

DIN EN 12953-4

ICS 27.060.30

Einsprüche bis 2017-03-13
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12953-4:2002-08

Entwurf

**Großwasserraumkessel –
Teil 4: Verarbeitung und Bauausführung für drucktragende Kesselteile;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12953-4:2017**

Shell boilers –

Part 4: Workmanship and construction of pressure parts of the boiler;
German and English version prEN 12953-4:2017

Chaudières à tubes de fumée –

Partie 4: Fabrication et construction des parties sous pression des chaudières;
Version allemande et anglaise prEN 12953-4:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-01-13 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 69 Seiten

DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12953-4:2017) 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 der prEN 12953-4 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12953-4:2002-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Bezugsmaße in den normativen Verweisungen aktualisiert;
- b) Begriff 3.1 „Naht“ im Abschnitt 3 hinzugefügt;
- c) vollständige Überarbeitung des Abschnitts 5;
- d) Überarbeitung des Anhangs A;
- e) Anhang B „Dichtungen für Schließsysteme von Zugangs- und Prüfungsausschnitten“ neu eingeführt;
- f) Anhang C „Wesentliche Änderungen dieser Europäischen Norm im Vergleich zur Vorgängerfassung“ neu eingeführt;
- g) Anhang ZA aktualisiert.

Großwasserraumkessel — Teil 4: Verarbeitung und Bauausführung für drucktragende Kesselteile

Chaudières à tubes de fumée — Partie 4 : Fabrication et construction des parties sous pression des chaudières

Shell boilers — Part 4: Workmanship and construction of pressure parts of the boiler

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Symbole	6
5 Allgemeine Anforderungen	6
5.1 Allgemeines	6
5.2 Rückverfolgbarkeit	6
5.2.1 Allgemeines	6
5.2.2 Werkstoff	7
5.2.3 Schweißen	7
5.2.4 Prüfung (ZfP)	7
5.3 Zylinderschalen	7
5.4 Kontrollbohrungen	10
5.5 Behälterböden und Rohrböden	10
5.6 Glatte Rohre und Ankerrohre	10
5.7 Mannlochringe und Ausschnitte	11
5.7.1 Dichtungsflansche	11
5.7.2 Zugangs- und Prüfungsausschnitte	11
5.8 Anschlüsse für Zubehörteile	12
5.8.1 Zubehörteile	12
5.8.2 Eingeschweißte und aufgeschweißte Flansche	12
5.8.3 Flansche auf Stützen	13
5.8.4 Geschraubte Formstücke	13
5.9 Zylindrische Flammrohre	13
5.10 Wassergekühlte Wendekammer	16
5.11 Anker	16
5.11.1 Rundanker	16
5.11.2 Versteifungsbleche	16
5.11.3 Ankerrohre	16
5.11.4 Nicht senkrechte Rundanker oder Ankerrohre	16
5.12 Ausführung von Schweißverbindungen	16
5.12.1 Einbringen von Schweißgut	16
5.12.2 Nahtkreuzungen	17
5.12.3 Nahtarten	17
5.12.4 Schweißfugen	18
5.12.5 Zu verschweißende Bleche mit ungleichen Wanddicken	18
5.13 Ausschnitte in oder neben Schweißnähten	18
5.14 Fertigung	18
5.14.1 Allgemeines	18
5.14.2 Schweißen	18
5.14.3 Schneiden, Anheften und Ausrichten	20
5.14.4 Längsnähte	20
5.14.5 Rundnähte	20
5.14.6 Oberflächenzustand vor dem Schweißen	21
5.14.7 Versatz der Mittellinie	21

5.14.8	Fluchttoleranzen der Oberflächen.....	22
5.14.9	Verschiedene schweißtechnische Anforderungen	22
5.14.10	Ausbesserung von Schweißfehlern.....	23
5.15	Wärmebehandlungen nach dem Schweißen (PWHT, en: post weld heat treatment) und andere Wärmebehandlungen.....	23
5.15.1	Allgemeines	23
5.15.2	Materialdicke	24
	Anhang A (normativ) Beispiele von Nähten für Großwasserraumkessel.....	26
	Anhang B (informativ) Dichtungen für Schließsysteme von Zugangs- und Prüfungsausschnitten.....	31
	Anhang C (informativ) Wesentliche technische Änderungen dieser Europäischen Norm im Vergleich zur Vorgängerversion.....	32
	Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2014/68/EU.....	33
	Literaturhinweise.....	34

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12953-4:2017) 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 12953-4:2002 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Normungsauftrag erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

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

Der informative Anhang C führt die wesentlichen technischen Änderungen dieser Europäischen Norm im Vergleich zur Vorgängerausfassung auf.

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 Großwasserraumkessel mehrere Teile benötigt, um die Anforderungen der Norm zu erfüllen.

ANMERKUNG In CEN/TC 269 wurde ein „Boiler Helpdesk“ eingerichtet, der bei Fragen hinsichtlich der Anwendung der Europäischen Normenreihen EN 12952 und EN 12953 kontaktiert werden kann, siehe die folgende Webseite: <http://www.boiler-helpdesk.din.de>.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Europäischen Norm legt Anforderungen für die Verarbeitung und Bauausführung von in EN 12953-1 definierten Großwasserraumkesseln fest.

ANMERKUNG 1 Für andere Bauteile wie Wasserrohrwände wird auf die Reihe EN 12952 Bezug genommen.

ANMERKUNG 2 Für Vorwärmer und Überhitzer wird auf EN 12953-4 oder EN 12952-5 verwiesen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 ISO 2553:2013, *Schweißen und verwandte Prozesse — Symbolische Darstellung in Zeichnungen — Schweißverbindungen (ISO 2553:2013)*

EN ISO 3834-2:2005, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen — Teil 2: Umfassende Qualitätsanforderungen (ISO 3834-2:2005)*

EN ISO 3834-3:2005, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen — Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen (ISO 3834-3:2005)*

EN ISO 9606-1:2013, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

EN 10216-2:2013, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10217-2:2002, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Elektrisch geschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10217-5:2002, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 5: Unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 12952-5:2011, *Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten — Teil 5: Verarbeitung und Bauausführung für drucktragende Kesselteile*

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

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

EN 12953-5:2002, *Großwasserraumkessel — Teil 5: Prüfung während der Herstellung, Dokumentation und Kennzeichnung für drucktragende Kesselteile*

EN ISO 14731:2006, *Schweißaufsicht — Aufgaben und Verantwortung (ISO 14731:2006)*

EN ISO 14732:2013, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14732:2013)*

EN ISO 15609-1:2004, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1:2004)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12953-1 und der folgende Begriff.

3.1

Naht

allgemeiner Begriff für Schweißverbindungen, Schweißnähte oder Nähte

4 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole nach EN 12953-1:2012, Tabelle 1.

5 Allgemeine Anforderungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Die Regeln in diesem Teil gelten für Kessel und Kesselteile, die durch Schweißungen hergestellt werden und die in Verbindung mit den spezifischen, die Werkstoffklassen betreffenden, Anforderungen anzuwenden sind. Es müssen alle Fertigungsaspekte der vorliegenden Norm berücksichtigt werden.

5.1.2 Alle Schweißungen müssen nach den Anforderungen dieser Norm ausgeführt werden.

5.1.3 Für Kessel nach Kategorie II, III und IV müssen alle Hand- oder Maschinenschweißer anerkannt sein (siehe 5.14.2). Für Kessel nach Kategorie I ist eine Anerkennung nicht verpflichtend.

5.1.4 Der Hersteller eines nach den Anforderungen der vorliegenden Europäischen Norm gebauten Kessels oder Kesselteils ist verantwortlich für die von seinen Arbeitern ausgeführten oder von ihm weitervergebenen Schweißungen. Der Hersteller muss in Übereinstimmung mit EN ISO 14731 eine sachkundige Schweißaufsicht benennen.

Es sollten keinerlei Fertigungsarbeiten durchgeführt werden, bis das Schweißverfahren und die Hand- oder Maschinenschweißer für Kessel nach Kategorie II, III und IV nach der Richtlinie 2014/68/EU über Druckgeräte (PED) anerkannt worden sind.

5.2 Rückverfolgbarkeit

5.2.1 Allgemeines

Der Hersteller muss während des gesamten Herstellungsverfahrens aufzeigen, dass mindestens für Folgendes eine Identifizierung und Rückverfolgbarkeit erreicht werden muss:

- Werkstoffe für drucktragende Teile;
- Schweißen;
- Prüfung (ZfP).

Diese Rückverfolgbarkeit muss entweder durch die Kennzeichnung des Teils oder mit Hilfe eines Dokumentationssystems erzielt werden.

5.2.2 Werkstoff

5.2.2.1 Drucktragende Teile

Beim Auslegen und Schneiden von Werkstoffen muss der Hersteller die Stelle der übertragenen Identifikationskennzeichnungen berücksichtigen, um sicherzustellen, dass diese gut sichtbar sind, wenn das drucktragende Teil fertig ist.

Falls es unvermeidbar ist, die ursprünglichen Identifikationskennzeichnungen auszuschneiden, oder der Werkstoff in zwei oder mehrere Teile unterteilt wird, müssen die Kennzeichnungen von vom Hersteller ernannten Personal vor dem Schneiden genau übertragen werden.

Die tatsächliche Werkstoffkennzeichnung muss anhand von Verfahren vorgenommen werden, die den Werkstoff bei der nachfolgenden Verwendung/Arbeitsweise nicht schädigen.

Die Übertragung der Kennzeichnungen muss vor der Zerlegung des Produkts und nach der Bestätigung der vorliegenden Markierungen mit der entsprechenden Zertifizierung erfolgen.

Der Hersteller muss die Rückverfolgbarkeit der Werkstoffkennzeichnungen mit den Werkstoffzertifizierungen bestätigen.

5.2.2.2 Drucklose Teile

Bei drucklosen Teilen, die an drucktragende Teile des Großwasserraumkessels geschweißt sind, muss der Werkstoff entsprechend einer Spezifikation, die identifiziert werden kann, mit dem Werkstoff des drucktragenden Teils kompatibel sein und in der Schmelzenanalyse einen Höchstkohlenstoffgehalt von 0,24 % aufweisen.

5.2.2.3 Schweißzusätze

Die verantwortliche Aufsicht muss sich selbst davon überzeugen, dass die korrekten Schweißzusätze nach der relevanten Schweißanweisung (WPS, en: welding procedure specification) verwendet werden.

5.2.3 Schweißen

Die von jedem Schweißer angefertigten Schweißnähte müssen mit einem Stempel gekennzeichnet werden, der die Identität des Schweißers angibt, oder es muss eine andere angemessene Aufzeichnung gemacht werden. Bei Handstempelungen dürfen nur Stempel verwendet werden, die ausschließlich niedrige Spannungen einbringen.

5.2.4 Prüfung (ZfP)

Der Hersteller muss eine Bauskizze oder Ähnliches anfertigen, um die Stellen aufzuzeichnen, an denen die ZfP durchgeführt wurde.

Schweißnähte, an denen eine RT oder UT vorgenommen wurde, müssen den „Bezugsnullpunkt“ aufweisen.

Reparaturstellen müssen ebenso eindeutig in den Berichten angegeben sein.

5.3 Zylinderschalen

5.3.1 Jeder Schuss darf aus höchstens zwei Blechen hergestellt werden, die bis zu ihren äußersten Enden auf zylindrische Form gebogen werden. Der Biegevorgang muss vollständig maschinell ausgeführt werden. Örtliches Erwärmen oder Hämmern darf nicht angewendet werden.

5.3.2 Der Mantel des fertig gestellten Kessels muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

a) Geradheit

Wenn auf der Zeichnung nicht anders angegeben, darf die größte Abweichung des Mantels von einer geraden Linie 0,3 % sowohl für die gesamte Länge des Zylinders und für jede Länge von 5 m nicht überschreiten. Die Messungen müssen auf der Oberfläche der Grundbleche erfolgen und nicht auf einer Schweißnaht, Befestigung oder an einem sonstigen überstehenden Teil.

b) Unregelmäßigkeiten im Profil

1) Graduelle örtliche Abweichungen von der Unrundheit

Unregelmäßigkeiten im Profil (mit einer 20°-Schablone geprüft) dürfen 2 % der Schablonenlänge nicht überschreiten.

ANMERKUNG Der Höchstwert kann um 25 % überschritten werden, sofern die Länge der Unregelmäßigkeiten ein Viertel der Mantellänge zwischen zwei Rundnähten mit einem Höchstwert von 1 m nicht überschreitet. Größere Unregelmäßigkeiten erfordern eine Berechnung oder Dehnungsmessung, um nachzuweisen, dass die Spannungen zulässig sind.

2) Aufdachungen auf Schweißnähten

Wo Unregelmäßigkeiten im Schweißnahtprofil auftreten und diese von Abflachungen neben der Naht begleitet werden, dürfen diese Unregelmäßigkeiten oder Aufdachungen die in Tabelle 1 angegebenen Werte nicht überschreiten.

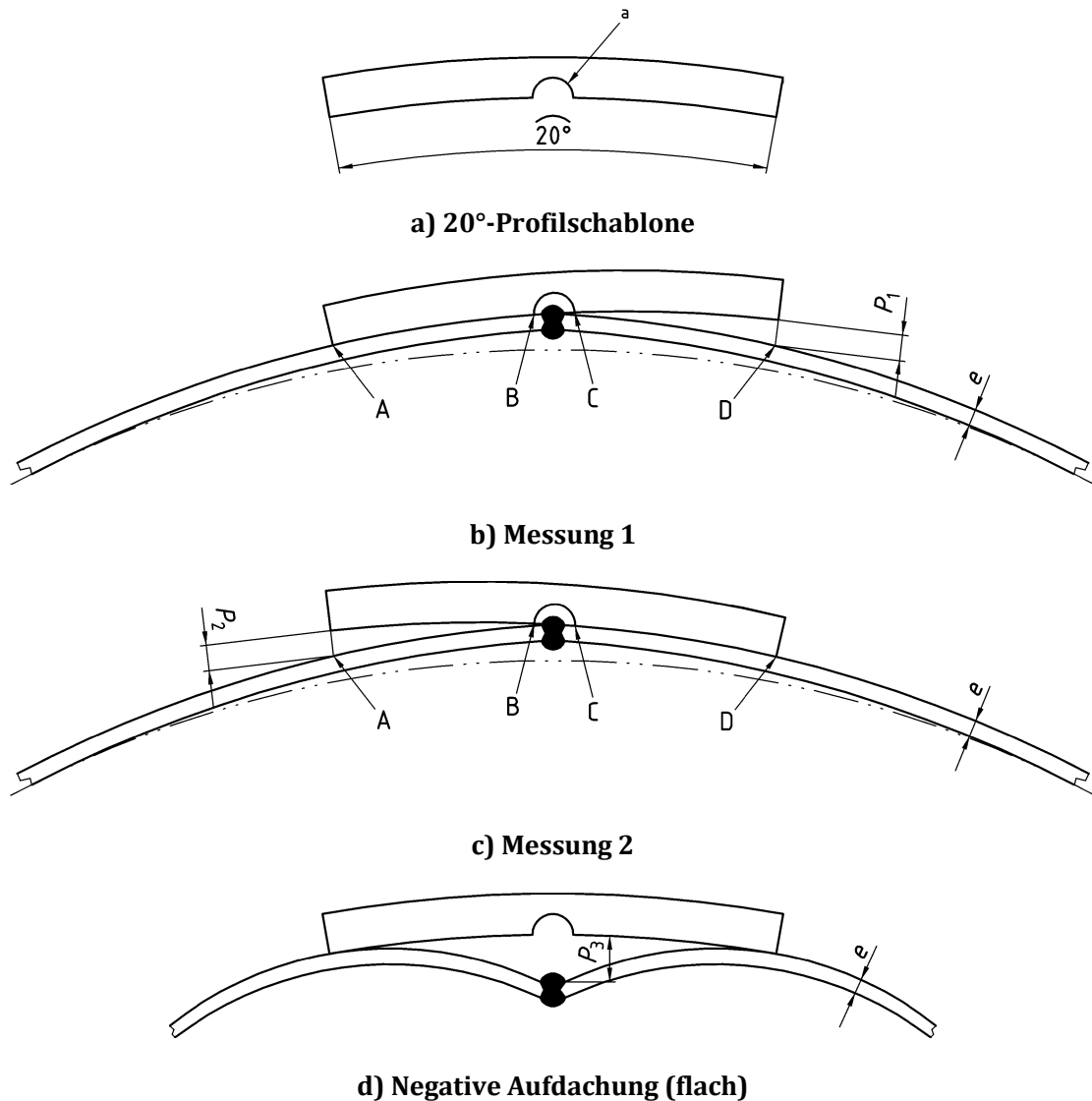
Tabelle 1 — Maximale zulässige Aufdachungen für dynamische und zyklische Belastungen

Maße in Millimeter

Behälter-Wanddicke e	Maximale zulässige Aufdachungen
$e < 3$	1,5
$3 \leq e \leq 6$	2,5
$6 \leq e \leq 9$	3,0
$9 \leq e$	$e/3$

Ein konservatives Messverfahren, das die Aufdachungen und Ovalität abdeckt, ist durch die Anwendung einer 20°-Profilschablone oder Lehre gegeben.

Die Anwendung einer solchen Schablone muss in Übereinstimmung mit Bild 1 erfolgen. Es sind zwei Messwerte P_1 und P_2 auf jeder Seite der Naht an einer beliebigen Stelle zu nehmen, wobei die gemessene Aufdachung mit $0,25 (P_1 + P_2)$ oder P_3 angenommen wird.



Legende

a Aussparung in der Profilschablone zur Berücksichtigung der Schweißnaht

Bild 1 — Profilschablone und ihr Messverfahren

c) Unrundheit

Die Unrundheit u muss in Übereinstimmung mit Gleichung (1) berechnet werden:

$$u = \frac{2(\hat{d} - \check{d})}{\hat{d} + \check{d}} \times 100 \text{ in \%} \quad (1)$$

Dabei ist

$\hat{d}$ der größte mittlere Durchmesser des Mantels;

$\check{d}$ der kleinste mittlere Durchmesser des Mantels.

Die Unrundheit u muss für die betreffenden Teile des Großwasserraumkessels $\leq 1,5 \%$ betragen, mit Ausnahme von gewellten Flammrohren.

Die Messungen sind auf der Oberfläche des Grundblechs und nicht auf der Schweißnaht, einer Anschweißung oder an einem sonstigen überstehenden Teil durchzuführen.

Mantelschüsse sollten beispielsweise entweder flach auf der Seite liegend oder auf einem Ende aufrecht stehend auf Unrundheit geprüft werden. Werden die Mantelschüsse auf der Seite liegend geprüft, so ist jede Messung nach dem Drehen des Mantels um seine Längsachse um 90° zu wiederholen. Beide Messungen von jedem Durchmesser werden gemittelt und der Betrag der Unrundheit wird von den so ermittelten Durchschnittswerten bestimmt.

Jede örtliche Abweichung von der Kreisform muss allmählich verlaufen.

d) Kaltwalzen

Kaltes Nachwalzen eines geschweißten Schusses zwecks Beseitigung kleiner Abweichungen von der Kreisform ist zulässig, vorausgesetzt, dass eine zerstörungsfreie Prüfung in Übereinstimmung mit EN 12953-5 nach dem Beseitigen der Abweichung von der Unrundheit durchgeführt wird.

5.4 Kontrollbohrungen

Außen am Kessel angebrachte Verstärkungsbleche und Sättel von Stützen sind mit mindestens einer Kontrollbohrung zu versehen. Diese Kontrollbohrungen dürfen offen gelassen oder verschlossen werden, wenn der Kessel in Betrieb ist.

5.5 Behälterböden und Rohrböden

Ebene und gewölbte Böden sind nach Möglichkeit aus einem Stück herzustellen. Ist dies aufgrund der Größe des Bodendurchmessers nicht möglich, so können ebene Böden aus zwei stumpf zusammengeschweißten Blechen hergestellt werden (siehe Bild A1 in Tabelle A.1). Die Schweißnaht ist vorzugsweise zwischen zwei Reihen von Rundankern anzuordnen oder, bei nur einer Reihe von Rundankern, zwischen dieser Reihe und der obersten Reihe von Ankerrohren.

Kümpelarbeiten an gekrempten Böden und periphere Bördelarbeiten an Flachböden müssen entweder in einer Presse oder durch umlaufende Verformung durchgeführt werden. Die zylindrische Borde muss eine einwandfreie Oberfläche haben und frei sein von örtlichen Unregelmäßigkeiten.

Das Verformen von Flachböden, Rohrböden und gewölbten Böden in kaltem Zustand ist nach einem qualifizierten Verfahren zulässig, das, falls erforderlich, Normalglühen einbezieht.

Warmgeformte Böden, die bei nicht ausreichenden Temperaturen gekümpelt oder gebördelt werden oder die örtlich erwärmt wurden, müssen nach dem Umformen einer Normalglühung unterzogen werden, sofern der Hersteller zeigen kann, dass die Sicherheit des Bauteils hiervon nicht beeinträchtigt wird.

Werden gewölbte Mantelböden aus einem Blech gepresst, so sind sie maschinell in fortschreitenden Stufen auf Form zu pressen und nach Fertigstellung einem Normalglühen zu unterziehen.

ANMERKUNG Das Normalglühen bei warmverformten Böden kann entfallen, wenn die Formgebung bei Temperaturen im Bereich des Normalglühens durchgeführt worden ist.

5.6 Glatte Rohre und Ankerrohre

5.6.1 Rohre müssen in den Rohrboden eingewalzt oder eingeschweißt oder durch eine Kombination beider Verfahren befestigt werden.

5.6.2 Werden die Rohre nur eingewalzt, so ist dieses Verfahren mit Rollwalzen vorzunehmen. Der eingewalzte Teil des Rohres muss über die gesamte Dicke des Rohrbodens parallel sein.

5.6.3 Zusätzlich zu den eingewalzten Rohren müssen die Rohre kegelförmig oder tulpenförmig aufgeweitet oder gebördelt werden.

5.6.4 Anschlussstücke zwischen Siederohren und Rohrböden müssen die Anforderungen in EN 12953-3:2016, 12.4, erfüllen.

5.7 Mannlochringe und Ausschnitte

5.7.1 Dichtungsflansche

Die Dichtungsflansche von Ausschnitten und Deckeln sind an der Dichtfläche und den Kanten sowie an der Auflagefläche für Schrauben und Muttern spanend zu bearbeiten.

5.7.2 Zugangs- und Prüfungsausschnitte

Das Schließsystem besteht aus den folgenden Elementen:

- Dichtung;
- metallische Schließteile mit geraden oder konischen Schweißringen;
- gerade oder gewölbte Abdeckung;
- Stiftschrauben, Muttern, Unterlegscheiben und Bügel.

ANMERKUNG Empfehlungen für Dichtungen, die für Zugangs- und Prüfungsausschnitte verwendet werden, sind in Anhang B angegeben.

Die Innenabdeckung ist mit Hilfe von Stiftschrauben, Muttern und Bügeln befestigt und ist außerdem unter innerem Druck selbstversiegelnd. Im Allgemeinen müssen die Dichtflächen spanend bearbeitet werden.

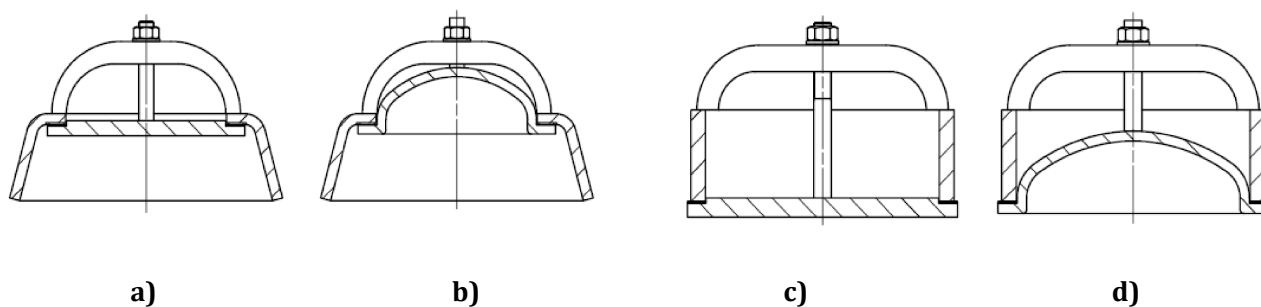


Bild 2 — Typische Arten von Schließsystemen für Zugangs- und Prüfungsausschnitte

Zugangs- und Prüfungsausschnitte müssen mindestens die Anforderungen dieser Europäischen Norm sowie folgende Anforderungen erfüllen.

- a) Abdeckungen müssen so geformt sein, dass sie auf der inneren Dichtfläche aufliegen und mit Stiftschrauben, Muttern und Bügeln befestigt werden.
- b) Der vorspringende Teil oder der Rücksprung von Mannloch- oder Besichtigungsabdeckungen (d. h. Kopf- und Handöffnungen) muss so gut wie möglich angepasst sein. Auf keinen Fall darf das Gesamtspiel größer als 2 mm sein.
- c) Der Radius r im Fall von gewölbten Abdeckungen muss so gewählt werden, dass die Abdeckung nicht verklemmt und die Dichtung ordnungsgemäß auf der Dichtfläche aufliegt.

- d) Grenzabweichungen der Dichtflächen: Die Abweichung vom Parallelismus der Dichtflächen in nicht befestigtem Zustand darf 1 mm bei Mannlöchern und 0,5 mm bei Kopf- und Handöffnungen nicht überschreiten.
- e) Der Winkel α zwischen den Flanken darf im befestigten Zustand 2° nicht überschreiten.
- f) Die Muttern müssen mit den Anforderungen für die Schrauben vergleichbar sein.
- g) Der Hersteller der Dichtung muss den erforderlichen Minstdrehmoment aufgrund der Geometrie der Schrauben definieren. Der Hersteller des Schließsystems muss die Teile des Schließsystems so entwerfen, dass die erforderliche Mindestlast der Dichtungen erreicht wird. Der zulässige Drehmomentbereich muss vom Hersteller des Schließsystems definiert werden.
- h) Die Bügel müssen für die Höchstkräfte der Stiftschrauben entworfen werden.
- i) Unregelmäßigkeiten der rauen Radialoberfläche, wie beispielsweise Korrosionsnarben, mechanische Schäden oder Erosionen, sind nicht zulässig.
- j) Es wird die Verwendung von typgeprüften Dichtungen empfohlen.

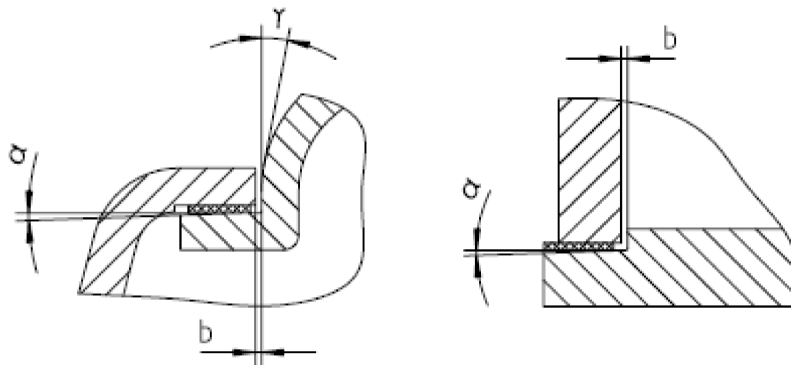


Bild 3 — Zugangs- und Prüfungsausschnitt

5.8 Anschlüsse für Zubehörteile

5.8.1 Zubehörteile

Sicherheits- und Druckzubehörteile dürfen nicht direkt an einem Kesselblech befestigt werden, sondern müssen an geeignete geschmiedete, gegossene oder vorgefertigte Stutzen angebracht werden.

Schraubzubehörteile dürfen DN 80-Bohrungen nicht überschreiten.

5.8.2 Eingeschweißte und aufgeschweißte Flansche

Am Kesselkörper eingeschweißte und aufgeschweißte Flansche müssen so geformt werden, dass sie dicht auf dem Blech aufliegen, mit dem sie verbunden werden sollen (siehe Bild 7).

Wenn Blockflansche verwendet werden, so sind die Dichtflächen spanend zu bearbeiten. Die Blockflansche müssen dick genug sein, um das Bohren der Löcher für die Stiftschrauben der Anbauteile ohne Beschädigung der Innenflächen zu ermöglichen, wobei die Länge des in den Blockflansch eingeschraubten Stiftschraubenanteils nicht geringer als der Stiftschraubendurchmesser sein darf.

5.8.3 Flansche auf Stutzen

Wenn Stutzen verwendet werden, müssen die Flansche mit EN 1092-1, EN 1092-2 oder EN 1759-1 übereinstimmen.

An den Rändern gespannte oder thermisch geschnittene Flansche sind zulässig, sofern sie den Anforderungen dieser Norm entsprechen. Der Flansch und die geschraubten Formstücke müssen berechnet werden, um dem Auslegungsdruck und der Temperatur standzuhalten. Hierfür können die Tabellen zur Einstufung von Druck und Temperatur in EN 1092-1, EN 1092-2 und EN 1759-1 verwendet werden.

Die Flansche sind an der Dichtfläche und, falls zutreffend, an der Schraubenfläche spanend zu bearbeiten.

5.8.4 Geschraubte Formstücke

Geschraubte Formstücke müssen EN 1515-4 entsprechen.

5.9 Zylindrische Flammrohre

5.9.1 Zylindrische oder konische Flammrohrschüsse müssen aus einem Blech oder einem Rohr hergestellt werden.

Der Flammrohrabschnitt muss aus einem Blech hergestellt werden. Ist dies nicht möglich, dürfen nicht mehr als zwei Bleche für den betreffenden Abschnitt verwendet werden; in diesem Fall müssen die Längsnähte mindestens 120° voneinander entfernt liegen und sind nach 5.12 als voll durchgeschweißte Stumpfnähte auszuführen.

Alternativ müssen Flammrohre aus Rohren nach EN 10216-2, EN 10217-2 oder EN 10217-5 gefertigt werden.

5.9.2 Gefertigte glatte oder gewellte Flammrohre müssen wie folgt einer Besichtigung unterzogen werden:

- Sichtprüfung (wobei insbesondere die Schweißungen und die Übergangszonen zu inspizieren sind);
- Abmessungsprüfung nach 5.9.3 und Tabelle 2;
- ZfP in Übereinstimmung mit EN 12953-5.

5.9.3 Für Glattrohre darf die Durchmessertoleranz nicht mehr als ± 5 mm betragen. Für gewellte Rohre sind die Toleranzen in Tabelle 2 angegeben. Die Unrundheit (siehe 5.3.2 c) darf 1 % bei gewellten oder 1,5 % bei glatten Flammrohren nicht überschreiten. Jede Abweichung von der Kreisform muss allmählich verlaufen.

Tabelle 2 — Herstellungstoleranzen für gewellte Teile von Flammrohren

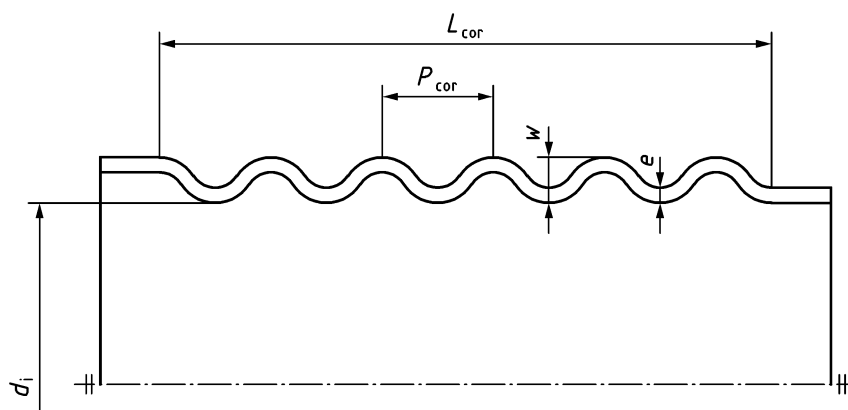
Symbol	Definition	Toleranzen mm
		50/150 und 75/200 (w/P_{cor})
d_i	Innendurchmesser der Welle	+5 –30
e	Wanddicke nach der Formgebung	+4 –0
L_{cor}	Gesamtlänge der Welle	± 25
P_{cor}	Wellenbreite	+2 –5
w	Nenntiefe der Wellen Erste und letzte 3 Wellen	+10/–0 +10/–5
u	Unrundheit (siehe EN 12953-3:2016, 13.3)	1 %
	Abweichung von der geraden Linie	0,3 % von L_{cor}

Die bestellte Wanddicke des Flammrohrs (Nenndicke) darf die zulässige Mindestberechnungsdicke e_{fa} nach EN 12953-3:2016, Abschnitt 13, nicht überschreiten.

Die bestellten Grundwerkstoffe (z. B. Bleche) müssen die Herstellungsanforderungen berücksichtigen, um die bestellte Wanddicke des gewellten Flammrohrs (fertiges Produkt) zu erreichen.

Bei Flammrohrwanddicken ≤ 22 mm sind die in Tabelle 2 genannten Grenzabweichungen zulässig.

Es kann vom festgelegten Toleranzband abgeleitet werden, wenn die für die Berechnung verwendeten spezifischen Werte (des Flächenträgheitsmoments I und der Querschnittsfläche A mit den gemessenen Dicken und dem Flammrohr) separat geprüft werden.



Legende

d_i	Innendurchmesser der Welle
e	Wanddicke nach der Formgebung
w	Nenntiefe der Wellen
L_{cor}	Gesamtlänge der Wellen
P_{cor}	Wellenbreite

Bild 4 — Gewellte Flammrohre

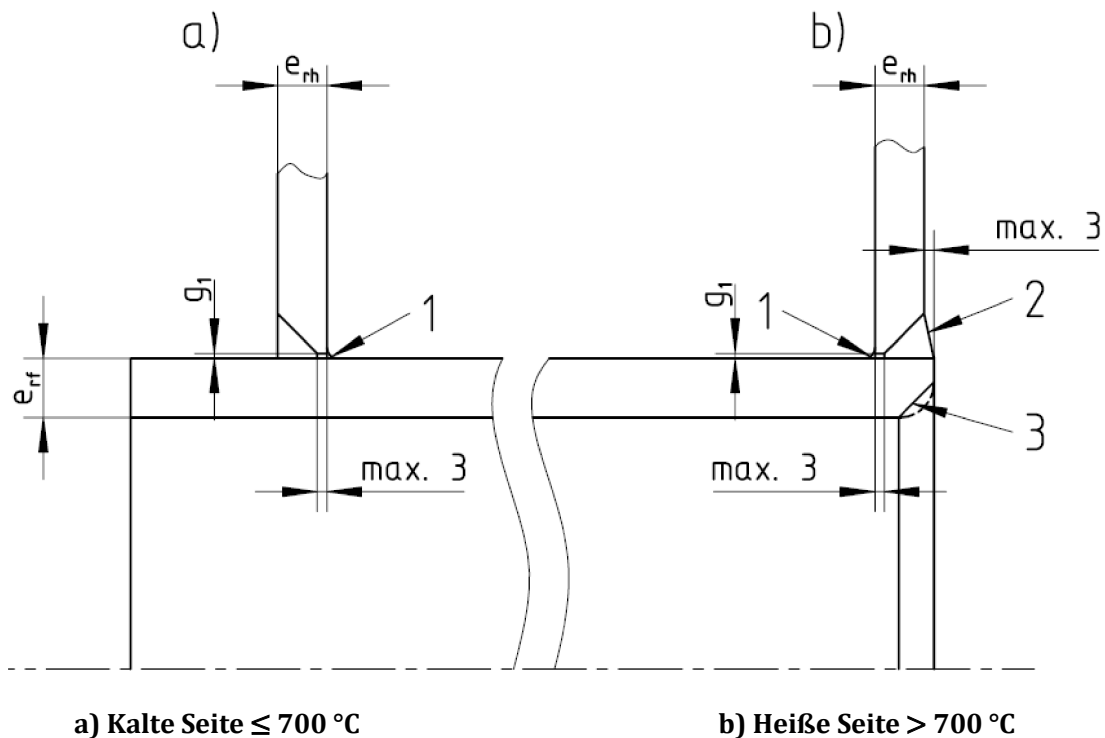
Bei besonderen Flammrohren, die nicht in Tabelle 2 spezifiziert sind, müssen die Grenzabweichungen zwischen dem Käufer und dem Lieferanten des Flammrohrs vereinbart werden. Diese Grenzabweichungen müssen während des Entwurfs berücksichtigt werden.

5.9.4 Die Längsnähte von Flammrohren müssen so angeordnet werden, dass sie von der Wasserseite in Übereinstimmung mit den Zugangs- und Prüfungsausschnitten in Übereinstimmung mit EN 12953-3:2016, Abschnitt 14, geprüft werden können.

5.9.5 Wellrohr- und Flammrohrbördelungen müssen mit Maschinen gefertigt werden. Sie müssen normalisiert werden, oder der Verformungsvorgang wurde über Normalisierungstemperatur gemacht.

5.9.6 Wenn Versteifungsringe erforderlich werden, müssen sie auf der Außenseite mit voll durchgeschweißter Naht angebracht werden.

5.9.7 Während der Montage muss die Lücke zwischen dem Flammrohr und dem vorderen Rohrboden, der Rückplatte und dem Wendekammermantel über den gesamten Umfang fast genau gleich sein. Außerdem muss der Rand am Gaseinlass und -auslass abgerundet oder abgeschrägt werden. Arten an Flammrohranschlüssen an den vorderen Rohrboden, die Rückplatte und den Wendekammermantel werden in Bild 6 gezeigt.



Legende

- 1 Die innere Kehlnaht sollte konkav sein und wie folgt von der Wanddicke abhängig sein:
Mindestschweißdicke der Gegenkehlnaht: $a \geq 3 \text{ mm}$.
Anstelle der Kehlnaht ist das Durchschweißen mit Keramikschutzunterstützung nur dann möglich, wenn eine 100%ige ZfP durchgeführt wird (siehe EN 12953-5:2002, Tabelle 5.5-1).
- 2 Höchstwert von 3 mm, einschließlich Naht.
- 3 Die Abrundung der Blechkante auf einen Radius von mindestens $e_{rf}/2$ ist nur erforderlich, wenn das Flammrohr der Flamme oder vergleichsweise hohen Temperaturen ausgesetzt wird.
- g_1 nach WPS

ANMERKUNG Bild 6 b) kann auch auf der kalten Seite verwendet werden.

Bild 5 — Arten an Flammrohranschlüssen an den vorderen Rohrboden, die Rückplatte und den Wendekammermantel

5.10 Wassergekühlte Wendekammer

Die Rohrböden und hinteren Böden müssen an den Wendekammermantel geschweißt werden, z. B. Bild A14 in Tabelle A.1.

5.11 Anker

5.11.1 Rundanker

Alle Rundanker sind aus einem Abschnitt eines gewalzten Vollstabs ohne Schweißnaht herzustellen.

Wenn ein Ankerbolzen in den Kessel eingebracht wird, muss seine Achse in normaler Position senkrecht zum Blech stehen, das er fixiert.

Es ist eine Kontrollbohrung entlang der Achse in alle Rundanker einzubringen. Der Durchmesser der Bohrung darf 5 mm nicht überschreiten und die Bohrung muss mindestens 15 mm über die wasserseitige Oberfläche des Blechs hinausreichen.

5.11.2 Versteifungsbleche

Die Befestigung von direkt an die Deckenbleche angeschweißten Versteifungsblechen muss mittels voll durchgeschweißter Nähte erfolgen.

5.11.3 Ankerrohre

Ankerrohre müssen aus nahtlosen Rohren hergestellt sein.

ANMERKUNG Wo geeignet, können die Ankerrohre in einer Linie befestigt werden mit den in 5.11.1 detaillierten Anforderungen für Ankerbolzen.

Ankerrohre können in mindestens zwei Abschnitten bereitgestellt werden, sofern die Naht durchgeschweißt und zu 100 % RT-geprüft wurde.

5.11.4 Nicht senkrechte Rundanker oder Ankerrohre

Nicht senkrechte Rundanker oder Ankerrohre sind nur für Niederdruck-Dampfkessel (LPD, en: Low Pressure Boilers) zulässig (siehe EN 12953-1:2012, 3.6).

5.12 Ausführung von Schweißverbindungen

5.12.1 Einbringen von Schweißgut

Schweißverbindungen müssen so gestaltet sein, dass eine ausreichende Zugänglichkeit für das Einbringen von Schweißgut gegeben ist, um den in dieser Europäischen Norm angegebenen Anforderungen zu entsprechen.

Die Nähte müssen, wo möglich, nach Anhang A durchgeschweißt sein, und die Schweißfuge kann I-, Y- (HY), V- (HV) oder X- (K) sein. Eine andere Schweißfuge ist zulässig, wenn ein gleichwertiges Niveau an Sicherheit erreicht wird.

Die Schweißanweisung (WPS) muss vom Hersteller bereitgestellt werden und Angaben wie Abfasungen enthalten.

Bei Stumpfnähten mit einem Dickenunterschied von mehr als 20 % oder mehr als 3 mm muss das dickere Blech mit einem Winkel von nicht mehr als 15° auf die Dicke des dünneren Blechs abgeschrägt werden.

5.12.2 Nahtkreuzungen

5.12.2.1 Drucktragende Teile

Verbindungen, bei denen mehr als zwei Schweißnähte zusammentreffen, sind zu vermeiden.

Wenn ein Behältermantel aus zwei oder mehr Abschnitten hergestellt wird, müssen zuerst die Längsnähte komplettiert werden, bevor mit der(n) angrenzenden Rundnaht(nähten) begonnen werden kann. Die Längsnähte eines jeden angrenzenden Segments müssen um mindestens 100 mm versetzt und sollten möglichst so angeordnet sein, dass Prüfungen möglich sind.

5.12.2.2 Drucklose Teile

Für die Befestigung von drucklosen Teilen mit Schweißnähten müssen die folgenden Konstruktionen vermieden werden:

- Befestigung mit Schweißnähten, welche die vorhandenen Hauptnähte kreuzen;
- Befestigung mit Schweißnähten, deren Abstand zwischen dem Rand der Naht und dem Rand der bestehenden Haupt- oder Stützennähte geringer ist als der Mindestwert von der doppelten Dicke des drucktragenden Teils oder aber 40 mm.

Ist dies nicht möglich, so müssen sie die Hauptnähte vollständig kreuzen und nicht unmittelbar vor den Haupt- oder Stützennähten aufhören, um Spannungskonzentrationen in diesen Bereichen zu vermeiden.

5.12.3 Nahtarten

5.12.3.1 Voll durchgeschweißte Nähte

Die folgenden Schweißnähte müssen in Übereinstimmung mit Anhang A voll durchgeschweißte Nahtarten sein (siehe Tabelle A.1):

- a) Längs- und Rundhauptnähte in zylindrischen Mänteln, Flammrohren und Wendekammer-Umfangsblechen;
- b) Nähte in ebenen Böden;
- c) Nähte in ungekrempen ebenen Böden (Scheibenböden) oder Rohrböden, wenn sie
 - 1) an Mäntel,
 - 2) an Flammrohre,
 - 3) an Wendekammer-Umfangsbleche, und
 - 4) an Befahrstützen geschweißt werden;
- d) Nähte zur Befestigung von gekrempen Böden;
- e) Nähte an Abzweigungen, Stützen und Blockflanschen (eingeschweißt und aufgeschweißt), die als Verstärkung betrachtet werden (im Falle von Nähten an Verstärkungsringen muss nur die Verbindung zwischen Stützen und Verstärkungsring voll durchgeschweißt werden);
- f) Verbindungsnahte zwischen Vorschweißflanschen und Rohren;
- g) Nähte an Mannlochrahmen, Befestigungsnahte von Eckankern, Flammrohrversteifungen, Nähte an Wendekammerankern und an Versteifungsträgern von Wendekammern.

5.12.3.2 Kehlnähte (Gegenschweißungen)

Werden ungekremppte ebene Böden (Scheibenböden) oder Rohrböden an Mäntel, Flammrohre und Wendekammer-Umfangbleche geschweißt, so sind die Kehlnähte über den gesamten Umfang der Schweißnaht vorzusehen, außer für kleine Kessel nach EN 12953-3:2016, Tabelle 10.2-3, Rohrwände von stehenden Kesseln und Elektrokesseln. Die Kehlnähte müssen wo möglich gegengeschweißt werden (Zugänglichkeit zum Schweißen). Anstelle der Kehlnaht ist ein Durchschweißen mit Keramikschutzunterstützung nur dann möglich, wenn eine 100%ige ZfP durchgeführt wird.

Das Nahtprofil von Kehlnähten muss schädliche Kerbwirkungen auf ein Mindestmaß beschränken.

Es müssen Schweißanweisungen (WPS) für gegengeschweißte und nicht gegengeschweißte Abschnitte bereitgestellt werden.

5.12.3.3 Andere Schweißnähte

Nicht voll durchgeschweißte Nähte sind zulässig für das Schweißen von Ankerrohren an Rohrböden, glatten Rohren an Rohrböden, Rundankern an Rohrböden sowie Kehlnähte zum Befestigen von Verstärkungsblechen.

5.12.4 Schweißfugen

Die Abmessungen und die Form der in der Schweißanweisung (WPS) definierten Schweißflanken müssen die Herstellung einwandfreier Schweißnähte erlauben (siehe 5.12.1).

5.12.5 Zu verschweißende Bleche mit ungleichen Waddicken

Werden Blechkanten unterschiedlicher Dicke zusammengefügt und ist der Unterschied zwischen den Oberflächen auf jeder Seite größer, als in 5.14.9 vorgeschrieben, so ist das dickere Blech auf einer Länge von $\leq 15^\circ$, einschließlich der Breite der Schweißnaht, falls vorgeschrieben, glatt abzuschrägen.

5.13 Ausschnitte in oder neben Schweißnähten

Ausschnitte in oder neben Schweißnähten müssen insbesondere dann vermieden werden, wenn diese nicht spannungsarm gegläht sind. Ausschnitte in oder neben Schweißnähten müssen mit EN 12953-3:2016, 8.1.1, übereinstimmen.

5.14 Fertigung

5.14.1 Allgemeines

Die Schweißnaht muss den Anforderungen dieser Norm entsprechen und durch den Qualifizierungsbericht über das Schweißverfahren (PQR, en: procedure qualification records) sowie die Schweißanweisung (WPS) unterstützt werden. Diese Dokumentation muss 5.14.2 entsprechen.

Wenn das Schweißen weitervergeben wird, ist der Hersteller dafür verantwortlich, sämtliche relevanten Dokumentationen hinsichtlich der vom Subunternehmer bereitgestellten Schweißarbeiten zu genehmigen.

5.14.2 Schweißen

5.14.2.1 Allgemeines

Jedes Verfahren ist zulässig, sofern die Anforderungen der genehmigten Verfahrensprüfungen eingehalten werden.

5.14.2.2 Schweißanweisung (WPS)

Der Hersteller muss die entsprechende Schweißanweisung (WPS) für jede Naht in Übereinstimmung mit EN ISO 15609-1 bereitstellen. Der Hersteller muss die WPS ebenso zur Verfügung stellen, um die entsprechenden Qualifizierungsberichte über das Schweißverfahren anzufertigen.

5.14.2.3 Qualifizierungsberichte über das Schweißverfahren (PQR)

Der Hersteller muss, falls relevant, die entsprechenden Qualifizierungsberichte über das Schweißverfahren (PQR) bereitstellen, das die Schweißanweisung (WPS) in Übereinstimmung mit EN ISO 15614-1 unterstützt, einschließlich der Wärmebehandlung nach dem Schweißen.

5.14.2.4 Schweißzusätze

Elektroden, Schweißdrähte, Schweißstäbe, Flussmittel, schmelzbare Einlagen, Schutz- und Spülgase müssen entweder:

- a) den relevanten Europäischen Normen entsprechen; oder
- b) den relevanten nationalen Normen entsprechen, wo keine relevanten Europäischen Normen vorhanden sind.

Der Hersteller muss sicherstellen, dass die korrekten Schweißzusätze, die in der Schweißanweisung (WPS) angegeben werden, während der Herstellungsprozesse verwendet werden.

Alle Schweißzusätze, einschließlich den Gasen, müssen sorgfältig gelagert und gehandhabt werden, und die Verwendung muss den vom Hersteller der Schweißzusätze festgelegten Bedingungen entsprechen.

Elektroden, Schweißdrähte, Schweißstäbe und schmelzbare Einlagen, die Anzeichen von Beschädigungen oder Alterserscheinungen aufweisen, wie beispielsweise gerissene oder abgeblätterte Beschichtungen oder Rost oder verschmutzte Elektrodendrähte, dürfen nicht verwendet werden. Flussmittel müssen sauber und trocken sein.

5.14.2.5 Schweißer und Bediener von Schweißeinrichtungen

Die Liste an Schweißern und/oder Bedienern von Schweißeinrichtungen, die am Herstellungsprozess eines Großwasserraumkessels beteiligt waren, muss vom Hersteller registriert werden, um die Rückverfolgbarkeit jeder Naht zu demonstrieren.

Schweißer müssen in Übereinstimmung mit EN ISO 9606-1 qualifiziert sein. Bediener von Schweißeinrichtungen müssen in Übereinstimmung mit EN ISO 14732 (siehe 5.1.3) qualifiziert sein. Eine Kopie der Schweißspezifikation muss dem Hand- bzw. Maschinenschweißer zugänglich sein. Für die Anwendung dieser Norm unter der PED über Druckgeräte nach Kategorie II, III und IV ist die erneute Validierung in Übereinstimmung mit 9.3 c) der EN ISO 9606-1:2013 oder in Übereinstimmung mit 5.3 c) der EN ISO 14732:2013 zulässig, sofern die notifizierte Stelle oder anerkannte Drittorganisationen die erneute Validierung durchführen. Die Verifizierung des Qualitätsprogramms in Übereinstimmung mit EN ISO 3834-2 oder EN ISO 3834-3 erfordert keine Zertifizierung.

5.14.2.6 Zeitweilige Anbauteile

An drucktragende Teile angeschweißte provisorische Halterungen sind auf ein praktisches Mindestmaß zu beschränken. Provisorische Halterungen (mit Ausnahme von hydraulischen Prüfrohlängen) müssen vor der ersten Druckprobe entfernt werden, es sei denn, sie sind nach den gleichen Anforderungen wie die bleibenden Halterungen konstruiert. Das Entferungsverfahren muss, soweit praktikabel, die Beeinträchtigung der Integrität des drucktragenden Teils vermeiden und Zerspan-, Schleif- oder thermische Schneidverfahren, gefolgt von Zerspanen oder Schleifen, umfassen. Nachbesserungen durch Schweißen von beschädigten Stellen nach dem Entfernen der provisorischen Halterungen müssen von zugelassenen Schweißern durchgeführt werden, die nach einer zugelassenen Schweißanweisung arbeiten.