

DIN EN 303-5



ICS 91.140.10

Ersatz für
DIN EN 303-5:2021-09

**Heizkessel –
Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe, manuell und automatisch
beschickte Feuerungen, Nennwärmeleistung bis 500 kW –
Begriffe, Anforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung;
Deutsche Fassung EN 303-5:2021+A1:2022**

Heating boilers –

Part 5: Heating boilers for solid fuels, manually and automatically stoked, nominal heat output
of up to 500 kW –

Terminology, requirements, testing and marking;

German version EN 303-5:2021+A1:2022

Chaudières de chauffage –

Partie 5: Chaudières spéciales pour combustibles solides, à chargement manuel et
automatique, puissance utile inférieure ou égale à 500 kW -

Définitions, exigences, essais et marquage;

Version allemande EN 303-5:2021+A1:2022

Gesamtumfang 109 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 303-5:2021+A1:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 57 „Zentralheizungskessel“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-01-62 AA „Zentralheizungskessel (SpA CEN/TC 57)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

DIN EN 303 besteht unter dem allgemeinen Titel *Heizkessel* aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Heizkessel mit Gebläsebrennern — Begriffe, Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung*
- *Teil 2: Heizkessel mit Gebläsebrennern — Spezielle Anforderungen an Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern*
- *Teil 3: Zentralheizkessel für gasförmige Brennstoffe — Zusammenbau aus Kessel und Gebläsebrenner*
- *Teil 4: Heizkessel mit Gebläsebrenner — Spezielle Anforderungen an Heizkessel mit Ölgebläsebrenner mit einer Leistung bis 70 kW und einem maximalen Betriebsdruck von 3 bar — Begriffe, besondere Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung*
- *Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe, manuell und automatisch beschickte Feuerungen, Nennwärmeleistung bis 500 kW — Begriffe, Anforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung*
- *Teil 6: Heizkessel mit Gebläsebrennern — Spezielle Anforderungen an die trinkwasserseitige Funktion und energetische Bewertung von Wassererwärmern und von Kombi-Kesseln mit Ölzerstäubungsbrennern mit einer Nennwärmeleistung kleiner als oder gleich 70 kW*
- *Teil 7: Zentralheizkessel für gasförmige Brennstoffe mit einem Gebläsebrenner mit einer Nennwärmeleistung kleiner als oder gleich 1 000 kW*

Im Verlauf des Dokumentes wird sehr häufig der richtige Begriff „Heizkessel“ verwendet, dennoch wird aus Übersetzungsgründen ebenso der umgangssprachliche Begriff „Kessel“ verwendet.

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

ISO 857-2:2005 siehe DIN ISO 857-2:2007-03

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 303-5:2021-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) neuer informativer Anhang H hinzugefügt;
- b) Dokument redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 4701: 1929

DIN 4702: 1944-02

DIN 4702-1: 1967-01, 1979-12, 1990-03

DIN 4702-5: 1979-12

DIN EN 303-5: 1999-06, 2012-10, 2021-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 857-2:2007-03, *Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe — Teil 2: Weichlöten, Hartlöten und verwandte Begriffe (ISO 857-2:2005)*

Deutsche Fassung

Heizkessel —
Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe,
manuell und automatisch beschickte Feuerungen,
Nennwärmeleistung bis 500 kW —
Begriffe, Anforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung

Heating boilers —
Part 5: Heating boilers for solid fuels,
manually and automatically stoked,
nominal heat output of up to 500 kW —
Terminology, requirements, testing and marking

Chaudières de chauffage —
Partie 5: Chaudières spéciales pour combustibles
solides, à chargement manuel et automatique,
puissance utile inférieure ou égale à 500 kW —
Définitions, exigences, essais et marquage

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 15. Februar 2021 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 14. September 2022 vom CEN angenommen wurde.

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

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

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



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
1.1 Allgemeines	8
1.2 Brennstoffe	9
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	13
4 Anforderungen	20
4.1 Allgemeine Anforderungen.....	20
4.1.1 Allgemeine Anforderungen für alle Kessel	20
4.1.2 Allgemeine Anforderungen für Brennwertkessel	21
4.2 Bauanforderungen.....	22
4.2.1 Fertigungsunterlagen.....	22
4.2.2 Heizkessel(teile) aus Stahl	23
4.2.3 Heizkessel aus Gusswerkstoffen	29
4.2.4 Anforderungen an die Gestaltung.....	31
4.2.5 Anforderungen an Kessel mit äußerer Verbrennungsluftversorgung und raumluftunabhängige Feuerstätten.....	33
4.3 Sicherheitsanforderungen	34
4.3.1 Allgemeines	34
4.3.2 Handbeschickte Kessel	35
4.3.3 Sicherheit gegen Rückbrand für automatische Heizkessel.....	35
4.3.4 Verhinderung des Austritts von toxischen Bestandteilen.....	39
4.3.5 Sicherheit bei Brennstoffüberfüllung oder Unterbrechung der Brennstoffzufuhr	40
4.3.6 Sicherheit bei Verbrennungsluftmangel oder unvollständige Verbrennung.....	41
4.3.7 Oberflächentemperaturen	41
4.3.8 Undichtigkeit der Kesselkategorie 1	41
4.3.9 Temperatur-Regel- und Begrenzungseinrichtungen	42
4.3.10 Bewertung zusätzlicher Risiken	43
4.3.11 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Brennwertkessel	44
4.3.12 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Kessel mit externer Verbrennungsluftversorgung und raumluftunabhängige Feuerstätten.....	44
4.3.13 Zubehör für den Heizkessel.....	45
4.4 Heiztechnische Anforderungen.....	45
4.4.1 Allgemeines	45
4.4.2 Energieeffizienz.....	46
4.4.3 Abgastemperatur.....	48
4.4.4 Förderdruck	48
4.4.5 Brenndauer.....	48
4.4.6 Kleinste Wärmeleistung.....	49
4.4.7 Emissionsgrenzwerte.....	49
5 Prüfung.....	51
5.1 Prüfbedingungen	51
5.1.1 Allgemeines	51
5.1.2 Wahl des zu prüfenden Heizkessels und seines Zubehörs.....	51

5.1.3	Zustand des Heizkessels	52
5.1.4	Typprüfung	52
5.2	Messgeräte und Messverfahren	52
5.3	Prüfbrennstoff	53
5.4	Druckprüfung von Heizkesseln aus Stahl oder Blechen aus Nichteisen-Metallen	55
5.4.1	Prüfung vor der Fertigung	55
5.4.2	Prüfung während der laufenden Fertigung	55
5.5	Druckprüfung von Heizkesseln aus Gusseisen oder Nichteisen-Metallguss	56
5.5.1	Prüfung vor der Fertigung	56
5.5.2	Prüfung während der laufenden Fertigung	56
5.6	Durchführung der heiztechnischen Prüfung	57
5.6.1	Allgemeines	57
5.6.2	Prüfstandaufbau	57
5.6.3	Messgrößen	58
5.6.4	Prüfverfahren und Prüfdauer	59
5.7	Bestimmung der Wärmeleistung und des Kesselwirkungsgrades	60
5.7.1	Verfahren der Wärmeleistungsmessung	60
5.7.2	Bestimmung der Nennwärmeleistung	60
5.7.3	Bestimmung der kleinsten Wärmeleistung	61
5.7.4	Verifizierung der Nennwärmeleistung mit Kondensation	61
5.7.5	Verifizierung der geringsten kontinuierlichen Wärmeleistung mit Kondensation	61
5.7.6	Bestimmung des Kesselwirkungsgrades (direkte Methode)	61
5.7.7	Bestimmung der elektrischen Hilfsenergie	62
5.8	Bestimmung der Emissionswerte	62
5.8.1	Heizkessel mit Handbeschickung	62
5.8.2	Heizkessel mit automatischer Beschickung	62
5.9	Berechnung	63
5.9.1	Kessel-Wärmeleistung	63
5.9.2	Feuerungsleistung	63
5.9.3	Kesselwirkungsgrad	63
5.9.4	Emissionen	65
5.10	Bestimmung des wasserseitigen Widerstands	66
5.11	Oberflächentemperaturen	66
5.12	Verifizierung des Kondensats	67
5.13	Funktionsüberprüfung des Temperaturreglers und des Sicherheitstemperaturbegrenzers am Heizkessel	67
5.14	Funktionsüberprüfung für ein schnellabschaltbares Feuerungssystem	67
5.15	Funktionsüberprüfung der Einrichtung zur Abfuhr überschüssiger Wärme (für teilweise oder nichtabschaltbare Feuerungssysteme)	68
5.16	Ausgewählte Prüfungen zum Nachweis der funktionalen Sicherheit	68
5.16.1	Allgemeines	68
5.16.2	Sicherheitsprüfung der Folgen einer Brennstoffüberlastung und der Auswirkungen einer Unterbrechung der Brennstoffzufuhr	69
5.16.3	Sicherheitsprüfung bei Unterbrechung der Luftzufuhr	69
5.16.4	Sicherheitsüberprüfung der thermischen Leitung	70
5.16.5	Zusätzliche Prüfungen zum alternativen Nachweis der Sicherheitsanforderungen gegen Rückbrand	70
5.16.6	Heizgasseitige Dichtheitsprüfung	70
5.17	Sicherheitsprüfung für den kondensierenden Betrieb	71
5.18	Zusätzliche Sicherheitsprüfungen für Heizkessel mit äußerer Verbrennungsluftversorgung	71
5.18.1	Prüfung der Leckraten	71
5.18.2	Temperatur im Verbrennungsluftanschluss	71
5.18.3	Funktionale Sicherheits- und Auslegungsbegrenzung durch die Rezirkulation von Abgas in die Verbrennungsluftversorgung	72

6	Prüfbericht und andere Prüfunterlagen	72
7	Kennzeichnung	73
7.1	Allgemeines	73
7.2	Angaben auf dem Typenschild.....	73
7.3	Anforderungen an das Typenschild.....	73
8	Technische Unterlagen im Lieferumfang des Heizkessels	74
8.1	Allgemeines	74
8.2	Technische Informationen und Installationsanleitung.....	74
8.3	Bedienungsanleitung	76
Anhang A (informativ) Manuelle Messung von Staub im Abgasstrom, gravimetrische Bestimmung der staubförmigen Emissionen mit Filtern		77
Anhang B (normativ) Auslegungskriterien von Lösungen zur Verhinderung von Rückbrand ...		80
Anhang C (informativ) Installation von Heizkesseln mit Verbrennungsluftversorgung von außerhalb des Gebäudes.....		85
Anhang D (informativ) Empfohlene Grenzwerte für Substanzen in dem Kondensat.....		87
Anhang E (informativ) Empfohlene Analyseverfahren		88
Anhang F (informativ) Berechnungsverfahren		89
F.1	Berechnung des Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad	89
F.2	Berechnung des Energieeffizienzindex (EEI)	91
F.3	Raumheizungs-Jahres-Emissionen	91
Anhang G (normativ) Berechnungsverfahren für den Rezirkulationseinfluss.....		93
Anhang H (informativ) A-Abweichungen.....		94
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG		100
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) [2015/1189] [L 193]		102
Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung der Kommission (EU) [2015/1187] [L 193]		103
Literaturhinweise.....		104

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 303-5:2021+A1:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 57 „Zentralheizungskessel“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, angenommen von CEN am 14. September 2022.

Dieses Dokument ersetzt  EN 303-5:2021. 

Der Beginn und das Ende von neuem oder geändertem Text werden durch die Markierungen   angezeigt.

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

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien/Verordnungen siehe informative Anhang ZA, Anhang ZB und Anhang ZC, die Bestandteile dieses Dokuments sind.

Im Vergleich zu EN 303-5:2012 wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

- der Anwendungsbereich wurde auf Brennwertkessel mit einer Wärmeleistung von ≤ 500 kW erweitert;
- der Anwendungsbereich wurde auf Kessel mit äußerer Verbrennungsluftversorgung mit einer Wärmeleistung von ≤ 100 kW erweitert;
- die Anforderungen an Werkstoffe, Schweißverbindungen und Wanddicken wurden überarbeitet und an Brennwertkessel und die raumluftunabhängige Betriebsweise angepasst;
- die allgemeinen und elektrischen Sicherheitsanforderungen wurden überarbeitet und an Brennwertkessel und raumluftunabhängige Anwendungen angepasst;
- Prüfungen wurden überarbeitet und neue Prüfungen für Brennwertkessel, äußere Verbrennungsluftversorgung, sekundäre Emissionsreduzierungssysteme und Sicherheitsanforderungen wurden hinzugefügt;
- Anhänge wurden neu strukturiert;
- die wesentlichen Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und der VERORDNUNG (EU) 2015/1189 (umweltverträgliche Produktgestaltung) und DELEGIERTE VERORDNUNG DER KOMMISSION (EU) 2015/1187 (Energieverbrauchskennzeichnung) wurden berücksichtigt.

Die folgende Struktur ist für Europäische Normen für Heizkessel vorgesehen:

- EN 303-1, *Heizkessel — Teil 1: Heizkessel mit Gebläsebrennern — Begriffe, Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung*
- EN 303-2, *Heizkessel — Teil 2: Heizkessel mit Gebläsebrennern — Spezielle Anforderungen an Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern*
- EN 303-3, *Heizkessel — Teil 3: Zentralheizkessel für gasförmige Brennstoffe — Zusammenbau aus Kessel und Gebläsebrenner*
- EN 303-4, *Heizkessel — Teil 4: Heizkessel mit Gebläsebrenner — Spezielle Anforderungen an Heizkessel mit Ölgebläsebrenner mit einer Leistung bis 70 kW und einem maximalen Betriebsdruck von 3 bar — Begriffe, besondere Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung*
- EN 303-5, *Heizkessel — Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe, manuell und automatisch beschickte Feuerungen, Nennwärmeleistung bis 500 kW — Begriffe, Anforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung*
- EN 303-6, *Heizkessel — Teil 6: Heizkessel mit Gebläsebrennern — Spezielle Anforderungen an die trinkwasserseitige Funktion und energetische Bewertung von Wassererwärmern und von Kombi-Kesseln mit Ölzerstäubungsbrennern mit einer Nennwärmeleistung kleiner als oder gleich 70 kW*
- EN 303-7, *Heizkessel — Teil 7: Zentralheizkessel für gasförmige Brennstoffe mit einem Gebläsebrenner mit einer Nennwärmeleistung kleiner als oder gleich 1 000 kW*
- EN 304, *Heizkessel — Prüfregeln für Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern.*

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.

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

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100:2010 angegeben.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokumentes hingewiesen.

Dieses Dokument behandelt Heizkessel innerhalb und außerhalb des Anwendungsbereiches der Maschinenrichtlinie.

Der Hersteller ist für die Angabe aller zusätzlichen Gefahren, die nicht Gegenstand dieses Dokuments sind, verantwortlich.

Für Maschinen, die nach den Anforderungen dieser Typ-C-Norm konzipiert und gebaut worden sind, gilt: Wenn die Anforderungen in dieser Typ-C-Norm von den Anforderungen in Typ-A- oder Typ-B-Normen abweichen, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm Vorrang gegenüber den Anforderungen der anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Dieses Dokument ist anzuwenden für Heizkessel und deren Sicherheitseinrichtungen bis zu einer Nennwärmeleistung von 500 kW, die ausschließlich für die Verfeuerung von festen Brennstoffen vorgesehen sind und nach den mitgelieferten Anweisungen des Kesselherstellers sowie dem unter üblichen Umständen vorhersehbaren Fehlanwendung betrieben werden.

Dieses Dokument ist darüber hinaus anzuwenden für mit festen Brennstoffen betriebene Kessel, die mit Verbrennungsluft von der Außenseite des Gebäudes gespeist werden, sowie für raumluftunabhängige Feuerstätten.

Dieses Dokument behandelt signifikante Gefahren, gefährliche Situationen und Ereignisse, die für Heizkessel im bestimmungsmäßigen Betrieb und unter den in der technischen Dokumentation des Kessels festgelegten Bedingungen relevant sind (siehe Abschnitt 4).

Die Heizkessel können mit Naturzug oder mit Gebläse betrieben werden. Die Brennstoffzufuhr kann von Hand oder automatisch erfolgen. Der Kessel kann nicht-kondensierend oder kondensierend betrieben werden.

ANMERKUNG 1 Dieses Dokument behandelt Kessel, die im Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG oder nicht im Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG liegen (manuell beschickter Kessel ohne Gebläse).

ANMERKUNG 2 Es besteht das Risiko, dass Kondensat bei niedrigen Temperaturen im Kondensatablass gefriert.

Dieses Dokument enthält Anforderungen und Prüfverfahren für die Sicherheit, die Verbrennungsleistung, das Betriebsverhalten, die Kennzeichnung und die Wartung von Heizkesseln. Darüber hinaus behandelt dieses Dokument die gesamte externe Ausrüstung, die Einfluss auf die Sicherheitssysteme hat (z. B. Rückbrand-Schutzeinrichtung, integrierter Brennstoffvorratsbehälter).

Dieses Dokument betrachtet nur Heizkessel mit Brennern im Verbund als Gesamteinheit. Das Dokument ist nur auf eine Kombination aus Kesselkörper und einem Brenner entsprechend EN 15270:2007 anwendbar, wenn die Gesamteinheit nach dem vorliegenden Dokument geprüft wird.

Heizkessel nach diesem Dokument sind für die Beheizung von zentralen Heizungsanlagen bestimmt, deren Wärmeträger Wasser mit einer maximal zulässigen Temperatur von 110 °C ist und die mit einem maximal zulässigen Betriebsdruck von 6 bar betrieben werden können. Bei Heizkesseln mit eingebautem oder einem angebaute Wassererwärmer (Speicher- oder Durchlaufwassererwärmer) ist dieses Dokument nur für die Bauteile des Wassererwärmers anzuwenden, die zwangsläufig den Betriebsbedingungen des Heizkessels unterliegen (Heizungsteil).

Dieses Dokument ist nicht anzuwenden für:

- Heizkessel und andere Heizgeräte, die auch zur direkten Beheizung des Aufstellraums konstruiert sind, auch nach der Europäischen Verordnung 2015/1185/EU;
- Kochgeräte;
- Auslegung und Konstruktion von externen Brennstofflagern und Beschickungseinrichtungen vor den Sicherheitseinrichtungen des Heizkessels;
- manuell beschickte Strohballen-Heizkessel;
- KWK-Geräte (Kraft-Wärme-Kopplung).

Dieses Dokument legt die für Heizkessel für feste Brennstoffe notwendigen Begriffe, die regelungs- und sicherheitstechnischen Anforderungen, die Bauanforderungen, die heiztechnischen Anforderungen (unter Berücksichtigung der Umweltaanforderungen) und deren Prüfungen sowie die Kennzeichnung fest.

Dieses Dokument ist nicht anzuwenden für Heizkessel, die vor dem Datum der Veröffentlichung als EN (Europäische Norm) geprüft werden.

Für die Bewertung der Anforderungen dieses Dokuments können Testergebnisse aus früheren Versionen der Norm verwendet werden, falls anwendbar.

ANMERKUNG 3 Dieses Dokument kann als Verweisung für die Bewertung der Sicherheit von Kesseln über > 500 kW verwendet werden.

Dieses Dokument befasst sich mit allen signifikanten Maschinengefährdungen, gefährlichen Situationen und relevanten Ereignissen, die für mit festen Brennstoffen betriebene Kessel relevant sind, wenn sie bestimmungsgemäß und unter den bei vom Hersteller vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendungen herrschenden Bedingungen verwendet werden, mit Ausnahme der Gefährdungen durch Lärm.

ANMERKUNG 4 Das Dokument enthält Anforderungen an die Entstehung von Lärm, die jedoch die Grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen (Anhang I der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG) nicht vollständig abdecken.

1.2 Brennstoffe

Die Heizkessel können entweder fossile Brennstoffe, biogene Brennstoffe oder andere feste Brennstoffe wie beispielsweise Torf verfeuern, sofern diese Brennstoffe in der technischen Dokumentation zur Verfeuerung im Heizkessel in Übereinstimmung mit den Anforderungen dieses Dokuments zugelassen sind.

Als feste Brennstoffe nach diesem Dokument gelten:

— Biogene Brennstoffe

Biomasse in naturbelassenem Zustand:

- **Stückholz** mit einem Wassergehalt $\leq$ M25 nach EN ISO 17225-5:2014;
- **Hackgut** $\leq$ M35 mit einem Wassergehalt von M15 bis M35 nach EN ISO 17225-4:2014;
- **Hackgut** $>$ M35 mit einem Wassergehalt von mehr als M35 nach EN ISO 17225-4:2014;
- **Holzpellets** nach EN ISO 17225-2:2014;
- **Holzbriketts** nach EN ISO 17225-3:2014;
- **Sägespäne** mit einem Wassergehalt $\leq$ M20;
- **Sägespäne** mit einem Wassergehalt M20 bis M50;
- **Sägespäne** mit einem Wassergehalt $\leq$ M20 ist gegen Rückbrand gefährlich;
- **Nicht-holzartige Biomasse**, wie zum Beispiel Stroh, Miscanthus, Schilf, Kerne und Getreide nach EN ISO 17225-6:2014.

Fossile Brennstoffe

- **a** Steinkohle;
- **b** Braunkohle;
- **c** Koks;
- **d** Anthrazit.

Andere feste Brennstoffe

- Andere feste Brennstoffe, wie zum Beispiel Torf oder industriell hergestellte Brennstoffe nach EN ISO 17225-1:2014.

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 303-1:2017, *Heizkessel — Teil 1: Heizkessel mit Gebläsebrennern — Begriffe, Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung*

EN 304:2017, *Heizkessel — Prüfregeln für Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern*

EN 1561:2011, *Gießereiwesen — Gusseisen mit Lamellengraphit*

EN 1563:2018, *Gießereiwesen — Gusseisen mit Kugelgraphit*

EN 10204:2004, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10226-1:2004, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Kegelige Außengewinde und zylindrische Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

EN 10226-3:2005, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 3: Prüfung mit Grenzlehren*

EN 12619:2013, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung der Massenkonzentration des gesamten gasförmigen organisch gebundenen Kohlenstoffs — Kontinuierliches Verfahren mit dem Flammenionisationsdetektor*

EN 12828:2012+A1:2014, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen*

EN 13284-1:2017, *Emissionen aus stationären Quellen — Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen Staubkonzentrationen — Teil 1: Manuelles gravimetrisches Verfahren*

EN 13384-1:2015+A1:2019, *Abgasanlagen — Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren — Teil 1: Abgasanlagen mit einer Verbrennungseinrichtung*

EN 13501-1:2018, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN 14597:2012, *Temperaturregeleinrichtungen und Temperaturbegrenzer für wärmeerzeugende Anlagen*

EN 14789:2017, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung der Volumenkonzentration von Sauerstoff — Standardreferenzverfahren: Paramagnetismus*

EN 14792:2017, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung der Massenkonzentration von Stickstoffoxiden — Standardreferenzverfahren: Chemilumineszenz*

EN 15058:2017, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung der Massenkonzentration von Kohlenmonoxid — Standardreferenzverfahren: Nicht-dispersive Infrarotspektrometrie*

EN 15259:2007, *Luftbeschaffenheit — Messung von Emissionen aus stationären Quellen — Anforderungen an Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht*

EN 15270:2007, *Pelletbrenner für kleine Heizkessel — Definitionen, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*

EN 15456:2008, *Heizkessel — Elektrische Leistungsaufnahme für Wärmeerzeuger — Systemgrenzen — Messungen*

EN 60335-1:2012, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2012)*¹

EN 60335-2-102:2016, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 2-102: Besondere Anforderungen für Gas-, Öl- und Festbrennstoffgeräte mit elektrischen Anschlüssen (IEC 60335-2-102:2004, modifiziert)*

EN 60730-1:2016, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1:2013/COR1:2014)*²

EN 60730-2-5:2015, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte — Teil 2-5: Besondere Anforderungen an automatische elektrische Brenner-Steuerungs- und Überwachungssysteme (IEC 60730-2-5:2013)*³

EN IEC 60730-2-9:2019, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte — Teil 2-9: Besondere Anforderungen an temperaturabhängige Regel- und Steuergeräte (IEC 60730-2-9:2015)*⁴

EN IEC 61000-6-2:2019, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2016)*

EN 61000-6-3:2007, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-3: Fachgrundnormen — Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3:2006)*⁵

EN ISO 228-1:2003, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung (ISO 228-1:2000)*

EN ISO 228-2:2003, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 2: Prüfung mit Grenzlehren (ISO 228-2:1987)*

1 Geändert durch EN 60335-1:2012/A11:2014, EN 60335-1:2012/A13:2017, EN 60335-1:2012/A14:2019, EN 60335-1:2012/A1:2019 und EN 60335-1:2012/A2:2019.

2 Geändert durch EN 60730-1:2016/A1:2019.

3 Geändert durch EN 60730-2-5:2015/A1:2019 und EN 60730-2-5:2015/A2:2021.

4 Geändert durch EN IEC 60730-2-9:2019/A1:2019 und EN IEC 60730-2-9:2019/A2:2020.

5 Geändert durch EN 61000-6-3:2007/A1:2011/AC:2012.

EN ISO 4063:2010, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO 4063:2009, Korrigierte Fassung 2010-03-01)*

EN ISO 6506-1:2014, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1:2014)*

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 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

EN ISO 13732-1:2008, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-1:2006)*

EN ISO 13919-1:2019, *Elektronen- und Laserstrahl-Schweißverbindungen — Anforderungen und Empfehlungen für Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten — Teil 1: Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ISO 13919-1:2019)*

EN ISO 13919-2:2021, *Elektronen- und Laserstrahl-Schweißverbindungen — Anforderungen und Empfehlungen für Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten — Teil 2: Aluminium, Magnesium und ihre Legierungen und reines Kupfer (ISO 13919-2:2021)*

EN ISO 14120:2015, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (ISO 14120:2015)*

EN ISO 15609-4:2009, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 4: Laserstrahlschweißen (ISO 15609-4:2009)*

EN ISO 15614-11:2002, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 11: Elektronen- und Laserstrahlschweißen (ISO 15614-11:2002)*

EN ISO 17225-1:2014, *Biogene Festbrennstoffe — Brennstoffspezifikationen und -klassen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (ISO 17225-1:2014)*

EN ISO 17225-2:2014, *Biogene Festbrennstoffe — Brennstoffspezifikationen und -klassen — Teil 2: Klassifizierung von Holzpellets (ISO 17225-2:2014)*

EN ISO 17225-3:2014, *Biogene Festbrennstoffe — Brennstoffspezifikationen und -klassen — Teil 3: Klassifizierung von Holzbriketts (ISO 17225-3:2014)*

EN ISO 17225-4:2014, *Biogene Festbrennstoffe — Brennstoffspezifikationen und -klassen — Teil 4: Klassifizierung von Holzhackschnitzeln (ISO 17225-4:2014)*

EN ISO 17225-5:2014, *Biogene Festbrennstoffe — Brennstoffspezifikationen und -klassen — Teil 5: Klassifizierung von Stückholz (ISO 17225-5:2014)*

EN ISO 17225-6:2014, *Biogene Festbrennstoffe — Brennstoffspezifikationen und -klassen — Teil 6: Klassifizierung von nicht-holzartigen Pellets (ISO 17225-6:2014)*

EN ISO 17225-7:2014, *Biogene Festbrennstoffe — Brennstoffspezifikationen und -klassen — Teil 7: Klassifizierung von nicht-holzartigen Briketts (ISO 17225-7:2014)*

EN ISO 18135:2017, *Biogene Festbrennstoffe — Probenahme (ISO 18135:2017)*

EN ISO 20023:2018, *Biogene Festbrennstoffe — Sicherheit von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen — Sicherer Umgang und Lagerung von Holzpellets in häuslichen und anderen kleinen Feuerstätten (ISO 20023:2018)*

CEN/TS 15883:2009, *Häusliche Feuerstätten für feste Brennstoffe — Emissionsprüfverfahren*

ISO 857-2:2005, *Welding and allied processes — Vocabulary — Part 2: Soldering and brazing processes and related terms*

ISO 7005-1:2011, *Pipe flanges — Part 1: Steel flanges for industrial and general service piping systems*

ISO 7005-2:1988, *Metallic flanges — Part 2: Cast iron flanges*

ISO 7005-3:1988, *Metallic flanges — Part 3: Copper alloy and composite flanges*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 303-1:2017 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

maximal zulässiger Betriebsdruck

höchster Druck, mit dem der Heizkessel sicher betrieben werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Der maximale Betriebsdruck ist kleiner als der Prüfdruck und der Bemessungsdruck.

3.2

Prüfdruck

Druck, dem alle Heizkessel und deren Teile während der laufenden Fertigung im Werk des Herstellers oder bei der Aufstellung durch den Installateur unterworfen werden

3.3

Bemessungsdruck

Druck, dem Heizkessel und deren Teile erstmalig vor Beginn der Serienfertigung unterworfen werden

3.4

maximal zulässige Temperatur

höchste zulässige Wassertemperatur des Heizkessels, deren Überschreitung durch Sicherheitseinrichtungen verhindert wird

3.5

Betriebstemperatur

Temperaturbereich, in dem der Heizkessel unter üblichen Betriebsbedingungen entsprechend der Einstellung des Kesselwasser-Temperaturreglers und den Herstellerangaben betrieben werden kann

3.6

Wärmeleistung

P

vom Heizkessel je Zeiteinheit nach den Anforderungen dieses Dokuments nutzbare, an das Wasser abgegebene Wärme(menge)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Angaben von Wärmeleistungen für Heizkessel für feste Brennstoffe sind Mittelwerte über eine zugeordnete Prüfdauer, welche nach den Anforderungen dieses Dokuments ermittelt werden.

3.7

Nennwärmeleistung

P_N

nach den Anforderungen dieses Dokuments für einen bestimmten Brennstoff festgelegte kontinuierliche Wärmeleistung bei Nennlast des Heizkessels als Mittelwert über die in der technischen Dokumentation angegebene Prüfdauer

3.8

kleinste Wärmeleistung

$P_{\min}$

vom Hersteller nach den Anforderungen dieses Dokuments für jede Brennstoffart festgelegte kleinste Wärmeleistung des Heizkessels, die durch eine automatische Regeleinrichtung aufrechterhalten wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die kleinste Wärmeleistung kann durch intermittierende Betriebsweise erreicht werden.

3.9

kleinste kontinuierliche Wärmeleistung

$P_{\min C}$

vom Hersteller nach den Anforderungen dieses Dokuments für jede Brennstoffart festgelegte kleinste kontinuierliche Wärmeleistung des Heizkessels, die durch eine automatische Regeleinrichtung aufrechterhalten wird

3.10

Wärmeleistungsbereich

Bereich der Wärmeleistung zwischen kleinster Wärmeleistung und Nennwärmeleistung, in welchem der Heizkessel eingesetzt werden kann und die Anforderungen dieses Dokuments erfüllt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wärmeleistungsbereich liegt zwischen der Nennwärmeleistung und der kleinsten Wärmeleistung.

3.11

Teillastbetrieb

Betriebszustand des Heizkessels, bei dem die Wärmeleistung geringer ist als die Nennwärmeleistung und der mittels einer automatischen Regeleinrichtung erzielt wird

3.12

intermittierender Betrieb

Betriebszustand, in dem die Begrenzung der Leistungsabgabe bzw. der Heizkesseltemperatur automatisch durch An- und Abschalten der Brennstoffzufuhr und/oder der Verbrennungsluftzufuhr erreicht wird

3.13

Feuerungsleistung

Q_B

dem Heizkessel je Zeiteinheit vom Brennstoff zugeführte Wärme(menge), basierend auf dem Heizwert (NCV, en: net calorific value) oder Brennwert (GCV, en: gross calorific value)

3.14

Kesselwirkungsgrad

η_K

Verhältnis der abgegebenen nutzbaren Wärmeleistung zur Feuerungsleistung, ausgedrückt in Prozent

Anmerkung 1 zum Begriff: $\eta_K = \frac{P}{Q_B} \times 100 \%$

3.15

Förderdruck

Druckdifferenz zwischen dem statischen Druck der Luft im Aufstellungsraum und dem statischen Druck der Abgase am Kesselende (Abgasmessstrecke)

3.16

heizgasseitiger Widerstand

Druckdifferenz zwischen dem Feuerraum und dem Heizkesselende (Abgasmessstrecke)

3.17

heizgasseitige Dichtheit

Dichtheit des Füllraumes, des Brennraums, der Heizgaszüge und der vom Abgas durchströmten Kesselteile gegenüber dem Aufstellungsraum

3.18

Abgastemperatur

am Kesselende (Abgasmessstrecke) gemessene Temperatur

3.19

wasserseitiger Widerstand

Druckverlust im Heizkessel bei dem der Nennwärmeleistung entsprechenden Volumenstrom, gemessen am Rücklauf- und Vorlaufanschluss des Heizkessels

3.20

Temperaturregler

Einrichtung, die die Wassertemperatur des Heizkessels erfasst und regelt

3.21

Sicherheitstemperaturbegrenzer

STB

Schutz-Temperatur-Begrenzer, Sicherheitseinrichtung für Wärmeerzeugungsanlagen, bei dem die Rückstellung nur manuell oder mittels eines Werkzeugs erfolgen kann und der mindestens folgende Wirkungsweisen bietet: Typ 2B, Typ 2K, Typ 2P und Typ 2V und wahlweise eine der folgenden Wirkungsweisen: Typ 2F und Typ 2N

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einstellungen dieser Regeleinheit sind unveränderbar fest eingestellt oder können mit einem Werkzeug oder einem Spezialwerkzeug eingestellt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Es wird davon ausgegangen, dass bei einer Wirkungsweise des Typs 2N auch die Wirkungsweise des Typs 2K gegeben ist.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Wirkungsweisen sind in EN 60730-1:2016² und in EN IEC 60730-2-9:2019⁴ definiert.

3.22

Sicherheits-Wärmetauscher

Sicherheitseinrichtung zur Abfuhr überschüssiger Wärme aus dem Heizkessel, die zur Begrenzung der maximalen Kesseltemperatur dient

3.23

thermische Ablaufsicherung

STW

STW, eingesetzt als thermischer Bypass zum Schutz für Wärmeerzeugungssysteme für feste Brennstoffe, der die Temperatur des erwärmten Mediums erfasst und ein Ableiten von Energie bewirkt, indem eine Regeleinheit, z. B. ein Ventil, geöffnet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einstellungen dieser Einheit sind unveränderbar fest eingestellt.

Anmerkung 2 zum Begriff: In der Regel handelt es sich um ein mechanisches Gerät. Die Funktion könnte auch durch einen STW erfüllt werden, der ein Ventil steuert.

3.24

Prüfbrennstoff

handelsüblicher Brennstoff zur Prüfung des Heizkessels, der charakteristisch für die vom Hersteller spezifizierte Brennstoffart ist

3.25

Beschickungseinrichtung

Einrichtung zum Einbringen des Brennstoffs in den Brennraum inklusive der Sicherheitseinrichtung zwischen der Beschickungseinrichtung und der Brennstoffzuführung oder einem integrierten Vorratsbehälter

3.26

Handbeschickung

Zufuhr des Brennstoffs erfolgt von Hand in Zeitabständen entsprechend dem Abbrand oder der Wärmeabgabe

3.27

automatische Beschickung

Zufuhr des Brennstoffs erfolgt leistungsabhängig durch eine automatische Einrichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die automatische Beschickung kann kontinuierlich oder intermittierend erfolgen.

3.28

Brenndauer

Dauer für den Abbrand einer einmalig aufgelegten maximalen Brennstofffüllung bei Handbeschickung bis zum Wiedererreichen der in der technischen Dokumentation angegebenen Grundglut

Die Brenndauer beginnt mit dem Schließen des Füllraums nach dem Befüllen der Brennkammer und endet mit dem Öffnen der Tür nach dem Erreichen der Grundglut

3.29

Nenn-Brenndauer

t_B
Brenndauer bei Nennwärmeleistung

3.30

Bypasseinrichtung

Einrichtung, die in geöffneter Stellung den Weg der Verbrennungsgase zum Abgasstutzen verkürzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Bypasseinrichtung dient als Anheizhilfe oder zur Überwindung niedriger Abgastemperaturen.

3.31

integrierter Brennstoffvorratsbehälter

Brennstoffbehälter, der Bestandteil eines automatisch beschickten Heizkessels ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Befüllung des Vorratsbehälters erfolgt chargenweise.

3.32

Füllraum

Teil eines Heizkessels mit Handbeschickung, aus dem der Brennstoff der Verbrennung zugeführt wird, ohne eine Verbindung zu einem externen Brennstofflager

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Füllraum ist der für die Erlangung einer ausreichenden Brenndauer notwendige Vorratsraum.

3.33

Brennraum

Teil des Heizkessels, in dem die thermische Aufbereitung des Brennstoffs und/oder die Verbrennung erfolgen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Brennraum kann auch Teil des Füllraums sein.

3.34

Abgas-Reinigungsanlage

technische Einrichtungen zur Verminderung der in den Abgasen mitgeführten Luftschadstoffe

3.35

Ascheraum

Raum, der zur Aufnahme des Verbrennungsrückstandes (Asche/Schlacke) dient

3.36

Pufferspeicher

Speicher, der die überschüssige Wärme (aus der Differenz zwischen Wärmeleistung des Heizkessels und abgegebener Leistung an das Heizungssystem) aufnimmt

3.37

schnell abschaltbares Feuerungssystem

Feuerungssystem, durch welches in allen Betriebs- und Störfällen (z. B. bei Stromausfall oder plötzlichem Wegfall der Wärmeabnahme) die Wärmeerzeugung so rasch unterbrochen werden kann, dass weder auf der Wasserseite noch auf der Feuerungsseite gefährliche Betriebszustände auftreten

3.38

gefährlicher Betriebszustand

Ansteigen der Kesselwassertemperatur auf über 110 °C oder eine Ansammlung zündfähiger Gase oder Gasgemische ($\text{CO} > 5\%$ Volumenanteil) im Brennraum und/oder in den Heizgaszügen, eine mögliche Überhitzung von Bauteilen, ein Austreten von Flammen oder Gasen in den Aufstellraum oder ein Rückbrand in der Brennstoffzufuhr

3.39

teilweise abschaltbares Feuerungssystem

Feuerungssystem, bei dem ein wesentlicher Teil der Wärmeleistung durch das Einwirken von Regel- und Sicherheitseinrichtungen kurzfristig unterbrochen werden kann, ohne dass auf der Feuerungsseite gefährliche Betriebszustände entstehen

3.40

Restwärmeleistung

verbleibender Teil der Wärmeleistung, der nach der Regelungsabschaltung oder der Sicherheitsabschaltung noch von der Feuerungsseite auf die Wasserseite übergeht

3.41

Zündeinrichtung

Einrichtung zur Zündung des Brennstoffs im Brennraum

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zündung kann manuell, automatisch oder mittels einer Grundglut erfolgen. Die Zündung kann beispielsweise durch ein Heißluftgebläse, elektrische Zündspulen oder elektrische Zündstäbe erfolgen.

3.42

Rückbrand

Zustand, in dem der Brennstoff sich in der Brennstoffzuführung entzündet und sich die Verbrennung in das Brennstofflager oder in den Vorratsbehälter ausbreitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Rückbrand kann durch drei verschiedene treibende Kräfte verursacht werden:

- a) durch direkte Ausbreitung der Glutzone in Richtung der Brennstoffzuführung oder den Vorratsbehälter;
- b) durch Rückströmung und Entzündung heißer oder zündfähiger Gase in die Brennstoffzuführung oder in den Vorratsbehälter;
- c) durch thermische Leitung in die Brennstoffzuführung oder den Vorratsbehälter.

3.43

Rückbrand-Schutzeinrichtung

eine oder mehrere geprüfte selbsttätige Einrichtungen zur Vermeidung eines Rückbrands, inklusive Löscheinrichtungen

3.44

Löscheinrichtung

Einrichtung zur selbsttätigen Löschung eines Rückbrands in Beschickungseinrichtung, Brennstoffzuführung oder Vorratsbehälter

3.45

Förderrichtung

Richtung, die der transportierte Brennstoff während der Zuführung in den Brennraum zurücklegt (waagrecht, aufwärts geneigt, abwärts geneigt)

3.46

PM (Staub)

Feinstaub; in der Gasphase am Probenahmepunkt verteilte Teilchen jeder Form, Struktur oder Dichte unter den vorherrschenden Bedingungen, die durch Filtern unter festgelegten Bedingungen nach repräsentativer Probenahme gesammelt werden können, und die vor und auf dem Filter nach Trocknung unter definierten Bedingungen verbleiben

3.47

Regelabschaltung

Prozess, bei dem die Brennstoffzufuhr und/oder die Verbrennungsluftzufuhr aufgrund einer Regelfunktion unterbrochen wird

3.48

Sicherheitsabschaltung

Prozess, bei dem sofort die Brennstoffzufuhr und/oder die Verbrennungsluftzufuhr unmittelbar als Ergebnis einer Sicherheitsfunktion oder des Erkennens eines Fehlers in einer Sicherheitsfunktion unterbrochen wird

3.49

nichtrückstellende Störabschaltung

Sicherheitsabschaltung des Heizkessels, bei dem ein Wiederstart des Kessels ausschließlich durch manuelle Rückstellung durchgeführt werden kann

3.50

Stand-by-Betrieb

Betriebszustand ohne Wärmeanforderung, wobei der Kessel unmittelbar bei Wärmeanforderung in den geforderten Betriebszustand übergeht

3.51

in Pufferspeicher integrierter Kessel

als eine Einheit mit einem Nennleistungsvolumen von mindestens 20 l/kW in einen Pufferspeicher integrierter Heizkessel

3.52

Kondensat

Flüssigkeit, die während des Kondensationsprozesses aus den Verbrennungsprodukten gebildet wird

3.53

Nennwärmeleistung im kondensierenden Betrieb

Wert der Nutzwärmeabgabe im kondensierenden Betrieb, angegeben von dem Hersteller in kW

3.54

Brennwertkessel

Kessel, der unter üblichen Betriebsbedingungen und bei bestimmten Wassertemperaturen im Betrieb den Wasserdampf im Abgas teilweise kondensiert, um die Restwärme des Wasserdampfes für Heizzwecke zu verwenden

3.55

nichtkondensierender Kessel

Kessel, der unter üblichen Betriebsbedingungen nicht dafür vorgesehen ist, Wasserdampf in Verbrennungsprodukten zu kondensieren

3.56

Kessel für feste Brennstoffe (Kategorie 1)

Kessel, dem Verbrennungsluft aus dem Aufstellungsraum im Inneren des Gebäudes zugeführt wird

3.57

Kessel für feste Brennstoffe (Kategorie 2)

Kessel, dem die Verbrennungsluft von einem Gebläse hauptsächlich direkt von der Außenseite des Gebäudes über eine direkt mit dem Lufteintritt des Kessels verbundene Rohrleitung zugeführt wird

3.58

Kessel für feste Brennstoffe (Kategorie 3)

Kessel, dem Luft von einem Gebläse ausschließlich direkt von der Außenseite des Gebäudes über eine direkt mit dem Lufteintritt des Kessels verbundene Rohrleitung zugeführt wird und der raumluftunabhängig ist

3.59

(Abgas)Leitungsanschluss

eine am Austritt der Abgasanlage oder eines Innenrohrs installierte Komponente der Abgasanlage

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.37]

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Leitungsanschluss kann die Luftzufuhr für den Kessel beinhalten.

3.60

Verbrennungsluftanschluss

Komponente zur Verbindung der Verbrennungsluftversorgung mit dem Kessel, die Teil des Kessels ist

3.61

Verbindungsstück

Komponente zur Verbindung des Kessels mit der Abgasanlage, die Teil des Kessels ist

3.62

Grundglut

Zustand des Glutbetts für die Zündung einer Brennstofffüllung wie in der technischen Dokumentation beschrieben, wobei mindestens keine Flammen sichtbar sind und die Masse weniger als 10 % der Masse einer vollständigen Brennstofffüllung des Kessels beträgt

4 Anforderungen

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Allgemeine Anforderungen für alle Kessel

Kessel müssen die Sicherheitsanforderungen und/oder die Schutzmaßnahmen/Maßnahmen zur Verringerung des Risikos in diesem Dokument erfüllen. Außerdem müssen die Kessel im Hinblick auf Risikominderung und Risikobeurteilung einschließlich Transport und Montage in Übereinstimmung mit den Grundsätzen von EN ISO 12100:2010 konstruiert sein. Heizkessel müssen brand- und betriebssicher sein.

Sie müssen aus formbeständigen, nichtbrennbaren Werkstoffen nach EN 13501-1 bestehen. Sie müssen so beschaffen sein, dass:

- a) sie den bei bestimmungsgemäßem Betrieb auftretenden Beanspruchungen standhalten können. Alle weiteren Einrichtungen des Kessels müssen ebenfalls diese Werkstoffanforderungen insbesondere im Hinblick auf die Temperaturbeständigkeit erfüllen;
- b) der Wärmeträger (Wasser) nicht gefährlich erwärmt werden kann ($\leq 110\text{ °C}$);
- c) Gase nicht in gefährlichen Mengen aus dem Kessel oder der Beschickungseinrichtung oder einem integrierten Vorratsbehälter in den Aufstellraum oder in die Brennstoff-Förderleitung gelangen können;

ANMERKUNG Sicherheitsanforderungen bezüglich schädlicher Gaskonzentrationen müssen natürlich an allen vom Betrieb des Kessels betroffenen Orten berücksichtigt werden. Die Entstehung toxischer Konzentrationen hängt jedoch stark vom Aufstellungsraum, der Brennstoffzuführung und dem Brennstofflager ab. Die Installation liegt in der Verantwortung des Installateurs. Es können zusätzliche nationale gesetzliche Vorschriften gelten.

- d) beim ordnungsgemäßen Betrieb des Kessels keine Flammen herausschlagen sowie keine Glut herausfällt;
- e) gefährliche Ansammlungen von zündfähigen Gasen ($> 5\text{ % CO}$) im Brennraum und in den Heizgaszügen verhindert werden. Für die Beurteilung von gefährlichen Zuständen darf die CO-Konzentration in der Abgasmessstrecke nicht länger als 1 min über dem kritischen Wert (5 % CO) liegen.

Brennbare Werkstoffe müssen zulässig sein für:

- Bauteile im Inneren von Steuer-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen;
- Bedienungsgriffe;
- elektrische Ausrüstungen;
- Bauteile des Zubehörs (z. B. Brennerabdeckungen);
- zusätzliche oder ergänzende äußere Abdeckungen (z. B. eine dekorative Abdeckung);

- Isolierungen wassergekühlter Teile nach 4.2.4.8; gefährliche Bedingungen können durch eine Risikoanalyse ausgeschlossen werden.

Bauteile der Abdeckungen, Steuer-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen und die elektrische Ausrüstung müssen die Anforderungen an die Wärme- und Feuerbeständigkeit nach EN 60335-1:2012¹ einhalten.

Feststehende und bewegliche trennende Schutzeinrichtungen müssen EN ISO 14120:2015 entsprechen.

Regeleinrichtungen und elektrische Ausrüstungen müssen derart angeordnet sein, dass deren Temperaturen unter gleichbleibenden Bedingungen, die vom Komponentenhersteller oder in spezifischen Bauteilnormen festgelegten Temperaturen nicht überschreiten.

Die Werkstoffe für die druckbeanspruchten Bauteile müssen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Sie müssen für den vorgesehenen Zweck und die Verarbeitung geeignet sein. Ein dokumentierter Nachweis über die mechanischen und physikalischen Eigenschaften der verwendeten Werkstoffe und deren chemische Zusammensetzung müssen vom Werkstoffhersteller erbracht werden. Die Dokumente zum Nachweis der Konformitätsanforderungen müssen mindestens 10 Jahre aufbewahrt werden.

Der Kessel muss so konstruiert sein, dass er sicher hantiert werden kann. Er muss so konstruiert und verpackt sein, dass er sicher und ohne Beschädigungen gelagert werden kann.

Wenn das Gewicht, Größe oder Form des Kessels oder der Bauteile eine Bewegung von Hand unmöglich machen, müssen Mittel zum leichten Anheben bereitgestellt werden.

Wenn es eine Servicefunktion für die Unterstützung von Wartung oder Messungen vor Ort gibt, so muss die technische Dokumentation eine vollständige Beschreibung der Funktionsweise dieser Servicefunktion enthalten.

Teile, die während des Betriebs und bei einer Wartung frei zugänglich sind, dürfen keine scharfen Kanten und Ecken besitzen, die das Bedienungs- und Wartungspersonal verletzen könnten.

Während der Konzeptions- und Entwicklungsphase des Kesselsystems müssen Maßnahmen zur Vermeidung von Geräuschemissionen umgesetzt werden. Dies muss durch folgende Maßnahmen geschehen:

- Auswählen von geräuscharmen elektrischen Komponenten bei Gebläsen und Motoren;
- Motoren und Gebläse müssen so installiert werden, dass Geräusche und Vibrationen minimiert werden;
- konstruktive Maßnahmen bei Komponenten des Kessels wie Beschickungseinrichtungen, Sicherheitsausrüstung und Wärmetauscherreinigung.

ANMERKUNG Der Schallleistungspegel kann nach EN 15036-1:2006, Abschnitt 4 gemessen werden.

4.1.2 Allgemeine Anforderungen für Brennwertkessel

4.1.2.1 Werkstoffe, die mit Kondensat in Berührung kommen

Alle Teile des Kessels, die erwartungsgemäß mit dem Kondensat in Kontakt kommen, müssen aus korrosions- und kondensatbeständigen Werkstoffen bestehen.

4.1.2.2 Kondensatableitung

Das bei Betrieb eines Brennwertkessels entstehende Kondensat muss über ein Abführungssystem (oder mehrere) abgeleitet werden. Dies gilt auch für sich im Abgas und Verbindungsrohren bildendes Kondensat.

Der Innendurchmesser des Rohrleitungssystems des Kondensatabführungssystems muss mindestens 40 mm betragen.

Das Abführungssystem, das Bestandteil des Kessels ist oder mit dem Kessel geliefert wird muss so sein, dass:

- es leicht in Übereinstimmung mit der technischen Dokumentation überprüft und gereinigt werden kann;
- keine Abgase in den Aufstellungsraum des Kessels oder in andere vom Kessel beeinflusste Räume eindringen können; diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn das Abführungssystem einen Siphon mit einer Wasservorlage besitzt;
- die Wasservorlage mit einer Sperrwasserhöhe von mindestens 25 mm in jedem Betriebszustand eingehalten wird.

Wenn eine externe Kondensatpumpe installiert ist, müssen die in der technischen Dokumentation angegebenen Anforderungen an die Pumpe erfüllt werden.

Oberflächen in Berührung mit Kondensat (außer Kondensatabführungsleitungen, Wasservorlagen bzw. Siphons) müssen so konstruiert sein, dass Kondensatansammlungen vermieden werden.

4.1.2.3 Chemische Zusammensetzung des Kondensats

Falls nötig, muss das Kondensat nach 5.12 gesammelt und analysiert werden.

ANMERKUNG Anhang D und Anhang E enthalten einige Verweisungen.

4.2 Bauanforderungen

4.2.1 Fertigungsunterlagen

4.2.1.1 Zeichnungen

In den Zeichnungen für die Heizkessel und/oder den dazugehörenden Unterlagen müssen mindestens folgende Angaben enthalten sein:

- a) die festgelegten Werkstoffe;
- b) die Schweißverfahren, die Nahtform (im Allgemeinen genügt das Symbol des Schweißnahttyps) und die Schweißzusatzwerkstoffe;
- c) die maximal zulässige Betriebstemperatur, in °C;
- d) der maximal zulässige Betriebsüberdruck, in bar;
- e) der Prüfüberdruck, in bar;
- f) die Nennwärmeleistung oder der Wärmeleistungsbereich für die einzelnen Kesselgrößen, in kW, für den/die vorgesehenen Brennstoffs/Brennstoffe.

4.2.1.2 Fertigungskontrollen

Zu den im Fertigungsablauf notwendigen Kontrollen und Prüfungen muss ein Qualitätshandbuch erstellt werden.

Dieses Handbuch muss:

- 1) das Kontrollsystem beschreiben;
- 2) den verantwortlichen Leiter der Qualitätssicherung benennen;
- 3) die notwendigen Kontrollen und Prüfungen und die dafür geltenden Grenzwerte nennen und
- 4) die erforderlichen Mess- und Prüfeinrichtungen und deren Kontrolle festlegen.

4.2.2 Heizkessel(teile) aus Stahl

4.2.2.1 Ausführen von Schweißarbeiten

Kesselhersteller, die Schweißarbeiten durchführen, müssen die Anforderungen von EN ISO 9606-1:2017 und EN ISO 9606-2:2004 wie folgt erfüllen:

- sie dürfen nur geprüfte Schweißer mit der für den zu verarbeitenden Werkstoff notwendigen Qualifikation einsetzen;
- sie müssen über geeignete Einrichtungen verfügen, um die Schweißarbeiten einwandfrei ausführen zu können;
- sie müssen über sachkundiges Schweißaufsichtspersonal verfügen (mindestens ein Vorarbeiter muss eine entsprechende Qualifikation haben).

4.2.2.2 Schweißnähte und Schweißzusatzwerkstoffe

Die Werkstoffe müssen schweißgeeignet sein.

ANMERKUNG 1 Werkstoffe nach Tabelle 1 sind schweißgeeignet und bedürfen nachdem Schweißen keiner zusätzlichen Wärmebehandlung.

Die Schweißnähte dürfen keine Risse oder Bindungsfehler aufweisen; Stumpfnähte müssen in der ganzen Länge einwandfrei durchgeschweißt sein. Einseitige Kehlnähte und nicht durchgeschweißte halbe Y-Nähte müssen weitgehend frei von Biegespannungen gehalten werden. Rauchrohre, durchgesteckte Anker und ähnliche Bauteile brauchen nicht gegengeschweißt zu werden.

Doppelkehlnähte sind nur bei ausreichender Kühlung zulässig. Rauchgasseitige Überstände in Bereichen hoher thermischer Beanspruchungen müssen vermieden werden.

Eckschweißungen, Stirnnähte und ähnliche Schweißverbindungen, die nur bei der Herstellung und im Betrieb erheblichen Biegebeanspruchungen ausgesetzt sein dürfen, sind zu vermeiden.

Bei eingeschweißten Längsankern, Ankerrohren oder Stehbolzen muss der Abscherquerschnitt der Kehlnaht das 1,2-Fache des erforderlichen Bolzen- oder Ankerrohrquerschnittes betragen.

Die erlaubten Schweißnähte und die entsprechenden Materialdicken sind in Tabelle 2 angegeben. Diese sind einzuhalten.

Schweißzusatzwerkstoffe müssen für den verwendeten Grundwerkstoff geeignet sein.

ANMERKUNG 2 Die Kennzahlen für Schweißverfahren stimmen mit ISO 857-2:2005 und EN ISO 4063:2010 überein.

4.2.2.3 Stahlteile unter Druckbeanspruchung

Die Stähle aus Tabelle 1 müssen verwendet werden.

Andere Materialien und Wanddicken dürfen nur in der Herstellung verwendet werden, wenn für den jeweiligen Einsatzfall (mindestens) die gleiche Korrosionsbeständigkeit, Temperaturbeständigkeit und Festigkeit im Vergleich zu den in Tabelle 1 angegebenen unlegierten Stählen und Wanddicken nachgewiesen werden kann.

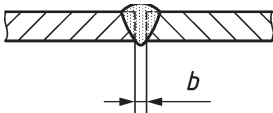
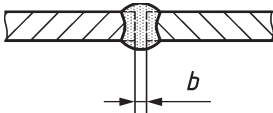
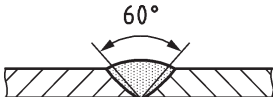
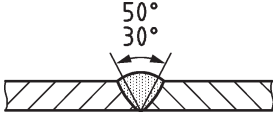
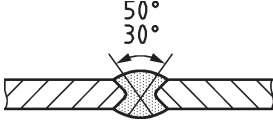
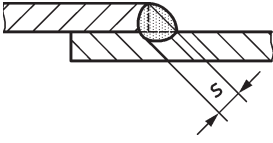
Die Güteeigenschaften der Werkstoffe müssen durch ein Werkszeugnis nach EN 10204:2004 belegt sein. Die Belege müssen beim Kesselhersteller vorliegen. Dies gilt nicht für Kleinteile, z. B. Muffen bis DN 50, Schrauben und Muttern.

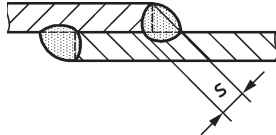
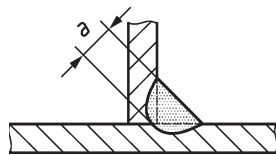
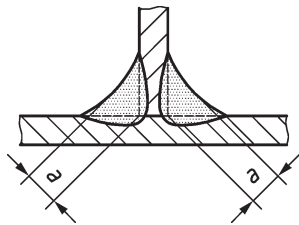
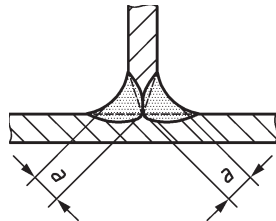
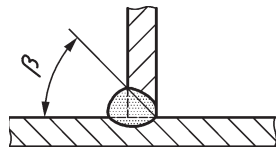
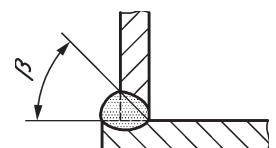
Tabelle 1 — Werkstoffe

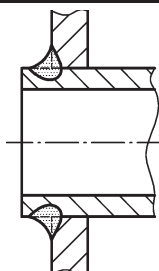
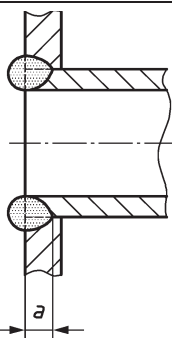
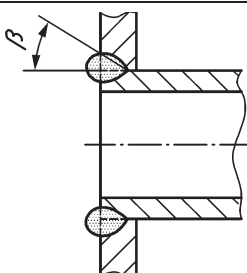
Bezugsnorm	Werkstoffsorte	Werkstoffnummer (nach EN 10027-2)	Nicht für Brennwertgeräte zu verwendende Werkstoffe
EN 10025-1:2004	E235	1.0308	X
	S235JR	1.0037	X
	S235JRG2	1.0038	X
	S235J0	1.0114	X
	S235J2G3	1.0116	X
	S275JR	1.0044	X
	S275J0	1.0143	X
	S275J2G3	1.0144	X
	S355J2C	1.0579	X
	S355J2H	1.0576	X
	S355JR	1.0045	X
	S355J0	1.0553	X
	S355J2G3	1.0570	X
	S355K2G3	1.0595	X
EN 10025-2:2019	S235J2 + N	1.0117	X
EN 10216-1:2013	P195TR1	1.0107	X
	P235TR1	1.0254	X
	P235GH	1.0345	X
EN 10028-2:2017	P265GH	1.0425	X
EN 10028-3:2017	P355NL1	1.0566	X
	P295GH	1.0481	X
	P355GH	1.0473	X
	16Mo3	1.5415	
	15NiCuMoNb5-6-4	1.6368	
	13CrMo4-5	1.7335	
	10CrMo9-10	1.7380	
	11CrMo9-10	1.7383	
EN 10095:1999	X15CrNiSi25-21	1.4841	
EN 10120:2017	P245NB	1.0111	X

Bezugsnorm	Werkstoffsorte	Werkstoffnummer (nach EN 10027-2)	Nicht für Brennwertgeräte zu verwendende Werkstoffe
	P265NB	1.0423	X
	P310NB	1.0437	X
	P355NB	1.0557	X
EN 10088-2:2014	X5CrNi18-10	1.4301	
	X10CrAlSi7	1.4713	
	X5CrNi17-12-2	1.4401	
	X2CrNiMo17-13-2	1.4404	
	X6CrNiTi18-10	1.4541	
	X6CrNiNb18-10	1.4550	
	X2 CrMnNiN 22-5-2	1.4162	
	X2 CrNiN 23-4	1.4362	
	X2 CrNiMoN 22-5-3	1.4462	
	X1 NiCrMoCuN 25-20-7	1.4529	
	X1 NiCrMoCu 25-20-5	1.4539	
	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	
	X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	
	X3CrNiMo17-3-3	1.4436	
EN 10210-2:2019	S235JRH	1.0039	X
	S355J2H	1.0576	X
EN 10217-1:2019	S235JRH, S355J2H, P195TR1, P235TR1, P235GH -TC1	1.0107, 1.0254, 1.0345	X
EN 10222-2:2017	P245GH	1.0352	X
	P250GH	1.0460	X
EN 10255:2004+A1:2007	S195T	1.0026	X
ANMERKUNG In dieser Tabelle sind Stahlsorten aufgeführt, die nicht für kondensierende Anwendungen geeignet sind. Die anderen Sorten müssen auch unter Berücksichtigung verschiedener Bedingungen wie der Gestaltung, der Temperaturexposition, des Herstellungsprozesses und anderer Einflüsse auf das Korrosionsverhalten geprüft werden.			

Tabelle 2 — Schweißverbindungen und Schweißverfahren

Nr.	Benennung	Werkstoff- dicke mm	Schweiß- verfahren ^a	Bemerkungen
1.1	I-Naht  beide Seiten	≤ 6 (8)	135 12 131 (111)	bei Einsatz von Tiefeinbrand- elektroden oder beidseitiger Schweißung bis $t = 8$ mm zulässig
1.2	I-Naht 	≥ 6 bis zu 12	12	Stegabstand $b = 2$ mm bis 4 mm mit Gegenlage, Pulverhaltevorrichtung erforderlich
1.3	Doppel-I-Naht 	> 8 bis zu 12	135 12 (111)	Stegabstand $b = 2$ mm bis 4 mm, bei Elektroden- handschweißung müssen Tiefeinbrandelektroden eingesetzt werden
1.4	V-Naht 	bis zu 12	(111)	Nahtvorbereitung V-Naht 60°
1.5	V-Naht 	bis zu 12	135 12	Nahtvorbereitung V-Naht 30° bis 50° je nach Werkstoffdicke
1.6	Doppel-V-Naht 	über 12	135 12	Nahtvorbereitung Doppel-V-Naht 30° bis 50° je nach Werkstoffdicke
1.7	Überlappstöße 	≤ 6	135 12	Schweißnähte dieser Art sind weitgehend frei von Biegespannungen zu halten. Nicht für unmittelbar befeuerte Wandteile geeignet, $s = t$

Nr.	Benennung	Werkstoff- dicke mm	Schweiß- verfahren ^a	Bemerkungen
1.8	Überlappstöße (Fortsetzung) 	≤ 6	135 12 (111)	nicht für unmittelbar befeuerte Wandteile geeignet, $s = t$
2	Kehlnaht 	≤ 6	135 12 (111)	Schweißnähte dieser Art sind weitgehend frei von Biegespannungen zu halten, $a = t$
2.1	Doppel-Kehlnaht 	≤ 12 > 12	135 12 (111) (141) 135 12 (111) (141)	$a = t$ $a = 2/3 t$
2.2	Doppel-HV-Naht 	≤ 12 > 12	135 12 (111) (141) 135 12 (111) (141)	$a = t$ $a = 2/3 t$
2.3	HV-Naht 	≤ 12 > 12	135 12 (111) 135 12	— bei (111) $\beta = 60^\circ$ — bei 135,12 $\beta = 40^\circ$ bis 50°
2.4	HV-Naht 	≤ 12	135 12 (111) (141)	— bei (111) $\beta = 60^\circ$ bei 135,12 $\beta = 40^\circ$ bis 50°

Nr.	Benennung	Werkstoff- dicke mm	Schweiß- verfahren ^a	Bemerkungen
2.5		≤ 12	135 (111) (141)	Rohrende darf nicht über Kehlnaht vorstehen, wenn es der Wärmestrahlung ausgesetzt ist
2.6		≤ 6	135 (111) (141)	Rohreinschweißung bei hoher thermischer Beanspruchung, $a \geq t$
2.7			135 (111) (141)	Rohreinschweißung bei hoher thermischer Beanspruchung — bei (111) $\beta = 60^\circ$ bei 135 $\beta = 40^\circ$ bis 50°
ANMERKUNG ☐ Bei Verwendung ist eine weitergehende Betrachtung erforderlich.				
Kennzahl		Verfahren		
12		Unterpulverschweißen		
111		Lichtbogenhandschweißen		
131		Metall-Inertgasschweißen; MIG-Schweißen		
135		Metall-Aktivgasschweißen; MAG-Schweißen		
141		Wolfram-Inertgasschweißen; TIG-Schweißen		
^a Die Kennzahlen für Schweißverfahren stimmen mit ISO 857-2:2005 oder EN ISO 4063:2010 überein.				

Laserschweißen ist auch zulässig, wenn die Anforderungen der EN ISO 15609-4:2009, EN ISO 15614-11:2002, EN ISO 13919-1:2019 und EN ISO 13919-2:2021 erfüllt werden.

4.2.2.4 Mindest-Wanddicken

Die in Tabelle 3 angegebenen Mindestwanddicken sind festgelegt unter Berücksichtigung:

- a) des maximal zulässigen Betriebsüberdrucks;
- b) der Nennwärmeleistung; und
- c) der Werkstoffeigenschaften.

Bei Heizkesseln, die aus einzelnen geometrisch gleichen Bauteilen (Gliedern) bestehen, muss die Festlegung der Mindestwanddicke für den ganzen Nennwärmeleistungsbereich der Heizkessel entsprechend den Anforderungen der individuellen Kesselglieder wie in Tabelle 3 angegeben erfolgen.

Die Wanddickentoleranzen für Kohlenstoffstähle müssen innerhalb der in EN 10029:2010 angegebenen Werte liegen.

Für druckbeanspruchte Bleche, Rohre (ausgenommen Tauchhülsen und Sicherheitswärmetauscher) und Schmiedestücke gelten die Mindestwanddicken der Tabelle 3. Eine Unterschreitung der Wanddicken ist nur zulässig, wenn gleichwertige Nachweise für Korrosion, Temperaturbeständigkeit und Festigkeit erbracht werden können.

Tabelle 3 — Mindest-Wanddicken

Nennwärmeleistung	Kohlenstoff-Stähle					Nichtrostende und korrosionsgeschützte Stähle				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
kW	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
$P_N \leq 100$	5	4	3,2	3	4	3	2	1,5	2	3
$100 < P_N \leq 300$	5	4	3,2	4	4	3	2	1,5	2	3
$300 < P_N \leq 500$	6	5	3,2	4	4	4	2	1,5	2	3
Spalte a: für feuer- und wasserberührte Wände des Füll- und Brennraumes Spalte b: für Wände der Konvektionsheizflächen (ausgenommen runde Rohre) außerhalb des Brennraumes Spalte c: für runde Rohre der Konvektionsheizflächen außerhalb des Brennraumes Spalte d: für nur wasserberührte Wände Spalte e: für wassergekühlte Rostrohre										

4.2.3 Heizkessel aus Gusswerkstoffen

4.2.3.1 Allgemeines

Bei der Herstellung des Kessels und sonstiger druckbeanspruchter Teile aus Gusseisen sind je Charge an getrennt gegossenen Probestäben folgende Prüfungen vorzunehmen:

- 1) Zugversuch nach EN 1561:2011 und EN 1563:2018; im Zugversuch sind die Werte der Tabelle 4 nachzuweisen;
- 2) chemische Analyse (C, Si, Mn, P, S);
- 3) Brinell-Härteprüfung nach EN ISO 6506-1:2014;
- 4) Kerbschlagzähigkeit (für Kugelgraphit).