

DIN EN 12953-5

ICS 27.060.30

Einsprüche bis 2018-03-26
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12953-5:2002-08

Entwurf

**Großwasserraumkessel –
Teil 5: Prüfung während der Herstellung, Dokumentation und
Kennzeichnung für drucktragende Kesselteile;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12953-5:2018**

Shell boilers –

Part 5: Inspection during construction, documentation and marking of pressure parts of the boiler;

German and English version prEN 12953-5:2018

Chaudières à tubes de fumée –

Partie 5: Contrôles en cours de construction, documentation et marquage des parties sous pression de la chaudière;

Version allemande et anglaise prEN 12953-5:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-01-26 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nard@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 60 Seiten

DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12953-5:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 269 „Großwasserraum- und Wasserrohrkessel“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

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

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12953-5:2002-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen aktualisiert;
- b) weitere Begriffe in Abschnitt 3 aufgenommen;
- c) Abschnitt 5 „Prüfungen“ komplett überarbeitet;
- d) Abschnitt 6 „Dokumentation, Bescheinigungen und Kennzeichnung“ überarbeitet;
- e) normativen Anhang A über Economiser und/oder Überhitzer neu aufgenommen;
- f) Anhang ZA aktualisiert;
- g) Bibliographie aufgenommen.

Großwasserraumkessel — Teil 5: Prüfung während der Herstellung, Dokumentation und Kennzeichnung für drucktragende Kesselteile

Chaudières à tubes de fumée — Partie 5 : Contrôles en cours de construction, documentation et marquage des parties sous pression de la chaudière

Shell boilers — Part 5: Inspection during construction, documentation and marking of pressure parts of the boiler

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Symbole	5
5 Prüfungen	5
5.1 Allgemeines	5
5.2 Zulassung von Personal	6
5.2.1 Zulassung von Hand- und Maschinenschweißern	6
5.2.2 Zulassung von Personal für die zerstörungsfreie Prüfung	6
5.3 Kalibrierung von Prüfmitteln	6
5.4 Tätigkeiten bei der Prüfung	6
5.5 Zerstörungsfreie Prüfung	9
5.5.1 Allgemeines	9
5.5.2 Umfang der zerstörungsfreien Prüfung	9
5.5.3 Zerstörungsfreie Prüfung von Reparaturen	12
5.5.4 Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißnähten – Techniken und Anforderungen an Unzulässigkeitsgrenzen	12
5.6 Prüfstücke zur Kontrolle der Schweißarbeiten	17
5.6.1 Allgemeines	17
5.6.2 Anzahl der Prüfstücke	17
5.6.3 Zerstörungsfreie Prüfung von Prüfstücken	18
5.6.4 Zerstörende Prüfung von Prüfstücken	18
5.6.5 Proben und Prüfanforderungen	19
5.7 Gewellte Flammrohre	19
5.7.1 ZfP	19
5.7.2 Prüfprobe des gewellten Flammrohres	19
5.7.3 Prüfstücke des gewellten Flammrohres zur Kontrolle der Schweißarbeiten	19
5.7.4 Sichtprüfung und Vermessung	19
5.7.5 Bereitzustellende Dokumentation	21
5.8 Endabnahme	22
5.8.1 Allgemeines	22
5.8.2 Durchführung der Endabnahme	22
5.9 Economiser und Überhitzer	23
6 Dokumentation, Bescheinigungen und Kennzeichnung	24
6.1 Allgemeines	24
6.2 Dokumentation	24
6.3 Bescheinigung	24
6.4 Kennzeichnung (Stempelung)	25
Anhang A (normativ) Economiser und/oder Überhitzer mit Wasserrohrdurchführung und Anschluss an den Großwasserraumkessel, einschließlich Verrohrung	26
A.1 Allgemeines	26
A.2 Umfang der zerstörungsfreien Prüfungen von Schweißnähten an Economisern und/oder Überhitzern und/oder Verrohrung	26
Anhang B (informativ) Wesentliche technische Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und der vorherigen Ausgabe	28
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2014/68/EU	29
Literaturhinweise	30

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12953-5:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 269 „Großwasserraum- und Wasserrohrkessel“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12953-5:2002 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

EN 12953, *Großwasserraumkessel*, besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: *Allgemeines*
- Teil 2: *Werkstoffe für drucktragende Kesselteile und Zubehör*
- Teil 3: *Konstruktion und Berechnung für drucktragende Teile*
- Teil 4: *Verarbeitung und Bauausführung für drucktragende Kesselteile*
- Teil 5: *Prüfung während der Herstellung, Dokumentation und Kennzeichnung für drucktragende Kesselteile*
- Teil 6: *Anforderungen an die Ausrüstung für den Kessel*
- Teil 7: *Anforderungen an Feuerungsanlagen für flüssige und gasförmige Brennstoffe für den Kessel*
- Teil 8: *Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung*
- Teil 9: *Anforderungen an Begrenzungseinrichtungen an Kessel und Zubehör*
- Teil 10: *Anforderungen an die Speisewasser- und Kesselwasserqualität*
- Teil 11: *Abnahmeversuche*
- Teil 12: *Anforderungen an Rostfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe für den Kessel*
- Teil 13: *Betriebsanleitungen*
- (CR 12953) Teil 14: *Leitfaden für die Einbeziehung einer herstellerunabhängigen Prüforganisation*

Obwohl alle Teile der Norm einzeln erworben werden können, sollte bedacht werden, dass die Teile voneinander abhängig sind. Deshalb werden für Konstruktion und Herstellung der Kessel mehrere Teile benötigt, um die Anforderungen der Norm zu erfüllen.

ANMERKUNG Im CEN/TC 269 wurde ein „Kessel-Helpdesk“ eingerichtet, an das jedwede Fragen bezüglich der Anwendung der Europäischen Normenreihen EN 12952 und EN 12953 gestellt werden können; siehe dazu die folgende Website: <http://www.boiler-helpdesk.din.de>.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen für die Prüfung während der Herstellung, Dokumentation und Kennzeichnung von in EN 12953-1 definierten Großwasserraumkesseln fest.

ANMERKUNG Für andere Komponenten wie z. B. Wasserrohrwände wird auf die Normenreihe EN 12952 verwiesen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 764 (alle Teile), *Druckgeräte*

EN 12953-1:2012, *Großwasserraumkessel — Teil 1: Allgemeines*

EN 12953-3:2016, *Großwasserraumkessel — Teil 3: Konstruktion und Berechnung für drucktragende Teile*

prEN 12953-4:2017, *Großwasserraumkessel — Teil 4: Verarbeitung und Bauausführung für drucktragende Kesselteile*

EN 13018:2016, *Zerstörungsfreie Prüfung — Sichtprüfung — Allgemeine Grundlagen*

EN ISO 3452-1:2013, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 3452-1:2013, korrigierte Fassung 2014-05-01)*

EN ISO 5817:2014, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2014)*

EN ISO 6520-1:2007, *Schweißen und verwandte Prozesse — Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an metallischen Werkstoffen — Teil 1: Schmelzschweißen (ISO 6520-1:2007)*

EN ISO 9712:2012, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung (ISO 9712:2012)*

EN ISO 11666:2010, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 11666:2010)*

EN ISO 15614-1:2017, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen (ISO 15614-1:2017)*

EN ISO 17636-1:2013, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung — Teil 1: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit Filmen (ISO 17636-1:2013)*

EN ISO 17636-2:2013, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung — Teil 2: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit digitalen Detektoren (ISO 17636-2:2013)*

EN ISO 17637:2016, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Sichtprüfung von Schmelzschweißverbindungen (ISO 17637:2016)*

EN ISO 17638:2016, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung (ISO 17638:2016)*

EN ISO 17640:2010, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Techniken, Prüfklassen und Bewertung (ISO 17640:2010)*

EN ISO 23279:2017, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Charakterisierung von Inhomogenitäten in Schweißnähten (ISO 23279:2017)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12953-1, EN 764 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Naht

allgemeine Benennung für Schweißverbindungen, Schweißnähte oder Schweißstellen

3.2

zerstörungsfreie Untersuchung (ZfU)

zerstörungsfreie Prüfung (ZfP)

beinhaltet konventionelle und neue Techniken wie Röntgenprüfung, Ultraschallprüfung, Magnetpulverprüfung und/oder Eindringprüfung

3.3

drucktragendes Teil

druckbeaufschlagtes Teil

Komponente, die direkt mit Druck beaufschlagt wird (z. B. Mantel) oder benötigt wird, um dem Druck standzuhalten (z. B. Verstärkungsring des Stutzens oder des Flammrohres)

4 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die in EN 12953-1:2012, Tabelle 4-1, angegebenen Symbole.

5 Prüfungen

5.1 Allgemeines

Der Hersteller ist dafür verantwortlich, sicherzustellen, dass der Kessel den Anforderungen dieser Europäischen Norm entspricht. Die Übereinstimmung muss durch eine Reihe von Konformitätsbewertungstätigkeiten bestätigt werden, die in Tabelle 1 aufgeführt sind.

Abhängig von dem Übereinstimmungsermittlungsmodul, das vom Hersteller für die Konstruktion und Fertigung für jeden Kessel gewählt wird (siehe EN 12953-1:2012, Anhang B), müssen in die Prüftätigkeiten in einem größeren oder geringerem Umfang vom Hersteller unabhängige Organisationen mit einbezogen werden.

Der Hersteller muss den notwendigen Zugang gewähren, der es der verantwortlichen Prüfstelle ermöglicht, jene Aktivitäten durchzuführen, in die sie einbezogen werden muss.

5.2 Zulassung von Personal

5.2.1 Zulassung von Hand- und Maschinenschweißern

Der Hersteller muss bestätigen, dass das Schweißen des Kessels nur von Hand- und Maschinenschweißern ausgeführt wird, die nach den Anforderungen von prEN 12953-4:2017, 5.14.2.4, zugelassen worden sind. Ein entsprechendes Zertifikat muss auf Nachfrage zur Verfügung gestellt werden.

5.2.2 Zulassung von Personal für die zerstörungsfreie Prüfung

Verantwortliches Personal für die zerstörungsfreie Untersuchung einschließlich Interpretation, Bewertung und Protokollierung muss in Übereinstimmung mit den allgemeinen Anforderungen der EN ISO 9712 zertifiziert sein.

Eine Ausnahme von dieser Anforderung muss bei der Sichtprüfung der Schweißnähte und der Endprüfung der Kessel gemacht werden, für die EN ISO 9712 nicht anwendbar ist.

Magnetpulverprüfungen (MT, en: magnetic particle testing) müssen unter der direkten Überwachung von Personal durchgeführt werden, das eine Mindestqualifikation nach Prüfklasse 2 nach EN ISO 9712 besitzt.

Eindringprüfungen (PT, en: penetrant testing) müssen unter der direkten Überwachung von Personal durchgeführt werden, das eine Mindestqualifikation nach Prüfklasse 2 nach EN ISO 9712 besitzt.

Ultraschallprüfungen (UT, en: ultrasonic testing) müssen unter der direkten Überwachung von Personal durchgeführt werden, das eine Mindestqualifikation nach Prüfklasse 2 nach EN ISO 9712 besitzt.

Röntgenprüfungen (RT, en: radiographic testing) müssen von Personal durchgeführt werden, das eine Mindestqualifikation nach Prüfklasse 2 nach EN ISO 9712 besitzt.

Für die neuen ZfP-Techniken muss der Bediener über eine Qualifikation verfügen, die der für MT, PT, UT und RT erforderlichen Qualifikation entspricht.

Sichtprüfungen (VT, en: visual testing) müssen von geschultem und erfahrenem Personal durchgeführt werden, das ausreichende Erfahrung in Schweißtechniken besitzt, verbunden mit vollem Verständnis des Textes dieser Europäischen Norm, um in der Lage zu sein, Mängel zu erkennen und zu interpretieren, die an der Oberfläche der Schweißnaht und den der Hitze ausgesetzten Bereichen auftreten können.

5.3 Kalibrierung von Prüfmitteln

Der Hersteller muss Verfahren festlegen, durch die sichergestellt wird, dass Werkzeuge, Lehren, Instrumente sowie andere Mess- und Prüfgeräte, die in der Fertigung bzw. bei der Prüfung der Kesselteile eingesetzt werden, ordnungsgemäß und regelmäßig überprüft, kalibriert und justiert werden, um ihre Genauigkeit in den festgelegten Grenzen zu erhalten.

5.4 Tätigkeiten bei der Prüfung

Der Hersteller muss bestätigen, dass die Kesselteile mindestens den Anforderungen dieser Norm entsprechen, indem er die in Tabelle 1 angegebenen Prüftätigkeiten durchführt und nachweist.

Tabelle 1 — Liste der vom Hersteller durchzuführenden Prüftätigkeiten

Nummer	Tätigkeitsbereich	Prüfungsdurchführung
1	Konstruktion und allgemeine Dokumentation	
1.1	Konstruktionsdaten und Berechnungen	Prüfung der Auslegungsdaten/Berechnungen auf Übereinstimmung mit: — den technischen Spezifikationen — den Anforderungen dieser Europäischen Norm
1.2	Konstruktionszeichnungen	Prüfung der Zeichnungsangaben auf Übereinstimmung mit: — Konstruktionsdaten und Berechnungen — den technischen Spezifikationen — den Anforderungen dieser Europäischen Norm
1.3	Spezifikationen für Lieferanten	Prüfung der Werkstoff- und Komponentenspezifikationen auf Übereinstimmung mit — den technischen Spezifikationen — Konstruktionszeichnungen (wenn zutreffend) — den Anforderungen dieser Europäischen Norm
1.4	Spezifikationen für Unteraufträge	Prüfung der Spezifikationen für Unteraufträge auf Übereinstimmung mit: — den technischen Spezifikationen — Konstruktionszeichnungen (wenn zutreffend) — den Anforderungen dieser Europäischen Norm
2	Werkstoffe für drucktragende Teile	
2.1	Werkstoffprüfbescheinigungen	Überprüfung, dass die Angaben in den Bescheinigungen und die Ergebnisse der Auslegungsspezifikation entsprechen
2.2	Schweißzusätze	Überprüfung, dass die verwendeten Schweißzusätze der Auslegungsspezifikation entsprechen
2.3	Werkstoffkennzeichnung	Identifizierung des Werkstoffes anhand der Materialprüfbescheinigungen und Prüfung der Kennzeichnung
2.4	Rückverfolgbarkeit von Kennnummern	Prüfung, ob die Rückverfolgbarkeit von Kennnummern dem anerkannten Verfahren entspricht
2.5	Abnahme von Unteraufträgen	Überprüfung, dass die Unteraufträge der Spezifikation des Kesselherstellers entsprechen
3	Werkstoff für mit einem drucktragenden Teil verschweißten Anbauten	
3.1	Werkstoffprüfbescheinigungen	Überprüfung, dass die Angaben in den Bescheinigungen und die Ergebnisse der Auslegungsspezifikation entsprechen
3.2	Schweißzusätze	Überprüfung, dass die verwendeten Schweißzusätze der Auslegungsspezifikation entsprechen
3.3	Abnahme von Unteraufträgen	Überprüfung, dass die Unteraufträge der Spezifikation des Kesselherstellers entsprechen

Nummer	Tätigkeitsbereich	Prüfungsdurchführung
4	Fertigung und Schweißen	
4.1	Schweißanweisungen	Überprüfung, dass geeignete Schweißanweisungen vorliegen und ihr Inhalt durch die Verfahrensprüfungen abgedeckt ist
4.2	Anerkennung von Schweißverfahren	Überprüfung, dass die Schweißverfahren die Werkstoffe und die Schweißaufgaben abdecken und durch eine verantwortliche Prüfstelle anerkannt wurden
4.3	Schweißerzulassung	Überprüfung, dass die Schweißerzulassungen von einer verantwortlichen Prüfstelle anerkannt wurden und verfügbar und gültig sind
4.4	Umformverfahren	Überprüfung, dass die erforderlichen Anweisungen für Umformverfahren (wenn zutreffend) vorliegen, und ihr Inhalt die umzuformenden Teile abdeckt
4.5	Umgeformte Teile	Prüfung, dass die umgeformten Teile den Anforderungen dieser Europäischen Norm entsprechen
4.6	Schweißen	Schweißvorbereitungen und Schweißvorgang müssen in Übereinstimmung mit der Schweißverfahrensanweisung (WPS, en: welding procedure specification) und dem Qualitätsmanagementsystem oder Qualitätsverfahren des Herstellers durchgeführt werden
4.8	Arbeitsproben, sofern vorhanden	Identifizierung und Kennzeichnung der Arbeitsproben
		Überprüfung, dass die Wärmebehandlung nach dem Schweißen (PWHT, en: post-weld heat treatment) an einer Arbeitsprobe aus irgendeinem Kesselteil mit der speziellen Wärmebehandlung des jeweiligen Kesselteils übereinstimmt
		Prüfung der ZfP-Berichte für die Arbeitsproben
		Identifizierung und Kennzeichnung der aus Arbeitsproben für die mechanischen Prüfungen entnommenen Proben
		Überprüfung, dass die Prüfangaben und die Ergebnisse der mechanischen Prüfungen den Anforderungen dieser Europäischen Norm entsprechen
5	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißnähten	
5.1	Verfahren für die zerstörungsfreie Prüfung	Überprüfung, dass geeignete Verfahren für die zerstörungsfreie Prüfung vorgegeben sind und Prüfung der angemessenen Qualifikation des Prüfers
5.2	Zulassung des Prüfers für die zerstörungsfreie Prüfung	Überprüfung der Zulassungen des Prüfers für die ZfP
5.3	Durchführung der zerstörungsfreien Prüfung	Kontrolle aller Durchstrahlungsfilme und Prüfung auf Übereinstimmung mit den Abnahmekriterien
		Kontrolle, ob die Ergebnisse aller Ultraschalluntersuchungen den Abnahmekriterien entsprechen
5.4	Prüfprotokolle der zerstörungsfreien Prüfung	Überprüfung, dass die Angaben und Ergebnisse mit den Abnahmekriterien übereinstimmen

Nummer	Tätigkeitsbereich	Prüfungsdurchführung
6	Wärmebehandlung nach dem Schweißen (PWHT) (wenn zutreffend)	
6.1	Verfahren für die Wärmebehandlung nach dem Schweißen	Überprüfung, dass die Verfahren für die Wärmebehandlung nach dem Schweißen den Anforderungen dieser Europäischen Norm entsprechen
6.2	Aufzeichnungen bei der Wärmebehandlung nach dem Schweißen	Überprüfung, dass die Temperatur/Zeit-Aufzeichnungen den Anforderungen dieser Europäischen Norm entsprechen
7	Bauprüfung und Wasserdruckprüfung	
7.1	Bauprüfung vor der Wasserdruckprüfung	Prüfung der Abmessungen, Sichtprüfung und Identifizierung der zugänglichen Teile nach dem Zusammenbau und vor der Wasserdruckprüfung
7.2	Wasserdruckprüfung	Überprüfung, dass die abschließende Wasserdruckprüfung nach den Anforderungen dieser Europäischen Norm durchgeführt wird
7.3	Bauprüfung nach der Wasserdruckprüfung	Sichtprüfung nach Abschluss der Wasserdruckprüfung
		Prüfung der Kennzeichnung am Kessel, an den abnehmbaren Kesselteilen und am Kesselschild
		Prüfung der Herstellungsunterlagen, der Herstellerdokumentation und der in 1.1 bis 7.2 durchgeführten Maßnahmen auf Vollständigkeit

5.5 Zerstörungsfreie Prüfung

5.5.1 Allgemeines

Die zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) ist nach jeder Wärmenachbehandlung (PWHT) durchzuführen.

5.5.2 Umfang der zerstörungsfreien Prüfung

5.5.2.1 Bei Kesseln mit einem Nahtfaktor $v = 0,7$ ist nur eine Sichtprüfung von 100 % erforderlich; eine zerstörungsfreie Prüfung ist nicht erforderlich.

5.5.2.2 Bei Kesseln mit einem Nahtfaktor $v = 0,85$ oder einem Nahtfaktor $v = 1$ ist eine Sichtprüfung von 100 % erforderlich, und eine zerstörungsfreie Prüfung muss nach Tabelle 2 erfolgen.

Tabelle 2 — Umfang der zerstörungsfreien Prüfung bei Schweißnähten

Bauteil	Nahtart	Lage der Naht	Bilder aus prEN 12953-4:2017, Anhang A	Prüf- technik	Fuß- noten	Prozentsatz der Gesamtlänge der zu prüfenden Naht		
						Wasserdruckprüfung		
						< 1,85 × PS	> 1,85 × PS	
						Schweißnahtwertigkeit		
						1	0,85	0,85
Alle Nähte	—	—	—	Visuell		100	100	100
Mantel	Längsnaht	an Mantel- schüssen	Tabelle A.1, Bilder A.1 bis A.5	RT oder UT	a und b	100	10	10
	Rundnaht	zwischen Mantel- schüssen		RT oder UT	a, b und c	25	10	10
	Rundnaht	zwischen Mantel- schüssen und gekrempten Böden		RT oder UT	a, b, c und d	25	10	10
	T-Stoß	an der Ver- bindung des Mantels mit eingeschweißten Böden		UT	b und f	10	10	10
Böden	Stumpfnaht	zwischen min- destens zwei Teilen	Tabelle A.1, Bild B	RT oder UT	b	100	100	100
Flamm- rohre	Längsnaht	an Flammrohr- schüssen	Tabelle A.1, Bilder C.1 bis C.7	RT oder UT	b	10	10	10
	Rundnaht	zwischen Flamm- rohrschüssen und Fairbirn- ringen		RT oder UT	a und b	10	10	10
Flammrohr und Böden	Rundnaht	zwischen Flamm- rohrschüssen und gekrempten Böden	Tabelle A.1, Bilder C.1 bis C.7	RT oder UT	a und b	10	10	10
	Querschnitt			RT oder UT		100	100	100
	T-Stoß	zwischen Flamm- rohrschüssen und einge- schweißten Böden		UT	b, e und f	25	25	10
	T-Stoß	zwischen Flamm- rohr und Wende- kammerböden		UT	b	10	10	10
Wende- kammern	Längsnaht	am Mantel	Tabelle A.1, Bilder D.1 bis D.5	RT oder UT	b, e und f	25	10	10
	Rundnaht	zwischen Mantel und gekremptem Boden		RT oder UT	a und b	10	10	5
	T-Stoß	zwischen Mantel und gekremptem Boden		UT	b, e und f	10	10	5

Bauteil	Nahtart	Lage der Naht	Bilder aus prEN 12953-4:2017, Anhang A	Prüf- technik	Fuß- noten	Prozentsatz der Gesamtlänge der zu prüfenden Naht		
						Wasserdruckprüfung		
						< 1,85 × PS	> 1,85 × PS	
						Schweißnahtwertigkeit		
						1	0,85	0,85
Wende- kammer- fahrstutzen	Längsnaht	an Fahrstutzen	Tabelle A.1, Bilder E.1 und E.2	RT oder UT	b	10	10	0
	T-Stoß	zwischen Fahr- stutzen und Kessel- und Wendekammer- mantel		UT	b, e und f	10	10	0
Blechanker und Ver- steifungs- blech	T-Stoß	zwischen Anker/ Blech und Mantel	Tabelle A.1, Bilder F.1 und F.2 EN 12953-3:2016, Bilder 29 und 32	PT oder MT	e, g	g	g	g
Öffnungen in Mänteln	T-Stoß	Stutzen, Mäntel	Tabelle A.1, Bilder I1 bis I5	PT oder MT		10	10	0
^a Die Prüfungen müssen jede Stoßstelle von Längs- und Rundnähten mit einbeziehen. Für jede Längs- und Rundnaht muss zumindest eine Durchstrahlungsaufnahme gemacht werden oder, falls eine US-Prüfung vorgeschrieben ist, müssen mindestens 200 mm Länge geprüft werden. ^b In jedem Fall ist der zu prüfende Nahtquerschnitt willkürlich zu wählen. ^c Wenn die Kesselböden durch Rundanker, Wendekammeranker und Rohranker miteinander verankert sind, sind 10 % der Rundnähte zu prüfen. Alle Stoßstellen sind zerstörungsfrei zu prüfen. ^d Wenn die Krempe dicker als der Boden ist, ist die Krempe auf einen kegeligen Ansatz spanend abzuarbeiten und wie in prEN 12953-4:2017, Anhang A, Tabelle A.1, Bilder A.1 bis A.5, angezeigt zu schweißen. ^e Wenn T-Stumpfstöße auf Grund physikalischer Grenzen nicht US-geprüft werden können, sind sie visuell zu folgenden Zeitpunkten zu prüfen: Nahtvorbereitung, Heftschweißung, Wurzelschweißung, fertige Naht. Außerdem sind sie nach Fertigstellung einer MT oder PT zu unterziehen. ^f Die Lage des geprüften Nahtquerschnitts muss am Kessel gekennzeichnet und schriftlich festgehalten werden. ^g Bei Blechankern ist eine VT von 100 %, an Kehlnähten eine MT oder PT durchzuführen. Wenn sich PT oder MT als nicht durchführbar erweisen, dürfen andere Prüfungen mit anerkannter Aussagekraft durchgeführt werden. Bei Anzeigen außerhalb der Toleranzen (Unregelmäßigkeiten) nach MT oder PT muss eine MT oder PT von 100 % an den betroffenen Schweißnähten durchgeführt werden.								

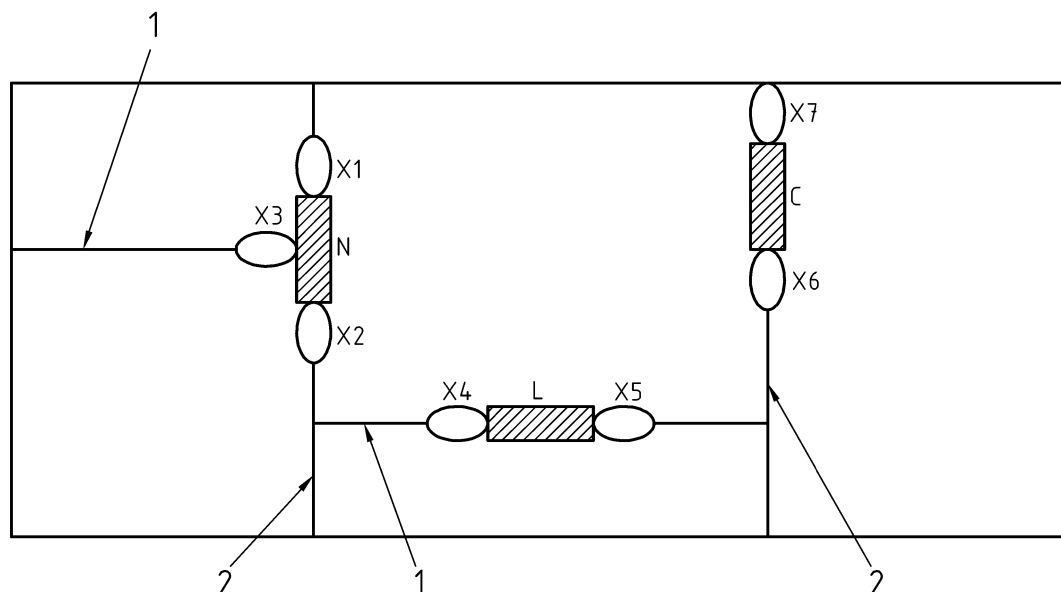
Falls während der Prüfung der Nähte eine Unregelmäßigkeit festgestellt wird, ist vor der Reparatur folgende Zusatzprüfung durchzuführen (siehe Bild 1):

a) Nahtstöße

Falls eine Unregelmäßigkeit im Bereich eines Nahtstoßes festgestellt wird, ist eine Prüfung der Längs- und Rundnaht zu beiden Seiten des Stoßes durchzuführen.

b) Rund- und Längsnähte

Bei Unregelmäßigkeiten in Rund- und Längsnähten ist eine Prüfung an beiden Seiten der Unregelmäßigkeit durchzuführen.



Legende

Schweißnahtprüfung	X1 ... X7	Prüfstellen
zusätzliche Prüfung ≥ 200 mm	N	Kreuznahtfehler
1 Längsnaht	L	Längsnahtfehler
2 Rundnaht	C	Rundnahtfehler

Bild 1 — Zusatzprüfungen bei fehlerhaften Nähten

Falls die Ergebnisse von a) und b) zufriedenstellend sind, ist keine weitere Maßnahme erforderlich und die Schweißnaht ist zu reparieren.

Falls zusätzliche Unregelmäßigkeiten gefunden werden, ist die betreffende Naht 100 % zu prüfen zusammen mit allen anderen Nähten, die der gleiche Schweißer nach der gleichen Anweisung geschweißt hat.

Jede Reparatur einer Schweißnaht muss aufgezeichnet werden. Falls die Reparatur als Ergebnis einer Röntgenprüfung durchgeführt wird, müssen die Filme des Originalfehlers verfügbar gemacht werden.

5.5.3 Zerstörungsfreie Prüfung von Reparaturen

Nach der Reparatur ist der reparierte Bereich mit all den Verfahren zu 100 % gemäß der Originalnaht zu prüfen.

5.5.4 Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißnähten – Techniken und Anforderungen an Unzulässigkeitsgrenzen

5.5.4.1 Allgemeines

Alle zerstörungsfrei zu prüfenden Nähte sind so zu bearbeiten, dass sie für das einzusetzende Verfahren geeignet sind.

ANMERKUNG Zulässigkeitsgrenzen für Unregelmäßigkeiten an der Oberfläche von Schweißnähten wurden geändert, um die Europäische Praxis bei der Kesselherstellung widerzuspiegeln. Falls dies zutrifft, wurde der Buchstabe „S“ in der Spalte „EN ISO 5817 Gruppe“ benutzt.

5.5.4.2 Besichtigung

5.5.4.2.1 Prüfung

Alle Schweißnähte sind per Sichtprüfung auf Oberflächenfehler nach EN ISO 17637 oder EN 13018 zu prüfen. Dies muss in Zusammenhang mit der zerstörungsfreien Prüfung anderer Schweißnähte geschehen.

5.5.4.2.2 Zulässigkeitsgrenze für Unregelmäßigkeiten in Schweißnähten

Bezüglich der Zulässigkeitsgrenze für Unregelmäßigkeiten gilt Tabelle 3.

5.5.4.3 Röntgenprüfung

5.5.4.3.1 Prüfung

Die Röntgenprüfung ist nach Klasse A nach EN ISO 17636-1 und/oder EN ISO 17636-2 durchzuführen.

5.5.4.3.2 Zulässigkeitsgrenze für Unregelmäßigkeiten in Schweißnähten

Bezüglich der Zulässigkeitsgrenze für Unregelmäßigkeiten in Schweißnähten gilt Tabelle 4.

5.5.4.3.3 Röntgenfilme

Ein kompletter Satz Röntgenfilme ist für jeden Auftrag vom Hersteller für einen Zeitraum von mindestens 10 Jahren aufzubewahren.

Tabelle 3 — Zulässigkeitsgrenzen für Unregelmäßigkeiten bei der Besichtigung

Bezeichnung der Unregelmäßigkeit			EN ISO 5817 Gruppe	Grenzwert der Unregelmäßigkeit
EN ISO 6520-1 Gruppe Nr.	EN ISO 6520-1 Ref. Nr.	Typ der Unregelmäßigkeit		
1	100X	Risse (alle)	B	Nicht zulässig.
2	201X 202X	Gaseinschluss (alle) Lunker (alle)	„S“	An der Oberfläche erkennbar — Durchmesser ≤ 2 mm oder — Tiefe ≤ 1 mm mit der zusätzlichen Bedingung: — nicht zulässig an Ansatz- und Auslaufstellen, — kein systematischer Fehler in der Naht (gilt für drucktragende und lasttragende Anschweißnähte).
3	301X 302X 303X 304X	Schlackeneinschluss (alle) Flussmittleinschluss (alle) Oxideinschluss Fremdmetalleinschluss (alle)	„S“	An der Oberfläche nicht zulässig (sind zu entfernen, z. B. durch Schleifen).
4	401X	Bindefehler (alle)	B	Nicht zulässig.
	402	ungenügende Durchschweißung	B	Nicht zulässig, wenn Durchschweißung spezifiziert.

Bezeichnung der Unregelmäßigkeit			EN ISO 5817 Gruppe	Grenzwert der Unregelmäßigkeit
EN ISO 6520-1 Gruppe Nr.	EN ISO 6520-1 Ref. Nr.	Typ der Unregelmäßigkeit		
5	5011 5012	Kerbe	B	Tiefe $\leq 0,5$ mm Ein sanfter Übergang muss vorliegen.
	502	zu große Nahtüberhöhung	C	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,15 b$, maximal 7 mm h = zu große Nahtüberhöhung, in mm b = Breite der Naht, in mm Ein sanfter Übergang muss vorliegen.
	504	zu große Wurzelüberhöhung	C	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,6 b$, maximal 4 mm h = Wurzelüberhöhung, in mm b = Breite der Wurzel, in mm
	506	Schweißgutüberlauf	B	Nicht zulässig.
	507	Kantenversatz	„S“	Siehe prEN 12953-4:2017, 5.3 und 5.14.
	508	Winkelversatz	„S“	Siehe prEN 12953-4:2017, 5.3 und 5.14.
	511	Decklagenunterwölbung	C	Lange Unregelmäßigkeiten (> 25 mm) sind nicht zulässig. Kurze Unregelmäßigkeiten (≤ 25 mm) sind nicht zulässig, wenn $h \geq 0,1 e$, maximal 1,0 mm h = Tiefe des Rückfalls, in mm e = Dicke des Grundwerkstoffes, in mm Ein sanfter Übergang muss vorliegen.
	515	Wurzelrückfall	C	$h \leq 1,0$ mm h = Wurzelrückfall, in mm Ein sanfter Übergang muss vorliegen.
	516	Wurzelporosität	„S“	Nicht zulässig.
6	600	Sonstige Unregelmäßigkeiten	„S“	Unregelmäßigkeiten der Oberfläche aufgrund von Zündstellen oder Lichtbogenüberschlag, Spritzern, Heftstellenfehlern, Schleif- oder Meißelkerben sind zu entfernen (üblicherweise durch Schleifen), um eine glatte Oberfläche zu erhalten.
	606	Unterschleifung	„S“	Nicht zulässig. Örtliche Wanddicken- unterschreitungen sind anhand der Auslegungsdaten zu bewerten (rechne- rische Wand + Korrosionszuschlag = minimal erforderliche Wand). Im Zweifelsfall ist die Wanddicke mittels Ultraschall zu prüfen.

Tabelle 4 — Zulässigkeitsgrenzen für Unregelmäßigkeiten bei der Röntgenprüfung

Bezeichnung der Unregelmäßigkeit			EN ISO 5817 Gruppe	Grenzwert der Unregelmäßigkeit
EN ISO 6520-1 Gruppe Nr.	EN ISO 6520-1 Ref. Nr.	Typ der Unregelmäßigkeit		
1	100	Risse (alle)	B	Nicht zulässig
2	2011	Gaspore (vereinzelt oder einzeln in der Gruppe)	„S“	$d \leq 0,3 e$, maximal 4 mm d = Durchmesser der Einzelpore, in mm e = Dicke des Grundwerkstoffs, in mm
	2012	Porosität – gleichmäßig verteilt	„S“	Für jede Einzelpore, siehe Gaspore Nr. 2011.
			„S“	Nicht zulässig, wenn die projizierte Porenfläche 2 % der bewerteten Schweißnahtoberfläche überschreitet.
	2013	Porennest	„S“	Für jede Einzelpore, siehe Gaspore Nr. 2011.
			B	Nicht zulässig, wenn die projizierte Porenfläche 4 % der bewerteten Schweißnahtoberfläche überschreitet, wobei die Schweißnahtoberfläche durch den größeren der beiden folgenden Bereiche beschrieben ist: — Fläche 1: Umhüllung aller Poren; — Fläche 2: Kreis mit Durchmesser = Nahtbreite.
	2014	Porenzeile	„S“	Wie gleichmäßig verteilte Poren Nr. 2012, jedoch muss der Abstand zwischen zwei Poren stets größer als der doppelte Durchmesser der größeren Pore sein und darf nicht kleiner als 4 mm sein (um sicherzustellen, dass kein Bindefehler vorliegt).
	2015	Gaskanal	„S“	$l \leq 0,3 e$, maximal 5 mm und $w = 2$ mm l = Länge der projizierten Anzeige, in mm e = Dicke des Grundwerkstoffs, in mm w = Breite der projizierten Anzeigen, in mm
	2016	Schlauchpore	„S“	Wie für Gaskanal Nr. 2015.
	202	Lunker	„S“	$l \leq 0,3 e$, maximal 5 mm und $w = 2$ mm l = Länge der projizierten Anzeige, in mm e = Dicke des Grundwerkstoffs in, mm w = Breite der projizierten Anzeigen, in mm

Bezeichnung der Unregelmäßigkeit			EN ISO 5817 Gruppe	Grenzwert der Unregelmäßigkeit
EN ISO 6520-1 Gruppe Nr.	EN ISO 6520-1 Ref. Nr.	Typ der Unregelmäßigkeit		
3	301	Schlackeneinschluss	„S“	$w \leq 0,3 e$, maximal 3 mm w = Breite der projizierten Anzeige, in mm l = Länge der projizierten Anzeige, in mm e = Dicke des Grundwerkstoffs, in mm Bei mehreren linearen Einschlüssen sind solche mit einem Abstand kleiner als zweimal die Länge des größeren Einschlusses als ein Einschluss zu behandeln.
	302	Flussmitteleinschluss	„S“	Wie bei Schlackeneinschluss Nr. 301.
	303	Oxideinschluss	„S“	Wie bei Schlackeneinschluss Nr. 301.
	304	Fremdmetall-einschluss	„S“	Kupfereinschlüsse – nicht zulässig. Wolframeinschlüsse – wie bei Gasporen Nr. 2011, 2012, 2013.
4	400	Bindefehler und ungenügende Durchschweißung	B	Nicht zulässig.
5	500	Formfehler	—	Diese Unregelmäßigkeiten werden üblicherweise aufgrund einer Sichtprüfung akzeptiert oder zurückgewiesen.

5.5.4.4 Ultraschallprüfung

5.5.4.4.1 Prüfung

Die Ultraschallprüfung von Schweißnähten muss nach Prüfklasse A von EN ISO 17640 durchgeführt werden.

5.5.4.4.2 Klassifizierung von Unregelmäßigkeiten

Die Klassifizierung von Unregelmäßigkeiten muss nach EN ISO 23279 erfolgen.

5.5.4.4.3 Zulässigkeitsgrenze für Unregelmäßigkeiten in Schweißnähten

Die Zulässigkeitsgrenze für Unregelmäßigkeiten in Schweißnähten muss mit Ausnahme von T-Stumpfstoßen, die 5.5.4.4 entsprechen müssen, Prüfklasse 2 der EN ISO 11666 entsprechen.