

DIN EN 267**DIN**

ICS 27.060.10

Ersatz für
DIN EN 267:2010-04**Automatische Brenner mit Gebläse für flüssige Brennstoffe;
Deutsche Fassung EN 267:2009+A1:2011**Automatic forced draught burners for liquid fuels;
German version EN 267:2009+A1:2011Brûleurs automatiques à air soufflé pour combustibles liquides;
Version allemande EN 267:2009+A1:2011

Gesamtumfang 87 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2011-11-01.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 47 „Ölzerstäubungsbrenner und ihre Komponenten – Funktion – Sicherheit – Prüfungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 041-01-61 AA „Ölzerstäubungsbrenner und ihre Komponenten (SpA CEN/TC 47)“ im Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS).

Für die in diesem Dokument zitierte Internationale Norm wird im Folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm hingewiesen:

ISO 8217 siehe DIN ISO 8217

Änderungen

Gegenüber DIN EN 267:2010-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aufnahme von Gefährdungen durch Brenner, die als Maschinen nach der Richtlinie 98/37/EG Maschinen-Richtlinie und Richtlinie 2006/42/EG Maschinen-Richtlinie anzusehen sind;
- b) zusätzliche Anforderungen für Brenner mit druckbeaufschlagten Teilen und/oder für Brenner, die Druckgeräte befeuern nach der Richtlinie 97/23/EG Druckgeräte-Richtlinie (DGR);
- c) in Übereinstimmung mit EN 676 wurden Anforderungen an die elektrische Sicherheit und industrielle Anwendungen aufgenommen;
- d) es wurden Anforderungen an höher siedende Fraktionen aus der ersten Raffination von Erdöl aufgenommen;
- e) die Norm wurde strukturell an EN 676 angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN 4787: 1959-01, 1961-11, 1967-10
DIN 4787-1: 1975-12, 1981-09
DIN EN 267: 1991-10, 1999-11, 2010-04
DIN EN 267/A1: 1996-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 8217, *Mineralölerzeugnisse — Kraft- und Brennstoffe (Klasse F) — Anforderungen an Schifffahrtsbrennstoffe*

Deutsche Fassung

Automatische Brenner mit Gebläse für flüssige Brennstoffe

Automatic forced draught burners for liquid fuels

Brûleurs automatiques à air soufflé pour combustibles liquides

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. Oktober 2009 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 21. Juli 2011 vom CEN angenommen wurde.

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

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

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



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	9
3.1 Allgemeine Begriffe	9
3.2 Brennstoffdurchsätze und Leistungen.....	10
3.3 Feuerraum, Brennerkopf und Prüfstand	11
3.4 Zusammensetzung der Abgase.....	12
3.5 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen.....	13
3.6 Ablaufregelungszeiten	14
4 Bau- und Betriebsanforderungen — Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	16
4.1 Zerstäubungsarten	16
4.2 Regelungsverfahren für automatische oder teilautomatische Ölbrenner	16
4.3 Zündungsarten.....	16
4.4 Bau	17
4.5 Ausrüstung.....	19
4.6 Funktions- und Betriebsanforderungen	25
4.7 Arbeits- und Prüffeld	29
4.8 Verbrennungsqualität der Abgase	31
4.9 Maschinenbezogene Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen.....	33
5 Prüfungen	33
5.1 Allgemeines.....	33
5.2 Prüfraum	34
5.3 Prüfstand	34
5.4 Messgeräte	39
5.5 Messgenauigkeit.....	40
5.6 Prüfbedingungen	41
5.7 Prüfprogramm	41
5.8 Austausch von Einzelteilen und gleichwertigen Bauteilen.....	48
6 Kennzeichnung und Etikettierung	49
6.1 Allgemeines.....	49
6.2 Geräteschild	49
6.3 Weitere Kennzeichnung	49
6.4 Anleitungen zur Installation, Einstellung, Wartung und zum Betrieb	50
Anhang A (normativ) Rußzahl.....	51
A.1 Geräte.....	51
A.2 Rußbildmessung.....	51
A.3 Bestimmung der Rußzahl	52
Anhang B (normativ) Emissionsmessungen und Korrekturen	53
B.1 Emissionsmessungen	53
B.2 Korrektur des Einflusses der Temperatur und der Feuchte der Verbrennungsluft auf die NO _x -Emissionen	53
B.3  Korrektur des Einflusses des Stickstoffgehalts im Öl auf die NO _x -Emissionen	54
Anhang C (informativ) Umrechnungsfaktoren	55
Anhang D (normativ) FID-Messsonde zur Erfassung der unverbrannten Kohlenwasserstoffe	56
D.1 Messsystem.....	56
D.2 Inbetriebnahme	56

Anhang E (informativ) Konformitätsbewertung	57
E.1 Prüfstellen und Prüfgegenstände, Verfahrensgang	57
E.2 Prüffarten und Prüfunterlagen für Ölbrenner	57
Anhang F (informativ) Ausrüstungsbeispiele	60
F.1 Brenner ≤ 100 kg/h	60
F.2 Brenner > 100 kg/h	62
Anhang G (informativ) Andere Brennstoffe	64
Anhang H (informativ) Zusätzliche Sonderanforderungen und Anwendungsbeschränkungen für Brenner für industrielle Anwendungen nach EN 267	65
H.1 Vorwärmen der Verbrennungsluft	65
H.2 Dauerbetrieb des Gebläses	65
H.3 Veränderlicher Verbrennungsluftüberschuss	65
H.4 Brenner mit Zündung durch Zündfunken	65
H.5 Luftfilterung	65
H.6 Elektrische Ausrüstung und elektromagnetische Kompatibilität (EMC)	65
Anhang I (informativ) Überprüfung der Luftüberwachungseinrichtung	66
Anhang J (informativ) Maschinenbezogene Gefährdungen — Zusätzliche Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	67
J.1 Allgemeines	67
J.2 Liste der signifikanten Gefährdungen	67
J.3 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	67
J.4 Verifizierung von maschinenbezogenen Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	70
J.5 Gebrauchsanleitung	70
Anhang K (normativ) Zusätzliche Anforderungen an Brenner mit druckbeaufschlagten Teilen und Brenner, die Druckgeräte befeuern, entsprechend der Druckgeräte Richtlinie (DGR) 97/23/EG	71
K.1 Allgemeines	71
K.2 Gestaltung	71
K.3 Werkstoffe	71
K.4 Druckbeaufschlagte Teile	72
K.5 Teile der Brennstoffleitung	72
K.6 Luftüberwachungseinrichtung	73
K.7 Feuerungsautomat	73
K.8 Allgemeine Funktionsanforderungen	73
K.9 Sicherung der Öl- und Luftzufuhr	73
K.10 Äußerer Sicherheitsbegrenzer	74
K.11 Auslegung nach EN 50156-1	74
K.12 Betrachtung des Sicherheits-Lebenszyklus	76
K.13 Prüfungen für druckbeaufschlagte Teile	77
K.14 Kennzeichnung	77
K.15 Anleitung zur Installation, Einstellung, Wartung und zum Betrieb	78
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 98/37/EG über Maschinen	79
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen	80
Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Druckgeräte-Richtlinie (DGR) 97/23/EG	81
Literaturhinweise	85

Vorwort

Dieses Dokument (EN 267:2009+A1:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 47 „Ölzerstäubungs-brenner und ihre Komponenten – Funktion – Sicherheit – Prüfungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

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

Dieses Dokument beinhaltet die von CEN am 21. Juli 2011 genehmigte Änderung 1.

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen A1 A1 angezeigt.

Dieses Dokument ersetzt A1 EN 267:2009 A1.

Gegenüber EN 267:1999 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- Aufnahme von Gefährdungen durch Brenner die als Maschinen nach der Richtlinie 98/37/EG Maschinen-Richtlinie und Richtlinie 2006/42/EG Maschinen-Richtlinie anzusehen sind;
- zusätzliche Anforderungen für Brenner mit druckbeaufschlagten Teilen und/oder für Brenner, die Druckgeräte befeuern nach der Richtlinie 97/23/EG Druckgeräte-Richtlinie (DGR);
- in Übereinstimmung mit EN 676 wurden Anforderungen an die elektrische Sicherheit und industrielle Anwendungen aufgenommen;
- es wurden Anforderungen an höher siedende Fraktionen aus der ersten Raffination von Erdöl aufgenommen;
- die Norm wurde strukturell an EN 676 angepasst.

Auf Anforderung des CEN/TC 47 hat CEN zugestimmt, das Datum der Zurückziehung von EN 267:1999 für eine Übergangszeit von 24 Monaten zu verschieben.

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

Einleitung

Diese Europäische Norm ist in erster Linie für automatische Brenner für flüssige Brennstoffe mit Gebläse für die Verbrennungsluft vorgesehen, die als komplette Einheit angeboten werden.

Ölbrenner mit Gebläse, die dieser Europäischen Norm entsprechen, werden häufig für industrielle Anwendungen eingesetzt. Es gelten die gleichen sicherheitstechnischen Prinzipien wie für Ölbrenner mit Gebläse, die in Haushaltsgeräten/für kommerzielle Anwendungen eingesetzt werden. Bei einem Einsatz in der Industrie wird jedoch erwartet, dass die Ölbrenner mit Gebläse in der jeweils zutreffenden industriellen Umgebung sicher arbeiten, wobei die damit verbundenen Risiken von denen von Haushaltsgeräten abweichen können. In der Industrie eingesetzte Ölbrenner mit Gebläse können durch ihre Fähigkeit gekennzeichnet werden, auftretenden Umgebungseinflüssen standzuhalten, wie Feuchtigkeit, hohe Temperatur, elektrische und magnetische Erscheinungen, Erschütterungen usw.

Wenn an Ölbrenner mit Gebläse in der Industrie besondere Anforderungen gestellt werden, wird darauf durch eine Anmerkung mit dem Zusatz „Industrielle Anwendung“ hingewiesen.

Weitere Informationen und Grenzen für die industrielle Anwendung von Ölbrennern mit Gebläse werden im informativen Anhang H angegeben.

Die grundlegenden Anforderungen an die Installation von Ölbrennern in industrielle Thermoprozessanlagen werden in EN 746-1 bis EN 746-8 erfasst.

Dieses Dokument ist eine Typ C-Norm, wie in EN ISO 12100-1 und EN ISO 12100-2 festgelegt.

Im Anwendungsbereich des vorliegenden Dokuments ist angegeben, welche Anlagen betroffen und in welchem Ausmaß Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsergebnisse erfasst sind.

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

1 Anwendungsbereich

In dieser Europäischen Norm sind die Terminologie für und die allgemeinen Anforderungen an die Konstruktion und den Betrieb von automatischen Ölbrennern mit Gebläse und die Bereitstellung von Steuerungs- und Sicherheitseinrichtungen festgelegt sowie das Prüfverfahren für diese Brenner.

Diese Europäische Norm ist auf automatische Ölbrenner mit Gebläse anwendbar, die vorgesehen sind für:

- einen Brennstoff, dessen Viskosität am Brenneintritt bei 20 °C 1,6 mm²/s (cSt) bis 6 mm²/s (cSt) beträgt und
- höher siedende Fraktionen aus der ersten Raffination von Erdöl (Viskosität größer als 6 mm²/s), für das eine Vorwärmung notwendig ist, um eine ordnungsmäßige Zerstäubung zu erreichen.

Diese Europäische Norm ist anwendbar auf

- Einzelbrenner mit einem einzigen Feuerraum;
- Einzelbrenner, die mit Geräten zusammengebaut werden, wobei dann die Anforderungen der für diese Geräte zutreffenden Norm zusätzlich beachtet werden müssen;
- Ein- und Zweistoffbrenner, wenn sie nur mit Öl arbeiten;
- mit Öl betriebene Zweistoffbrenner, die so ausgelegt sind, dass sie gleichzeitig gasförmige und flüssige Brennstoffe verbrennen können; in diesem Fall gelten für die gasförmigen Brennstoffe auch die Anforderungen von EN 676.

Die vorliegende Europäische Norm behandelt sämtliche signifikanten maschinenbezogenen Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Ereignisse im Hinblick auf Brenner, wenn diese zweckentsprechend sowie unter zweckentfremdeten Bedingungen verwendet werden, die durch den Hersteller vernünftigerweise vorhersehbar sind, siehe Anhang J.

Diese Europäische Norm behandelt darüber hinaus die zusätzlichen Anforderungen für die Brenner mit druckbeaufschlagten Teilen und/oder für die Brenner, die Druckgeräte befeuern, siehe Anhang K.

Die vorliegende Europäische Norm legt die durch den Hersteller zu erfüllenden Anforderungen fest, die für die Sicherheit während der Inbetriebnahme, beim Einschalten, Betrieb und Abschalten sowie bei der Wartung erforderlich sind.

Diese Europäische Norm behandelt keine Gefährdungen infolge besonderer Verwendungsweisen.

Diese Europäische Norm gilt nicht für automatische Ölbrenner mit Gebläse, die vor dem Erscheinungsdatum der Europäischen Norm hergestellt wurden.

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).

EN 230, *Feuerungsautomaten für Ölbrenner*

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

EN 676:2003+A2:2008, *Automatische Brenner mit Gebläse für gasförmige Brennstoffe*

EN 953, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen*

EN 1044, *Hartlöten — Lötzusätze*

- EN 1057, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen*
- EN 1088:1995+A2:2008, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl*
- EN 1092-1, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche*
- EN 1092-2, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 2: Gusseisenflansche*
- EN 1092-3, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen*
- EN 1254-1, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 1: Kapillarlötfittings für Kupferrohre (Weich- und Hartlöten)*
- EN 1254-4, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 4: Fittings zum Verbinden anderer Ausführungen von Rohrenden mit Kapillarlötverbindungen oder Klemmverbindungen*
- EN 1854, *Druckwächter für Gasbrenner und Gasgeräte*
- EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*
- EN 10220, *Nahtlose und geschweißte Stahlrohre — Allgemeine Tabellen für Maße und längenbezogene Masse*
- EN 10305-1, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Nahtlose kaltgezogene Rohre*
- EN 10305-2, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Geschweißte kaltgezogene Rohre*
- EN 10305-3, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 3: Geschweißte und maßgewalzte Rohre*
- EN 10305-4, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 4: Nahtlose kaltgezogene Rohre für Hydraulik- und Pneumatik-Druckleitungen*
- EN 10305-5, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 5: Geschweißte und maßumgeformte Rohre mit quadratischem oder rechteckigem Querschnitt*
- EN 10305-6, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 6: Geschweißte kaltgezogene Rohre für Hydraulik- und Pneumatik-Druckleitungen*
- EN 13611:2007, *Sicherheits-, Regel- und Steuereinrichtungen für Gasbrenner und Gasgeräte — Allgemeine Anforderungen*
- EN 15035, *Heizkessel — Besondere Anforderungen an ölbefeuerte Units für den raumluftunabhängigen Betrieb bis einschließlich 70 kW*
- EN 15036-1:2006, *Heizkessel — Prüfverfahren für Luftschallemissionen von Wärmeerzeugern — Teil 1: Luftschallemissionen von Wärmeerzeugern*
- EN 50156-1:2004, *Elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen — Teil 1: Bestimmungen für die Anwendungsplanung und Errichtung*
- EN 60335-2-102:2005, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 2-102: Besondere Anforderungen für Gas-, Öl- und Feststoffbrenngeräte mit elektrischen Anschlüssen (IEC 60335-2-102:2004, modifiziert)*
- EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60730-1, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1:1999, modifiziert)*

EN 61310-1, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:2007)*

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

EN ISO 1127, *Nichtrostende Stahlrohre — Maße, Grenzabmaße und längenbezogene Masse (ISO 1127:1992)*

EN ISO 4871, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*

EN ISO 6806, *Gummischläuche und -schlauchleitungen für den Einsatz in Ölbrennern — Anforderung (ISO 6806:1992)*

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

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

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

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

EN ISO 11688-1:1998, *Akustik — Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*

EN ISO 12100-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003)*

EN ISO 12100-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003)*

EN ISO 13849-1, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2006)*

EN ISO 13857, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008)*

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

EN ISO 15609-2, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 2: Gasschweißen (ISO 15609-2:2001)*

EN ISO 15609-3, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 3: Elektronenstrahlschweißen (ISO 15609-3:2004)*

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

EN ISO 15609-5, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 5: Widerstandsschweißen (ISO 15609-5:2004)*

EN ISO 15612, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung durch Einsatz eines Standardschweißverfahrens (ISO 15612:2004)*

EN ISO 15614-7, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 7: Auftragschweißen (ISO 15614-7:2007)*

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

EN ISO 23553-1, *Sicherheits-, Regel- und Steuereinrichtungen für Ölbrenner und Öl verbrennende Geräte — Spezielle Anforderungen — Teil 1: Absperreinrichtungen für Ölbrenner (ISO 23553-1:2007, einschließlich Cor 1:2009)*

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

ISO 1129, *Steel tubes for boilers, superheaters and heat exchangers — Dimensions, tolerances and conventional masses per unit length*

ISO 3183, *Petroleum and natural gas industries — Steel pipe for pipeline transportation systems*

ISO 8217, *Petroleum products — Fuels (class F) — Specifications of marine fuels*

ISO 9329-1, *Seamless steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 1: Unalloyed steels with specified room temperature properties*

ISO 9330-1, *Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 1: Unalloyed steel tubes with specified room temperature properties*

ISO 9330-2, *Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 2: Electric resistance and induction welded unalloyed and alloyed steel tubes with specified elevated temperature properties*

ISO 9330-3, *Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 3: Electric resistance and induction welded unalloyed and alloyed steel tubes with specified low temperature properties*

ISO 9330-4, *Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 4: Submerged arc-welded unalloyed and alloyed steel tubes with specified elevated temperature properties*

ISO 9330-5, *Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 5: Submerged arc-welded unalloyed and alloyed steel tubes with specified low temperature properties*

ISO 9330-6, *Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 6: Longitudinally welded austenitic stainless steel tubes*

ISO 23552-1, *Safety and control devices for gas and/or oil burners and gas and/or oil appliances — Particular requirements — Part 1: Fuel/air ratio controls, electronic type*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100-1:2003 und die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

automatischer Brenner mit Gebläse

Brenner, der mit selbsttätig wirkenden Zünd-, Flammenüberwachungs- und Steuereinrichtungen ausgerüstet ist

ANMERKUNG 1 Das Zünden, die Flammenüberwachung sowie das Ein- und Ausschalten des Brenners erfolgen automatisch.

ANMERKUNG 2 Die Feuerungswärmeleistung des Brenners kann während des Betriebs selbsttätig geregelt oder von Hand gesteuert werden.

3.1.2

teilautomatischer Ölbrenner

Brenner, der sich vom automatischen Brenner nur dadurch unterscheidet, dass die Inbetriebnahme des Brenners von Hand durch das Bedienungspersonal eingeleitet wird und dass nach einer Brennerabschaltung kein automatischer Wiederanlauf erfolgt

3.1.3

Zweistoffbrenner

Brenner, in dem neben flüssigen Brennstoffen auch gasförmige Brennstoffe gleichzeitig oder wechselweise verbrannt werden können

3.1.4

Brenner als Baueinheit

sind für sich als Einzelbrenner funktionsfähig und umfassen die für den Betrieb erforderlichen Einrichtungen, wie z. B. Ölzerstäubungs-, Luftmisch- und Regelteile, gegebenenfalls interne Ölvorwärmeinrichtungen einschließlich Öldruckpumpe bei Öldruckzerstäubern, Verbrennungsluftgebläse (bei Duoblockbrennern auch separat gelieferte Verbrennungsluftgebläse) sowie Flammenüberwachungseinrichtung (Feuerungsautomat), Zündeinrichtung und die erforderlichen Armaturen für Regelung und Sicherheitsabspernung des Brenners

3.1.5

industrielle Anwendungen

die/der

- Gewinnung,
- Anbau,
- Veredelung,
- Verarbeitung,
- Erzeugung,
- Herstellung oder
- Vorbereitung

von Werkstoffen, Pflanzen, Lebewesen, tierischen Produkten, essbaren und nicht essbaren Produkten

3.2 Brennstoffdurchsätze und Leistungen

3.2.1

Durchsatz

konstanter Brennstoffmassenstrom, der innerhalb einer Stunde verbrannt wird

ANMERKUNG Der Durchsatz wird in Kilogramm je Stunde (kg/h) ausgedrückt.

3.2.1.1

maximaler Durchsatz

Brennstoffmassenstrom, der innerhalb einer Stunde beim höchsten vom Hersteller angegebenen Durchsatz verbrannt wird

ANMERKUNG Der maximale Durchsatz wird in Kilogramm je Stunde (kg/h) ausgedrückt.

3.2.1.2

minimaler Durchsatz

Brennstoffmassenstrom, der innerhalb einer Stunde beim niedrigsten vom Hersteller angegebenen Durchsatz verbrannt wird

ANMERKUNG Der minimale Durchsatz wird in Kilogramm je Stunde (kg/h) ausgedrückt.

3.2.2

Feuerungswärmeleistung

Q_F

je Zeiteinheit zugeführte Wärmemenge entsprechend dem Volumen- oder Massenstrom, wobei für den Wärmeinhalt der Heizwert oder der Brennwert eingesetzt wird

ANMERKUNG 1 Einstufige Brenner oder Brenner mit fester Einstellung haben eine einzige Feuerungswärmeleistung.

ANMERKUNG 2 Regelbare Brenner haben eine maximale und minimale Feuerungswärmeleistung, die vom Hersteller angegeben wird.

ANMERKUNG 3 Die Feuerungswärmeleistung wird in Kilowatt (kW) oder in Kilogramm je Stunde (kg/h) ausgedrückt, multipliziert mit dem Heizwert (z. B. 11,86 kWh/kg).

3.2.2.1

maximale Feuerungswärmeleistung

$Q_{F \max}$

höchster Feuerungswärmeleistung, die vom Hersteller angegeben wird

ANMERKUNG Die maximale Feuerungswärmeleistung wird in Kilowatt (kW) ausgedrückt.

3.2.2.2

minimale Feuerungswärmeleistung

$Q_{F \min}$

niedrigster Feuerungswärmeleistung, die vom Hersteller angegeben wird

ANMERKUNG Die minimale Feuerungswärmeleistung wird in Kilowatt (kW) ausgedrückt.

3.2.2.3

Startwärmeleistung

Q_s

Leistung des Brenners beim Anfahren, bezogen auf die maximale Feuerungswärmeleistung

ANMERKUNG Die Startleistung wird in Prozent (%) ausgedrückt.

3.2.2.4

Nennwert für die Feuerungswärmeleistung

Q_{FN}

vom Hersteller angegebener Wert für die Feuerungswärmeleistung

ANMERKUNG 1 Sowohl für Brenner mit nur einer bestimmten Feuerungswärmeleistung als auch für Brenner mit gestufter Feuerungswärmeleistung wird ein Wert für die Nenn-Feuerungswärmeleistung angegeben.

ANMERKUNG 2 Brenner mit verschiedenen Leistungsstufen können auf einen Wert eingestellt werden, der zwischen der vom Hersteller angegebenen maximalen und der minimalen Feuerungswärmeleistung liegt.

ANMERKUNG 3 Der Nennwert für die Feuerungswärmeleistung wird in Kilowatt (kW) ausgedrückt.

3.3 Feuerraum, Brennerkopf und Prüfstand

3.3.1

Feuerraumdruck

p_F

Über- oder Unterdruck, der im Feuerraum gegenüber dem Atmosphärendruck herrscht

ANMERKUNG Der Druck im Feuerraum wird in Kilopascal (kPa) ausgedrückt.

3.3.2

Feuerraumlänge

l

Abstand zwischen der Vorderkante der Düse bzw. dem Brennstoffaustritt und der Rückwand des Prüf-
flamrohrs bzw. des Feuerraums

ANMERKUNG Die Feuerraumlänge wird in Millimeter (mm) ausgedrückt.

3.3.3

Feuerraum

Teil des Gerätes, in dem die Verbrennungsvorgänge stattfinden

3.3.4

Brennerkopf

Mischeinrichtung, die aus einem/mehreren Zerstäubersystem(en) und anderen Bauteilen zum Mischen von
Luft und Brennstoff besteht, z. B. Stabilisierungsscheibe, Düse

3.3.5

Prüfstand

vom Hersteller für den Brenner festgelegter Feuerraum

ANMERKUNG Legt der Hersteller keinen Feuerraum fest, erfolgt die Prüfung an Prüfständen mit Prüfflamröhren nach
5.3.

3.4 Zusammensetzung der Abgase

3.4.1

CO₂-Gehalt

Anteil an Kohlenstoffdioxid (CO₂) im trockenen Abgas, angegeben als Volumengehalt

ANMERKUNG Der CO₂-Gehalt wird in Prozent (%) ausgedrückt.

3.4.2

O₂-Gehalt

Anteil an Sauerstoff (O₂) im trockenen Abgas, angegeben als Volumengehalt

ANMERKUNG Der O₂-Gehalt wird in Prozent (%) ausgedrückt.

3.4.3

CO-Gehalt

Anteil an Kohlenstoffmonoxid (CO) im trockenen Abgas, gemessen als Volumengehalt in ml/m³

ANMERKUNG Der CO-Gehalt wird in Milligramm je Kilowattstunden (mg/kWh) ausgedrückt.

3.4.4

Gehalt an Stickstoffoxiden

Anteil an Stickstoffoxiden (NO und NO₂) im trockenen Abgas, gemessen als Volumengehalt in ml/m³,
berechnet als NO₂

ANMERKUNG Der Gehalt an Stickstoffoxiden wird in Milligramm je Kilowattstunden (mg/kWh) ausgedrückt.

3.4.5

Gehalt an unverbrannten Kohlenwasserstoffen

Anteil an unverbrannten Kohlenwasserstoffen im feuchten Abgas, gemessen als Volumengehalt in ml/m³,
berechnet als C₃H₈

3.4.6

Rußzahl

Referenzzahl für eine Probe, deren Schattierung am ehesten der Prüfschattierung entspricht

ANMERKUNG Siehe Anhang A.

3.4.7

Luftzahl

λ

Verhältnis der tatsächlich zugeführten Luftmenge zu der theoretisch erforderlichen Luftmenge

3.5 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

3.5.1

Flammenüberwachungseinrichtung

Einrichtung, mit der das Vorhandensein einer Flamme festgestellt und signalisiert wird

ANMERKUNG Die Flammenüberwachungseinrichtung kann aus einem Flammenfühler, einem Verstärker und einem Relais für die Signalgebung bestehen. Diese Teile, mit Ausnahme eventuell des tatsächlichen Flammenfühlers, dürfen in einem einzigen Gehäuse zur Verwendung mit einem Steuergerät montiert sein.

3.5.2

Feuerungsautomat

besteht mindestens aus einem Steuergerät und allen Elementen einer Flammenüberwachungseinrichtung

ANMERKUNG Die verschiedenen Funktionsteile eines Feuerungsautomaten können in einem oder mehreren Gehäusen angeordnet sein.

3.5.3

Steuergerät

reagiert auf Befehle von Regel- und Sicherheitseinrichtungen, gibt Schaltbefehle, steuert den Programmablauf, überwacht den Betrieb des Brenners und veranlasst die Regelabschaltung und gegebenenfalls die Sicherheitsabschaltung und die Verriegelung

ANMERKUNG Das Steuergerät arbeitet nach einem vorgegebenen Programm und immer in Verbindung mit einer Flammenüberwachungseinrichtung.

3.5.4

Sicherheitsüberprüfung beim Start

Vorgang, um mithilfe eines oder mehrerer Schaltkreise das Vorhandensein eines Fehlers im Sicherheitssystem oder einer Flammensimulation vor dem Start festzustellen

3.5.5

Regelabschaltung

Vorgang, bei dem die Energie für das/die Brennstoffabsperrventil(e) unverzüglich vor Einleitung anderer Aktionen abgeschaltet wird, z. B. als Ergebnis der Wirkung einer Steuerfunktion

3.5.6

nicht veränderbare Störabschaltung

Zustand eines Systems nach einer Sicherheitsabschaltung, in dem ein Wiederanlauf ausschließlich durch manuelles Entriegeln des Systems erreichbar ist

3.5.7

Sicherheitsabschaltung

Vorgang, der unverzüglich durch die Reaktion einer Sicherheitseinrichtung oder durch das Erkennen eines Fehlers im Feuerungsautomaten erfolgt und der den Brenner durch sofortiges Ausschalten der Energie für das/die Brennstoffabsperrventil(e) und für die Zündeinrichtung außer Betrieb setzt

ANMERKUNG Eine Sicherheitsabschaltung kann auch infolge einer Unterbrechung/Herabsetzung der Netzspannung stattfinden.

3.5.8

Sicherheitsabsperreinrichtung

Einrichtung zur selbsttätigen Absperrung der Brennstoffversorgung

3.5.9

Wiederzündung

Vorgang, bei dem nach einem ausbleibenden Flammensignal die Zündung ohne totale Unterbrechung der Brennstoffzufuhr erneut eingeschaltet wird

3.5.10

Wiederanlauf

Vorgang, bei dem nach einer Sicherheitsabschaltung das vollständige Anlaufprogramm automatisch wiederholt wird

3.5.11

Druckwächter

Einrichtung, die den Ist-Wert mit dem Soll-Wert vergleicht und ein Signal gibt, wenn der Soll-Wert über- oder unterschritten wird, und einen Abschaltvorgang auslöst

3.5.12

Zündeinrichtung

Möglichkeit (Flamme, elektrische Zündung oder sonstige Mittel), die zum Entzünden des Hauptbrenners oder des Zündbrenners, falls vorhanden, angewendet wird

3.6 Ablaufregelungszeiten

3.6.1

Vorzündzeit

Zeitspanne zwischen dem Start des Zündvorganges und der Freigabe des Brennstoffs

ANMERKUNG Die Vorzündzeit wird in Sekunden (s) ausgedrückt.

3.6.2

Sicherheitszeit

t_s

längste zulässige Zeitspanne, während der der Feuerungsautomat die Freigabe des Brennstoffs zulässt, ohne dass eine Flamme vorhanden ist

ANMERKUNG Die Sicherheitszeit wird in Sekunden (s) ausgedrückt.

3.6.3

Sicherheitszeit für die Zündung erste Sicherheitszeit

$t_{s \max}$

Zeitspanne zwischen den Signalen zur Brennstofffreisetzung und zur Unterbrechung der Brennstoffzufuhr

ANMERKUNG Die Sicherheitszeit für die Zündung wird in Sekunden (s) ausgedrückt.

3.6.4

Sicherheitszeit während des Betriebs

Zeitspanne, die in dem Moment beginnt, in dem das Erlöschen der Flamme detektiert wird, und in dem Moment endet, in dem das Signal zum Unterbrechen der Brennstoffzufuhr gegeben wird

ANMERKUNG Die Sicherheitszeit während des Betriebs wird in Sekunden (s) ausgedrückt.

3.6.5

Durchlüftzeit

Zeitspanne, in welcher der Feuerraum zwangsläufig durchlüftet wird, ohne dass die Brennstoffzufuhr freigegeben ist

ANMERKUNG Die Durchlüftzeit wird in Sekunden (s) ausgedrückt.

3.6.6

Vorlüftzeit

Zeitspanne, während der die Durchlüftung bei überwachter Luftmenge vor der Freigabe der Zündeinrichtung stattfindet

ANMERKUNG Die Vorlüftzeit wird in Sekunden (s) ausgedrückt.

3.6.7

Nachlüftzeit

Zeitspanne zwischen der Regelabschaltung und dem Augenblick, wo das Gebläse abgeschaltet wird

ANMERKUNG Die Nachlüftzeit wird in Sekunden (s) ausgedrückt.

3.6.8

totale Schließzeit

nach EN 676:2003+A2:2008

3.6.9

Flammensimulation

Zustand, der auftritt, wenn das Flammensignal das Vorhandensein einer Flamme anzeigt, obwohl tatsächlich keine Flamme existiert

3.6.10

Betriebszustand

Zustand, der bei vorhandener Flamme nach Ablauf der Sicherheitszeit für die Zündung beginnt

ANMERKUNG Damit endet der Anlaufvorgang.

3.6.11

intermittierender Betrieb

Betriebszustand, der nicht länger als 24 h dauert

3.6.12

Dauerbetrieb

Betriebszustand, der länger als 24 h dauert

3.7

Arbeitsfeld

zulässiger Anwendungsbereich des Brenners (Feuerraumdruck als Funktion des Brennstoffdurchsatzes)

3.8

Prüffeld

Prüfbereich des Brenners bei der Prüfung (Feuerraumdruck als Funktion des Brennstoffdurchsatzes)

3.9

maximaler Öldruck

Druck, der durch die Ölpumpe erzeugt wird

4 Bau- und Betriebsanforderungen — Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

4.1 Zerstäubungsarten

4.1.1 Mechanische Zerstäubung des flüssigen Brennstoffs unter Druck

Zerstäubung des Brennstoffs mittels einer Zerstäuberdüse durch Druckentspannung.

4.1.2 Zerstäubung durch Hilfsmedien

Die Zerstäubung wird durch ein Zusammentreffen eines Brennstoffmassenstroms mit einem Strom erreicht, der aus Luft, Dampf, einem anderen Gas oder einer Flüssigkeit besteht. Diesem Brennertyp gehören an:

- Emulsionsbrenner, wobei der Brennstoff und die Zerstäubungsflüssigkeit vorher vermischt werden;
- Brenner mit Rotationsbecher; hierbei wird die Zerstäubung dadurch erreicht, dass der Brennstoff am Austritt eines rotierenden Bechers mit einem Strom aus Luft, Dampf, einem anderen Gas oder einer anderen Flüssigkeit zusammentrifft.

Brenner mit anderen Aufbereitungssystemen sind zulässig, wenn sie in allen Punkten die Anforderungen und Prüfbedingungen dieser Europäischen Norm erfüllen.

4.2 Regelungsverfahren für automatische oder teilautomatische Ölbrenner

4.2.1 Ein-/Aus-Regelung (Einstufenbrenner)

Regelart, wobei der Ölbrenner mit der eingestellten Leistung und bei konstantem Durchsatz im Betrieb ist oder ausgeschaltet ist.

4.2.2 Mehrstufige Regelung (Zwei- und Mehrstufenbrenner)

Regelart, wobei mehrere Leistungen (Stufen) eingestellt werden können. Ölbrenner mit nur zweistufiger Regelung fallen auch unter diese Regelart.

4.2.3 Stufenlose Regelung (regelbare Brenner)

Regelart, wobei die Leistungen zwischen niedrigstem und höchstem Wert stufenlos eingestellt werden können.

4.3 Zündungsarten

4.3.1 Automatische elektrische Zündung

4.3.1.1 Allgemeines

Bei Systemen mit automatischer elektrischer Zündung wird der Brennstoff durch elektrische Energie gezündet.

4.3.1.2 Zündung mit überwachtem Zündfunken

System, bei dem die Brennstoffzufuhr dann erfolgt, wenn der Zündfunke vorhanden und erkannt ist.

4.3.1.3 Zündung mit nicht überwachtem Zündfunken

System, bei dem die Brennstoffzufuhr erfolgen kann, wenn der Zündfunke nicht überwacht ist.

4.3.2 Automatische Zündung mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen

4.3.2.1 Allgemeines

Bei Systemen mit automatischer Zündung mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen wird der Hauptbrennstoff durch einen Zündbrenner gezündet, der mit flüssigem oder gasförmigem Brennstoff betrieben wird. Diese Zündbrenner dürfen ständig brennen oder intermittierend in Betrieb sein. Ständig brennende Zündbrenner dürfen manuell in Betrieb gesetzt werden. Intermittierende Zündbrenner werden automatisch in Betrieb gesetzt.

Anforderungen an Gaszündbrenner nach EN 676.

4.3.2.2 Zündung durch überwachten Zündbrenner

System, bei dem die Hauptbrennstoffzufuhr nur freigegeben werden darf, wenn die überwachte Flamme des Zündbrenners brennt.

4.3.2.3 Zündung durch nicht überwachten Zündbrenner

System, bei dem die Hauptbrennstoffzufuhr freigegeben werden darf, wenn die Flamme des Zündbrenners nicht überwacht ist.

4.4 Bau

4.4.1 Gestaltung

4.4.1.1 Gestaltung bezogen auf die Verbrennung

Der Brenner muss in Bauart und Ausführung so ausgelegt sein, dass der verwendete flüssige Brennstoff innerhalb der vorgesehenen Leistung oder dem vorgesehenen Leistungsbereich und innerhalb des vorgeschriebenen Druckbereichs vollständig und sicher verbrannt wird.

Die Länge des Brennerkopfs darf verändert werden, sofern die Brennerleistung dadurch nicht in gefährlicher Weise beeinflusst wird.

4.4.1.2 Mechanische Sicherheit, Stabilität und Steuereinrichtungen

Bewegliche Teile müssen abgedeckt sein, wenn durch das vorhandene Gehäuse kein angemessener Schutz sichergestellt ist. Siehe auch 4.5.1.

Die Ausführung des Brenners muss in einer solchen Weise erfolgen, dass möglicherweise die Sicherheit beeinträchtigende Instabilität, Verformung oder Brüche nicht auftreten können.

Durch den Installateur oder Benutzer zu betätigende Hebel und ähnliche Einrichtungen müssen angemessen gekennzeichnet sein.

Der Brenner muss in einer solchen Weise gestaltet sein, dass er sicher gehandhabt werden kann. Er muss so gestaltet und verpackt sein, dass er sicher und ohne Beschädigung gelagert werden kann.

Falls aufgrund des Gewichtes, der Größe oder der Form der Brenner oder seine Teile/Vorrichtungen nicht von Hand bewegt werden können, müssen Einrichtungen zum Anheben angebracht sein.

Während des Betriebes oder der Wartung zugängliche Bauteile müssen frei von scharfen Ecken und Kanten sein, die während des Betriebes oder der Wartung Sachschäden oder Verletzungen von Personen verursachen könnten.

4.4.2 Zugänglichkeit für Wartung und Betrieb

Brenner, die ohne Zuhilfenahme von Werkzeug ausgeschwenkt oder ausgefahren werden können, müssen so verblockt sein (z. B. durch Endschalter), dass sie in ausgeschwenkter oder ausgefahrener Stellung nicht betrieben werden können.

Die Verriegelungseinrichtung muss mit einer zwangsläufigen Betätigung, wie in EN 1088:1995+A2:2008, 3.7 definiert, ausgestattet sein, und der entsprechende Teil des Steuerungssystems muss mindestens Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1 entsprechen.

4.4.3 Dichtheit

Alle ölführenden Teile des Brenners müssen bis zur Zerstäubungseinrichtung so dicht sein, dass keine sichtbare Leckage auftreten darf.

Die Dichtheit der zum Brennstoffkreis gehörenden Teile und Baugruppen, die bei planmäßigen Wartungen auszubauen sind, muss erreicht werden, indem lösbare Verbindungen angewendet werden, die nach dem Wiederausbau dicht sind. Alle Dichtungsmaterialien müssen unter üblichen Anwendungsbedingungen des Brenners funktionsfähig bleiben.

4.4.4 Werkstoffe

Güte und Dicke der beim Bau des Brenners verwendeten Werkstoffe müssen so ausgewählt werden, dass während des Betriebs und über eine ausreichende Dauer keine Verschlechterung der baulichen Kenngrößen und der Leistungsdaten der Systembauteile eintritt, wenn sie unter den vom Hersteller angegebenen Bedingungen für Betrieb, Instandhaltung und Einstellung fachgerecht eingebaut werden. Alle Bauteile eines Brenners müssen den mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen standhalten, die beim Betrieb auftreten können. Unter den üblichen Bedingungen für Anwendung, Instandhaltung und Einstellung dürfen sie sich nicht so verändern, dass ihre übliche Funktion beeinträchtigt werden könnte.

Falls die Gehäuse metallische Teile aus nicht korrosionsbeständigen Werkstoffen enthalten, müssen diese Teile mit einem wirksamen Korrosionsschutz versehen sein.

Asbest oder asbesthaltige Materialien dürfen nicht verwendet werden.

Lote mit einem Schmelzpunkt unter 450 °C dürfen für brennstoffführende Teile nicht verwendet werden.

Werkstoffe für Rohrleitungen müssen der jeweils zutreffenden Norm entsprechen, d. h.

— EN 1057, EN 1044, EN 1254-1, EN 1254-4, EN 10220, EN 10305-1 bis EN 10305-6, EN ISO 1127, EN ISO 6806, ISO 3183, ISO 9329-1, ISO 9330-1 bis ISO 9330-6 oder ISO 1129.

4.4.5 Anbau

Die Brenner müssen so ausgeführt sein, dass sie am Wärmeerzeuger sicher befestigt werden können.

Die Brennerteile müssen so angeordnet und so gesichert sein, dass sich ihre richtige Betriebslage und insbesondere die Lage der Brennermündungen unter Betriebseinflüssen nicht verändern können. Die richtige Lage muss erhalten bleiben, wenn Ausrüstungsteile demontiert und wieder montiert werden.

Brennerteile, die bereits bei der Herstellung eingestellt und justiert werden und vom Installateur oder Benutzer nicht verstellt werden sollten, müssen versiegelt sein.

Bauteile, die regelmäßiger Wartung bedürfen, müssen so angeordnet oder ausgeführt sein, dass sie leicht zu lösen sind. Ferner muss einer inkorrekten Auswechslung durch die Gestaltung oder, wenn dies nicht möglich ist, durch Kennzeichnung und/oder Anweisungen vorgebeugt sein.

4.4.6 Anschlüsse

Einlassanschlüsse mit im Gewinde dichtenden Verbindungen, Anschlüsse im Brenner mit im Gewinde dichtenden Verbindungen, die zur Wartung nicht gelöst werden und Anschlüsse von Teilen, die nicht häufig ausgebaut und wieder eingebaut werden, müssen in Übereinstimmung mit ISO 7-1 ausgelegt sein.

Anschlüsse, die zu Wartungszwecken gelöst werden, müssen in Übereinstimmung mit EN ISO 228-1 ausgelegt sein. Flanschverbindungen müssen EN 1092-1, EN 1092-2 und EN 1092-3 entsprechen.

4.4.7 Messstellen für die Druckprüfung

Um den Saugdruck des Brennstoffs, den Einstelldruck des Brennstoffs und den Druck der Luft zu überprüfen, müssen Messstellen oder Druckmesseinrichtungen vorgesehen werden.

4.5 Ausrüstung

4.5.1 Motoren, Gebläse und bewegliche Teile

Motoren, Gebläse und bewegliche Teile müssen durch geeignete trennende Schutzeinrichtungen, Abdeckungen oder Schutzgitter mit einer entsprechenden Größe, Festigkeit und Haltbarkeit gegen zufällige Berührung geschützt sein. Es muss mindestens die Schutzart IP 20 nach EN 60529 eingehalten werden. Das Entfernen dieser Einrichtungen darf nur mithilfe eines Werkzeugs möglich sein.

Vorhandene Riemenantriebe müssen so gestaltet und angebracht sein, dass das Bedienungspersonal geschützt wird.

Einrichtungen zur einfachen Einstellung der Riemenspannung müssen vorgesehen werden. Ein Zugriff auf diese Spanneinrichtungen darf nur mithilfe eines Werkzeugs möglich sein.

Motoren und Gebläse müssen so installiert werden, dass Lärm und Vibrationen minimiert werden.

4.5.2 Elektrische Sicherheit

Die elektrische Sicherheit

- a) des Brenners und
- b) der Schnittstellen (z. B. der Verbindungsstücke) zwischen Steuerungseinrichtungen

muss EN 60335-2-102 entsprechen.

Die elektrische Sicherheit von Steuerungseinrichtungen muss entweder EN 60335-2-102, EN 60730-1 oder deren entsprechendem Teil 2 oder den auf die Elektrik bezogenen Anforderungen der in EN 60335-2-102:2005, Anhang ZBB, aufgeführten Normen entsprechen.

Die Dokumentation der elektrischen Anschlüsse für einzelne Bauteile muss mittels eines elektrischen Verkabelungs- oder Schaltplans erfolgen.

ANMERKUNG Für Brenner, die Druckgeräte befeuern, siehe Anhang K.

4.5.3 Einrichtung zur Luftstromeinstellung

Jeder Brenner muss mit einer einstellbaren Lufteinlassklappe oder einer ähnlichen Einrichtung zur Einstellung des Luftstroms ausgestattet sein. Diese Einrichtung darf nur mithilfe eines Werkzeugs einzustellen sein. Die Einstellpositionen der Lufteinlassklappe müssen, eventuell nach Abnahme einer Abdeckung, sichtbar sein.

Wenn der Brenner mit einer manuellen Einrichtung zur Einstellung des Verbrennungsluftstroms ausgerüstet ist, muss diese Einrichtung, nachdem sie entsprechend den Anweisungen des Herstellers eingestellt wurde, so konstruiert sein, dass sie gegen eine ungewollte Änderung der Einstellung geschützt ist.

4.5.4 Teile der Brennstoffleitung

4.5.4.1 Allgemeines

Alle Teile der Brennstoffleitung müssen so ausgelegt werden, dass sie für den jeweiligen Eintrittsdruck und die jeweilige Eintrittstemperatur des Brenners geeignet oder mithilfe entsprechender Sicherheitseinrichtungen gegen übermäßige Druck- und Temperaturerhöhungen geschützt sind.

Für Rohrleitungen mit einer Nennweite von $DN \geq 25$ mm, einem Druck ≥ 10 bar und einem Produkt aus Druck und Nennweite von $\geq 2\ 000$ bar mm gilt Anhang K.

Die verwendeten Bauteile müssen gegenüber den Brennstoffen, denen sie beim Einsatz ausgesetzt sind, korrosionsbeständig sein.

4.5.4.2 Manuell bedienbares Absperrventil

Vor den Regeleinrichtungen muss ein manuell bedienbares Absperrventil zum Abtrennen des Brenners eingebaut sein. Falls dieses Ventil nicht vom Hersteller geliefert wird, muss die Installationsanleitung geeignete Hinweise enthalten, siehe 6.4. Das manuell bedienbare Brennstoffventil muss leicht zugänglich sein.

4.5.4.3 Filter und Entlüftungseinrichtungen

Vor dem Brenner muss ein Filter eingebaut werden, um das Eindringen von Fremdstoffen zu verhindern. Zur Entlüftung der Brennstoffzuführungsleitungen müssen geeignete Einrichtungen vorgesehen werden. Falls diese Einrichtungen nicht vom Hersteller geliefert werden, muss die Installationsanleitung geeignete Hinweise enthalten, siehe 6.4.

4.5.4.4 Einrichtung zum Einstellen des Brennstoffdrucks oder des Brennstoffstroms

Eine Einrichtung zum Einstellen des Brennstoffdrucks muss vorgesehen werden, um für den vom Hersteller vorgesehenen Brennstoff über den jeweiligen Druckbereich einen geeigneten Brennstoffdurchsatz zu ermöglichen. Zum Einstellen muss ein Werkzeug erforderlich sein.

4.5.4.5 Sicherheitsabsperreinrichtungen

4.5.4.5.1 Allgemeines

Sicherheitsabsperreinrichtungen müssen EN ISO 23553-1 entsprechen.

4.5.4.5.2 Brenner mit einem Durchsatz ≤ 100 kg/h

Brenner mit einem Durchsatz ≤ 100 kg/h sind zwischen Pumpe und Düse mit den in Bild F.1 bis Bild F.4 angegebenen Sicherheitsabsperreinrichtungen entsprechend der Ausführungsart des Brenners auszurüsten. Es ist zulässig, dass die Sicherheitsabsperreinrichtung in die Pumpe integriert ist.

Außerdem müssen

- c) Einstufenbrenner mit einer Sicherheitsabsperreinrichtung nach EN ISO 23553-1 ausgerüstet sein;
- d) Zwei- oder Mehrstufenbrenner für jede Düse mit je einer Sicherheitsabsperreinrichtung ausgerüstet sein (siehe Bild F.2);
- e) Brenner mit Rücklaufdüse müssen mit je einer Sicherheitsabsperreinrichtung nach EN ISO 23553-1 im Vorlauf und im Rücklauf ausgerüstet werden. Das Düsenabsperrventil kann je eine der Sicherheitsabsperreinrichtungen im Vorlauf wie im Rücklauf ersetzen, wenn das Düsenabsperrventil als Sicherheitsabsperreinrichtung nach EN ISO 23553-1 geprüft und anerkannt ist. Bei Ölzerstäuberdüsen mit Rücklaufdüse und einem Öldurchsatz > 30 kg/h ist zusätzlich ein Druckwächter im Rücklauf vorzusehen. Der Druckwächter hat den Druck im Rücklauf zu überwachen (siehe Bild F.3 und Bild F.4).

- f) Bei einem Brenner mit Düse kann gefordert werden, das Heizöl zur Düse zu leiten, z. B. zwecks Vorwärmung. Weil für die Düse nur eine Absperrereinrichtung im Einsatz ist, muss durch eine zweite unabhängige Maßnahme sichergestellt werden, dass eine Freisetzung von Brennstoff sicher verhindert wird. Bei Düsenabsperrventilen nach EN ISO 23553-1 darf diese zweite Maßnahme weggelassen werden. Es muss sichergestellt sein, dass das Düsenabsperrventil durch den Rücklaufdruck nicht geöffnet werden kann.

4.5.4.5.3 Brenner mit einem Durchsatz > 100 kg/h

Im Vorlauf von Ölbrennern mit einem Durchsatz > 100 kg/h sind zwei hintereinander geschaltete Sicherheitsabsperrereinrichtungen vorzusehen, siehe Bild F.5. Eine der hintereinander geschalteten Sicherheitsabsperrereinrichtungen muss eine Schnellschlussvorrichtung sein. Die zweite Sicherheitsabsperrereinrichtung darf auch als Stellglied für die Feuerungsleistung verwendet werden; sie darf eine Schließzeit von 5 s nicht überschreiten.

Bei Brennern mit Rücklaufdüse sind in der Rücklaufleitung zwei Sicherheitsabsperrereinrichtungen und ein Druckwächter zwischen Leistungsregler und Absperrereinrichtung vorzusehen (siehe Bild F.6 und Bild F.7). Das Düsenabsperrventil darf je eine der Sicherheitsabsperrereinrichtungen im Vorlauf wie im Rücklauf ersetzen, wenn das Düsenabsperrventil als Sicherheitsabsperrereinrichtung nach EN ISO 23553-1 geprüft und zertifiziert ist.

Die Sicherheitsabsperrereinrichtungen sind so zu verriegeln, dass bei geöffnetem Vorlauf der Rücklauf nicht geschlossen ist (gilt nicht für die Vollaststufe bei geregelten Rücklaufbrennern). Dies kann zum Beispiel erreicht werden durch

- eine mechanische Verbindung von in Vor- und Rücklauf angeordneten Sicherheitsabsperrereinrichtungen über eine gemeinsame Betätigung oder
- eine elektrische oder pneumatische Verriegelung der Sicherheitsabsperrereinrichtungen im Vor- und Rücklauf.

Es ist sicherzustellen, dass zwischen zwei Absperrereinrichtungen kein unzulässiger Druck entsteht.

Bei einem Brenner mit Düse kann gefordert werden, das Heizöl zur Düse zu leiten, z. B. zwecks Vorwärmung. Weil für die Düse nur eine Absperrereinrichtung im Einsatz ist, muss durch eine zweite unabhängige Maßnahme sichergestellt werden, dass eine Freisetzung von Brennstoff sicher verhindert wird. Bei Düsenabsperrventilen nach EN ISO 23553-1 darf diese zweite Maßnahme weggelassen werden. Es muss sichergestellt sein, dass das Düsenabsperrventil durch den Rücklaufdruck nicht geöffnet werden kann.

4.5.5 Vorwärmung des Brennstoffs

4.5.5.1 Allgemeines

Für Brenner, die höher siedende Fraktionen aus der ersten Raffination von Erdöl (Viskosität größer als 6 mm²/s) anwenden, müssen die folgenden Einrichtungen nach 4.5.5.2 bis 4.5.5.5 vorgesehen werden.

4.5.5.2 Wärmequellen

Die Wärmequelle zum Vorwärmen des Öls muss

- erforderlichenfalls unverzüglich abzuschalten sein und
- eine Wärmeleistung haben, die automatisch überprüft wird.

Offene Flammen sind nicht zulässig.

4.5.5.3 Temperaturwert für die Vorwärmung

Die Temperatur des drucklosen Heizöls muss unterhalb des Heizöl-Flammpunkts bleiben und darf keinesfalls 90 °C überschreiten.

Um die Temperatur zu erreichen, die der zum Zerstäuben erforderlichen Viskosität entspricht, muss eine Vorwärmung unter Druck angewendet werden. Die maximale Temperatur darf einen Wert nicht überschreiten, der 5 K unterhalb der Siedetemperatur des im Öl vorhandenen Wassers bei entsprechendem Druck liegt.

4.5.5.4 Temperaturregelung für die Vorwärmung

Alle Systeme zum Vorwärmen des Heizöls müssen automatisch geregelt werden.

Für Systeme zum Vorwärmen des Düsenhalters oder anderer Bauteile des Hydraulikkreises (z. B. der Pumpen, Rohrleitungen, Filter) gilt diese Anforderung nicht.

Ein Temperaturanstieg auf über 220 °C sollte durch Abschaltvorrichtungen (z. B. Thermostate) verhindert werden, wenn die heißen Flächen des Vorwärmesystems in drucklosen Heizölbehältern nicht mit dem Heizöl in Kontakt kommen.

4.5.5.5 Druckbeaufschlagte Vorwärmeinrichtungen

ANMERKUNG Für unter Druck stehende Behälter und Vorwärmer sollten die Anforderungen an Druckbehälter gelten. Die Vorwärmeinrichtungen sollten so ausgelegt werden, dass sie dem 1,43fachen zulässigen Betriebsdruck standhalten.

Falls eine Vorwärmeinrichtung in einem geschlossenen System angewendet wird, ist ein Schutz gegen Überdruck durch bauliche Maßnahmen oder einen Druckwächter vorzusehen.

Die Funktion dieses notwendigen Schutzes gegen Überdruck muss durch geeignete Temperaturregelung sichergestellt werden. Entweichendes Öl muss sicher abgeführt werden.

4.5.6 Zündeinrichtung

4.5.6.1 Allgemeines

Die Zündeinrichtung muss sicherstellen, dass unter den gegebenen Betriebsbedingungen ein sicheres Zünden des Zünd- und/oder Hauptbrenners erfolgt.

4.5.6.2 Flammenüberwachungseinrichtung

Hauptflamme und Zündbrennerflamme müssen durch eine Flammenüberwachungseinrichtung überwacht werden. Die Flammenüberwachungseinrichtung muss EN 230 entsprechen.

Flammenfühler müssen am Brenner so angebracht werden, dass sie kein Fremdsignal detektieren.

Wenn Zündbrenner und Hauptbrenner mit jeweils einer eigenen Flammenüberwachungseinrichtung ausgestattet sind, darf die Zündbrennerflamme den Nachweis der Hauptflamme nicht beeinflussen. Die Hauptbrennstoffzufuhr darf sich erst öffnen, wenn die Zündeinrichtung abgeschaltet ist und die Zündbrennerflamme erkannt und nachgewiesen wurde.

Bei den Systemen, in denen der Zündbrenner während des Betriebs des Hauptbrenners weiter brennt, müssen separate Flammenfühler zur Überwachung von Zünd- und Hauptflamme angewendet werden. Der Fühler für die Hauptflamme muss so angeordnet werden, dass er unter keinen Umständen die Zündbrennerflamme nachweist.

Bei den Systemen, in denen der Zündbrenner während des Betriebs des Hauptbrenners verlöscht, ist ein einziger Flammenfühler ausreichend. Die Zündbrennerflamme darf den Nachweis der Hauptflamme nicht beeinflussen.

Die Flammenüberwachungseinrichtung muss den Flammenausfall ohne merkliche Verzögerung zwischen dem Verlöschen der Flamme und dem Ausfall des Flammensignals anzeigen.

Die Flammenüberwachungseinrichtung muss für die jeweiligen thermischen Kenndaten und Betriebsarten des Brenners (intermittierender Betrieb oder Dauerbetrieb) geeignet sein. Nach EN 60529 muss die am Brenner angebrachte Flammenüberwachungseinrichtung mindestens der Schutzart IP 40 und für Installationen im Freien der Schutzart IP 54 nach EN 60529 entsprechen.

Für die Flammenüberwachungseinrichtung muss eine Überprüfung des sicheren Anlaufs durchgeführt werden, die eine Sicherheitsabschaltung oder eine nicht veränderbare Störabschaltung veranlassen muss, wenn die Flammenüberwachungseinrichtung zu einem beliebigen Zeitpunkt während des Vorlüftens das Vorhandensein einer Flamme signalisiert. Die Überprüfung des sicheren Anlaufs darf während der 5 s beendet werden, die einem Zündversuch vorangehen. Falls eine Flammensimulation vorliegt, muss eine unveränderbare Störabschaltung erfolgen.

Die Zeit bis zur Abschaltung der Sicherheitsabsperrventile bei einem Flammenausfall darf während des üblichen Betriebs nicht länger als 1 s dauern; sie darf nicht länger als 2 s dauern, wenn zum Zeitpunkt des Flammenausfalls eine Selbstüberwachung durchgeführt wird.

4.5.6.3 Luftüberwachungseinrichtung

Eine Luftüberwachungseinrichtung ist nicht notwendig, wenn bei einseitigem Abtrieb des Motors eine Anordnung Motor-Gebläse-Pumpe oder bei zweiseitigem Abtrieb eine Anordnung Gebläse-Motor-Ölpumpe vorliegt. Zwischen Motor und Gebläse muss eine formschlüssige Verbindung vorhanden sein.

Den oben aufgeführten Anforderungen entspricht eine sicherheitsbezogene Drehzahlüberwachung des Gebläses, die den Anforderungen nach EN 13611, Klasse C entspricht.

Falls für einen Brenner in Abhängigkeit von seiner Gestaltung eine Luftüberwachungseinrichtung gefordert wird, gilt folgendes:

Der Brenner muss mit einer Einrichtung zur Überwachung eines ausreichenden Luftstroms während des Vorlüftens, der Zündung und des Betriebs des Brenners ausgerüstet sein. Fällt der Luftstrom zu irgendeinem Zeitpunkt während der Zündung oder dem Betrieb des Brenners aus, muss eine nicht veränderbare Störabschaltung veranlasst werden.

Bei einem Ausfall des Luftstroms während des Vorlüftens muss mindestens eine Sicherheitsabschaltung erfolgen.

Für Brenner mit einer Feuerungswärmeleistung bis einschließlich 120 kW ist eine Sicherheitsabschaltung mit einem einzigen Wiederanlaufversuch zulässig. Wenn dieser Wiederanlaufversuch misslingt, muss eine nicht veränderbare Störabschaltung erfolgen.

Zum Nachweis für einen ausreichenden Luftstrom darf eines der folgenden Verfahren angewendet werden:

- a) Erfassung des Drucks mit einem Druckwächter nach EN 1854. Bei Verwendung elektronischer Drucksensoren sind diese in Funktionsklasse C nach EN 13611 auszuführen;
- b) Erfassung des Luftstroms analog zu EN 1854. Bei Verwendung elektronischer Drucksensoren sind diese in Funktionsklasse C nach EN 13611 auszuführen;
- c) Anwendung eines anderen Systems, das nicht nur auf der Rotation des Gebläses beruht. Ein Endschalter an der Luftklappe oder an ihrem Stellmotor allein ist nicht ausreichend.

Vor dem Anlauf muss die Luftüberwachungseinrichtung im durchflussfreien Zustand überprüft werden. Bei einer nicht erfolgreichen Überprüfung muss ein Anlaufen verhindert oder eine nicht veränderbare Störabschaltung veranlasst werden.

Diese Überprüfung ist nicht notwendig, wenn der Ausfall der Luftüberwachungseinrichtung zu einem sicheren Zustand führt.

Die Luftüberwachungseinrichtung muss so eingestellt werden, dass sie bei einer nicht ausreichenden Luftzufuhr in der höchsten oder in der niedrigsten Betriebsstufe des Brenners so reagiert, dass keine kritischen Betriebszustände erreicht werden.

Während des Betriebs des Brenners kann eine kontinuierliche Überwachung des Luftstroms durch eine entsprechende Einrichtung entfallen, wenn der Brenner mit einer automatischen Regelung des Verhältnisses Brennstoff/Luft ausgestattet ist, in die eine Einrichtung zur Signalgebung für die Luftzufuhr integriert ist. Bei Ausfall des Luftzuführungssignals muss sich die Sicherheitsabsperreinrichtung schließen.

ANMERKUNG Für mehrstufige und stufenlos regelbare Brenner ist zur Luftstromüberwachung lediglich eine Luftüberwachungseinrichtung erforderlich. In diesen Fällen ist nach den Anforderungen in diesem Abschnitt ein ausreichender Luftstrom sichergestellt.

Eine Luftüberwachungseinrichtung darf entfallen, wenn die Brenner mit Einrichtungen ausgerüstet sind:

- zur Überprüfung der tatsächlichen Gebläsedrehzahl, falls keine Sicherheitsabschaltung oder Blockierung auftritt und
- zur Überprüfung der Stellung der verstellbaren Luftklappe während des Vorlüftens, falls keine Freigabe des Heizöls erfolgt und
- zur Schaffung einer formschlüssigen Verbindung zwischen Motor/Gebläse und
- zur Freigabe des Brennstoffs über eine Regelung des Verhältnisses Brennstoff/Luft und
- zum Schließen des Ölventils bei einem Ausfall des Referenzsignals für die Luftzuführung.

Falls ein gesondertes Gebläse für die dem Brenner zugeführte Verbrennungsluft angewendet wird, erfolgt die Überwachung eines ausreichenden Luftstroms analog zu den Brennern nach dieser Europäischen Norm, wobei jedoch die Anordnung der Sicherheitseinrichtungen von der Situation vor Ort abhängig sein kann. Die Luftüberwachungseinrichtung muss so angeordnet werden, dass ein ausreichender Verbrennungsluftstrom nachgewiesen wird.

Das Prüfverfahren für die Luftüberwachungseinrichtung muss effektiv sein und der jeweiligen Gestaltung des Brenners entsprechen.

4.5.6.4 Regeleinrichtungen für das Luft/Brennstoff-Verhältnisses

Jeder Brenner muss mit einer Einrichtung zum Einstellen des Luftstroms ausgestattet sein.

Für Zwei- oder Mehrstufenbrenner muss der Durchsatz von Verbrennungsluft und Heizöl im Verbund geregelt oder durch eine Folgeschaltung überwacht werden. Die Einstelleinrichtungen für Luft und Brennstoff müssen miteinander (z. B. mechanisch, elektrisch oder elektronisch) so verbunden sein, dass die Beziehung Verbrennungsluft/Brennstoff für alle Brennerbetriebspunkte auf eine wiederholbare Weise festgelegt wird.

Bei Mehrstufenbrennern und stufenlos regelbaren Brennern, in denen sich Luft- und Brennstoffstrom nicht gleichzeitig ändern, muss entweder:

- a) das Luftsignal Führungsgröße bei der Erhöhung der Feuerungswärmeleistung und das Brennstoffsignal Führungsgröße bei der Verringerung der Feuerungswärmeleistung sein oder
- b) genügend Luftüberschuss um eine Verbrennung mit Brennstoffüberschuss zu verhindern.

Die Verbundregelung oder die Folgeschaltung muss so ausgeführt sein, dass sich im Fehlerfalle eine Verschiebung nach der Seite eines höheren Luftüberschusses oder eine Sicherheitsabschaltung ergibt.

Wenn eine elektronisch arbeitende Einrichtung zur Regelung des Verhältnisses Brennstoff/Luft eingebaut wird, muss sie den Anforderungen von ISO 23552-1 entsprechen.

ANMERKUNG Auch für intermittierend arbeitende Brenner muss das elektronische Regelsystem für das Verhältnis Brennstoff/Luft den Anforderungen der oben genannten Internationalen Norm entsprechen.

4.5.7 Feuerungsautomat

Der Feuerungsautomat muss den Anforderungen von EN 230 entsprechen; er muss für die einzelnen Leistungsstufen des Brenners geeignet sein. Der Feuerungsautomat muss für die ausgewählte Betriebsart des Brenners (intermittierender oder Dauerbetrieb) geeignet sein.

4.6 Funktions- und Betriebsanforderungen

4.6.1 Allgemeine Funktionsanforderungen

4.6.1.1 Allgemeines

Die in 4.5 festgelegten Einrichtungen müssen mechanisch oder elektrisch so gestaltet sein, dass die in den folgenden Unterabschnitten festgelegten Anforderungen erfüllt werden.

Die Funktion einer jeden Sicherheitseinrichtung darf nicht durch eine Regeleinrichtung außer Kraft gesetzt werden.

4.6.1.2 Brenneranlauf

Ein Brenneranlauf darf nur möglich sein, nachdem die folgenden Bedingungen erfüllt wurden:

- alle Einbauverriegelungen des Brenners (siehe 4.4.2) befinden sich in der für den sicheren Betrieb des Brenners vorschriftsmäßigen Lage;
- die Flammenüberwachungseinrichtung wurde nach EN 230 auf Flammensimulation geprüft;
- die korrekte Funktion der Luftüberwachungseinrichtung wurde, sofern notwendig, überprüft;
- die geforderte Vorwärmtemperatur, sofern notwendig, wurde erreicht.

4.6.1.3 Vorlüftung

4.6.1.3.1 Bei einem Brennstoff-Nenndurchsatz ≤ 30 kg/h:

- Die natürliche Durchlüftung des Feuerraums genügt, wenn die Luftklappen immer fest in Betriebsstellung stehen;
- eine mindestens 5 s dauernde mechanische Vorlüftung (mit Gebläse) muss stattfinden, wenn (z. B. elektrisch/hydraulisch) zwangsgesteuerte Luftklappen benutzt werden. Diese mechanische Vorlüftung darf durch eine mindestens 30 s dauernde natürliche Durchlüftung des Feuerraums (durch Schornsteinzug) ersetzt werden;
- bei Luftklappen mit Zugregelung ist keine mechanische Vorlüftung erforderlich, wenn Öffnungen vorhanden sind, durch die bei geschlossener Luftklappe ein Luftvolumen von mindestens 20 % der vom Gebläse geförderten maximalen Luftmenge eintreten kann;
- bei zwangsgesteuerten abgasseitigen Luftklappen ist b) sinngemäß anzuwenden.

4.6.1.3.2 Bei einem Brennstoff-Nenndurchsatz > 30 kg/h:

- Die Durchlüftung des Feuerraums ist mit mindestens 30 % des Luftvolumenstromes der eingestellten maximalen Feuerungswärmeleistung des Wärmeerzeugers während einer Vorlüftzeit von mindestens 15 s durchzuführen. In Sonderfällen darf aufgrund von Prüfergebnissen eine kürzere (wie z. B. bei Schnelldampferzeugern) oder längere (wie z. B. bei Rauchrohrkesseln) Vorlüftzeit als 15 s zugelassen werden;
- bei zwangsgesteuerten, abgasseitigen Luftklappen ist a) sinngemäß anzuwenden.

ANMERKUNG Industrielle Anwendung: Feuerraum/angeschlossene Räume und Abzugskanal sollten nach EN 746-2 mindestens fünfmal vorbelüftet werden.

4.6.2 Sicherung einer ausreichenden Ölvorwärmung

Bei Verwendung von Heizöl-Vorwärmern muss durch geeignete selbsttätig wirkende Einrichtungen sichergestellt sein, dass der Ölbrenner nicht vor Erreichen der erforderlichen Heizöltemperatur in Betrieb gesetzt werden kann und beim Unterschreiten dieser Temperatur abgeschaltet wird, sofern die Vorwärmung für den störungsfreien Betrieb notwendig ist.

4.6.3 Startwärmeleistung und Sicherheitszeiten

Die Sicherheitsgeräte für die Flammenüberwachung müssen das Einhalten der in Tabelle 1 angegebenen Sicherheitszeiten für die Zündung sicherstellen.

Tabelle 1 — Maximale Startwärmeleistung $Q_{s \max}$ und Sicherheitszeiten $t_{s \max}$ für die Zündung

Feuerungswärmeleistung Q_F kg/h	Direkte Zündung des Hauptbrenners bei voller Leistung $t_{s \max}$ s	Reduzierte Leistung Q_s mit direkter Zündung $t_{s \max}$ in s $Q_{s \max}$ in %	Reduzierte Leistung Q_s mit Zündbrenner $t_{s \max}$ in s $Q_{s \max}$ in %
≤ 30	$t_{s \max} = 10$	$t_{s \max} = 10$	$t_{s \max} = 10$
$> 30, \leq 100$	$t_{s \max} = 5$	$t_{s \max} = 5$	$t_{s \max} = 5$
$> 100, \leq 500$	Nicht zulässig	$t_{s \max} = 5$ ≤ 100 kg/h oder $Q_{s \max} \leq 70$	$t_{s \max} = 5$ ≤ 100 kg/h
> 500	Nicht zulässig	$t_{s \max} = 5$ $Q_{s \max} \leq 35$	$t_{s \max} = 5$ $Q_{s \max} \leq 50$

Bei elektrisch gezündeten Zündbrennern ist eine Überwachung der Zündflamme (Pilotflamme) dann erforderlich, wenn die Zeit zwischen Öffnen des Brennstoffabsperrventils des Zündbrenners und Öffnen des Hauptölventils des Hauptbrenners mehr als 5 s beträgt.

Eine besondere Überwachung der Zündflamme ist bis 5 s Vorzündungszeit nicht erforderlich, wenn bei Nichtzünden der Ölflamme die Ölzufuhr unterbrochen und das Pilotventil innerhalb der Sicherheitszeit geschlossen wird. Dabei darf der Zündbrennstoff höchstens 10 s lang (5 s Vorzündzeit und 5 s Sicherheitszeit) ausströmen.

4.6.4 Nicht veränderbare Störabschaltung, Wiederanlauf und Wiederzündung des Ölbrenners

Die Ölzufuhr muss spätestens nach Ablauf der Sicherheitszeit selbsttätig unterbrochen und eine nicht veränderbare Störabschaltung durchgeführt werden, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft, d. h. wenn

- a) beim Anlauf des Ölbrenners am Ende der Sicherheitszeit keine Flamme gemeldet wurde;
- b) die Flamme während des Betriebs erlischt;
 - 1) in diesem Fall ist ein Wiederanlaufversuch zulässig;
 - 2) bei Brennern mit einem Durchsatz von ≤ 30 kg/h ist eine Wiederzündung zulässig (siehe EN 230).

Ein Wiederanlauf des Ölbrenners darf nur nach dem manuellen Entriegeln des Feuerungsautomaten möglich sein.

ANMERKUNG Industrielle Anwendung: Für die Brenner ist keine Beschränkung der Startleistung notwendig, wenn das angewendete Zündsystem zuverlässig ist. Die Energie sollte ausreichend sein, um eine sichere Zündung des Hauptbrenners ohne übermäßige Druckerhöhung sicherzustellen.

4.6.5 Gaszündbrenner

Anforderungen an Gaszündbrenner nach EN 676.

4.6.6 Zündung des Hauptbrenners

Wenn die Zündflamme gezündet und nachgewiesen wurde, darf die zweite Sicherheitszeit nicht mehr als 5 s betragen. Am Ende dieser Zeit muss die Hauptflamme detektiert sein. Wird am Ende dieser Zeit keine Hauptflamme detektiert, muss eine nicht veränderbare Störabschaltung veranlasst werden.

4.6.7 Ansteuern des Sicherheitsabsperrentils für die Ölzufuhr

Das unmittelbar vor dem Brenner angeordnete Sicherheitsabsperrentil für die Ölzufuhr darf nicht angesteuert werden:

- bevor der Zündfunke oder eine andere Möglichkeit der Zündung initiiert ist (bei direkter Zündung der Hauptflamme);
- bevor die Zündflamme detektiert wurde.

4.6.8 Sicherheitszeit beim Erlöschen der Flamme

Die Sicherheitszeit beim Erlöschen der Flamme darf 1 s nicht überschreiten.

4.6.9 Totale Schließzeit

Die totale Schließzeit darf 2 s nicht überschreiten.

4.6.10 Abschaltung des Brenners

4.6.10.1 Allgemeines

Bei Dauerausfall der Betätigungsenergie muss der Brenner in einen sicheren Zustand übergehen.

Bei Ansprechen von EIN-/AUS-Reglern, Wächtern oder Begrenzern muss die Heizölzufuhr sofort selbsttätig unterbrochen werden.

4.6.10.2 Sicherung der Öl- und Luftzufuhr

Die Ölzufuhr darf nicht freigegeben werden, wenn die Zerstäubung nicht gesichert ist (z. B. Ausfall des Zerstäubungshilfsmittels, zu geringer Öldruck, zu hoher Rücklaufdruck für Brenner mit Rücklaufdüse, zu geringe Drehzahl) oder die Verbrennungsluft nicht zur Verfügung steht. Fällt das Zerstäubungsmittel oder die Verbrennungsluft während des Betriebs aus, muss die Ölzufuhr unverzüglich selbsttätig unterbrochen werden. Falls bei Öldruckzerstäubern keine federbelasteten oder anderen Schnellschlussvorrichtungen in der Ölpumpe vorhanden sind, müssen Öldruckwächter oder andere geeignete Einrichtungen verwendet werden.

Die genannten Anforderungen gelten auch bei fehlender Überwachung der Öl- oder Luftzufuhr oder bei fehlender federbelasteter Schnellschlussvorrichtung in der Pumpe als erfüllt, wenn bei einseitigem Abtrieb des Motors die Anordnung Motor-Gebläse-Pumpe oder bei zweiseitigem Abtrieb die Anordnung Gebläse-Motor-Ölpumpe vorliegt. Im letzteren Fall muss eine formschlüssige Verbindung zwischen Motor und Gebläse vorhanden sein.

Die Ansteuerung der selbsttätigen Sicherheitsabsperrovrichtungen ist so auszulegen, dass sie die Ölzufuhr beim Anfahren nicht freigibt und während des Betriebs die Ölzufuhr unterbricht:

- a) beim Unterschreiten des erforderlichen Zerstäubungsdrucks bei Dampf- und Druckluftzerstäubern oder bei ungenügender Drehzahl des Zerstäubungsbeckers bei Rotationszerstäubern (bei nicht lösbarer Kupplung des Zerstäubungsbeckers mit einem Gebläse genügt die Überwachung des Luftdrucks des Gebläses);
- b) beim Überschreiten des maximalen Ölrücklaufdrucks (bei Rücklaufzerstäubern > 30 kg/h);
- c) beim Ausfall der Verbrennungsluft bei getrennter Aufstellung des Gebläses;
- d) beim Betätigen des Hauptschalters;

- e) beim Ausschwenken oder Ausfahren von Brennern (auch Brennerlanzen), die ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen ausgeschwenkt oder ausgefahren werden können;
- f) bei unzulässiger Unterschreitung der Luftzahl λ .

Die unzulässige Unterschreitung wird verhindert, wenn mindestens eines der folgenden Verfahren angewendet wird:

- das Brennstoff-/Luftverhältnis wird zwangsweise gesteuert und kann durch Stör- oder Betriebs-einflüsse nicht unzulässig verändert werden; oder
- es wird eine elektronische Brennstoff-/Luft-/Verbundregleinrichtung nach ISO 23552-1 angewendet.

Die Brenner dürfen, sobald die Ursachen nach a) bis c) nicht mehr vorhanden sind, selbsttätig unter Einhaltung des Anlaufprogramms wieder anlaufen.

Bei Ursachen nach d) bis e) darf ein Wiederanlauf nur nach Eingreifen von Hand möglich sein.

4.6.11 Beständigkeit des Brenners gegen Überhitzen

Unter den in 5.7.7.1 festgelegten Bedingungen dürfen die verschiedenen Teile des Brenners keine anderen Beschädigungen aufweisen als eine durch die Verbrennungen hervorgerufene oberflächliche Veränderung.

4.6.12 Temperatur der Regel- und Sicherheitseinrichtungen

Unter den in 5.7.9 festgelegten Bedingungen darf die Temperatur der Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen den vom Hersteller der Einrichtung angegebenen Wert nicht überschreiten, und der Betrieb muss zufriedenstellend sein.

4.6.13 Oberflächentemperatur

Es gelten die Temperaturgrenzen nach EN 60335-2-102 mit den folgenden Ergänzungen:

Wenn der Brenner den Anweisungen des Herstellers entsprechend eingebaut wurde, dürfen die Oberflächentemperaturen von zugänglichen Teilen des Brenners, die nicht berührt werden sollen, nicht mehr als 60 K über der Umgebungstemperatur liegen.

Wenn diese Temperaturgrenzen aus technischen Gründen nicht eingehalten werden können, müssen für den Brenner angemessene Warnhinweise nach EN 61310-1 vorgesehen sein.

ANMERKUNG In Anbetracht der Beschaffenheit der Ausrüstung wurde eine direkte Anwendung von EN ISO 13732-1 für nicht angemessen erachtet.

4.6.14 Zündung, Betrieb und Flammenstabilität

Unter den in 5.7.4 festgelegten Bedingungen muss, sofern zutreffend, eine ordnungsgemäße und rasche Zündung erreicht werden. Die Flamme muss stabil brennen.

4.6.15 Bereich der Feuerungswärmeleistung des Brenners

Die maximale und minimale Feuerungswärmeleistung müssen gemessen werden; sie müssen den vom Hersteller angegebenen Werten mit Abweichungen von höchstens $\pm 5\%$ entsprechen.

4.6.16 Zweistoffbrenner

Der sichere Betrieb des Brenners darf nicht durch den Betriebszustand der Regel- und Sicherheitseinrichtungen beeinflusst werden, die für den alternativen Brennstoff vorgesehen sind.

4.7 Arbeits- und Prüffeld

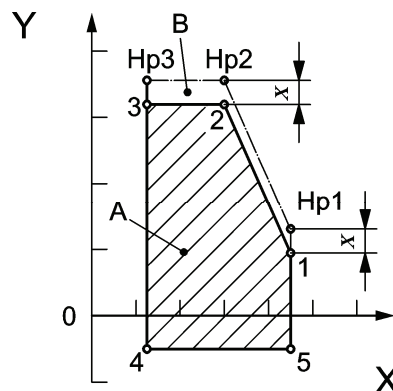
4.7.1 Arbeitsfeld

Im Arbeitsfeld wird der zulässige Anwendungsbereich des Brenners dargestellt, indem der Druck im Feuerraum als Funktion der Feuerungswärmeleistung des Brenners angegeben wird.

Die Grenzen des Arbeitsfelds werden durch eine Reihe von Punkten definiert, die für Einstufenbrenner in Bild 1 mit 1 bis einschließlich 5 und für Mehrstufenbrenner in Bild 2 mit 1 bis einschließlich 6 bezeichnet werden.

Diese Punkte werden nach 5.7.10 und Tabelle 3 bestimmt.

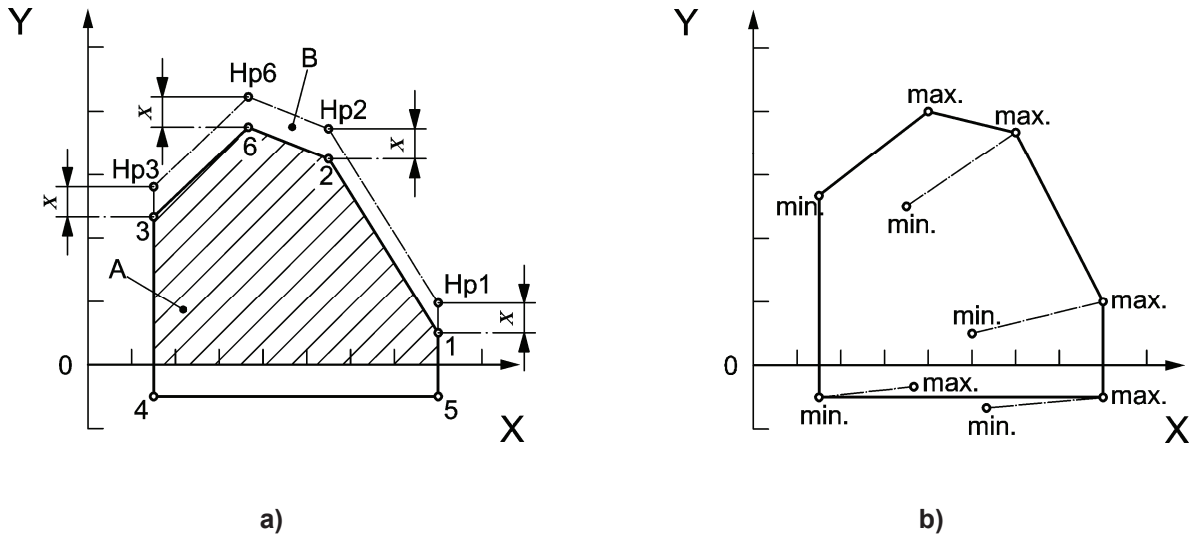
In jedem Fall dürfen die Arbeitspunkte des Brenners die durch das Arbeitsfeld festgesetzten Grenzen nicht überschreiten.



Legende

A	Arbeitsfeld	4	minimaler Durchsatz bei Unterdruck im Feuerraum
B	Prüffeld	5	maximaler Durchsatz bei Unterdruck im Feuerraum
Hp1	maximaler Durchsatz beim geringsten Feuerraumgegendruck	Hp1 bis Hp3 und 4 bis 5	Prüfpunkte
Hp2	maximaler Durchsatz beim höchsten Feuerraumgegendruck	$x = 0,1 p_F$	
Hp3	minimaler Durchsatz	X	Durchsatz in kg/h
		Y	Feuerraumdruck p_F in mbar

**Bild 1 — Arbeits- und Prüffeld für Einstufenbrenner
(Arbeitsfeld: schraffierte Fläche)**



Legende

A	Arbeitsfeld	5	maximaler Durchsatz bei Unterdruck im Feuerraum
B	Prüffeld		
Hp1	maximaler Durchsatz beim geringsten Feuerraumgedruck	Hp1 bis Hp3, Hp6 und 4 bis 5 Prüfpunkte	
Hp2	Zwischenwert für den maximalen Durchsatz nach Wahl des Herstellers	$x = 0,1 p_F$	
Hp3	minimaler Durchsatz	max.	höchste Leistungsstufe oder maximaler Durchsatz für regelbare Brenner
Hp6	maximaler Durchsatz beim höchsten Feuerraumgedruck	min.	1. Leistungsstufe oder minimaler Durchsatz für regelbare Brenner
4	minimaler Durchsatz bei Unterdruck im Feuerraum	X	Durchsatz in kg/h
		Y	Feuerraumdruck p_F in mbar

Bild 2 — Arbeits- und Prüffeld für zwei-, mehrstufige und regelbare Brenner (schraffierte Fläche: Arbeitsfeld)

4.7.2 Prüffeld

Im Prüffeld werden die Bereiche für den Druck im Feuerraum und die Feuerungswärmeleistung des Brenners dargestellt, über die eine Prüfung des Brenners durchgeführt wird, um die Konformität mit dieser Europäischen Norm festzustellen.

Das Prüffeld umfasst das Arbeitsfeld und eine Prüfzone, die durch eine Reihe von Punkten Hp1, Hp2 und Hp3 für Einstufenbrenner bzw. Hp1, Hp2, Hp3 und Hp6 für Mehrstufenbrenner festgelegt und in Bild 1 bzw. Bild 2 dargestellt werden.

Diese Punkte werden nach 5.7.10 und Tabelle 3 bestimmt.

4.7.3 Bestimmung der Flammenstabilität und des sicheren Betriebsbereichs

Unter den Prüfbedingungen muss der Brenner vorschriftsmäßig und sicher arbeiten. Die Flammen müssen stabil sein und dürfen nicht pulsieren.

4.8 Verbrennungsqualität der Abgase

4.8.1 Verbrennung

Art und Aufbau des Ölbrenners und seiner Zerstäubungs- und Mischeinrichtungen müssen eine Verbrennung sicherstellen, die den Anforderungen in 4.8.3 bis 4.8.8 entspricht. Die dort aufgeführten Grenzwerte sind einzuhalten.

Nachspritzen — ausgenommen bei Druckentlastung — muss vermieden werden. Der Ölbrenner muss, sofern er nicht für Überdruck ausgelegt ist, bei einem Feuerraumdruck von 0 mbar und einem Minimal-Kesselwiderstand — beide bezogen auf den Betriebszustand — einwandfrei anfahren und brennen. Für Ölzerstäubungsbrenner, die nur mit einem Feuerraumdruck von mehr als 0,1 mbar betrieben werden, beträgt der niedrigste Prüfdruck 0 mbar, während der höchste Prüfdruck 10 % über dem für die Anwendung vom Hersteller angegebenen Druck liegt.

Für Überdruckbrenner, die hinsichtlich des Druckbereichs von 0 mbar bis zu einem beliebigen Überdruck im Feuerraum betrieben werden, gilt zusätzlich die Forderung, dass sie auch bei einem Druck von $-0,1$ mbar noch eine stabile Flamme aufweisen müssen.

Für Ölbrenner, die sowohl im Überdruckbereich als auch im Unterdruckbereich eingesetzt werden, gelten sinngemäß die sich aus dem Vorstehenden ergebenden Prüfbedingungen.

An Mehrstufenbrennern oder stufenlos geregelten Ölbrennern gelten für den Feuerraumdruck die vorstehenden Festlegungen nur für die größere Nennleistung. Die Prüfung auf Brennstabilität wird jedoch an diesen Ölbrennern auch auf die Feststellung des Brennverhaltens beim selbsttätigen Zu- und Abschalten der einzelnen Stufen bzw. beim selbsttätigen Regeln der Brennerleistung ausgedehnt.

4.8.2 Messungen

Die Messungen sind im stabilen Brennerbetrieb durchzuführen, ausgenommen die Messungen, die Startaufzeichnungen verlangen.

4.8.3 Rußzahl (siehe Anhang A)

Für Brennstoff, dessen Viskosität am Brennereintritt bei 20 °C $1,6 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) bis $6 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) beträgt, muss

- für einstufige Brenner bei jeder Feuerungswärmeleistung die Rußzahl ≤ 1 sein;
- für mehrstufige und stufenlos regelbare Brenner die Rußzahl ≤ 1 sein, außer bei minimalem Durchsatz, bei dem die Rußzahl < 2 sein muss.

4.8.4 Unverbrannte Kohlenwasserstoffe (siehe Anhang D)

Für Brennstoff, dessen Viskosität am Brennereintritt bei 20 °C $1,6 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) bis $6 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) beträgt, darf der Anteil an unverbrannten Kohlenwasserstoffen im Abgas nicht mehr als $10 \text{ ml}/\text{m}^3$ betragen, ausgenommen in den ersten 20 Sekunden nach der Brennstofffreigabe. Die Messung ist nach dem Flammenionisationsdetektor-Prinzip (FID) durchzuführen.

4.8.5 Emissionsklassen für NO_x und CO

Für Brennstoff, dessen Viskosität am Brennereintritt bei 20 °C $1,6 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) bis $6 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) beträgt, dürfen die nach Anhang B und Anhang C modifizierten Emissionsklassen für NO_x und CO die in Tabelle 2 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 2 — Emissionsklassen für NO_x and CO

Klasse	NO _x mg/kWh	CO mg/kWh
1	≤ 250	≤ 110
2	≤ 185	≤ 110
3	≤ 120	≤ 60
x ^a	–	≤ 110

^a In dieser Klasse (für industrielle Anwendungen) werden keine NO_x-Werte angegeben, weil Prozessparameter und Brennstoffzusammensetzung unbekannt sind.

Es ist anzumerken, dass

- kein Messwert den Wert für die nächst höhere NO_x-Klasse überschreiten darf;
- zur Bestimmung der NO_x-Klasse aus den Prüfpunkten des Arbeitsfeldes in Bild 1 und Bild 2 ein arithmetischer Mittelwert zu bilden ist, der innerhalb der in Tabelle 2 angegebenen NO_x-Klasse liegen muss.

4.8.6 Anfahrkenngrößen

Unter den in 5.7.3 festgelegten Prüfbedingungen dürfen weder übermäßige Druckschwankungen noch pulsierende Flammenbewegungen auftreten. Nach dem Zünden müssen alle Druckschwankungen innerhalb von 20 s auf das Schwankungsniveau beim Betrieb verringert werden. Diese Anforderungen müssen durch eine Sichtprüfung verifiziert werden.

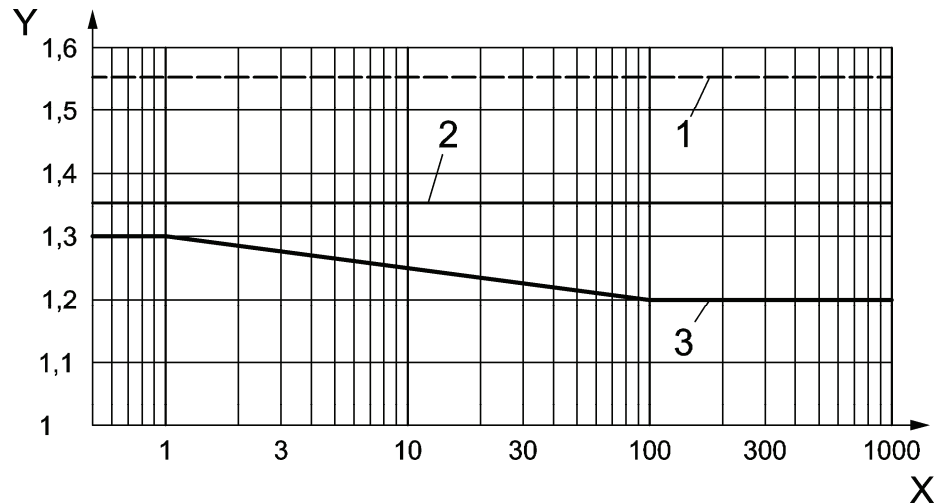
4.8.7 Verbrennungsqualität der Abgase bei anderen flüssigen Brennstoffen

Die analog zu 5.7.10 gemessenen Werte werden im Prüfbericht angegeben. Zusätzlich zur Brennstoffanalyse müssen im Prüfbericht auch die Viskosität und der Stickstoffgehalt angegeben werden.

4.8.8 Luftzahl λ

Für Brennstoff, dessen Viskosität am Brenneintritt bei 20 °C 1,6 mm²/s (cSt) bis 6 mm²/s (cSt) beträgt, darf die Luftzahl λ die Werte von Bild 3 nicht überschreiten.

Bedingt durch die jeweilige Prozessanlage kann von diesen Werten abgewichen werden.



Legende

- 1 λ_{\max} für $Q_F \min$ bei einem Brenner-Arbeitsbereich $> 3:1$
- 2 λ_{\max} für $Q_F \min$ bei einem Brenner-Arbeitsbereich $\leq 3:1$
- 3 λ_{\max} für $Q_F \max$
- X Brennstoffdurchsatz in kg/h
- Y Luftzahl λ

Bild 3 — Luftzahl

4.9 Maschinenbezogene Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

- a) Brenner, deren maschinenbezogene Risiken nicht hauptsächlich elektrischen Ursprungs sind, müssen den Anforderungen von Anhang J¹⁾ entsprechen, siehe auch Anhang ZA.
- b) Brenner, die keine für den häuslichen Gebrauch vorgesehenen Haushaltgeräte sind, müssen den Anforderungen von Anhang J²⁾ entsprechen, siehe auch Anhang ZB.

5 Prüfungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Überprüfung der Gestaltung des Brenners und Verbrennungsprüfung

Die Prüfungen beinhalten die Konstruktions- und Betriebseigenschaften von Brennern. Diese Prüfungen werden an einem in 5.3 definierten Feuerraum durchgeführt. Diese Prüfungen können auch mit dem Wärmeerzeuger durchgeführt werden, für den der Brenner konstruiert wurde.

Der Brenner muss zusammen mit allen Ausrüstungsteilen, die den Betrieb des Brenners beeinflussen, und in allen vorgesehenen Betriebsarten geprüft werden.

Es muss geprüft werden, ob die Flammenüberwachungs- und Steuereinrichtungen einen einwandfreien Betrieb des Brenners sicherstellen.

Zur Bewertung der Konformität, siehe Anhang E.

- 1) In der EG kann, wenn die Risiken vor allem elektrischen Ursprungs sind, anstelle der Maschinenrichtlinie die Niederspannungsrichtlinie anwendbar sein.
- 2) In der EG kann, wenn die Brenner nur für den häuslichen Gebrauch vorgesehene Haushaltgeräte sind, anstelle der Maschinenrichtlinie die Niederspannungsrichtlinie anwendbar sein.

5.1.2 Überprüfung der Maschinensicherheit

Die auf die Maschinensicherheit bezogenen Anforderungen müssen nach Anhang J überprüft werden.

5.2 Prüfraum

Der Brenner ist in einem gut belüfteten, zugfreien Raum mit einer Umgebungstemperatur von $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ aufzustellen. Andere Umgebungstemperaturen sind unter der Voraussetzung zulässig, dass sie die Prüfergebnisse nicht beeinflussen.

5.3 Prüfstand

5.3.1 Allgemeines

Der Prüfstand kann der vom Hersteller festgelegte Feuerraum sein. In den Fällen, in denen der Hersteller keinen Feuerraum definiert hat, müssen die Prüfungen auf einem in 5.3.2 oder 5.3.3 festgelegten Prüfstand durchgeführt werden.

5.3.2 Prüfstand mit einer Feuerungswärmeleistung $\leq 2,4 \text{ MW}$

Der Prüfstand muss Prüfflammrohre enthalten (siehe Beispiele in Bild 4). Jedes Prüfflammrohr wird durch seinen Innendurchmesser (0,225 m, 0,300 m, 0,400 m, 0,500 m, 0,600 m, 0,800 m) und seine Länge sowie die zugehörige Feuerungswärmeleistung definiert (siehe Bild 5). Die einzelnen Prüfflammrohre können mit einer Differenz von $\pm 10 \%$ der vorgegebenen Feuerungswärmeleistung betrieben werden. Der Hersteller muss das bei niedrigster und höchster Leistung zu verwendende Prüfflammrohr festlegen.

Dabei ist die Länge des Prüfflammrohrs nach Gleichung (1) zu berechnen:

$$l_1 = 0,23 \cdot \sqrt{\frac{Q_F}{10}} \quad (1)$$

Dabei ist

Q_F die Feuerungswärmeleistung, in Kilowatt (kW);

l_1 die Länge des Prüfflammrohrs, in Meter (m).

Für höher siedende Fraktionen aus der ersten Raffination von Erdöl nach ISO 8217 muss die Feuerraumlänge 10 % mehr betragen.

Die Länge des Prüfflammrohrs ist mittels einer Rückwand einstellbar, die über die Länge im Innenraum des Prüfflammrohrs verschiebbar ist.

Nach Wahl des Herstellers dürfen Brenner auf dem Prüfflammrohr geprüft werden mit Durchgangsflammenbetrieb und/oder Umkehrflammenbetrieb.

Für Durchgangsflammenbetrieb wird ein Stahlzylinder eingezogen, der ungekühlt ist, den gleichen Durchmesser wie das Prüfflammrohr und eine Wandstärke von 3 mm hat und der im Eingangsbereich des Feuerraums den Abgaseintritt in die Abgasrohre abdichtet. Die Länge beträgt $l_2 + 30 \text{ mm}$ (siehe Bild 4).

Das Prüfflammrohr ist mit einer abgasseitigen Drosselmöglichkeit versehen, sodass ein variabler Druckzustand am Austritt des Feuerraums oder im Abgasrohr hervorgerufen werden kann. Mit dieser Einrichtung muss der im Feuerraum herrschende Druck eingestellt werden.

Alle Wände, mit Ausnahme der Stirnwand, sind gekühlt.

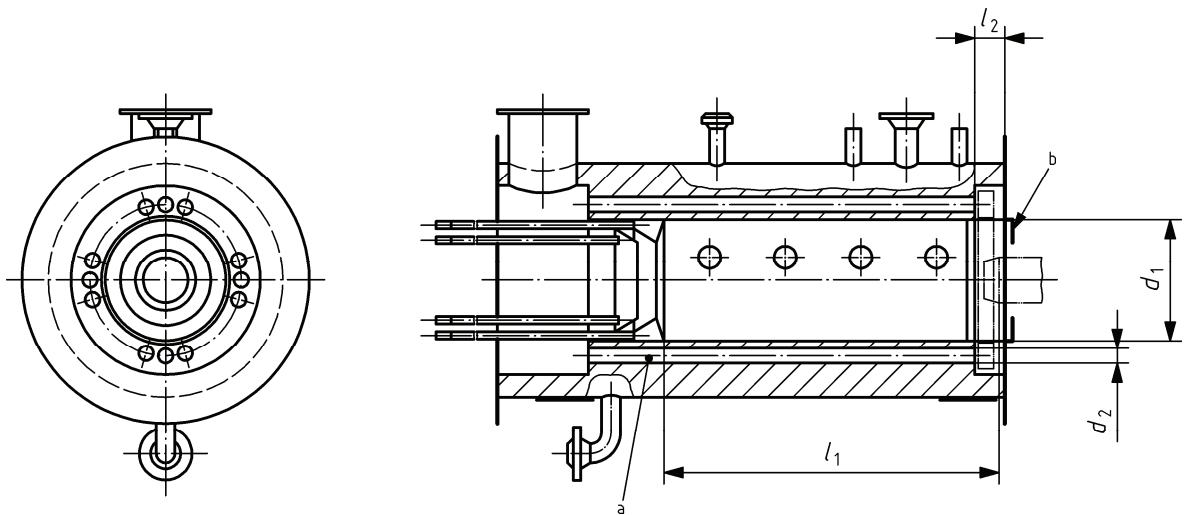
Das Prüfflammrohr ist mit Schaulöchern versehen, durch die die Flamme visuell überwacht werden kann. Es muss möglich sein, den Druck im Prüfflammrohr zu messen.

ANMERKUNG Die Druckmessung sollte mit einer Einrichtung durchgeführt werden, die an der Feuerraumtür (Prüfflammrohrtür) angebracht ist.

Das Aufschlagen der Flamme an der gekühlten Rückwand ist zulässig.

Sollten die Hersteller Brenner für Feuerräume entwickeln, deren Abmessungen von denen in Bild 4 wesentlich abweichen, werden die Prüfungen bis zur Entwicklung eines neuen, genormten Prüfflammrohrs an einem typischen Heizkessel oder an einem anderen Prüfflammrohr durchgeführt. In diesem Fall wird in den Unterlagen für den Brenner besonders darauf verwiesen.

Bei Brennern mit einer Feuerungswärmeleistung über den Werten von Bild 5 sind die Prüfungen auf einem vom Hersteller angegebenen Prüfstand durchzuführen.

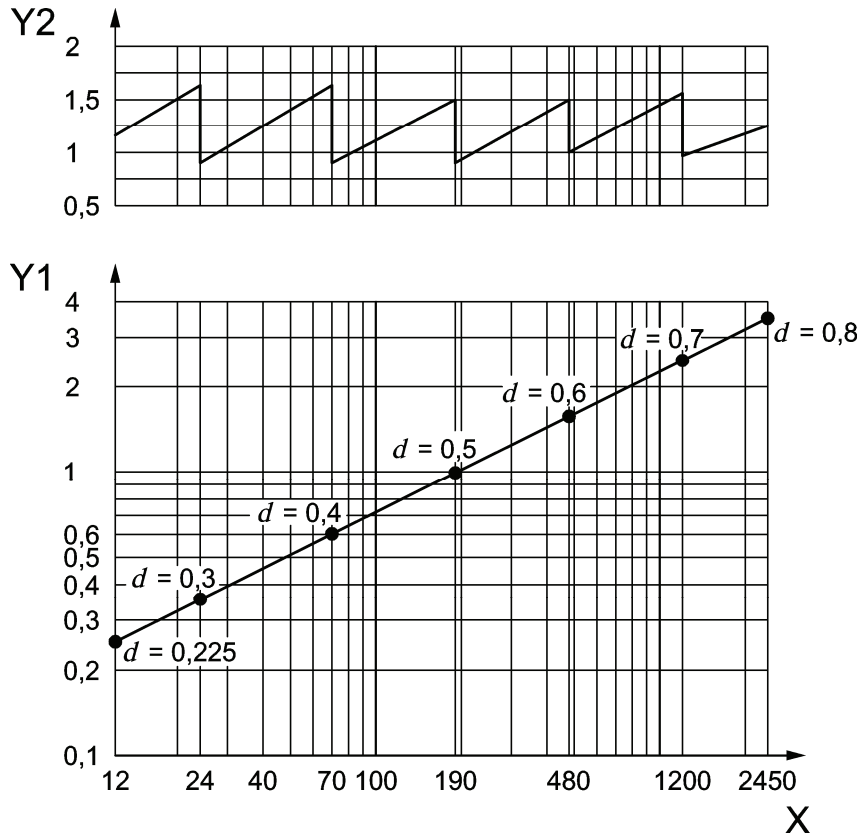


- a Nach Wahl des Herstellers kann auch mit Umkehrflamme geprüft werden.
- b Bei Durchgangsflammenbetrieb (Stahlzylinder, $l_2 + 30$ mm)

Prüfflammrohr d_1 m	Rauchgasrohr d_2 mm		Anzahl	l_2 mm
	Innen	Außen		
0,225	16	20	8	60
0,3	21	25	14	80
0,4	36,5	41,5	12	100
0,5	39,5	44,5	26	130
0,6	51,5	57	30	160
0,8	80,9	88,9	28	200

ANMERKUNG Länge des Prüfflammrohrs, l_1 , siehe Gleichung (1).

Bild 4 — Prüfflammrohr — Schemadarstellung



Legende

- X Feuerungswärmeleistung Q_F , in Kilowatt (kW)
- Y_1 Länge des Prüfflammrohres l_1 , in Meter (m)
- Y_2 Belastung des Prüfflammrohres, in Kilowatt je Kubikmeter (kW/m³)
- d Durchmesser des Prüfflammrohres, in Meter (m)

Bild 5 — Feuerraumbelastung, Durchmesser und Länge des Prüfflammrohres in Abhängigkeit von der Feuerungswärmeleistung Q_F

5.3.3 Prüfstand mit einer Feuerungswärmeleistung > 2,4 MW

Der Prüfstand kann ein Heizkessel/ein mit Öl befeuertes Gerät sein, dessen Feuerraum vom Hersteller vor Ort definiert wird.

Jeder Feuerraum wird festgelegt durch

- a) seine Mindestlänge, siehe Gleichung (2) und Bild 6 und
- b) seinen Mindest-Innendurchmesser, siehe Gleichung (3) und Bild 7;
- c) die entsprechende Feuerungswärmeleistung.

Die Brenner können in Verbindung mit einzelnen Feuerräumen mit einer Feuerungswärmeleistungs-Differenz von $\pm 5\%$ betrieben werden.

Der Hersteller muss definieren, welcher Feuerraum für den minimalen bzw. den maximalen Durchsatz verwendet wird.

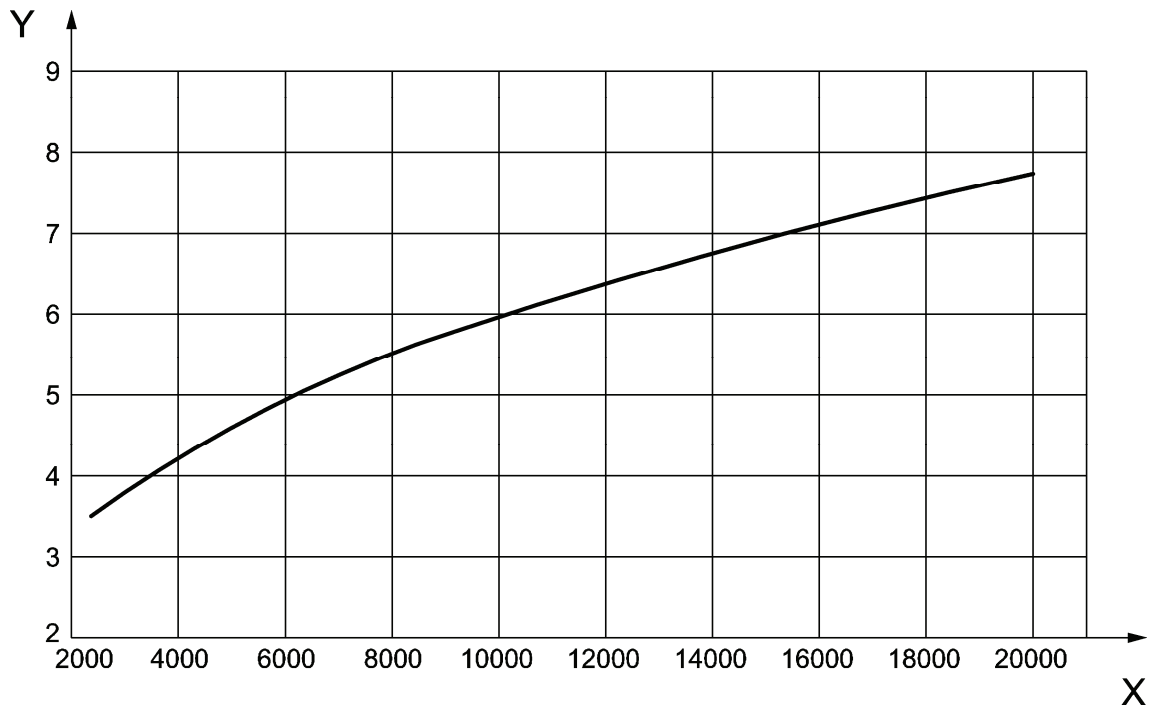
Die Feuerraumlänge (l_1) ist nach Gleichung (2) zu berechnen:

$$l_1 = 0,2 \cdot Q_F^{0,3682} \quad (2)$$

Dabei ist

Q_F die Feuerungswärmeleistung, in Kilowatt (kW).

Für höher siedende Fraktionen aus der ersten Refination von Erdöl nach ISO 8217 muss die Feuerraumlänge 10 % mehr betragen.



Legende

X Feuerungswärmeleistung Q_F , in Kilowatt (kW)

Y Feuerraumlänge, in Meter (m)

Bild 6 — Minimale Feuerraumlänge des Prüfstandes in Abhängigkeit von der Feuerungswärmeleistung

ANMERKUNG 1 Diese Mindestlänge sollte angewendet werden, wenn keine andere Länge vom Hersteller festgelegt ist, siehe 5.3.1.

Nach Wahl des Herstellers dürfen Brenner an einem Feuerraum mit

- a) Durchgangsflammenbetrieb oder
- b) Umkehrflammenbetrieb geprüft werden.

Der Feuerraum ist mit einer Klappe zu versehen, sodass ein variabler Druckzustand am Austritt des Feuerraums oder im Abgasrohr hervorgerufen werden kann. Mit dieser Klappe kann der Druck im Feuerraum eingestellt werden.

Alle Wände, mit Ausnahme der Stirnwand, müssen gekühlt werden.

Der Feuerraum ist mit mindestens einem Schauloch oder einer Sichtöffnung zu versehen, um eine visuelle Überwachung der Flamme zu ermöglichen. Es muss möglich sein, den Druck im Feuerraum zu messen.

ANMERKUNG 2 Die Druckmessung kann mit einer Einrichtung durchgeführt werden, die an der Feuerraumtür angebracht ist.

Das Aufschlagen der Flamme an der gekühlten Rückwand ist zulässig.

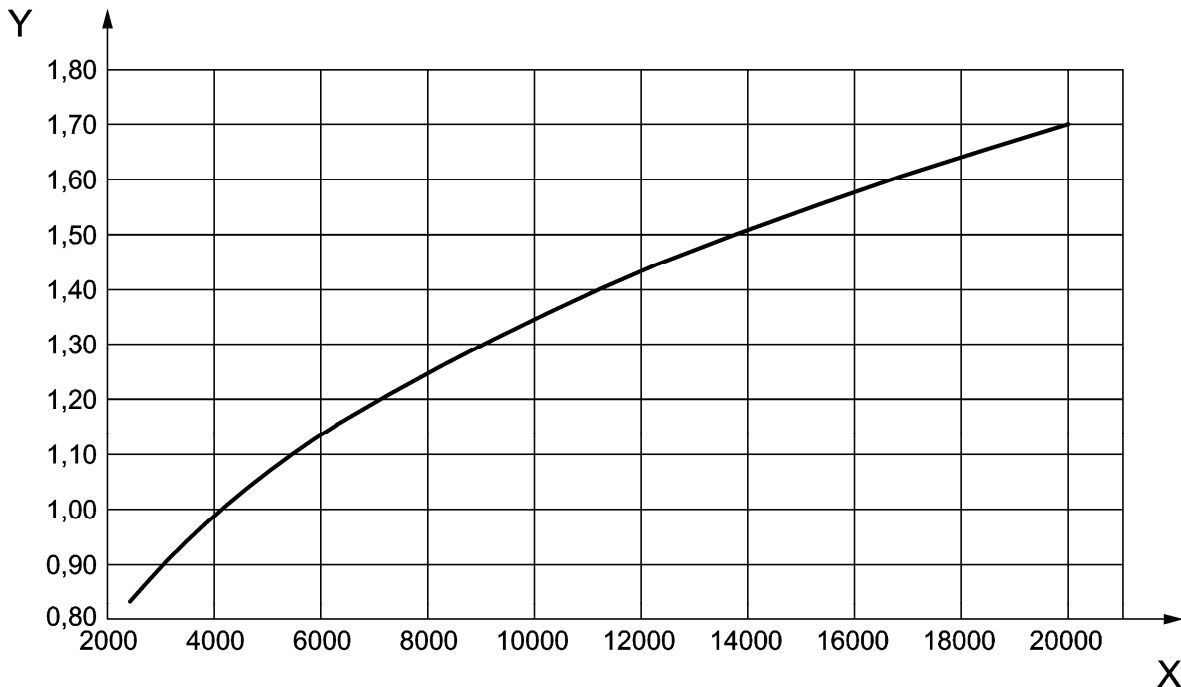
Der Durchmesser d_1 des Feuerraums ist nach Gleichung (3) zu berechnen:

$$d_1 = 0,1350 \cdot \sqrt[3]{\frac{Q_F}{10,1}} \tag{3}$$

Dabei ist

Q_F die Feuerungswärmeleistung, in Kilowatt (kW).

Für höher siedendes Erdöl aus der ersten Refination nach ISO 8217 muss ein 10 % größerer Durchmesser des Feuerraums angewendet werden.



Legende

- X Feuerungswärmeleistung Q_F , in Kilowatt (kW)
- Y Durchmesser des Feuerraums, in Meter (m)

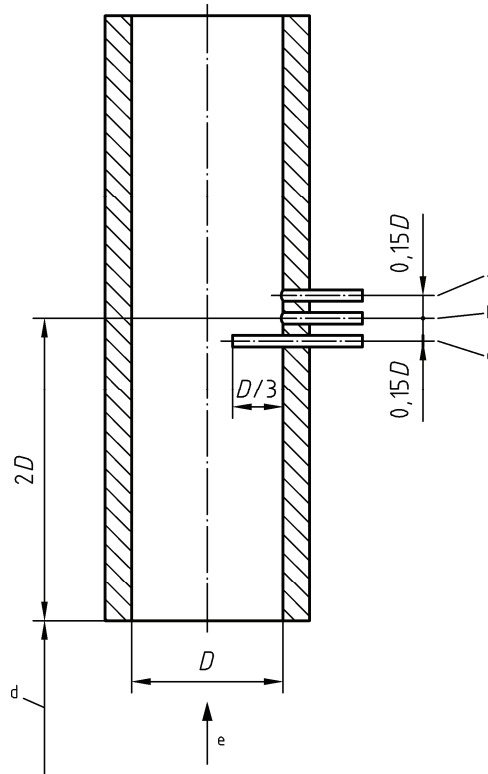
Bild 7 — Mindestdurchmesser des Feuerraums des Prüfstandes in Abhängigkeit von der Feuerungswärmeleistung

ANMERKUNG 3 Dieser Mindestdurchmesser sollte angewendet werden, wenn kein anderer Durchmesser vom Hersteller festgelegt ist, siehe 5.3.1.

5.4 Messgeräte

5.4.1 Allgemeines

Die Messgeräte müssen die in 5.5 angegebenen Fehlergrenzen einhalten. Die verschiedenen Messgeräte müssen nach Bild 8 angeordnet werden.



Legende

- a Temperatur
- b Zug/Druck
- c Abgasanalyse
- d Rückwand des Prüfflammrohrs
- e Strömungsrichtung des Abgases
- D Durchmesser des Abgasrohres

**Bild 8 — Querschnitt für die Abgasmessung — Schemadarstellung
(die Messgeräte dürfen versetzt angeordnet werden)**

5.4.2 Bestimmung des CO_2 - oder O_2 - sowie des NO_x -, CO - und C_xH_y -Gehalts in den Abgasen

Der CO_2 - oder O_2 -Gehalt in den Abgasen, der für die Berechnung der Luftzahl erforderlich ist, wird mit einem geeigneten Gerät bestimmt. Es sind kontinuierlich messende Geräte zu verwenden. Die Erfassung des NO_x -, CO - und C_xH_y -Gehalts hat in gleicher Weise zu erfolgen.

5.4.3 Bestimmung der Rauchzahl

Die Messeinrichtungen sind im Anhang A beschrieben.

5.5 Messgenauigkeit

5.5.1 Fehlergrenzen der Messeinrichtungen

— Druckmessgerät	± 1 % vom Gesamtbereich
— Temperaturmessgerät	± 1 K
— Massenstrommesseinrichtung	± 0,5 % vom Gesamtbereich
— Längenmesseinrichtung	± 1 % vom Gesamtbereich
— Messeinrichtung für	
CO ₂ -Gehalt	± 0,1 % Volumengehalt vom Gesamtbereich
O ₂ -Gehalt	± 0,1 % Volumengehalt vom Gesamtbereich
CO-Gehalt	± 5 ml/m ³
NO _x -Gehalt	± 5 ml/m ³
C _x H _y -Gehalt	± 5 ml/m ³
A-bewerteter Schallleistungspegel L_{WA}	nach EN 15036-1, Genauigkeitsklasse 2
A-bewerteter Schalldruckpegel L_{pA}	nach EN 15036-1, Genauigkeitsklasse 2

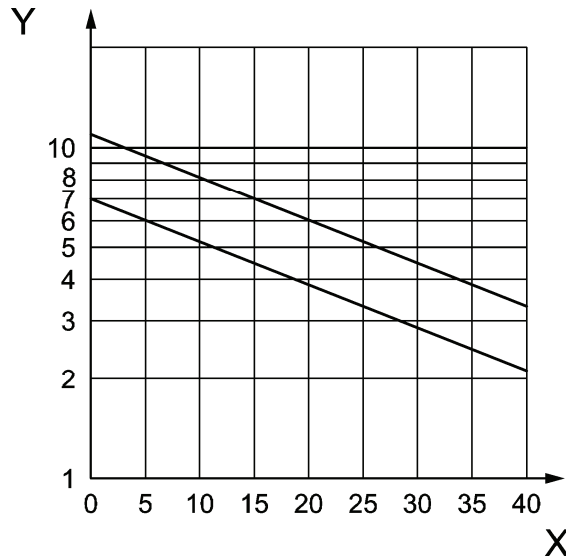
5.5.2 Messunsicherheiten bei der Prüfung

— Feuerraumlänge l_1	± 3 %
— Temperatur an der Ansaugöffnung des Brenners	± 2 K
— Druck im Feuerraum während des Betriebs	± 5 % oder 0,1 mbar
— Druck im Feuerraum während des Anfahrens	± 10 % oder 0,3 mbar
— Brennstofftemperatur	± 2,5 K
— Brennstoffdurchsatz	± 2,5 %
— Rußzahl	± 0,2
— CO ₂ -Gehalt	± 0,3 % Volumengehalt
— O ₂ -Gehalt	± 0,3 % Volumengehalt
— CO-Gehalt	± 10 ml/m ³
— NO _x -Gehalt	± 10 ml/m ³
— C _x H _y -Gehalt	± 10 ml/m ³
— Luftschallemission	nach EN 15036-1, Genauigkeitsklasse 2

5.6 Prüfbedingungen

5.6.1 Zu verwendende Brennstoffe

Die Prüfungen müssen mit einem handelsüblichen Heizöl mit einer Viskosität von 1,6 mm²/s bis 6 mm²/s bei 20 °C und bei einem Stickstoffgehalt bis 200 mg/kg durchgeführt werden (siehe Bild 9). Bei Verwendung von anderen Brennstoffen müssen diese bei der Prüfung verwendet werden und der Viskositätsbereich muss auf dem Geräteschild angegeben werden.



Legende

- X Öltemperatur in Grad Celsius (°C)
 Y Viskosität in Quadratmillimeter je Sekunde (mm²/s)

Bild 9 — Beispiele für die Bandbreite der Viskositäten der Prüfbrennstoffe bei 20 °C und einer Viskosität von 1,6 mm²/s bis 6 mm²/s

5.6.2 Prüfablauf

Die Prüfung muss nach Erreichen des Beharrungszustands durchgeführt werden. Die Ergebnisse müssen mit den Anforderungen nach 4.8.3 bis 4.8.8 übereinstimmen.

5.7 Prüfprogramm

5.7.1 Prüfung der Konstruktion

Bevor der Brenner an dem Prüfstand befestigt wird, muss er auf Übereinstimmung mit den hinterlegten Konstruktionsunterlagen überprüft werden.

5.7.2 Funktionsprüfungen

5.7.2.1 Allgemeines

Üblicherweise werden die Prüfungen beim Nennwert der Spannung und in Ausnahmefällen bei 85 % des Nennwerts der Spannung durchgeführt.

Eine Verifizierung der vorschriftsmäßigen Funktion der einzelnen Teile und des Brenners erfolgt unter diesen Spannungsbedingungen.

5.7.2.2 Anfahren

Der Brenner wird nach den Anweisungen des Herstellers und nach 5.3 bis 5.5 installiert. Es wird überprüft, ob die Anforderungen von 4.6.1.2 erfüllt werden.

5.7.2.3 Vorlüften

Der Brenner wird betätigt, wobei das Brennerkontrollprogramm von Anfang an durchlaufen wird. Es wird überprüft, ob die Anforderungen von 4.6.1.3 erfüllt werden.

5.7.2.4 Sicherung einer ausreichenden Ölvorwärmung

Es wird überprüft, ob die Anforderungen von 4.6.2 erfüllt werden.

5.7.2.5 Startleistung (Feuerungswärmeleistung beim Anfahren)

Der Brenner wird beim Nennwert der Spannung betätigt. Unter diesen Bedingungen wird überprüft, ob die Anforderungen hinsichtlich der maximalen Startleistung nach 4.6.3 erfüllt werden.

5.7.3 Prüfung des Anfahrverhaltens

Bei Prüfung des Anfahrverhaltens müssen erhöhte Druckschwingungen im Feuerraum des Prüfstandes nach Ablauf der Anfahrphase auf Betriebsverhältnisse abgeklungen sein.

Die Anfahrphase beginnt mit der Brennstoff-Freigabe und endet nach 20 s.

Einstufenbrenner sind im Punkt Hp1 und im Punkt Hp2 (siehe Bild 1) auf die vorgesehenen verbrennungstechnischen Kenndaten nach 5.7.10 sowie auf den vom Hersteller angegebenen Durchsatz einzustellen und danach abzuschalten. Das Anfahrverhalten ist im Punkt Hp1 und im Punkt Hp2 zu prüfen.

Mehrstufenbrenner sind nacheinander in den Punkten Hp1, Hp2 und Hp6 (siehe Bild 2) auf die vorgesehenen verbrennungstechnischen Kenndaten nach 5.7.10 einzustellen. Das Anfahrverhalten ist dann in den entsprechenden Startlastpunkten zu prüfen.

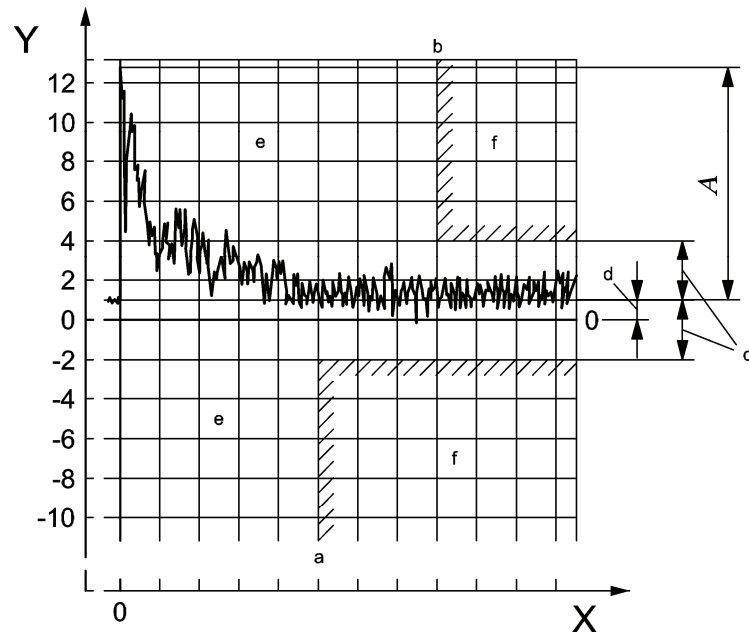
Für Brenner mit einem Öl-Nenndurchsatz unter 15 kg/h muss eine Prüfung des Anfahrverhaltens an den entsprechenden (in den vorstehenden Absätzen genannten) Punkten durchgeführt werden. Es ist das Verfahren anzuwenden, das in den beiden nachfolgenden Absätzen und in Bild 10 in Abhängigkeit von dem jeweiligen Prüfstand beschrieben wird:

- Vorgehensweise bei der Prüfung des Anfahrverhaltens für einen Brenner, der an einem Prüfstand nach Bild 4 angebracht ist oder für eine Unit, die an einem Kessel mit direkter Verbrennungsluftzufuhr installiert ist (im Gegensatz zu einem Brenner mit Luftzuführungsleitung an einem in EN 15035 nach der Dichtheit klassifizierten Kessel des Typs C): — Der Brenner muss geprüft werden, nachdem er mindestens 3 min abgeschaltet ist — die Überdruckschwingungen müssen, bevor $b = 1,2$ s erreicht ist, auf einen Wert unter $0,25 \cdot A$ (maximale Höhe der positiven Schwankung) oder unter 3 mbar abgeklungen sein — die Unterdruckschwingungen müssen, bevor $a = 1$ s erreicht ist, auf einen Wert unter $0,25 \cdot A$ (maximale Höhe der positiven Schwankung) verringert werden.

ANMERKUNG Für die Prüfung des Anfahrverhaltens bei Hp1 und Hp2 für einen Brenner, der auf einem Prüfstand nach Bild 4 geprüft wird, sollte der Druck im Feuerraum so eingestellt werden, dass (50 ± 10) % des Druckverlusts durch eine abgasseitige Drosseleinrichtung und (50 ± 10) % durch Verschieben der Rückwand erzeugt werden. Für Brenner, die an einem bestimmten Heizkessel (Unit) angebracht sind, sollte für die Prüfung des Anfahrverhaltens festgelegt werden, dass der Druck der Abgase beim Austritt aus dem Kessel dem maximalen, vom Hersteller angegebenen Kesselaustrittsdruck + 10 % des Feuerraumdrucks entspricht

- Vorgehensweise bei der Prüfung des Anfahrverhaltens für eine Unit mit Luftzuführungsleitung, die an einem in EN 15035 nach der Dichtheit klassifizierten Kessel des Typs C angebracht ist: — Der Brenner muss geprüft werden, nachdem er mindestens 3 min abgeschaltet ist — die Überdruckschwingungen müssen, bevor $b = 2$ s erreicht ist, auf einen Wert unter $0,25 \cdot A$ (maximale Höhe der positiven Schwankung) oder unter 3 mbar abgeklungen sein — die Unterdruckschwingungen müssen, bevor $a = 1,5$ s erreicht ist, auf einen Wert unter $0,25 \cdot A$ (maximale Höhe der positiven Schwankung) abgeklungen sein.

ANMERKUNG Für Brenner, die kombiniert mit einem bestimmten Heizkessel (Einheit) bei raumluftunabhängigem Betrieb geprüft werden, sollte der Druckverlust am Lufteintritt dem vom Hersteller festgelegten Wert entsprechen. Der Druckverlust der Abgase beim Austritt aus dem Kessel sollte dem maximalen, vom Hersteller angegebenen Kesselaustrittsdruck + 10 % des Feuerraumdrucks entsprechen.



Legende

X Zeit in Sekunden (s)
 Y Druck p_F im Feuerraum in Millibar (mbar)

- a Zeitpunkt, zu dem sich die Druckschwankung auf unter $0,25 \cdot A$ verringert haben
- b Zeitpunkt, zu dem sich die Druckschwankung auf unter $0,25 \cdot A$ oder 3 mbar verringert haben
- c $0,25 \cdot A$ oder 3 mbar
- d Gegendruck innerhalb des Feuerraums
- e zulässig
- f nicht zulässig
- A maximale Schwankungshöhe zu Beginn

Bild 10 — Druckschwankungen beim Anfahren für z. B. 1,0 mbar im Feuerraum, z. B. am Punkt 2 des Betriebsfeldes

Das Verhalten des Brenners, d. h. die Überwachung der Schwingungen beim Anfahren, muss mit einem Druckaufnehmer mit einem Registriergerät erfasst werden. Die Messstelle für den Feuerraumdruck ist auf der Brenneranschlussplatte über dem Brenner anzuordnen.

Die Messsonde muss bündig mit der Innenwand der Brenneranschlussplatte abschließen. Sie hat eine Länge von 250 mm und darf kein Dämpfungsglied beinhalten. Der Innendurchmesser muss bis zum Druckaufnehmer konstant sein.

Das Messsystem vom Druckaufnehmer bis zur Aufzeichnung muss im Bereich von 0 Hz bis 1 300 Hz einen linearen Frequenzgang aufweisen. In diesem Bereich dürfen die Abweichungen von der Linearität 10 % nicht übersteigen.

Bei stationärem Betrieb müssen im gesamten System (Brenner-Kessel-Feuerraum-Eintrittsluft- und Abzugssystem) kompatible Druckschwankungen auftreten.

5.7.4 Zündung

Nach jeder Prüfung müssen ein korrektes Anlaufen und Zünden des Brenners sichergestellt sein, und die Sicherheitsvorschriften nach EN 230 sowie die nachfolgenden Bedingungen müssen eingehalten werden:

- Temperatur des Kühlmediums zwischen 40 °C und 80 °C;
- Temperatur der Verbrennungsluft und Lufttemperatur im Prüfraum, siehe 5.2.

Unter diesen Bedingungen werden die Anforderungen von 4.6.15 verifiziert.

5.7.5 Sicherheitszeiten

5.7.5.1 Allgemeines

Die Anforderungen in Tabelle 1 müssen erfüllt werden.

5.7.5.2 Sicherheitszeit während des Betriebs

Während der Brenner in Betrieb ist, wird ein Flammenausfall simuliert, indem der Flammensensor außer Betrieb genommen wird. Die Zeit zwischen dieser Außerbetriebsetzung und dem Moment, an dem die Sicherheitseinrichtung die Sicherheitsabsperrentile der Brennstoffzufuhr abschaltet, wird gemessen.

5.7.5.3 Ausfall der Zündung

Der zu untersuchende Brenner wird angefahren, und die Flammenüberwachungseinrichtung wird außer Betrieb gesetzt.

Es wird überprüft, ob die Anforderungen von 4.6.10 erfüllt werden.

5.7.5.4 Flammenausfall während des Betriebs

Während der Brenner in Betrieb ist, wird ein Flammenausfall simuliert, indem der Flammensensor außer Betrieb genommen wird. Es wird überprüft, ob die Anforderungen von 4.6.10 erfüllt werden.

5.7.6 Durchzuführende Dichtheits- und Geräteprüfungen

5.7.6.1 Äußere Dichtheit

Die Dichtheit der ölführenden Teile des Brenners muss während des Betriebs visuell überprüft werden.

5.7.6.2 Temperatur der Regel- und Sicherheitseinrichtungen

Der Brenner wird nach 4.6.12 installiert und bei maximaler Feuerungswärmeleistung mit dem geeigneten Referenzbrennstoff versorgt. Die Temperaturen der Regel- und Sicherheitseinrichtungen werden am kalten Brenner gemessen. Nach 30 min Betrieb werden die Temperaturen erneut gemessen, und es wird überprüft, ob die Anforderungen von 4.6.12 erfüllt werden.

5.7.7 Prüfungen im Arbeits- und im Prüffeld

5.7.7.1 Einstellung und Dauer

Entsprechend der Regelart des Brenners sind für jede Mischeinrichtung die folgenden Prüfungen durchzuführen.

Der Brenner wird entsprechend der Belastung in Verbindung mit der festgelegten Prüfvorrichtung geprüft. Die Brennereinstellung wird so vorgenommen, dass die in Abschnitt 4 enthaltenen Anforderungen erfüllt werden.

Die Messdauer bei den Prüfungen beträgt:

- in den Messpunkten im Überdruckbereich des Arbeitsfeldes: 20 min;
- in den Messpunkten im Unterdruckbereich des Arbeitsfeldes: 10 min.

Für jeden Messpunkt des Arbeitsfeldes sind alle 5 min die Werte aufzuzeichnen.

Für alle Messpunkte werden über die gesamte Zeit die jeweiligen Öldurchsätze bestimmt und jeweils als Mittelwert angegeben.

Der Brenner wird nach 5.3 bis 5.5 installiert, und die Temperatur des Kühlmediums für den Prüfstand muss auf Werte zwischen 60 °C und 80 °C eingestellt werden, sofern der Hersteller keine anderen Temperaturen angegeben hat.

An allen Punkten des Arbeitsfeldes sind die folgenden Prüfungen durchzuführen und Einstellungen vorzunehmen (siehe Bild 1 und Bild 2):

5.7.7.2 Prüfungen für den Prüfpunkt Hp1

Einstellung:

- Feuerungswärmeleistung auf den höchsten Nennwert;
- elektrische Spannung auf den Nennwert;
- Feuerraumdruck auf den geringsten Gegendruck;
- Luftzahl λ auf den angegebenen Wert.

Prüfung:

- a) der Verbrennung: CO, NO_x, Rußzahl, C_xH_y und λ (siehe 4.8.2 bis 4.8.5);
- b) der Temperatur von Regel- und Sicherheitseinrichtungen (siehe 4.6.12);
- c) der Überhitzung (siehe 4.6.11);
- d) des Anfahrverhaltens (siehe 5.7.3);
- e) der Verbrennung im entsprechenden Kleinlastpunkt bei zwei-, mehrstufigen oder regelbaren Brennern;
- f) mit 85 % der Nennspannung (siehe 5.7.9).

5.7.7.3 Prüfungen für den Prüfpunkt Hp2

Einstellung:

- Feuerungswärmeleistung auf den angegebenen Wert;
- elektrische Spannung auf den Nennwert;
- Feuerraumdruck auf den entsprechenden Wert (z. B. Maximalwert bei einstufigen Brennern, siehe Bild 1);
- Luftzahl λ auf den angegebenen Wert.

Prüfung:

- a) der Verbrennung: CO, NO_x, Rußzahl, C_xH_y und λ (siehe 4.8.2 bis 4.8.5);
- b) des Anfahrverhaltens (siehe 5.7.3);
- c) der Verbrennung im entsprechenden Kleinlastpunkt bei zwei-, mehrstufigen oder regelbaren Brennern.

5.7.7.4 Prüfungen für den Prüfpunkt Hp3

Einstellung:

- Feuerungswärmeleistung auf den kleinsten Nennwert;
- elektrische Spannung auf den Nennwert;
- Feuerraumdruck auf den entsprechenden Wert (z. B. Maximalwert bei Einstufenbrennern);
- Luftzahl λ auf den angegebenen Wert.

Prüfung:

- der Verbrennung: CO, NO_x, Rußzahl, C_xH_y und λ (siehe 4.8.2 bis 4.8.5).

5.7.7.5 Prüfungen für den Prüfpunkt 4

Einstellung:

- nach 5.7.7.3;
- Feuerraumdruck auf den Minimalwert. Der Wert kann Null oder negativ sein.

Prüfung:

- Nach 5.7.7.3 a).

5.7.7.6 Prüfungen für den Prüfpunkt 5

Einstellung:

- Feuerungswärmeleistung auf den größten angegebenen Wert;
- elektrische Spannung auf den Nennwert;
- Feuerraumdruck auf den Minimalwert;
- Luftzahl λ auf den angegebenen Wert.

Prüfung:

- der Verbrennung: CO, NO_x, Rußzahl, C_xH_y und λ (siehe 4.8.2 bis 4.8.5).

5.7.7.7 Prüfungen für den Prüfpunkt Hp6

Einstellung:

- Feuerungswärmeleistung auf den größten angegebenen Wert;
- elektrische Spannung auf den Nennwert;
- Feuerraumdruck auf den entsprechenden Wert (z. B. Maximalwert bei zwei-, mehrstufigen oder regelbaren Brennern);
- Luftzahl λ auf den angegebenen Wert.

Prüfung:

- a) der Verbrennung: CO, NO_x, Rußzahl, C_xH_y und λ (siehe 4.8.2 bis 4.8.5);
- b) der Verbrennung im entsprechenden Kleinlastpunkt bei zwei-, mehrstufigen oder regelbaren Brennern;
- c) des Anfahrverhaltens bei zwei-, mehrstufigen oder regelbaren Brennern (siehe 5.7.3).

5.7.7.8 Zusammenfassung

Die durchzuführenden Messungen und die entsprechenden Anforderungen und Prüfverfahren werden in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 — Zusammenstellung der Prüfungen und Messungen

Prüfpunkt	Hp1	Hp2	Hp3	4	5	Hp6	Unterabschnitt
$U = 1,0 U_N$	X	X	X	X	X	X	5.7.9
$U = 0,85 U_N$	X	–	–	–	–	–	5.7.9
λ^a	X	X	X	X	X	X	4.8.8
CO ≤ Grenzwert ^a	X	X	X	X	X	X	4.8.5
NO _x ≤ Grenzwert ^a	X	X	X	X	X	X	4.8.5
Anfahrverhalten bei Einstufenbrennern	X	X	–	–	–	–	5.7.3
Anfahrverhalten bei Zwei- oder Mehrstufenbrennern im entsprechenden Kleinlastpunkt	X	X	–	–	–	X	5.7.3
$C_xH_y \leq 10 \text{ ml/m}^3$ ^b	X	X	X	X	X	X	4.8.4
Rußzahl ^a	X	X	X	X	X	X	4.8.3
Beständigkeit gegen Überhitzen	X	–	–	–	–	–	4.6.11
Temperatur der Regel- und Sicherheitseinrichtungen	X	–	–	–	–	–	4.6.12
^a Die Versuche sind auch für die Startlastpunkte durchzuführen, die den angezeigten Punkten (siehe Bild 5 und Bild 2) entsprechen, und die zutreffenden Klassen sind festzulegen. ^b Ausgenommen in den ersten 20 s.							

Nach Abschluss der Prüfung ist festzustellen, dass

- a) keine Undichtheiten im Brennstoffsystem aufgetreten sind;
- b) keine die Betriebssicherheit der Regelgeräte beeinflussenden Verschmutzungen vorliegen.

Es muss eine Brennstoffprobe entnommen werden um nachzuprüfen, dass die in 5.6.1 genannten Anforderungen erfüllt werden.

5.7.7.9 Funktionsprüfung

Nach Beendigung der Prüfung dürfen, bei Raumtemperatur, an den Werkstoffen oder Elementen des Brenners keine Verformungen, Veränderungen der Einstellung oder der Materialeigenschaften auftreten.

5.7.8 Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen; Prüfbericht

Die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen sind in Form eines Arbeits- oder Prüffeldes (siehe Beispiele in Bild 1 und Bild 2) darzustellen. Die verbrennungstechnischen Prüfergebnisse sind in einem Messprotokoll festzuhalten und dem Prüfbericht beizufügen.

5.7.9 Elektrische Spannungsbedingungen

Die in 5.7.7 beschriebenen Prüfungen müssen unter einer elektrischen Versorgungsspannung, die 100 % der Nennspannung beträgt, durchgeführt werden.

Nach Beendigung der Prüfung mit dem maximalen Durchsatz erfolgt eine Prüfung bei 85 % der Nennspannung, ausgenommen hiervon sind, sofern vorhanden, Drehstrommotoren. Die Zündung des Brenners muss dabei sicher erfolgen.

Bei Mehrstufenbrennern wird diese Prüfung bei der vom Hersteller festgelegten Startleistung durchgeführt.

5.7.10 Prüfung im Dauerbetrieb bei mehrstufigen oder stufenlos geregelten Brennern

Bei der Prüfung müssen die Werte für die Luftzahl nach Bild 3 eingehalten und die Anforderungen von 5.1 bis 5.7 erfüllt werden.

Konstante Betriebsverhältnisse liegen dann vor, wenn bei Durchführung von zwei aufeinanderfolgenden Messungen festgestellt wird, dass der CO₂-Gehalt der Abgase sich um nicht mehr als 0,2 % verändert.

Nach dem Erreichen von konstanten Betriebsverhältnissen ist besonders zu prüfen, ob

- a) keine unzulässige Erwärmung der Bauteile am Ende der Untersuchung mit Höchstlast vorhanden war;
- b) keine Undichtheiten im Brennstoffsystem feststellbar sind;
- c) keine die Betriebssicherheit oder Wirksamkeit der Überwachungsgeräte beeinflussenden Verschmutzungen vorliegen;
- d) beim Abschalten kein unzulässiges Nachspritzen erfolgt.

5.7.11 Brenner mit separatem Gebläse

Für Brenner mit getrennt aufgestelltem Gebläse gelten die vorgenannten Bedingungen als erfüllt, wenn der Brenner mit dem größten und gegebenenfalls mit dem kleinsten Gebläse geprüft und das Auswahlverfahren für die dazwischen liegenden Gebläse im Rahmen der Typprüfung der Prüfstelle bekannt gegeben wird. Eine unterschiedliche Typbezeichnung des Brenners ist hierbei nicht erforderlich.

5.8 Austausch von Einzelteilen und gleichwertigen Bauteilen

Ein Austausch von Einzelteilen bei Ölbrennern, die mit allen erforderlichen Zusatzeinrichtungen als Einheit geprüft worden sind, ist nur möglich, wenn Einzelteile gegen gleichwertige andere Teile ausgetauscht werden. Die Geräte bleiben dann normgerecht (siehe E.2.4).

Bauteile bzw. Baugruppen sind dann gleichwertige Austauschteile, wenn sie für sich geprüft sind und die gleiche sicherheitstechnische Funktion und Eignung haben.

6 Kennzeichnung und Etikettierung

6.1 Allgemeines

Brenner und andere wichtige Bauteile müssen mit den wesentlichen Angaben, die in 6.2, 6.3 und 6.4 festgelegt sind, gekennzeichnet werden.

6.2 Geräteschild

Jeder Brenner muss mit einem Leistungsschild ausgestattet sein, das sich nach dem Einbau, jedoch nicht notwendigerweise nach dem Entfernen eines Gehäuseteils, in einer sichtbaren Stellung befindet und in dauerhaften Schriftzeichen die folgenden Angaben enthält:

- Geschäftsname und vollständige Anschrift des Herstellers und, sofern anwendbar, seines bevollmächtigten Stellvertreters;
- rechtsverbindliche Kennzeichnung³⁾;
- Bezeichnung der Baureihe oder des Typs;
- Seriennummer und Jahr der Herstellung (verschlüsselt);
- Kennnummer des Gerätes/Produkts;
- Handelsname, unter dem der Brenner verkauft wird, sofern zutreffend;
- Nennwert für die Feuerungswärmeleistung, angegeben in kW und nötigenfalls der Brennstoffverbrauch, in kg/h;
- bei einstellbaren Brennern der höchste und niedrigste Nennwert für die Feuerungswärmeleistung, in kW;
- Brennstoffart, Viskositätsbereich, falls gefordert (siehe 5.6.1);
- Art der elektrischen Stromversorgung, d. h. Gleich- oder Wechselstrom, Spannung und Energieverbrauch.

6.3 Weitere Kennzeichnung

Wenn zutreffend, müssen auch Teile des Brenners mit allen notwendigen Angaben hinsichtlich der elektrischen Ausrüstung gekennzeichnet sein unter besonderem Hinweis auf die für Spannung und Strom anzuwendenden Werte sowie auf die nach EN 60529 geeignete Schutzart.

An einer sofort sichtbaren Stelle des Brenners müssen Warnschilder dauerhaft angebracht sein, die darauf hinweisen, dass der Brenner vor Durchführung von Wartungsarbeiten nach den entsprechenden Anweisungen in einen sicheren Zustand überführt werden muss.

³⁾ Für Maschinen und die zugehörigen Produkte, die innerhalb der EEA zu vermarkten sind, die CE-Kennzeichnung, die in den zutreffenden Europäischen Richtlinien festgelegt ist, z. B. Niederspannungs-Richtlinie; Maschinen-Richtlinie, Druckgeräte-Richtlinie.

6.4 Anleitungen zur Installation, Einstellung, Wartung und zum Betrieb

Jedem Brenner ist eine Anleitung beizufügen, in der die relevanten Informationen zu dessen korrektem Einbau, zur Einstellung, Wartung und zum Betrieb angegeben sind. Außerdem muss vor Ort eine Anleitung zur Inbetriebnahme verfügbar sein, die den nationalen Anforderungen entspricht.

Zusätzlich muss die Anleitung den Schaltplan und Angaben über den Programmablauf des verwendeten Feuerungsautomaten enthalten.

Ein vereinfachter Anschlussplan muss am elektrischen Schaltkasten oder in seiner Nähe zur Ansicht vorhanden sein.

Die Einbauanleitung muss alle Angaben zum vorgesehenen Betriebsbereich enthalten sowie die notwendigen Parameter für das Zusammenwirken von Brenner und Kessel (Arbeitsfeld, Anschlussmaße). Zusätzlich müssen Einzelheiten zum Anschluss des Brenners an die Brennstoffversorgung enthalten sein.

Wenn ein Brenner für Feuerräume ausgelegt ist, deren Maße sich wesentlich von den Maßen der Prüfflammrohre unterscheiden, dann müssen diese Maße in der Installationsanleitung angegeben werden.

Die Betriebsanleitung muss Informationen über die Anwendungsweise der mit dem Brenner verbundenen Überwachungseinrichtungen enthalten. Die Betriebsanleitung muss außerdem Einzelheiten über Maßnahmen enthalten, die im Falle des Versagens oder bei einem Notfall zu ergreifen sind.

Kurze und knappe Benutzeranweisungen bezüglich der In- und Außerbetriebnahme müssen am Brenner oder in seiner Nähe gut sichtbar angebracht werden.

Die Anleitung muss Informationen über die Notwendigkeit sowie eine Beschreibung des handbetätigten Absperrventils in der Brennstoffzufuhr, über die Filter und Belüftungseinrichtungen enthalten.

Die Anleitung muss Angaben über die Luftschallemissionen des Brenners enthalten, das Verfahren zur Messung des Luftschallpegels und die möglichen Maßnahmen zur Reduzierung dieser Schallemissionen des Brenners. Die Genauigkeit und die Fehlergrenzen der Luftschallpegel müssen angegeben sein.

Die Anleitung muss Einzelheiten über das Sicherheitsverfahren bei Wartungstätigkeiten enthalten, prinzipiell einschließlich Unterbrechung der Versorgung (Brennstoff, Elektrizität), Maßnahmen gegen unbeabsichtigten erneuten Anschluss, Neutralisierung von Restenergie, Prüfung des sicheren Zustands.

In den Anleitungen müssen Anforderungen an die anzuwendenden Ersatzteile angegeben werden, wenn diese Teile die Gesundheit und Sicherheit von Personen beeinflussen können.

Anhang A (normativ)

Rußzahl

A.1 Geräte

A.1.1 Pumpe (manuell), mit der ein Volumen von $160 \text{ cm}^3 \pm 5 \%$ quer über eine filtrierende Oberfläche mit effektivem Durchmesser von 6 mm mit einer einzigen Pumpbewegung angesaugt werden kann (etwa $570 \text{ cm}^3 \pm 5 \%$ je Quadratcentimeter der effektiven filtrierenden Oberfläche); der Hubweg der Pumpe muss etwa 200 mm betragen.

Das Eindrehen der Befestigungseinrichtung für das Filterpapier, wobei das Letztere in die vorgesehene Position eingeführt wird, muss eine ausreichende Dichtheit sicherstellen, um ein eventuelles Auftreten von Kondensat und eine Aufheizung bei der ersten Inbetriebnahme der Pumpe zu verhindern.

Der vom Gas zwischen dem Entnahmepunkt bis zur filtrierenden Oberfläche zurückzulegende Weg darf höchstens 40 cm betragen, hiervon ausgenommen sind spezielle Bedingungen der Abgasleitung, die dann im Prüfprotokoll angegeben werden müssen.

A.1.2 Entnahmesonde mit einem Innendurchmesser von 6 mm, den die in A.1.1 genannten Festlegungen entsprechend.

A.1.3 Filterpapier mit einem Reflexionsgrad von $(85 \pm 2,5) \%$, photometrisch bestimmt. Hierfür muss das Filterpapier mit einem weißen Werkstoff unterlegt werden, dessen Reflexionsgrad mindestens 75 % beträgt.

Die Durchlässigkeit des Filterpapiers für Luft muss $3 \text{ dm}^3/\text{cm}^2$ je Minute bei einem Druckgefälle von 2 kPa bis 10 kPa (20 mbar bis 100 mbar) betragen.

A.1.4 Rußzahl-Skala, in zehn aufgedruckte, in ihrem Schwärzungsgrad von Weiß bis Dunkelgrau abgestufte Flächen eingeteilt, bestehend aus weißem Werkstoff mit einem Reflexionsgrad von $(85 \pm 2,5) \%$. Der Reflexionsgrad der ersten Fläche ist gleich dem der unbedruckten Rußzahl-Skala und entspricht der Rußzahl 0. Bei den folgenden Flächen ist der Reflexionsgrad um jeweils 10 % des Anfangswertes niedriger, z. B. bei der Rußzahl 6 um 60 %. Die zulässige Abweichung für den Reflexionsgrad darf maximal 3 % des jeweiligen Wertes betragen.

A.2 Rußbildmessung

Das in A.1.1 bis A.1.4 beschriebene Prüfverfahren kann mit einer elektronischen Rußbildmessung unter der Voraussetzung durchgeführt werden, dass der Prüfindex, der vom Prüfer mit der Vergleichsskala verglichen oder von der Einrichtung als Wert angezeigt wird, dem unter A.1.1 beschriebenen Verfahren entspricht.

A.3 Bestimmung der Rußzahl

Die Befestigungseinrichtung für das Filterpapier muss gelöst werden, das Filterpapier in den hierfür an der Pumpe vorgesehenen Schlitz eingeführt und die Befestigungseinrichtung wieder festgedreht werden.

Die Entnahmesonde muss im Kern und senkrecht zu diesem Abgasstrom eingeführt werden. Die Dichtheit zwischen der Sonde und dem Entnahmestutzen muss sichergestellt sein. Die Entnahmen können entweder mit einer manuellen oder einer elektromechanischen Pumpe vorgenommen werden.

Wird eine manuelle Pumpe nach A.1.1 verwendet, müssen zehn Saughube vorgenommen werden; jeder Saughub muss gleichmäßig bis zum Anschlag durchgeführt werden und zwischen 2 s und 3 s dauern. Die Entnahmesonde muss wieder herausgezogen werden, die Befestigungseinrichtung gelöst und das Filterpapier vorsichtig entnommen werden.

Bei elektronischen Rußbildmessungen ist der Messkopf so auf den Rußfleck aufzusetzen, dass mit Sicherheit nur die Reflexion des Rußflecks und nicht andere Flächen des Filterpapiers erfasst werden.

Anhang B (normativ)

Emissionsmessungen und Korrekturen

B.1 Emissionsmessungen

Die Messungen sind in der Verbindung zwischen Feuerraum und Abzugsrohr vorzunehmen. Für eine exakte Entnahme von Proben ist eine repräsentative Messstelle im Abgasstrom auszuwählen, die zuvor durch mehrere Messungen ermittelt wird.

Die verwendeten Messverfahren sind im Prüfbericht anzugeben.

Bei der Kalibrierung der Messgeräte ist bei Geräten zur NO_x-Messung die korrekte Arbeitsweise des Konverters (Umsetzungsrate) zu prüfen.

B.2 Korrektur des Einflusses der Temperatur und der Feuchte der Verbrennungsluft auf die NO_x-Emissionen

Zur Korrektur des Einflusses der Temperatur und der Feuchte der Verbrennungsluft auf die NO_x-Emissionen bei Bezugsbedingungen von 10 g/kg für die Luftfeuchte und 20 °C für die Temperatur ist Gleichung (B.1) zu verwenden:

$$NO_{xref} = NO_x + (h_{meas} - 10) \cdot \left[\frac{0,02 \cdot NO_x - 0,34}{1 - 0,02 \cdot (h_{meas} - 10)} \right] + 0,85 \cdot (20 - t_{meas}) \quad (B.1)$$

Es gelten folgende Einheiten und validierte Messbereiche:

NO _x	NO _x in mg/kWh, im Bereich von 50 mg/kWh bis 300 mg/kWh, gemessen bei h_{meas} und t_{meas} ;
h_{meas}	Luftfeuchte in g/kg trockener Luft bei der Messung von NO _x im Bereich von 5 g/kg bis 15 g/kg;
t_{meas}	Temperatur der Verbrennungsluft in °C bei der Messung von NO _x im Bereich von 15 °C bis 30 °C;

NO_{xref} auf die Bezugswerte korrigierter NO_x-Wert in mg/kWh.

B.3 A1 Korrektur des Einflusses des Stickstoffgehalts im Öl auf die NO_x-Emissionen

Der Stickstoffgehalt des bei der Prüfung verwendeten Öls ist zu analysieren. Der Stickstoffgehalt sollte dabei 200 mg/kg nicht überschreiten.

Gleichung (B.2) ist für die Berechnung der Korrektur des Einflusses des Stickstoffgehalts im Öl auf die NO_x-Emissionen anzuwenden.

$$\text{NO}_{x(\text{EN 267})} \left[\frac{\text{mg}}{\text{kWh}} \right] = \text{NO}_{x\text{ref}} \left[\frac{\text{mg}}{\text{kWh}} \right] - 0,2 \cdot N_{\text{meas}} \quad (\text{B.2})$$

Dabei ist

NO_{x(EN 267)} der auf den Bezugswert für Stickstoff im Öl bei 0 mg/kg korrigierte NO_x-Wert;

NO_{xref} der nach B.2 berechnete NO_x-Wert;

N_{meas} der im Öl gemessene Stickstoffgehalt, in mg/kg;

Für die Beurteilung, ob die Anforderungen dieser Europäischen Norm eingehalten werden, ist der Wert für NO_{x(EN 267)} heranzuziehen. A1

Anhang C (informativ)

Umrechnungsfaktoren

(Berechnet als NO₂), siehe Gleichungen (C.1) bis (C.4)

$$\text{NO}_X = \text{NO}_{X\text{ml/m}^3} \cdot 2,056 \cdot \left(\frac{21}{21 - \text{O}_{2\text{meas}}} \right) \cdot \left(\frac{V_{A,\text{th, tr, min}}}{H_i} \right) \quad \text{in mg/kWh} \quad (\text{C.1})$$

$$\text{NO}_X = \text{NO}_{X\text{ml/m}^3} \cdot 2,056 \cdot \left(\frac{21 - \text{O}_{2\text{ref}}}{21 - \text{O}_{2\text{meas}}} \right) \quad \text{in mg/m}^3 \text{ bei } \text{O}_{2\text{ref}} \quad (\text{C.2})$$

$$\text{CO} = \text{CO}_{\text{meas}} \cdot 1,25 \cdot \left(\frac{21}{21 - \text{O}_{2\text{meas}}} \right) \cdot \left(\frac{V_{A,\text{th, tr, min}}}{H_i} \right) \quad \text{in mg/kWh} \quad (\text{C.3})$$

$$\text{CO} = \text{CO}_{\text{meas}} \cdot 1,25 \cdot \left(\frac{21 - \text{O}_{2\text{ref}}}{21 - \text{O}_{2\text{meas}}} \right) \quad \text{in mg/m}^3 \text{ bei } \text{O}_{2\text{ref}} \quad (\text{C.4})$$

Dabei ist

- NO_Xml/m³ die gemessene NO_X-Konzentration in ml/m³, volumetrisch;
- O_{2ref} die O₂-Referenzgasbedingungen (z. B.: 3 % – O₂);
- O_{2meas} die gemessene O₂-Konzentration im Abgas;
- 2,056 die Dichte von NO₂, in Kilogramm je Kubikmeter (kg/m³);
- 1,25 die Dichte von CO, in Kilogramm je Kubikmeter (kg/m³);
- H_i der Heizwert;
- V_{A,th, tr, min} das theoretische Referenz-Abgasvolumen, trocken.

Referenzwerte:

$$H_i = 11,86 \text{ kWh/kg};$$

$$V_{A, \text{ th, tr, min}} = 10,46 \text{ m}^3/\text{kg}.$$

Zur Berechnung können Referenzwerte oder die tatsächlichen Werte des Öls eingesetzt werden.

Anhang D (normativ)

FID-Messsonde zur Erfassung der unverbrannten Kohlenwasserstoffe

D.1 Messsystem

Die Durchführung der Messung erfolgt mittels Flammenionisationsdetektor (FID).

Das gesamte Messsystem muss mindestens auf 180 °C geregelt sein.

Empfohlen wird ein H₂/H_C-Gemisch als Brenngas.

D.2 Inbetriebnahme

Die Messgasleitung ist vor Prüfbeginn mit einem neutralen Gas zu überprüfen.

Anhang E (informativ)

Konformitätsbewertung

E.1 Prüfstellen und Prüfgegenstände, Verfahrensgang

E.1.1 Prüfstellen

Die Konformitätsbewertung von Ölzerstäubungsbrennern wird in Form einer Typprüfung (Baumusterprüfung) von einer Prüfstelle nach EN ISO/IEC 17025 durchgeführt.

E.1.2 Prüfgegenstände

Jeder Typ eines Ölbrenners ist jeweils als vollständige Einheit zu prüfen.

Für die elektrischen Zubehörteile des Ölbrenners und die Regel- und Überwachungsgeräte sollten die betreffenden Lieferfirmen eine Bescheinigung über das Einhalten der Anforderungen nach den einschlägigen EN-Normen übergeben.

Wird ein anderes als das bisher verwendete Zubehörteil eingebaut, sollte auch dessen Eignung nachgewiesen werden. Der Nachweis sollte als erbracht angesehen werden, wenn dieses Zubehörteil von einer der Prüfstellen schon einmal, gegebenenfalls in einer anderen Anlage, geprüft und als funktionssicher befunden worden ist.

Werden von einem Hersteller Ölbrenner verschiedener Leistungen, aber derselben Konstruktion und mit den gleichen Zubehörteilen hergestellt, so genügt im Allgemeinen die Prüfung von zwei Ölbrennern verschiedener Brennerleistung. In der Regel sollten der kleinste und der größte Brenner einer Typreihe einer vollständigen Typprüfung unterzogen werden. Die Zwischengrößen dürfen durch eine Zeichnungsprüfung erfasst werden, wenn die Typprüfung positiv ausgefallen ist und Prüfprotokolle des Herstellers für die Zwischengrößen vorliegen. Ist eine dieser beiden Voraussetzungen nicht erfüllt, dann sollte die Prüfstelle über die Art der Prüfung für die Zwischengrößen entscheiden.

E.2 Prüfarten und Prüfunterlagen für Ölbrenner

E.2.1 Typprüfung

Die Typprüfung ist eine Prüfung, die vom Hersteller in Auftrag gegeben wird, um die Konformität eines Ölbrenners festzustellen. Zu diesem Zweck genügt es im Allgemeinen, wenn der Hersteller der Prüfstelle zwei Ölbrenner verschiedener Brennerleistung einer Baureihe zur Verfügung stellt.

Den Prüfungen kann auf Antrag ein bevollmächtigter Vertreter des Herstellers beiwohnen.

Die Typprüfung sollte als Funktionsprüfung und als Dauerprüfung nach 5.7 durchgeführt werden. Das Ergebnis der Prüfung sollte dem Antragsteller in Form eines Prüfberichts schriftlich mitgeteilt werden.

E.2.2 Typprüfung in der Gesamtanlage

Auf Antrag des Herstellers kann die Prüfung auch durchgeführt werden, wenn die Brenner in Anlagen, Wärmeerzeugern, Systemen usw. eingebaut sind.

E.2.3 Zeichnungsprüfung

Eine Zeichnungsprüfung kann vom Hersteller beantragt werden, wenn

- a) Abweichungen oder Ergänzungen der Brennerkonstruktion gegenüber der bisherigen Ausführung vorgenommen worden sind oder
- b) Ölbrenner verschiedener Leistungsstufen der gleichen Bauart von einem Hersteller gefertigt wurden, der Nachweis der Konformität jedoch nur für einzelne Leistungsstufen erbracht wurde (siehe E.1.2).

Die Zeichnungsprüfung erstreckt sich darauf, ob die nach a) oder b) vorliegenden Abweichungen Auswirkungen auf das Einhalten der Bestimmungen der vorliegenden Europäischen Norm haben oder nicht.

Die aufgrund einer Zeichnungsprüfung erfolgreich geprüften Ölbrenner gelten als normkonform.

E.2.4 Ergänzungsprüfung

Die Ergänzungsprüfung ist eine Prüfung zum Feststellen des Einflusses nachträglich eingebauter Einrichtungen am Ölbrenner auf deren normgerechte Wirkungsweise.

Die Ergänzungsprüfung wird im Allgemeinen durchgeführt, wenn Einzelteile des Ölbrenners konstruktiv geändert wurden.

Der Hersteller sollte einen bereits geprüften Ölbrenner der zuständigen Prüfstelle zu einer Ergänzungsprüfung vorstellen, wenn an diesem Ölbrenner nach Abschluss der Typprüfung technische Änderungen durchgeführt worden sind, die das Einhalten der Festlegungen dieser Europäischen Norm in Frage stellen.

Von einer Ergänzungsprüfung kann im Einvernehmen mit der Prüfstelle abgesehen werden, wenn es sich um eine erforderliche Abstimmung von typgeprüften Ölbrennern auf eine besondere Anlage aufgrund von Einflüssen des Brennstoffs, des Feuerraums und der Anlage handelt.

Hierbei wird vorausgesetzt, dass Änderungen an der Luftführung, der Luftpressung, den Düsensystemen und Mischeinrichtungen sowie der Luft-Brennstoff-Regelung erforderlich werden.

Diese Maßnahmen sollten nur zulässig sein, wenn

- a) sie durch sachkundiges Personal durchgeführt werden;
- b) die Flammenstabilität erhalten bleibt;
- c) die Feuerungswärmeleistung nicht erhöht wird;
- d) sicherheitstechnisch relevante Kriterien nicht ungünstig verändert werden;
- e) die verbrennungstechnischen Kennwerte, für z. B. CO-Gehalte, CO₂-Gehalte und Rußzahl in den zulässigen Grenzen bleiben;
- f) der Erfolg der durchgeführten Maßnahmen durch Messprotokolle für die Prüfstelle dokumentiert wird.

E.2.5 Prüfunterlagen für Ölbrenner

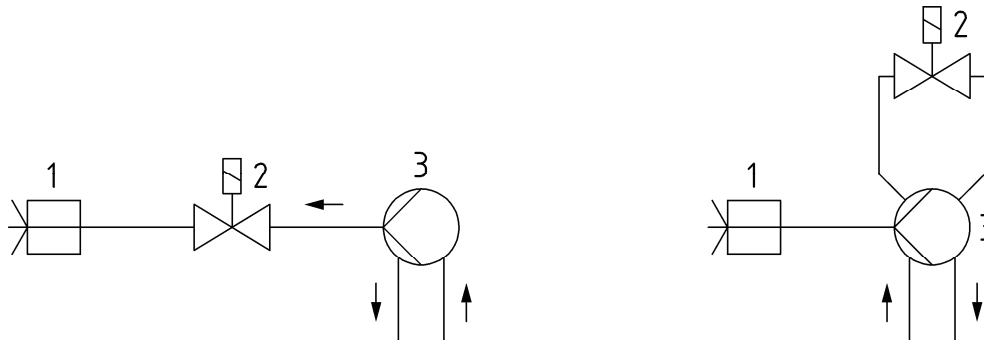
Die Prüfstelle benötigt vom Hersteller oder Betreiber bzw. Ersteller der Anlage (Antragsteller) die nachfolgend genannten Unterlagen in zweifacher Ausfertigung:

- a) Dauerhafte Zeichnungen, z. B. Lichtpausen. Die Zeichnungen müssen mit den notwendigen Schnittdarstellungen so ausgeführt sein, dass sie ein klares Bild der Konstruktion des Ölbrenners und aller seiner wesentlichen Teile vermitteln. Außerdem ist eine Zusammenstellungszeichnung einzureichen;
- b) Lichtbild des Ölbrenners;
- c) Beschreibung des Ölbrenners, die enthält: Angaben über Bauart und Bauausführung des Ölbrenners einschließlich Anweisungen über seinen Einbau und Angaben über seine Leistungsbereiche;
- d) Angaben über die Ausrüstung des Ölbrenners mit elektrischen Zubehörteilen und deren Bezeichnung, Hersteller und Typ sowie Angaben darüber, welche Teile zur üblichen Ausstattung gehören;
- e) Erklärung des Herstellers, dass die elektrischen Zubehörteile und ihr Zusammenbau den einschlägigen Europäischen Normen entsprechen;
- f) Angabe der Typbezeichnung des Ölbrenners;
- g) Erklärung des Herstellers, dass die Werkstoffe den chemischen, mechanischen und thermischen Anforderungen genügen;
- h) Angaben darüber, für welche im Anwendungsbereich festgelegte Heizölsorte, für welche höchstzulässige Viskosität und für welchen Öldurchsatz der Ölbrenner bestimmt ist;
- i) Angaben zum elektrischen Anschlusswert des Ölbrenners;
- j) Anleitungen für Einbau, Einstellung und Betrieb des Ölbrenners sowie Schalt-, Leitungs- oder Funktionsschema mit metrischen Maßangaben.

Anhang F (informativ)

Ausrüstungsbeispiele

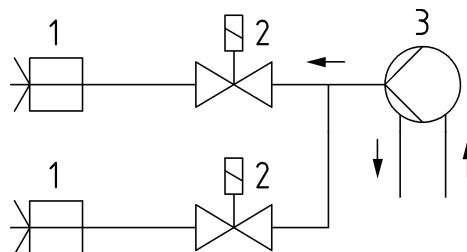
F.1 Brenner ≤ 100 kg/h



Legende

- 1 Düse
- 2 Sicherheitsabsperreinrichtung
- 3 Ölpumpe

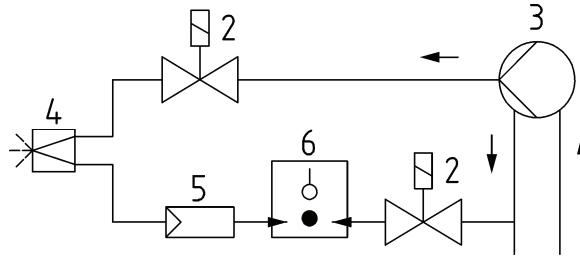
Bild F.1 — Einstufige Ölbrenner oder zweistufige Ölbrenner mit Druckumschaltung
(Einweg- oder Zweiweg-Systeme)



Legende

- 1 Düse
- 2 Sicherheitsabsperreinrichtung
- 3 Ölpumpe

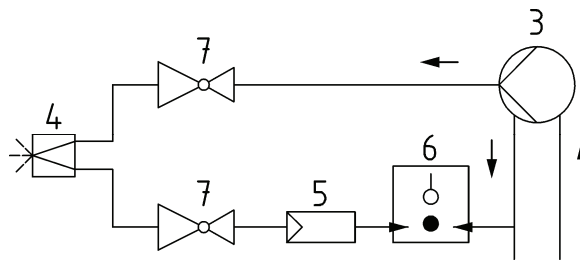
Bild F.2 — Zweistufige Ölbrenner mit zwei Düsen



Legende

- 2 Sicherheitsabsperreinrichtung
- 3 Ölpumpe
- 4 Rücklaufdüse
- 5 Leistungsregler
- 6 Druckwächter (> 30 kg/h)

Bild F.3 — Ölbrenner mit Rücklaufdüse ohne Düsenabsperrentil

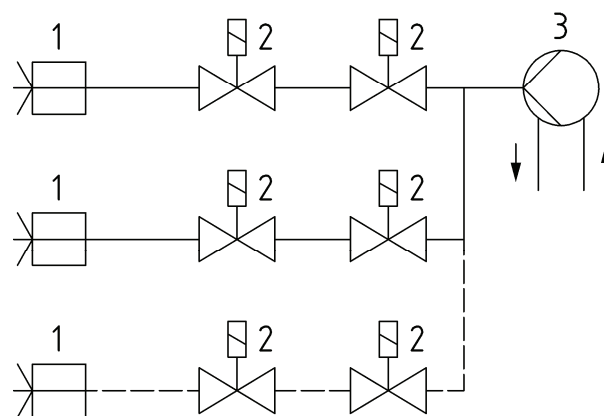
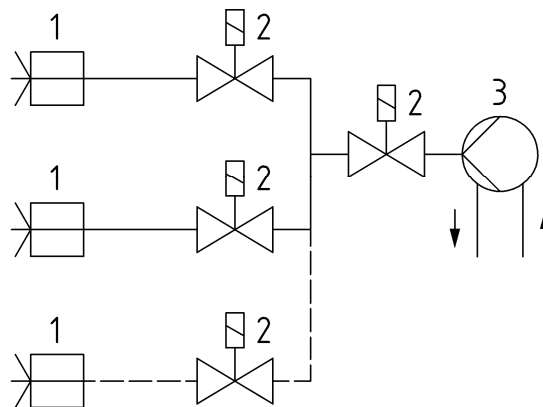


Legende

- 3 Ölpumpe
- 4 Rücklaufdüse
- 5 Leistungsregler
- 6 Druckwächter (> 30 kg/h)
- 7 Düsenabsperrentil

Bild F.4 — Ölbrenner mit Rücklaufdüse und Düsenabsperrentil

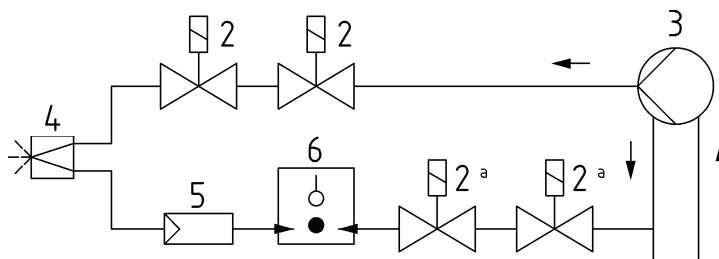
F.2 Brenner > 100 kg/h



Legende

- 1 Düse
- 2 Sicherheitsabsperreinrichtung
- 3 Ölpumpe

Bild F.5 — Zweistufige Ölbrenner mit zwei Düsen oder Mehrstufenbrenner

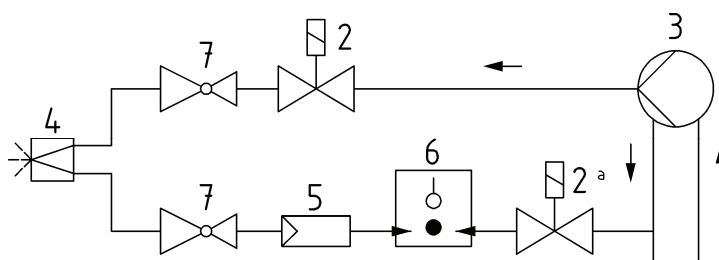


Legende

- 2 Sicherheitsabsperreinrichtung
- 3 Ölpumpe
- 4 Rücklaufdüse
- 5 Leistungsregler
- 6 Druckwächter

^a Rückschlagklappe oder andere, nach EN ISO 23553-1 geprüfte Einrichtung

Bild F.6 — Ölbrenner mit Rücklaufdüse ohne Düsenabsperrenteil



Legende

- 2 Sicherheitsabsperreinrichtung
- 3 Ölpumpe
- 4 Rücklaufdüse
- 5 Leistungsregler
- 6 Druckwächter
- 7 Düsenabsperrenteil

^a Rückschlagklappe oder andere, nach EN ISO 23553-1 geprüfte Einrichtung

Bild F.7 — Ölbrenner mit Rücklaufdüse und Düsenabsperrenteil

Anhang G (informativ)

Andere Brennstoffe

Im Hinblick auf die Verwendung des Brennstoffs Flüssiggas in flüssiger Phase ist die Norm sinngemäß anzuwenden.

Anhang H (informativ)

Zusätzliche Sonderanforderungen und Anwendungsbeschränkungen für Brenner für industrielle Anwendungen nach EN 267

H.1 Vorwärmen der Verbrennungsluft

Falls ein Brenner nach EN 267 mit vorgewärmter Verbrennungsluft betrieben wird, darf

- die Oberflächentemperatur der Griffe und Einstelleinrichtungen, die berührt werden müssen, die Umgebungstemperatur um nicht mehr als die in 4.6.12 angegebenen Werte überschreiten;
- die vom Hersteller oder Lieferer für die Bauteile angegebene maximale Temperatur nicht überschritten werden;
- die Flammenstabilität während des ersten Anlaufs des Brenners unabhängig von seiner Leistung nicht beeinflusst werden.

Eine Vorwärmung der Verbrennungsluft kann das Arbeitsfeld einschränken.

H.2 Dauerbetrieb des Gebläses

Die Luftüberwachungseinrichtung muss auf geeignete Weise modifiziert werden, damit der „durchflussfreie Zustand“ vor dem Anfahren zu überprüfen ist (siehe 4.5.6.3).

H.3 Veränderlicher Verbrennungsluftüberschuss

Für industrielle Prozesse sind die in Bild 3 gezeigten Werte für Ölbrenner nach EN 267 mit hoher Leistung nicht zwingend notwendig. Die Flamme muss unter allen Bedingungen stabil sein, und die Verbrennung muss hygienisch ablaufen.

H.4 Brenner mit Zündung durch Zündfunken

Für Brenner, die mit einem Zündfunken gezündet werden, muss sichergestellt werden, dass der Zündfunke den Hauptbrenner unter allen möglichen Betriebsbedingungen zünden kann.

Der Hauptflammsensor muss so angeordnet werden, dass er unter keinen Umständen den Zündfunken detektiert.

H.5 Luftfilterung

In einer staubigen Umgebung kann es notwendig sein, die eintretende Verbrennungsluft zu filtern. Damit kann die Funktion der Luftüberwachungseinrichtung beeinträchtigt werden (siehe 4.5.6.3).

H.6 Elektrische Ausrüstung und elektromagnetische Kompatibilität (EMC)

Es gilt EN 50156-1. Der Feuerungsautomat des Brenners sollte für das EMC-Prüfschärfeniveau 3 für die Bewertungskriterien a) und b) nach EN 230 und, falls zutreffend, nach ISO 23552-1 tolerierbar sein.

Anhang I (informativ)

Überprüfung der Luftüberwachungseinrichtung

Die Überprüfung der Luftüberwachungseinrichtung wird alternativ bei der kleinsten oder bei der größten Leistung durchgeführt. Der Luftdruck kann verändert werden durch

- a) Änderung der Motordrehzahl;
- b) Schließen der Luftklappe;
- c) Schließen der Lufteintrittsöffnungen oder
- d) auf andere Weise.

Bevor ein kritischer Betrieb des Brenners erreicht wird, erfolgt eine nicht veränderbare Störabschaltung.

Während der Prüfung sollte am Flammrohr die Betriebsart der Luftüberwachungseinrichtung in Bezug zur Brennergestaltung überprüft werden. Während des Betriebs müssen Einflüsse auf die Luftüberwachungseinrichtung und ihre Einstellung berücksichtigt werden, die durch die Installation bedingt sind, wie z. B. Einbau von Abzugskanal, Kessel, Installationsraum oder Luftzufuhr.

Anhang J (informativ)

Maschinenbezogene Gefährdungen — Zusätzliche Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen⁴⁾

J.1 Allgemeines

In Übereinstimmung mit 4.9 enthält dieser Anhang eine Liste der signifikanten Gefährdungen von als Maschinen anzusehenden Brennern sowie eine Übersicht der zugehörigen Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen, der Verifizierungsregeln und der Elemente der Gebrauchsinformationen.

J.2 Liste der signifikanten Gefährdungen

Tabelle J.1 enthält sämtliche signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsergebnisse, soweit sie im vorliegenden Dokument behandelt und durch Risikobeurteilung als für diesen Maschinentyp signifikant identifiziert sind, und sie zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos Maßnahmen erfordern. Sowohl die Liste der Gefährdungen in Spalte 2 als auch die Nummerierung in Spalte 1 beruhen auf EN 1050:1996, Anhang A.

J.3 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

J.3.1 Allgemeines

Als Maschinen anzusehende Brenner müssen den maschinenbezogenen Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen zur Bewältigung der in Tabelle J.1 (Spalte 4) aufgeführten signifikanten Gefährdungen entsprechen. Zusätzlich muss der Brenner nach den Grundsätzen von EN ISO 12100-2 für relevante aber nicht signifikante Gefährdungen ausgeführt sein, die nicht in diesem Anhang behandelt sind.

4) Dieser Anhang behandelt Brenner, die nach der EG-Maschinenrichtlinie als Maschine oder teilweise als Maschine ausgeführt wurden.

Tabelle J.1 — Liste der signifikanten maschinenbezogenen Gefährdungen und Verweisungen auf die entsprechenden Anforderungen

1	2	3	4
Ab-schnitt	Gefährdung	Gefährliche Situationen oder gefährliche Ereignisse	Verweise
1	Mechanische Gefährdungen		
1.1 bis 1.8	Gefährdung durch Quetschen Gefährdung durch Scheren Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln Gefährdung durch Einziehen oder Fangen Gefährdung durch Stoß Gefährdung durch Durchstich oder Einstich Gefährdung durch Reibung oder Abrieb	Zugang zu beweglichen Teilen Scharfe Kanten Handhabung	4.4.1.2; 4.5.1; J.3.2.1
1.9	Gefährdung durch Eindringen oder Austreten von Flüssigkeiten unter hohem Druck	Übermäßiger Druck	4.4.4; 4.4.6; 4.5.4; 4.5.4.4, 4.5.4.5
2	Elektrische Gefährdungen	Direkter oder indirekter Kontakt; Überlast oder Kurzschluss	4.5.2; 4.5.6.2; J.3.2.3
3	Thermische Gefährdungen	Brände infolge des Betriebs von Brennern in Wartungsstellung Kontakt mit hoher Temperatur	4.4.2 4.6.12; 4.4.3; 4.6.13
4	Gefährdungen durch Lärm	Lärmgefährdung	4.5.1; J.3.2.2
5	Gefährdungen durch Vibration	Vibrationsgefährdung	4.5.1
7	Gefährdungen durch Werkstoffe und andere Stoffe	Gefährdung durch Einatmung; Brand- und Explosionsgefährdungen Kontakt mit Asbest	4.4.3; 4.4.4; 4.4.5; 4.4.6; 4.5.4.5; 4.5.6; 4.6.1; 4.7.1 4.4.4
8	Gefährdung durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine	Erschwerter Zugang bei der Wartung Handhabung Menschliche Fehler Unangemessene Informationen zur Anwendung	4.4.5; 4.5.1 4.4.1.2 4.5.4.4 Abschnitt 6
8.5	Geistige Überlastung und Unterforderung, Stress	Betrieb von Brennern in Wartungsstellung	4.4.2
8.6	Menschliche Fehler, menschliches Verhalten	Betrieb von Brennern in Wartungsstellung	4.4.2
8.7	Ungeeignete Konstruktion, Anordnung oder Kenntlichmachung von manuellen Steuerungen	Fehler infolge ungenügender Kenntlichmachung von Steuereinrichtungen Betrieb von Brennern in Wartungsstellung	4.4.1.2 4.4.2

Tabelle J.1 (fortgesetzt)

1	2	3	4
Ab-schnitt	Gefährdung	Gefährliche Situationen oder gefährliche Ereignisse	Verweise
10	Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen	Betrieb von Brennern in Wartungsstellung Gefährdung bei der Montage von Teilen Überlast Unterlast Ausfall des Steuerungssystems Gefährdung durch äußere Einflüsse	4.4.2 4.4.5 4.5.4.4; 4.5.4.5 4.5.6 4.5.6 4.6.6
11	Fehlende Möglichkeit, die Maschine unter optimalen Bedingungen Stillzusetzen	Stillsetzungsprobleme	4.5.4.2
14	Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	Stillsetzungsprobleme	4.5.4.2
15	Fehlerhafte Montage	Fehlerhafte Montage von Teilen	4.4.5
16	Bruch während des Betriebs	Ungeeignete Werkstoffe Übermäßiger Druck	4.4.4 4.5.4; 4.5.4.4
18	Verlust der Standfestigkeit/ Umkippen der Maschine	Ungenügende Standfestigkeit	4.4.1.2; J.3.2.1

J.3.2 Zusätzliche Anforderungen

J.3.2.1 Mechanische Sicherheit, Stabilität und Steuereinrichtungen

Es gilt 4.4.1.2 und zusätzlich Folgendes:

Bewegliche Teile müssen nach EN 953 und EN ISO 13857 abgedeckt sein, wenn durch das vorhandene Gehäuse kein angemessener Schutz sichergestellt ist. Siehe auch 4.5.1.

Die Ausführung des Brenners muss in einer solchen Weise erfolgen, dass in Übereinstimmung mit EN ISO 12100-1:2003, 4.6 und 5.5.5 möglicherweise dessen Sicherheit beeinträchtigende Instabilität, Verformung oder Brüche nicht auftreten können.

Der Brenner muss in einer solchen Weise gestaltet sein, dass er sicher gehandhabt werden kann. Er muss so gestaltet und verpackt sein, dass er in Übereinstimmung mit EN ISO 12100-1:2003, 5.5.5 sicher und ohne Beschädigung gelagert werden kann.

J.3.2.2 Motoren, Gebläse und bewegliche Teile

Es gilt 4.5.1 und zusätzlich Folgendes:

In der Anleitung müssen Informationen über den Luftschall der Brenner angegeben sein (siehe 6.4). In der Anleitung müssen weitere Informationen hinsichtlich der Möglichkeiten und Mittel zur Reduzierung des Luftschalls enthalten sein (siehe 6.4).

J.3.2.3 Elektrische Sicherheit

Es gilt 4.5.2 und zusätzlich Folgendes:

Für die elektrische Sicherheit ist EN 60335-2-102 anwendbar, wobei allerdings Geräte ausgenommen sind, die in einer Umgebung nach EN 50156-1 eingesetzt werden; die elektrische Sicherheit und die elektrische Ausrüstung dieser Geräte müssen EN 50156-1 entsprechen.

J.3.2.4 Lärminderung

Der durch die Maschine erzeugte Lärmpegel muss so niedrig wie möglich und wie praktikabel sein. Darum muss die Lärminderung ein integraler Bestandteil des Gestaltungsprozesses sein, der Maßnahmen für Lärmquellen, die sehr allgemein in EN 11688-1:1998 beschrieben sind, berücksichtigt.

Die Hauptlärmquellen sind das Luftzuführsystem, Gebläse, Motoren, Pumpen und Verbrennungsprozesse.

Beispiele für Maßnahmen der Lärminderung sind Schalldämpfer in der Luftzufuhr, geräuscharme Bauweise von Gebläse, Pumpe, Motoren, Luftschallabsorber und Dämpfungsmaterialien im Gehäuse.

J.4 Verifizierung von maschinenbezogenen Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

Die Konformität mit den in Tabelle J.1 benannten Anforderungen ist durch eines oder mehrere der folgenden Verfahren zu verifizieren, sofern anwendbar:

- Sichtprüfung;
- Messung;
- Funktionsprüfungen;
- Konstruktionsprüfung.

Die Annahmekriterien sind im Prinzip in den Anforderungen enthalten.

J.5 Gebrauchsanleitung

J.5.1 Allgemeines

Es gilt 6.1 und zusätzlich Folgendes:

Die Gebrauchsanleitung ist in Übereinstimmung mit EN ISO 12100-2:2003, Abschnitt 6 zur Verfügung zu stellen.

J.5.2 Anleitung zur Installation, Einstellung, Wartung

Es gilt 6.4 und zusätzlich Folgendes:

Anweisungen in Bezug auf die Maschinensicherheit müssen EN ISO 12100-2:2003, Abschnitt 6 entsprechen.

Wichtige Hinweise, wie beispielsweise sicherheitsrelevante Informationen, müssen durch geeignete Symbole gekennzeichnet sein (für Informationen siehe EN 61310-1).

Wenn die Grenzwerte überschritten werden, müssen weitergehende Informationen über relevante Werte und Maßnahmen zur Reduzierung von Risiken und Gefährdungen durch Schutzeinrichtungen angegeben sein.

Die Anleitung muss ebenfalls Daten und Informationen zur Luftschallemission in Form der Emissions-Schalldruckpegel der einzelnen Brennerarten enthalten. Wenn die Emission des Schalldruckpegels 80 dB(A) überschreitet, müssen Informationen über den Schalleistungspegel angegeben sein. Die Geräuschemissionswerte und deren zugehörige Genauigkeiten sind unter Verwendung der in EN ISO 4871 beschriebenen Zweizahlangabe zu benennen.

Der Schalleistungspegel ist, sofern anwendbar, nach EN 15036-1 zu messen.

Der Emissions-Schalldruckpegel ist nach EN 15036-1:2006, Anhang A, zu bestimmen. Der größte Einzelwert ist in der Anleitung als Emissions-Schalldruckpegel in dB(A) anzugeben (siehe 6.4).

ANMERKUNG Es sollte Genauigkeitsklasse 2 bevorzugt werden.

Anhang K (normativ)

Zusätzliche Anforderungen an Brenner mit druckbeaufschlagten Teilen und Brenner, die Druckgeräte befeuern, entsprechend der Druckgeräte Richtlinie (DGR) 97/23/EG

K.1 Allgemeines

Dieser Anhang gilt für Rohrleitungen mit einer Nennweite von $DN \geq 25$ mm und für einen Druck > 10 bar, für die das Produkt aus Druck und Durchmesser $\geq 2\,000$ bar · mm, aber weniger als $3\,000$ bar · mm beträgt (wie in der EU-Richtlinie 97/23/EG, Anhang II, Tabelle 8 definiert).

Dieser Anhang gilt ebenfalls für Brenner, die Druckgeräte befeuern, für die die DGR gilt.

Die Sicherheitsphilosophie, die von dieser Europäischen Norm übernommen wurde, beruht auf der Analyse von Gefährdungen aufgrund von Überdruck. Diese Norm gilt für Grundsätze zum Ausschluss oder zur Reduzierung von Gefährdungen. Falls diese Gefährdungen nicht ausgeschlossen werden können, müssen geeignete Schutzmaßnahmen angewendet werden.

Jegliche verbleibende Gefährdung wird identifiziert und dem Anwender — wenn möglich — mitgeteilt.

In Abhängigkeit von der Einbausituation können zusätzliche Anforderungen gelten, um die Risiken abzudecken, die sich aus der Verkehrs-, Wind-, Erdbebenlast sowie Feuer von außen ergeben.

K.2 Gestaltung

Es gilt 4.4.1.2 und zusätzlich Folgendes:

Die Gestaltung des Brenners muss auf der vom Hersteller angegebenen vorgesehenen Lebensdauer beruhen. Dabei ist die vorgesehene Lebensdauer der Ausrüstungsteile zu berücksichtigen.

Druckgeräte sind unter Berücksichtigung aller Faktoren fachgerecht zu entwerfen, die für die Gewährleistung der Sicherheit der Geräte während ihrer gesamten Lebensdauer entscheidend sind.

In die Gestaltung müssen geeignete Sicherheitsfaktoren einfließen, bei denen umfassende Verfahren angewendet werden, die bekanntlich geeignete Sicherheitsmargen in Bezug auf alle relevanten Ausfallarten konsistent einbeziehen.

Die Lebensdauer von Bauteilen und Brennern kann unterschiedlich sein.

K.3 Werkstoffe

Es gilt 4.4.4 und zusätzlich Folgendes:

Falls die druckbeaufschlagten Teile mit einem aggressiven Medium in Berührung kommen, müssen die verwendeten Werkstoffe gegenüber diesem Medium widerstandsfähig sein.

K.4 Druckbeaufschlagte Teile

K.4.1 Gestaltung

Druckbeaufschlagte Teile sind für Belastungen auszulegen, die dem vorgesehenen Verwendungszweck und anderen nach vernünftigen Ermessen vorhersehbaren Betriebsbedingungen angemessen sind.

ANMERKUNG Von der Bauart der Einrichtung und dem Werkstoff abhängige experimentelle Prüffaktoren sind in den entsprechenden Auslegungsnormen für druckbeaufschlagte Teile angegeben, siehe z. B. EN 12516-3.

Druckbeaufschlagte Teile müssen eine Druckfestigkeitsprüfung nach K.13 bestehen.

Der maximale Öldruck ist in K.14.1 anzugeben.

K.4.2 Werkstoffe

Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile, die einem maximal zulässigen Druck $> 0,5$ bar ausgesetzt sind, müssen für die gesamte geplante Lebensdauer geeignet sein, sofern nicht vorgesehen ist, sie früher zu ersetzen. Derartige Werkstoffe sind entsprechend den folgenden Anforderungen zu verifizieren:

Werkstoffe müssen:

- harmonisierten Normen entsprechen (siehe EN 13611:2007, Anhang G); oder
- durch eine europäische Zulassung für Druckgerätewerkstoffe abgedeckt sein; oder
- einem Einzelgutachten für Werkstoffe unterzogen werden.

Werkstoffe für vergleichbare Anwendungen unter vergleichbaren Betriebsbedingungen, die vor dem 29. November 1999 als nutzungssicher anerkannt wurden, dürfen ebenfalls als sicher angesehen werden. Die Sicherheit von druckbeaufschlagten Teilen, bei denen solche Werkstoffe zum Einsatz kommen, ist in Verbindung mit der Beurteilung der Gestaltung nach K.4.1 nachzuweisen und in einem Einzelgutachten für Werkstoffe zu dokumentieren.

Zu Werkstoffen, die vor dem 29. November 1999 als nutzungssicher anerkannt wurden, siehe EN 13611:2007, Anhang G und Anhang H.

Der Hersteller von druckbeaufschlagten Teilen muss geeignete Maßnahmen ergreifen, um sicherzustellen, dass der verwendete Werkstoff der erforderlichen Spezifikation entspricht. Insbesondere müssen für alle Werkstoffe vom Werkstoffhersteller ausgestellte Unterlagen eingeholt werden, durch die die Übereinstimmung mit einer Spezifikation bescheinigt wird.

Für die wichtigsten drucktragenden Teile von Druckgeräten der Kategorie II oder höher muss dies in Form einer Bescheinigung mit spezifischer Prüfung der Produkte nach EN 10204 erfolgen.

K.4.3 Dauerhafte Werkstoffverbindungen

Dauerhafte Werkstoffverbindungen sind entsprechend EN ISO 9606-2 bis EN ISO 9606-5 sowie EN ISO 15612, EN ISO 15609-1 bis EN ISO 15609-5 and EN 287-1 auszuführen.

K.5 Teile der Brennstoffleitung

Es gilt 4.5.4.1 und zusätzlich Folgendes:

Alle elektrischen Ausrüstungsteile und Anschlüsse des Brenners müssen den Anforderungen von EN 50156-1 entsprechen, sofern in diesem Anhang nicht anders festgelegt.

Die verwendeten Werkstoffe müssen so ausgewählt und vorbereitet sein, dass sie gegenüber den korrosiven Eigenschaften der Brennstoffe, denen sie beim Betrieb ausgesetzt werden, beständig sind.

Alle Teile der Brennstoffleitung müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, die für die gesamte vorgesehene Lebensdauer geeignet sind. Der Hersteller muss die Betriebs- und Wartungszeiträume festlegen und die jeweilige Lebensdauer oder die jeweiligen Zyklen angeben, in denen das Gerät sicher ist.

Alle Bauteile der Brennstoffleitung müssen ohne Biegen, Verdrehen oder andere mechanische Beanspruchungen zusammengebaut und eingebaut sein.

K.6 Luftüberwachungseinrichtung

Es gilt 4.5.6.3 und zusätzlich Folgendes:

Der Brenner muss mit einer Luftüberwachungseinrichtung für die erforderliche Luftmenge zur Vorspülung, zum Zünden und für den Betrieb des Brenners versehen werden. Ist ein Druckwächter als Überwachungseinrichtung an befeuerten Druckgeräten vorgesehen, gelten auch die Anforderungen in EN 1854 analog.

K.7 Feuerungsautomat

Es gilt 4.5.7 und zusätzlich Folgendes:

Der Feuerungsautomat muss den Anforderungen von EN 230 entsprechen. Bei einer Feuerungswärmeleistung $> 1\,200$ kW muss er für den Dauerbetrieb ausgelegt sein.

K.8 Allgemeine Funktionsanforderungen

Es gilt 4.6.1 und zusätzlich Folgendes:

Die folgenden Brennerfunktionen müssen nach EN 50156-1 ausgelegt sein, um die dementsprechende sicherheitsbezogene Anforderungsstufe 3 (SIL-Klasse 3) zu erhalten:

- Drucküberwachung;
- Feuerungsautomat und Flammenüberwachungseinrichtungen;
- Sicherheitsabsperrentile der Brennstoffzufuhr;
- Regeleinrichtungen für das Luft/Brennstoff-Verhältnis;
- Integration der wesentlichen sicherheitstechnischen Ausrüstungsteile des Kessels und des Feuerungssystems.

Anforderungen an die Gestaltung siehe K.11.

Anforderungen an den Sicherheits-Lebenszyklus siehe K.12.

K.9 Sicherung der Öl- und Luftzufuhr

Es gilt 4.6.10.2 und zusätzlich Folgendes:

Für den Dauerbetrieb ohne Überwachung des Brenners, der ein Druckgerät entsprechend der Kategorie IV der Druckgeräterichtlinie befeuert, ist ein Brennstoff-Druckwächter für den Mindest-Brennstoffdruck erforderlich. Dieser muss das Abschalten des Brenners veranlassen, wenn der erforderliche Zerstäubungsdruck nicht erreicht wird.

K.10 Äußerer Sicherheitsbegrenzer

Der Betrieb eines äußeren Sicherheitsbegrenzers (z. B. Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion des Druckbehälters als Wasserstandsbegrenzer, Druckwächter) als Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion muss mindestens zu einer nicht veränderbaren Störabschaltung des Brenners führen, siehe Bild K.1.

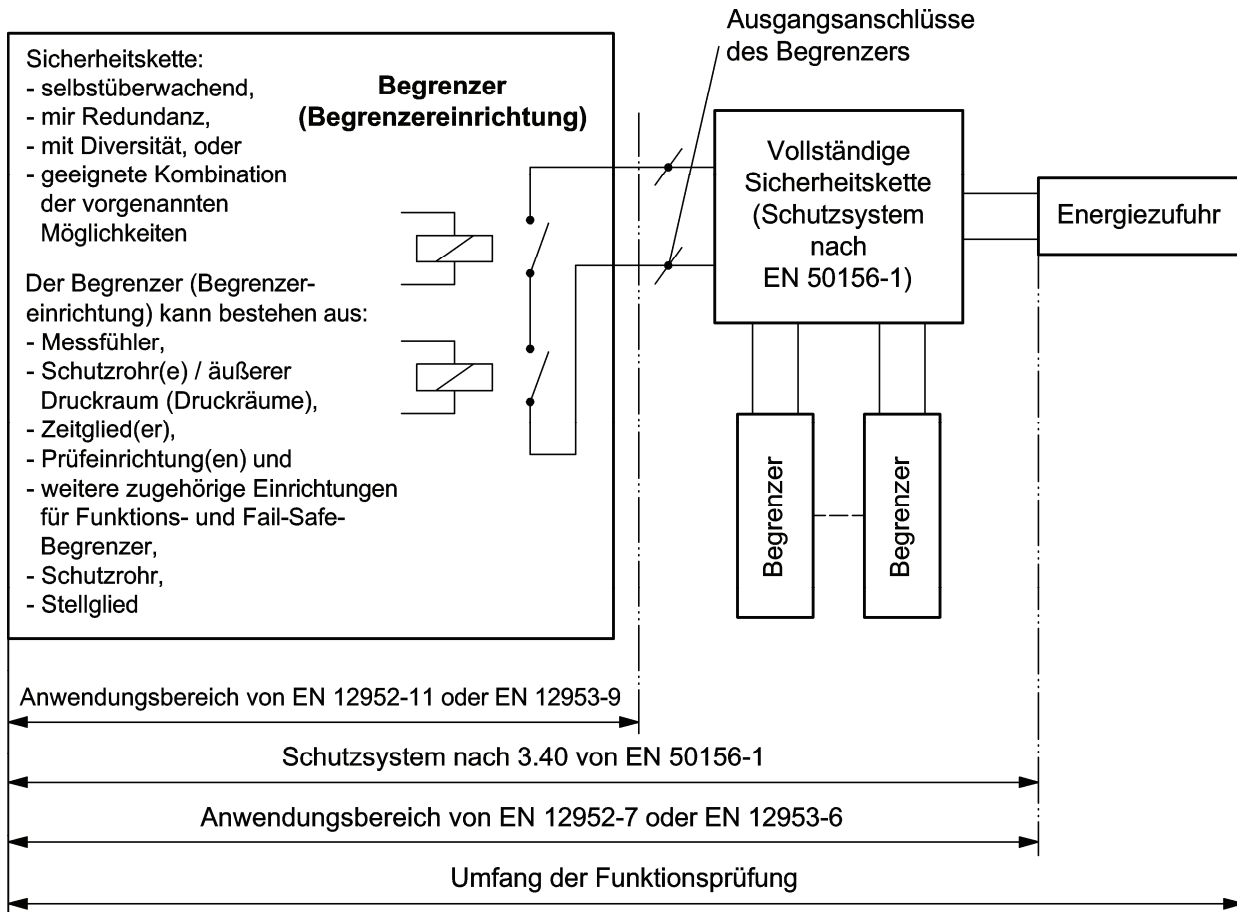


Bild K.1 — Äußerer Sicherheitsbegrenzer

K.11 Auslegung nach EN 50156-1

K.11.1 Allgemeines

Der Inhalt der folgenden Absätze wird als äquivalent zu den Angaben über die sicherheitsbezogene Anforderungsstufe 3 (SIL-Klasse 3) nach EN 50156-1 betrachtet.

Alternative Ausrüstungsteile müssen EN 50156-1 entsprechen, die sicherheitsbezogene Anforderungsstufe 3 haben und dahingehend überprüft werden.

ANMERKUNG 1 Die Erfüllung einer sicherheitsbezogenen Anforderungsstufe setzt voraus, dass eine Fehlerbetrachtung nach EN 50156-1:2004, 10.5, erfolgreich durchgeführt wurde.

ANMERKUNG 2 Andere sicherheitsbezogene Anforderungsstufen dürfen angewendet werden, wenn hierfür eine Risikobewertung nach EN 50156-1 durchgeführt wurde.

K.11.2 Drucküberwachung

Die Drucküberwachung muss nach K.6 erfolgen.

K.11.3 Feuerungsautomat und Flammenüberwachungseinrichtungen

Der Feuerungsautomat und die Flammenüberwachungseinrichtungen müssen nach K.7 und EN 230 gestaltet sein.

K.11.4 Sicherheitsabsperrentile der Brennstoffzufuhr

Die Sicherheitsabsperrentile der Brennstoffzufuhr müssen nach 4.5.4.5 gestaltet sein.

Die Sicherheitsabsperrentile müssen für die vorgesehene Lebensdauer ausgelegt sein. Die erwartete Lebensdauer muss vom Brennerhersteller angegeben werden.

K.11.5 Regeleinrichtungen für das Luft/Brennstoff-Verhältnis

Mechanische Regeleinrichtungen für das Luft/Brennstoff-Verhältnis müssen so ausgelegt sein, dass das Verhältnis durch Störungen und betriebliche Einflüsse nicht unzulässig beeinflusst wird.

Elektronische Regeleinrichtungen für das Luft/Brennstoff-Verhältnis müssen den Anforderungen nach ISO 23552-1 entsprechen.

K.11.6 Integration der wesentlichen sicherheitsbezogenen Ausrüstungsteile des Kessels und der Feuerungssysteme

Die Signalverarbeitungseinheit der wesentlichen sicherheitsbezogenen Ausrüstungsteile des Kessels muss nach EN 50156-1:2004, Bild 10 oder Bild 11 ausgelegt sein, siehe K.10.

K.13 Prüfungen für druckbeaufschlagte Teile

K.13.1 Prüfung der Bauteile auf Druckfestigkeit

Die Prüfung auf Druckfestigkeit ist unter Anwendung eines Sicherheitsfaktors f für den Prüfdruck durchzuführen, wobei f den Multiplikationsfaktor für den höchsten Eingangsdruck darstellt.

Sofern durch harmonisierte Auslegungsnormen nicht anderes festgelegt, ist ein Sicherheitsfaktor für die Dichtheit $f = 1,5$ zu berücksichtigen.

Eine Prüfung auf äußere Dichtheit ist nach 5.7.6.1 durchzuführen.

ANMERKUNG Von der Bauart der Einrichtung und dem Werkstoff abhängige experimentelle Prüffaktoren sind in den entsprechenden Auslegungsnormen für druckbeaufschlagte Teile angegeben, siehe z. B. EN 12516-3.

K.13.2 Bauteilauslegung: mechanischen Verformungsprüfung

Eine einzelne Verformungsprüfung ist über eine Zeitspanne von mindestens 15 min mit einem Druck durchzuführen, der dem 2,5fachen des vom Hersteller festgelegten höchsten Eingangsdruckes entspricht.

Die Verformung des Bauteils ist nach der Druckentlastung durch geeignete Mittel zu messen; es darf keine dauerhafte Verformung auftreten.

Eine Prüfung auf äußere Dichtheit muss nach 4.4.3 durchgeführt werden.

ANMERKUNG Diese Prüfung ist Teil der Typprüfung.

K.13.3 Bauteilauslegung: Prüfungen der Schweißverbindungen

Bei Schweißverbindungen der druckbeaufschlagten Teile muss der Hersteller überprüfen, dass in den Herstellungsverfahren und den damit verbundenen Schweißverbindungen die folgenden Werte nicht überschritten werden:

Bei Druckgeräten, an denen zerstörende und zerstörungsfreie Prüfungen durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass die Verbindungen keine wesentlichen Mängel aufweisen: 1.

Bei Bedarf sind auch die Beanspruchungsart sowie die mechanischen und technologischen Eigenschaften der Verbindung zu berücksichtigen.

Die Schweißverfahren sind nach EN ISO 15614-7 und EN ISO 15614-11 zu prüfen und entsprechend einem Zulassungs- und Zertifizierungsverfahren durchzuführen, siehe K.4.3.

K.14 Kennzeichnung

K.14.1 Geräteschild

Es gilt 6.2 und zusätzlich Folgendes:

Der maximale Öldruck ist anzugeben.

K.14.2 Weitere Kennzeichnung

Es gilt 6.3 und zusätzlich Folgendes:

Der Brenner muss gekennzeichnet werden, wenn er an befeuerten Druckgeräten angebracht ist.

Kennzeichnung und Identifizierung als Druckgerät sind notwendig, wenn das Produkt aus Druck und Volumen zur Einstufung in eine höhere Kategorie als Kategorie 1 führt.

K.15 Anleitung zur Installation, Einstellung, Wartung und zum Betrieb

Es gilt 6.4 und zusätzlich Folgendes:

Die Anleitung muss folgende Anforderungen enthalten:

Alle Teile der Brennstoffleitung müssen ohne Biegen, Verdrehen oder andere mechanische Beanspruchungen montiert und eingebaut werden.

Der Hersteller muss die zu ergreifenden Maßnahmen angeben, die jegliches Risiko von Zwischenfällen während der gesamten vorgesehenen Lebensdauer des Brenners einschließlich der Sicherheitseinrichtungen verhindern.

Die vorgesehene Lebensdauer des Brenners muss vom Hersteller ebenso angegeben werden wie die entsprechenden Aktivitäten, die erforderlich sind, um weiterhin einen sicheren Betrieb zu ermöglichen. Der Hersteller muss darüber hinaus Angaben über Verschleißteile und die entsprechende Lebensdauer/Ruhezeit machen, innerhalb der diese auszutauschen sind, sodass geeignete Sicherheitsmargen eingehalten werden können.

Ist der Brenner vom Hersteller für die Verfeuerung von Brennstoffen ausgelegt, die Korrosion, Erosion oder Ermüdung von Werkstoffen verursachen können (aggressive Brennstoffe), muss die Anleitung Angaben zu dieser Anwendung beinhalten.

Die Anleitung muss Angaben zum Anschließen des äußeren Sicherheitsbegrenzers an das Regelsystem des Brenners beinhalten, und in der Installationsanleitung muss angegeben werden, ob ein Sicherheitsbegrenzer lediglich zu einer Sicherheitsabschaltung oder zu einer nicht veränderbaren Störabschaltung führt.

Die Anleitung muss den Benutzer über die Restgefährdung informieren und Hinweise auf geeignete besondere Maßnahmen zur Verringerung der Gefährdungen bei der Installation und/oder der Anwendung geben. Die Anleitung muss auch alle relevanten Angaben zur Montage und Wartung enthalten. Gegebenenfalls muss in der Betriebsanleitung auch auf die Gefährdungen durch unsachgemäße Verwendung hingewiesen werden.

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 98/37/EG über Maschinen

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 Maschinenrichtlinie 98/37/EG, geändert durch 98/79/EG, bereitzustellen.

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 Anhang J aufgeführten Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm und unter Berücksichtigung von 4.9 a) zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

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

Anhang ZB (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen

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 Maschinenrichtlinie 2006/42/EG bereitzustellen.

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 Anhang J aufgeführten Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm und unter Berücksichtigung von 4.9 b) zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

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

Anhang ZC (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Druckgeräte-Richtlinie (DGR) 97/23/EG

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 über Druckgeräte (DGR) 97/23/EG bereitzustellen.

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 ZC.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.

Tabelle ZC.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie über Druckgeräte (DGR) 97/23/EG für Brenner an befeuerten Druckgeräten

Abschnitt(e)/ Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 97/23/EG, Anhang I		Erläuterungen/ Anmerkungen
	Nr.	Beschreibung	
4.4, 4.5, 4.6 K.2, K.3, K.4, K.5, K.6, K.7, K.9, K.10	2.1	Druckgeräte sind unter Berücksichtigung aller für die Gewährleistung der Sicherheit der Geräte während ihrer gesamten Lebensdauer entscheidenden Faktoren fachgerecht zu entwerfen.	
4.4.1, 4.5.2 K.2		In den Entwurf fließen geeignete Sicherheitsfaktoren ein, bei denen umfassende Methoden verwendet werden, von denen bekannt ist, dass sie geeignete Sicherheitsmargen in Bezug auf alle relevanten Ausfallarten konsistent einbeziehen.	
4.4.4	2.2.1	— Umgebungs- und Betriebstemperaturen	
K.5,		— Reaktionskräfte und Momente	
K.3, K.5,		— Korrosion, Erosion, Ermüdung usw.	
4.4.4, K.3, K.5		Unterschiedliche Belastungen, die gleichzeitig auftreten können, sind unter Beachtung der Wahrscheinlichkeit ihres gleichzeitigen Auftretens zu berücksichtigen.	
4, 5, K.15	2.3	Vorkehrungen für die Sicherheit in Handhabung und Betrieb	
6.4, K.2, K.5, K.15	2.7	Verschleiß	
4.4.5	2.8	Baugruppen	
4.5.4.4, K.10, K.15	2.10	Schutz gegen Überschreitung zulässiger Grenzen für die Druckgeräte	

Tabelle ZC.1 (fortgesetzt)

Abschnitt(e)/ Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Grundlegende Anforderungen (ERs) der Richtlinie 97/23/EG, Anhang I		Erläuterungen/ Anmerkungen
	Nr.	Beschreibung	
4.6, K.5, K.6, K.7	2.11.1	Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion	
4.5.4.4	2.11.2	Druckbegrenzer	
Soweit für die sichere Funktion relevant, müssen geeignete Hin- weise auf die Herstel- lung und Verfahren Teil der Dokumentation und der Prüfung sein	3	Herstellung	
6.2	3.3	Kennzeichnung und Etikettierung Neben der nach Artikel 15 vorzunehmenden CE-Kenn- zeichnung sind folgende Angaben zu machen: a) Für alle Druckgeräte: — Name und Anschrift des Herstellers oder andere Angaben zu seiner Identifizierung und gegebenenfalls die seines in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten — Jahr der Herstellung	
K.14	3.3	— Angaben, die eine Identifizierung des Druckgeräts entsprechend seiner Art erlauben, z. B. Typ-, Serien- oder Loskennzeichnung und Seriennummer — Angaben über die wesentlichen zulässigen oberen/unteren Grenzwerte	
6.4, K.15	3.4	Betriebsanleitung	

Tabelle ZC.2 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie über Druckgeräte (DGR) 97/23/EG für Brenner mit druckbeaufschlagten Teilen > 0,5 bar und DN ≥ 25 mm und für die das Produkt aus Druck und Durchmesser ≥ 2 000 bar und < 3 000 bar ist und die in den Anwendungsbereich der DRG fallen

Abschnitt(e)/ Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 97/23/EG, Anhang I		Erläuterungen/ Anmerkungen
	Nr.	Beschreibung	
4.4, 4.5, 4.6 K.2, K.3, K.5, K.6, K.7, K.9	2.1	Druckgeräte sind unter Berücksichtigung aller für die Gewährleistung der Sicherheit der Geräte während ihrer gesamten Lebensdauer entscheidenden Faktoren fachgerecht zu entwerfen.	
4.4.1, 4.5.2 K.2		In den Entwurf fließen geeignete Sicherheitsfaktoren ein, bei denen umfassende Methoden verwendet werden, von denen bekannt ist, dass sie geeignete Sicherheitsmargen in Bezug auf alle relevanten Ausfallarten konsistent einbeziehen.	
K.4, K.13	2.2.1	— Innendruck	
4.4.4		— Umgebungs- und Betriebstemperaturen	
K.13.1		— Statischer Druck und Füllgewichte	
K.1		— Verkehr, Wink, Belastung durch Erdbeben	
K.5		— Reaktionskräfte und Momente	
K.3, K.5,		— Korrosion, Erosion, Ermüdung usw.	
4.6.16		Unterschiedliche Belastungen, die gleichzeitig auftreten können, sind unter Beachtung der Wahrscheinlichkeit ihres gleichzeitigen Auftretens zu berücksichtigen.	
K.4, K.13.2	2.2.4	Experimentelle Auslegungsmethode	
4, 5, 6.2, K.15	2.3	Vorkehrungen für die Sicherheit in Handhabung und Betrieb	
K.5	2.4	Möglichkeiten zur Überprüfung	
K.3, K.5	2.6	Korrosion oder sonstige chemische Angriffe	
6.4, K.2, K.5, K.15	2.7	Verschleiß	
4.4.5	2.8	Baugruppen	
4.5.4.4, K.10, K.15	2.10	Schutz gegen Überschreitung der zulässigen Grenzen für die Druckgeräte	
4.6, K.5, K.6, K.7	2.11.1	Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion	
4.5.4.4	2.11.2	Druckbegrenzer	
Soweit für die sichere Funktion relevant, müssen geeignete Hinweise auf die Herstellung und Verfahren Teil der Dokumentation und der Prüfung sein	3	Herstellung	
K.4.3, K.13.3	3.1.2	Dauerhafte Werkstoffverbindungen	

Tabelle ZC.2 (fortgesetzt)

Abschnitt(e)/ Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Grundlegende Anforderungen (ERs) der Richtlinie 97/23/EG, Anhang I		Erläuterungen/ Anmerkungen
	Nr.	Beschreibung	
K.13.1	3.2.1	Schlussprüfung	
K.13.1	3.2.2	Druckprüfung	
6.2, K.14	3.3	<ul style="list-style-type: none"> — Angaben, die eine Identifizierung des Druckgeräts entsprechend seiner Art erlauben, wie z. B. Typ-, Serien- oder Loskennzeichnung und Seriennummer — Angaben über die wesentlichen zulässigen oberen/unteren Grenzwerte 	
6.4, K.15	3.4	Betriebsanleitung	
K.4.2	4.2		
K.4.2	4.3	Geeignete Maßnahmen zur Sicherstellung, dass der verwendete Werkstoff den vorgegebenen Anforderungen entspricht	
4.5.4.1, K.5	6, a)	Rohrleitung	

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

Literaturhinweise

- [1] EN 746-1, *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen an industrielle Thermoprozessanlagen*
- [2] EN 746-2, *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme*
- [3] EN 746-3, *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 3: Sicherheitsanforderungen für die Erzeugung und Anwendung von Schutz- und Reaktionsgasen*
- [4] EN 746-4, *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 4: Besondere Sicherheitsanforderungen an Feuerverzinkungsanlagen*
- [5] EN 746-5, *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 5: Besondere Sicherheitsanforderungen an Salzbad-Wärmebehandlungseinrichtungen und -anlagen*
- [6] prEN 746-6, *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 6: Besondere Sicherheitsanforderungen an Anlagen der Flüssigphasenbehandlung*
- [7] prEN 746-7, *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 7: Besondere Sicherheitsanforderungen an Vakuum-Thermoprozessanlagen*
- [8] EN 746-8, *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 8: Besondere Sicherheitsanforderungen an Abschreckenanlagen*
- [9] EN 1050:1996, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze zur Risikobeurteilung*
- [10] EN 12516-3, *Armaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 3: Experimentelles Verfahren*
- [11] EN 12952-7, *Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten — Teil 7: Anforderungen an die Ausrüstung für den Kessel*
- [12] EN 12952-11, *Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten — Teil 11: Anforderungen an Begrenzungseinrichtungen an Kessel und Zubehör*
- [13] EN 12953-6, *Großwasserraumkessel — Teil 6: Anforderungen an die Ausrüstung für den Kessel*
- [14] EN 12953-9, *Großwasserraumkessel — Teil 9: Anforderungen an Begrenzungseinrichtungen an Kessel und Zubehör*
- [15] EN ISO 13732-1, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-1:2006)*
- [16] EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2005)*