

**DIN EN 303-5**

ICS 91.140.10

Einsprüche bis 2018-05-30  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN EN 303-5:2012-10

**Entwurf****Heizkessel –**

**Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe, manuell und automatisch beschickte Feuerungen, Nennwärmeleistung bis 500 kW – Begriffe, Anforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung; Deutsche und Englische Fassung prEN 303-5:2018**

**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 and English version prEN 303-5:2018

**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 et anglaise prEN 303-5:2018

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-03-30 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](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [nhrs@din.de](mailto:nhrs@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

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

Gesamtumfang 195 Seiten

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

## Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 303-5:2018) 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).

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.

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 Ölzerstäubungs-brennern*
- *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 Gebläsebrenner — Spezielle Anforderungen an die trinkwasserseitige Funktion von Kombi-Kesseln mit Ölzerstäubungs-brennern 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*

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

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| ISO 7-2   | siehe DIN EN 10226-3 |
| ISO 857-1 | siehe DIN ISO 857-1  |

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 303-5:2012-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Anwendungsbereich wurde erweitert auf Heizkessel mit Nennwärmeleistungen „kleinergleich“ 500 kW;
- b) die anwendbaren Brennstoffe wurden erweitert auf nicht holzartige Biomasse und andere feste Brennstoffe;
- c) Anforderungen an das Material, Schweißverbindungen und Materialdicken wurden überarbeitet;
- d) eine verpflichtende Risikoanalyse wurde eingeführt;
- e) allgemeine und elektrische Sicherheit wurde überarbeitet;
- f) Emissionsklassen 1 und 2 wurden gestrichen und neue Emissionsklassen 4 und 5 hinzugefügt;
- g) die Prüfungen wurden überarbeitet und neue Prüfungen für Sicherheitsanforderungen hinzugefügt;
- h) Anhänge wurden neu strukturiert;
- i) Berücksichtigung der essentiellen Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG;
- j) Norm wurde redaktionell überarbeitet.

**Nationaler Anhang NA**  
(informativ)

**Literaturhinweise**

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

DIN ISO 857-1, *Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe — Teil 1: Metallschweißprozesse*

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

*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*

*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*

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9d

## Inhalt

|                                                                                                       | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Europäisches Vorwort .....                                                                            | 5     |
| Einleitung .....                                                                                      | 7     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                             | 8     |
| 1.1 Allgemeines .....                                                                                 | 8     |
| 1.2 Brennstoffe .....                                                                                 | 9     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                        | 10    |
| 3 Begriffe .....                                                                                      | 12    |
| 4 Anforderungen .....                                                                                 | 19    |
| 4.1 Allgemeine Anforderungen .....                                                                    | 19    |
| 4.1.1 Allgemeine Anforderungen für alle Kessel .....                                                  | 19    |
| 4.1.2 Allgemeine Anforderungen für Brennwertkessel .....                                              | 20    |
| 4.2 Bauanforderungen .....                                                                            | 21    |
| 4.2.1 Fertigungsunterlagen .....                                                                      | 21    |
| 4.2.2 Heizkessel(-teile) aus Stahl .....                                                              | 22    |
| 4.2.3 Heizkessel aus Gusswerkstoffen .....                                                            | 27    |
| 4.2.4 Anforderungen an die Gestaltung .....                                                           | 29    |
| 4.2.5 Anforderungen an den Kondensationsbetrieb .....                                                 | 31    |
| 4.2.6 Anforderungen an Kessel mit äußerer Verbrennungsluftversorgung .....                            | 32    |
| 4.3 Sicherheitsanforderungen .....                                                                    | 33    |
| 4.3.1 Allgemeines .....                                                                               | 33    |
| 4.3.2 Handbeschickung .....                                                                           | 34    |
| 4.3.3 Sicherheit gegen Rückbrand für automatische Heizkessel .....                                    | 34    |
| 4.3.4 Sicherheit gegen Brennstoffüberfüllung oder Unterbrechung der Brennstoffzufuhr .....            | 38    |
| 4.3.5 Sicherheit gegen Verbrennungsluftmangel oder unvollständiger Verbrennung .....                  | 38    |
| 4.3.6 Oberflächentemperaturen .....                                                                   | 38    |
| 4.3.7 Undichtigkeit der Kesselkategorie 1 .....                                                       | 38    |
| 4.3.8 Temperatur-Regel- und -Begrenzungseinrichtungen .....                                           | 39    |
| 4.3.9 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Brennwertkessel .....                                   | 40    |
| 4.3.10 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Kessel mit äußerer<br>Verbrennungsluftversorgung ..... | 40    |
| 4.3.11 Zubehör für den Heizkessel .....                                                               | 41    |
| 4.4 Heiztechnische Anforderungen .....                                                                | 42    |
| 4.4.1 Allgemeines .....                                                                               | 42    |
| 4.4.2 Energieeffizienz .....                                                                          | 42    |
| 4.4.3 Abgastemperatur .....                                                                           | 44    |
| 4.4.4 Förderdruck .....                                                                               | 44    |
| 4.4.5 Brenndauer .....                                                                                | 44    |
| 4.4.6 Kleinste Wärmeleistung .....                                                                    | 44    |
| 4.4.7 Emissionsgrenzwerte .....                                                                       | 45    |
| 5 Prüfung .....                                                                                       | 47    |
| 5.1 Prüfbedingungen .....                                                                             | 47    |
| 5.1.1 Allgemeines .....                                                                               | 47    |
| 5.1.2 Wahl des zu prüfenden Heizkessels und seines Zubehörs .....                                     | 48    |
| 5.1.3 Zustand des Heizkessels .....                                                                   | 48    |
| 5.1.4 Typprüfung .....                                                                                | 48    |

|        |                                                                                                                                     |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.2    | Messgeräte und Messverfahren .....                                                                                                  | 48 |
| 5.3    | Prüfbrennstoff .....                                                                                                                | 49 |
| 5.4    | Druckprüfung von Heizkesseln aus Stahl oder Blechen aus Nichteisen-Metallen .....                                                   | 51 |
| 5.4.1  | Prüfung vor der Fertigung .....                                                                                                     | 51 |
| 5.4.2  | Prüfung während der laufenden Fertigung .....                                                                                       | 51 |
| 5.5    | Druckprüfung von Heizkesseln aus Gusseisen oder Nichteisen-Metallguss .....                                                         | 52 |
| 5.5.1  | Prüfung vor der Fertigung .....                                                                                                     | 52 |
| 5.5.2  | Prüfung während der laufenden Fertigung .....                                                                                       | 52 |
| 5.6    | Durchführung der heiztechnischen Prüfung .....                                                                                      | 54 |
| 5.6.1  | Allgemeines .....                                                                                                                   | 54 |
| 5.6.2  | Prüfstandaufbau .....                                                                                                               | 54 |
| 5.6.3  | Messgrößen .....                                                                                                                    | 54 |
| 5.6.4  | Prüfmethode und Prüfdauer .....                                                                                                     | 55 |
| 5.6.5  | Heizkessel mit automatischer Beschickung .....                                                                                      | 56 |
| 5.7    | Bestimmung der Wärmeleistung und des Kesselwirkungsgrades .....                                                                     | 56 |
| 5.7.1  | Verfahren der Wärmeleistungsmessung .....                                                                                           | 56 |
| 5.7.2  | Bestimmung der Nennwärmeleistung .....                                                                                              | 56 |
| 5.7.3  | Bestimmung der kleinsten Wärmeleistung .....                                                                                        | 57 |
| 5.7.4  | Verifizierung der Nennwärmeleistung mit Kondensation .....                                                                          | 57 |
| 5.7.5  | Verifizierung der geringsten kontinuierlichen Wärmeleistung mit Kondensation .....                                                  | 57 |
| 5.7.6  | Bestimmung des Kesselwirkungsgrades (direkte Methode) .....                                                                         | 57 |
| 5.7.7  | Bestimmung der elektrischen Hilfsenergie .....                                                                                      | 58 |
| 5.8    | Bestimmung der Emissionswerte .....                                                                                                 | 58 |
| 5.8.1  | Heizkessel mit Handbeschickung .....                                                                                                | 58 |
| 5.8.2  | Heizkessel mit automatischer Beschickung .....                                                                                      | 58 |
| 5.8.3  | Bestimmung der Emissionen bei kleinster Wärmeleistung .....                                                                         | 58 |
| 5.9    | Berechnung .....                                                                                                                    | 59 |
| 5.9.1  | Kessel-Wärmeleistung .....                                                                                                          | 59 |
| 5.9.2  | Feuerungsleistung .....                                                                                                             | 59 |
| 5.9.3  | Kesselwirkungsgrad .....                                                                                                            | 59 |
| 5.9.4  | Emissionen .....                                                                                                                    | 60 |
| 5.10   | Bestimmung des wasserseitigen Widerstands .....                                                                                     | 61 |
| 5.11   | Oberflächentemperaturen .....                                                                                                       | 61 |
| 5.12   | Verifizierung von Kondensate .....                                                                                                  | 62 |
| 5.13   | Funktionsüberprüfung des Temperaturreglers und des<br>Sicherheitstemperaturbegrenzers am Heizkessel .....                           | 62 |
| 5.14   | Funktionsüberprüfung für ein schnellabschaltbares System .....                                                                      | 62 |
| 5.15   | Funktionsüberprüfung der Einrichtung zur Abfuhr überschüssiger Wärme (für teilweise<br>oder nichtabschaltbare Systeme) .....        | 63 |
| 5.16   | Funktionsüberprüfung der Sicherheit und der Risikoanalyse .....                                                                     | 63 |
| 5.16.1 | Allgemeines .....                                                                                                                   | 63 |
| 5.16.2 | Sicherheitsprüfung für automatische Heizkessel bei Brennstoffüberlastung und bei<br>Blockierung der Brennstoffzufuhr .....          | 65 |
| 5.16.3 | Sicherheitsprüfung bei Unterbrechung der Luftzufuhr .....                                                                           | 65 |
| 5.16.4 | Sicherheitsüberprüfung der thermischen Leitung .....                                                                                | 65 |
| 5.16.5 | Zusätzliche Prüfungen zum alternativen Nachweis der Sicherheitsanforderungen gegen<br>Rückbrand .....                               | 65 |
| 5.17   | Sicherheitsprüfung für den kondensierenden Betrieb .....                                                                            | 66 |
| 5.18   | Zusätzliche Sicherheitsprüfungen für Heizkessel mit äußerer<br>Verbrennungsluftversorgung .....                                     | 66 |
| 5.18.1 | Prüfung der Leckraten .....                                                                                                         | 66 |
| 5.18.2 | Temperatur im Verbrennungsluftanschluss .....                                                                                       | 66 |
| 5.18.3 | Funktionale Sicherheits- und Gestaltungsbeschränkungen durch die Rezirkulation von<br>Abgas in die Verbrennungsluftversorgung ..... | 66 |
| 6      | Prüfbericht und Prüfunterlagen .....                                                                                                | 67 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kennzeichnung .....                                                   | 68 |
| 7.1                                                                                                                                                                                                                                                                 | Allgemeines .....                                                     | 68 |
| 7.2                                                                                                                                                                                                                                                                 | Angaben auf dem Kesselschild .....                                    | 68 |
| 7.3                                                                                                                                                                                                                                                                 | Anforderungen an das Schild .....                                     | 68 |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                   | Technische Unterlagen im Lieferumfang des Heizkessels .....           | 68 |
| 8.1                                                                                                                                                                                                                                                                 | Allgemeines .....                                                     | 68 |
| 8.2                                                                                                                                                                                                                                                                 | Technische Informationen und Montageanleitung .....                   | 69 |
| 8.3                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bedienungsanleitung .....                                             | 71 |
| Anhang A (informativ) Manuelle Messung von Staub im Abgasstrom, gravimetrische Bestimmung der staubförmigen Emissionen mit Filtern .....                                                                                                                            |                                                                       | 72 |
| Anhang B (normativ) Auslegungskriterien von Lösungen zur Verhinderung von Rückbrand .....                                                                                                                                                                           |                                                                       | 75 |
| Anhang C (informativ) A-Abweichungen .....                                                                                                                                                                                                                          |                                                                       | 80 |
| C.1                                                                                                                                                                                                                                                                 | Allgemeines .....                                                     | 80 |
| Anhang D (informativ) Installation von Heizkesseln mit Verbrennungsluftversorgung von außerhalb des Gebäudes .....                                                                                                                                                  |                                                                       | 81 |
| Anhang E (informativ) Grenzwerte für Substanzen in dem Kondensat .....                                                                                                                                                                                              |                                                                       | 83 |
| Anhang F (informativ) Empfohlene Analyseverfahren .....                                                                                                                                                                                                             |                                                                       | 84 |
| Anhang G (normativ) Berechnungsverfahren .....                                                                                                                                                                                                                      |                                                                       | 85 |
| G.1                                                                                                                                                                                                                                                                 | Berechnung der jahreszeitbedingten Raumheizungsenergieeffizienz ..... | 85 |
| G.2                                                                                                                                                                                                                                                                 | Berechnung des Energieeffizienzindex (EEI) .....                      | 87 |
| G.3                                                                                                                                                                                                                                                                 | Jahreszeitbedingte Heizemissionen .....                               | 87 |
| Anhang H (normativ) Berechnungsverfahren für den Rezirkulationseinfluss .....                                                                                                                                                                                       |                                                                       | 89 |
| Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2006/42/EG .....                                                                                                          |                                                                       | 90 |
| Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung der Kommission (EG) [2015/1189] und der delegierten Verordnung der Kommission (EG) [2015/1187] ..... |                                                                       | 93 |
| Literaturhinweise .....                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                       | 95 |

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 303-5:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 57 „Zentralheizungskessel“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

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

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteile dieses Dokuments sind.

Gegenüber EN 303-5:2012 wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

- a) der Anwendungsbereich wurde auf Brennwertkessel mit einer Wärmeleistung von  $\leq 500$  kW erweitert;
- b) der Anwendungsbereich wurde auf Kessel mit raumluftunabhängiger Betriebsweise mit einer Wärmeleistung von  $\leq 70$  kW erweitert;
- c) die anwendbaren Brennstoffe wurden erweitert auf nicht-holzartige Biomasse und andere feste Brennstoffe;
- d) die Anforderungen an Werkstoffe, Schweißverbindungen und Wanddicken wurden überarbeitet und an Brennwertkessel und die raumluftunabhängige Betriebsweise angepasst;
- e) eine verpflichtende Risikoanalyse wurde eingeführt;
- f) die allgemeinen und elektrischen Sicherheitsanforderungen wurden überarbeitet und an Brennwertkessel- und raumluftunabhängige Anwendungen angepasst;
- g) Emissionsklasse;
- h) Prüfungen wurden überarbeitet und neue Prüfungen für Brennwertkessel, raumluftunabhängige Betriebsweisen, sekundäre Emissionsreduzierungssysteme und Sicherheitsanforderungen wurden hinzugefügt;
- i) Anhänge wurden neu strukturiert;
- j) Die wesentlichen Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und der VERORDNUNG DER KOMMISSION (EU) 2015/1189 und 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 Gebläsebrenner — Spezielle Anforderungen an die trinkwasserseitige Funktion 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.*

## Einleitung

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

Die betroffenen Maschinen und das Ausmaß, in dem Gefahren, gefährliche Situationen und gefährliche Ereignisse berücksichtigt werden, ist im Anwendungsbereich angegeben.

Die Norm beinhaltet Heizkessel innerhalb und außerhalb des Anwendungsbereiches der Maschinenrichtlinie.

Der Hersteller ist für die Angabe aller zusätzlichen Gefahren, die nicht Gegenstand dieser Norm sind, verantwortlich.

Wenn Vorschriften dieser Typ-C-Norm von Typ-A- oder Typ-B-Normen abweichen, so haben die Vorschriften dieser Typ-C-Norm Vorrang vor den Vorschriften anderer Normen für Maschinen, die entsprechend den Vorschriften dieser Typ-C-Norm entwickelt und gebaut wurden.

## 1 Anwendungsbereich

### 1.1 Allgemeines

Diese Europäische Norm gilt 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 normalen Umständen vorhersehbaren Missbrauch betrieben werden.

Diese Europäische Norm gilt darüber hinaus für mit festen Brennstoffen betriebene Kessel mit einer Nennwärmeleistung von bis zu 70 kW, die mit Verbrennungsluft von der Außenseite des Gebäudes gespeist werden.

Diese Norm 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** Diese Europäische Norm gilt für Kessel, die im Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG oder nicht im Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG liegen (manuell beschickter Kessel ohne Gebläse).

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

Diese Norm betrachtet nur Heizkessel mit Brennern im Verbund als Gesamteinheit. Die Norm ist nur auf eine Kombination aus Kesselkörper und einem Brenner entsprechend EN 15270 anwendbar, wenn die Gesamteinheit nach der vorliegenden Norm geprüft wird.

Heizkessel nach dieser Norm 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. Diese Norm gilt für Heizkessel mit einem eingebauten oder einem angebauten Wassererwärmer (Speicher- oder Durchlaufwassererwärmer) nur für jene Bauteile des Wassererwärmers, die den Betriebsbedingungen des Heizkessels zwangsläufig unterworfen sind (Heizungsteil).

Diese Europäische Norm gilt nicht 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 automatischen Beschickungseinrichtungen vor den Sicherheitseinrichtungen des Heizkessels;
- manuell beschickte Strohballen-Heizkessel;
- KWK-Geräte.

Diese Europäische Norm 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.

Diese Norm gilt nicht für Heizkessel, die vor dem Datum der Veröffentlichung als EN (Europäische Norm) geprüft werden.

## 1.2 Brennstoffe

Die Heizkessel können entweder fossile Brennstoffe, biogene Brennstoffe oder andere feste Brennstoffe wie beispielsweise Torf verbrennen, sofern diese Brennstoffe in der technischen Dokumentation zur Verbrennung im Heizkessel in Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Europäischen Norm zugelassen sind.

Als feste Brennstoffe nach dieser Europäischen Norm gelten:

### — Biogene Brennstoffe

Biomasse in naturbelassenem Zustand:

- **Stückholz** mit einem Wassergehalt M25 nach EN ISO 17225-5;
- **Hackgut**  $\leq$  **M35** (maschinell zerkleinertes Holz, üblicherweise bis zu einer maximalen Länge von 15 cm) mit einem Wassergehalt von M15 bis M35 nach EN ISO 17225-4;
- **Hackgut**  $>$  **M35** nach EN ISO 17225-4;
- **Holzpellets** nach EN ISO 17225-2;
- **Holzbriketts** nach EN ISO 17225-3;
- **Sägespäne** mit einem Wassergehalt  $\leq$  M50;
- **Nicht-holzartige Biomasse** wie zum Beispiel Stroh, Miscanthus, Schilf, Kerne und Getreide nach EN ISO 17225-6.

### — 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.

## 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, *Heizkessel — Teil 1: Heizkessel mit Gebläsebrennern — Begriffe, Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung*

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

EN 1561, *Gießereiwesen — Gusseisen mit Lamellengraphit*

EN 1563, *Gießereiwesen — Gusseisen mit Kugelgraphit*

EN 10025-1, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen*

EN 10027-2, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 2: Nummernsystem*

EN 10028-2, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 2: Unlegierte und legierte Stähle mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10028-3, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 3: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle, normalgeglüht*

EN 10029, *Warmgewalztes Stahlblech von 3 mm Dicke an — Grenzabmaße und Formtoleranzen*

EN 10088-2, *Nichtrostende Stähle — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

EN 10095, *Hitzebeständige Stähle und Nickellegierungen*

EN 10120, *Stahlblech und -band für geschweißte Gasflaschen*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10210-1, *Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen — Teil 1: Technische Lieferbedingungen*

EN 10210-2, *Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen — Teil 2: Grenzabmaße, Maße und statische Werte*

EN 10216-1, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*

EN 10222-2, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 2: Ferritische und martensitische Stähle mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

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

EN 10255, *Rohre aus unlegiertem Stahl mit Eignung zum Schweißen und Gewindeschneiden — Technische Lieferbedingungen*

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

EN 12828, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen*

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

EN 13384-1:2002+A2:2008, *Abgasanlagen — Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren — Teil 1: Abgasanlagen mit einer Feuerstätte*

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

EN 14597, *Temperaturregeleinrichtungen und Temperaturbegrenzer für wärmeerzeugende Anlagen*

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

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

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

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

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

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

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

EN 60335-2-102:2006, *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, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1)*

EN 60730-2-5, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 2-5: Besondere Anforderungen an automatische elektrische Brenner- Steuerungs- und Überwachungssysteme (IEC 60730-2-5)*

EN 60730-2-9, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 2-9: Besondere Anforderungen an temperaturabhängige Regel- und Steuergeräte (IEC 60730-2-9)*

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

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

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

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

EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO 4063)*

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

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

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

EN ISO 13919-1, *Schweißen — Elektronen- und Laserstrahl-Schweißverbindungen — Leitfaden für Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten — Teil 1: Stahl (ISO 13919-1)*

EN ISO 13919-2, *Schweißen — Elektronenstrahl- und Laserstrahl-Schweißverbindungen — Richtlinie für Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten — Teil 2: Aluminium und seine schweißgeeigneten Legierungen (ISO 13919-2)*

EN ISO 17225-Reihe, *Biogene Festbrennstoffe — Brennstoffspezifikationen und -klassen*

EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025)*

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

ISO 7-2, *Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 2: Verification by means of limit gauges*

ISO 857-1, *Welding and allied processes — Vocabulary — Part 1: Metal welding processes*

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

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

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

### **3 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 303-1:1999+A1:2003 und die folgenden Begriffe.

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

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

### 3.1

#### **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 im Herstellwerk 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 normalen Betriebsbedingungen entsprechend der Einstellung des Kesselwasser-Temperaturreglers und den Herstellerangaben betrieben werden kann

### 3.6

#### **Wärmeleistung**

$Q$

vom Heizkessel je Zeiteinheit nach den Anforderungen dieser Europäischen Norm nutzbar abgegebene Wärme(menge) an das Wasser

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

### 3.7

#### **Nennwärmeleistung**

$Q_N$

vom Hersteller nach den Anforderungen dieser Europäischen Norm für jede Brennstoffart festgelegte maximale Dauerleistung

### 3.8

#### **kleinste Wärmeleistung**

$Q_{\min}$

vom Hersteller nach den Anforderungen dieser Europäischen Norm 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

$Q_{\min C}$

vom Hersteller nach den Anforderungen dieser Europäischen Norm 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 dieser Norm erfüllt

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

### 3.11

#### Teillast

$T$

Quotient von Wärmeleistung im Wärmeleistungsbereich zur Nennwärmeleistung, ausgedrückt in Prozent

Anmerkung 1 zum Begriff:  $T = \frac{Q}{Q_N} \times 100$

### 3.12

#### Teillastbetrieb

Zustand mit reduzierter Wärmeleistung innerhalb des Wärmeleistungsbereiches, der mittels einer automatischen Regeleinrichtung erzielt wird

### 3.13

#### 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

### 3.14

#### Feuerungsleistung

$Q_B$

dem Heizkessel je Zeiteinheit vom Brennstoff zugeführte Wärme(menge), basierend auf dem Nettoheizwert  $H_i$

### 3.15

#### Kesselwirkungsgrad

$\eta_K$

Verhältnis der abgegebenen nutzbaren Wärmeleistung zur Feuerungsleistung, ausgedrückt in Prozent

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

### 3.16

#### Förderdruck

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

### 3.17

#### Heizgasseitiger Widerstand

Druckdifferenz zwischen dem Feuerraum und dem Heizkesselende (Abgasmessstrecke)

### 3.18

#### **Heizgasseitige Dichtheit**

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

### 3.19

#### **Abgastemperatur**

am Kesselende (Abgasmessstrecke) gemessene Temperatur

### 3.20

#### **wasserseitiger Widerstand**

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

### 3.21

#### **Temperaturregler**

Einrichtung, die die Wassertemperatur des Heizkessels erfasst und regelt

### 3.22

#### **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 nur mit 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 und in EN 60730-2-9 definiert.

### 3.23

#### **Sicherheits-Wärmetauscher**

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

### 3.24

#### **thermische Ablaufsicherung**

##### **STW**

STW, eingesetzt als thermischer Bypass-Schutz für Wärmeerzeugungssysteme für feste Brennstoffe, die 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 eine STW erfüllt werden, die ein Ventil steuert.

### 3.25

#### **Prüfbrennstoff**

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

### 3.26

#### **Beschickungseinrichtung**

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

### 3.27

#### **Handbeschickung**

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

### 3.28

#### **automatische Beschickung**

Zufuhr des Brennstoffs erfolgt leistungsabhängig durch eine automatische Einrichtung

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

### 3.29

#### **Brenndauer**

Dauer für den Abbrand einer einmalig aufgelegten maximalen Brennstofffüllung bei Handbeschickung bis zum Wiedererreichen der Grundglut nach den Angaben des Herstellers

### 3.30

#### **Nenn-Brenndauer**

$T_B$

Brenndauer bei Nennwärmeleistung

### 3.31

#### **Bypasseinrichtung**

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Bypasseinrichtung dient als Anheizhilfe oder Schwelgasabzug.

### 3.32

#### **integrierter Brennstoffvorratsbehälter**

Brennstoffbehälter, der Bestandteil eines automatisch beschickten Heizkessels ist

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

### 3.33

#### **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.

### 3.34

#### **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.

### 3.35

#### **Abgas-Reinigungsanlage**

technische Einrichtungen zur Verminderung der in den Abgasen mitgeführten Luftschadstoffe

### 3.36

#### **Ascheraum**

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

### 3.37

#### **Pufferspeicher**

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

### 3.38

#### **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

### 3.39

#### **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

### 3.40

#### **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

### 3.41

#### **Restwärmeleistung**

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

### 3.42

#### **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.

### 3.43

#### **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.

### 3.44

#### **Rückbrand-Schutzeinrichtung**

eine oder mehrere geprüfte selbsttätige Einrichtungen zur Vermeidung eines Rückbrands, inklusive Lösch-einrichtungen

### 3.45

#### **Löschereinrichtung**

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

### 3.46

#### **Förderrichtung**

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

### 3.47

#### **PM (Staub)**

Staub; 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

### 3.48

#### **Regelabschaltung**

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

### 3.49

#### **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

### 3.50

#### **nichtrückstellende Störabschaltung**

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

### 3.51

#### **Stand-by-Betrieb**

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

### 3.52

#### **in Pufferspeicher integrierter Kessel**

als eine Einheit in einen Pufferspeicher integrierter Heizkessel

### 3.53

#### **Kondensat**

Flüssigkeit, die während des Kondensationsprozesses aus den Verbrennungsprodukten gebildet wird

### 3.54

#### **Nennwärmeleistung bei Kondensation für Brennwertkessel für feste Brennstoffe**

Wert der Nutzwärmeabgabe bei Niedrigtemperaturwasserbetrieb, angegeben von dem Hersteller in kW

### 3.55

#### **Brennwertkessel**

Kessel, der unter normalen Betriebsbedingungen und bei bestimmten Wasserbetriebstemperaturen den Wasserdampf in den Verbrennungsprodukten teilweise kondensiert, um die latente Wärme des Wasserdampfs zu Heizzwecken zu nutzen

### 3.56

#### **nichtkondensierender Kessel**

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

### 3.57

#### **Kessel für feste Brennstoffe (Kategorie 1)**

Kessel, dem Verbrennungsluft aus dem Inneren des Gebäudes zugeführt wird

### 3.58

#### **Kessel für feste Brennstoffe (Kategorie 2)**

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

### 3.59

#### **Kessel für feste Brennstoffe (Kategorie 3)**

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

### 3.60

#### **(Abgas-)Leistungsanschluss**

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

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

[QUELLE: prEN 1443:2017, 3.37]

### 3.61

#### **Verbrennungsluftanschluss**

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

### 3.62

#### **Verbindungsstück**

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

## **4 Anforderungen**

### **4.1 Allgemeine Anforderungen**

#### **4.1.1 Allgemeine Anforderungen für alle Kessel**

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

- sie den bei bestimmungsgemäßem Betrieb auftretenden Beanspruchungen standhalten. Alle weiteren Einrichtungen des Kessels müssen ebenfalls diese Werkstoffanforderungen insbesondere im Hinblick auf die Temperaturbeständigkeit erfüllen;
- der Wärmeträger (Wasser) nicht gefährlich erwärmt werden kann ( $\leq 110\text{ °C}$ );
- 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 in Bezug auf schädliche Gaskonzentrationen müssen selbstverständlich ebenfalls beachtet werden. Diese beiden Elemente hängen jedoch in hohem Maße von dem Aufstellort und dem Austragssystem aus dem Brennstofflager ab und liegen daher nicht im Anwendungsbereich dieser Norm. Diese Anforderung ist augenscheinlich erfüllt, wenn die Anforderungen an die heizgasseitige Dichtheit und an die Emissionen eingehalten werden und es zu keinem sichtbaren Abgasaustritt in den Prüfraum bei Nennbetriebsbedingungen während der Typprüfung kommt. Zusätzliche nationale gesetzliche Vorschriften können anwendbar sein.

- d) bei der ordnungsgemäßen Bedienung der Feuerung keine Flammen herausschlagen sowie keine Glut herausfallen kann;
- 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  $\text{CO}$ -Konzentration in der Abgasmessstrecke nicht länger als 1 min über dem kritischen Wert ( $5\% \text{ CO}$ ) liegen.

Brennbare Werkstoffe müssen zulässig sein für:

- f) Bauteile im Inneren von Steuer-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen;
- g) Bedienungsgriffe;
- h) elektrische Ausrüstungen;
- i) Bauteile des Zubehörs (z. B. Brennerabdeckungen);
- j) zusätzliche optische Abdeckungen (z. B. eine dekorative Abdeckung);
- k) Isolierungen wassergekühlter Teile mit einer Oberflächentemperatur unter  $100\text{ °C}$ , wenn gefährliche Bedingungen nicht durch eine Risikoanalyse ausgeschlossen werden können.

Bauteile der Abdeckungen, Steuer-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen und die elektrische Ausrüstung müssen die Anforderungen an die Wärme- und Feuerbeständigkeit nach EN 60335-1 oder EN 60730-1 einhalten.

Regeleinrichtungen und elektrische Ausrüstungen müssen derart angeordnet sein, dass deren Oberflächentemperaturen 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 die vorgesehene Verwendung und die Verarbeitung geeignet sein. Die mechanischen und die physikalischen Eigenschaften sowie die chemische Zusammensetzung der Werkstoffe müssen vom jeweiligen Werkstoffhersteller sichergestellt werden. Dokumente zum Nachweis der Konformitätsanforderungen sind mindestens 5 Jahre aufzubewahren.

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

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

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

Motoren und Gebläse müssen so installiert werden, dass Geräusche und Vibrationen minimiert 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 Berührung kommen, müssen aus korrosions- und kondensatbeständigen Werkstoffen bestehen.

#### 4.1.2.2 Kondensatableitung

Während des Betriebs des Brennwertkessels produziertes Kondensat einschließlich in der Abgasleitung und ihren Verbindungsleitungen gebildetes Kondensat, das durch eine (oder mehrere) Ablassleitung entfernt werden muss.

Der Innendurchmesser des Rohrleitungssystems des Kondensatableitungssystems muss mindestens 45 mm betragen.

Das Ableitungssystem ist Bestandteil des Kessels oder mit dem Kessel geliefert und muss so sein, dass:

- es leicht in Übereinstimmung mit den technischen Anweisungen inspiziert und gesäubert werden kann;
- es keine Abgase oder Luft in den Aufstellungsraum des Kessels eindringen lassen kann. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn das Abführungssystem einen Siphon mit einer Wasservorlage besitzt;
- die Wasservorlage mit einer Dichtung mit einer Höhe von mindestens 25 mm in jedem Betriebszustand ausgestattet ist.

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 und Siphons) müssen so konstruiert sein, dass Kondensatansammlungen vermieden werden.

#### 4.1.2.3 Chemische Zusammensetzung des Kondensats

Das Kondensat muss nach 5.12 gesammelt und nach Anhang E und F analysiert werden.

### 4.2 Bauanforderungen

#### 4.2.1 Fertigungsunterlagen

##### 4.2.1.1 Zeichnungen

In den Zeichnungen für die Heizkessel oder in dazugehörenden Unterlagen sind anzugeben:

- a) die festgelegten Werkstoffe;
- b) die Schweißverfahren, die Nahtform (im Allgemeinen genügt das Symbol der Schweißnaht) 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 Leistungsbereich für die einzelnen Kesselgrößen in kW in Abhängigkeit des/der vorgesehenen Brennstoffs/Brennstoffe.

##### 4.2.1.2 Fertigungskontrollen

Über die im Fertigungsablauf notwendigen Kontrollen und Prüfungen muss ein Qualitäts-Handbuch 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 287-1 und EN ISO 9606-2 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 wegen des Schweißens 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 sind weitgehend frei von Biegespannungen zu halten. Rauchrohre, durchgesteckte Anker und ähnliche Bauteile brauchen nicht gegen geschweißt zu werden.

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

Eckschweißungen, Stirnnähte und ähnliche Schweißverbindungen, die bei ungünstigen Herstellungs- oder Betriebsbedingungen erheblichen Biegebeanspruchungen unterliegen, sind zu vermeiden.

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

Die erlaubten Schweißnähte und die entsprechenden Materialdicken sind in Tabelle 2 gegeben, wobei die dort getätigten Anforderungen einzuhalten sind.

Die Schweiß-Zusatzwerkstoffe müssen eine auf den Grundwerkstoff abgestimmte Schweißverbindung ermöglichen.

ANMERKUNG 2 Die in Tabelle 2 enthaltenen Benennungen entsprechen EN 22553, die Kennzahlen für das Schweißverfahren stimmen mit ISO 857-1, ISO 857-2 und EN ISO 4063 überein.

### 4.2.2.3 Stahlteile unter Druckbeanspruchung

Die Stähle aus Tabelle 1 sind zu verwenden.

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

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

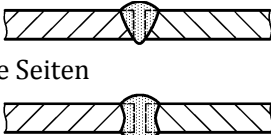
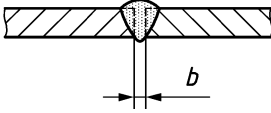
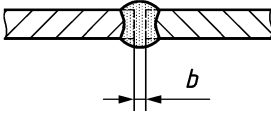
**Tabelle 1 — Werkstoffe**

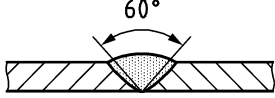
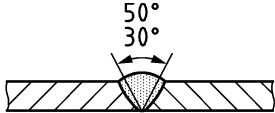
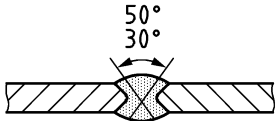
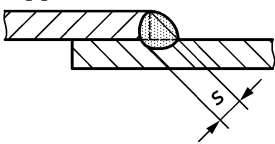
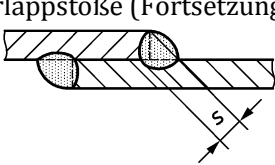
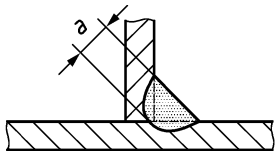
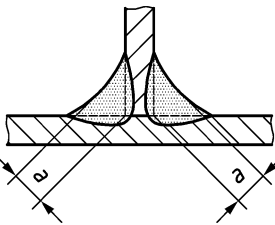
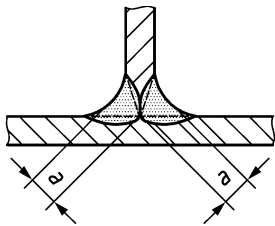
| <b>Bezugsnorm</b> | <b>Werkstoffsorte</b> | <b>Werkstoff-<br/>nummer (nach<br/>EN 10027-2)</b> | <b>Nicht für Brennwertgeräte zu<br/>verwendende Werkstoffe</b> |
|-------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| EN 10025-1        | 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 10216-1        | P195TR1               | 1.0107                                             | X                                                              |
|                   | P235TR1               | 1.0254                                             | X                                                              |
|                   | P235GH                | 1.0345                                             | X                                                              |
| EN 10028-2        | P265GH                | 1.0425                                             | X                                                              |
| EN 10028-3        | 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          | X15CrNiSi25-21        | 1.4841                                             |                                                                |
| EN 10120          | P245NB                | 1.0111                                             | X                                                              |
|                   | P265NB                | 1.0423                                             | X                                                              |
|                   | P310NB                | 1.0437                                             | X                                                              |
|                   | P355NB                | 1.0557                                             | X                                                              |
| EN 10088-2        | X5CrNi18-10           | 1.4301                                             |                                                                |
|                   | X10CrAlSi7            | 1.4713                                             |                                                                |
|                   | X5CrNi17-12-2         | 1.4401                                             |                                                                |

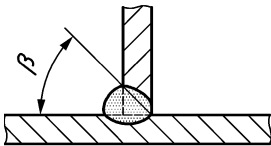
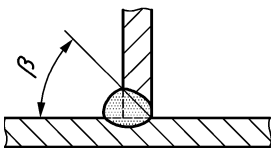
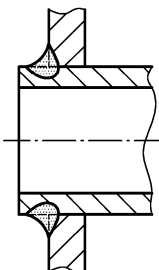
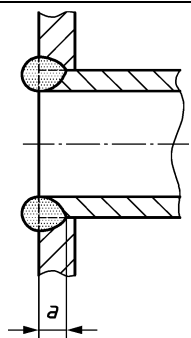
| Bezugsnorm | Werkstoffsorte       | Werkstoffnummer (nach EN 10027-2) | Nicht für Brennwertgeräte zu verwendende Werkstoffe |
|------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|
|            | X2CrNiM017-13-2      | 1.4404                            |                                                     |
|            | 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   | S235JRH              | 1.0039                            | X                                                   |
|            | S355J2H              | 1.0576                            | X                                                   |
| EN 10222-2 | P245GH               | 1.0352                            | X                                                   |
|            | P250GH               | 1.0460                            | X                                                   |
| EN 10255   | S195T                | 1.0026                            | X                                                   |

ANMERKUNG Diese Tabelle enthält keine Stahlsorten, 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                                                                                            | Werkstückdicke (mm) | Schweißverfahren <sup>a</sup> | Bemerkungen                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | I-Naht<br>        | ≤ 6 (8)             | 135<br>12<br>131<br>(111)     | Bei Einsatz von Tiefeinbrandelektroden oder beidseitiger Schweißung bis $t = 8$ mm zulässig                   |
| 1.2 | I-Naht<br>        | ≥ 6 bis 12          | 12                            | Stegabstand $b = 2$ mm bis 4 mm mit Gegenlage. Pulverhaltevorrichtung erforderlich                            |
| 1.3 | Doppel-I-Naht<br> | > 8 bis 12          | 135<br>12<br>(111)            | Stegabstand $b = 2$ mm bis 4 mm. Bei Elektrodenhandschweißung müssen Tiefeinbrandelektroden eingesetzt werden |

| Nr. | Benennung                                                                                                          | Werkstück-<br>dicke<br>(mm) | Schweiß-<br>verfahren <sup>a</sup>       | Bemerkungen                                                                                                                                                 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.4 | V-Naht<br>                        | bis 12                      | (111)                                    | Nahtvorbereitung V-Naht 60°                                                                                                                                 |
| 1.5 | V-Naht<br>                        | bis 12                      | 135<br>12                                | Nahtvorbereitung<br>V-Naht 30° bis 50°<br>je nach Werkstückdicke                                                                                            |
| 1.6 | Doppel-V-Naht<br>                 | über 12                     | 135<br>12                                | Nahtvorbereitung<br>Doppel-V-Naht 30° bis 50°<br>je nach Werkstückdicke                                                                                     |
| 1.7 | Überlappstöße<br>                | ≤ 6                         | 135<br>12                                | Schweißnähte dieser Art sind<br>weitgehend frei von Biege-<br>spannungen zu halten. Nicht<br>geeignet für unmittelbar<br>befeuerte Wandungsteile<br>$s = t$ |
| 1.8 | Überlappstöße (Fortsetzung)<br> | ≤ 6                         | 135<br>12<br>(111)                       | Nicht geeignet für<br>unmittelbar befeuerte<br>Wandungsteile $s = t$                                                                                        |
| 2   | Kehlnaht<br>                    | ≤ 6                         | 135<br>12<br>(111)                       | Schweißnähte dieser Art sind<br>weitgehend frei von<br>Biegespannungen $a = t$ zu<br>halten                                                                 |
| 2.1 | Doppel-Kehlnaht<br>             | ≤ 12<br>> 12                | 135<br>12<br>(111)<br>135<br>12<br>(111) | $a = t$<br>$a = 2/3 t$                                                                                                                                      |
| 2.2 | Doppel-HV-Naht<br>              | ≤ 12<br>> 12                | 135<br>12<br>(111)<br>135<br>12<br>(111) | $a = t$<br>$a = 2/3 t$                                                                                                                                      |

| Nr.                                                                                          | Benennung                                                                                    | Werkstück-<br>dicke<br>(mm)              | Schweiß-<br>verfahren <sup>a</sup> | Bemerkungen                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.3                                                                                          | HV-Naht<br> | ≤ 12<br>> 12                             | 135<br>12<br>(111)<br>135<br>12    | — Bei (111) $\beta = 60^\circ$<br>— Bei 135,12 $\beta = 40^\circ$ bis $50^\circ$                                                     |
| 2.4                                                                                          | HV-Naht<br> | ≤ 12                                     | 135<br>12<br>(111)                 | — Bei (111) $\beta = 60^\circ$<br>Bei 135,12 $\beta = 40^\circ$ bis $50^\circ$                                                       |
| 2.5                                                                                          |            | ≤ 12                                     | 135<br>(111)                       | Rohrende darf nicht über Kehlnaht vorstehen, wenn es der Wärmestrahlung ausgesetzt ist.                                              |
| 2.6                                                                                          |           | ≤ 6                                      | 135<br>(111)                       | Rohreinschweißung bei hoher thermischer Beanspruchung $a \geq t$                                                                     |
| 2.7                                                                                          |                                                                                              |                                          | 135<br>(111)                       | Rohreinschweißung bei hoher thermischer Beanspruchung<br>— Bei (111) $\beta = 60^\circ$<br>Bei 135 $\beta = 40^\circ$ bis $50^\circ$ |
| <sup>a</sup> Kennzahlen für die Schweißverfahren nach ISO 857-1, ISO 857-2 oder EN ISO 4063. |                                                                                              |                                          |                                    |                                                                                                                                      |
| <b>Kennzahl</b>                                                                              |                                                                                              | <b>Verfahren</b>                         |                                    |                                                                                                                                      |
| 12                                                                                           |                                                                                              | Unterpulverschweißen                     |                                    |                                                                                                                                      |
| 111                                                                                          |                                                                                              | Lichtbogenhandschweißen                  |                                    |                                                                                                                                      |
| 131                                                                                          |                                                                                              | Metall-Inertgasschweißen; MIG-Schweißen  |                                    |                                                                                                                                      |
| 135                                                                                          |                                                                                              | Metall-Aktivgasschweißen; MAG-Schweißen  |                                    |                                                                                                                                      |
| 141                                                                                          |                                                                                              | Wolfram-Inertgasschweißen; TIG-Schweißen |                                    |                                                                                                                                      |

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

#### **4.2.2.4 Mindest-Wanddicken**

Die in Tabelle 3 angegebenen Mindest-Wanddicken 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 Nennleistungsbereich der Heizkessel entsprechend den Anforderungen der individuellen Kesselglieder wie in Tabelle 3 angegeben erfolgen.

Die Wanddickentoleranzen für Kohlenstoff-Stähle müssen innerhalb der in EN 10029 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 entsprechende Nachweise hinsichtlich 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m                  | m | m   | m | m | m                                             | M | m   | M | m |
| $Q_N \leq 100$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5                  | 4 | 3,2 | 3 | 4 | 3                                             | 2 | 1,5 | 2 | 3 |
| $100 < Q_N \leq 300$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5                  | 4 | 3,2 | 4 | 4 | 3                                             | 2 | 1,5 | 2 | 3 |
| $300 < Q_N \leq 500$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6                  | 5 | 3,2 | 4 | 4 | 4                                             | 2 | 1,5 | 2 | 3 |
| Spalte a: für feuer- und wasserberührte Wände des Füll- und Brennraumes<br>Spalte b: für Wände der Konvektionsheizflächen (ausgenommen runde Rohre) außerhalb des Brennraumes<br>Spalte c: für runde Rohre der Konvektionsheizflächen außerhalb des Brennraumes<br>Spalte d: für nur wasserberührte Wände<br>Spalte e: für wassergekühlte Rostrohre |                    |   |     |   |   |                                               |   |     |   |   |

#### **4.2.3 Heizkessel aus Gusswerkstoffen**

##### **4.2.3.1 Allgemeines**

Hersteller müssen über Fachpersonal und Einrichtungen verfügen, um die notwendigen Werkstoffprüfungen durchzuführen. Bei der Herstellung der Kesselglieder und sonstiger druckbeanspruchter Teile für Heizkessel aus Gusseisen sind je Schicht an getrennt gegossenen Probestäben folgende Prüfungen vorzunehmen:

- 1) Zugversuch nach EN 1561 und EN 1563; für die sicherzustellenden Eigenschaften im Zugversuch gelten die Werte der Tabelle 4;
- 2) chemische Analyse (C, Si, Mn, P, S);
- 3) Brinell-Härteprüfung nach EN ISO 6506-1;
- 4) Kerbschlagzähigkeit (für Kugelgraphit).

Das Ergebnis der Prüfungen ist entweder in Kontrollbüchern festzuhalten, die vom verantwortlichen Werksprüfer gegenzuzeichnen sind, oder es sind Werkszeugnisse nach EN 10204 auszufertigen. Werkszeugnisse bzw. Kontrollbücher müssen mindestens fünf Jahre beim Hersteller aufbewahrt und für eine Nachprüfung zugänglich sein.

Reparaturschweißungen an druckbeanspruchten Teilen sind nicht zulässig.

#### 4.2.3.2 Druckbeanspruchte Teile aus Gusseisen

Die mechanischen Eigenschaften des Gusseisens für druckbeanspruchte Teile müssen mindestens den in der Tabelle 4 genannten Werten entsprechen.

**Tabelle 4 — Mechanische Mindestanforderungen an Gusseisen**

| <b>Gusseisen mit Lamellengraphit</b> (nach EN 1561) |                           |
|-----------------------------------------------------|---------------------------|
| — Zugfestigkeit $R_m$                               | $\geq 150 \text{ N/mm}^2$ |
| — Brinellhärte                                      | 160 HB bis 220 HB         |
| <b>Gusseisen mit Kugelgraphit</b> (nach EN 1563)    |                           |
| — Zugfestigkeit $R_m$                               | $\geq 400 \text{ N/mm}^2$ |
| — Kerbschlagzähigkeit                               | $\geq 23 \text{ J/cm}^2$  |

#### 4.2.3.3 Mindest-Wanddicken

Die in der Fertigungszeichnung angegebenen Wanddicken dürfen die in Tabelle 5 angegebenen Mindestwanddicken nicht unterschreiten. Die tatsächliche Wanddicke bei der Fertigung der Kesselglieder und sonstiger druckbeanspruchter Bauteile muss größer sein als der 0,8-fache Wert der in der Zeichnung angegebenen Dicke.

Die Unterschreitung der Wanddicken ist nur zulässig, wenn entsprechende Nachweise hinsichtlich Korrosion, Temperaturbeständigkeit und Festigkeit erbracht werden können.

**Tabelle 5 — Mindest-Wanddicken der Kesselglieder aus Gusswerkstoffen**

| Nennwärmeleistung<br>kW                                                                    | Mindest-Wanddicke <sup>a</sup> bei Gusseisen mit |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|
|                                                                                            | Lamellen-graphit                                 | Kugelgraphit/ferritisch gegläht |
|                                                                                            | mm                                               | mm                              |
| $Q_N \leq 30$                                                                              | 3,5                                              | 3,0                             |
| $30 < Q_N \leq 70$                                                                         | 4,0                                              | 3,5                             |
| $70 < Q_N \leq 300$                                                                        | 4,5                                              | 4,0                             |
| $300 < Q_N \leq 500$                                                                       | 5,5                                              | 5,0                             |
| <sup>a</sup> Heizkessel für fossile Brennstoffe; für biogene Brennstoffe: Zugschlag 0,5 mm |                                                  |                                 |

Bei Heizkesseln, die aus einzelnen geometrisch gleichen Bauteilen (Gliedern) bestehen, muss die Festlegung der Mindestwanddicke für den ganzen Nennleistungsbereich der Heizkessel entsprechend den Anforderungen der individuellen Kesselglieder entsprechend der Tabelle 5 erfolgen.

#### 4.2.4 Anforderungen an die Gestaltung

##### 4.2.4.1 Entlüftung des Wasserraumes

Der Heizkessel und seine Teile müssen so gestaltet sein, dass wasserseitig eine vollständige Entlüftung möglich ist.

Durch die Gestaltung des Heizkessels und seiner Teile darf unter normalen Betriebsbedingungen, entsprechend der Bedienungs- und Montageanweisung des Herstellers, kein unzulässiges Sieden auftreten.

ANMERKUNG Das Sieden kann durch Siedegeräusche erkannt werden.

##### 4.2.4.2 Reinigung der Heizflächen

Die Heizflächen müssen von der Abgasseite aus zur Reinigung mit chemischen Wirkstoffen und Bürsten zugänglich sein. Eine ausreichende Anzahl und geeignete Anordnung von Reinigungsöffnungen ist vorzusehen. Sind für die Reinigung und Wartung des Heizkessels Spezialwerkzeuge (z. B. Spezialbürsten) erforderlich, müssen diese mitgeliefert werden.

##### 4.2.4.3 Erkennbarkeit der Flammen

Es muss eine Einrichtung vorhanden sein, die eine Beobachtung der Flamme oder des Glutbettes ermöglicht. Diese Einrichtung kann eine Tür sein, wenn eine gefahrlose Beobachtung damit möglich ist.

ANMERKUNG Die Anbringung eines Sichtfensters wird empfohlen.

##### 4.2.4.4 Wasserseitige Dichtheit

Löcher für Schrauben und dergleichen, die zur Befestigung demontierbarer Teile dienen, dürfen nicht in von Wasser durchströmte Räume münden. Dies gilt nicht für Tauchhülsen von Mess-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen.

##### 4.2.4.5 Austauschteile

Auswechselungs- oder Austauschteile (z. B. Einlegeplatten, Schamott-Formsteine, Turbulatoren usw.) müssen so konstruiert, beschaffen oder gekennzeichnet sein, dass ihre Montage nach den Herstelleranweisungen zwangsläufig richtig erfolgt.

##### 4.2.4.6 Wasserseitige Anschlüsse

Gewindestutzen müssen EN 10226-1, ISO 7-2, EN ISO 228-1, EN ISO 228-2 entsprechen; Flanschanschlüsse müssen ISO 7005-1, ISO 7005-2 und ISO 7005-3 entsprechen. Die Anordnung der Anschlüsse ist gut zugänglich vorzusehen und so zu wählen, dass die dem jeweiligen Anschluss zugeordnete Funktion zuverlässig erfüllt werden kann. Um die Anschlüsse ist genügend Spielraum vorzusehen, damit die Verbindungsteile der Anschlussrohrleitungen (Flansche, Verschraubungen) mit dem dafür benötigten Werkzeug ungehindert montiert werden können.

Gewindeanschlüsse über 2 Zoll (DN 50) sind nicht zu empfehlen. Gewindeanschlüsse mit Nennweiten über 3 Zoll (DN 80) sind nicht zulässig. Diese Information muss mit dem Kessel geliefert werden. Sind Anschlüsse mit Flanschen versehen, so müssen die Gegenflansche und die Dichtungen mitgeliefert werden, außer, es handelt sich um genormte Flansche.

Die Mindestgröße des Vorlaufanschlusses muss DN 20 betragen.

Jeder Heizkessel muss mindestens einen Anschluss zum Füllen und Entleeren aufweisen. Dieser Anschluss kann ein gemeinsamer sein. Die Größe des Anschlusses muss mindestens betragen:

- G 1/2 bei Nenn-Wärmleistungen bis 70 kW;
- G 3/4 bei Nennwärmeleistungen über 70 kW.

Externe Anschlüsse sind zulässig, wenn ein einwandfreies Füllen und Entleeren des Heizkessels sichergestellt ist.

#### 4.2.4.7 Anschlüsse für Regel- und Anzeigeeinrichtungen und Sicherheitstemperaturbegrenzer

Jeder Heizkessel muss zumindest mit einer Tauchhülse für Temperaturregler, einem Thermometer und einem Sicherheitstemperaturbegrenzer ausgestattet sein. Bei Verwendung von Gewindeanschlüssen müssen diese mit einem Mindestnenndurchmesser von G 1/2 ausgerüstet sein.

Abweichungen davon sind zulässig, wenn die Regeleinrichtungen Bestandteil der Kessellieferung sind und nicht durch andere Einrichtungen ausgetauscht werden können.

Die Tauchhülsen müssen so angeordnet werden, dass eine unbeabsichtigte Positionsänderung der Temperatursensoren verhindert wird.

Der Einbauort der Tauchhülse muss so festgelegt werden, dass die höchste Kesselwassertemperatur hinreichend genau erfasst wird. Falls weitere Anschlüsse für Sicherheitseinrichtungen wie Druckwächter, Manometer, Wassermangelsicherung oder Sicherheitsventil vorgesehen werden müssen, so ist deren Größe, insbesondere beim Sicherheitsventil, dem Leistungs- und Einsatzbereich entsprechend zu bestimmen.

ANMERKUNG Weitere Informationen über Sicherheitsventile sind in EN 12828 zu finden.

#### 4.2.4.8 Wärmedämmung

Alle Heizkessel müssen mit einer Wärmedämmung versehen sein. Die Wärmedämmung muss den üblichen thermischen und mechanischen Beanspruchungen widerstehen. Sie muss aus nicht brennbarem Material bestehen und darf bei den üblichen Betriebsbedingungen keine Schadstoffe freisetzen.

Wenn eine Wärmedämmung verwendet wird, darf diese ihre Dämmungseigenschaften an keiner Stelle aufgrund der Wärmeeinwirkung und Alterung wesentlich verändern und muss normalen thermischen und mechanischen Beanspruchungen widerstehen. Sie darf unter normalen Betriebsbedingungen keine Schadstoffe freisetzen.

Die Wärmedämmung muss aus nicht brennbarem Werkstoff nach EN 13501-1 bestehen.

Eine brennbare Isolierung wie etwa Polyurethanschaum ist auf wassergekühlten Oberflächen erlaubt, wenn:

- die Wärmedämmung bis 120 °C temperaturbeständig und mit einer Abdeckung aus starrem nichtbrennbarem Material mit einer Mindestdicke von 0,5 mm ausgestattet ist;
- die Oberflächentemperatur der Abdeckung die Raumtemperatur während der Prüfung der Nennlast 20 K nicht überschreitet, darf die Abdeckung aus brennbarem Material bestehen;
- die Flusstemperaturregelung und der Sicherheitstemperaturbegrenzer haben eine maximale Einstellgrenze von respektive 85 °C und 100 °C;
- der Betrieb des Kessels ohne Wasser wird verhindert;
- keine Brandgefahr durch elektrische Ausrüstung besteht;

Der Mindestabstand zwischen den Oberflächen der abgasführenden Teile und dem brennbaren Werkstoff muss 100 mm betragen.

#### 4.2.4.9 Wasserseitiger Widerstand des Heizkessels

Der wasserseitige Widerstand ist für den Durchfluss, der der Nennwärmeleistung entspricht, bei einer Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf- und Rücklaufanschluss des Heizkessels von 10 K und 20 K zu bestimmen. Das Ergebnis ist in mbar für die einzelnen Kesselgrößen anzugeben und muss mit den Herstellerangaben übereinstimmen.

#### 4.2.4.10 Brennstoffvorratsbehälter

Bei einem Heizkessel mit integriertem Brennstoffvorratsbehälter muss der Vorratsbehälter aus nichtbrennbarem Werkstoff nach EN 13501-1 bestehen. Das Volumen des Vorratsbehälters ist auf maximal 1,5 m<sup>3</sup> beschränkt. Der Vorratsbehälter muss so gestaltet sein, dass ein einwandfreies Nachrutschen des Brennstoffs sichergestellt ist, bis der Vorratsbehälter leer ist.

#### 4.2.4.11 Füllraum

Der Füllraum muss so gestaltet sein, dass ein einwandfreies Nachrutschen des Brennstoffs und die erforderliche Brenndauer sichergestellt sind.

#### 4.2.4.12 Ascheraum

Das Fassungsvermögen des Ascheraumes muss für eine Brenndauer von mindestens 12 h mit dem festgelegten Brennstoff bei Nennwärmeleistung geeignet sein. Der Ascheraum muss so gestaltet sein, dass ein ungehinderter Durchfluss der Verbrennungsluft unter dem Rost sichergestellt ist.

Wenn Einrichtungen für einen selbsttätigen Asche- und Schlackeaustrag vorgesehen sind, gilt diese Anforderung als erfüllt.

### 4.2.5 Anforderungen an den Kondensationsbetrieb

Wenn der Kessel unter Bedingungen betrieben wird, unter denen Kondensation möglich ist, darf sich das Kondensat nur an Kesselteilen bilden oder Kesselteile erreichen, die für diesen Zweck ausgelegt sind.

Kondensat darf keinen negativen Einfluss auf die Kesselsicherheit, den Betrieb des Kessels oder umgebende Teile haben.

#### 4.2.5.1 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.

#### 4.2.5.2 Kondensatableitung

Während des Betriebs des Brennwertkessels produziertes Kondensat einschließlich in der Abgasleitung und ihren Verbindungsleitungen gebildetes Kondensat, das durch eine (oder mehrere) Ablassleitung entfernt werden muss.

Der Innendurchmesser des Rohrleitungssystems des Kondensatableitungssystems muss mindestens 45 mm betragen.

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

- es leicht in Übereinstimmung mit den technischen Anweisungen inspiziert und gesäubert werden kann;
- es keine Abgase oder Luft in den Aufstellungsraum des Kessels eindringen lassen kann. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn das Abführungssystem einen Siphon mit einer Wasservorlage besitzt;
- die Wasservorlage mit einer Dichtung mit einer Höhe von mindestens 25 mm in jedem Betriebszustand ausgestattet ist.

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 und Siphons) müssen so konstruiert sein, dass Kondensatansammlungen vermieden werden.

#### 4.2.5.3 Chemische Zusammensetzung des Kondensats

Das Kondensat muss nach 5.12 gesammelt und analysiert werden. Eine Anleitung ist in Anhang E und F enthalten.

### 4.2.6 Anforderungen an Kessel mit äußerer Verbrennungsluftversorgung

#### 4.2.6.1 Gestaltungsanforderungen an Kessel mit äußerer Verbrennungsluftversorgung

Kessel der Kategorien 2 und 3 sind dafür vorgesehen, mit getrennten zugelassenen und vertriebenen Systemen für die Zufuhr der Verbrennungsluft und die Abführung der Abgase verbunden zu werden. Die Gestaltungskriterien für Systeme zur Verbrennungsluftversorgung und Abgasabführung müssen in der technischen Dokumentation nach 8.2 angegeben sein.

Für Kessel der Kategorie 2 muss mindestens ein Gebläse in Kombination mit der Unterdruckregelung in der Brennkammer hinter der Brennkammer/dem Wärmetauscher integriert werden, um den Unterdruck in der Brennkammer sicherzustellen.

Bei Kesseln der Kategorie 3 muss ein Gebläse hinter der Brennkammer/dem Wärmetauscher oder ein Gebläse vor der Brennkammer/dem Wärmetauscher oder beides integriert werden.

Bei Kesseln der Kategorie 2 und 3 muss die Verbrennungsluft in dichten Rohrleitungen direkt zur Außenseite transportiert werden.

Kessel der Kategorie 2 und 3 müssen mit einem zentralen Verbrennungsluftanschluss ausgestattet sein, an den die Verbrennungsluftversorgung in Übereinstimmung mit den Anforderungen der technischen Dokumentation (siehe 8.2) montiert werden kann.

#### 4.2.6.2 Undichtigkeit des Kessels

Die zulässige Undichtigkeit des Kessels einschließlich der Anschlüsse für die Brennstoffzufuhr, die Verbrennungsluft und die Abgasabführung muss sicherstellen, dass kein Abgas in gefährlichen Mengen in den Aufstellraum gelangen kann. Die Prüfung muss nach 5.5.2.4 und 5.18.3 durchgeführt werden.

Die folgenden Kriterien gelten für Kategorie 2:

- Die maximale Undichtigkeit des Kessels darf nicht mehr als 2 m<sup>3</sup> pro Stunde bei einer Druckdifferenz von 10 Pa nach 5.5.2.4 und 5.18.3 betragen.
- Das Austreten von Abgas in gefährlichen Mengen muss auch während jeder Handlung eines Bedieners im normalen Betrieb des Kessels wie etwa dem Nachfüllen manuell beschickter Kessel unter Berücksichtigung der Tatsache, dass der Druck im Aufstellraum 8 Pa unter dem Außendruck liegt, vermieden werden.

Die folgenden Kriterien gelten für Kategorie 3:

- Bei mit Unterdruck in der Brennkammer betriebenen Kesseln darf die maximale Leckrate bei einem Prüfdruck von 50 Pa nach 5.5.2.4 und 5.18.3 nicht mehr als 3,0 m<sup>3</sup>/h betragen.
- Bei mit Überdruck in der Brennkammer betriebenen Kesseln darf die maximale Leckrate bei einem Prüfdruck von 50 Pa + x Pa nach 5.5.2.4 und 5.18.3 nicht mehr als 0,6 m<sup>3</sup>/h betragen.

Dabei ist:

- x die höchste Druckdifferenz zwischen der Brennkammer und der Umgebung.
- Das Austreten von Abgas in gefährlichen Mengen muss auch während jeder Handlung eines Bedieners im normalen Betrieb des Kessels wie etwa dem Nachfüllen manuell beschickter Kessel unter Berücksichtigung der Tatsache, dass der Druck im Aufstellraum 8 Pa unter dem Außendruck liegt, vermieden werden.

Weitere Sicherheitsfunktionen müssen die Kriterien nach 4.3.1 erfüllen.

Die Kriterien dieses Abschnitts sind anhand eines geeigneten mit der Lösung des Herstellers verbundenen Verfahrens zu beurteilen.

Die Dichtigkeit der Teile, die die Undichtigkeit der Kessel und Anschlüsse, die zu Wartungszwecken entfernt werden müssen, beeinflussen können, muss durch die Konstruktion sichergestellt sein. Dichtungsmittel wie Pasten, Flüssigkeiten oder Isolierbänder dürfen nicht verwendet werden.

Ein Austausch von Dichtungen und anderen Teilen des Kessels darf nur erlaubt werden, wenn autorisierte Ersatzteile verwendet werden und die korrekte Funktion der ausgetauschten Teile in Übereinstimmung mit der Einbauanleitung der technischen Dokumentation geprüft wird. Das Betriebshandbuch muss Warnhinweise enthalten.

Zusätzliche Warnschilder an solchen Teilen werden empfohlen.

## 4.3 Sicherheitsanforderungen

### 4.3.1 Allgemeines

Potenzielle Gefährdungen durch den Heizkessel einschließlich des Betriebs der Feuerung und einer Beschickungseinrichtung sind entweder durch konstruktive Maßnahmen oder durch die Verwendung von Sicherheitseinrichtungen zu verhindern. Bei möglichen Ausfällen der Sicherheitseinrichtung selbst muss die Sicherheit aufrechterhalten bleiben.

Für bestimmte Kessel können zusätzlich zu den in dieser Norm behandelten Gefahren noch weitere bestehen. In diesem Fall sollte der Hersteller durch eine Risikobeurteilung geeignete Schutzmaßnahmen identifizieren, die nicht im Anwendungsbereich dieser Norm liegen.

Die Sicherheitsklassen der Regel- und Steuerfunktionen sind wie folgt definiert:

**Klasse A:** Regel- und Steuerfunktionen, die hinsichtlich der Sicherheit nicht verlässlich sind.

**Klasse B:** Regel- und Steuerfunktionen, die dazu vorgesehen sind, einen unsicheren Zustand zu verhindern. Ein Versagen der Regel- und Steuerfunktionen führt nicht unmittelbar zu einer gefährlichen Situation. Es ist eine Bewertung eines einzelnen Fehlers der Regel- und Steuereinrichtung, einschließlich der Verwendung der Software-Klasse B, nach EN 60730-1 erforderlich.

**Klasse C:** Regel- und Steuerfunktionen, die für die Vermeidung besonderer Gefährdungen wie z. B. Explosionen vorgesehen sind oder deren Ausfall unmittelbar zu einer Gefährdung im Gerät führen kann. Es ist eine Bewertung von 2 unabhängigen Fehlern der Regel- und Steuereinrichtung, einschließlich der Verwendung der Software-Klasse C, nach EN 60730-1 erforderlich.

Wenn die Sicherheitsfunktionen durch eine programmierbare elektronische Regel- und Steuereinrichtung realisiert werden, so muss die Software den Anforderungen der entsprechenden Software Klasse B und C (einschließlich Fehlerbewertung nach EN 60730-2-5 in Verbindung mit EN 60730-1) entsprechen.

Die Risikobewertung muss mindestens Folgendes abdecken:

- die in 4.3.4 bis 4.3.9 angegebenen Elemente;
- die Kesselfunktionen einschließlich Anlauf, Durchlüftung, Zündung, Flammenüberwachung, Abgasstrom, Regelung des Wärmebedarfs und Verbrennungsregelung.

Bei der Risikobewertung ist jeder festgestellten Gefährdung eine der oben genannten Sicherheitsklassen der Regel- und Steuerfunktion zuzuordnen.

Die Auslösung einer Sicherheitsfunktion der Klasse B oder Klasse C muss mindestens zu einer Unterbrechung der Brennstoffzufuhr führen.

#### 4.3.2 Handbeschickung

Kessel mit Handbeschickung müssen so gestaltet sein, dass durch den Betrieb des Kessels in Übereinstimmung mit der Betriebsanleitung des Herstellers kein Risiko einer gefahrbringenden Betriebsart entsteht. Diese Betriebsart kann zu Verletzungen beim Öffnen der Tür des Füllraums oder der Brennkammer (z. B. durch die Entzündung von Gasen) führen.

#### 4.3.3 Sicherheit gegen Rückbrand für automatische Heizkessel

##### 4.3.3.1 Allgemeines

Automatische Beschickungssysteme müssen so gestaltet sein, dass ein Rückbrand verhindert wird.

Die Gefahr eines Rückbrands ist als Risiko der Sicherheitsklasse C nach 4.3.1 klassifiziert entsprechend den treibenden Kräften Wärmeleitung, Rückströmung heißer und/oder zündfähiger Gase und Ausbreitung der Glutzone in die Brennstoffzuführung (siehe 4.3.3.2, 4.3.3.3 und 4.3.3.4). Ein Rückbrand ist durch bauliche Maßnahmen und durch Verwendung von einer oder mehreren Sicherheitseinrichtungen zu verhindern.

ANMERKUNG Die Behandlung des Rückbrandrisikos nach Sicherheitsklasse C beinhaltet die Festlegung, dass ausreichende Sicherheitsmaßnahmen verfügbar sein müssen.

Adäquate bauliche Maßnahmen oder Sicherheitseinrichtungen müssen:

- a) immer im Ruhestromprinzip arbeiten;
- b) einen Rückbrand im Fall eines Ausfalls der Stromversorgung verhindern;
- c) einen Rückbrand im Fall einer Fehlfunktion oder Unterbrechung der Beschickungseinrichtung verhindern.

Eine Risikobeurteilung muss durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Sicherheit gegen Rückbrand ausreichend gegeben ist. Diese Beurteilung muss die verwendeten Mittel zur Vermeidung der drei Einflussfaktoren für Rückbrand dokumentieren und erläutern, wie diese zu dem geprüften Kessel passen. Die Dokumentation der verwendeten Maßnahmen muss die Beschreibung der verwendeten Sicherheitseinrichtungen enthalten.

Mindestens eine der verwendeten Sicherheitseinrichtungen muss im Fall einer Unterbrechung der Beschickungseinrichtung funktionieren (z. B. Blockierung der Förderschnecke).

Die folgenden Mechanismen müssen vermieden werden:

- a) Temperaturleitung (4.3.3.2);
- b) Rückströmung von zündfähigen Verbrennungsprodukten (4.3.3.3);
- c) Ausbreitung der Glutzone in die Brennstoffzuführung (4.3.3.4).

#### 4.3.3.2 Temperaturleitung

Die Oberflächentemperatur der Beschickungseinrichtung (ohne jegliche Isolation) oder des integrierten Vorratsbehälters darf in allen Betriebszuständen oder bei einer Störung 85 °C nicht überschreiten. Wird diese Anforderung durch konstruktive Mittel erreicht, so sind keine zusätzlichen Sicherheitseinrichtungen notwendig.

Die Temperaturleitung ist während der Prüfungen wie in 5.7 festgelegt (heiztechnische Prüfung bei Nennlast und Teillast), 5.13 bis 5.16 und nach der Abschaltung durch kontinuierliche Temperaturmessungen, bis ein Maximum erreicht wurde, zu überprüfen. Weitere Informationen zum Nachweis der Anforderung siehe 5.16.4.

Akzeptierte Lösungen gegen Überhitzung der Beschickungseinrichtung durch Temperaturleitung sind:

- eine Löscheinrichtung, z. B. ein Wassersprinklersystem, und ein Sicherheitstemperaturbegrenzer, eingestellt auf maximal 95 °C;
- eine Notentleerung der Beschickungseinrichtung ohne Überfüllung des Kessels ausgelöst unterhalb 95 °C (oder alternativ bei einer Temperaturerhöhung um 20 K über die Betriebstemperatur);
- eine wassergekühlte Beschickungseinrichtung, bei der die Wassertemperatur durch einen STB abgesichert ist (z. B. wenn der Wasserkreislauf Teil des Kesselkreislaufs ist).

Akzeptierte Lösungen gegen Überhitzung des integrierten Vorratsbehälters durch Temperaturleitung zusätzlich zu den akzeptierten Lösungen gegen Überhitzung der Beschickungseinrichtung sind:

- eine Löscheinrichtung im integrierten Vorratsbehälter und ein STB, eingestellt auf 95 °C;
- ausreichende Isolierung des integrierten Vorratsbehälters gegenüber heißen Teilen des Heizkessels;
- natürlich belüfteter Zwischenraum zwischen integriertem Vorratsbehälter und dem Kesselkörper (z. B. getrennte Gehäuse).

Auslegungskriterien von akzeptierten Lösungen sind in Tabelle B.1 aufgelistet.

Eine Prüfung nach 5.16.4 ist nicht erforderlich, wenn eine akzeptierte Lösung implementiert ist und die Risikoanalyse die Eignung im Zusammenspiel von Kessel, Feuerung und den Regelungsalgorithmen belegt. Zeigt die Risikoanalyse weitere Risiken, so müssen ergänzende Prüfungen durchgeführt werden.

#### 4.3.3.3 Rückströmung von zündfähigen Verbrennungsprodukten in die Brennstoffzuführung oder in den integrierten Vorratsbehälter

Signifikante Mengen an Verbrennungsprodukten, die zündfähige Konzentrationen oder kritische Energiemengen zur Entzündung von Holz (wie z. B. Funken oder heiße Gase) beinhalten, dürfen die konstruktiven Maßnahmen oder Sicherheitseinrichtungen in Richtung Brennstoffzuführung oder integriertem Brennstoffbehälter nicht überschreiten. Aus anderen Sicherheitsgründen (z. B. um Vergiftung durch CO zu verhindern) muss jede Rückströmung von Verbrennungsgasen verhindert werden (siehe 4.1).

ANMERKUNG 1 Merkmale für eine signifikante Rückströmung sind zum Beispiel:

- a) ein Temperaturanstieg um mehr als 20 K im Vergleich zum Betrieb ohne Rückströmung;
- b) eine CO-Konzentration von mehr als 1 % CO (Volumenanteil, trocken) in der Brennstoffzuführung in jedem Betriebszustand oder im Fall eines Fehlers;
- c) eine Ansammlung von Rauch in einem integrierten Vorratsbehälter.

Diese Anforderung gilt während der Prüfungen nach 5.7 (heiztechnische Prüfung bei Nennlast und Teillast einschließlich Zündung, Start, kontinuierlicher Betrieb und Abschaltung) und 5.13 bis 5.16.

Akzeptierte Lösungen zur Verhinderung der Rückströmung sind:

- Sicherheitseinrichtung, die die Beschickungseinrichtung zur Brennstoffzuführung kontinuierlich abdichtet, z. B. Zellradschleuse.
- Sicherheitseinrichtung, die die Beschickungseinrichtung zwar nicht bei Brennstoffzufuhr, aber in allen anderen Betriebsphasen von der Brennstoffzuführung abdichtet (z. B. Klappe), in Kombination mit einem Kessel, der im Unterdruck betrieben wird (Dichtheitsanforderung bei geschlossenem Zustand gleich wie bei kontinuierlich abdichtenden Sicherheitseinrichtungen).
- Dichter Vorratsbehälter in Verbindung mit Druckausgleich, der bei Normalbetrieb und bei Start, Abschaltung und Stromausfall arbeitet. Die Diffusion heißer Gase in den Vorratsbehälter muss über einen Druckausgleich durch eine Verbindung der Verbrennungsluftzufuhr und des Vorratsbehälters verhindert werden. Diese Verbindung darf nur so dimensioniert sein, dass ein Druckausgleich hergestellt wird, aber eine Brandausbreitung nicht beschleunigt wird. Der Deckel des Vorratsbehälters muss mit einem Endschalter (entsprechend H27 nach EN 60730-2-5) ausgerüstet sein, der die Verbrennungsluftzufuhr bei offenem Deckel stoppt.
- Dichter Deckel des Vorratsbehälters in Kombination mit einem Heizkessel, der im Unterdruck betrieben wird. Diffusion heißer Gase in den Vorratsbehälter muss durch Naturzug vermieden werden (z. B. durch ansteigende Schnecke). Der Deckel des Vorratsbehälters muss mit einem Endschalter (entsprechend H27 nach EN 60730-2-5) ausgerüstet sein, der die Verbrennungsluftzufuhr bei offenem Deckel stoppt.
- Benutzung einer gerichteten Strömung, die stabile Druckverhältnisse erzeugen, z. B. eine Injektordüse mit einer Sicherheitseinrichtung, die die Drehzahl des Gebläserads oder entsprechende Drücke überwacht und im Falle eines Ansprechens die Brennstoffzufuhr unterbricht.

ANMERKUNG 2 Andere Lösungen umfassen die Verwendung eines Abgasventilators zur Aufrechterhaltung des Unterdruckzustands in dem Kessel im Vergleich zu dem Druck in der Brennstoffleitung oder dem Vorratsbehälter. Abgasventilator, der einen Unterdruck im Kessel gegenüber der Brennstoffzuführung oder dem Vorratsbehälter sicherstellt in Kombination mit einer Sicherheitseinrichtung zur Überwachung der Funktion des Abgasventilators über eine Drehzahlüberwachung oder eine Drucküberwachung und in Kombination mit einer weiteren Sicherheitseinrichtung zur Verhinderung von Rückströmung bei Ausfall des Abgasventilators oder eines Stromausfalles.

Auslegungskriterien von akzeptierten Lösungen sind in Tabelle B.1 aufgelistet.

Eine Prüfung nach 5.16.4 ist nicht erforderlich, wenn eine akzeptierte Lösung implementiert ist und die Risikoanalyse die Eignung im Zusammenspiel von Kessel, Feuerung und den Regelungsalgorithmen belegt. Zeigt die Risikoanalyse weitere Risiken, so müssen ergänzende Prüfungen durchgeführt werden.

#### 4.3.3.4 Brandausbreitung in die Brennstoffzuführung oder in den integrierten Vorratsbehälter

Eine Brandausbreitung in die Brennstoffzuführung oder in den integrierten Vorratsbehälter muss in jedem Betriebszustand und in jedem Fehlerfall verhindert werden. Das beinhaltet nicht die thermische Reaktion einer kleinen Menge des Brennstoffs am Ende der Beschickungseinrichtung, wenn sich diese Reaktion nicht in die Brennstoffzuführung fortsetzt.

ANMERKUNG Anzeichen für eine Brandausbreitung sind zum Beispiel:

- a) ein Temperaturanstieg um mehr als 20 K in der Beschickungseinrichtung im Vergleich zum normalen Betriebszustand;
- b) eine Temperatur von mehr als 85 °C an der Oberfläche der Beschickungseinrichtung;
- c) Ansammlung von Rauch in einem integrierten Vorratsbehälter.

Diese Anforderung muss während der Prüfungen nach 5.7 (heiztechnische Prüfung bei Nennlast und Teillast) und 5.13 bis 5.16 überprüft werden mit einer kontinuierlichen Messung der Temperatur bis ein Maximum erreicht wird.

Akzeptierte Lösungen zur Verhinderung der Brandausbreitung sind:

- Eine Löscheinrichtung, z. B. ein Wassersprinklersystem, und ein STB, eingestellt auf 95 °C.
- Eine Sicherheitseinrichtung, die die Beschickungseinrichtung zur Brennstoffzuführung kontinuierlich abdichtet, (z. B. Zellradschleuse) in Kombination mit einem ausreichenden brennstofffreien Abstand und Querschnitt und einer Auslegung zur Vermeidung einer Überfüllung.
- Eine Sicherheitseinrichtung, die die Beschickungseinrichtung zwar nicht bei Brennstoffzufuhr, aber in allen anderen Betriebsphasen von der Brennstoffzuführung abdichtet (z. B. Klappe), in Kombination mit einem Kessel, der im Unterdruck betrieben wird (Dichtheitsanforderung in geschlossenem Zustand gleich wie bei kontinuierlich abdichtenden Sicherheitseinrichtungen), in Kombination mit einer Auslegung um eine Überfüllung zu vermeiden und mit einem ausreichend brennstofffreien Abstand und Querschnitt.
- Eine Notentleerung der Beschickungseinrichtung ohne Überfüllung des Kessels, mit einer maximalen Auslösetemperatur von 95 °C (alternativ 20 K Erhöhung gegenüber den normalen Betriebsbedingungen).
- Steigende Förderschnecke in Kombination mit einem Fallschacht bzw. Brennstoffrutsche in den Brennraum und einem Sicherheitstemperaturbegrenzer mit einer maximalen Auslösetemperatur nicht über 95 °C.

Auslegungskriterien von akzeptierten Lösungen sind in Tabelle B.1 aufgelistet.

Eine Prüfung nach 5.16.4 ist nicht erforderlich, wenn eine akzeptierte Lösung implementiert ist und die Risikoanalyse die Eignung im Zusammenspiel von Kessel, Feuerung und den Regelungsalgorithmen belegt. Zeigt die Risikoanalyse weitere Risiken, so müssen ergänzende Prüfungen durchgeführt werden.

#### **4.3.3.5 Alternativer Nachweis der Sicherheit gegen Rückbrand**

Für den Fall einer Abweichung zu 4.3.3.2 bis 4.3.3.4 muss die Sicherheit gegen Rückbrand entsprechend der nachfolgenden Verfahren als Kombination einer Risikoanalyse in Verbindung mit verlässlichen Prüfungen der alternativen Sicherheitseinrichtungen entsprechend der Kriterien aus 5.16.1 nachgewiesen werden.

Wenn:

- keine der akzeptierten Lösungen gewählt wurde, oder
- die Risikoanalyse keine Eignung der akzeptierten Lösung für die entsprechende Kesselkonstruktion ergibt, oder
- die akzeptierten Lösungen gegen Rückbrand nicht anwendbar sind (wenn z. B. die vorliegende Kesselkonstruktion ungeeignet ist oder die Dichtheit nicht erfüllt wird),

müssen weitere Prüfungen durchgeführt werden (siehe 5.16.5).

Die Prüfungen müssen von einem unabhängigen Labor durchgeführt werden und in einem Prüfbericht festgehalten werden, der die Beschreibung des Prüfmusters und des Prüfaufbaus, die Art der Durchführung der Rückbrand-Prüfung, die Prüfbedingungen und die Prüfergebnisse enthält.

#### 4.3.4 Sicherheit gegen Brennstoffüberfüllung oder Unterbrechung der Brennstoffzufuhr

Der Betrieb des Kessels in der Startphase und im kontinuierlichen Betrieb mit einer auf maximale Kapazität eingestellten Beschickungseinrichtung oder bei einer Unterbrechung der Beschickungseinrichtung darf nicht zu einer gefährlichen Situation führen.

Die Prüfung auf Überlast der Brennstoffzufuhr nach 5.16.2 kann entfallen, wenn eine Sicherheitseinrichtung, Sicherheitsklasse C nach 4.3.1, einen Überlastbetrieb verhindert.

Der Heizkessel muss mit einer Sicherheitseinrichtung zur Unterbrechung der Brennstoffversorgung ausgestattet sein, wenn die Verbrennung im Brennraum unvollständig ist oder nicht vorhanden ist.

Die Prüfung auf Unterbrechung der Brennstoffzufuhr nach 5.16.2 kann entfallen, wenn eine Sicherheitseinrichtung, Sicherheitsklasse B oder C nach 4.3.1 verwendet wird.

In der Zündphase muss bei unzureichender oder nicht vorhandener Verbrennung eine Sicherheitseinrichtung die Brennstoffzufuhr unterbrechen, wenn eine für die Brenneranlauffunktion vom Hersteller angegebene Sicherheitszeit überschritten wird. Ein Ausfall der Sicherheitseinrichtung zur Ermittlung einer nicht ausreichenden Verbrennung darf nicht zu einer gefährlichen Situation führen.

#### 4.3.5 Sicherheit gegen Verbrennungsluftmangel oder unvollständiger Verbrennung

Wenn die Luftzufuhr mit Gebläseunterstützung oder über einstellbare Luftregelungseinrichtungen am Lufteinlass erfolgt, so müssen Prüfungen entsprechend 5.16.3 durchgeführt werden. Weder eine Kombination einer Gebläsefehlfunktion mit einer Fehlstellung von Luftregelungseinrichtungen noch eine Fehlstellung verschiedener Luftregelungseinrichtungen mit unterschiedlichen Antrieben müssen zur gleichen Zeit berücksichtigt werden.

Die CO-Konzentration im Kessel darf nicht über 5 % Volumenanteil betragen.

#### 4.3.6 Oberflächentemperaturen

Die Oberflächentemperatur an der Außenseite des Heizkessels (inklusive Boden und Kesseltüren ausgenommen Rauchgasauslass und Wartungsöffnungen von Naturzugkessel) darf die Raumtemperatur um nicht mehr als 60 K überschreiten, wenn die Prüfung nach 5.12 erfolgt. Die Anforderung für den Boden ist nicht zutreffend, wenn vom Hersteller vorgeschrieben ist, dass der Heizkessel auf einem nicht brennbaren Boden aufgestellt werden muss.

Bei einer Prüfung nach 5.12, darf die Oberflächentemperatur der Bedienungsgriffe und aller Teile, die während des Betriebes des Heizkessels mit der Hand berührt werden müssen, die Raumtemperatur um höchstens folgende Werte überschreiten:

- 35 K bei Metallen und gleichwertigen Stoffen;
- 45 K bei Porzellan und gleichwertigen Stoffen;
- 60 K bei Kunststoff und gleichwertigen Stoffen.

#### 4.3.7 Undichtigkeit der Kesselkategorie 1

Bei Heizkesseln für den Betrieb mit einem Überdruck im Brennraum darf der Leckluft-Massenstrom entsprechend der Prüfung nach 5.6 bei einem Prüfdruck entsprechend dem 1,2-fachen heizgasseitigen Widerstand höchstens 2 % des Abgas-Massenstroms bei Nennwärmeleistung betragen.

Der heizgasseitige Widerstand ist bei maximal gefülltem Füllraum (laut Herstellerangabe) zu bestimmen.

Diese Anforderungen werden für Überdruckkessel der Kategorie 3 erfüllt.

ANMERKUNG Bei Kesseln mit Unterdruck im Brennraum beschreibt die Leckrate nach 5.6 den Heizkessel.

### 4.3.8 Temperatur-Regel- und -Begrenzungseinrichtungen

#### 4.3.8.1 Allgemeines

Für jeden Heizkessel sind in Abhängigkeit von der Art des Feuerungssystems und der Absicherung der Anlagen, in die er eingebaut werden soll, die in den folgenden Absätzen aufgeführten Regel- und Sicherheitseinrichtungen sowie hierfür geeignete Einbaumöglichkeiten vorzusehen. Die für den jeweiligen Fall erforderliche Ausrüstung ist von dem Kesselhersteller zusammen mit dem Kessel zu liefern. Wenn die Ausrüstung nicht mitgeliefert wird, müssen genaue Anweisungen in der Einbauanleitung und insbesondere die Grenzwerte und die Zeitkonstanten für den Sicherheitstemperaturbegrenzer gegeben werden.

Die Temperaturbegrenzer müssen sicherstellen, dass eine maximale Wassertemperatur im Heizkessel von 110 °C bei einer Prüfung nach 5.14. nicht überschritten wird.

#### 4.3.8.2 Temperaturregel- und Temperaturbegrenzungseinrichtungen für offene Heizungsanlagen

Für den Einsatz in physikalisch abgesicherten Heizungsanlagen (die Temperatur ist durch den Anlagendruck begrenzt) ist folgende Ausrüstung entsprechend den Anforderungen nach EN 14597 vorzusehen:

- ein Temperaturregler;
- ein Sicherheitstemperaturbegrenzer (mit manueller Rückstellung).

Der Sicherheitstemperaturbegrenzer kann entfallen, wenn das Feuerungssystem weder schnell noch teilweise abschaltbar ist. In diesen Fällen (z. B. bei Heizkesseln ohne automatische Verbrennungsluftzufuhr) wird die überschüssige Wärme über die offene Verbindung zur Atmosphäre in Dampfform abgeführt.

#### 4.3.8.3 Temperaturregel- und Temperaturbegrenzungseinrichtungen für geschlossene Heizungsanlagen

Für den Einsatz in thermostatisch abgesicherten Heizungsanlagen muss das Feuerungssystem entweder schnell oder teilweise abschaltbar sein oder/und die vom Heizungssystem nicht abgenommene Wärme bzw. die Restwärmeleistung muss über einen Sicherheitswärmetauscher oder andere gleichwertige Einrichtungen zuverlässig abgeführt werden können. Dementsprechend sind folgende Ausrüstungsvarianten entsprechend den Anforderungen nach EN 12828 zu unterscheiden:

- a) Das Feuerungssystem ist schnell abschaltbar; die erforderliche Ausrüstung besteht aus:
  - 1) einem Temperaturregler;
  - 2) einem Sicherheitstemperaturbegrenzer (mit manueller Rückstellung).
- b) Das Feuerungssystem ist teilweise abschaltbar; die erforderliche Ausrüstung besteht aus:
  - 1) einem Temperaturregler;
  - 2) einem Sicherheitstemperaturbegrenzer (mit manueller Rückstellung);
  - 3) einer zuverlässigen Einrichtung zur Abfuhr der Restwärmeleistung nach 4.3.8.4 (Thermische Ablaufsicherung).
- c) Das Feuerungssystem ist nicht abschaltbar und die Nennwärmeleistung  $< 100$  kW; die erforderliche Ausrüstung besteht aus:
  - 1) einem Temperaturregler;
  - 2) einer zuverlässigen Einrichtung zur Abfuhr der Restwärmeleistung nach 4.3.8.4 (Thermische Ablaufsicherung).

Kann diese Anforderung nicht erfüllt werden, so ist der Heizkessel in einem offenen Kreislauf nach EN 12828 zu installieren.

#### 4.3.8.4 Einrichtungen zur Abfuhr überschüssiger Wärme

Der Sicherheits-Wärmetauscher oder andere Einrichtungen zur Abfuhr überschüssiger Wärme müssen sicherstellen, dass eine maximale Wassertemperatur im Heizkessel von 110 °C bei einer Prüfung nach 5.14 nicht überschritten wird.

Hierfür ist eine thermische Ablaufsicherung, z. B. als thermische Ablaufsicherung „STW Typ Th“ nach EN 14597, in Verbindung mit einem in den Heizkessel eingebauten Wärmetauscher zu verwenden. Als Wärmetauscher sind Speicher- oder Durchfluss-Wassererwärmer zulässig, sofern sie so gebaut und angeordnet sind, dass die Wärme ohne weitere Hilfseinrichtungen und ohne Fremdenergie übertragen werden kann. Fest eingebaute Durchfluss-Wassererwärmer können nicht als betrieblicher Wassererwärmer sondern nur als Sicherheitswärmetauscher eingesetzt werden. Außerdem müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- die thermische Ablaufsicherung und der Wärmetauscher müssen auf die konstruktiven und wärmetechnischen Eigenschaften des Heizkessels abgestimmt und in der Lage sein, die im Störfall maximal mögliche Wärmeleistung bzw. bei teilweise abschaltbarer Beheizung die Restwärmeleistung, sicher abzuführen;
- wird als Wärmetauscher ein Speicher-Wassererwärmer verwendet, so ist er so auszulegen, dass er die vorgenannte Bedingung bei seiner maximalen Betriebstemperatur erfüllt;
- die thermische Ablaufsicherung muss bei Sicherheitswärmetauschern, die ausschließlich der Wärmeabfuhr im Störfall dienen, im Kühlwasserzufluss vor dem Wärmetauscher eingebaut sein.

Andere Lösungen sind nicht ausgeschlossen, sofern sie den vorstehend dargelegten Schutzziele und Sicherheitsstandards genügen. Grundsätzlich sind jedoch alle Einrichtungen zur Abfuhr überschüssiger Wärme nur zulässig für:

- Heizkessel ohne abschaltbares Feuerungssystem bis zu einer Nennwärmeleistung von maximal 100 kW;
- Heizkessel mit teilweise abschaltbarem Feuerungssystem bis zu einer Restwärmeleistung bis 100 kW.

#### 4.3.9 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Brennwertkessel

Der Kessel muss so gestaltet sein, dass Abgase nicht durch das Kondensatabführungssystem in die Atmosphäre des Aufstellraums gelangen können.

Eine Blockierung des Kondensatabführungssystems darf zu keinem gefahrbringenden Betriebszustand führen.

Siehe Prüfung nach 5.17.

#### 4.3.10 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Kessel mit äußerer Verbrennungsluftversorgung

##### 4.3.10.1 Unterdruck in der Brennkammer bei Kesseln der Kategorie 2

Bei Festbrennstoffkesseln der Kategorie 2 muss ein Abgasventilator sicherstellen, dass der Unterdruck in der Brennkammer und dem Wärmetauscher jederzeit höher ist als der maximal zulässige Unterdruck im Aufstellraum.

Festbrennstoffkessel der Kategorie 2 müssen mindestens mit einem Unterdruck von 20 Pa in der Brennkammer im Vergleich zum Aufstellraum betrieben werden.

#### 4.3.10.2 Anforderungen an eine mögliche Abgasrezirkulation

Kessel der Kategorie 2 und 3 müssen in der Lage sein, einer Abgasrezirkulation von 10 % oder der angegebenen maximalen Rezirkulation des Abgasvolumens in den Verbrennungsluftzufuhrkanal zu widerstehen und gleichzeitig den sicheren Betrieb des Kessels sicherzustellen.

Diese Anforderung ist erfüllt, wenn der Kessel mit einer Lambdaregelung ausgestattet ist.

Die maximale zulässige Rezirkulationsrate durch eine Rezirkulation des Abgases muss in der technischen Dokumentation angegeben werden (siehe 8.2).

Die Prüfung muss durch Berechnung der Verbrennungsbedingungen nach Anhang H oder durch eine Prüfung nach 5.18 erfolgen.

**ANMERKUNG** Eine Abgasrezirkulation kann durch die Position des Außenlufteintritts und des Abgasaustritts an der Außenfläche des Gebäudes wie etwa in einer ausgeglichenen Windschutzeinrichtung auftreten.

#### 4.3.11 Zubehör für den Heizkessel

##### 4.3.11.1 Allgemeines

Wenn der Heizkessel werksseitig mit zusätzlichen Armaturen ausgerüstet ist und wenn deren Wartung für die ordnungsgemäße Funktion und Sicherheit erforderlich ist, müssen diese Wartungen leicht und ohne wesentliche Demontagen ausgeführt werden können.

##### 4.3.11.2 Elektrische Sicherheit

Die elektrische Sicherheit des Heizkessels und der Schnittstellen (z. B. Stecker) zwischen Regeleinrichtungen müssen den Anforderungen der EN 60335-2-102 entsprechen.

Die elektrische Sicherheit der Regeleinrichtungen muss entweder mit EN 60335-2-102, EN 60730-1 oder dem entsprechenden Teil 2 oder mit den elektrischen Anforderungen der in EN 60335-2-102:2006, Anhang ZBB, zitierten Normen übereinstimmen.

Für Störfälle als Fehlfunktion entsprechend EN 60335-2-102:2006, 19.11.2 f) (Fehlfunktionen von integrierten Prozessoren) müssen nur Ausgangssignale als relevant berücksichtigt werden, die nur eine Fehlfunktion eines Aktors bewirken. Kombinationen von Ausgangssignalen, die mehr als einen Aktor betreffen, sind nicht zu berücksichtigen, da ein Auftreten einer gefährlichen Situation unwahrscheinlich im Sinne der Fehlfunktion ist.

Die Dokumentation der elektrischen Anschlüsse für die verschiedenen Bauteile hat mittels eines elektrischen Verdrahtungs- und Verbindungsschemas zu erfolgen.

##### 4.3.11.3 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit müssen entsprechend EN 61000-6-2 und EN 61000-6-3 eingehalten werden.

Für die Prüfung darf eine adaptierte Version der Heizkesselsoftware verwendet werden, um den Heizkesselbetrieb zu simulieren.

## 4.4 Heiztechnische Anforderungen

### 4.4.1 Allgemeines

Die nachfolgenden heiztechnischen Anforderungen müssen in Prüfungen nachgewiesen werden, die mit den geeigneten Prüfbrennstoffen nach Tabelle 7 durchgeführt werden. Die Prüfbrennstoffe müssen so ausgewählt werden, dass sie die empfohlenen Brennstoffe, die für die Verbrennung im Heizkessel freigegeben sind, abdecken.

**ANMERKUNG** Die Nennwärmeleistung bzw. der Wärmeleistungsbereich können brennstoffabhängig verschieden sein.

Bei handbeschickten Kesseln, die nicht mit 50 % der Nennwärmeleistung oder weniger betrieben werden können, und bei automatisch beschickten Kesseln mit einer Nennwärmeleistung bei 10 kW oder weniger, die nicht für den Betrieb mit einer Nennwärmeleistung von 30 % oder weniger nach 4.4.6 ausgelegt sind, dürfen die Wärmeleistung, der Wirkungsgrad und die Emissionen nur bei der Nennwärmeleistung gemessen werden.

Für andere Kessel müssen die Wärmeleistung, die Emissionen und der Wirkungsgrad bei Nenn- und minimaler Wärmeleistung gemessen werden.

Bei den Anforderungen hinsichtlich des Wirkungsgrades und der Emissionsgrenzwerte werden 3 Klassen unterschieden. Zum Erreichen einer Klasse müssen alle Anforderungen der Wirkungsgrade und Emissionsgrenzen dieser Klasse erfüllt werden.

### 4.4.2 Energieeffizienz

#### 4.4.2.1 Allgemeines

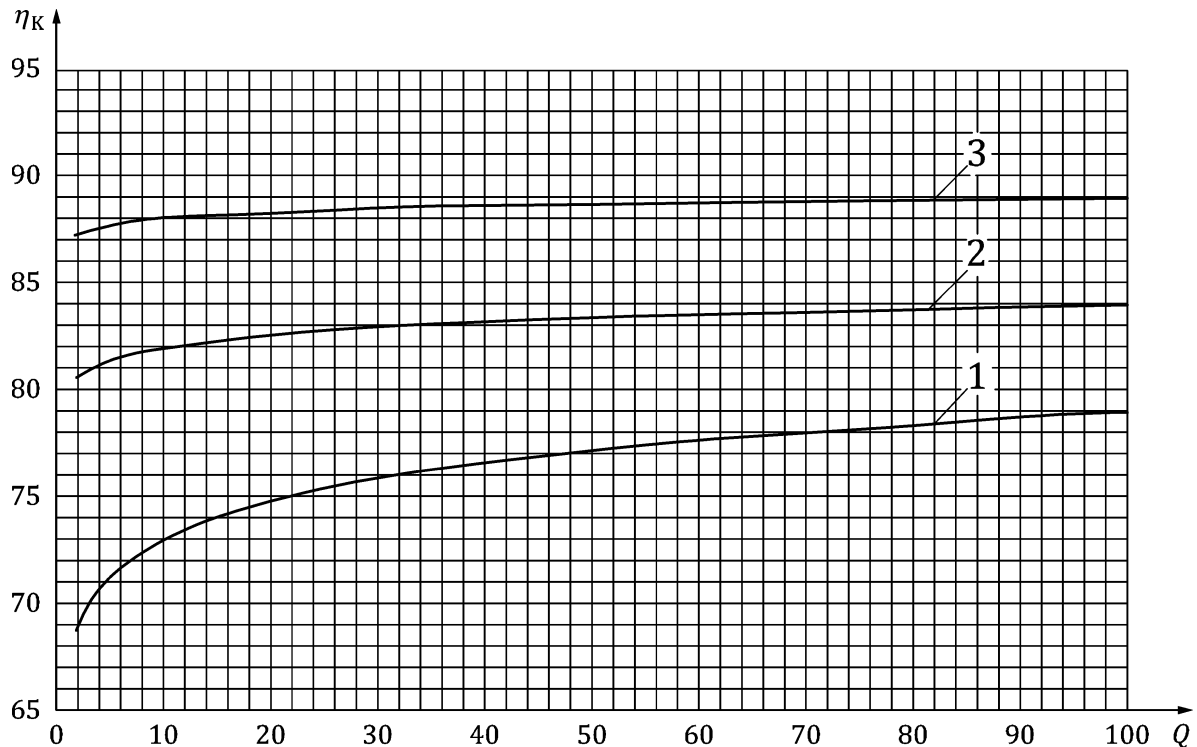
Der Wirkungsgrad des Kessels wird durch verschiedene Eigenschaften festgelegt, die wie in Tabelle 6 gezeigt berechnet und gemessen werden.

**Tabelle 6 — Übersicht der Energieeffizienz**

| Eigenschaft                                     | Bestimmungsverfahren                                                                                       | NCV/GCV | Zweck                                                                                                |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kesselwirkungsgrad bei Nenn- und Teillast       | Messung                                                                                                    | NCV     | Information in Übereinstimmung mit den vorhandenen Kesseldaten und Berechnung weiterer Eigenschaften |
| Wirkungsgrad bei Nenn- und Teillast             | Berechnung                                                                                                 | GCV     | Informative Daten für die umweltgerechte Gestaltung und Effizienzkennzeichnung                       |
| Jahreszeitbedingte Raumheizungsenergieeffizienz | Berechnung auf der Grundlage der Wirkungsgrade und anderer Parameter (Stand-by, elektrische Leistung usw.) | GCV     | Anforderung an die umweltgerechte Gestaltung                                                         |
| Energieeffizienzklasse                          |                                                                                                            |         | Kennzeichnung                                                                                        |

#### 4.4.2.2 Kesselwirkungsgrad

Der Kesselwirkungsgrad wird bei Prüfung nach 5.7, 5.8 und 5.10 auf der Grundlage des NCV (Nettoheizwert) berechnet und darf bei Nennwärmeleistung den Wirkungsgrad der jeweiligen Klasse entsprechend der Formel in Bild 1 nicht unterschreiten. Für Kessel über 100 kW werden die Anforderungen für Klasse 4 auf 84 % und für Klasse 5 auf 89 % festgelegt. Für Kessel der Klasse 3 über 300 kW werden die Werte auf 82 % festgelegt.



#### Legende

|          |                     |   |          |
|----------|---------------------|---|----------|
| $Q$      | Wärmeleistung in kW | 1 | Klasse 3 |
| $\eta_K$ | Wirkungsgrad in %   | 2 | Klasse 4 |
|          |                     | 3 | Klasse 5 |

Bild 1 — Kesselwirkungsgrad in Prozent

#### Klasse 5 $Q < 100$ kW

$$\eta_K = 87 + \log Q \text{ (in Prozent)} \quad (1)$$

#### Klasse 4 $Q < 100$ kW

$$\eta_K = 80 + 2 \log Q \text{ (in Prozent)} \quad (2)$$

#### Klasse 3 $Q < 300$ kW

$$\eta_K = 67 + 6 \log Q \text{ (in Prozent)} \quad (3)$$

Dabei ist

$\eta_K$  der Kesselwirkungsgrad in Prozent und  
 $Q$  die Wärmeleistung in Kilowatt.

ANMERKUNG 1  $Q$  ist entweder die Nennwärmeleistung  $Q_N$  oder die kleinste kontinuierliche Wärmeleistung  $Q_{\min}$ .

ANMERKUNG 2 Für einige Staaten ist der Wirkungsgrad bezogen auf den Brennwert anzugeben.

#### 4.4.2.3 Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad ist nach 5.9.3.3 zu bestimmen.

#### 4.4.2.4 Jahreszeitbedingte Raumheizungsenergieeffizienz

Festbrennstoffkessel müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- die jahreszeitbedingte Raumheizungsenergieeffizienz für Kessel mit einer Nennwärmeleistung von 20 kW oder weniger darf nicht weniger als 75 % betragen;
- die jahreszeitbedingte Raumheizungsenergieeffizienz für Kessel mit einer Nennwärmeleistung von mehr als 20 kW darf nicht weniger als 77 % betragen.

Das Berechnungsverfahren ist in 5.9.3.4 beschrieben.

#### 4.4.2.5 Energieeffizienzklasse

Die EEI (Energieeffizienzklasse) ist nach 5.9.3.5 zu berechnen.

#### 4.4.3 Abgastemperatur

Bei Heizkesseln, die bei Nennwärmeleistung mit einer Abgastemperatur von weniger als 160 K und über Raumtemperatur betrieben werden, muss der Kesselhersteller Angaben zur Ausführung der Abgasanlage machen, um möglichen Versottungen, ungenügendem Förderdruck und Kondensation im Abgasweg vorzubeugen.

#### 4.4.4 Förderdruck

Der Hersteller muss den Mindestzug am Abgasaustritt spezifizieren, der für den richtigen Betrieb notwendig ist. Wurden vom Hersteller keine Angaben gemacht, so gelten die Werte nach EN 13384-1:2002+A2:2008, Tabelle B.2.

#### 4.4.5 Brenndauer

Die Brenndauer von Heizkesseln mit Handbeschickung muss bei Nennwärmeleistung vom Hersteller für eine Brennstofffüllung angegeben werden und zumindest betragen:

- 2 h für biogene Brennstoffe und andere feste Brennstoffe;
- 4 h für fossile Brennstoffe.

#### 4.4.6 Kleinste Wärmeleistung

##### 4.4.6.1 Allgemeines

Für automatisch beschickte Heizkessel darf die kleinste Wärmeleistung höchstens 30 % der Nennwärmeleistung betragen. Die Einstellung muss automatisch durch eine Regeleinrichtung erfolgen.

Automatisch beschickte Kessel mit einer Nennwärmeleistung unter 10 kW, die nicht für den Betrieb bei weniger als 30 % der Nennwärmeleistung festgelegt sind, müssen mit einem Pufferspeicher mit einer Mindestkapazität nach 4.4.6.2 (300 l) betrieben werden. Dies muss in der technischen Dokumentation einschließlich Darstellung der geforderten Hydronikverbindung zu dem Pufferspeicher angegeben werden.

Die Regelung der Brennstoffzufuhr und der Luftzufuhr darf kontinuierlich oder intermittierend erfolgen.

Bei Kesseln mit Handbeschickung, für die der Lieferant angibt, dass der Kessel an einen Pufferspeicher nach 4.4.6.1 angeschlossen werden muss, kann die kleinste kontinuierliche Wärmeleistung mehr als 30 % der Nennwärmeleistung betragen, sofern der Lieferant in der technischen Dokumentation angibt, wie die erzeugte Wärmemenge abgegeben werden muss.

Kessel mit Handbeschickung müssen nicht in Teillast geprüft werden, wenn der Lieferant fordert, dass die Heizkessel immer an einen Pufferspeicher nach 4.4.6.2 angeschlossen werden müssen.

#### 4.4.6.2 Anforderungen an Pufferspeicher

Als Richtwert für den minimalen Pufferspeichereinhalt gilt:

$$V_{\text{Sp}} = 15T_{\text{B}} \times Q_{\text{N}} \left( 1 - 0,3 \frac{Q_{\text{H}}}{Q_{\text{min}}} \right) \quad (4)$$

Dabei ist

$V_{\text{Sp}}$  der Pufferspeichereinhalt in Litern;

$Q_{\text{N}}$  die Nennwärmeleistung in Kilowatt;

$T_{\text{B}}$  die Abbranddauer in Stunden;

$Q_{\text{H}}$  die Heizlast des Gebäudes in Kilowatt;

$Q_{\text{min}}$  die kleinste Wärmeleistung in Kilowatt.

Bei Heizkesseln mit mehreren zugelassenen Brennstoffen erfolgt die Dimensionierung entsprechend jenem Brennstoff, der den größten Pufferspeicher benötigt. Der Mindestinhalt des Pufferspeichers beträgt 300 l.

#### 4.4.7 Emissionsgrenzwerte

##### 4.4.7.1 Emissionsgrenzwerte bei Nennwärmeleistung und kleinster Wärmeleistung

Die Verbrennung muss schadstoffarm sein. Diese Anforderung ist erfüllt, wenn bei Betrieb mit Nennwärmeleistung bzw. bei Heizkesseln mit Wärmeleistungsbereich bei Betrieb mit Nennwärmeleistung und kleinster Wärmeleistung die Emissionswerte der Tabelle 7 bei Prüfung nach 5.7, 5.9 und 5.10 nicht überschritten werden.

Tabelle 7 — Emissionsgrenzwerte

| Beschickung | Brennstoff | Nennwärmeleistung | Emissionsgrenzwerte                                    |        |        |        |        |        |                |        |        |
|-------------|------------|-------------------|--------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|--------|--------|
|             |            |                   | CO                                                     |        |        | OGC    |        |        | PM (Staub)     |        |        |
|             |            |                   | mg/m <sup>3</sup> bei 10 % O <sub>2</sub> <sup>a</sup> |        |        |        |        |        |                |        |        |
|             |            | kW                | Klasse                                                 | Klasse | Klasse | Klasse | Klasse | Klasse | Klasse         | Klasse | Klasse |
|             |            |                   | 3                                                      | 4      | 5      | 3      | 4      | 5      | 3 <sup>b</sup> | 4      | 5      |
| manuell     | Biogen     | ≤ 50              | 5 000                                                  | 1 200  | 700    | 150    | 50     | 30     | 150            | 75     | 60     |
|             |            | > 50 ≤ 150        | 2 500                                                  |        |        | 100    |        |        | 150            |        |        |
|             |            | > 150 ≤ 500       | 1 200                                                  |        |        | 100    |        |        | 150            |        |        |
|             | Fossil     | ≤ 50              | 5 000                                                  |        |        | 150    |        |        | 125            |        |        |
|             |            | > 50 ≤ 150        | 2 500                                                  |        |        | 100    |        |        | 125            |        |        |
|             |            | > 150 ≤ 500       | 1 200                                                  |        |        | 100    |        |        | 125            |        |        |
|             |            |                   |                                                        |        |        |        |        |        |                |        |        |
| automatisch | Biogen     | ≤ 50              | 3 000                                                  | 1 000  | 500    | 100    | 30     | 20     | 150            | 60     | 40     |
|             |            | > 50 ≤ 150        | 2 500                                                  |        |        | 80     |        |        | 150            |        |        |
|             |            | > 150 ≤ 500       | 1 200                                                  |        |        | 80     |        |        | 150            |        |        |
|             | Fossil     | ≤ 50              | 3 000                                                  |        |        | 100    |        |        | 125            |        |        |
|             |            | > 50 ≤ 150        | 2 500                                                  |        |        | 80     |        |        | 125            |        |        |
|             |            | > 150 ≤ 500       | 1 200                                                  |        |        | 80     |        |        | 125            |        |        |
|             |            |                   |                                                        |        |        |        |        |        |                |        |        |

ANMERKUNG 1 Die Werte für Staub in dieser Tabelle basieren auf den Erfahrungswerten aus der gravimetrischen Filtermethode. Die verwendete Messmethode muss im Prüfbericht angegeben werden. Die Staubmessung entsprechend dieser Europäischen Norm enthält keine kondensierbaren organischen Verbindungen, die weitere Partikel nach Mischung mit der Umgebungsluft formen können. Die Messwerte sind daher nicht direkt mit den durch das Verdünnungstunnelverfahren gemessenen Werten vergleichbar. Die Werte können außerdem nicht in Partikelkonzentrationen in Umgebungsluft umgerechnet werden.

ANMERKUNG 2 Zusätzliche Prüfverfahren und die Emissionslimits in anderen Ländern sind in den A-Abweichungen in Anhang C enthalten.

<sup>a</sup> Bezogen auf trockenes Abgas, 0 °C, 1 013 mbar.

<sup>b</sup> Kessel, zugelassen für und betrieben mit Brennstoffen der Klasse E nach 1.2.1 oder „e“ nach 1.2.3, müssen die Anforderungen der Staubwerte der Klasse 3 entsprechend dieser Tabelle nicht einhalten. Der tatsächliche Staubwert darf nicht höher als 200 mg/m<sup>3</sup> bei 10 % O<sub>2</sub> sein und muss in der technischen Dokumentation angegeben werden.