

DIN EN 16668



ICS 23.060.01

Entwurf

Einsprüche bis 2022-03-07
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 16668:2018-05

**Industriearmaturen –
Anforderungen und Prüfungen für Metallarmaturen als drucktragende
Ausrüstungsteile;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16668:2022**

Industrial valves –

Requirements and testing for metallic valves as pressure accessories;
German and English version prEN 16668:2022

Robinetterie industrielle –

Exigences et essais pour appareils de robinetterie métalliques utilisés comme accessoires
sous pression;

Version allemande et anglaise prEN 16668:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-01-07 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 naa@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 Armaturen (NAA), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, 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 97 Seiten

DIN-Normenausschuss Armaturen (NAA)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16668:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 69 „Industriearmaturen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 003-01-01 AA „Grundnormen“ im DIN-Normenausschuss Armaturen (NAA).

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.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 2859-1 siehe DIN ISO 2859-1

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 16668:2016+A1:2018 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die folgenden Abschnitte und Unterabschnitte wurden geändert: 5.3.1.1, 5.3.1.2, 5.3.1.3, 5.3.1.4, 5.3.1.5, 5.3.1.6, 5.3.1.7, 5.3.2, 5.3.4;
- b) Anhang ZA wurde geändert.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 2859-1, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung — Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenpläne für die Prüfung einer Serie von Losen*

<i>Titel de:</i>	Industriearmaturen – Anforderungen und Prüfungen für Metallarmaturen als drucktragende Ausrüstungsteile
<i>Titel en:</i>	Industrial valves – Requirements and testing for metallic valves as pressure accessories
<i>Titel fr:</i>	Robinetterie industrielle – Exigences et essais pour appareils de robinetterie métalliques utilisés comme accessoires sous pression

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Kategorie der Armaturen	9
5 Anforderungen	9
5.1 Auslegung	9
5.1.1 Allgemeines	9
5.1.2 Gehäusefestigkeit	9
5.1.3 Schutz gegen das Überschreiten der zulässigen Grenzen	10
5.2 Werkstoffe	10
5.2.1 Allgemeine Anforderungen	10
5.2.2 Harmonisierte Europäische Normen	10
5.2.3 Europäische Werkstoffzulassung (EAM)	10
5.2.4 Werkstoff-Einzelgutachten (PMA)	11
5.2.5 Anforderungen zur Vermeidung von Sprödbruch bei tiefen Temperaturen	11
5.2.6 Auswahl von Werkstoff für Schrauben und Muttern	11
5.2.7 Werkstoffauswahl für andere Teile	12
5.3 Herstellung	12
5.3.1 Schweißen	12
5.3.2 Wärmebehandlung	15
5.3.3 Rückverfolgbarkeit	15
5.3.4 Qualifizierung des Personals der zerstörungsfreien Prüfung	15
5.4 Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP)	15
5.4.1 Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlgussstücken	15
5.4.2 Zerstörungsfreie Prüfung von Verbindungsschweißungen	15
5.5 Abnahme (abschließende Beurteilung)	15
5.6 Kennzeichnung	16
5.7 Oberfläche und Beschichtung	16
5.8 Dokumentation	17
5.8.1 Dokumentation für die Endprüfung	17
5.8.2 Begleitdokumente	17
Anhang A (normativ) Einstufung der Armaturen	18
Anhang B (informativ) Harmonisierte Europäische Normen für Werkstoffe und Bauteile für drucktragende Gehäuseteile	23
Anhang C (informativ) Europäische Werkstoffzulassung (EAM)	25
Anhang D (informativ) Grundlegende harmonisierte Europäische Normen für Armaturen	26
Anhang E (informativ) Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlgussstücken	28
E.1 Begriffe	28
E.2 Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlgussstücken	28
E.2.1 Allgemeines	28
E.2.2 Prüfverfahren	31

Anhang F (normativ) Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) der Verbindungsschweißung.....	36
F.1 Allgemeines	36
F.2 Umfang der zerstörungsfreien Prüfung (ZfP)	36
F.3 Auswahl der Verfahren der zerstörungsfreien Prüfung (ZfP)	43
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräte-Richtlinie)	44
Literaturhinweise.....	46

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16668:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 69 „Industriearmaturen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 16668:2016+A1:2018 ersetzen.

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

- Die folgenden Abschnitte und Unterabschnitte wurden geändert: 5.3.1.1, 5.3.1.2, 5.3.1.3, 5.3.1.4, 5.3.1.5, 5.3.1.6, 5.3.1.7, 5.3.2, 5.3.4;
- Anhang ZA wurde geändert.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Einleitung

Dieses Dokument ist als Dachnorm zu verstehen, die auf harmonisierte Europäische Normen für industrielle Metallarmaturen als drucktragende Ausrüstungsteile für Anwendungen in der Industrie verweist. Es behandelt die entsprechenden Mindestanforderungen zur Erfüllung der grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Druckgeräterichtlinie.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Metallarmaturen als drucktragende Ausrüstungsteile für Anwendungen in der Industrie mit einem maximal zulässigen Druck (PS) größer als 0,5 bar nach der Europäischen Richtlinie über Druckgeräte und legt die Mindestanforderungen fest, die für die Gestaltung (Auslegung), Herstellung, Prüfung, Werkstoffe und Dokumentation gelten.

Sämtliche relevanten grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Europäischen Richtlinie über Druckgeräte, die für die Armaturen gelten, wurden berücksichtigt und werden in dieser Norm behandelt.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar auf:

- Sicherheitsventile und Berstscheiben (ein Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion);
- Schaugläser und deren Fassungen (Bauteil eines Druckgerätes) und
- Messkammern.

Hinsichtlich weiterer Ausschlüsse wird auf die Europäische Richtlinie über Druckgeräte [31] 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 19:—¹, *Industriearmaturen — Kennzeichnung von Armaturen aus Metall*

EN 736-1:2018, *Armaturen — Terminologie — Teil 1: Definition der Grundbauarten*

EN 764-1:2015+A1:2016, *Druckgeräte — Teil 1: Vokabular*

EN 764-2:2012, *Druckgeräte — Teil 2: Größen, Symbole und Einheiten*

EN 764-4:2014, *Druckgeräte — Teil 4: Erstellung von technischen Lieferbedingungen für metallische Werkstoffe*

EN 764-5:2014, *Druckgeräte — Teil 5: Prüfbescheinigungen für metallische Werkstoffe und Übereinstimmung mit der Werkstoffspezifikation*

EN 764-7:2002, *Druckgeräte — Teil 7: Sicherheitseinrichtungen für unbefeuerte Druckgeräte*

EN 1349:2009, *Stellgeräte für die Prozessregelung*

EN 10269:2013, *Stähle und Nickellegierungen für Befestigungselemente für den Einsatz bei erhöhten und/oder tiefen Temperaturen*

EN 12266-1:2012, *Industriearmaturen — Prüfung von Armaturen aus Metall — Teil 1: Druckprüfungen, Prüfverfahren und Annahmekriterien — Verbindliche Anforderungen*

1 In Vorbereitung. Die aktuelle Stufe ist prEN 19:2021.

EN 12266-2:2012, *Industriearmaturen — Prüfung von Armaturen aus Metall — Teil 2: Prüfungen, Prüfverfahren und Annahmekriterien — Ergänzende Anforderungen*

EN 12516-1:2014+A1:2018, *Industriearmaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 1: Tabellenverfahren für drucktragende Gehäuse von Armaturen aus Stahl*

EN 12516-2:2014, *Industriearmaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 2: Berechnungsverfahren für drucktragende Gehäuse von Armaturen aus Stahl*

EN 12516-3:2002, *Armaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 3: Experimentelles Verfahren*

EN 12516-4:2014+A1:2018, *Industriearmaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 4: Berechnungsverfahren für drucktragende Gehäuse von Armaturen aus anderen metallischen Werkstoffen als Stahl*

EN 13445-2:2021, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 2: Werkstoffe*

EN 13445-4:2021, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 4: Herstellung*

EN 13445-5:2021, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 5: Prüfung*

EN 13480-2:2017, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 2: Werkstoffe*

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

EN ISO 9606-1:2017, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012, einschließlich Cor 1:2012 und Cor 2:2013)*

EN ISO 9606-2:2004, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen (ISO 9606-2:2004)*

EN ISO 9606-3:1999, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 3: Kupfer und Kupferlegierungen (ISO 9606-3:1999)*

EN ISO 9606-4:1999, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 4: Nickel und Nickellegierungen (ISO 9606-4:1999)*

EN ISO 9606-5:2000, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 5: Titan und Titanlegierungen, Zirkonium und Zirkoniumlegierungen (ISO 9606-5:2000)*

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

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

EN ISO 15609-1:2019, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1:2019)*

EN ISO 15613:2004, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund einer vorgezogenen Arbeitsprüfung (ISO 15613:2004)*

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, korrigierte Fassung 2017-10-01)*

EN ISO 15614-1:2017/A1:2019, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen — Änderung 1 (ISO 15614-1:2017/Amd 1:2019)*

EN ISO 15614-2:2005, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 2: Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen (ISO 15614-2:2005)*

EN ISO 15614-5:2004, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 5: Lichtbogenschweißen von Titan, Zirkonium und ihren Legierungen (ISO 15614-5:2004)*

EN ISO 15614-6:2006, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 6: Lichtbogen- und Gasschweißen von Kupfer und seinen Legierungen (ISO 15614-6:2006)*

EN ISO 17635:2016, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Allgemeine Regeln für metallische Werkstoffe (ISO 17635:2016)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 736-1:2018, EN 764-1:2015+A1:2016, EN 764-2:2012, EN 764-4:2014, EN 764-5:2014 und EN 764-7:2002 und die folgenden Begriffe.

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

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

3.1 Armatur
Rohrleitungsteil, das den Medienstrom durch Öffnen, Schließen oder teilweises Absperren des Durchflusskanals oder durch Teilen oder Mischen des Medienstromes beeinflusst

Anmerkung 1 zum Begriff: Typische Armaturen sind sowohl Schieber, Ventile, Stellgeräte, Rückschlagventile (Rückflussverhinderer), Membranarmaturen, Klappen, Kugel- und Kegelhähne als auch nicht genormte Ventile, die entweder manuell oder mit einem Stellantrieb betrieben werden, und Kondensatabscheider, die üblicherweise durch eine Produktnorm abgedeckt sind.

[QUELLE: EN 736-1:2018, 3.1 modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.2 Produktionsschweißung
jede Art Schweißung, die während der Produktion vor der endgültigen Auslieferung an den Kunden, einschließlich Verbindungsschweißung und Fertigungsschweißung, ausgeführt wird

3.2.1 Verbindungsschweißung
Schweißung zum Zusammenschweißen von Bauteilen, um eine integrierte Einheit zu erhalten

3.2.2 Fertigungsschweißung
Produktionsschweißung, um die vereinbarte Qualität des Gussstücks sicherzustellen

[QUELLE: EN ISO 11970:2016, 3.1.2]

3.3

Reparaturschweißung

Schweißung, nach Auslieferung an den Endkunden, z. B. nachdem das Gussstück eingesetzt wurde

[QUELLE: EN ISO 11970:2016, 3.2]

3.4

Stichprobe

Satz von einer oder mehreren Einheiten, die aus einer Charge entnommen sind mit dem Ziel, Informationen über die Charge bereitzustellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition beruht auf ISO 2859-1.

3.5

Werkstoffhersteller

Person oder Organisation (wie z. B. Gießerei, Schmiede, Schweißerei), die dem verantwortlichen Armaturenhersteller Werkstoff zur Verfügung stellt

4 Kategorie der Armaturen

Bei Anwendung von DN und PS sowie von Fluiden der Gruppen 1 und 2 führt eine Einstufung höchstens zur Kategorie III. Hinsichtlich der jeweiligen Ergebnisse siehe Anhang A.

Nach der Europäischen Richtlinie über Druckgeräte, Artikel 4 (3), eingestufte Armaturen sind von der Konformität mit den Anforderungen dieses Dokuments ausgenommen. Es wird aber erwartet, dass sie die „gute Ingenieurpraxis“ durch Konformität mit der entsprechenden Produktnorm erfüllen.

5 Anforderungen

5.1 Auslegung

5.1.1 Allgemeines

Armaturen müssen die Auslegungsanforderungen dieses Dokuments erfüllen. Außerdem wird erwartet, dass sie diejenigen Anforderungen erfüllen, auf die im Anhang ZA ihrer relevanten harmonisierten Europäischen Normen verwiesen wird.

ANMERKUNG Anhang D enthält eine Zusammenfassung der harmonisierten Europäischen Normen für Armaturen.

Der Hersteller muss eine Gefahrenanalyse für die vorgesehene Anwendung und für die nach vernünftigem Ermessen vorhersehbaren Bedingungen durchführen.

Es wird empfohlen, diese Gefahrenanalyse zu dokumentieren.

Sofern der Hersteller Gefährdungen identifiziert, die sich auf die Armatur beziehen, muss der Hersteller unter Beachtung seiner Analyse geeignete Maßnahmen treffen, um die identifizierte Gefahr zu vermindern oder zu beseitigen.

5.1.2 Gehäusefestigkeit

Die Festigkeit drucktragender Gehäuse muss wie folgt bestimmt werden:

a) für Armaturen aus Stahl, die mit Tabellenverfahren ausgelegt werden: nach EN 12516-1:2014+A1:2018;

- b) für Armaturen aus Stahl, deren konstruktive Auslegung nach dem Berechnungsverfahren aus EN 12516-2:2014 erfolgt;
- c) für Armaturen aus Kupferlegierung, Aluminium und Gusseisen: nach EN 12516-4:2014+A1:2018;
- d) sofern die Gehäusefestigkeit durch ein experimentelles Verfahren validiert wird: nach EN 12516-3:2002.

Andere geeignete Berechnungsverfahren, als die in den zutreffenden harmonisierten Europäischen Normen festgelegten, dürfen angewendet werden, wenn sie das gleiche Sicherheitsniveau ergeben.

ANMERKUNG Der Abschlusskörper der Armatur ist normalerweise nicht Teil des drucktragenden Gehäuses, es sei denn, zwischen Armaturenhersteller und Kunde wird ein Einsatz als Endarmatur vereinbart. In diesem Fall gelten auch für den Abschlusskörper alle Anforderungen nach der Europäischen Richtlinie über Druckgeräte.

WARNUNG — Es wird erwartet, dass die Grundlage der Auslegung mit den Anforderungen nach der Europäischen Richtlinie über Druckgeräte in Bezug auf die Auslegung für die angemessene Festigkeit unter Verwendung von Berechnungsverfahren übereinstimmt, die, falls erforderlich, durch ein experimentelles Verfahren bestätigt werden. Die Anwendung von experimentellen Auslegungsverfahren ohne Berechnung ist begrenzt.

5.1.3 Schutz gegen das Überschreiten der zulässigen Grenzen

Sofern die Gefahrenanalyse identifiziert, dass unter vorhersehbaren Bedingungen die zulässigen Grenzen überschritten werden könnten, muss der Hersteller die Armatur mit einer geeigneten Schutzvorrichtung ausstatten.

5.2 Werkstoffe

5.2.1 Allgemeine Anforderungen

Werkstoffe für drucktragende Gehäuse müssen in Übereinstimmung mit EN 12516-1:2014+A1:2018, EN 12516-4:2014+A1:2018 oder EN 13445-2:2021 ausgewählt werden. Weitere metallische Werkstoffe für drucktragende Gehäuse dürfen verwendet werden, vorausgesetzt, sie sind durch eine EAM (Europäische Werkstoffzulassung) oder ein PMA (Werkstoff-Einzelgutachten) abgedeckt.

Die Prüfbescheinigungen des Werkstoffs müssen EN 764-5:2014 entsprechen.

ANMERKUNG Eine EAM oder ein PMA ist für nach der Europäischen Richtlinie über Druckgeräte, Artikel 4 (3), eingestufte Armaturen nicht erforderlich.

Sofern zutreffend, sollten die in EN 764-4:2014 angegebenen Anforderungen beachtet werden.

5.2.2 Harmonisierte Europäische Normen

Anhang B enthält eine Zusammenfassung von harmonisierten Europäischen Werkstoffnormen für drucktragende Gehäuseteile.

5.2.3 Europäische Werkstoffzulassung (EAM)

Die Europäische Werkstoffzulassung (EAM, en: European Approval of Materials) ist für Werkstoffe für eine wiederholte Verwendung vorgesehen. Sie ist nach EN 764-4:2014 aufgebaut und gilt für Werkstoffe oder Behandlungszustände und Erzeugnisformen oder -maße, die nicht durch eine harmonisierte Europäische Norm abgedeckt sind.

Anhang C enthält eine Verknüpfung zur Website des Amtsblatts der Europäischen Union (ABl. EU) für die Europäische Werkstoffzulassung (EAM).

5.2.4 Werkstoff-Einzelgutachten (PMA)

Sofern kein Werkstoff nach einer harmonisierten Europäischen Werkstoffnorm verfügbar ist, ist der Hersteller verpflichtet, das geforderte Werkstoff-Einzelgutachten (PMA, en: particular material appraisal) durchzuführen oder einzuholen.

Für Armaturen der Kategorien III oder IV muss eine spezifische Beurteilung des PMA von der für die Konformitätsprüfung der Armaturen zuständigen benannten Stelle durchgeführt werden.

Das PMA gilt auch:

- wenn ein Werkstoff, eine Erzeugnisform oder eine Erzeugnisdicke nicht durch eine Europäische Werkstoffnorm oder eine EAM abgedeckt ist;
- wenn ein in einer Europäischen Werkstoffnorm oder einer EAM für Werkstoffe für Druckgeräte spezifizierter Werkstoff ausnahmsweise für Betriebsbedingungen außerhalb seines spezifizierten Anwendungsbereiches verwendet wird.

Tabelle 1 stellt eine Auswahl von Europäischen Werkstoffnormen dar, die Werkstoffe abdecken, bei denen es erforderlich ist, ein PMA zu erhalten, sofern sie als Werkstoff für drucktragende Gehäuse verwendet werden.

Tabelle 1 — Europäischen Werkstoffnormen, bei denen ein PMA erforderlich ist

Hauptwerkstoffgruppe	Europäische Norm/EN-Werkstoff
in Europäischen Normen festgelegte Stähle	EN 10025-2:2019 (S235JR, S235JRG2 und S355J2G3) EN 10222-2:2017+A1:2021 (P250GH)
Gusseisen	EN 1561:2011 EN 545:2010
Kupfer	EN 1982:2017 EN 12449:2016+A1:2019 EN 12163:2016 EN 12164:2016

5.2.5 Anforderungen zur Vermeidung von Sprödbruch bei tiefen Temperaturen

Es liegt in der Verantwortung des Herstellers, geeignete Verfahren zur Vermeidung von Sprödbruch bei tiefen Temperaturen anzuwenden. Die in EN 12516-1:2014+A1:2018 und EN 12516-4:2014+A1:2018 angegebenen Temperaturgrenzen müssen berücksichtigt werden.

Die in EN 13480-2:2017 und EN 13445-2:2021, Anhang B, beschriebenen Verfahren zur Vermeidung von Sprödbruch bei niedrigen Temperaturen müssen angewendet werden.

5.2.6 Auswahl von Werkstoff für Schrauben und Muttern

Die Werkstoffauswahl für Schrauben und Muttern muss nach EN 10269:2013 erfolgen. Andere Werkstoffe für Schrauben und Muttern dürfen verwendet werden, vorausgesetzt, sie sind durch eine EAM oder ein PMA abgedeckt.

EN 1515-4:2021 stellt eine mögliche Auswahl von Schrauben und Muttern für Geräte zur Verfügung, die von der Europäischen Richtlinie über Druckgeräte behandelt werden.

5.2.7 Werkstoffauswahl für andere Teile

Die Werkstoffauswahl für andere Teile als drucktragende Gehäuse liegt in der Verantwortung des Herstellers der Armatur.

Die Stopfbuchsenpackung darf auf der Spindel, dem Schaft oder dem Zapfen keine Korrosion verursachen.

ANMERKUNG Asbesthaltige Werkstoffe sind nicht zulässig.

5.3 Herstellung

5.3.1 Schweißen

5.3.1.1 Allgemeine Anforderungen

Das Schweißen eines drucktragenden Gehäuses selbst oder an Bauteilen desselben darf nur dann erfolgen, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- a) der Hersteller verfügt über eine Schweißanweisung (WPS, en: welding procedure specification);
- b) die vom Hersteller ausgewählten Schweißverfahren sind für den Anwendungsbereich geeignet;
- c) die Schweißer und das Schweißpersonal sind für die ihnen übertragene Arbeit qualifiziert und deren Zulassung ist gültig.

Das Schweißen von hochlegierten martensitischen Cr-Stählen (> 13 % Cr) erfordert eine besondere Qualifizierung, außer Fertigungsschweißnähte an Gussstücken in der Gießerei.

Die allgemeinen Regeln für die Spezifikation und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe, die in EN ISO 15607:2019 festgelegt sind, müssen berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Die Bereitstellung der Fertigungszeichnungen mit den Schweißdaten (Schweiß Einzelheiten, Schweißverfahren und Schweißzusätze) einschließlich Informationen zu Art und Umfang der zerstörungsfreien Prüfung der Schweißnähte, Stücklisten und der Kopien der Qualifizierungen des Schweißverfahrens kann Gegenstand einer Vereinbarung zwischen dem Hersteller und Kunden sein.

5.3.1.2 Schweißanweisung (WPS)

Der Hersteller muss nach EN ISO 15609-1:2019 die Schweißanweisungen für alle Schweißnähte erstellen.

5.3.1.3 Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR)

Anzuwendende Schweißanweisungen müssen durch Verweisung auf einen geeigneten WPQR (en: welding procedure qualification record) qualifiziert werden.

Bei drucktragenden Schweißnähten eines Armaturengehäuses müssen die Schweißverfahrensprüfungen in Übereinstimmung mit

- a) EN ISO 15614-1:2017 und EN ISO 15614-1:2017/A1:2019 durchgeführt und die Qualifizierungsprüfungen des Schweißverfahrens, Stufe 2, erreicht werden.

ANMERKUNG Bei Armaturen nach Artikel 4 (3) werden die Stufen der Schweißverfahrensprüfungen vom Hersteller der Armaturen bestimmt.

- b) EN ISO 15614-2:2005;

- c) EN ISO 15614-5:2004;
- d) EN ISO 15614-6:2006;
- e) EN ISO 15613:2004 (anhand von Fertigungsprüfungen).

Im Verlauf der Schweißverfahrensprüfungen unter Umständen zusätzlich zu beachtende Anforderungen sind in EN 13445-4:2021, 8.3 umrissen. Es wird als Verpflichtung des Armaturenherstellers angesehen, diese Anforderungen zu berücksichtigen.

Für die drucktragenden Schweißnähte an Armaturengehäusen der Kategorien II, III und IV muss der Prüfer/die Prüfstelle für die Schweißverfahrensprüfung eine kompetente unabhängige Stelle sein, welche die Prüfungen und Untersuchungen nach EN ISO 15614-1:2017 und diesem Abschnitt durchführt (oder durchführen lässt).

ANMERKUNG Für alle Probenstücke ist es zulässig, dass ein Hersteller deren Vorbereitung und Prüfung an Unterauftragnehmer vergibt, das Schweißen der Probenstücke dagegen nicht.

Für nicht drucktragende Schweißnähte, die direkt an einem drucktragenden Gehäuse angebracht sind, können Schweißanweisungen durch die Führung von Berichten über die Anerkennung des Schweißverfahrens akzeptiert werden, sofern diese EN ISO 15611:2003 und EN ISO 15612:2018 entsprechen.

5.3.1.4 Qualifizierung von Schweißern und Bedienern von Schweißeinrichtungen

Schweißer müssen in Übereinstimmung mit den anwendbaren Teilen von EN ISO 9606-1:2017, EN ISO 9606-2:2004, EN ISO 9606-3:1999, EN ISO 9606-4:1999 und EN ISO 9606-5:2000 qualifiziert sein. Die Qualifikationsprüfung für Schweißer für das Schmelzschweißen von Stählen muss nach EN ISO 9606-1:2017 erfolgen.

Bediener von Schweißeinrichtungen müssen nach EN ISO 14732:2013 geprüft werden.

Für drucktragende Schweißnähte an Armaturengehäusen der Kategorien II, III und IV ist der Prüfer/die prüfende Stelle gemäß EN ISO 14732:2013, 3.12 und 3.13, eine kompetente unabhängige Organisation. Bei Armaturen der Kategorien II, III und IV ist eine erneute Validierung nach EN ISO 14732:2013, 5.3 c) nicht zulässig.

ANMERKUNG Die Ausbildung, Überwachung und Kontrolle von Schweißern und Bedienern von Schweißeinrichtungen liegt in der Verantwortung des Herstellers.

Im Zusammenhang mit der Qualifizierung von Schweißern und Bedienern von Schweißeinrichtungen umreißt EN 13445-4:2021, 8.4 zusätzliche Anforderungen. Es wird als Verpflichtung des Armaturenherstellers angesehen, diese Anforderungen zu berücksichtigen.

5.3.1.5 Fertigungsschweißung an Gussstücken

Die Fertigungsschweißung ist nur bei Stahlguss zulässig.

Bei der Fertigungsschweißung an Stahlguss muss der Fehlerbereich vollständig korrigiert werden; es muss eine Prüfung in Bezug auf unzulässige Fehlstellen erfolgen.

Die Fertigungsschweißung muss entsprechend einem schriftlich festgelegten Verfahren durchgeführt werden, dass die Anforderungen für Fehlerbeseitigung, Schweißen, Wärmebehandlung und zerstörungsfreie Prüfung festlegt.

Die nicht dokumentierte Fertigungsschweißung vor der Wärmenachbehandlung (PWHT, en: post weld heat treatment) ist zulässig, wenn die Fehlertiefe 40 % der Wanddicke nicht überschreitet.

Die nicht dokumentierte Fertigungsschweißung nach der PWHT ist zulässig, wenn die Fehlertiefe 20 % der Wanddicke oder 25 mm nicht überschreitet, wobei jeweils der kleinere Wert gilt.

Die beim Entfernen von Fehlstellen entstandenen Vertiefungen müssen zu 100 % auf Oberflächenrisse geprüft werden, um eine vollständige Beseitigung des Fehlers sicherzustellen. Für die Oberflächenrissprüfung muss, sofern anwendbar, die Magnetpulverprüfung (MT), sonst die Eindringprüfung (PT) angewendet werden.

Hinsichtlich der Anforderungen an die Anforderungen und Anerkennung von Schweißverfahren für das Produktionsschweißen von Stahlguss müssen die Bestimmungen von EN ISO 11970 beachtet werden.

5.3.1.6 Ausbesserung von Schweißfehlern

Im Hinblick auf die Anforderungen an die Ausbesserung von Schweißfehlern siehe EN 13445-4:2021, 12.2. Die Ausbesserungsarbeit an Schweißnähten und die Ergebnisse der zerstörungsfreien Prüfung sind zu dokumentieren und auf Anfrage dem Kunden zur Verfügung zu stellen.

Alle nicht zulässigen Fehlstellen müssen entweder mechanisch (z. B. Schleifen oder Spanen) oder thermisch (z. B. Lichtbogen-Druckluftfugen oder Brennfugen) oder mittels einer Kombination beider Verfahren beseitigt werden. Die Art der Beseitigung der nicht zulässigen Fehlstellen liegt in der Verantwortlichkeit des Herstellers. Das darf durch lokale Ausbesserungen oder durch Herausnehmen der Schweißnaht mit anschließender Neuschweißung erfolgen.

Wird bei austenitischen Stählen das Verfahren Lichtbogen-Druckluftfugen oder Brennfugen angewendet, muss darauf geachtet werden, dass jegliche Verunreinigung des verbleibenden Schweißgutes oder des Werkstoffes entfernt wird. Gleichmaßen muss bei ferritischen Stählen beim Fugen mit Kohlestabelektroden die betroffene Oberfläche mechanisch auf eine Tiefe von mindestens 0,3 mm abgearbeitet werden.

Die Verfahren des Lichtbogen-Druckluftfugens dürfen bei martensitischem warmfesten Stahl nicht angewendet werden.

Werden unzulässige Fehlstellen ohne Nachschweißen entfernt, dann muss die gesamte verbleibende Dicke größer als die nach den Konstruktionsfestlegungen erforderliche Minstdicke sein, es sei denn, die Flächen der örtlichen Ausbesserung genügen den Bedingungen nach 5.3.2. Die ausgebesserte Fläche muss einen glatten Übergang zur anschließenden Werkstückoberfläche haben.

Ausbesserungen durch Schweißen müssen nach einer WPS durchgeführt werden, die nach 5.3.1.4, anerkannt ist.

Das darf die gleiche WPS sein, die für die ursprüngliche Verbindung angewendet wurde oder ein speziell anerkanntes Verfahren für die Ausbesserung.

Die Ausbesserungen müssen von nach 5.3.2, anerkannten Schweißern oder Bedienungspersonal durchgeführt werden. Die Flächen von geschweißten Ausbesserungen müssen nach EN 13445-5:2021 zerstörungsfrei geprüft werden.

Werden die Ausbesserungen durch Schweißen nach der Wärmenachbehandlung oder der Wasserdruckprüfung durchgeführt, dann müssen diese Vorgänge wiederholt werden. Bei allen weiteren Wärmenachbehandlungen nach 5.3.2, müssen die Auswirkungen auf die Eigenschaften von Werkstoff und Schweißnaht berücksichtigt werden.

5.3.1.7 Zusatzwerkstoffe und Hilfsstoffe

Im Hinblick auf die Anforderungen an Zusatzwerkstoffe und Hilfsstoffe muss EN 13445-4:2021, 8.5 beachtet werden.

5.3.2 Wärmebehandlung

Eine Wärmebehandlung muss durchgeführt werden, wenn sie zum Erreichen der geforderten mechanischen Werkstoffeigenschaften der für die Gehäuseteile verwendeten Werkstoffe erforderlich ist.

Hinsichtlich der Anforderungen in Bezug auf die Wärmenachbehandlung (PWHT) siehe EN 13445-4:2021.

5.3.3 Rückverfolgbarkeit

Die Werkstoff- und der Armaturenhersteller müssen geeignete Verfahren zur Identifizierung sowohl des Werkstoffes, aus dem das drucktragende Gehäuse und die Bauteile des Gehäuses bestehen, als auch der zur Druckfestigkeit beitragenden Schweißnähte mit geeigneten Mitteln vom Eingang, über die Produktion bis zur endgültigen Prüfung des hergestellten Druckgerätes aufstellen und beibehalten.

5.3.4 Qualifizierung des Personals der zerstörungsfreien Prüfung

Das Personal der zerstörungsfreien Prüfung muss nach EN ISO 9712:2012 qualifiziert und zertifiziert sein, mit Ausnahme der Sichtprüfung, für die das Personal qualifiziert, aber nicht zertifiziert sein muss.

Das Personal der zerstörungsfreien Prüfung muss über einen Befähigungsnachweis (z. B. Personalzertifizierung zur zerstörungsfreien Prüfung der Stufe 1, 2 oder 3, soweit erforderlich) verfügen.

Die zerstörungsfreie Prüfung von dauerhaften Werkstoffverbindungen bei Armaturen der Kategorien III und IV betreffend müssen Prüfer für die Qualifizierung und Zertifizierung von ZfP-Personal einer anerkannten unabhängigen Organisation angehören.

5.4 Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP)

5.4.1 Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlgussstücken

Anhang E enthält für die zerstörungsfreie Prüfung von Stahlgussstücken Anleitungen.

5.4.2 Zerstörungsfreie Prüfung von Verbindungsschweißungen

Die zerstörungsfreie Prüfung von Verbindungsschweißungen muss in Übereinstimmung mit Anhang F erfolgen.

5.5 Abnahme (abschließende Beurteilung)

Armaturen müssen die in Tabelle 2 und Tabelle 3 angegebenen Anforderungen erfüllen.

Tabelle 2 — Inspektion

Beurteilung	Typ	Anforderungen
Visuelle Beurteilung	Armaturenbauart	Konformität mit den Spezifikationen des Kunden
	Werkstoff	Konformität mit den Spezifikationen des Kunden
	Kennzeichnung	siehe 5.6
	Oberfläche und Beschichtung	siehe 5.7
Dokumentation	soweit erforderlich	siehe 5.8
ANMERKUNG Gegebenenfalls erfolgt die Endprüfung innen und außen an jedem Teil der Armatur im Rahmen der Herstellung (z. B. wenn die Prüfung während der Endprüfung nicht länger möglich ist).		

Tabelle 3 — Prüfung

Anforderungen	Prüfung und Inspektion — Bemerkungen
1 Festigkeit des drucktragenden Gehäuses	EN 12266-1:2012, Anhang A, A.2, Prüfung P10; Armaturen für die Prozessregelung müssen außerdem mit EN 1349:2009, 6.1, übereinstimmen.
2 Dichtheit des drucktragenden Gehäuses Sofern als Ergebnis der Gefahrenanalysen die Notwendigkeit identifiziert wird, ist die Prüfung P11 der Dichtheit des drucktragenden Gehäuses erforderlich.	EN 12266-1:2012, Anhang A, A.3, Prüfung P11; Armaturen für die Prozessregelung müssen außerdem mit EN 1349:2009, 6.1, übereinstimmen.
3 Sitzdichtheit von Armaturen Sofern als Ergebnis der Gefahrenanalysen die Notwendigkeit identifiziert wird, ist die Prüfung P12 der Dichtheit der Dichtung erforderlich.	EN 12266-1:2012, Anhang A, A.4, Prüfung P12; Armaturen für die Prozessregelung müssen auch mit EN 1349:2009, 6.3, übereinstimmen.
4 Festigkeit des Abschlusskörpers Wird in Bezug auf den Abschlusskörper der Armatur (z. B. in Armaturen für den Endanbau) eine druckbezogene Gefährdung identifiziert, ist die Prüfung P20 nach EN 12266-2:2012 zusätzlich erforderlich.	EN 12266-2:2012, Anhang A, A.2, Prüfung P20.

5.6 Kennzeichnung

Die Kennzeichnung muss in Übereinstimmung mit EN 19:—¹ und den relevanten harmonisierten Europäischen Produktnormen erfolgen.

5.7 Oberfläche und Beschichtung

Die Schutzbeschichtung oder die spezielle Oberflächenbearbeitung muss entsprechend den Spezifikationen des Kunden überprüft werden.

5.8 Dokumentation

5.8.1 Dokumentation für die Endprüfung

Allgemein müssen die folgenden Dokumente, soweit erforderlich, verfügbar sein:

- Nachweis der Qualifizierung des Personals für die zerstörungsfreie Prüfung entsprechend der Gerätekategorie;
- Nachweis der Qualifizierung des Personals für dauerhafte Verbindungen entsprechend der Gerätekategorie;
- Angaben zur Wärmebehandlung (z. B. Temperaturkurven);
- Inspektionsdokumente für Grundwerkstoffe und Schweißzusätze;
- Verfahren für die Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit des Werkstoffes;
- Berichte der zerstörungsfreien Prüfung einschließlich radiographischer Filme;
- Prüfberichte der zerstörenden Prüfung (z. B. Probenstücke);
- Berichte über Fehler oder Abweichungen, die während der Herstellung auftreten;
- Angaben in Bezug auf die Vorbereitung von Bauteilen (z. B. Schweißkantenvorbereitung);
- Nachweis der Qualifizierung der Verfahren für dauerhafte Verbindungen;
- Berichte zur Prüfung nach EN 12266-1 und EN 12266-2 (soweit zutreffend).

Es wird erwartet, dass die Regeln der Europäischen Richtlinie über Druckgeräte und die Produktspezifikation, die die technischen Lieferbedingungen enthält, angewendet werden. Sofern ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gefordert wird, muss das Qualitätssystem des Werkstoffherstellers die Anforderungen von EN 764-5:2014 erfüllen.

5.8.2 Begleitdokumente

- Für Armaturen mit CE-Kennzeichnung muss der Hersteller Betriebsanweisungen liefern.

Es wird erwartet, dass Armaturen unter Artikel 4 (3) der Europäischen Richtlinie über Druckgeräte eine ausreichende Gebrauchsanweisung beigelegt wird.

ANMERKUNG Die Bereitstellung einer Konformitätserklärung unterliegt der Vereinbarung zwischen dem Hersteller und dem Kunden.

- Die Konformitätserklärung des Herstellers muss auf dieses Dokument verweisen.

Armaturen unter Artikel 4 (3) der Europäischen Richtlinie über Druckgeräte darf eine „Konformitätserklärung“ der guten Ingenieurpraxis beigelegt werden.

- Die Bereitstellung der technischen Dokumentation unterliegt der Vereinbarung (siehe 5.8.1).

Anhang A (normativ)

Einstufung der Armaturen

Bei allen Armaturen, die durch die in Tabelle A.1 aufgeführten Produktnormen abgedeckt sind, gelten die Nennweite (DN), der maximal zulässige Druck (PS) und die Fluidgruppe als geeignet für die Einstufung der Armaturen, wie in Tabelle A.2 bis Tabelle A.5 dargestellt. Somit endet die höchste Kategorie für diese Armaturen bei Kategorie III, auch wenn sie in ein höher eingestuftes Druckgerät eingebaut sind.

ANMERKUNG Bei Armaturen, die durch die in Tabelle A.1 aufgeführten Produktnormen nicht abgedeckt sind, liegt es in der Verantwortung des Herstellers, entweder das Volumen (V) oder die Nennweite (DN) für die Einstufung der Armatur zu berücksichtigen. Wenn die Armatur als Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion oder als ein Teil eines solchen Ausrüstungsteils verwendet wird, kann Kategorie IV gefordert sein.

Der Wert PS (maximal zulässiger Druck) ist bei nach PN bezeichneten Armaturen gleich PN und der in EN 12516-1:2014+A1:2018 oder der vom Hersteller festgelegte Wert.

Armaturen, die sowohl für flüssige als auch gasförmige Fluide einzusetzen sind, müssen als Armaturen für gasförmige Fluide eingestuft werden.

Armaturen, die sowohl für Fluide der Gruppe 1 als auch für Fluide der Gruppe 2 eingesetzt sind, müssen in die Fluidgruppe 1 eingestuft werden.

Tabelle A.1 — Harmonisierte Produktnormen

Verweisung und Titel der harmonisierten Europäischen Produktnorm
EN 593, <i>Industriearmaturen — Metallische Klappen</i>
EN 1171, <i>Industriearmaturen — Schieber aus Gusseisen</i>
EN 1349, <i>Stellgeräte für die Prozessregelung</i>
EN 1983, <i>Industriearmaturen — Kugelhähne aus Stahl</i>
EN 1984, <i>Industriearmaturen — Schieber aus Stahl</i>
EN 12288, <i>Industriearmaturen — Schieber aus Kupferlegierungen</i>
EN 13397, <i>Industriearmaturen — Membranarmaturen aus Metall</i>
EN 13709, <i>Industriearmaturen — Absperrventile und absperrbare Rückschlagventile aus Stahl</i>
EN 13789, <i>Industriearmaturen — Ventile aus Gusseisen</i>
EN 13547, <i>Industriearmaturen — Kugelhähne aus Kupferlegierungen</i>
EN 16767, <i>Industriearmaturen — Metallische Rückflussverhinderer</i>

ANMERKUNG Die folgenden Tabellen beruhen auf Tabelle 6 bis Tabelle 9 aus Anhang II der Europäischen Richtlinie über Druckgeräte.

Tabelle A.2 — Fluidgruppe 1: Gas

PN	Klasse	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400	DN 450	DN 500	DN 600	DN 700	DN 750	DN 800	DN 900	DN 1 000
2,5																							
6				Kategorie I																			
10																							
16																							
	150																						
25																							
40														Kategorie III									
	300				Kategorie II																		
63		Art. 4 (3)																					
100																							
	600																						
	900																						
160																							
	1 500																						
250																							
	2 500																						
320																							
400																							
	4 500																						
Eine Ausnahme hiervon bilden Armaturen für instabile Gase, die in Kategorie I oder II fallen und in Kategorie III eingeordnet werden müssen.																							

Tabelle A.3 — Fluidgruppe 1: Flüssigkeiten

PN	Klasse	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400	DN 450	DN 500	DN 600	DN 700	DN 750	DN 800	DN 900	DN 1 000
2,5																							
6					Art. 4 (3)																		
10															Kategorie I								
16																							
	150																						
25																							
40																							
	300																						
63													Kategorie II										
100																							
	600																						
	900																						
160																							
	1 500																						
250																							
	2 500																						
320																							
400																							
	4 500																						
Armaturen mit PN 2,5 und DN > 800 müssen in Kategorie I eingeordnet werden.																							

Tabelle A.4 — Fluidgruppe 2: Gas

PN	Klasse	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400	DN 450	DN 500	DN 600	DN 700	DN 750	DN 800	DN 900	DN 1 000
2,5																							
6																							
10			Art. 4 (3)																				
16																							
	150																						
25																							
40																							
	300																						
63						Kategorie I				Kategorie II					Kategorie III								
100																							
	600																						
	900																						
160																							
	1 500																						
250																							
	2 500																						
320																							
400																							
	4 500																						
Eine Ausnahme hiervon bilden Armaturen, die Fluide mit Temperaturen von über 350 °C enthalten, die in Kategorie II fallen und in Kategorie III eingeordnet werden müssen.																							

Tabelle A.5 — Fluidgruppe 2: Flüssigkeiten

PN	Klasse	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100		DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400	DN 450	DN 500	DN 600	DN 700	DN 750	DN 800	DN 900	DN 1 000
2,5																								
6																								
10																								
16																								
	150																							
25																								
40						Art. 4 (3)																		
	300																							
63																Kategorie I								
100																								
	600																							
	900																							
160																								
	1 500																							
250																								
	2 500																							
320																								
400																								
	4 500															Kategorie II								

Anhang B (informativ)

Harmonisierte Europäische Normen für Werkstoffe und Bauteile für drucktragende Gehäuseteile

Um Anleitungen zu geben und ein Bewusstsein zu schaffen, fasst Tabelle B.1 die harmonisierten Europäischen Normen für Werkstoffe und Bauteile für drucktragende Gehäuseteile zusammen, um dem Anwender dieses Dokuments einen Überblick zu geben. Dabei muss die letzte Ausgabe des Amtsblatts der Europäischen Union (ABl. EU) angewendet werden.

Der Anwender wird in Kenntnis gesetzt, ...

- dass Normen aus dieser Aufstellung gestrichen oder zu dieser hinzugefügt werden können,
- dass nur diejenigen Ausgaben und Änderungen den Status einer harmonisierten Europäischen Norm haben, die im aktuellen Amtsblatt der Europäischen Union aufgelistet sind,
- dass die aktuelle Aufstellung der harmonisierten Europäischen Normen der Homepage der Europäischen Kommission entnommen werden kann.

Tabelle B.1 — Harmonisierte Europäische Normen für Werkstoffe und Bauteile für drucktragende Gehäuseteile

Erzeugnisform	Stahl, mit Ausnahme von nichtrostendem Stahl	Nichtrostender Stahl	Aluminium	Kupfer
Bänder und Bleche (Flacherzeugnisse)	EN 10028-2 EN 10028-3 EN 10028-4 EN 10028-5 EN 10028-6	EN 10028-7	EN 12392	EN 1653
Stäbe	EN 10273	EN 10272	EN 12392	—
Nahtlose Rohre	EN 10216-1 EN 10216-2 EN 10216-3 EN 10216-4 EN 10305-4	EN 10216-5	EN 12392	EN 1057 EN 12451 EN 12452 EN 12735-1 EN 12735-2 EN 13348
Geschweißte Rohre	EN 10217-1 EN 10217-2 EN 10217-3 EN 10217-4 EN 10217-5 EN 10217-6 EN 10305-6	EN 10217-7	— (EN 13480-8 ^a)	—

Erzeugnisform	Stahl, mit Ausnahme von nichtrostendem Stahl	Nichtrostender Stahl	Aluminium	Kupfer
Formstücke	EN 10253-2	EN 10253-4	— (EN 13480-8 ^a)	—
Schmiedestücke	EN 10222-2 EN 10222-3 EN 10222-4	EN 10222-5	EN 12392	EN 12420
Stahlgussstücke	EN 10213	EN 10213	—	—
Gusseisen	EN 1562 EN 1563 EN 1564	EN 13835	—	—
Stahl für Befestigungselemente	EN 10269	EN 10269	—	—
ANMERKUNG Die referenzierten Normen entsprechen denen, die im Amtsblatt der Europäischen Union 2014/C313/53 vom 12. September 2014 aufgelistet sind.				
^a EN 13480-8 legt die Anforderungen an Teile, wie z. B. geschweißte Rohre und Formstücke, fest. Weitere Informationen können EN 13480-8:2017, 8.2.1, ANMERKUNG 1, entnommen werden.				

Anhang C (informativ)

Europäische Werkstoffzulassung (EAM)

Detaillierte Informationen in Bezug auf die Europäische Werkstoffzulassung sind unter der folgenden Adresse verfügbar:

https://ec.europa.eu/growth/sectors/pressure-gas/pressure-equipment/directive/index_en.html

Der Anwender wird in Kenntnis gesetzt, dass die aktuelle Aufstellung der Europäischen Werkstoffzulassungen der Homepage der Europäischen Kommission entnommen werden kann.

Anhang D (informativ)

Grundlegende harmonisierte Europäische Normen für Armaturen

Um Anleitungen zu geben und ein Bewusstsein zu schaffen, fasst Tabelle D.1 die harmonisierten Europäischen Normen für Armaturen zusammen, um dem Anwender dieses Dokuments einen Überblick zu geben. Dabei muss die letzte Ausgabe des Amtsblatts der Europäischen Union (ABl. EU) angewendet werden.

ANMERKUNG Die referenzierten Normen entsprechen denen, die im Amtsblatt der Europäischen Union 2014/C 313/53 vom 12. September 2014 aufgelistet sind.

Der Anwender wird in Kenntnis gesetzt, ...

- dass Normen aus dieser Aufstellung gestrichen oder zu dieser hinzugefügt werden können,
- dass nur diejenigen Ausgaben und Änderungen den Status einer harmonisierten Europäischen Norm haben, die im aktuellen Amtsblatt der Europäischen Union aufgelistet sind,
- dass die aktuelle Aufstellung der harmonisierten Europäischen Normen auf der Homepage der Europäischen Kommission eingesehen werden kann.

Tabelle D.1 — Überblick über die harmonisierten Europäischen Normen zu Armaturen

Verweisung und Titel der grundlegenden harmonisierten Europäischen Norm
EN 19, <i>Industriearmaturen — Kennzeichnung von Armaturen aus Metall</i>
EN 334, <i>Gas-Druckregelgeräte für Eingangsdrücke bis 100 bar</i>
EN 593, <i>Industriearmaturen — Metallische Klappen</i>
EN 1171, <i>Industriearmaturen — Schieber aus Gusseisen</i>
EN 1349, <i>Stellgeräte für die Prozessregelung</i>
EN 1626, <i>Kryo-Behälter — Absperrarmaturen für tiefkalten Betrieb</i>
EN 1983, <i>Industriearmaturen — Kugelhähne aus Stahl</i>
EN 1984, <i>Industriearmaturen — Schieber aus Stahl</i>
EN 12178, <i>Kälteanlagen und Wärmepumpen — Flüssigkeitsstandanzeiger — Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung</i>
EN 12263, <i>Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sicherheitsschalteneinrichtungen zur Druckbegrenzung — Anforderungen und Prüfungen</i>
EN 12266-1, <i>Industriearmaturen — Prüfung von Armaturen aus Metall — Teil 1: Druckprüfungen, Prüfverfahren und Annahmekriterien — Verbindliche Anforderungen</i>
EN 12266-2, <i>Industriearmaturen — Prüfung von Armaturen aus Metall — Teil 2: Prüfungen, Prüfverfahren und Annahmekriterien — Ergänzende Anforderungen</i>
EN 12284, <i>Kälteanlagen und Wärmepumpen — Ventile — Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung</i>
EN 12288, <i>Industriearmaturen — Schieber aus Kupferlegierungen</i>

Verweisung und Titel der grundlegenden harmonisierten Europäischen Norm
EN 12516-1, <i>Industriearmaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 1: Tabellenverfahren für drucktragende Gehäuse von Armaturen aus Stahl</i>
EN 12516-2, <i>Industriearmaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 2: Berechnungsverfahren für drucktragende Gehäuse von Armaturen aus Stahl</i>
EN 12516-3, <i>Armaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 3: Experimentelles Verfahren</i>
EN 12516-4, <i>Industriearmaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 4: Berechnungsverfahren für drucktragende Gehäuse von Armaturen aus anderen metallischen Werkstoffen als Stahl</i>
EN 13175, <i>Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile — Spezifikation und Prüfung für Ventile und Fittings an Druckbehältern für Flüssiggas (LPG)</i>
EN 13371, <i>Kryo-Behälter — Kupplungen für den tiefkalten Betrieb</i>
EN 13397, <i>Industriearmaturen — Membranarmaturen aus Metall</i>
EN 13611, <i>Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige und/oder flüssige Brennstoffe — Allgemeine Anforderungen</i>
EN 13709, <i>Industriearmaturen — Absperrventile und absperrbare Rückschlagventile aus Stahl</i>
EN 13789, <i>Industriearmaturen — Ventile aus Gusseisen</i>
EN 16667, <i>Industriearmaturen — Rückflussverhinderer aus Metall</i>

Anhang E (informativ)

Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlgussstücken

E.1 Begriffe

Die folgenden zusätzlichen Begriffe gelten in diesem Anhang.

E.1.1

Einzelfertigung

Herstellung einzelner Bauteile, der anschließend keine Serienfertigung folgt

E.1.2

Erstmuster

erstes Bauteil, hergestellt unter den Bedingungen der Serienfertigung, an dem zum Zeitpunkt der Entscheidung in Bezug auf das weitere Verfahren (Ergebnis der zerstörungsfreien Prüfungen) noch keine Fertigungsschweißung durchgeführt worden ist

E.1.3

Serienfertigung

Bauteile, die unabhängig vom Zeitpunkt unter Beibehaltung der gleichen Bedingungen wie bei der Nullserie gefertigt werden

E.1.4

Qualitätsstufe Gütestufe

Begriff zur Bewertung der Solidität einer Gießcharge auf der Grundlage von Art, Größe und Anzahl der ausgewählten Fehlstellen

E.2 Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlgussstücken

E.2.1 Allgemeines

Hinsichtlich der allgemeinen Anforderungen an Stahlgussstücke gelten zusätzlich zu den Werkstoffnormen EN 1559-1 und EN 1559-2.

Bei der zerstörungsfreien Prüfung müssen der in Tabelle E.3 dargestellte Umfang der Prüfung zur Verifizierung der Qualitätsstufe und die zulässigen anzeigenden Eigenschaften gelten. Abhängig von den verschiedenen Anforderungen an die inneren und äußeren Eigenschaften von Gussstücken muss Stahlguss in den nach Tabelle E.1 und Tabelle E.2 eingestuften Qualitätsstufen geliefert werden. Die für die zerstörungsfreie Prüfung geltenden Normen sind in Tabelle E.1 und Tabelle E.2 angegeben.

Das Personal der zerstörungsfreien Prüfung muss für die in Tabelle E.1 und Tabelle E.2 angegebenen Prüfverfahren zertifiziert sein. Die Abnahmevorschriften und -kriterien (Zulässigkeitskriterien) sind in Tabelle E.3 angegeben.

Im Fall einer Oberflächenprüfung oder Volumenprüfung des drucktragenden Gehäuses, die zu unzulässigen Fehleranzeigen und/oder Ergebnissen führen, werden die Fertigungsschweißungen entsprechend der Darstellung in Bild E.1 oder Bild E.2 durchgeführt.

Jede Fertigungsschweißung muss Gegenstand einer Oberflächenprüfung sein und für die Qualitätsstufen 1, 2 und 3 einer Volumenprüfung unterzogen werden. Bei Wandöffnungen muss die Oberflächenprüfung an