

DIN EN 303-5**DIN**

ICS 01.040.91; 91.140.10

Einsprüche bis 2010-10-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 303-5:1999-06**Entwurf**

**Zentral-Heizkessel –
Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe, hand- und automatisch
beschickte Feuerungen, Nenn-Wärmeleistung bis 500 kW –
Begriffe, Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung;
Deutsche Fassung prEN 303-5:2010**

Central-Heating boilers –

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

Terminology, requirements, testing and marking,
German version prEN 303-5:2010

Chaudières de chauffage centrale –

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 prEN 303-5:2010**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-08-30 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nhrs@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: 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 80 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 303-5:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 57 „Zentralheizungskessel“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird. Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-01-62 AA „Zentralheizungskessel (SpA CEN/TC 57)“ des NHRS im DIN.

Gegenüber der EN 303-5:1999 sind die folgenden grundlegenden Änderungen vorgenommen worden:

- Der Anwendungsbereich wurde erweitert auf Heizkessel mit Nennleistungen $\leq 500\text{kW}$;
- die anwendbaren Brennstoffe wurden erweitert auf nicht-holzartige Biomasse und andere feste Brennstoffe;
- Anforderungen an das Material, Schweißverbindungen und Materialstärken wurden überarbeitet;
- eine verpflichtende Risikoanalyse wurde eingeführt;
- allgemeine und elektrische Sicherheit wurde überarbeitet;
- Emissionsklassen 1 und 2 wurden gestrichen und neue Emissionsklassen 4 und 5 hinzugefügt;
- die Prüfungen wurden überarbeitet und neue Prüfungen für Sicherheitsanforderungen hinzugefügt;
- Anhänge wurden neu strukturiert;
- Berücksichtigung der essentiellen Anforderungen der Maschinendirektive 2006/42/EG.

Deutschland hat bezüglich der Emissionsgrenzwerte und deren Bestimmung eine A-Abweichung mit Verweis auf die „Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen - 1. BImSchV)“ beantragt. Die Emissionsgrenzwerte und deren Bestimmung sind in Paragraph 2, Absätze 4, 5 und Anhang 2 der 1. BImSchV geregelt. Diese A-Abweichung ist im Anhang ZB enthalten.

Neben Deutschland haben auch Dänemark, Großbritannien, Österreich und die Schweiz eine A-Abweichung beantragt, die ebenfalls im Anhang ZB enthalten sind.

CEN/TC 57

Datum: 2010-07

prEN 303-5:2010

CEN/TC 57

Sekretariat: DIN

Zentral-Heizkessel — Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe, hand- und automatisch beschickte Feuerungen, Nenn-Wärmeleistungen bis 500 kW — Begriffe, Anforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung

Chaudières de chauffage centrale — 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

Central-Heating boilers — Part 5: Heating boilers for solid fuels, hand and automatically stocked, 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

X:\Normung\PQ\Bearbeiterverzeichnisse\baa\303-5\EN_303-5_(D)_tr.doc STD Version 2.3a

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
1.1 Allgemeines	5
1.2 Biogene Brennstoffe	5
1.3 Fossile Brennstoffarten	5
1.4 Andere feste Brennstoffe (z. B. Torf)	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	9
4 Anforderungen	13
4.1 Allgemeine Anforderungen	13
4.2 Bauanforderungen	14
4.2.1 Fertigungsunterlagen	14
4.2.2 Heizkessel aus Stahl und solche aus Nichteisen-Metallen	14
4.2.3 Heizkessel aus Gusswerkstoffen	20
4.2.4 Ausführungsanforderungen	21
4.3 Sicherheitsanforderungen	23
4.3.1 Allgemeines	23
4.3.2 Handbeschickung	24
4.3.3 Automatische Beschickung	24
4.3.4 Sicherheit gegen Rückbrand für automatische Heizkessel	24
4.3.5 Sicherheit gegen Brennstoffüberfüllung oder Unterbrechung der Brennstoffzufuhr	28
4.3.6 Oberflächentemperaturen	28
4.3.7 Heizgasseitige Dichtheit	28
4.3.8 Temperatur Regel- und Begrenzungseinrichtungen	28
4.3.9 Zubehör für den Heizkessel	30
4.4 Heiztechnische Anforderungen	31
4.4.1 Allgemeines	31
4.4.2 Kesselwirkungsgrad	31
4.4.3 Abgastemperatur	32
4.4.4 Förderdruck	32
4.4.5 Brenndauer	32
4.4.6 Kleinste Wärmeleistung	32
4.4.7 Emissionsgrenzwerte	33
5 Prüfungen	34
5.1 Prüfgrundlagen	34
5.1.1 Allgemeines	34
5.1.2 Wahl des zu prüfenden Heizkessels und seines Zubehörs	35
5.1.3 Zustand des Heizkessels	35
5.1.4 Typprüfung	35
5.2 Messgeräte und Messverfahren	35
5.3 Prüfbrennstoff	36
5.4 Druckprüfung von Heizkesseln aus Stahl oder Blechen aus Nichteisen-Metallen	38
5.4.1 Prüfung vor der Fertigung	38
5.4.2 Prüfung während der laufenden Fertigung	38
5.5 Druckprüfung von Heizkesseln aus Gusseisen oder aus Nichteisen-Metallguss	38
5.5.1 Prüfung vor der Fertigung	38
5.5.2 Prüfung der laufenden Fertigung	39
5.6 Heizgasseitige Dichtheitsprüfung	40
5.7 Durchführung der heiztechnischen Prüfung	40

5.7.1	Allgemeines	40
5.7.2	Prüfstandaufbau	41
5.7.3	Messgrößen	41
5.7.4	Versuchsdauer.....	42
5.8	Bestimmung der Wärmeleistung und des Kesselwirkungsgrades	42
5.8.1	Verfahren der Wärmeleistungsmessung	42
5.8.2	Bestimmung der Nenn-Wärmeleistung	43
5.8.3	Bestimmung der kleinsten Wärmeleistung.....	43
5.8.4	Bestimmung des Kesselwirkungsgrades (direkte Methode).....	43
5.8.5	Bestimmung der elektrischen Hilfsenergie	43
5.9	Bestimmung der Emissionswerte.....	44
5.9.1	Bestimmung der Emissionen bei Nenn-Wärmeleistung	44
5.9.2	Bestimmung der Emissionen bei kleinster Wärmeleistung.....	44
5.10	Berechnung.....	44
5.10.1	Kesselleistung	44
5.10.2	Feuerungsleistung	44
5.10.3	Kesselwirkungsgrad	44
5.10.4	Emissionen	45
5.11	Bestimmung des wasserseitigen Widerstandes	46
5.12	Oberflächentemperaturen.....	46
5.13	Funktionsüberprüfung des Temperaturreglers und des Sicherheitstemperaturbegrenzers bzw. -wächters (manuelle oder automatische Rückstellung) am Heizkessel	46
5.14	Funktionsüberprüfung für ein schnellabschaltbares System	46
5.15	Funktionsüberprüfung der Einrichtung zur Abfuhr überschüssiger Wärme für teilweise oder nichtabschaltbare Systeme	47
5.16	Funktionsüberprüfung der Sicherheit und der Risikoanalyse	47
5.16.1	Allgemeines	47
5.16.2	Sicherheitsüberprüfung für automatische Heizkessel bei Brennstoffüberlastung und bei Blockierung der Brennstoffzufuhr	48
5.16.3	Sicherheitsüberprüfung bei Unterbrechung der Luftzufuhr	48
5.16.4	Sicherheitsüberprüfung der thermischen Leitung	48
6	Prüfbericht und Prüfunterlagen	48
7	Kennzeichnung.....	49
7.1	Allgemeines	49
7.2	Angaben auf dem Kesselschild	49
7.3	Anforderungen an das Schild	49
8	Technische Unterlagen, Lieferumfang	50
8.1	Allgemeines	50
8.2	Technische Informationen und Montageanleitung	50
8.3	Bedienungsanleitung	51
Anhang A (informativ) Manuelle Messung von Staub im Abgasstrom, gravimetrische Bestimmung der staubförmigen Emissionen mit Filtern		52
Anhang B (informativ) Vokabular		55
Anhang C (informativ) Auslegungskriterien von Lösungen zur Verhinderung von Rückbrand.....		58
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den wesentlichen Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG: Maschinenrichtlinie		64
Anhang ZB (informativ) A-Abweichungen.....		67

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 303-5:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 57 „Zentralheizungskessel“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 303-5:1999 ersetzen.

Gegenüber der EN 303-5:1999 wurden folgende grundlegende Änderungen vorgenommen:

- der Anwendungsbereich wurde erweitert auf Heizkessel mit Nennleistungen ≤ 500 kW;
- die anwendbaren Brennstoffe wurden erweitert auf nicht-holzartige Biomasse und andere feste Brennstoffe;
- Anforderungen an das Material, Schweißverbindungen und Materialdicken wurden überarbeitet;
- eine verpflichtende Risikoanalyse wurde eingeführt;
- allgemeine und elektrische Sicherheit wurde überarbeitet;
- Emissionsklassen 1 und 2 wurden gestrichen und neue Emissionsklassen 4 und 5 hinzugefügt;
- die Prüfungen wurden überarbeitet und neue Prüfungen für Sicherheitsanforderungen hinzugefügt;
- Anhänge wurden neu strukturiert;
- Berücksichtigung der essentiellen Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Die folgende Struktur ist für Europäische Normen für Heizkessel vorgesehen:

EN 303-1, *Heizkessel — Teil 1: Heizkessel mit Gebläsebrenner — Begriffe, allgemeine Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung*

EN 303-2, *Heizkessel — Teil 2: Heizkessel mit Gebläsebrenner — Spezielle Anforderungen an Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrenner*

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 Ölgebläsebrennern 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, hand- und automatisch beschickte Feuerungen, Nenn-Wärmeleistung bis 500 kW — Begriffe, Anforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung*

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

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Diese Norm gilt für Heizkessel bis zu einer Nenn-Wärmeleistung von 500 kW, die ausschließlich für die Verfeuerung von festen Brennstoffen vorgesehen sind und nach den Festlegungen des Kesselherstellers betrieben werden.

Als feste Brennstoffe nach dieser Norm gelten:

1.2 Biogene Brennstoffe

Biomasse in naturbelassenem Zustand:

- a) **A** Stückholz mit Wassergehalt $w \leq 25 \%$;
- b) **B1** Hackgut (maschinell zerkleinertes Holz mit und ohne Rinde, in der Regel bis zu einer Stücklänge von 15 cm) Wassergehalt von w 15 % bis 35 %;
- c) **B2** Hackgut wie B1, jedoch $w > 35 \%$;
- d) **C1** Presslinge (Pellets ohne Bindemittel, hergestellt aus Holz und/oder Rindenteilchen; zugelassen sind natürliche Bindemittel, wie Melasse, pflanzliche Paraffine und Stärke); Pellets nach prEN 14961-2 (*in Vorbereitung*);
- e) **C2** Presslinge (Briketts ohne Bindemittel, hergestellt aus Holz und/oder Rindenteilchen; zugelassen sind natürliche Bindemittel, wie Melasse, pflanzliche Paraffine und Stärke); Briketts nach prEN 14961-3 (*in Vorbereitung*);
- f) **D** Sägespäne $w < 50 \%$;
- g) **E** Nicht holzartige Biomasse wie zum Beispiel Stroh, Reed, Miscanthus, Kerne oder Getreide.

1.3 Fossile Brennstoffarten

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

1.4 Andere feste Brennstoffe (z. B. Torf)

Die Heizkessel können mit Naturzug oder mit Gebläse betrieben werden. Die Beschickung kann von Hand oder automatisch erfolgen.

Diese Norm beinhaltet Anforderungen und Testmethoden für Sicherheit, Verbrennungsqualität, Betriebsverhalten und Wartung von Heizkesseln und beinhaltet ebenso das gesamte Equipment das Einfluss auf die Sicherheitssysteme hat (z. B. Rückbrandsicherung, integrierter Vorratsbehälter)

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

Die Regeln dieser Norm gelten für Heizkessel, die von einem unabhängigen Prüfinstitut entsprechend der EN ISO/IEC 17025 durchgeführt werden.

Heizkessel nach dieser Norm sind für die Beheizung von zentralen Heizungsanlagen bestimmt, deren Wärmeträger Wasser mit einer maximalen Temperatur von 110 °C (Sicherheitstemperaturbegrenzer) ist und die mit einem maximal zulässigen Betriebsüberdruck 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).

Die Norm gilt nicht für:

- Zentralheizherde und andere Heizgeräte, die auch zur direkten Beheizung des Aufstellraumes konstruiert sind;
- Kochgeräte;
- Auslegung und Konstruktion von externen Brennstofflagern und automatischen Beschickungseinrichtungen vor den Sicherheitseinrichtungen des Heizkessels;
- Raumlufunabhängige Betriebsweise;
- Kondensierende Betriebsweise.

Diese Norm hat den Zweck, 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 festzulegen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

CEN/TS 14778-1, *Feste Biobrennstoffe — Probenahme — Teil 1: Verfahren zur Probenahme*

EN 287-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

EN 303-1:1999, *Heizkessel — Teil 1: Heizkessel mit Gebläsebrenner — Begriffe, allgemeine Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung*

EN 304:1992+A1:1998+A2:2003, *Heizkessel — Prüfregeln für Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern*

EN 1551, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Kraftbetriebene Flurförderzeuge über 10 000 kg Tragfähigkeit*

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 — Nummernsystem*

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

- EN 10029, *Warmgewalztes Stahlblech von 3 mm Dicke an — Grenzabmaße, Formtoleranzen, zulässige Gewichtsabweichungen*
- EN 10088-2, *Nichtrostende Stähle — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*
- EN 10120, *Stahlblech und -band für geschweißte Gasflaschen*
- EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*
- EN 10222-2, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 2: Ferritische und martensitische Stähle mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*
- EN 12619, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung der Massenkonzentration des gesamten gasförmigen organisch gebundenen Kohlenstoffs in geringen Konzentrationen in Abgasen — Kontinuierliches Verfahren unter Verwendung eines Flammenionisationsdetektors*
- 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 13501-2, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen*
- EN 13526, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung der Massenkonzentration des gesamten gasförmigen organisch gebundenen Kohlenstoffs in Abgasen von Prozessen, bei denen Lösungsmittel eingesetzt werden — Kontinuierliches Verfahren unter Verwendung eines Flammenionisationsdetektors*
- EN 14597, *Temperaturregeleinrichtungen und Temperaturbegrenzer für wärmeerzeugende Anlagen*
- EN 14789, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung der Volumenkonzentration von Sauerstoff (O₂) — Referenzverfahren: Paramagnetismus*
- EN 14792, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung der Massenkonzentration von Stickstoffoxiden (NO_x) — Referenzverfahren: Chemilumineszenz*
- EN 14961-2, *Solid biofuels — Fuel specifications and classes — Part 2: Wood pellets for non industrial use (under development)*
- EN 14961-3, *Solid biofuels — Fuel quality assurance — Part 3: Wood briquettes for non industrial (under development)*
- EN 15058, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung der Massenkonzentration von Kohlenmonoxid (CO) — Referenzverfahren: Nicht-dispersive Infrarotspektrometrie*
- EN 15270, *Pelletbrenner für kleine Heizkessel — Definitionen, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*
- EN 22553, *Schweiß- und Lötnähte — Symbolische Darstellung in Zeichnungen (ISO 2553:1992)*
- 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*

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*

EN 61000-6-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2005)*

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

EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO 4063:2009)*

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

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

EN ISO 13919-1, *Schweißen — Elektronen- und Laserstrahl-Schweißverbindungen — Leitfaden für Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten — Teil 1: Stahl (ISO 13919-1:1996)*

EN ISO 13919-2, *Schweißen — Elektronenstrahl- und Laserstrahl-Schweißverbindungen — Richtlinie für Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten — Teil 2: Aluminium und seine schweißgeeigneten Legierungen (ISO 13919-2:2003)*

EN ISO 14121-1, *Sicherheit von Maschinen — Risikobeurteilung — Teil 1: Leitsätze*

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

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

EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2005/Cor.1:2006)*

ISO 7-1, *Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 1: Designation, dimensions and tolerances Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads Dimensions, tolerances and designation*

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

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

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

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

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

ISO 7005-1, *Metallic flanges — Part 1: Steel flanges*

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

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

ISO 12039, *Stationary source emissions — Determination of carbon monoxide, carbon dioxide and oxygen — Performance characteristics and calibration of automated measuring systems*

3 Begriffe

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

3.1

maximal zulässiger Betriebsüberdruck

höchster Druck, mit dem der Heizkessel sicher betrieben werden kann

ANMERKUNG Der maximale Betriebsüberdruck ist kleiner als der Prüfüberdruck 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 Temperatur am Vorlaufabgang des Heizkessels, deren Überschreitung durch Sicherheitseinrichtungen verhindert wird

3.5

Betriebstemperatur

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

3.6

Wärmeleistung

Q

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

ANMERKUNG Die Angaben von Wärmeleistungen für Heizkessel für feste Brennstoffe sind Mittelwerte über eine zugeordnete Versuchsdauer, welche nach den Anforderungen dieser Norm ermittelt werden.

3.7

Nenn-Wärmeleistung

Q_N

vom Hersteller nach den Anforderungen dieser Norm unter Angabe der Brennstoffspezifikation festgelegte maximale Dauerleistung

3.8

Kleinste Wärmeleistung

Q_{min}

vom Hersteller nach den Anforderungen dieser Norm in Abhängigkeit des Brennstoffs festgelegte kleinste Wärmeleistung des Heizkessels, die durch eine automatische Regeleinrichtung aufrechterhalten wird

3.9

Kleinste kontinuierliche Wärmeleistung

Q_{minC}

vom Hersteller nach den Anforderungen dieser Norm in Abhängigkeit des Brennstoffs festgelegte kleinste kontinuierlich abgegebene Wärmeleistung des Heizkessels, die mittels der automatischen Regeleinrichtungen aufrechterhalten wird

3.10

Wärmeleistungsbereich

Bereich der Wärmeleistung zwischen kleinster Wärmeleistung und Nenn-Wärmeleistung, in welchem der Heizkessel eingesetzt werden kann und die Anforderungen dieser Norm erfüllt

ANMERKUNG Der Wärmeleistungsbereich liegt zwischen der Nenn-Wärmeleistung und der kleinsten Wärmeleistung.

3.11

Teillast

T

Quotient von Wärmeleistung im Wärmeleistungsbereich zur Nenn-Wärmeleistung, ausgedrückt in Prozent

ANMERKUNG
$$T = \frac{Q}{Q_N} \cdot 100$$

3.12

Teillastbetrieb

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

3.13

intermittierender Betrieb

ein Teillastbetrieb, in dem die Begrenzung der Leistungsabgabe bzw. der Heizkesseltemperatur durch teilweises 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 Heizwert H_u

3.15

Kesselwirkungsgrad

η_K

Verhältnis der abgegebenen nutzbaren Wärmeleistung zur Feuerungsleistung

ANMERKUNG
$$\eta_K = \frac{Q}{Q_B}$$

3.16

Förderdruck

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

[EN 303-1:1999]

3.17

Heizgasseitiger Widerstand

Druckdifferenz zwischen dem Feuerraum und dem Heizkesselende (Abgasmessstrecke)

3.18

Heizgasseitige Dichtheit

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

3.19

Abgastemperatur

am Kesselende (Abgasmessstrecke) gemessene Temperatur

[EN 303-1:1999]

3.20

Wasserseitiger Widerstand

Druckverlust im Heizkessel bei dem der Nenn-Wärmeleistung entsprechende Volumenstrom, gemessen am Rücklauf- und Vorlaufanschluss des Heizkessels

[EN 303-1:1999]

3.21

Temperaturregler

Einrichtung, die die Wassertemperatur des Heizkessels erfasst und regelt

3.22

Sicherheitstemperaturbegrenzer (Rückstellung von Hand)

Gerät nach Sicherheitslevel C, das eine sichere Abschaltung und Verriegelung der Brennstoffzufuhr und/oder der Verbrennungsluftzufuhr bewirkt, wenn die Temperatur den voreingestellten Grenzwert übersteigt

ANMERKUNG Nach EN 14597 ist es ein Gerät vom Typ „STB“.

3.23

Sicherheits-Wärmetauscher (Thermische Ablaufsicherung)

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

3.24

Prüfbrennstoff

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

3.25

Beschickungseinrichtung

eine Einrichtung zum Einbringen der Brennstoffe in den Füll- oder Brennraum

3.26

Handbeschickung

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

3.27

Automatische Beschickung

Zufuhr des Brennstoffs erfolgt leistungsabhängig durch eine automatische Einrichtung

ANMERKUNG Das kann kontinuierlich oder mit Unterbrechungen erfolgen.

3.28

Brenndauer

Dauer für den Abbrand einer einmalig aufgelegten maximalen Brennstofffüllung bis zum Wiedererreichen der Grundglut.

3.29

Nenn-Abbrandperiode

T_B

Brenndauer bei Nenn-Wärmeleistung

3.30

Bypasseinrichtung

Einrichtung, die in geöffneter Stellung den Weg der Verbrennungsgase zum Abgasstutzen verkürzt (Anheizhilfe oder Schweißgasabzug)

3.31

Vorratsbehälter

Füllraum

Teil des Heizkessels, aus dem der Brennstoff der Verbrennung zugeführt wird

ANMERKUNG Der Füllraum oder Vorratsbehälter ist der für die Erlangung einer ausreichenden Brenndauer notwendige Vorratsraum.

3.32

Brennraum

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

ANMERKUNG Der Brennraum kann auch Teil des Füllraumes sein.

3.33

Abgas-Reinigungsanlage

technische Einrichtungen zur Verminderung der in den Abgasen mitgeführten Luftschadstoffe

3.34

Ascheraum

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

3.35

Pufferspeicher

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

3.36

Schnell abschaltbares Feuerungssystem

ein Feuerungssystem gilt als schnell abschaltbar, wenn 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

3.37

gefährlicher Betriebszustand

ein Ansteigen der Kesselwassertemperatur auf über 110 °C bzw. eine Ansammlung zündfähiger Gasgemische im Feuerraum und/oder in den Heizgaszügen.

3.38

teilweise abschaltbares Feuerungssystem

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

3.39

Restwärmeleistung

der verbleibende Teil der Wärmeleistung, der nach dem "Abschalten" noch von der Feuerungsseite auf die Wasserseite übergeht

3.40

Zündeinrichtung

Einrichtung zur Zündung des Brennstoffs im Brenner der Verbrennungskammer,

ANMERKUNG Die Zündung kann manuell, automatisch oder mittels einer Grundglut erfolgen. Die Zündung kann beispielsweise durch ein Heißluftgebläse, elektrische Zündspulen oder elektrische Zündstäbe erfolgen.

3.41

Rückbrand

Zustand, in dem der Brennstoff sich in der Brennstoffzufuhr entzündet und sich die Verbrennung in das Brennstofflager ausbreitet,

ANMERKUNG Das kann durch drei verschiedene Wirkungen passieren:

- durch Temperaturleitung;
- durch Rückströmung heißer oder zündfähiger Gase;
- durch direkte Ausbreitung der Glutzone zurück in den Vorratsbehälter.

3.42

Rückbrand-Schutzeinrichtung

eine oder mehrere selbsttätige Einrichtungen zur Vermeidung eines Rückbrandes, inklusive Löscheinrichtungen,

3.43

Löscheinrichtung

Einrichtung zur selbsttätigen Löschung eines Rückbrandes in der Brennstoffzufuhr,

3.44

Brennstoffübergabestelle

vom Hersteller definierte Systemgrenze von Heizkesseln ohne integrierten Vorratsbehälter (z. B. Sicherheitseinrichtung gegen Rückbrand, Fallrohr), für Heizkessel Einrichtung für das selbsttätige Löschen eines Rückbrandes in die Brennstoffzufuhr

ANMERKUNG Für Heizkessel mit integriertem Vorratsbehälter ist der Brennstoff-Übergabepunkt die Öffnung des Vorratsbehälters.

3.45

Förderrichtung

Richtung, die der transportierte Brennstoff während der Zuführung zurücklegt (waagrecht, senkrecht, schräg aufwärts, schräg abwärts, ...)

4 Anforderungen

4.1 Allgemeine Anforderungen

Heizkessel müssen brand- und betriebssicher sein. Sie müssen aus formbeständigen, nichtbrennbaren Werkstoffen bestehen und so beschaffen sein, dass

- sie den beim bestimmungsgemäßen Betrieb auftretenden Beanspruchungen standhalten;
- der Wärmeträger (Wasser) nicht gefährlich erwärmt werden kann;
- Gase nicht in gefährlicher Menge aus dem Kessel oder dem Fördersystem, das integrierter Bestandteil des Kessels ist, in den Aufstellraum gelangen können;
- bei der ordnungsgemäßen Bedienung der Feuerung keine Flammen herausschlagen sowie keine Glut herausfallen kann;
- gefährliche Ansammlungen von zündfähigen Gasen im Brennraum und in den Heizgaszügen verhindert werden.

Brennbare Werkstoffe sind zulässig für:

- Bauteile des Zubehörs, wenn die Bauteile außerhalb des Heizkessels angeordnet sind;
- Bauteile im Inneren von Steuer-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen;
- Bedienungsgriffe;
- elektrische Ausrüstungen.

Bauteile des Zubehörs, Steuer-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen und elektrische Ausrüstungen müssen derart angeordnet sein, dass deren maximale Oberflächentemperaturen die vom Hersteller oder in den Bauteilnormen festgelegten zulässigen 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.

4.2 Bauanforderungen

4.2.1 Fertigungsunterlagen

4.2.1.1 Zeichnungen

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

- die festgelegten Werkstoffe;
- die Schweißverfahren, die Nahtform - im Allgemeinen genügt das Symbol der Schweißnaht - und die Schweißzusatzwerkstoffe;
- die maximal zulässige Betriebstemperatur in °C;
- der maximal zulässige Betriebsüberdruck in bar;
- der Prüfüberdruck in bar;
- die Nenn-Wärmeleistung oder der Wärmeleistungsbereich für die einzelnen Kesselgrößen in kW in Abhängigkeit vom Brennstoff.

4.2.1.2 Fertigungskontrollen

Über die im Fertigungsablauf notwendigen Kontrollen und Prüfungen muss ein Qualitäts-Handbuch erstellt werden.

Dieses Handbuch muss:

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

4.2.2 Heizkessel aus Stahl und solche aus Nichteisen-Metallen

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 ein qualifizierter Schweißfachmann sein).

4.2.2.2 Schweißnähte und Schweißzusatzwerkstoffe

Die Werkstoffe müssen schweißgeeignet sein. 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 sollte der Abscherquerschnitt der Kehlnaht mindestens das 1,2fache des erforderlichen Bolzen- oder Ankerrohrquerschnittes betragen.

Empfohlen werden die Schweißnähte der Tabelle 2 (Maße in mm), wobei die dort getätigten Anforderungen einzuhalten sind.

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

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

4.2.2.3 Stahlteile unter Druckbeanspruchung

Die Stähle aus Tabelle 1 oder gleichwertige Qualitäten sind zu verwenden.

ANMERKUNG Andere Materialien und Wanddicken dürfen nur in der Herstellung verwendet werden, wenn für den jeweiligen Einsatzfall die gleiche Korrosionsbeständigkeit, Hitzebeständigkeit und Stabilität 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

Bezugsnorm	Stahlsorte	Werkstoffnummer (nach EN 10027-2)
EN 10025-1	E235	1.0308
	S235JR	1.0037
	S235JRG2	1.0038
	S235J0	1.0114
	S235J2G3	1.0116
	S275JR	1.0044
	S275J0	1.0143
	S275J2G3	1.0144
	S355J2H	1.0576
	S355JR	1.0045
	S355J0	1.0553
	S355J2G3	1.0570
	S355K2G3	1.0595
	EN 10028-2	P195TR1
P235TR1		1.0254
P235GH		1.0345
P285QH		1.0478
P265GH		1.0425
P355NL1		1.0566
P295GH		1.0481
P355QH1		1.0571
P355GH		1.0473
16Mo3		1.5415
15NiCuMoNb5		1.6368
13CrMo4-5		1.7335
10CrMo9-10		1.7380
11CrMo9-10	1.7383	
EN 10120	P245NB	1.0111
	P265NB	1.0423
	P310NB	1.0437
	P355NB	1.0557
EN 10088-2	X5CrNi18-10	1.4301
	X5CrNi17-12-2	1.4401
	X2CrNiMo17-13-2	1.4404
	X6CrNiTi18-10	1.4541
	X6CrNiNb18-10	1.4550
	X2 CrMnNiN 22-5-2	1.4162
	X2 CrNiN 23-4	1.4362
	X2 CrNiMoN 22-5-3	1.4462
	X1 NiCrMoCuN 25-20-7	1.4529
	X1 NiCrMoCu 25-20-5	1.4539
	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580
	X3CrNiMo17-3-3	1.4436
	EN 10222-2	P245GH

Tabelle 2 — Schweißverbindungen und Schweißverfahren)

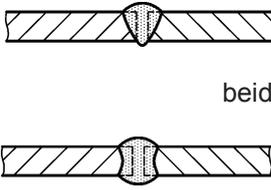
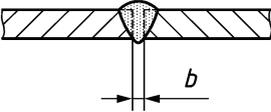
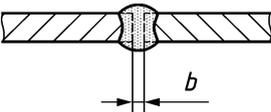
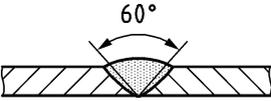
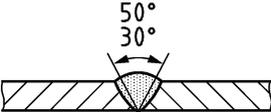
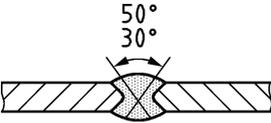
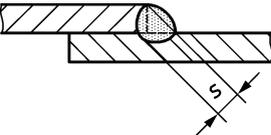
Nr.	Benennung	Werkstückdicke in mm	Schweißverfahren ^a	Bemerkungen
1.1	I-Naht  beide Seiten	≤ 6 (8)	135 12 131 (111)	Bei Einsatz von Tiefeinbrandelektroden oder beidseitiger Schweißung bis $t = 8$ mm zulässig
1.2	I-Naht 	≥ 6 bis 12	12	Stegabstand $b = 2$ mm bis 4 mm mit Gegenlage. Pulverhaltevorrichtung erforderlich
1.3	Doppel-I-Naht 	> 8 bis 12	135 12 (111)	Stegabstand $b = 2$ mm bis 4 mm. Bei Elektrodenhandschweißung müssen Tiefeinbrandelektroden eingesetzt werden.
1.4	V-Naht 	bis 12	(111)	Nahtvorbereitung V-Naht 60°
1.5	V-Naht 	bis 12	135 12	Nahtvorbereitung V-Naht 30° bis 50° je nach Werkstückdicke
1.6	Doppel-V-Naht 	über 12	135 12	Nahtvorbereitung Doppel-V-Naht 30° bis 50° je nach Werkstückdicke
1.7	Überlappstöße 	≤ 6	135 12	Schweißnähte dieser Art sind weitgehend frei von Biegespannungen zu halten. Nicht geeignet für unmittelbare befeuerte Wandungsteile $s = t$

Tabelle 2 — (fortgesetzt)

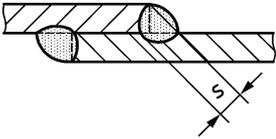
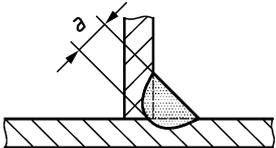
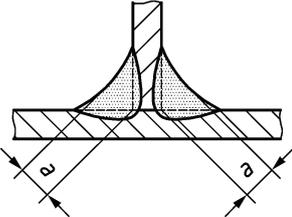
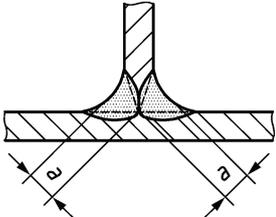
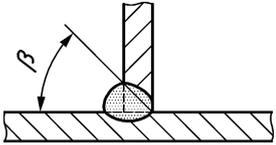
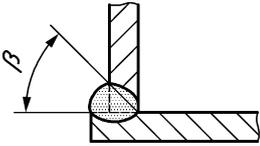
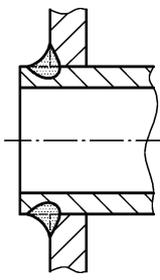
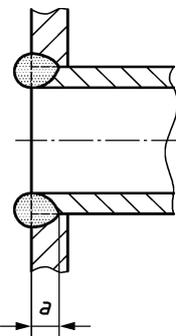
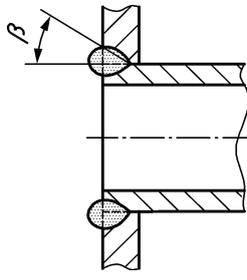
Nr.	Benennung	Werkstück- dicke t in mm	Schweiß- verfahren ^a	Bemerkungen
1.8	Überlappstöße (Fortsetzung) 	≤ 6	135 12 (111)	Nicht geeignet für unmittelbar befeuerte Wandungsteile $s = t$
2	Kehlnaht 	≤ 6	135 12 (111)	Schweißnähte dieser Art sind weitgehend frei von Biegespannungen zu halten $a = t$
2.1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

Tabelle 2 — (fortgesetzt)

Nr.	Benennung	Werkstück- dicke t in mm	Schweiß- verfahren ^a	Bemerkungen												
2.5		≤ 12	135 (111)	Rohrende darf nicht über Kehlnaht vorstehen, wenn es der Wärmestrahlung ausgesetzt ist.												
2.6		≤ 6	135 (111)	Rohreinschweißung bei hoher thermischer Beanspruchung $a \geq t$												
2.7			135 (111)	Rohreinschweißung bei hoher thermischer Beanspruchung Bei (111) $\beta = 60^\circ$ Bei 135 $\beta = 40^\circ$ bis 50°												
^a Kennzahl für die Schweißverfahren nach ISO 857-1, ISO 857-2 oder EN ISO 4063 <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Kennzahl</td> <td style="text-align: center;">Verfahren</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">Unterpulverschweißen</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">111</td> <td style="text-align: center;">Lichtbogenhandschweißen</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">131</td> <td style="text-align: center;">Metall-Inertgasschweißen; MIG-Schweißen</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">135</td> <td style="text-align: center;">Metall-Aktivgasschweißen; MAG-Schweißen</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">141</td> <td style="text-align: center;">Wolfram-Inertgasschweißen; TIG-Schweißen</td> </tr> </table>					Kennzahl	Verfahren	12	Unterpulverschweißen	111	Lichtbogenhandschweißen	131	Metall-Inertgasschweißen; MIG-Schweißen	135	Metall-Aktivgasschweißen; MAG-Schweißen	141	Wolfram-Inertgasschweißen; TIG-Schweißen
Kennzahl	Verfahren															
12	Unterpulverschweißen															
111	Lichtbogenhandschweißen															
131	Metall-Inertgasschweißen; MIG-Schweißen															
135	Metall-Aktivgasschweißen; MAG-Schweißen															
141	Wolfram-Inertgasschweißen; TIG-Schweißen															

Laserschweißen ist auch akzeptiert, 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

- des maximal zulässigen Betriebsüberdruckes,
- der Nenn-Wärmeleistung und
- der Werkstoffeigenschaften.

Bei Heizkesseln, die aus einzelnen geometrisch gleichen Bauteilen (Gliedern) bestehen, kann die Festlegung der Mindest-Wanddicke für die gesamte Typreihe nach dem Heizkessel mit der kleinsten Nenn-Wärmeleistung erfolgen.

Die Wanddickentoleranzen für Kohlenstoff-Stähle müssen innerhalb der in der EN 10029 angegebenen Werte liegen.

Für druckbeanspruchte Bleche, Rohre (ausgenommen Tauchhülsen und Sicherheitswärmetauscher) und Schmiedestücke gelten die Mindest-Wanddicken der Tabelle 3. Eine Unterschreitung der Wanddicken ist nur zulässig, wenn entsprechende Nachweise hinsichtlich Korrosion, Hitzebeständigkeit und Festigkeit erbracht werden können.

Tabelle 3 — Mindest-Wanddicken

Nenn-Wärmeleistung kW	Kohlenstoff-Stähle					Nichtrostende und korrosionsgeschützte Stähle				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
$Q_N \leq 100$	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
 Spalte b: für Wände der Konvektionsheizflächen (ausgenommen runde Rohre) außerhalb des Brennraumes
 Spalte c: für runde Rohre der Konvektionsheizflächen außerhalb des Brennraumes
 Spalte d: für nur wasserberührte Wände
 Spalte e: für wassergekühlte Rostrohre

4.2.3 Heizkessel aus Gusswerkstoffen

4.2.3.1 Allgemeines

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:

- Zugversuch mit Prüfkörper A nach EN 1551 und EN 1563; für die sicherzustellenden Eigenschaften im Zugversuch gelten die Werte der Tabelle 4;
- chemische Analyse (C, Si, Mn, P, S);
- Brinell-Härteprüfung nach EN ISO 6506-1;
- 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 5 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 — Mindestanforderungen an Gusseisen

Gusseisen mit Lamellengraphit (entsprechend EN 1561)	
Zugfestigkeit R_m	> 150 N/mm ²
Brinellhärte	160 HB bis 220 HB
Gusseisen mit Kugelgraphit (entsprechend EN 1563)	
Zugfestigkeit R_m	> 400 N/mm ²
Kerbschlagzähigkeit	18 % A3

4.2.3.3 Mindest-Wanddicken

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

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

Tabelle 5 — Mindest-Wanddicken der Kesselglieder aus Gußwerkstoffen

Nenn-Wärmeleistung kW	Mindest-Wanddicken ^a bei Gusseisen mit	
	Lamellengraphit mm	Kugelgraphit/ferritisch gegläht 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

^a Heizkessel für fossile Brennstoffe; für biogene Brennstoffe: Zugschlag 0,5 mm

Bei Heizkesseln, die aus einzelnen geometrisch gleichen Bauteilen (Gliedern) bestehen, kann die Festlegung der Mindest-Wanddicke für die gesamte Typreihe nach dem Heizkessel mit der kleinsten Nenn-Wärmeleistung erfolgen.

4.2.4 Ausführungsanforderungen

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 müssen unter normalen Betriebsbedingungen, entsprechend der Bedienungs- und Montageanweisung des Herstellers, störende Siedegeräusche vermieden werden.

4.2.4.2 Reinigung der Heizflächen

Durch eine genügende Zahl und zweckentsprechende Anordnung von Reinigungsöffnungen müssen die Heizflächen heizgasseitig zur Besichtigung und Reinigung durch chemische Mittel und Bürsten zugänglich sein. Wenn für die Reinigung und Wartung des Heizkessels Spezialwerkzeuge (z. B. Spezialbürsten) erforderlich sind, 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

Auswechslungs- oder Austauschteile (z. B. Einlegeplatten, Schamotte-Formsteine, Turbulatoren u. dgl.) müssen so konstruiert, beschaffen oder gekennzeichnet sein, dass ihre Montage nach den Herstelleranweisungen zwangsläufig richtig erfolgt.

4.2.4.6 Wasserseitige Anschlüsse

Gewindestutzen müssen den Internationalen Normen ISO 7-1, ISO 7-2, ISO 228-1, ISO 228-2 und Flanschanschlüsse 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 DN 50 sind nicht zu empfehlen. Gewindeanschlüsse mit Nennweiten über DN 80 sind nicht zulässig. Sind Anschlüsse mit Flanschen versehen, so müssen die Gegenflansche und die Dichtungen mitgeliefert werden, außer es handelt sich um genormte Flansche.

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

- G 1/2 bei Nenn-Wärmeleistungen bis 70 kW;
- G 3/4 bei Nenn-Wärmeleistungen 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, Thermometer und Sicherheitstemperaturbegrenzer ausgestattet sein. Bei Verwendung von Gewindeanschlüssen müssen diese mit einer Mindestnennweite von G 1/2 ausgerüstet sein.

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

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

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 Nennweite, insbesondere beim Sicherheitsventil, dem Leistungs- und Einsatzbereich entsprechend zu dimensionieren.

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.

4.2.4.9 Wasserseitiger Widerstand des Heizkessels

Der wasserseitige Widerstand ist für den Durchfluss, der der Nenn-Wärmeleistung 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 13501-2 bestehen. Das Volumen des Vorratsbehälters ist mit max. 1,5 m³ beschränkt. Der Füllraum 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 bei Verwendung des vorgesehenen Brennstoffs bei Nenn-Wärmeleistung - unter Berücksichtigung eines ungehinderten Luftdurchtritts unterhalb des Rostes - für mindestens 12 Stunden Brenndauer ausreichen.

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

4.3 Sicherheitsanforderungen

4.3.1 Allgemeines

Potenzielle Gefährdungen durch den Heizkessel sind entweder durch konstruktive Maßnahmen oder durch die Verwendung von Sicherheitseinrichtungen zu verhindern. Bei möglichen Ausfällen der Sicherheitseinrichtung selbst muss die Sicherheit aufrechterhalten bleiben.

Der Hersteller muss eine Risikobewertung aller möglichen Gefährdungen des Heizkessels und der Maßnahmen zu deren Vermeidung oder Überwachung vornehmen, einschließlich einer Zuordnung von Sicherheitsklassen. Die Sicherheitsklassen sind wie folgt definiert:

- Sicherheitsklasse A: Überwachungsfunktionen, die für die Sicherheit der Anwendung nicht verlässlich sein müssen. Eine funktionsbezogene Sicherheitsbewertung ist nicht erforderlich;
- Sicherheitsklasse B: Überwachungsfunktionen, die für die Vermeidung eines unsicheren Zustands des Gerätes vorgesehen sind. Ein Ausfall der Überwachung führt nicht unmittelbar zu einer gefährlichen Situation. Es ist eine Erstfehlerbewertung der Regeleinrichtung, einschließlich Software-Klasse B, nach EN 60730-1 erforderlich;
- Sicherheitsklasse C: Überwachungsfunktionen, 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 Zweitfehlerbewertung der Regeleinrichtung, einschließlich Software-Klasse C, nach EN 60730-2-5 erforderlich.

Wenn die Sicherheitsfunktionen durch eine programmierbare Elektronik realisiert werden, so muss für die Software bei Sicherheitsklasse B und C eine Fehlerbewertung nach EN 60730-2-5 durchgeführt werden.

Die Risikobewertung muss mindestens Folgendes abdecken:

- a) die in 4.3.4 bis 4.3.9 angegebenen Elemente;
- b) die Brennerfunktionen Anlauf, Durchlüftung, Zündung, Flammenüberwachung, Abgasstrom, Regelung des Wärmebedarfs, Verbrennungsregelung.

Bei der Risikobewertung ist jeder festgestellten Gefährdung eine der oben genannten Sicherheitsklassen zuzuordnen.

Das Auslösen der Sicherheitssysteme muss wenigstens zu einer Unterbrechung der Brennstoffzufuhr führen.

4.3.2 Handbeschickung

Heizkessel für Handbeschickung müssen so ausgerüstet sein, dass bei bestimmungsgemäßem Betrieb beim Öffnen der Beschickungstür oder Brennraumbür keine Gefährdung von Personen auftritt (z. B. durch Schwelgasverpuffung).

4.3.3 Automatische Beschickung

Automatische Beschickungssysteme müssen so gestaltet sein, dass ein Rückbrand in die Förder- oder Dosiereinrichtung sowie Verpuffungen verhindert werden.

4.3.4 Sicherheit gegen Rückbrand für automatische Heizkessel

4.3.4.1 Allgemeines

Die Gefahr eines Rückbrandes ist als Risiko der Sicherheitsklasse C nach 4.3.1 klassifiziert entsprechend allen treibenden Kräften Wärmeleitung, Rückströmung heißer und/oder zündfähiger Gase und Rückbrand. (siehe 4.3.4.2, 4.3.4.3 und 4.3.4.4). 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 ausreichende Sicherheit.

- Sicherheitseinrichtungen müssen immer nach dem Kurzschlussprinzip arbeiten;

- Im Falle eines Ausfalls der Stromversorgung müssen adäquate bauliche Maßnahmen oder Sicherheitseinrichtungen gewählt werden (z. B. Zellradschleuse, Flammenklappen, Abschlussventil, Fallrohr);
- Im Falle eines Ausfalls oder einer Unterbrechung der Brennstoffzufuhr.

Um die hinreichende Sicherheit gegen Rückbrand nachzuweisen muss die Sicherheitsanalyse dokumentieren, wie die drei Mechanismen für Rückbrand in geeigneter Weise für den jeweiligen Kessel vermieden werden. Weiters muss eine Liste der Anforderungen an die verwendeten Sicherheitseinrichtungen aus der Sicherheitsanalyse abgeleitet werden. Die Risikobewertung muss nach EN ISO 12100 oder EN ISO 14121-1 erfolgen, mit spezieller Berücksichtigung der Kesselkonstruktion und des verwendeten Brennstoffes.

Bei Stromausfall oder bei einer Störung darf kein Gasstrom in Konzentrationen von $> 1\%$ Vol. CO (Volumenanteil) die Systemgrenzen (Sicherheitseinrichtung oder Schnittstelle zur Brennstoffzufuhr) überschreiten. Keine Gase in gesundheitsgefährdenden Konzentrationen dürfen in den Aufstellungsraum gelangen.

Mindestens eine der verwendeten Sicherheitseinrichtungen muss im stromlosen Zustand funktionieren (z. B. Zellradschleuse, Brandschutzklappe, Fallschacht).

Die folgenden drei Mechanismen müssen vermieden werden:

4.3.4.2 Temperaturleitung

Die Temperatur in der Brennstoffzufuhr darf in allen Betriebszuständen oder bei einer Störung 85 °C nicht überschreiten.

Dies ist während der Prüfungen nach 5.7 (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.

Allgemein akzeptierte Lösungen gegen Überhitzung der Brennstoffzufuhr durch Temperaturleitung sind Beispielsweise:

- eine Löscheinrichtung und ein STB, eingestellt auf 95 °C

Notentleerung, ausgelöst unterhalb 95 °C (oder alternativ bei einer Temperaturerhöhung um 20 K über die Betriebstemperatur)

Auslegungskriterien von allgemein akzeptierten Lösungen sind in Tabelle C.1 aufgelistet.

Wenn eine allgemein akzeptierte Lösung implementiert ist und die Risikoanalyse beweist die Eignung des Zusammenspiels von Kessel und der Regelung, so sind keine weiteren Tests notwendig. Zeigt die Risikoanalyse weitere Risiken für den Heizkessel, so müssen ergänzende Tests durchgeführt werden.

4.3.4.3 Rückströmung von zündfähigen Verbrennungsprodukten in das Brennstofflager ohne integrierten Tagesbehälter

Keine Verbrennungsprodukte, die eine kritische Energiemenge transportieren, die Holz zünden können (wie z. B. Funken oder heiße Gase) dürfen die konstruktiven Maßnahmen oder Sicherheitseinrichtungen überschreiten. Aus anderen Sicherheitsgründen (z. B. giftiges CO) muss jede Rückströmung verhindert werden nach 4.3.4.1. Es darf kein Temperaturanstieg um mehr als 20 K im Vergleich zur normalen Betriebstemperatur oder eine CO Konzentration von mehr als 1% CO (Volumenanteil) in der Brennstoffzuführung in jedem Betriebszustand oder im Fall eines Fehlers auftreten.

ANMERKUNG Sicherheitsanforderungen bezüglich gefährlicher Gaskonzentrationen müssen berücksichtigt werden, sind allerdings stark von der Situation der Kesselinstallation und Lageranbindung abhängig, die beide nicht Teil dieser Norm sind.

Diese Anforderungen müssen 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 mit einer kontinuierlichen Messung der Temperatur und CO-Konzentration direkt hinter der Sicherheitseinrichtung oder an der Brennstoffübergabestelle gemessen werden.

Allgemein akzeptierte Lösungen zur Verhinderung der Rückströmung sind:

- Sicherheitseinrichtung, die die Brennstoffzuführung kontinuierlich abdichtet, z. B. Zellradschleuse.
- Sicherheitseinrichtung, die die Brennstoffzuführung zwar nicht im Förderbetrieb, aber in allen anderen Betriebsphasen abdichtet (z. B. Klappe), in Kombination mit einem Unterdruck im Kessel (Dichtheitsanforderung gleich wie bei kontinuierlich abdichtenden Geräten).
- Brandschutzklappen oder -schieber und Sicherheitsventile in Verbindung mit einer freien Fallstrecke in Kombination mit einem Unterdruck im Kessel.
- Abgasventilator, der einen Unterdruck im Kessel gegenüber der Brennstoffzuführung sicherstellt und der durch eine Drehzahl- oder durch eine Unterdruckmessung überwacht wird.
- Alleiniges Primärluftgebläse, das Druckluft in den Tagesbehälter oder die Brennstoffzuführung zuführt, und das durch eine Drehzahl- oder durch eine Druckmessung überwacht wird.
- Dichter Tagesbehälter der sicherstellt, dass im Tagesbehälter kein Unterdruck gegenüber dem Brennraum möglich ist. Der Deckel des Tagesbehälters muss durch einen Schalter (nach EN 60730-2-5, Abschnitt H:27), der die Brennstoffzufuhr bei offenem Deckel oder Fehlfunktion stoppt, kontrolliert sein.
- Benutzung einer gerichteten Strömung, die einen stabilen Unterdruck erzeugt, z. B. eine Injektordüse, und einer Sicherheitseinrichtung die den Ventilator durch eine Drehzahl- oder durch eine Unterdruckmessung überwacht.

Auslegungskriterien von allgemein akzeptierten Lösungen sind in Tabelle C.1 aufgelistet.

Wenn eine allgemein akzeptierte Lösung implementiert ist und die Risikoanalyse beweist die Eignung des Zusammenspiels von Kessel und der Regelung, so sind keine weiteren Tests notwendig. Zeigt die Risikoanalyse weitere Risiken für den Heizkessel, so müssen ergänzende Tests durchgeführt werden.

4.3.4.4 Brandausbreitung in den Lagerraum

Eine Brandausbreitung in die Brennstoffeintrageinrichtung und in das Brennstofflager muss in jedem Betriebszustand und im Fehlerfall verhindert werden. Das beinhaltet nicht die thermische Reaktion einer kleinen Menge des Brennstoffs am Ende der Brennstoffzuführung, wenn sich diese Reaktion nicht fortsetzt. Der Temperaturanstieg in der Brennstoffzuführung darf nicht höher als 20 K im Vergleich zur normalen Betriebstemperatur sein.

Diese Anforderungen müssen während der Prüfungen entsprechend 5.7 (Heiztechnische Prüfung bei Nennlast und Teillast) und 5.13 bis 5.16 mit einer kontinuierlichen Messung der Temperatur direkt hinter der Sicherheitseinrichtung oder an der Brennstoffübergabestelle gemessen werden bis ein Maximum erreicht wurde.

Allgemein akzeptierte Lösungen zur Verhinderung der Rückströmung sind beispielsweise:

- Löscheinrichtung und ein STB mit einer maximalen Auslösetemperatur von 95 °C;
- Brandschutzklappen oder -schieber in Verbindung mit einer freien Fallstrecke;

- Notentleerung der Schnecke in den Kessel mit einer maximalen Auslösetemperatur von 95 °C;
- Doppelte Zuführungsschnecken in Verbindung mit einer freien Fallstrecke oder einer zusätzlichen Sicherheitseinrichtung zwischen beiden Schnecken;
- Zellradschleuse in Verbindung mit einem Fallschacht;
- Steigende Förderschnecke in Kombination mit einem Fallschacht in die Brennkammer;
- Kessel die im Unterdruck arbeiten in Kombination mit einer Sicherheitseinrichtung die Sicherheit bei Stromausfall sichergestellt (siehe 4.3.4.3).

Auslegungskriterien von allgemein akzeptierten Lösungen sind in Tabelle C.1 aufgelistet.

Wenn eine allgemein akzeptierte Lösung implementiert ist und die Risikoanalyse beweist die Eignung des Zusammenspiels von Kessel und der Regelung, so sind keine weiteren Tests notwendig. Zeigt die Risikoanalyse weitere Risiken für den Heizkessel, so müssen ergänzende Tests durchgeführt werden.

4.3.4.5 Nachweis der Sicherheit gegen Rückbrand bei Abweichungen

Für den Fall einer Abweichung zu 4.2.2.1 bis 4.2.2.3 kann die Sicherheit gegen Rückbrand nachgewiesen werden, wenn entsprechend der nachfolgenden Prozeduren einer Risikoanalyse in Verbindung mit Testergebnissen einer erfahrenen dritten Prüfanstalt durchgeführt werden (vorzugsweise eine Prüfanstalt akkreditiert nach EN ISO/IEC 17025 zur Prüfung der EN 303-5).

Wenn

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

müssen weitere Prüfungen durchgeführt werden.

Diese Prüfungen müssen wenigstens die geforderten geometrischen, physikalischen, mechanischen und elektrischen Eigenschaften und die angewendete Risikoanalyse umfassen. Die Prüfungen sind entsprechend der Funktionsanforderungen der Sicherheitseinrichtungen und der Regelungseinrichtungen des Heizkessels durchzuführen.

Eine Prüfung gegen Rückbrand muss wenigstens die folgenden Kriterien erfüllen:

- Benutzung von Original Kesseln bzw. Testgeräten, die die Feuerung und die Brennstoffzufuhr abbilden und die Rückbrandtests erlauben;
- Erzeugung von heißen Gasen in der Original Brennkammer;
- Erzeugung eines künstlichen Unterdrucks im Vorratsbehälter oder der Brennstoffzufuhr gegenüber dem Brennraum als kritischste Situation entsprechend der Risikoanalyse. Die Druckdifferenz muss wenigstens 8 Pa betragen.

Die Prüfungen müssen von einer erfahrenen dritten Prüfanstalt durchgeführt und beglaubigt werden (vorzugsweise mit Akkreditierung). Die Prüfungen in einem Prüfbericht festgehalten werden und beinhaltet die Beschreibung des Kessels oder Bauteils und des Prüfungsaufbaus, die Art der Durchführung der Prüfung und die Testergebnisse.

4.3.5 Sicherheit gegen Brennstoffüberfüllung oder Unterbrechung der Brennstoffzufuhr

Der Betrieb des Kessels bei der maximalen Brennstoffzufuhr (z. B. auf Höchstdrehzahl eingestellte Zuführschnecke), oder bei einer Unterbrechung der Brennstoffzufuhr 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 4.2.1 einen Überlastmodus verhindert.

Der Kessel muss mit einer Sicherheitseinrichtung zur Unterbrechung der Brennstoffversorgung ausgestattet sein, wenn die Verbrennung im Brennertopf 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 4.2.1 verwendet wird.

In der Zündphase muss bei unzureichender oder nicht vorhandener Verbrennung eine Sicherheitseinrichtung die Brennstoffversorgung unterbrechen, wenn eine für die Brenneranlauffunktion vom Hersteller angegebenen Sicherheitszeit überschritten wird. Nach Ablauf der Sicherheitszeit darf keine kritische Brennstoffmenge im Brennertopf vorhanden sein, falls die Brennstoffzündung fehlschlägt. Ein Ausfall der Sicherheitseinrichtung zur Ermittlung einer unvollständigen Verbrennung darf nicht zu einer gefährlichen Situation führen.

4.3.6 Oberflächentemperaturen

Die Oberflächentemperatur an der Außenseite des Heizkessels (inklusive Boden und Kesseltüren ausgenommen Rauchgasauslass) darf die Raumtemperatur um nicht mehr als 60 K überschreiten, wenn die Prüfung nach 5.12 erfolgt. Die Anforderung für den Boden ist nicht gültig 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 Heizgasseitige Dichtheit

Bei Heizkesseln mit einem Überdruck im Brennraum darf der Leckluft-Massenstrom entsprechend der Prüfung nach 5.6 bei einem Prüfdruck entsprechend dem 1,2fachen heizgasseitigen Widerstand höchstens 2 % des Abgas-Massenstromes bei Nenn-Wärmeleistung betragen.

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

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 jeweils erforderliche Ausrüstung ist entweder vom Kesselhersteller mitzuliefern oder es sind in der Montageanleitung genaue Spezifikationen dafür anzugeben, insbesondere die Grenzwerte und Zeitkonstanten für Sicherheitstemperaturbegrenzer.

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, da in diesen Fällen (z. B. bei Heizkesseln ohne automatische Verbrennungsluftzufuhr und/oder Brennstoffzufuhr) die überschüssige Wärme über die offene Verbindung zur Atmosphäre in Dampfform abgeführt wird.

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 14597 zu unterscheiden:

a) Das Feuerungssystem ist schnell abschaltbar; die erforderliche Ausrüstung besteht aus:

- einem Temperaturregler,
- einem Sicherheitstemperaturbegrenzer (mit manueller Rückstellung).

b) Das Feuerungssystem ist teilweise abschaltbar; die erforderliche Ausrüstung besteht aus:

- einem Temperaturregler,
- einem Sicherheitstemperaturbegrenzer (mit manueller Rückstellung),
- einer zuverlässigen Einrichtung zur Abfuhr der Restwärmeleistung nach 4.3.8.4 (Thermische Ablaufsicherung).

c) Das Feuerungssystem ist nicht abschaltbar und die Nenn-Wärmeleistung < 100 kW; die erforderliche Ausrüstung besteht aus:

- einem Temperaturregler,
- einer zuverlässigen Einrichtung nach 4.3.8.4 (Thermische Ablaufsicherung) zur Abfuhr der im Störfall maximal möglichen Wärmeleistung.

Die Einrichtung muss wenigstens vom Typ STW nach EN 14597 sein.

ANMERKUNG 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 nicht überschritten wird (Prüfung nach 5.14).

Hierfür kann beispielsweise eine typgeprüfte thermische Ablaufsicherung nach EN 14597 vom Typ „STW Typ Th“ in Verbindung mit einem in den Heizkessel eingebauten Wärmetauscher verwendet werden. 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 dürfen nicht als Arbeits- Wassererwärmer sondern nur als Sicherheits-Wärmetauscher 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 Nenn-Wärmeleistung von maximal 100 kW
- Heizkessel mit teilweise abschaltbarem Feuerungssystem bis zu einer Restwärmeleistung bis 100 kW.

4.3.9 Zubehör für den Heizkessel

4.3.9.1 Allgemeines

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

4.3.9.2 Elektrische Sicherheit

Elektrische Sicherheit von Heizkesseln für feste Brennstoffe

Die elektrische Sicherheit von

- a) Heizkessel
- b) Schnittstellen (z. B. Stecker) zwischen Regeleinrichtung

müssen nach EN 60335-2-102 ausgeführt sein.

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

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

Die Dokumentation der elektrischen Anschlüsse hat mittels eines elektrischen Verdrahtungs- und Verbindungsschemas zu erfolgen.

4.3.9.3 Elektromagnetische Kompatibilität

Die Elektromagnetische Kompatibilität muss entsprechend EN 61000-6-2 und EN 61000-6-3 geprüft werden.

Für die Prüfung darf eine adaptierte Version der Heizkesselsoftware verwendet werden.

4.4 Heiztechnische Anforderungen

4.4.1 Allgemeines

Die nachfolgenden heiztechnischen Anforderungen sind entsprechend den Prüfbrennstoffen einzuhalten.

Die Nennwärmeleistung bzw. der Wärmeleistungsbereich können brennstoffabhängig verschieden sein.

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 Kesselwirkungsgrad

Der Kesselwirkungsgrad, geprüft nach 5.7, 5.8 und 5.10, darf bei Nenn-Wärmeleistung die Wirkungsgrade der jeweiligen Klasse entsprechend der Gleichung in Bild 1 nicht unterschreiten. Für Kessel über 100 kW werden die Werte für Klasse 4 und 5 auf die Werte bei 100 kW festgelegt.

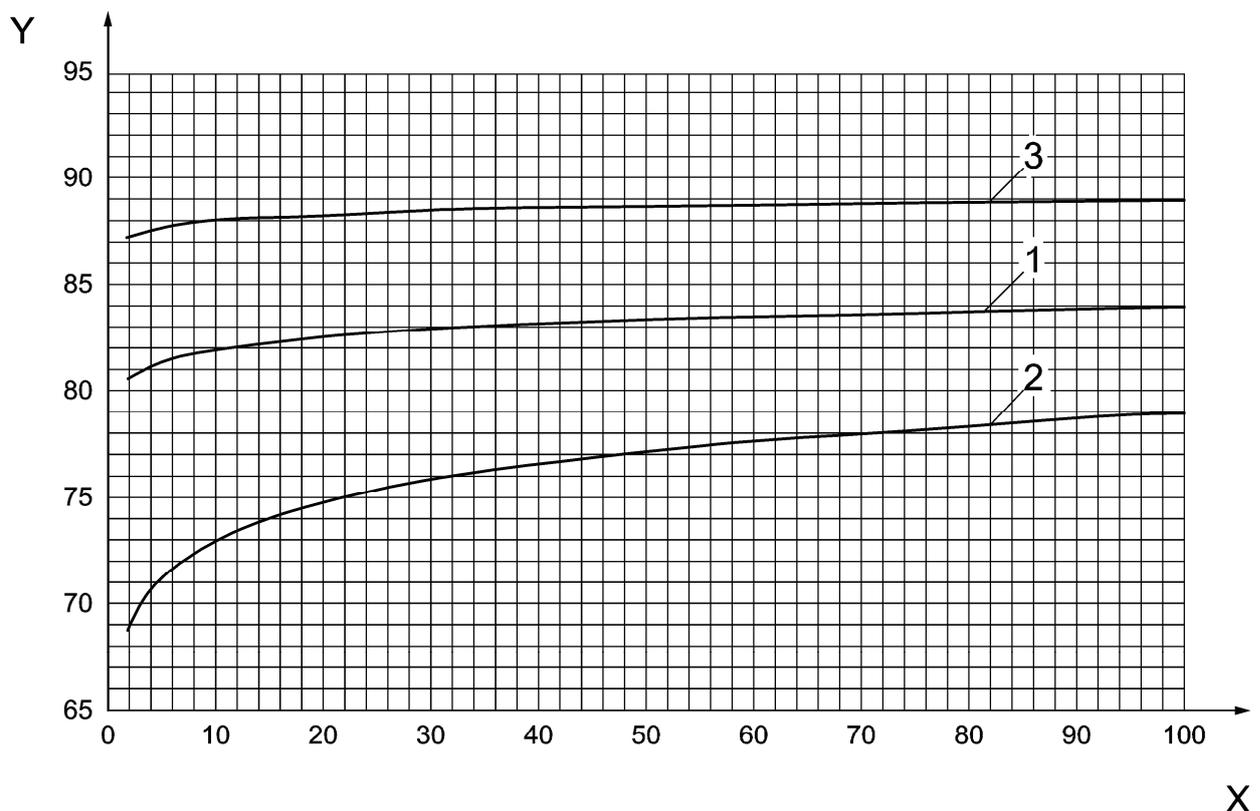


Bild 1 — Kesselwirkungsgrade

Klasse 5:

$$\eta_k = 87 + \log Q_N \quad (1)$$

Klasse 4:

$$\eta_k = 80 + 2 \log Q_N \quad (2)$$

Klasse 3:

$$\eta_k = 67 + 6 \log Q_N \quad (3)$$

- a) Nenn-Wärmeleistung Q_N in kW
- b) Heizkesselwirkungsgrad in %

4.4.3 Abgastemperatur

Bei Heizkesseln, die bei Nenn-Wärmeleistung mit einer Abgastemperatur von weniger als 160 K 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. Wenn der Hersteller keine Angaben macht, so gelten die Werte entsprechend Tabelle B.2 der EN 13384-1:2002+A2:2008.

4.4.5 Brenndauer

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

- für biogene Brennstoffe 2 h,
- für fossile Brennstoffe 4 h.

4.4.6 Kleinste Wärmeleistung

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

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

Bei Heizkesseln mit Handbeschickung, die vom Hersteller für den Betrieb mit Pufferspeicher spezifiziert sind, darf die kleinste Wärmeleistung auch höher als 30 % sein. In diesem Fall hat der Hersteller in den technischen Informationen anzugeben, wie die erzeugte Wärmemenge abgeführt werden kann. Am Typschild ist die minimale Puffergröße anzugeben.

ANMERKUNG Die Wärmeabfuhr kann z. B. durch einen Pufferspeicher erfolgen. Als Richtwert für den minimalen Pufferspeichereinhalt gilt bei Heizkesseln mit Handbeschickung:

$$V_{Sp} = 15T_B \times Q_N \left(1 - 0,3 \frac{Q_H}{Q_{min}} \right) \quad (4)$$

Dabei ist

V_{Sp} der Pufferspeichereinhalt in l;

Q_N die Nenn-Wärmeleistung in kW;

T_B die Abbrandperiode in h;

Q_H die Heizlast des Gebäudes in kW;

Q_{min} die kleinste Wärmeleistung in kW.

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

4.4.7 Emissionsgrenzwerte

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

Tabelle 6 — Emissionsgrenzwerte

Beschickung	Brennstoff	Nenn- Wärmeleistung kW	Emissionsgrenzwerte								
			CO			OGC			Staub ^b		
			mg/m ³ bei 10 % O ₂ ^a								
			class	class	class	class	class	class	class	class	class
3	4	5	3	4	5	3	4	5			
manuell	Biogen	0-50	5 000	1 200	700	150	50	30	150	75	60
		50-150	2 500			100			150		
		150-500	1 200			100			150		
	Fossil	0-50	5 000			150			125		
		50-150	2 500			100			125		
		150-500	1 200			100			125		
automatisch	Biogen	0-50	3 000	1 000	500	100	30	20	150	60	40
		50-150	2 500			80			150		
		150-500	1 200			80			150		
	Fossil	0-50	3 000			100			125		
		50-150	2 500			80			125		
		150-500	1 200			80			125		

^a bezogen auf trockenes Abgas, 0 °C, 1013 mbar

^b Kessel zugelassen für und betrieben mit Brennstoffen der Klasse E müssen die Anforderungen der Staubwerte nicht einhalten. Der tatsächliche Staubwert muss in den Prüfberichten und der technischen Dokumentation angegeben werden.

ANMERKUNG Die Werte für Staub in Tabelle 6 basieren auf den Erfahrungswerten aus der gravimetrischen Filter-Methode. Die für die Messung verwendete Messmethode muss im Prüfbericht angegeben werden. Die Staubmessung entsprechend dieser Norm enthält keine kondensierten organischen Verbindungen, die weitere Partikel bei Kontakt zur Umgebungsluft formen können. Deshalb sind diese Messwerte nicht direkt vergleichbar mit Messungen nach der Verdünnungstunnel-Methode und können nicht in Partikelkonzentrationen in Umgebungsluft umgerechnet werden. In dieser Norm sind die kondensierbaren organischen Verbindungen in der OGC-Messung enthalten.

5 Prüfungen

5.1 Prüfgrundlagen

5.1.1 Allgemeines

Die Prüfungen müssen von einem Labor durchgeführt werden, dass nach EN ISO/IEC 17025 akkreditiert für die Prüfung nach EN 303-5 ist.

Heizkessel sind vor der Fertigungsaufnahme der Bemessungsprüfung, der heiztechnischen sowie elektrotechnischen Prüfung und in der laufenden Fertigung der Bau- und Wasserdruckprüfung zu unterziehen.

Der Hersteller muss entsprechend der Bedingungen seines Qualitäts-Sicherungssystems sicherstellen, dass die Bauausführung den Konstruktionsvorschriften entspricht, dass die vorgeschriebenen Werkstoffe in der Fertigung verwendet worden sind, die Schweißung ordnungsgemäß ausgeführt und alle erforderlichen Prüfungen erfolgreich durchgeführt worden sind.

Alle Heizkessel und deren Teile sind im Werk des Herstellers einer hydraulischen oder pneumatischen Druckprüfung zu unterziehen. Dabei dürfen keine Undichtheiten auftreten.

ANMERKUNG Alle erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen sollten beachtet werden.

Die folgenden Prüfungen beziehen sich nur auf die Typprüfung, mit Ausnahme von 5.4.2 und 5.5.2.

5.1.2 Wahl des zu prüfenden Heizkessels und seines Zubehörs

Es sind die vom Hersteller serienmäßig mitgelieferten bzw. von ihm empfohlenen Einbauten und das Zubehör zu verwenden. Die Bedienungs- und Montageanleitung ist zu beachten.

5.1.3 Zustand des Heizkessels

Die Heizkessel sind in dem Zustand und in der Ausstattung zu prüfen, die der üblichen Lieferungsform entspricht. Zusätzliche Wärmedämmung an wasser-, abgas- oder feuerberührten Teilen ist unzulässig.

Bei Bestimmung der Wärmeleistung eines Heizkessels mit eingebautem Brauchwassererwärmer (Speicher- oder Durchlaufprinzip) darf aus dem Heizkessel kein Brauchwasser entnommen werden. Die Wärmeleistung wird allein über den Heizungskreislauf bestimmt.

5.1.4 Typprüfung

Bei der Typprüfung wird festgestellt, ob die einzelnen Kesselgrößen eines Typs oder einer Baureihe die in der Norm festgelegten Anforderungen erfüllen. Bei der Typprüfung muss der Heizkessel in seiner Ausführung und Ausrüstung dem vorgegebenen Lieferumfang entsprechen.

Für Heizkessel, die aus einem bereits zuvor geprüften Kesselkörper und einem bereits zuvor getesteten Brenner nach EN 15270 bestehen, müssen nur Prüfungen entsprechend den folgenden Abschnitt durchgeführt werden: 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.12, 5.13, 5.14 und 5.15.

Bei Heizkesseln einer Baureihe mit gleichbleibendem konstruktiven Aufbau genügt es, bei einem Verhältnis der Nenn-Wärmeleistung des größten zum kleinsten Heizkessel kleiner oder gleich 2 : 1, die Prüfungen mit dem kleinsten und dem größten Heizkessel durchzuführen. Ist jedoch innerhalb derselben Baureihe dieses Verhältnis größer als 2 : 1, so müssen so viele Zwischengrößen geprüft werden, dass dieses Verhältnis nicht überschritten wird.

Der Kesselhersteller hat sicherzustellen, dass alle Heizkessel, auch die nicht geprüften einer Baureihe, deren Werte in Abhängigkeit von den Nenn-Wärmeleistungen durch Interpolation bestimmt werden, die Anforderungen dieser Norm erfüllen. Für die Prüfungen und deren Prüfstandaufbau gelten die allgemeinen Anforderungen von EN 304.

5.2 Messgeräte und Messverfahren

Die Toleranzen für die Prüfeinrichtungen in den Anhängen A.1 und A.2 der EN 304:1992+A1:1998+A2:2003 sind zu beachten. Zusätzlich müssen Messgeräte verwendet werden, so dass die folgenden Fehlergrenzen nicht überschritten werden:

- Wirkungsgrad: ± 3 % Punkte;
- CO: ± 10 % des gemessenen Wertes, aber mindestens ± 10 ppm;
- THC: ± 10 % des gemessenen Wertes, aber mindestens ± 5 ppm (Referenzgas Propan);
- NO_x: ± 5 % des gemessenen Wertes, aber mindestens ± 15 ppm;
- O₂: ± 5 % des gemessenen Wertes, aber mindestens $\pm 0,4$ % Volumen;
- Staub: ± 10 mg/m³.

Die Unsicherheit muss mit einem 95 %-Vertrauensbereich bestimmt werden.

Die Messung von NOX und TOC muss nach CEN/TS 15883 durchgeführt werden.

Die verwendeten Messgeräte für die Bestimmung der gasförmigen Emissionen haben in Übereinstimmung mit ISO 12039, EN 12619, EN 13526, EN 14789, EN 14792 und EN 15058 zu sein.

Die Berechnung von OGC Emissionen muss nach CEN/TS 15883 durchgeführt werden.

Der Staubgehalt ist durch eine gravimetrische oder elektrostatische Messmethode nach Anhang A zu bestimmen. Andere nationale Methoden sind zulässig, wenn obige Fehlergrenzen eingehalten werden.

Die Geräte sind zum Vermeiden von Fehlmessungen an Orten mit möglichst konstanter Temperatur aufzustellen und schon längere Zeit vor Versuchsbeginn in Betrieb zu nehmen (siehe A.5 von der EN 304:1992+A1:1998+A2:2003).

5.3 Prüfbrennstoff

Die Versuche werden mit Prüfbrennstoff handelsüblicher Qualität nach Wahl des Kesselherstellers nach Tabelle 8 durchgeführt. Für die Holzprüfung kann Buche, Birke, Fichte oder Hainbuche verwendet werden entsprechend den Angaben des Herstellers. Eine Probenahme muss nach CEN/TS 14778-1 durchgeführt werden.

Eine Prüfung mit Hackgut B2 ersetzt die Prüfung mit Hackgut B1. Für Brennstoffe der Klasse E müssen die analysierten Parameter im Prüfbericht angegeben werden. Der Brennstoff ist nach CEN/TS 14961 zu klassifizieren.

Es wird zwischen den folgenden Prüfbrennstoffen (Tabelle 7) für die Brennstoffe, die in EN 303-1 angegeben sind, unterschieden:

Tabelle 7 — Prüfbrennstoffe

	Steinkohle		Braunkohle (inkl. Briketts)		Koks		Anthrazit	Stückholz	Hackgut		Presslinge	Sägespäne	nichtholzartige Biomasse oder Torf
	a1	a2	b1	b2	c1	c2	d	A	B1	B2	C	D	E
Wassergehalt (vor Verfeuerung)	≤ 11 %		≤ 20 %		≤ 5 %		≤ 5 %	12 % bis 20 %	20 % bis 30 %	40 % bis 50 %	≤ 12 %	35 % bis 50 %	Spezifikationen nach Angabe des Herstellers bzw. entsprechend der EN 14961-Serie
Aschegehalt ^a (vor Verfeuerung)	2 % bis 7 %		5 % bis 20 %		5 % bis 15 %		5 % ± 3 %	≤ 1 %	≤ 1,5 %		≤ 0,5 %	≤ 0,5 %	
flüchtige Anteile ^a (vor Verfeuerung)	15 % bis 30 %	> 30 %	40 % bis 50 %	50 % bis 60 %	< 6 %	8 % ± 2 %	< 10 %						
Chlorgehalt ^a													
Schwefelgehalt ^a													
Stickstoffgehalt ^a													
Heizwert H_{uw} ^b	> 28 MJ/kg		> 12,5 MJ/kg		> 28 MJ/kg		> 28 MJ/kg	> 17 MJ/kg	> 17 MJ/kg		> 17 MJ/kg	> 17 MJ/kg	> 16 MJ/kg
Größe/Länge	gemäß den Herstellerangaben ^c												
^a % der Masse auf wasserfreier Bezugsbasis ^b wasserfreie Bezugsbasis ^c Maximal 5 % der Masse vom Prüfbrennstoff dürfen eine Über- und Untergröße aufweisen.													

$$H_{uw} = \frac{H_{uwf}(100 - w) - 2,443w}{100} \quad (5)$$

Dabei ist

- H_{uw} der Heizwert des feuchten Brennstoffs (MJ/kg);
- H_{uwf} der Heizwert des wasserfreien Brennstoffs (MJ/kg);
- w der Wassergehalt bezogen auf Gesamtmasse (%).

5.4 Druckprüfung von Heizkesseln aus Stahl oder Blechen aus Nichteisen-Metallen

5.4.1 Prüfung vor der Fertigung

Als Bemessungsprüfung gilt hier die Kaltwasser-Druckprüfung mit $2 \times P_s$ (P_s ist der maximal zulässige Betriebsüberdruck). Die Prüfdauer muss mindestens 10 min betragen und ist, wenn sie für eine Typreihe gelten soll, an mindestens drei Kesselgrößen (kleinster Heizkessel, mittlere Größe, größter Heizkessel) durchzuführen. Bei der Bemessungsprüfung dürfen keine Undichtheiten oder wesentliche bleibende Verformungen auftreten.

Über die Prüfung ist ein Protokoll zu erstellen, welches folgende Angaben enthalten muss:

- genaue Bezeichnung des Prüfkessels mit Angabe der Zeichnungsnummer;
- Prüfüberdruck in bar und Prüfdauer;
- Prüfergebnis und
- Ort und Datum der Prüfung sowie Namen der beteiligten Personen. Der Prüfbericht muss mindestens von dem zuständigen Werksprüfer und einem Zeugen unterschrieben sein.

5.4.2 Prüfung während der laufenden Fertigung

Jeder Kessel muss während der Produktion einem Drucktest mit mindestens $1,43 \times P_s$ unterzogen werden.

5.5 Druckprüfung von Heizkesseln aus Gusseisen oder aus Nichteisen-Metallguss

5.5.1 Prüfung vor der Fertigung

5.5.1.1 Berstversuche an einzelnen Gussgliedern

Zur Beurteilung der Konstruktion und zum Nachweis der ausreichenden Bemessung sind vor Beginn der Serienfertigung eines Kesseltyps je drei Vorder-, Mittel- und Hinterglieder einer Berstdruckprüfung zu unterziehen, wobei für Heizkessel bis zu einem maximalen Betriebsüberdruck von 6 bar ein Berstdruck von $> 4 \times P_s + 2$ bar (Minimum 8 bar) erzielt werden muss.

Das Ergebnis ist in einem Protokoll festzuhalten, das folgende Angaben enthalten muss:

- Prüfdatum und Name des Prüfers;
- Typ, Art und Anzahl der Glieder;
- Modell-Nummer der einzelnen Glieder oder ein anderer Identitätsnachweis;

- Gießdatum;
- erreichter Berstdruck in bar und
- Art und Lage des eingetretenen Schadens.

5.5.1.2 Wasserdruckprüfung am Kesselblock

Von jedem Kesseltyp, der für die Serienfertigung vorgesehen ist, wird erstmalig

- ein Kesselblock mittlerer Größe einer Wasserdruckprüfung mit einem Überdruck von $2 \times p_1$ mindestens 8 bar, unterzogen,
- die ausreichende Bemessung der vorhandenen Ankerstangen für einen Überdruck $4 \times p_1$ rechnerisch ermittelt und nachgewiesen.

Über das Ergebnis ist ein Protokoll anzufertigen, Einzelheiten dazu siehe 5.4.1.

5.5.2 Prüfung der laufenden Fertigung

5.5.2.1 Gussglieder

Jedes Kesselglied ist einer Kaltwasser-Druckprüfung mit einem Prüfüberdruck von $2 \times p_1$, mindestens 8 bar, zu unterziehen. Der maximal zulässige Prüfüberdruck beträgt 10 bar.

Die Wanddicken der einzelnen Kesselglieder sind in der Fertigung einer Qualitätskontrolle zu unterziehen.

Für die einzelnen Messpunkte sind die Grenzwerte als Wanddicken minus der zulässigen Toleranz festzulegen.

Kesselglieder und druckbelastete Teile sind mit folgenden Angaben, die eingegossen sein müssen, zu kennzeichnen:

- Hersteller oder Herstellerzeichen;
- Werkstoffangabe;
- Gießdatum;
- Modell-Nummer;
- Zulassungsreihen, sofern ein solches erteilt worden ist.

5.5.2.2 Kesselblock

Jeder Heizkessel ist vor der Montage der Wärmedämmung im Herstellerwerk einer Wasserdruckprüfung mit einem Prüfüberdruck von $1,3 \cdot p$, jedoch mindestens 4 bar, zu unterziehen. Bei Heizkesseln, die erst am Aufstellungsort durch den Ersteller zusammengefügt werden, hat der Kesselhersteller in der Montageanweisung auf diese Prüfung hinzuweisen und die nötigen Anweisungen zu geben. Bei den Wasserdruckprüfungen dürfen keine Undichtheiten auftreten.

5.6 Heizgasseitige Dichtheitsprüfung

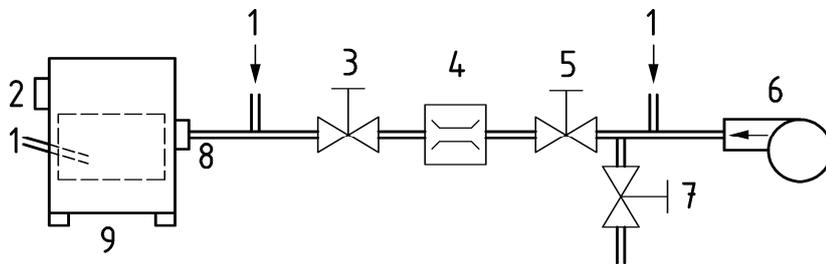
Diese Prüfung ist nur bei Heizkesseln mit Überdruck im Brennraum durchzuführen.

Die angegebenen Grenzwerte für die zulässigen Leckraten sind aus dem Abgasmassenstrom bei Nenn-Wärmeleistung zu errechnen.

Die Ermittlung der tatsächlichen Leckraten am Heizkessel erfolgt mit Luft bei Raumtemperatur mittels einer Messstrecke, z. B. nach Bild 2.

Der Abgasstutzen ist dicht zu verschließen, die Türen entsprechend dem üblichen Gebrauch. Die Messstrecken wird an die Verbrennungsluftzuführung des Prüfkessels angeschlossen.

Die ermittelten Leckraten sind auf den Normzustand (0 °C, 1013 mbar) umzurechnen. Die Anforderungen nach 4.3.7 müssen erreicht werden.



Legende

1	Druckmessstellen	4	Durchflussmesser	7	Schieber 3 (Bypass)
2	Abgasstutzen	5	Schieber 2	8	Luftzufuhr Kessel
3	Schieber 1 (Drosselstelle)	6	Gebläse	9	Prüfkessel

Bild 1 — Messstelle zur Bestimmung der heizgasseitigen Dichtheit

5.7 Durchführung der heiztechnischen Prüfung

5.7.1 Allgemeines

Zur Bestimmung der Wärmeleistung, des Kesselwirkungsgrades, der Brenndauer, der Verbrennungsgas-Zusammensetzung, der Abgastemperatur, des Förderdruckes und des Emissionsverhaltens wird der Heizkessel während der Messungen im Bereich des angegebenen Wärmeleistungsbereiches betrieben. Bei Nenn- Wärmeleistung ist der Heizkessel so zu betreiben, dass ein durchgehender Betrieb (Abschaltung durch den Thermostat ist zu vermeiden) möglich ist. Die kleinste Wärmeleistung muss durch eine automatische Steuereinrichtung oder eine Regeleinrichtung eingestellt werden. Vor Messbeginn ist der Heizkessel auf Betriebstemperatur zu bringen.

Das Gerät muss während der Prüfung entsprechend den Herstellerangaben betrieben werden. Die Lufttemperatur der Umgebung muss zwischen 15 °C und 30 °C liegen.

Der Förderdruck ist auf den Mindestzug nach Angabe des Herstellers einzustellen. Der mittlere Förderdruck darf während der Prüfung eines Heizkessels bis 50 kW um nicht mehr als $\pm 2,5$ Pa vom Sollwert abweichen.

Während des Abbrandes ist ein Eingriff von Hand in Form von Stochern oder Rütteln nicht gestattet.

Bei Heizkesseln mit Handbeschickung ist es erlaubt, etwa 5 min bis 10 min vor Erreichen der Grundglut die Glut kurz zu schüren. Bei diesem Schüren werden noch unverbrannte Brennstoffteile verteilt und es wird eine bessere Beurteilung der Grundglut erreicht. Dieses Schüren gehört zum Nachlegen. Es ist nicht als Handeingriff während der Brenndauer zu werten und daher bei jedem gültigen Versuch zulässig.

5.7.2 Prüfstandaufbau

Der Prüfstand muss nach EN 304:1992+A1:1998+A2:2003, A6 aufgebaut werden, und der Wirkungsgrad mit einer Toleranz von $\pm 3\%$ Punkten bestimmt werden. Andere gleichwertige Prüfstände sind zulässig.

Die Abgasmessstrecke ist nach EN 304:1992+A1:1998+A2:2003, Bild 2, auszuführen.

5.7.3 Messgrößen

Folgende Messgrößen sind zu ermitteln und im Prüfbericht anzugeben:

Einmalige Messung:

- Wassergehalt des Brennstoffs;
- zugeführte Brennstoffmasse;
- Brenndauer bei Handbeschickung;
- Oberflächentemperaturen (nur einmal bei Nenn-Wärmeleistung im typischen Betriebszustand).

Kontinuierliche Messung:

- Wärmeleistung;
- Vorlauftemperatur;
- Rücklauftemperatur;
- die Eintrittstemperatur des Kaltwassers beim Prüfstand nach Bild A.2 der EN 304:1992+A1:1998+A2:2003;
- Umgebungstemperatur;
- Abgastemperatur;
- Förderdruck;
- Sauerstoff O₂ bzw. Kohlendioxidgehalt CO₂;
- Kohlenstoffmonoxidgehalt CO;
- organische gasförmige Stoffe OGC (ausgewiesen als organisch gebundener Kohlenstoff);
- Staubgehalt (diskontinuierliche Messung);
- Hilfsenergiebedarf entsprechend dem Anwendungsbereich der Norm.

ANMERKUNG Aufgrund des Standes der Technik können für Stickoxide keine Grenzwerte festgesetzt werden. Eine NO_x-Messung wird aber trotzdem empfohlen, wobei der Stickstoffgehalt des Prüfbrennstoffs gemessen werden sollte. NO und NO₂ werden gemessen und als NO₂ ausgewiesen.

Sämtliche kontinuierlich zu bestimmenden Messgrößen müssen in Abständen von höchstens 20 s gemessen und in Abständen von höchstens 1 min als Mittelwerte aufgezeichnet werden. Die Zeitabstände sind so zu wählen, dass Messwertschwankungen mit genügender Sicherheit erfasst werden können.

Die aufgezeichneten Mittelwerte bilden die Grundlage für die Mittelwertbildung über die Versuchsdauer.

5.7.4 Versuchsdauer

5.7.4.1 Heizkessel mit Handbeschickung

Bevor die Prüfung des Heizkessels beginnt, muss der Heizkessel, unter Verwendung einer vollen Brennstoffladung (bis zur maximalen Füllhöhe), auf normale Betriebsbedingungen gebracht werden. Die Dauer der Anfangsperiode muss ausreichend sein, damit die notwendige Grundglut gesichert ist. Die Höhe der Grundglut muss vom Hersteller vor Testbeginn beschrieben werden um einen praxisorientierten Betrieb zu ermöglichen. Die Prozedur ist im Testbericht zu beschreiben, z. B. mittels der maximalen Brenndauer.

Die Prüfperiode kann dann beginnen, wenn entweder eine visuelle Beurteilung erfolgte oder mittels einer Plattformwaage die Masse der Grundglut festgestellt werden kann.

Der Versuch beginnt unmittelbar nach dem Auflegen des Brennstoffs auf die Grundglut. Die Versuchszeit dauert vom Nachlegen bis zum Wiedernachlegen. Dabei sind das Nachlegen und das Schüren in der Versuchszeit enthalten.

Versuchsdauer bei Nenn-Wärmeleistung: 2 Nenn-Abbrandperioden;

Versuchsdauer bei kleinster Wärmeleistung: 1 Brenndauer.

Beide Abbrandperioden bei Nenn-Wärmeleistung müssen ähnliche Messergebnisse aufweisen (Wärmeleistung $\pm 20\%$).

5.7.4.2 Heizkessel mit automatischer Beschickung

Bevor die Prüfung des Heizkessels beginnt, muss der Heizkessel, unter Verwendung der notwendigen Brennstoffmenge, auf Betriebstemperatur gebracht werden. Die notwendige Grundglut muss gesichert sein.

Die Versuchsdauer bei Nenn-Wärmeleistung muss mindestens 6 h betragen.

Die Versuchsdauer bei kleinster Wärmeleistung im kontinuierlichen Betrieb muss mindestens 6 h betragen.

Die Versuchsdauer bei kleinster Wärmeleistung im intermittierenden Betrieb muss mindestens 6 h plus der Zeitspanne des noch laufenden Zyklus betragen. Ein Zyklus besteht aus einer vollständigen Ein- und Aus-Phase.

Für automatisch beschickte Stückholzfeuerungen gelten sinngemäß die Prüfbedingungen für automatische Feuerungssysteme.

Bei automatisch beschickten Stückholzfeuerungen müssen mindestens zwei Beschickungsintervalle im Versuchszeitraum enthalten sein.

5.8 Bestimmung der Wärmeleistung und des Kesselwirkungsgrades

5.8.1 Verfahren der Wärmeleistungsmessung

5.8.1.1 Allgemeines

Die an den Wärmeträger nutzbar abgegebene Wärmeleistung wird gemessen. Sie kann unmittelbar am Heizkessel oder mittelbar an einem Wärmeaustauscher bestimmt werden.

Bei der Prüfung von Heizkesseln mit Handbeschickung mit einer Wärmeleistung größer als 30 % der Nenn-Wärmeleistung muss die Prüfeinrichtung entsprechend der Kessel-Wärmeleistung gesteuert werden.

5.8.1.2 Bestimmung der Wärmeleistung unmittelbar am Heizkessel

Die an das Heizwasser nutzbar abgegebene Wärmeleistung wird durch Messung des in den Kesselkreislauf eingespeisten Kaltwasser-Massenstromes und Temperaturerhöhung auf Vorlauftemperatur oder der durch Messung des im Kesselkreislauf umgewälzten Wasser-Massenstromes und seiner Temperaturerhöhung ermittelt.

5.8.1.3 Bestimmung Wärmeleistung mittelbar an einem Wärmeaustauscher

Die vom Heizkessel gelieferte Wärmeleistung wird durch einen Wärmeaustauscher an das Kühlwasser übertragen. Die von diesem aufgenommene Wärmeleistung wird aus dem Durchfluss und der Temperaturerhöhung des Kühlwassers ermittelt. Die Wärmeverluste der gut zu isolierenden Verbindungsleitungen zwischen Heizkessel und Wärmeaustauscher und die des Wärmeaustauschers selbst sind entweder durch Vorversuche zu bestimmen, oder sie sind zu berechnen.

Die Wärmeleistung des Heizkessels muss die Summe der beiden vorgenannten Wärmeleistungen sein.

5.8.2 Bestimmung der Nenn-Wärmeleistung

Die vom Hersteller angegebene Wärmeleistung muss bei der Prüfung auf $\pm 8\%$ eingehalten werden. Die Herstellerangabe über die Nenn-Wärmeleistung muss mindestens bei einer Abbrandperiode erreicht werden. Andernfalls muss die angegebene Nenn-Wärmeleistung geändert werden.

Bei den Versuchen bei Nenn-Wärmeleistung muss während des Versuches die Vorlauftemperatur in ihrem Mittelwert zwischen 70 °C und 90 °C liegen, wobei die mittlere Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf zwischen 10 K und 25 K liegen muss.

Eine Temperatur von

$$\frac{t_V + t_R}{2} - t_L \geq 40,0\text{K} \quad (6)$$

muss eingehalten werden.

Dabei ist

t_V die Vorlauf-Temperatur des Wassers in $^{\circ}\text{C}$;

t_R die Rücklauf-Temperatur des Wassers in $^{\circ}\text{C}$;

t_L die Umgebungstemperatur in $^{\circ}\text{C}$.

5.8.3 Bestimmung der kleinsten Wärmeleistung

Die Prüfung für die kleinste Wärmeleistung ist bei der kleinsten vom Hersteller angegebenen Leistung durchzuführen. Dabei müssen die geltenden Anforderungen erfüllt werden.

Die wasserseitigen Temperaturen von 5.8.2 müssen auch bei dieser Prüfung berücksichtigt werden, ausgenommen die Differenz zwischen Vor- und Rücklauf-Temperatur.

Die kleinste Wärmeleistung muss vor Beginn der Prüfung einreguliert werden. Dazu ist die Wärmeabnahme am Prüfstand auf die kleinste Wärmeleistung zu reduzieren. Die Leistungsanpassung des Heizkessels an die kleinste Wärmeleistung muss automatisch erfolgen.

5.8.4 Bestimmung des Kesselwirkungsgrades (direkte Methode)

Der Wirkungsgrad wird auf den unteren Heizwert bezogen.

Für die Prüfung ist die direkte Methode anzuwenden. Die indirekte Methode ermöglicht zusätzlich über die Wärmeleistungsbilanz eine Kontrolle der Versuchsgenauigkeit des Prüfstandes, dabei werden die übrigen Verlustglieder ebenfalls ermittelt.

5.8.5 Bestimmung der elektrischen Hilfsenergie

Der Stromverbrauch muss entsprechend den Anforderungen der EN 15456 bestimmt werden und die Stand-by Leistung auf dem Typenschild angegeben werden. Im Prüfbericht sind Stand-by Leistung, Startleistung und Leistung unter Vollast anzugeben. Für Heizkessel mit automatischer Zuführung muss die Stromaufnahme für den Kessel und die Zuführung getrennt gemessen und angegeben werden.

5.9 Bestimmung der Emissionswerte

5.9.1 Bestimmung der Emissionen bei Nenn-Wärmeleistung

5.9.1.1 Heizkessel mit Handbeschickung

Bei Handbeschickung erstreckt sich die Messung bei Nenn-Wärmeleistung über zwei aufeinanderfolgende Abbrandperioden. Das Nachlegen ist in den Messergebnissen enthalten. Der Gehalt an CO₂ bzw. O₂, CO, OGC (und NO_x, wenn erforderlich) wird über die gesamte Versuchsdauer gemittelt.

Jede Abbrandperiode wird in mindestens 2 gleiche Zeitabschnitte geteilt. Die Messungen zur Bestimmung des Staubgehaltes beginnen jeweils am Anfang eines Zeitabschnittes, wobei die erste Messung unmittelbar nach dem Auflegen des Brennstoffs und Schließen der Fülltür beginnt. Die Absaugdauer je Filter wird mit 30 min begrenzt. Der Staubgehalt wird aus mindestens 4 Halbstundenwerten gemittelt.

5.9.1.2 Heizkessel mit automatischer Beschickung

Bei Nenn-Wärmeleistung wird der Gehalt an CO₂ bzw. O₂, CO, OGC (und NO_x, wenn erforderlich) über die gesamte Versuchsdauer gemittelt.

Zur Ermittlung des Staubgehaltes wird die Versuchsdauer in mindestens 4 gleiche Zeitabschnitte geteilt, die Messungen beginnen jeweils am Anfang der Abschnitte, wobei die erste Messung mit dem Versuchsbeginn erfolgt. Die Absaugdauer je Filter wird mit 30 min begrenzt. Der Staubgehalt wird aus mindestens 4 Halbstundenwerten gemittelt.

5.9.2 Bestimmung der Emissionen bei kleinster Wärmeleistung

5.9.2.1 Heizkessel mit Handbeschickung

Bei kleinster Wärmeleistung wird über eine Abbrandperiode gemessen.

Der Gehalt an CO₂ bzw. O₂, CO, OGC wird über die gesamte Versuchsdauer gemittelt.

5.9.2.2 Heizkessel mit automatischer Beschickung

Der Gehalt an CO₂ bzw. O₂, CO, OGC wird über die gesamte Versuchsdauer gemittelt.

5.10 Berechnung

5.10.1 Kesselleistung

Die Kessel-Wärmeleistung ist der Durchschnitt der aufgezeichneten Mittelwerte während der Prüfdauer.

Die notwendigen Berechnungsformeln für die einzelnen Prüfverfahren werden in A.7 der EN 304:1992+A1:1998+A2:2003 angegeben.

5.10.2 Feuerungsleistung

Für die Berechnung gelten die Formeln in A.8.1 der EN 304:1992+A1:1998+A2:2003.

5.10.3 Kesselwirkungsgrad

5.10.3.1 Direkte Methode

Nach der direkten Methode ist der Kesselwirkungsgrad bestimmt durch:

$$\eta_K = \frac{Q}{Q_B} \quad (7)$$

5.10.3.2 Indirekte Methode (nur für Kontrollzwecke, siehe A.9 der EN 304:1992+A1:1998+A2:2003)

Nach der indirekten Methode ergibt sich der Kesselwirkungsgrad zu

$$\eta_K = 1 - q_A - q_U - q_S - q_B \quad (8)$$

Dabei ist

q_A der Verlust durch freie Wärme der Abgase (Relativwert, bezogen auf die Feuerungsleistung);

q_U der Verlust durch unvollkommene Verbrennung (Relativwert, bezogen auf die Feuerungsleistung);

q_S der Verlust durch Strahlung, Konvektion, Leitung (Relativwert, bezogen auf die Feuerungsleistung);

q_B der Verlust durch unverbrannten Brennstoff in der Asche (Relativwert, bezogen auf die Feuerungsleistung).ö

5.10.4 Emissionen

5.10.4.1 Nennwärmeleistung und der kleinsten kontinuierlichen Wärmeleistung

Die Berechnung der Mittelwerte erfolgt über die zeitliche Mittelwertbildung ohne Berücksichtigung des Gasstroms. Diese Berechnungsmethode ist eine zulässige Näherung für den kontinuierlichen Dauerbetrieb.

Zuerst wird aus den aufgezeichneten Mittelwerten der Mittelwert für die gesamte Versuchsdauer gebildet.

Die gemittelten Volumenanteile (ppm) werden auf Masseanteile (mg/m^3) umgerechnet. Als Umrechnungsfaktor von ppm auf mg/m^3 gilt:

$$f_{CO} = 1,25$$

$$f_{OGC} = 1,64 \text{ (bei Propan als Kalibriergas)}$$

$$f_{OGC} = 0,54 \text{ (bei Methan als Kalibriergas)}$$

$$f_{NO_2} = 2,05$$

Der Anteil an organisch gasförmigen Stoffen wird als organisch gebundener Kohlenstoff (OGC) im trockenen Abgas ausgewiesen. Die ermittelten Stickoxide (NO_x) werden als NO_2 ausgewiesen.

Alle ermittelten Emissionen werden auf trockenes Abgas bei 10 % Sauerstoff und Normzustand (Massenkonzentration, mg/m^3) bei 0 °C und 1013 mbar gerechnet.

5.10.4.2 Kleinste Wärmeleistung im intermittierenden Betrieb

Die Prüfung muss bei maximal 30 % der Nennleistung durchgeführt werden. Die Wärmeabnahme am Prüfstand muss kontinuierlich entsprechend der spezifizierten kleinsten Leistung reduziert werden bis zu der vom Hersteller angegebenen kleinsten Wärmeleistung.

Die Aufnahme der Emissionen muss als zeitlicher Mittelwert über die gesamte Testperiode durchgeführt werden, sofern nicht bestimmte Kriterien erfüllt sind.

5.11 Bestimmung des wasserseitigen Widerstandes

Der wasserseitige Widerstand (gemessen in mbar) ist für den Durchfluss zu bestimmen, welcher der Nenn-Wärmeleistung des Heizkessels bei einer Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf von $\Delta t = 10$ K und 20 K entspricht.

5.12 Oberflächentemperaturen

Die Ermittlung der mittleren Oberflächentemperatur ist bei Nennwärmeleistung durchzuführen, dabei sind mindestens 5 Messstellen je Teilfläche vorzusehen. Die kritischen Oberflächentemperaturen (z. B. Kesseltüren, Bedienungsgriffe usw.) sind unter den gleichen Bedingungen zu messen.

5.13 Funktionsüberprüfung des Temperaturreglers und des Sicherheitstemperaturbegrenzers bzw. -wächters (manuelle oder automatische Rückstellung) am Heizkessel

Der wasserseitige Durchfluss muss jenem der Nennleistungsprüfung entsprechen. Die Vorlauftemperatur von 75 °C darf bei Versuchsbeginn nicht überschritten werden.

Die Feuerung ist so einzustellen, dass sie der Nenn-Wärmeleistung Q_N des Heizkessels entspricht, ein stabiler Betriebszustand erreicht wird und der Kaminzug dem der Nennwärmeleistung entspricht.

Die abgeführte Leistung muss auf 40 % \pm 5 % der Nennwärmeleistung reduziert werden, die Umwälzpumpe arbeitet im Dauerbetrieb, der Temperaturregler ist auf den maximalen Sollwert eingestellt.

Bei ordnungsgemäßem Arbeiten des Temperaturreglers darf die gemessene Vorlauftemperatur 100 °C nicht überschreiten und der Sicherheitstemperaturbegrenzer oder -Wächter bzw. die Einrichtung zur Abfuhr überschüssiger Wärme nicht ansprechen.

Der gleiche Versuch wird nach Überbrückung des Temperaturreglers erneut durchgeführt. Es wird überprüft, ob der Sicherheitstemperaturbegrenzer die Feuerung spätestens bei dem vom Kesselhersteller angegebenen höchsten Wert abschaltet und kein gefährlicher Zustand entsteht.

5.14 Funktionsüberprüfung für ein schnellabschaltbares System

a) plötzlicher Ausfall der Wärmeabfuhr

Der wasserseitige Durchfluss muss jenem der Nennleistungsprüfung entsprechen. Die Vorlauftemperatur von 75 °C darf bei Versuchsbeginn nicht überschritten werden.

Die Feuerung ist so einzustellen, dass sie der Nenn-Wärmeleistung Q_N des Heizkessels entspricht, ein stabiler Betriebszustand erreicht wird und der Kaminzug dem der Nennwärmeleistung entspricht.

Die abgeführte Leistung muss auf 0 reduziert werden, die Umwälzpumpe arbeitet im Dauerbetrieb, der Temperaturregler ist auf den maximalen Sollwert eingestellt.

Es wird überprüft, ob der Sicherheitstemperaturbegrenzer oder der Temperaturregler die Feuerung abschaltet und kein gefährlicher Zustand entsteht.

b) Stromausfall

Der wasserseitige Durchfluss muss jenem der Nennleistungsprüfung entsprechen. Die Vorlauftemperatur von 75 °C darf bei Versuchsbeginn nicht überschritten werden.

Die Feuerung ist so einzustellen, dass sie der Nenn-Wärmeleistung Q_N des Heizkessels entspricht, ein stabiler Betriebszustand erreicht wird und der Kaminzug dem der Nennwärmeleistung entspricht.

Die Stromversorgung des Heizkessels inklusive der Zirkulationspumpe und dem Abgasventilator wird abgeschaltet und es wird überprüft, dass kein gefährlicher Zustand auftritt.

5.15 Funktionsüberprüfung der Einrichtung zur Abfuhr überschüssiger Wärme für teilweise oder nichtabschaltbare Systeme

Die Feuerung ist so einzustellen, dass sie der Nenn-Wärmeleistung des Heizkessels entspricht, ein stabiler Betriebszustand erreicht wird und der Kaminzug dem der Nennwärmeleistung entspricht.

Der Temperaturregler ist außer Funktion zu setzen. Die Funktion des Sicherheitstemperaturbegrenzers bleibt aufrecht bestehen.

Die abgeführte Leistung muss auf 0 reduziert werden, die Umwälzpumpe arbeitet im Dauerbetrieb.

Es wird überprüft, ob der Sicherheitstemperaturbegrenzer oder der Temperaturregler die Feuerung abschaltet, die Einrichtung zur Abfuhr überschüssiger Wärme entsprechend den Anforderungen funktioniert und dabei kein gefährlicher Zustand entsteht.

Das Kaltwasser zur Abfuhr der überschüssigen Wärme muss eine Temperatur von (10 ± 5) °C und einen Druck von nicht mehr 2 bar haben. (Abweichungen sind zulässig, wenn diese in der Montageanleitung angegeben werden).

5.16 Funktionsüberprüfung der Sicherheit und der Risikoanalyse

5.16.1 Allgemeines

Der Hersteller muss eine Risikobewertung entsprechend EN ISO 12100 oder EN ISO 14121-1 durchgeführt haben. Erzwungene Hauptfehler sind nicht zu berücksichtigen.

Die Risikobewertung ist von einer unabhängigen Stelle auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Plausibilität zu prüfen. Die Überprüfung erfordert nicht zwingend Tests, wenn andere relevante Nachweise oder Normen angewandt werden können.

Es muss überprüft werden, ob in der Risikobewertung wenigstens die folgenden Risiken abgedeckt sind, nachvollziehbare Lösungen implementiert und die Sicherheitsklassen zugeordnet wurden.

Im Detail sind mindestens folgende Risiken zu evaluieren:

- Brennstoffüberlastung (z. B. bei Dauerlauf der Brennstoffzufuhr)
- zu geringe Brennstoffzufuhr
- Ausfall der Luftzufuhr
- Ausfall der Spannungsversorgung
- Instabiler Unterdruck im Brennraum
- Nicht geschlossene Tür bei des Brennstofflagers
- Leere Tagesbehälter
- Keine Zündung in der Startphase
- Rückbrandsicherung
- Blockierung der Brennstoffzufuhr
- Spannungsschwankungen
- Leckage von Verbrennungsprodukten (z. B. Ausfall Gebläsemotor, Überdruck in Brennkammer)
- Verriegelung und Wiederstart
- Elektrische Sicherheit
- Verletzungsgefahren

Zusätzliche Tests wie unten angeführt werden empfohlen.

5.16.2 Sicherheitsüberprüfung für automatische Heizkessel bei Brennstoffüberlastung und bei Blockierung der Brennstoffzufuhr

Die Brennstoffzuführung wird auf die maximal mögliche Geschwindigkeit gestellt. Die Sicherheit des Heizkessels wird geprüft, es darf kein gefährlicher Zustand entstehen.

Die Sicherheitseinrichtung muss bei keiner oder unvollständiger Verbrennung die Brennstoffzufuhr abschalten.

Die Brennstoffzuführung wird blockiert, indem ein Metallstück die Förderschnecke blockiert. Die Sicherheit des Heizkessels wird geprüft, es darf kein gefährlicher Zustand entstehen.

Die Anforderungen nach 4.3.5 müssen eingehalten werden.

5.16.3 Sicherheitsüberprüfung bei Unterbrechung der Luftzufuhr

Die Sicherheit muss bei Nennleistung unter folgenden Bedingungen getestet werden:

- Ausfall der Gebläse (Saugzuggebläse oder Luftzufuhrventilatoren)
- Ausfall der Luftzufuhr durch Verschließen der Zuluftöffnungen des Heizkessels

Es muss nur ein Fehler auf einmal angenommen werden.

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

5.16.4 Sicherheitsüberprüfung der thermischen Leitung

Die Entfernung der Temperatur-Messstelle bis zum Eintritt in die Brennkammer darf 1 m in Brennstofförderrichtung nicht überschreiten. Wenn der Heizkessel unterschiedliche Förderlängen hat, muss die Prüfung mit der kürzesten Variante durchgeführt werden.

6 Prüfbericht und Prüfunterlagen

Der Prüfbericht muss auf der Basis der EN ISO/IEC 17025 ausgestellt werden.

Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben beinhalten:

- a) Name und Adresse der Prüfanstalt und Ort der Messungen.
- b) Identifikationsnummer des Prüfberichts
- c) Name und Adresse des Kunden
- d) Prüfverfahren (hier: EN 303-5)
- e) Beschreibung des geprüften Heizkessels bzw. der Baureihe mit folgendem Inhalt:
 - 1) Allgemeine Konstruktion
 - 2) Brennstoffzufuhr
 - 3) Luftzufuhr
 - 4) Sicherheitseinrichtungen mit Beschreibung (Typ, Zertifizierung, Hersteller, Einstellungen, Größe)
 - 5) Wichtige Bauteile (Gebläse, Zündeinrichtung, Einsätze im Wärmetauscher, usw.)
- f) Teileliste, wenn anwendbar
- g) Prüfzeitraum

- h) Messergebnisse als Mittelwerte jeder Abbrandperiode
- i) Lichtbild des Heizkessels

Dem Prüfbericht müssen die folgenden Dokumente beigelegt werden:

- j) Zeichnungen des Kessels bzw. der Baureihe, die die Art der Konstruktion klar zeigt
- k) Zeichnungen, die die verwendeten Materialien, Schweißnähte und Blechdicken klar zeigt
- l) Druckschriften über den Heizkessel, insbesondere die Montage- und Bedienungsanleitung;
- m) Beschreibung des Heizkessels mit den auf dem Kesselschild enthaltenen Angaben.

Der Prüfbericht ist von dem verantwortlichen Prüfstellenleiter oder dem Prüfstandsingenieur, der die Prüfung selbstverantwortlich durchgeführt hat, zu unterschreiben.

Der Prüfbericht darf nur in vollem Wortlaut veröffentlicht werden.

7 Kennzeichnung

7.1 Allgemeines

Jeder Heizkessel ist mit einem Kesselschild zu versehen. Das Kesselschild muss in der Landessprache des Bestimmungsortes ausgeführt und an einer zugänglichen Stelle angebracht sein.

7.2 Angaben auf dem Kesselschild

Es müssen mindestens folgende Angaben enthalten sein:

- a) Name und Firmensitz des Herstellers und gegebenenfalls Herstellerzeichen;
- b) Handelsbezeichnung und Typ, unter der der Heizkessel vertrieben wird;
- c) Herstellnummer und Baujahr (Codierung ist nach Wahl des Herstellers zulässig);
- d) Nenn-Wärmeleistung bzw. Wärmeleistungsbereich in kW für jede Brennstoffart;
- e) Kesselklasse für jede Brennstoffart;
- f) maximal zulässiger Betriebsdruck in bar;
- g) maximal zulässige Betriebstemperatur in °C;
- h) Wasserinhalt in l;
- i) Elektroanschluss (V, Hz, A) und Leistungsaufnahme in W.;
- j) Betrieb des Heizkessels mit oder ohne Gebläse;
- k) Betrieb des Heizkessels mit Über- oder Unterdruck am Rauchgasaustritt;
- l) Betrieb des Kessels in kondensierender oder nichtkondensierender Betriebsweise.

7.3 Anforderungen an das Schild

Das Schild muss bezüglich Werkstoff und Beschriftung dauerhaft sein. Die Beschriftung muss abriebfest sein. Unter normalen Betriebsbedingungen darf sich das Schild nicht so verfärben, dass das Lesen der Angaben erschwert wird.

ANMERKUNG Selbstklebende Schilder sollten sich bei Feuchtigkeit und Temperatur nicht ablösen.

8 Technische Unterlagen, Lieferumfang

8.1 Allgemeines

Für jeden Heizkessel müssen die nachfolgend genannten Unterlagen vorzugsweise in der Landessprache zur Verfügung stehen, in welcher das Gerät geliefert wird, wobei die Unterlagen nach 8.2 und 8.3 jedem Heizkessel beizufügen sind.

8.2 Technische Informationen und Montageanleitung

Diese Unterlagen müssen mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- notwendiger Förderdruck in mbar;
- Wasserinhalt in l;
- Abgastemperatur bei Nenn-Wärmeleistung und bei kleinster Wärmeleistung in °C;
- Abgasmassenstrom bei Nenn-Wärmeleistung und bei kleinster Wärmeleistung in kg/s;
- Abgasanschlussdurchmesser in mm;
- wasserseitiger Widerstand in mbar;
- Nenn-Wärmeleistung bzw. Wärmeleistungsbereich für jede Brennstoffart in kW;
- Kesselklasse;
- Brenndauer in Stunden für jede Brennstoffart bei Q_N ;
- Einstellbereich des Temperaturreglers in °C;
- minimale Rücklauftemperatur am Kesseleintritt in °C;
- Brennstoffart und Wassergehalt sowie Brennstoffstückgröße;
- Füllrauminhalt in l und Füllöffnungsabmessungen in mm;
- erforderliche Pufferspeichergröße in l, wenn $Q_{\min} > 0,3 Q_N$;
- benötigte Hilfsenergie in W;
- benötigter Kaltwassertemperaturdruck für Sicherheitswärmetauscher in bar;
- Elektroanschluss inklusive Geräte- und Hauptschalter.

Die Montageanleitung muss Angaben enthalten über:

- den Zusammenbau des Heizkessels vor Ort (wenn nötig), gegebenenfalls über die notwendige Wasserdruckprüfung nach 5.4.2 oder 5.5.2.2;
- die Aufstellung;
- die Inbetriebnahme, wobei Hinweise zu geben sind über die einzustellende Feuerungsleistung im Leistungsbereich;
- Angaben über den Einbauort bzw. die Einbaulage der Messfühler für die Regel-, Anzeige- und Sicherheitsgeräte.

Außerdem muss allgemein auf die für die sicherheitstechnische Ausrüstung der Anlage zu beachtenden Normen und Vorschriften hingewiesen werden.

- Maßnahmen bei Lüftungsgeräten im Raumlufverbund;
- Maßnahmen für genügende und reine Luftzufuhr;
- Messöffnungen abdichten;
- Emissionsmessung nach Erstinstallation;
- Mündliche Unterweisung durch Fachpersonal vor Inbetriebnahme;
- Maßnahmen für richtige Brennstofflagerung;
- Wartungsempfehlungen des Heizkessels;
- Maßnahmen zur richtigen Dimensionierung des Heizsystems;
- Maßnahmen zur richtigen Dimensionierung des Kamins und der verbindenden Abgasrohre;
- Abstand zu brennbaren Materialien;
- Anweisungen zur weiteren Isolation, wenn notwendig;
- Mindestabstände zu Wänden und Plafond, damit eine reibungslose Wartung und Reinigung möglich ist;
- Maßnahmen bei Kondensatanfall und Kondensatentsorgung.

8.3 Bedienungsanleitung

Die Bedienungsanleitung muss Hinweise enthalten über:

- die Bedienung des Heizkessels, und dessen gefahrlose Beschickung und das Öffnen von Türen;
- die Reinigung und deren Zeitabstände, einschließlich der dafür erforderlichen Geräte;
- das Verhalten bei Störungen;
- die Begründung der Empfehlung für einen ständigen, fachgerechten Wartungsdienst und die erforderlichen Wartungsintervalle;
- die Brennstoffart und den Wassergehalt sowie die Brennstoffstückgröße (bei Stückholz zusätzlich Schichtrichtung);
- die maximale Füllhöhe des Füllraumes mit Brennstoff;
- die Brenndauer für die Brennstoffarten bei Nenn-Wärmeleistung.

Andere Druckschriften (Prospekte usw.) dürfen keine der Bedienungsanleitung widersprechenden Angaben enthalten.

Anhang A (informativ)

Manuelle Messung von Staub im Abgasstrom, gravimetrische Bestimmung der staubförmigen Emissionen mit Filtern

Dieser informative Anhang beschreibt die Prozedur zur Bestimmung der partikelförmigen Emissionen des Prüflings. Er beinhaltet grundlegende Anforderungen an die Messung.

Vor und nach der Messung muss der benutzte Filter in einem Ofen getrocknet werden, bis die Massenkonstanz erreicht ist (Trocknungstemperatur ist mindestens 105 °C und maximal 160 °C). Nach der Trocknung der Filter vor dem Wägevorgang müssen die Filter in einem Exsikkator gelagert werden. Der Exsikkator muss im Wägeraum stehen bis die Probe auf Raumtemperatur ± 3 K abgekühlt ist.

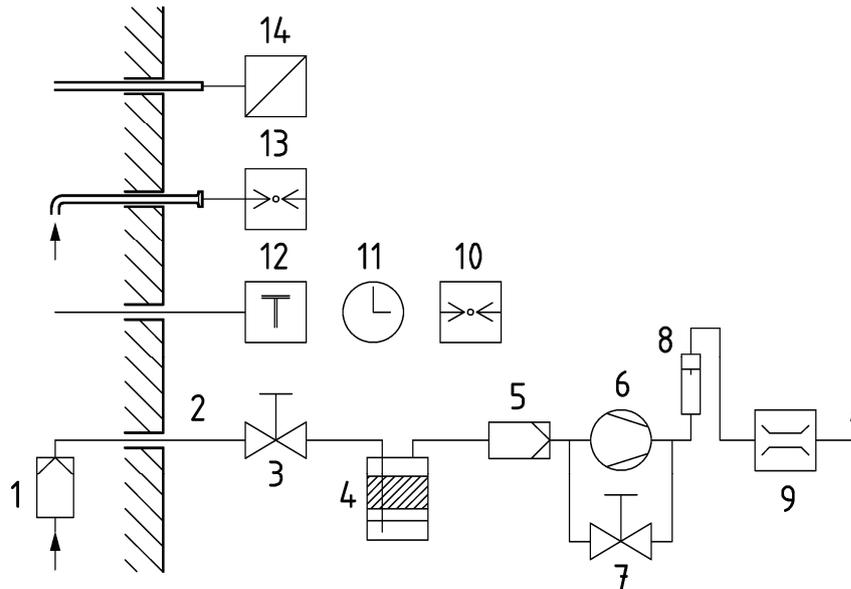
ANMERKUNG Um die Nachverfolgbarkeit bezüglich der Vorbehandlung der gewogenen Proben sicherzustellen, müssen die folgenden Angaben im Prüfbericht angegeben werden:

- Trocknungstemperatur vor und nach der Messung
- Mindesttrocknungszeit des Filters vor und nach der Messung

Die Ausrüstung zur Staubmessung muss vor jeder Messung mechanisch gereinigt und gespült werden.

Weil die Abgasgeschwindigkeit bei Heizkesseln niedriger Leistung so gering ist (< 2 m/s) ist die Absauggeschwindigkeit am Filterkopf im Bereich zwischen 70 % und 150 % zu halten (abweichend zur EN 13284-1, wo eine isokinetische Absaugung im Bereich 95 % bis 115 % angegeben ist). Es kann angenommen werden, dass die Prozessgrundlagen eingehalten sind, wenn während der Messung die isokinetische Absaugrate um nicht mehr als 150 % überschritten wird.

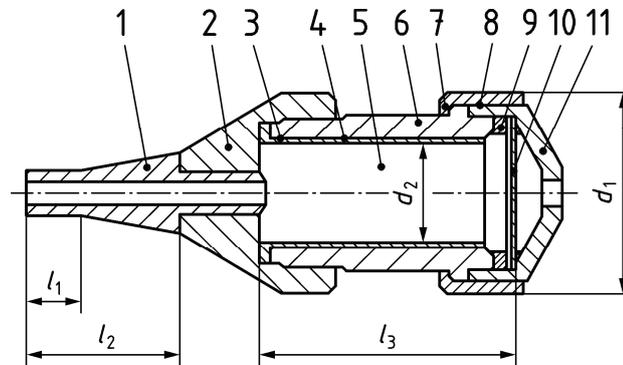
Die Konfiguration der Staubmessung muss entsprechend der EN 13284-1 ausgeführt werden. Im Falle einer externen Messung muss die Leitung so kurz als möglich gehalten werden und der Filterkopf muss auf Abgastemperatur beheizt werden oder mindestens auf 105 °C und maximal auf 160 °C.



Legende

- | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|---|---------------------------------|----|---------------|----|--|
| 1 | Filterkopf mit Sonde und Diffusor | 6 | Absaugaggregat (gasdicht) | 10 | Barometer | 13 | Prandtl-Staurohr mit Mikromanometer, alternativ Anemometer |
| 2 | Absaugrohr | 7 | Regelbypass | 11 | Zeitmessgerät | 14 | gegebenenfalls Gasmessgerät |
| 3 | Absperrvorrichtung | 8 | Schwebkörperdurchflussmesser | 12 | Thermometer | | |
| 4 | gegebenenfalls Trockenturm | 9 | Gasmengenzähler mit Thermometer | | | | |
| 5 | Schutzfilter für Absaugaggregat | | | | | | |

Bild A.1 — Aufbauschema der Probenentnahmeeinrichtung



Legende

- | | | | | | | | |
|---|------------------------------|---|-------------------|---|------------------|----|------------------|
| 1 | Auswechselbare Entnahmesonde | 4 | Filterhülse | 7 | Überwurfmutter | 10 | Planfilter |
| 2 | Überwurfmutter | 5 | Quarzwattefüllung | 8 | Spannring | 11 | Abschlussgehäuse |
| 3 | Dichtung | 6 | Filtergehäuse | 9 | Planfilterhalter | | |

Bild A.2 — Beispiel für ein Filterkopfgerät

Anhang B (informativ)

Vokabular

Tabelle B.1 — Begriffe in Englisch, Französisch, Deutsch, Dänisch und Schwedisch

Englischer Begriff	Französischer Begriff	Deutscher Begriff	Dänischer Begriff	Schwedischer Begriff
Air supply	Amenée d'air	Luftversorgung	Lufttilførsel	Lufttillførsel
Ash discharge, ash removal	Cendrier, décentrage	Entaschung, Ascheentfernung	Askeudtag	Uraskning
Automatic ignition/kindling	Allumage automatique	automatische Zündung	Automatisk optænding	antända
Back burning (Back fire Blow back fire)	Retour de flamme	Rückbrand	Tilbagebrand	Tillbakabrand
Basic fire bed	Lit de braises initial	Gluterhaltung, Glutbett	Pausefyring Grundglødelag	Underhållsfyr glödbädd
Burner head	Tête du brûleur	Brennerkopf	Brænderhoved	Förbränningshuvud
Burner head (retort)	Tête du brûleur	Brennerkopf	Brænderhoved/retord	Förbränningshuvud/Brännorrör
Cell feeder	Cellule d'alimentation	Zellenradschleuse	Cellesluse:	Cellmatare
Chute-feed System	Système d'alimentation à glissière	Zuführung über Rutsche	Slidske system	För att ge ett säkerhetsavstånd
Cleaning point cover	Protection du point de nettoyage	—	Renselem:	Askluca
Combustion air fan	Ventilateur d'air de combustion	Verbrennungs-luftgebläse	Forbrændings-luftblæser	Fläkt för förbränningsluft
Combustion chamber, firebox	Chambre de combustion	Brennkammer	Fyrboks:	Förbränningskammare
Conveyer system (Auger, feed screw)	Système d'alimentation (vis d'alimentation)	Förderschnecke, Zuführschnecke, intern/extern	Transportanlæg (trækstation):.Snegl	matningsskruv
Control function	Régulation	Überwachung	Styringsfunktion	Styrfunktion
Downwards draught	Tirage inversé	Abwärts-gerichteter Zug	Omvendt forbrænding	Omvänd förbränning
Drop chute	Conduite d'alimentation	Fallschacht	Faldskakt:	fallschakt

Tabelle B.1 — (fortgesetzt)

English term	French term	German term	Danish term	Swedish term
Electric coil	Résistance électrique	Elektrospule	Spole	Elektrisk spiral
Electric control unit	Système de régulation électrique	elektrische Überwachungseinrichtung (Feuerungsautomat)	Styring/styreenhed	Styrkort
Electric glow plug	Résistance électrique pour allumage	Elektrische Glühkerze	Gløderør	Glødstift
Ember	Braise	Glut	Gløder	Glöd
Enclosed cell feeder	Cellule d'alimentation intégrée	integrierte Zellradschleuse	Indbygget cellesluse	Inbyggd cellmatare
external fuel hopper	Trémie de combustible extérieure	mit externem Brennstoffvorrat (z.B. Jahres-Silo)	Forbrugslager.	Med externt bränsleförråd
Feeding control	Régulation de l'alimentation	Förderüberwachung	Niveauekontrol/fyldemelder	Nivåvakt
Fire damper	—	Brandschutzklappe	Brandspjæld	Brandspjäll
Flame burning direction	Sens de propagation de la flamme	Brennrichtung der Flamme	Flammeretning	Lågans riktning:
Flame detector (supervisor)	Détecteur de flamme	Flammensensor	Fotocelle	Flamvakt
Flue system	Système d'évacuation des fumées	Abgasanlage	Aftrækssystem:	Rökgassystem
Fuel fed to burner	Alimentation du brûleur en combustible	Brennstoffförderung zum Brenner	Brændelsfremføring	Bränsletillförsel
Fuel hopper	Trémie de combustible	Füllraum	Brændelsmagasin	Mellanförråd, matningsficka
Glow	Rayonnement	Glut	Ulme	Sken, ljus
Hatch	Trappe	—	Afspærringsspjæld	Avstängningsspjäll
Horizontal draught	Tirage horizontal	waagerechter Zug	Horisontal forbrænding	Framåtbrinnande
Ignition device	Système d'allumage	Zündeinrichtung	Optændingsanordning	Tändanordning:
Integral fuel hopper	Trémie à combustible intégrée	mit integriertem Brennstoffvorrat (Brennstoffvorratsbehälter)	Forbrugslager i fyrrummet	Med inbyggd bränsleförråd
Kindling	allumage	—	Optænding	Upptändning
Non volatile lockout	Mise en sécurité	nicht veränderbare Störabschaltung	Sikkerhedsafbryder med manuel genindkobling	Avstängning med manuell återställning
Over fed	Suralimentation	Zuführung von oben	Drop stoker	Övermatad
Pellet burner	Brûleur à granulés	Pelletbrenner	Stoker	pelletsbrännare
Primary combustion zone	Zone de combustion primaire	Primär-Verbrennungsbereich	Primær forbrændingszone	Primär förbränningszon

Tabelle B.1 — (fortgesetzt)

English term	French term	German term	Danish term	Swedish term
Purge	Purge	Durchlüftung	—	Ventilering
Safety catch	Poignée de sécurité	—	Mekanisk sikring af låget,	Mekanisk säkring av locket
Safety devices	Dispositifs de sécurité	Sicherheitseinrichtung	Sikkerhedsindretning	Säkerhetsdon
Safety systems	Systèmes de sécurité	Sicherheitssystem	Sikkerhedssystem	Säkerhetssystem
Safety temperature limiter	Limiteur de température de sécurité	Sicherheitstemperaturbegrenzer	Sikkerhedsternostat	Överhettningsskydd
Secondary combustion zone	Zone de combustion secondaire	Sekundär-Verbrennungsbereich	Sekundær forbrændingszone	Sekundär förbränningszon
Security distance	Distance de sécurité	Sicherheitsabstand	Sikkerhedsafstand	Säkerhetsavstånd
Side fed	Alimentation latérale	seitliche Zuführung	Sideindføring	Sidomatad
Temperature limiter	Limiteur de température	Temperaturbegrenzer	—	Temperatur begränsare
Under fed, bottom fed	Alimentation par le bas	Zuführung von unten (Unterschubfeuerung)	Underfeed stoker	Undermatad
Upwards draught	Tirage normal	aufwärtsgerichteter Zug	Gennemforbrænding	Uppåtbrinnande
Water sprinkler system	Système de jet d'eau	Wassersprühsystem (Sprinkler)	Automatisk vandoverrislingsanlmg:	Sprinklersystem
Volatile lockout	Verrouillage ferme	veränderbare Störabschaltung	—	Avstängning med automatisk återställning

**Anhang C
(informativ)**

Auslegungskriterien von Lösungen zur Verhinderung von Rückbrand

Tabelle C.1 — Auslegungskriterien von Lösungen zur Verhinderung von Rückbrand

Verhinderung von Wärmeleitung	Verhinderung von Rückströmung	Verhinderung von Brandausbreitung	Unabhängig von Stromversorgung	Allgemein akzeptierte Lösung	Kriterien, um die Anforderungen der allgemein akzeptierte Lösung zu erfüllen	Referenzen / Informationen
4.3.4.2	4.3.4.3	4.3.4.4		nach		
✓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	✓	Konstruktive Maßnahmen zur Verhinderung der Temperaturleitung vom Verbrennungsraum in die Brennstoffzufuhr	Temperatur in der Brennstoffzuführung in maximal 1 m Abstand (aber innerhalb der Systemgrenze) bleibt < 85 °C, Messung muss in den Prüfungen des Abschnitts 5 durchgeführt werden (Beharrungszustand oder Maximum < 85 °C bei anderen Prüfungen)	Allgemeine Anforderung, EN 303-5:2010, 5.16.-4
✓	<input type="checkbox"/>	✓	✓	Löscheinrichtung mit Wasser als Medium	Wassermenge in Abhängigkeit der Nennwärmeleistung und des Volumens der Stockerschnecke in Kombination mit einem STB (STW + Verriegelung), der bei ≤ 95 °C auslöst, nicht für Brennstoff Kohle	Allgemeine Anforderung
✓	<input type="checkbox"/>	✓	✓	Löscheinrichtung mit Wasser als Medium für Pelletbrenner bis 70 kW	Wassermenge ≥ 5 l in Kombination mit einem STB (STW + Verriegelung) der bei ≤ 95 °C auslöst	EN 15270, Informativ, ohne Beschreibung, keine Prüfung

Tabelle C.1 — (fortgesetzt)

Verhinderung von Wärmeleitung	Verhinderung von Rückströmung	Verhinderung von Brandausbreitung	Unabhängig von Stromversorgung	Allgemein akzeptierte Lösung	Kriterien, um die Anforderungen der allgemein akzeptierte Lösung zu erfüllen	Referenzen / Informationen
4.3.4.2	4.3.4.3	4.3.4.4		nach		
✓	☐	✓	✓	Löscheinrichtung mit Wasser als Medium für Holzkessel	Wasserinhalt min 3 mal das zu flutende Stockervolumen in Kombination mit einem STB (STW + Verriegelung); der bei ≤ 95 °C auslöst	Österreichische Vorschrift prTRVB H 118, keine Prüfung beschrieben, keine Kriterien für andere Löschmittel
✓	☐	✓	✓	Löscheinrichtung mit Schaum oder Pulver als Medium	Löschmittelmenge entsprechend EN 3 in Kombination mit einem STB (STW + Verriegelung), der bei ≤ 95 °C auslöst	Neuer Vorschlag, Prüfung während der Umfrage
✓	☐	✓		Automatische Einrichtung zur Notentleerung	Notentleerung, aktiviert durch STB (STW + Verriegelung), der bei ≤ 85 °C auslöst, oder eine Erhöhung $\Delta t = 20$ K im Vergleich zu normalem Betrieb (Maximum 95 °C)	Neuer Vorschlag, Prüfung während der Umfrage
.	☐	✓	☐	Sicherheitseinrichtung zur kontinuierlichen Abdichtung der Brennstoffzufuhr	Sicherheitseinrichtung kontinuierlich dichtend mit Leckrate von max. 1 % des Abgasmassenstromes bei Raumtemperatur und einer Druckdifferenz von (5 Pa + erlaubter Überdruck im Brennraum), Dichtheitsanforderung gilt für das gesamte Fördersystem von der Brennkammerwand bis zur Verbindung zum externen Lager, ein freier Querschnitt und genügend Volumen damit keine Beeinträchtigung durch den Brennstoff auftritt (z. B. im Normalbetrieb, bei Abschaltung, Überlast.)	EN 303-5:1999, Heizgasseitige Dichtheitsprüfung, aber halber Wert. Die kontinuierliche Abdichtung kann auch durch eine gefüllte, überwachte Schnecke erfolgen.

Tabelle C.1 — (fortgesetzt)

Verhinderung von Wärmeleitung	Verhinderung von Rückströmung	Verhinderung von Brandausbreitung	Unabhängig von Stromversorgung	Allgemein akzeptierte Lösung	Kriterien, um die Anforderungen der allgemein akzeptierte Lösung zu erfüllen	Referenzen / Informationen
4.3.4.2	4.3.4.3	4.3.4.4		nach		
	✓	☐	✓	Sicherheitseinrichtung zur kontinuierlichen Abdichtung der Brennstoffzufuhr für Pelletkessel bis 70 kW	Sicherheitseinrichtung kontinuierlich dichtend mit Leckrate von max. 1 m ³ /h bei Raumtemperatur und einer Druckdifferenz von 5 Pa, ein freier Querschnitt und genügend Volumen damit keine Beeinträchtigung durch den Brennstoff auftritt (z. B. im Normalbetrieb, bei Abschaltung, Überlast.)	EN 15270. Anmerkung: ein Rückbrand kann nur in Kombination mit einem Fallschacht verhindert werden
	✓	☐	✓	Sicherheitseinrichtung zur Abdichtung der Brennstoffzufuhr nicht während der Förderung, jedoch in allen anderen Betriebszuständen und bei Fehlfunktion	Sicherheitseinrichtung nicht kontinuierlich dichtend mit Leckrate von max. 1 % des Abgasmassenstromes bei Raumtemperatur und einer Druckdifferenz von 5 Pa, nur für Kessel mit Unterdruck im Brennraum. Dichtheitsanforderung gilt für das gesamte Fördersystem von der Brennkammerwand bis zur Verbindung zum externen Lager. Ein freier Querschnitt und genügend Volumen damit keine Beeinträchtigung durch den Brennstoff auftritt (z. B. im Normalbetrieb, bei Abschaltung, Überlast.)	EN 303-5:1999 Heizgasseitige Dichtheitsprüfung, aber halber Wert

Tabelle C.1 — (fortgesetzt)

Verhinderung von Wärmeleitung	Verhinderung von Rückströmung	Verhinderung von Brandausbreitung	Unabhängig von Stromversorgung	Allgemein akzeptierte Lösung	Kriterien, um die Anforderungen der allgemein akzeptierte Lösung zu erfüllen	Referenzen / Informationen
4.3.4.2	4.3.4.3	4.3.4.4		nach		
	✓	☐	✓	Sicherheitseinrichtung zur Abdichtung der Brennstoffzufuhr nicht während der Förderung, jedoch in allen anderen Betriebszuständen und bei Fehlfunktion, für Pelletkessel bis 70 kW	Sicherheitseinrichtung kontinuierlich dichtend mit Leckrate von max. 1 m ³ /h bei Raumtemperatur und einer Druckdifferenz von 5 Pa, ein freier Querschnitt und genügend Volumen damit keine Beeinträchtigung durch den Brennstoff auftritt (z. B. im Normalbetrieb, bei Abschaltung, Überlast.)	EN 15270. Anmerkung: ein Rückbrand kann nur in Kombination mit einem Fallschacht verhindert werden
	☐	☐	☐	Sicherheitseinrichtung zur Abdichtung der Brennstoffzufuhr bei Fehlfunktionen im Heizkesselbetrieb sowie bei Stromausfall	Sicherheitseinrichtung ausgelöst durch einen Sicherheitsdruckschalter (EN 1854) oder einen Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB), mit Leckrate von max. 1 m ³ /h bei Raumtemperatur und einer Druckdifferenz von 5 Pa, ein freier Querschnitt und genügend Volumen damit keine Beeinträchtigung durch den Brennstoff auftritt (z. B. im Normalbetrieb, bei Abschaltung, Überlast.), nur möglich, wenn kritische Situationen klar im Risikomanagement erkannt und berücksichtigt werden (z. B. Ausfall Saugzuggebläse)	Benötigt aufwändige Risikobewertungen die bestätigen, dass keine Rückströmung im Normalbetrieb stattfindet.

Tabelle C.1 — (fortgesetzt)

Verhinderung von Wärmeleitung	Verhinderung von Rückströmung	Verhinderung von Brandausbreitung	Unabhängig von Stromversorgung	Allgemein akzeptierte Lösung	Kriterien, um die Anforderungen der allgemein akzeptierte Lösung zu erfüllen	Referenzen / Informationen
4.3.4.2	4.3.4.3	4.3.4.4		nach		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sicherheitseinrichtung zur Abdichtung eines Tagesbehälters für Pelletkessel bis 70 kW	Dichter Tagesbehälter, Behälterdeckel mit Sicherheitsschalter nach Anhang H.27 der EN 60335-2-5, der die Verbrennung unterbricht, Leckrate von 10 m ³ /h bei Raumtemperatur und einer Druckdifferenz von 5 Pa, Prüfung, ob kein Rauch im Behälter bei Abschaltung oder wenn der Behälter leer ist.	EN 15270
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sicherheitseinrichtung die eine kontinuierlich gefüllte Brennstoffzufuhr unterbricht	Fallschacht mit einer Mindesthöhe von 0,3 m, (siehe auch doppelte Schnecke)	Neuer Vorschlag, Prüfung während der Umfrage
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sicherheitseinrichtung die eine kontinuierlich gefüllte Brennstoffzufuhr unterbricht für Pelletkessel ≤ 15 kW	Fallschacht mit einer Mindesthöhe von 150 mm, (siehe auch doppelte Schnecke)	EN 15270, informativer Anhang, ohne Erklärung
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sicherheitseinrichtung die eine kontinuierlich gefüllte Brennstoffzufuhr unterbricht für Pelletkessel ≤ 70 kW	Fallschacht mit einer Mindesthöhe von 250 mm, (siehe auch doppelte Schnecke)	EN 15270, informativer Anhang, ohne Erklärung
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Einrichtung um eine gerichtete Gasströmung von der Brennstoffzufuhr in die Brennkammer zu erzeugen durch eine ausreichende Druckdifferenz (Ventilator, Zufuhr von Pressluft in den Tagesbehälter, Injektor)	Sicherheitsdruckschalter (EN 1854) oder Drehzahlüberwachung des Gebläses, um die Druckdifferenz sicherzustellen und einer weiteren Sicherheitseinrichtung, die die Brennstoffzuführung bei Stromausfall verschließt. Aus der Risikoanalyse heraus ist sicherzustellen, dass die Druckdifferenz ausreicht, dass keine Rückströmung auftritt unter Berücksichtigung von Leckraten des Kessels und anderer Öffnungen.	Überwachung der Spannungsversorgung und Stromverbrauch des Gebläses ist nicht ausreichend. Vergleich mit geprüften Lösungen in Dänemark, Schweden and Finnland notwendig.

Tabelle C.1 — (fortgesetzt)

Verhinderung von Wärmeleitung	Verhinderung von Rückströmung	Verhinderung von Brandausbreitung	Unabhängig von Stromversorgung	Allgemein akzeptierte Lösung	Kriterien, um die Anforderungen der allgemein akzeptierte Lösung zu erfüllen	Referenzen / Informationen
4.3.4.2	4.3.4.3	4.3.4.4		nach		
		✓	✓	Steigschnecke für Kessel bis 70 kW	Mindeststeigung x m, nur in Verbindung mit einer Fallstrecke zum Brenner / Brennraum hin	Allgemeine Anforderung, Länge und Steigwinkel der Schnecke sowie Fallstrecke sind noch zu definieren
		✓	✓	Doppelte Schnecke in Verbindung mit einem Fallschacht	Sicherheitseinrichtung zur Unterbrechung einer ständig gefüllten Brennstoffschnecke, Schnecken müssen verbunden sein, um eine Überfüllung des Fallschachts im Störfall der zweiten Schnecke zu vermeiden (die zweite Schnecke muss eine höhere Transportkapazität haben)	Allgemeine Anforderung
<p>Allgemein: Jede Abschaltung durch eine Sicherheitseinrichtung muss auch die Brennstoffzufuhr abschalten.</p> <p>Allgemein: Die gewählte Lösung zur Verhinderung von Rückbrand ist eine Kombination von mehreren Sicherheitseinrichtungen und muss alle drei treibenden Kräfte Wärmeleitung, Rückströmung, und Brandausbreitung verhindern. Diese Lösung muss auch im Falle eines Stromausfalles funktionieren.</p>						

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischer Norm und den wesentlichen Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG: Maschinenrichtlinie

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet, um ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie nach der neuen Konzeption der konformen grundlegenden Maschinenrichtlinie 2006/42/EG bereitzustellen.

ANMERKUNG Mandat noch in Diskussion

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

WARNHINWEIS — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EG-Richtlinien anwendbar sein.

Tabelle ZA.1 — Gefährliche Situationen oder gefährliche Ereignisse

Abschnitt	Gefahren	Gefährliche Situationen oder gefährliche Ereignisse	Referenzen
1	Risikoanalyse		4.3, 5.16; Anhang E
2	Vorhersehbare Bedingungen	Normalbetrieb Absehbare Fehlfunktionen	4
3	Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen		4.2.3; 4.3; 5.13, 5.16
1.1.2	Grundsätze für die Integration der Sicherheit		4.2.3; 4.3; 5.13, 5.16
1.1.3	Materialien und Produkte		4.1; 4.2.2; 4.2.3; 5.5.2
1.1.5	Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung		4.2.3
1.1.6	Ergonomie		nicht relevant
1.2	STEUERUNGEN UND BEFEHLSEINRICHTUNGEN		4.3.8; 5.13;
1.2.1	Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen		4.3.8; 5.13;
1.2.2	Stellteile		4.3.8; 5.13;
1.2.3	Ingangsetzen		5.7.4.2
1.2.4	Stillsetzen		nicht relevant

Tabelle ZA.1 (fortgesetzt)

Abschnitt	Gefahren	Gefährliche Situationen oder gefährliche Ereignisse	Referenzen
1.2.4.1	Normales Stillsetzen		nicht relevant
1.2.4.2	Betriebsbedingtes Stillsetzen		nicht relevant
1.2.4.3	Stillsetzen im Notfall		nicht relevant
1.2.4.4	Gesamtheit von Maschinen		8.2
1.2.6	Störung der Energieversorgung		4.3; 5.14
1.3	SCHUTZMASSNAHMEN GEGEN MECHANISCHE GEFÄHRDUNGEN		4; 5
1.3.4	Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken	Verbrennungen, Schnitte; Verletzung	4.2,
1.3.5	Risiken durch mehrfach kombinierte Maschinen	Falsche Anschlüsse	nicht relevant
1.3.6	Risiken durch Änderung der Verwendungsbedingungen	Überhitzung, Feuer, Überdruck	4; 5
1.3.7	Risiken durch bewegliche Teile	Quetschung, Abtrennung von Gliedmaßen	4; 5
1.4	ANFORDERUNGEN AN SCHUTZEINRICHTUNGEN		4
1.5.1	Elektrische Energieversorgung	Die Sicherheitsanforderungen der Direktive 2006/95/EC müssen angewendet werden	4.3.9.2
1.5.3	Nichtelektrische Energieversorgung		4.3
1.5.4	Montagefehler	Quetschung, Abtrennung von Gliedmaßen	4; 5
1.5.5	Extreme Temperaturen	Oberflächentemperaturen, Temperaturen der Regelung und Sicherheitseinrichtungen	4.3, 5.2, 5.13
1.5.6	Brand		4; 5
1.5.7	Explosion		4.3
1.5.8	Lärm		4.2.4
1.5.10	Strahlung		nicht relevant
1.5.11	Strahlung von außen		nicht relevant
1.5.16	Blitzschlag		nicht relevant
1.6	INSTANDHALTUNG		4.2; 8.3
1.6.1	Wartung der Maschine		4.2; 8.3
1.6.2	Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung		4.2; 5.16
1.6.3	Trennung von den Energiequellen		nicht relevant
1.6.5	Reinigung innen liegender Maschinenteile		8.3
1.7	INFORMATIONEN		7
1.7.1	Informationen und Warnhinweise an der Maschine		7

Tabelle ZA.1 (fortgesetzt)

Abschnitt	Gefahren	Gefährliche Situationen oder gefährliche Ereignisse	Referenzen
1.7.2	Warnung vor Restrisiken		nicht relevant
1.7.3	Kennzeichnung der Maschinen		7
1.7.4	Betriebsanleitung		8

Anhang ZB (informativ)

A-Abweichungen

ZB.1 Allgemeines

A-Abweichung: Nationale Abweichung, die auf Vorschriften beruht, deren Veränderung zum gegenwärtigen Zeitpunkt außerhalb der Kompetenz des CEN/CENELEC-Mitglieds liegt.

Diese Europäische Norm fällt unter die Richtlinie 2006/42/EG Maschinenrichtlinie.

ANMERKUNG (aus CEN/CENELEC Geschäftsordnung Teil 2:2002 , 2.17): Bei Normen, die unter eine EU- Richtlinie fallen, folgt nach Ansicht der Kommission der Europäischen Union (ABL. G Nr. C 59, 9.3.1982), aus dem Urteil des Europäischen Gerichtshofes im Fall 815/79 Cremonini/Vrankovich (Entscheidung des Europäischen Gerichtshofes 1980, S. 3583), dass die Einhaltung der A-Abweichungen nicht mehr zwingend ist und dass die Freiverkehrsfähigkeit von Erzeugnissen, die einer solchen Norm entsprechen, innerhalb der EU nicht eingeschränkt werden darf, es sei denn durch das in der entsprechenden Richtlinie vorgesehene Schutzklausel-Verfahren.

A-Abweichungen in einem EFTA-Land dieser Europäischen Norm gelten in diesen Ländern anstelle der Festlegungen dieser Europäischen Norm so lange, bis sie zurückgezogen sind.

ZB.2 Abweichungen für Österreich:

ZB.2.1 Allgemeines

Abschnitt 4.4.2

Bild 1 : Kesselwirkungsgrad

Abschnitt 4.4.7

Tabelle 6: Emissionsgrenzwerte

EN 303-5 steht im Widerspruch mit österreichischem Gesetz (Vereinbarung gemäß Art 15a B-VG über das Inverkehrbringen von Kleinf Feuerungen und die Überprüfung von Feuerungsanlagen und Blockheizkraftwerken, Oktober 2009). Kleinf Feuerungen dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie die Anforderungen dieser Vereinbarung erfüllt sind.

Österreich hat strengere Grenzwerte betreffend Kesselwirkungsgrad und Emissionen. Daher ist die nachfolgende A-Abweichung notwendig:

ZB.2.2 Kesselwirkungsgrad bei Nennwärmeleistung und kleinster Wärmeleistung

Tabelle ZB.1 — Warmwasserbereiter:

Warmwasserbereitung	Mindestwirkungsgrad in %
Warmwasserbereiter für feste Brennstoffe	75

Tabelle ZB.2 — Zentralheizgeräte für feste fossile und standardisierte biogene Brennstoffe je nach Höhe der Nennwärmeleistung:

Warmwasserbereitung	Mindestwirkungsgrad %
a) mit händischer Beschickung	
bis 10 kW	79
> 10 bis 200 kW	$(71,3 + 7,7 \log P_n)$
> 200 kW	89
b) mit automatischer Beschickung	
bis 10 kW	80
> 10 bis 200 kW	$(72,3 + 7,7 \log P_n)$
> 200 kW	90

ZB.2.3 Emissionsgrenzwerte

Abschnitt 5.8

Das Einhalten der Emissionsgrenzwerte für feste Brennstoffe muss bei Nennlast und bei kleinster vom Hersteller angegebener Teillast des Wärmeleistungsbereiches nachgewiesen werden.

Der Nachweis bei kleinster vom Hersteller angegebener Teillast ist bei händisch beschickten Kleinf Feuerungen bei höchstens 50 % der Nennwärmeleistung, bei automatisch beschickten Kleinf Feuerungen bei höchstens 30 % der Nennwärmeleistung zu erbringen.

a) Ausnahmen händisch beschickte Kleinf Feuerungen

Bei handbeschickten Kleinf Feuerungen mit einer Nennwärmeleistung unter 8 kW ist der Nachweis nur bei Nennlast zu erbringen.

Falls der Nachweis bei der kleinsten vom Hersteller angegebenen Teillast nicht erbracht werden kann, ist auf dem Typschild als auch in der technischen Dokumentation der Einbau eines entsprechenden Pufferspeichers vorzuschreiben.

b) Ausnahmen automatisch beschickte Kleinf Feuerungen

Für automatisch beschickte Zentralheizgeräte unter 10 kW Nennwärmeleistung in Kombination mit einem Pufferspeicher ist der Nachweis zur Einhaltung der Emissionsgrenzwerte und der Wirkungsgrade nur bei Nennlast zu erbringen. Dies ist auf dem Typschild und in der technischen Dokumentation durch den Hersteller anzugeben.

Bei Raum- und Zentralheizgeräten für Holzpellets mit einer Nennwärmeleistung unter 8 kW ist der Nachweis für die kleinste Teillast bei einer Wärmeleistung von 2,5 kW zu erbringen.

Tabelle ZB.3 — Kleinf Feuerungen für feste Brennstoffe mit händischer Beschickung:

Parameter	Emissionsgrenzwerte (mg/MJ)					
	Holzbrennstoffe		sonstige standardisierte biogene Brennstoffe		fossile Brennstoffe	
	Raum- heizgeräte	Zentral- heizgeräte	< 50 kW Nennwärme- leistung	> 50 kW Nennwärmeleistung	< 50 kW Nennwärme- leistung	> 50 kW Nennwärmeleistung
CO	1100	500	1100	500	1100	500
NO _x	150	150/100*	300	300	100	100
OGC	80/50 ^a	50/30 ^a	50	30	80	30
Staub	60/35 ^a	50/30 ^a	60/35 ^a	60/35 ^a	50/35 ^a	50/35 ^a

^a ab 1.1.2015 geltende Werte

Tabelle ZB.4 — Kleinf Feuerungen für feste Brennstoffe mit automatischer Beschickung

Parameter	Emissionsgrenzwerte (mg/MJ)			
	Holzpellets Raumheizgeräte	Holzpellets Zentralheizgeräte	sonstige Holzbrennstoffe	sonstige standardisierte biogene Brennstoffe
CO	500 ^a	250 ^a	250 ^a	500 ^a
NO _x	150/100 ^b	150/100 ^b	150 / 100 ^b	300
OGC	30	30/20 ^b	30	30/20 ^b
Staub	50/25 ^b	40/20 ^b	50 / 30 ^b	60 / 35 ^b

^a Bei Teillastbetrieb mit 30 % der Nennwärmeleistung kann der Grenzwert um 50 % überschritten werden.
^b ab 1.1.2015 geltende Werte

Für Anlagen, die dem Gewerberecht unterliegen und über 50 kW Nennwärmeleistung haben, sind die Anforderungen der Feuerungsanlagenverordnung (FAV) zu erfüllen.

ZB.3 Abweichungen für Dänemark

ZB.3.1 Abschnitt 4.4.2 Kesselwirkungsgrad

Entsprechend der Dänischen Construction Code BR08, Abschnitt 8.5.1.4, Unterpunkt 7, müssen Heizkessel für Kohle, Koks, Bio-Heizöl oder Biomasse einen Wirkungsgrad entsprechend Klasse 3 der EN 303-5 haben.

$$\eta = 67 + 6 \log Q_N$$

Für Heizkessel über 300 kW müssen die Anforderungen für 300 kW verwendet werden.

ZB.3.2 Abschnitt 4.4.7 Emissionsgrenzwerte

Entsprechend der Dänischen EPA Statutory Order no. 1432 of 11/12/2007, sind nur Kessel der Klasse 3 (oder höher) akzeptiert in Dänemark.

Tabelle ZB.5 — Emissionsgrenzwerte für Dänemark

Befüllung	Brennstoff	Nenn-Wärmeleistung kW	Emissionsgrenzen		
			CO	OGC	Staub
			mg/m ³ bei 10 % O ₂		
			Klasse	Klasse	Klasse
			3	3	3
Manuell	Biomasse	≤ 50	5 000	150	150
		> 50 bis 150	2 500	100	150
		> 150 bis 300	1 200	100	150
	Fossile	≤ 50	5 000	150	125
		> 50 bis 150	2 500	100	125
		> 150 bis 300	1 200	100	125
Automatisch	Biomasse	≤ 50	3 000	100	150
		> 50 bis 150	2 500	80	150
		> 150 bis 300	1 200	80	150
	Fossile	≤ 50	3 000	100	125
		> 50 bis 150	2 500	80	125
		> 150 bis 300	1 200	80	125

^a Bezogen auf trockenes Abgas, 0 °C, 1013 mbar

ZB.3.3 Abschnitt 5.1 Prüfgrundlage

Entsprechend der Dänischen EPA Statutory Order no. 1432 of 11/12/2007, die Typprüfung muss von einem akkreditierten Labor, das nach der European cooperation for Accreditation (EA) akkreditiert ist, durchgeführt werden.

Abschnitt 8 Technische Dokumentation, die mit dem Heizkessel geliefert wird

Entsprechend der Dänischen Order no. 1432 of 11/12/2007, muss ein Zertifikat der Typenprüfung mit dem Kessel mitgeliefert werden und eine Kopie muss vom Kaminkehrer unterzeichnet werden.

ZB.4 Abweichungen für Deutschland

ZB.4.1 Abschnitt 4.4.7 Emissionsgrenzwerte

Tabelle 7, Emissionsgrenzwerte

Die Emissionsgrenzwerte sind in Paragraph 2, Absätze 4, 5 und Anhang 2 der „Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen - 1. BImSchV)“ geregelt.

Heizkessel für feste Brennstoffe dürfen nur installiert werden und in Betrieb genommen werden, wenn sie die Anforderungen der 1. BImSchV erfüllen:

Tabelle ZB.6 —Emissionen von Heizkesseln für feste Brennstoffe dürfen folgende Grenzwerte nicht überschreiten ab dem angeführten Datum:

	Brennstoff nach § 3 Absatz 1	Nennwärmeleistung kW	Staub g/m³	CO g/m³
Stufe 1: Anlagen, die ab dem 22.03.2010 errichtet werden	Nummer 1 bis 3a	≥ 4 ≤ 500	0,09	1,0
		> 500	0,09	0,5
	Nummer 4 bis 5	≥ 4 ≤ 500	0,10	1,0
		> 500	0,10	0,5
	Nummer 5a	≥ 4 ≤ 500	0,06	0,8
		> 500	0,06	0,5
	Nummer 6 bis 7	≥ 30 ≤ 100	0,10	0,8
		> 100 ≤ 500	0,10	0,5
		> 500	0,10	0,3
Stufe 2: Anlagen, die nach dem 31.12.2014 errichtet werden	Nummer 1 bis 5a	≥ 4	0,02	0,4
	Nummer 6 bis 7	≥ 30 ≤ 500	0,02	0,4
		> 500	0,02	0,3
	Nummer 8 bis 13	≥ 4 < 100	0,02	0,4
Abweichend von Satz 1 gelten bei Feuerungsanlagen, in denen ausschließlich Brennstoffe nach § 3 Absatz 1 Nummer 4 in Form von Scheitholz eingesetzt werden, die Grenzwerte der Stufe 2 erst für Anlagen, die nach dem 31.12.2016 errichtet werden.				

Die angeführten Brennstoffe in Spalte 2 sind beschrieben in § 3 der 1.BImSchV:(1)

In Feuerungsanlagen nach § 1 dürfen nur die folgenden Brennstoffe eingesetzt werden:

1. Steinkohlen, nicht pechgebundene Steinkohlenbriketts, Steinkohlenkoks,
2. Braunkohlen, Braunkohlenbriketts, Braunkohlenkoks,
3. Brenntorf, Presslinge aus Brenntorf,
- 3a. Grill-Holzkohle, Grill-Holzkohlebriketts nach DIN EN 1860, Ausgabe September 2005,
4. naturbelassenes stückiges Holz einschließlich anhaftender Rinde, insbesondere in Form von Scheitholz und Hackschnitzeln, sowie Reisig und Zapfen,
5. naturbelassenes nicht stückiges Holz, insbesondere in Form von Sägemehl, Spänen und Schleifstaub, sowie Rinde,
- 5a. Presslinge aus naturbelassenem Holz in Form von Holzbriketts nach DIN 51731, Ausgabe Oktober 1996, oder in Form von Holzpellets nach den brennstofftechnischen Anforderungen des DINplus-Zertifizierungsprogramms „Holzpellets zur Verwendung in Kleinf Feuerstätten nach DIN 51731-HP 5“, Ausgabe August 2007, sowie andere Holzpellets aus naturbelassenem Holz mit gleichwertiger Qualität,

6. gestrichenes, lackiertes oder beschichtetes Holz sowie daraus anfallende Reste, soweit keine Holzschutzmittel aufgetragen oder infolge einer Behandlung enthalten sind und Beschichtungen keine halogenorganischen Verbindungen oder Schwermetalle enthalten,
 7. Sperrholz, Spanplatten, Faserplatten oder sonst verleimtes Holz sowie daraus anfallende Reste, soweit keine Holzschutzmittel aufgetragen oder infolge einer Behandlung enthalten sind und Beschichtungen keine halogenorganischen Verbindungen oder Schwermetalle enthalten,
 8. Stroh und ähnliche pflanzliche Stoffe, nicht als Lebensmittel bestimmtes Getreide wie Getreidekörner und Getreidebruchkörner, Getreideganzpflanzen, Getreideaussputz, Getreidespelzen und Getreidehalmreste sowie Pellets aus den vorgenannten Brennstoffen,
 9. Heizöl leicht (Heizöl EL) nach DIN 51603-1, Ausgabe August 2008, sowie Methanol, Ethanol, naturbelassene Pflanzenöle oder Pflanzenölmethylester,
 10. Gase der öffentlichen Gasversorgung, naturbelassenes Erdgas oder Erdölgas mit vergleichbaren Schwefelgehalten sowie Flüssiggas oder Wasserstoff,
 11. Klärgas mit einem Volumengehalt an Schwefelverbindungen bis zu 1 Promille, angegeben als Schwefel, oder Biogas aus der Landwirtschaft,
 12. Koksofengas, Grubengas, Stahlgas, Hochofengas, Raffineriegas und Synthesegas mit einem Volumengehalt an Schwefelverbindungen bis zu 1 Promille, angegeben als Schwefel, sowie
 13. sonstige nachwachsende Rohstoffe, soweit diese die Anforderungen nach Absatz 5 einhalten.
- (2) Der Massegehalt an Schwefel der in Absatz 1 Nummer 1 und 2 genannten Brennstoffe darf 1 Prozent der Rohsubstanz nicht überschreiten. Bei Steinkohlenbriketts oder Braunkohlenbriketts gilt diese Anforderung als erfüllt, wenn durch eine besondere Vorbehandlung eine gleichwertige Begrenzung der Emissionen an Schwefeldioxid im Abgas sichergestellt ist.

ZB 4.2 Abschnitt 5.9

Bestimmung der Emissionswerte: Anhang 2 der 1. BImSchV ist gültig.

ZB.5 Abweichungen für die Schweiz

Abschnitt 4.4.7, Tabelle 7

Die Emissionsgrenzwerte sind in Anhang 4 der Schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung ([LRV] SR 814.318.142.1) vom 16. Dezember 1985 (Stand am 1.1.2009) geregelt.

Heizkessel für holzartige Biomasse dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie folgende Vorgaben der LRV erfüllen:

- Inverkehrbringen von Feuerungsanlagen: Konformitätsnachweis nach Art. 20
- Ziffern 1, 212, 23 Anhang 4 LRV
- Ziffern 31, 32 Anhang 5 LRV

Kohle- und Holzfeuerungen müssen die lufthygienischen Anforderungen der massgebenden europäischen Normen sowie die Emissionsgrenzwerte der folgenden Tabelle einhalten:

Tabelle ZB.7 — Emissionsgrenzwerte (Auszug aus Ziffer 212 Anhang 4 LRV)

Anlageart	Maßgebende europäische Norm	Besondere Anforderungen (Emissionsgrenzwerte) ^a für Kohlenstoffmonoxid (CO) und Feststoffe (Staub)	
		ab 1. Januar 2008	ab 1. Januar 2011
Heizkessel für Stückholz- und Kohlefeuerungen, handbeschickt	EN 303-5 oder EN 12809	CO: 800 mg/m ³ Staub: 60 mg/m ³	CO: 800 mg/m ³ Staub: 50 mg/m ³
Heizkessel für Holzschnitzel- und Kohlefeuerungen, automatisch beschickt	EN 303-5 oder EN 12809	CO: 400 mg/m ³ Staub: 90 mg/m ³	CO: 400 mg/m ³ Staub: 60 mg/m ³
Heizkessel für Holzpellets, automatisch beschickt	EN 303-5 oder EN 12809	CO: 300 mg/m ³ Staub: 60 mg/m ³	CO: 300 mg/m ³ Staub: 40 mg/m ³
^a Bezugssauerstoffgehalt: – für Holzfeuerungen 13 %Vol; – für Kohlefeuerungen 7 %Vol.			

Der Schwefelgehalt von Kohle, Kohlebriketts und Koks darf 3 % (Massenanteil) nicht übersteigen.

Heizkessel für nichtholzartige Biomasse müssen folgende Vorgaben der LRV erfüllen:

- Ziffern 741, 742, 743 Anhang 2 LRV
- Ziffern 81, 82 Anhang 3 LRV

Nicht holzartige Biomasse, wie biogene Abfälle und Erzeugnisse der Landwirtschaft, darf entsprechend Ziffer 743 Anhang 2 LRV nur in Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von mindestens 70 kW verbrannt werden. Solche Anlagen sind bewilligungspflichtig und müssen erhöhte Emissionsanforderungen entsprechend Anhang 2, Ziffer 742 einhalten.

ZB.6 Abweichungen für Großbritannien

Abschnitt 4.4.7 und Tabelle 7 der prEN 303-5

Die Gesetzgebung von UK zur Reinhaltung der Luft ist im Clean Act 1993 (c11) zusammengefasst. Dieser legt die gesetzlichen Anforderungen in UK für Emissionen von festen Brennstoffen und für Geräte fest, die mit festen Brennstoffen befeuert werden und die schärfer sind als die in prEN 303-5. Die Regierung von UK beabsichtigt derzeit keine Änderung im derzeit gültigen Gesetz oder eine Reduzierung in ihren Standards in dieser Hinsicht. Daher fordert UK eine A-Abweichung zu 4.4.7 und Tabelle 7.

Die Emissionsanforderungen von prEN 303-5 widersprechen den gesetzlichen Festlegungen von Abschnitt 1(1) von UK 1993 Clean Air Act in UK: „Dunkler Rauch darf aus keinem Schornstein eines Hauses emittieren; wenn jedoch Rauch so austritt, muss der Hausbesitzer für diesen Verstoß verantwortlich gemacht werden.“ In Bezug auf die Anwendung dieser generellen Regelung auf Wohngebiete, gibt der Clean Air Act 1993 (c 11) den lokalen Behörden das Recht, Rauchüberwachungsgebiete einzurichten, in denen das Emittieren von dunklem Rauch ein Vergehen darstellt. In 1993 Act, Abschnitt 20(4) (Verbot von Rauchemissionen in Rauchüberwachungsgebieten) steht: „... es muss zur Rechtfertigung nachgewiesen werden, dass die vorgeblichen Rauch-Emissionen nicht infolge der Anwendung nicht zugelassener Brennstoffe eintraten.“

Im Nachweis von zugelassenem Brennstoff, von dem der Minister sprach, ist eine der zu erfüllenden Bedingungen, dass der nach BS 3841 im offenen Feuer geprüfte Brennstoff nicht mehr als 5 g/h an Feststoffemissionen emittieren darf. Ein einmal zugelassener Brennstoff darf in jeder häuslichen Feuerstelle verbrannt werden, ohne weiteren Nachweis für ein besonderes Gerät.

Zusätzlich sagt Abschnitt 21 von 1993 Act aus: „Der Secretary of State kann per Anordnung jede Feuerstätte von den Maßnahmen des Abschnittes 20 (Verbot von Rauch-Emissionen in Rauch-Überwachungsgebieten) befreien - bis auf solche, die er in der Anordnung festlegen darf - wenn er überzeugt ist, dass diese Brennstoffe auch nicht zugelassene Feuerstätten verbrennen, ohne Rauch oder wesentliche Mengen an Rauch zu verursachen.“

In der Beurteilung von häuslichen Feuerstätten (z. B. Ofen, Raumheizer oder Heizkessel usw.) für eine Befreiung (eine freigestellte Feuerstätte) sind die Prüfungen und Emissions-Richtlinien von BS PD 6434 (für häusliche Feuerstätten bis zu 45 kW Nennleistung) anzuwenden und umfassen das Messverfahren und die Bewertung der erwünschten Emissionsgrenzwerte für hohe, mittlere und niedrige Leistungen sowie missbräuchliche Bedingungen, so dass die Einhaltung der Werte unter allen fortlaufenden Betriebsbedingungen und Leistungen sichergestellt ist.

Bei der Beurteilung kommerzieller und industrieller Geräte (im allgemeinen mit einer Leistung über 250 kW) sind die Rauchanforderungen von Artikel 1 von The Clean Air Act (Emissionen von Sand und Staub aus Feuerungen) Regulations 1971 anzuwenden, um die Erfüllung mit 1993 Act nachzuweisen. Zusätzlich ist bei Installation kommerzieller und industrieller Geräte in Rauchüberwachungsgebieten die BS PD 6434 anzuwenden mit Tests bei niedriger und mittlerer Leistung oder missbräuchlichen Benutzung. Die Emissions-Anforderungen der BS PD 6434 sind zu extrapolieren inklusive der Anforderungen an die Rauchsichtbarkeit im gesamten Bereich der Betriebsbedingungen und der verbrannten Brennstoffe.

Artikel 4(2) von 1993 Act sagt aus: Es darf keine Feuerstätte in einem Gebäude oder einem Heizkessel oder in einer industriellen Anlage eingebaut werden, die bei dauerndem Betrieb mit einem zugelassenen Brennstoff Rauch emittiert."

Die Angewandten Grenzwerte in UK sind in Tabelle ZB.8 dargestellt. Die Emissionsgrenzwerte der BS PD 6434 sind ausgedrückt in g/h bezogen auf die Kesselleistung entsprechend der Formel $[5 + ((\text{Wärmeleistung in kW})/3)]$ (Siehe auch Tabelle ZB.8) und die Rauchemissionen sind gemessen mittels elektrostatischem Abscheider wie in Abbildung 1 und 2 gezeigt. Aus diesem Grund sind die Klassen aus Tabelle 7 nicht anwendbar in der UK-Gesetzgebung.

Tabelle ZB.8 — Zusammenfassung der UK Clean Air Act 1993 Emissionsanforderungen für feste Brennstoffe

Installationsort und Kesseltyp	Grenzwert	Referenz
In Rauchüberwachungsgebieten		
Haushalt, < 45 kW Wärmeleistung	5+ ((Wärmeleistung in kW)/3) g/h	5 Tests bei Nennleistung, kleinster Leistung und, wenn anwendbar, mittlerer Leistung. Auch Tests von Fehlbedienung. BS PD 6434
Nicht Haushalt	5+ ((Wärmeleistung in kW)/3) g/h	BS PD 6434 (extrapoliert)
	Ringelmann Grad 1	BS 2742
	150 mg/m ³ für trockenes Gas bei 0 °C, 101.3 kPa at stack O ₂	Kriterien wurden aufgrund Bedienung und Praxis entwickelt.
Außerhalb Rauchüberwachungsgebieten		
Nicht Haushalt	Wie definiert in Schedules 1 und 2 der Regeln für Festbrennstoff- und Öl-Feuerungen. Gilt für Feuerungen größer als 240 kW (schedule 1) und 360 kW (schedule 2)	Grit and Dust Regulations 1971. Tests bei normaler Last und bei maximaler Last.
	Ringelmann Grad 2	Clean Air Act 1993, ausgenommen Modifizierung durch Dark Smoke (Permitted Periods) regulations 1958, die Dark Smoke (Permitted Periods) (Vessels) regulations 1958 und den Clean Air (Emission of Dark Smoke) (Exemption) Regulations 1969.

Abschnitt 4.4.7 und Tabelle 7 der prEN 303-5 fordern keine Prüfung oder enthalten keine besonderen Messverfahren mit maximalen Werten für ein Gerät mit niedriger und mittlerer Leistung oder missbräuchlichen Bedingungen und daher ist die Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen in UK im Hinblick auf alle möglichen Betriebsbedingungen und Leistungen weder für häusliche noch für kommerzielle/industrielle Heizkessel garantiert.

Die Aufnahme von Heizkesseln bis zu 500 kW Nennwärmeleistung in die EN 303-5 bringt diese in weitere UK-Gesetze. Heizkessel > 400 kW Brennstoffwärmeleistung, können zusätzlich zum Anwendungsbereich der prEN 303-5, auch andere feste Brennstoffe wie z. B. Biomasse Abfälle von Möbeln, Holzverarbeitung und Tischlereien¹⁾ verbrennen. Die Grenzwerte sind in der Secretary of State's Process Guidance Note PG1/12 spezifiziert. Die Grenzwerte sind in Table ZB.9 zusammengefasst.

¹⁾ Process Guidance Note PG1/12 : Secretary of State's Guidance für die Verbrennung von Brennstoffen hergestellt aus oder mit Festem Abfall in Anlagen zwischen 0.4 and 3 MW Brennstoffwärmeleistung. 2004. UK. Veröffentlicht durch Defra und den übertragenen Verwaltungen und ist verfügbar unter (Zugriff vom 8. Februar 2010): <http://www.defra.gov.uk/environment/quality/pollution/ppc/localauth/pubs/guidance/notes/pgnotes/documents/pg1-12.pdf>

ANMERKUNG Diese Heizkessel sind ausgenommen von den Vorschriften der Direktive 2000/76/EC der Verbrennung von Abfall.

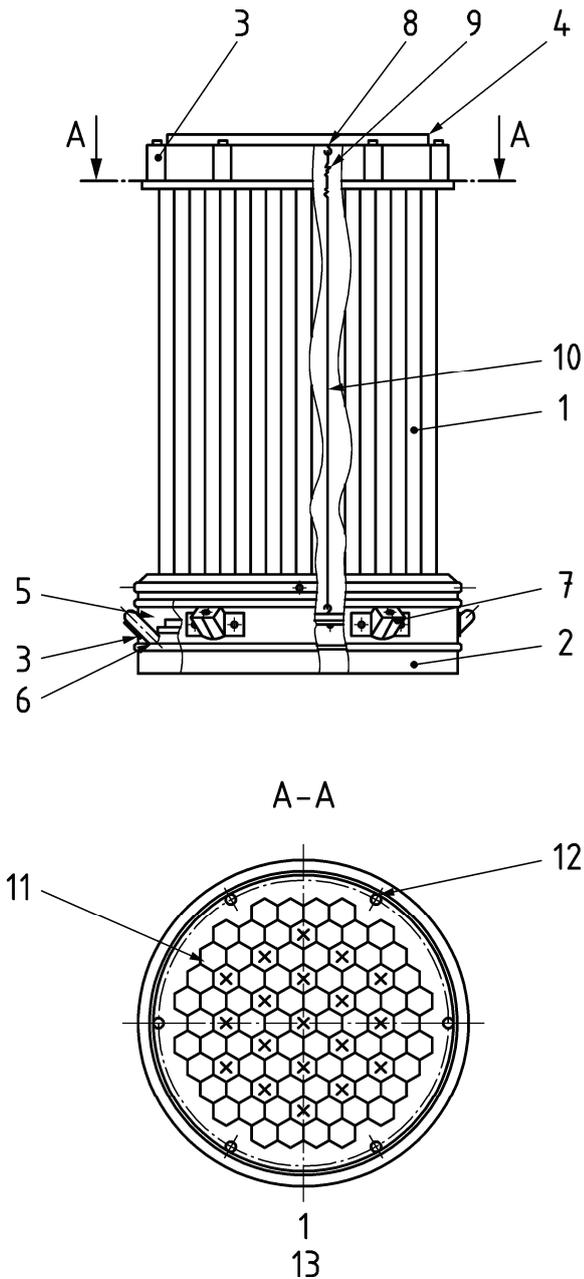
Für diese Einrichtungen ist die Einhaltung der Grenzwerte durch kontinuierliche und / oder jährliche Überprüfungen sicherzustellen. Die Messmethode für partikelförmige Emissionen ist die ISO 9096.

Tabelle ZB.9 — Secretary of State's Guidance für die Verbrennung von Brennstoffen hergestellt aus oder mit Festem Abfall in Anlagen zwischen 0.4 and 3 MW Brennstoffwärmeleistung

Substanz	Grenzwert	Bemerkung
Gesamtstaub	200 mg/m ³	220 mg/m ³ bei 10 % O ₂ . Ständige Messung, jährliche Überprüfung.
Organische Verbindungen	20 mg/m ³	22 mg/m ³ bei 10 % O ₂ . jährliche Überprüfung.
Kohlenmonoxid	250 mg/m ³	275 mg/m ³ bei 10 % O ₂ . Nicht bei Verbrennung von rohem Holz. Prozesse < 1 MW seit 1/12/1995. Ständige Messung, jährliche Überprüfung.
	150 mg/m ³	165 mg/m ³ bei 10 % O ₂ . Prozesse > 1 MW. Ständige Messung, jährliche Überprüfung.
Sauerstoff (oder Kohlendioxid)	Nicht anwendbar	Ständige Messung wenn CO gemessen wird.
Rauch	Ringelmann Stufe 1	Täglich
Geruch	Kein Geruch außerhalb der Prozessgrenzen	Täglich

ANMERKUNG Alle Grenzwerte bei 0 °C, 101.3 kPa und 11 % O₂ sofern nicht anders angegeben.

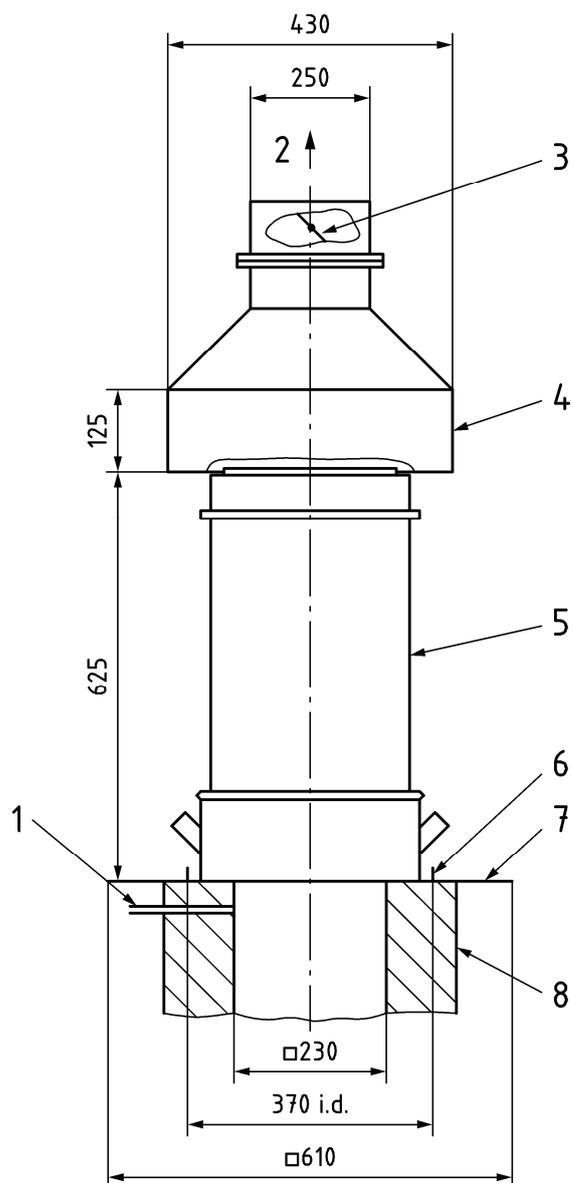
Abschnitt 4.4.7 der prEN 303-5 erfordert kein kontinuierliches Monitoring oder festgelegte Frequenzen für Partikelmessungen oder spezifizierte Prüfungsmethoden nach ISO 9096, deswegen kann eine Konformität entsprechend der UK-Verfahren Gesetzgebung nicht garantiert werden für Kessel im Anwendungsbereich der PG1/12.



Legende

- | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|----|---|
| 1 | Abscheider-Elektroden | 5 | Unterer Endrahmen | 9 | Spannfeder |
| 2 | Schürze | 6 | Innere Montageklammer | 10 | Aufgeladene Elektroden |
| 3 | Isolator | 7 | Äußere Montageklammer | 11 | Hauptrahmen aus sechseckigen Aluminium-
rohren (am Ende verschweißt) |
| 4 | Oberer Endrahmen | 8 | Aufhängung | 12 | Erhebung |

Bild ZB.1 — Allgemeine Anordnung eines Elektrostatischer Abscheiders für Staubabscheidung



Legende

- | | | | | | |
|---|--------------------------|---|-----------------------------------|---|--------------|
| 1 | Druckmessstellen | 4 | Abdeckhaube | 7 | Zentrierring |
| 2 | Zu Ventilator und Umluft | 5 | Elektroabscheider | 8 | Kamin |
| 3 | Schieber (Drosselstelle) | 6 | Grundplatte des Sicherheitskäfigs | | |

Bild ZB.2 — Elektrostatischer Abscheider bei Messung am Kaminaustritt