bei Bedarf können genauere Verfahren verwendet werden (siehe [1] PD 7910 veröffentlicht durch British Standardization Institute, London, UK). Bauteile müssen somit nicht unbedingt ausgetauscht werden, wenn die berechnete Gesamterschöpfung den Wert von 1 überschreitet.

Die am höchsten beanspruchten Bauteile müssen für Überwachungszwecke gewählt werden.

6 Berechnungen

Anhang A beschreibt die Berechnung der Kriecherschöpfung. Anhang B beschreibt die Berechnung der Ermüdungsschädigung.

Anhang A (informativ)

Berechnung der Kriecherschöpfung im Betrieb

A.1 Allgemeines

Dieser Anhang beschreibt ein Verfahren zur Berechnung der Kriecherschöpfung eines Kessels und seiner Hauptbauteile während des Betriebs. Es beruht auf gemessenen Werten für Druck und Temperatur, aus denen die aktuelle Primärspannung und die voraussichtliche Lebensdauer unter diesen Bedingungen berechnet werden können.

Die bei der Auslegung zugrunde gelegte Lebensdauer entspricht nicht notwendigerweise der Lebensdauer im Betrieb. Daher ist es erforderlich, zu verschiedenen Zeitpunkten während der Betriebslebensdauer des Kessels Vorausberechnungen über die zu erwartende Restlebensdauer durchzuführen.

A.2 Symbole und Abkürzungen

Zusätzlich zu den in EN 12952-1:2001, Tabelle 4-1, aufgeführten Symbolen sind die in Tabelle A.1 aufgeführten Symbole zu verwenden.

Tabelle A.1 — Symbole

Symbol	Beschreibung	Einheit
f_{op}	Membranspannung bei Betriebsbedingungen	N/mm ²
T_{op}	Betriebszeit bei Betriebsbedingungen	h
T_{al}	Theoretische Lebensdauer bis zum Kriechbruch	h
D_c	Kriecherschöpfung	—

A.3 Berechnung der Lebensdauer und der Kriecherschöpfung im Betrieb

A.3.1 Allgemeines

Die Berechnung der Kriecherschöpfung ist ein Verfahren, die rückblickend frühere Betriebsarten bewertet. Sie wird für hochbeanspruchte Bauteile auf der Basis der gemessenen Betriebstemperaturen und Betriebsüberdrücke durchgeführt.

Zur Begrenzung der Anzahl der dafür erforderlichen Berechnungen und zur übersichtlicheren Darstellung der Ergebnisse sind der Druck- und der Temperaturbereich, in denen das Bauteil betrieben wurde, in Klassen einzuteilen.

Die Membranspannung f_{op} an der am höchsten beanspruchten Stelle des Bauteils ist durch Umstellung der Auslegungsgleichungen zu bestimmen, und zwar für den mittleren Druck einer jeden Druckklasse. Wenn der Betriebsdruck nicht laufend gemessen wird und die Einteilung in Druckklassen nicht gilt, kann konservativ der Betriebsdruck für 100 % Last eingesetzt werden. Soweit bekannt, kann die geringste gemessene Wanddicke eingesetzt werden. Falls diese nicht gemessen wurde, ist die garantierte Mindestwanddicke des Werkstoffs im Lieferzustand einzusetzen.