

DIN EN 267

ICS 27.060.10

Entwurf

Einsprüche bis 2017-03-13
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 267:2011-11;
Ersatz für
E DIN EN 267:2012-03

**Gebläsebrenner für flüssige Brennstoffe;
Deutsche und Englische Fassung FprEN 267:2016**

Forced draught burners for liquid fuels;
German and English version FprEN 267:2016

Brûleurs à air soufflé pour combustibles liquides;
Version allemande et anglaise FprEN 267:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-01-13 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 259 Seiten

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

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 DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der FprEN 267 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm- Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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 267:2011-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Auf der Grundlage von ISO 22968, sofern abweichend von EN 267+A1:2011, wie z. B.:
 - Durchsatz, ab welchem ein zweites Ventil gefordert wird, von 100 kg/h auf 30 kg/h reduziert, wobei die 30 kg/h durch 400 kW ersetzt werden;
 - Aktualisierung der Definitionen;
 - Elektrische Schnittstellen für Brenner;
- b) Änderung:
 - Prüf- und Arbeitsfeld NO_x-Emissionsberechnung;
 - Ersetzen von EN 50156-1:2004 durch EN 60204-1 zur Berücksichtigung international verfügbarer Anforderungen für die elektrische Sicherheit von Maschinen; siehe Anhang L mit redaktioneller Zuordnung im Anhang K;
 - Anhang J wird an die neue EN ISO 12100 angepasst, die EN 1050 ersetzt, auf die derzeit in Tabelle J.1 Bezug genommen wird;
 - Massenstrom wird in Feuerungswärmeleistung geändert;
- c) neue Funktionen/Anforderungen:
 - Fernentriegelung;
 - Umweltaspekte (Umweltprüfliste);

- Steigerung der Effizienz des Brenners;
- Terminologie für die Steuerung der Brennerlast;
- NO_x-Mittelwert zur Beurteilung der NO_x-Klassen;
- Einführung neuer Anforderungen zur Erfüllung der Richtlinie 2013/813 (ErP);
- Erfordernis einer Risikobewertung in Übereinstimmung mit den EU-Richtlinien 2014/35/EU (NspR (LVD)) und 2016/426 (EMV).

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

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

Gebläsebrenner für flüssige Brennstoffe

Brûleurs à air soufflé pour combustibles liquides

Forced draught burners for liquid fuels

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: Einstufiges Annahmeverfahren
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	8
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	14
3.1 Allgemeine Begriffe	14
3.2 Brennstoffdurchsatz und Feuerungswärmeleistung	15
3.3 Feuerraum, Brennerkopf und Prüfstand	16
3.4 Zusammensetzung der Abgase	17
3.5 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	17
3.6 Ablaufregelung	19
3.7 Arbeitsfelder	22
4 Klassifizierung, Konstruktions- und Betriebsanforderungen – Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	23
4.1 Zerstäubungsarten	23
4.1.1 Mechanische Zerstäubung des flüssigen Brennstoffs unter Druck	23
4.1.2 Zerstäubung durch Hilfsmedien	23
4.2 Regel- und Steuerverfahren für automatische oder teilautomatische Ölbrenner	23
4.2.1 Ein/Aus-Regelung (Einstufenbrenner)	23
4.2.2 Mehrstufige Regelung (Zwei- und Mehrstufenbrenner)	23
4.2.3 Stufenlose Regelung (regelbare Brenner)	23
4.3 Zündungsarten	23
4.3.1 Automatische elektrische Zündung	23
4.3.2 Automatische Zündung mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen	24
4.4 Bauanforderungen	24
4.4.1 Allgemeines	24
4.4.2 Gestaltung	24
4.4.3 Zugänglichkeit für Wartung und Betrieb	25
4.4.4 Dichtheit	25
4.4.5 Werkstoffe	25
4.4.6 Anbau	26
4.4.7 Verbindungen	26
4.4.8 Druckmessstutzen	26
4.5 Ausrüstung	26
4.5.1 Motoren, Gebläse und bewegliche Teile	26
4.5.2 Elektrische Sicherheit	27
4.5.3 Einrichtung zur Luftstromeinstellung	27
4.5.4 Teile der Brennstoffleitung	27
4.5.5 Vorwärmung des Brennstoffs	29
4.5.6 Zündeinrichtung	30
4.5.7 Feuerungsautomat	33
4.6 Funktions- und Betriebsanforderungen	33
4.6.1 Allgemeine Funktionsanforderungen	33
4.6.2 Sicherstellung einer ausreichenden Ölvorwärmung	34
4.6.3 Startwärmeleistung und Sicherheitszeiten	34
4.6.4 Nicht veränderbare Störabschaltung, Wiederanlauf und Wiederezündung des Ölbrenners	35

4.6.5	Zündung durch Startgasflamme.....	35
4.6.6	Zündung des Hauptbrenners	35
4.6.7	Ansteuern des Sicherheitsabsperrentils für die Ölzufuhr	35
4.6.8	Reaktionszeit bei Flammenausfall.....	35
4.6.9	Gesamt-Schließzeit	35
4.6.10	Brennerabschaltung.....	35
4.6.11	Beständigkeit des Brenners gegen Überhitzen	36
4.6.12	Temperatur der Regel- und Sicherheitseinrichtungen	37
4.6.13	Oberflächentemperatur	37
4.6.14	Zündung, Betrieb und Flammenstabilität	37
4.6.15	Feuerungswärmeleistungsbereich des Brenners.....	37
4.6.16	Zweistoffbrenner	37
4.6.17	Fernentriegelung aus der Störabschaltung	37
4.7	Arbeitsfeld und Prüffeld	38
4.7.1	Arbeitsfeld.....	38
4.7.2	Prüffeld.....	38
4.7.3	Arbeitsfelder	39
4.7.4	Bestimmung der Flammenstabilität und des sicheren Betriebsbereichs	40
4.8	Verbrennungsqualität der Abgase	40
4.8.1	Verbrennung	40
4.8.2	Messungen	41
4.8.3	Rußzahl (siehe Anhang A).....	41
4.8.4	Unverbrannte Kohlenwasserstoffe (siehe Anhang D)	41
4.8.5	Emissionsklassen für NO _x und CO	41
4.8.6	Anlaufbedingungen	42
4.8.7	Verbrennungsqualität der Abgase bei anderen flüssigen Brennstoffen.....	42
4.8.8	Luftzahl λ	43
4.9	Maschinenbezogene Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	43
5	Prüfung.....	44
5.1	Allgemeines	44
5.1.1	Verifizierung der Gestaltung des Brenners und Verbrennungsprüfung	44
5.1.2	Verifizierung der Maschinensicherheit	44
5.2	Prüfraum	44
5.3	Prüfstand	44
5.3.1	Allgemeines	44
5.3.2	Prüfstand mit einer Feuerungswärmeleistung ≤ 2,4 MW	44
5.3.3	Prüfstand mit einer Feuerungswärmeleistung > 2,4 MW	47
5.4	Messgeräte	50
5.4.1	Allgemeines	50
5.4.2	Bestimmung des CO ₂ - oder O ₂ - sowie NO _x -, CO- und C _x H _y -Gehalts im Abgas	50
5.4.3	Bestimmung der Rußzahl.....	50
5.5	Messgenauigkeit	51
5.5.1	Messgenauigkeiten der Messeinrichtungen.....	51
5.5.2	Messgenauigkeit während der Prüfung.....	51
5.6	Prüfbedingungen	52
5.6.1	Zu verwendender Brennstoff.....	52
5.6.2	Prüfung.....	52
5.7	Prüfprogramm.....	52
5.7.1	Bauprüfung	52
5.7.2	Funktionsprüfungen	53
5.7.3	Prüfung des Anlaufverhaltens	53
5.7.4	Zündung	55
5.7.5	Sicherheitszeiten	55
5.7.6	Hilfsenergieverbrauch (ErP).....	56

5.7.7	Schalleistungspegel, L_{wa} (ErP)	56
5.7.8	Durchzuführende Dichtheits- und Geräteprüfungen	56
5.7.9	Prüfungen im Prüffeld	57
5.7.10	Ergebnisse der abgeschlossenen Prüfungen, Prüfbericht.....	61
5.7.11	Elektrische Spannungsbedingungen	61
5.7.12	Prüfung im Dauerbetrieb bei mehrstufigen oder stufenlos regelbaren Brennern.....	61
5.7.13	Brenner mit separatem Gebläse	61
5.8	Austausch von Einzelteilen und gleichwertigen Bauteilen	61
6	Kennzeichnung und Etikettierung	62
6.1	Allgemeines	62
6.2	Geräteschild.....	62
6.3	Weitere Kennzeichnung.....	62
6.4	Anleitung für Einbau, Einstellung, Wartung und Betrieb	63
6.5	Verpackung.....	64
Anhang A (normativ)	Rußzahl	65
A.1	Geräte.....	65
A.2	Rußbildmessung	65
A.3	Bestimmung der Rußzahl	65
Anhang B (normativ)	Bestimmung der Verbrennungskennwerte — Kohlenstoffmonoxid und Stickstoffoxid, Umrechnung und Korrektur	67
B.1	CO-Gehalt (Q_{CO}), Umrechnung von ml/m^3 zu mg/kWh	67
B.2	NO_x -Gehalt (Q_{NO_x}), Umrechnung von ml/m^3 zu mg/kWh	68
B.3	Korrektur des Einflusses der Verbrennungslufttemperatur und der Luftfeuchte auf NO_x -Emissionen Q_{NO_x}	69
B.4	Korrektur des Einflusses des Stickstoffgehalts im Öl auf die NO_x -Emissionen.....	69
B.5	NO_x -Mittelwert zur Beurteilung der NO_x -Klassen	70
B.6	Andere Umrechnungsfaktoren für Emissionen, umgerechnet von ml/m^3 zu mg/m^3 bei 3 % O_2 bei Abgas-Bezugsbedingungen.....	70
Anhang C (informativ)	Freibleibend	71
Anhang D (normativ)	FID-Messverfahren zur Erfassung der unverbrannten Kohlenwasserstoffe	72
D.1	Messsystem	72
D.2	Inbetriebnahme	72
Anhang E (informativ)	Konformitätsbewertung.....	73
E.1	Prüfstellen und Prüfgegenstände, Durchführung	73
E.1.1	Prüfstellen.....	73
E.1.2	Prüfmuster.....	73
E.2	Prüfarten und Prüfunterlagen für Ölbrenner	73
E.2.1	Typprüfung	73
E.2.2	Typprüfung in der Gesamtanlage	73
E.2.3	Zeichnungsprüfung.....	74
E.2.4	Ergänzungsprüfung.....	74
E.2.5	Prüfunterlagen für Ölbrenner	75
Anhang F (informativ)	Beispiele für Brennerausrüstung	76
F.1	Brenner ≤ 400 kW.....	76
F.2	Brenner > 400 kW.....	78
Anhang G (informativ)	Andere Brennstoffe.....	80
Anhang H (informativ)	Zusätzliche Sonderanforderungen und Anwendungsgrenzen für Brenner für industrielle Anwendungen nach EN 267	81
H.1	Vorwärmen der Verbrennungsluft	81

H.2	Dauerbetrieb des Gebläses	81
H.3	Veränderlicher Verbrennungsluftüberschuss.....	81
H.4	Brenner mit Zündung durch Zündfunken	81
H.5	Luftfilterung	81
H.6	Elektrische Ausrüstung und elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	81
Anhang I (informativ) Überprüfung der Luftüberwachungseinrichtung		82
Anhang J (normativ) Maschinenbezogene Gefährdungen — zusätzliche Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen.....		83
J.1	Allgemeines	83
J.2	Liste der signifikanten Gefährdungen	83
J.3	Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen.....	83
J.3.1	Allgemeines	83
J.3.2	Zusätzliche Anforderungen	86
J.4	Verifizierung von Anforderungen zur Maschinensicherheit und/oder Schutzmaßnahmen	87
J.5	Gebrauchsanleitung	87
J.5.1	Allgemeines	87
J.5.2	Anleitungen für Einbau, Einstellung, Wartung	87
Anhang K (normativ) Zusätzliche Anforderungen an Brenner mit druckbeaufschlagten Teilen sowie Brenner, die Druckgeräte befeuern, entsprechend der Druckgeräterichtlinie (DGRL) 2014/68/EU.....		88
K.1	Allgemeines	88
K.2	Druckbeaufschlagte Teile.....	89
K.2.1	Gestaltung	89
K.2.2	Werkstoffe.....	89
K.2.3	Dauerhafte Werkstoffverbindungen.....	89
K.3	Elektrische Sicherheit und gasseitige Ausrüstungsteile.....	89
K.3.1	Elektrische Sicherheit.....	89
K.3.2	Teile der Brennstoffleitung	90
K.4	Luftüberwachungseinrichtung.....	90
K.5	Feuerungsautomat.....	90
K.6	Allgemeine Funktionsanforderungen.....	90
K.7	Sicherung der Öl- und Luftzufuhr.....	91
K.8	Äußerer Sicherheitsbegrenzer.....	91
K.9	Auslegung nach Anhang L in Zusammenhang mit EN 60204-1:2006.....	92
K.9.1	Allgemeines	92
K.9.2	Drucküberwachung	92
K.9.3	Feuerungsautomat und Flammendetektion.....	92
K.9.4	Sicherheitsabspernung der Ölzufuhr	92
K.9.5	Gas-Luft-Verbundregler	92
K.9.6	Integration der übergeordneten sicherheitstechnischen Ausrüstungsteile von Kessel und Feuerungssystem.....	92
K.10	Betrachtung: Sicherheits-Lebensdauer.....	92
K.11	Prüfungen der druckbeaufschlagten Teile	93
K.11.1	Prüfung der Bauteile auf Druckfestigkeit	93
K.11.2	Bauteilauslegung: mechanische Verformungsprüfung.....	94
K.11.3	Prüfungen der Schweißverbindungen	94
K.11.4	Äußere Dichtheit	94
K.12	Kennzeichnung.....	94
K.12.1	Geräteschild.....	94
K.12.2	Weitere Kennzeichnung.....	94
K.13	Anleitung für Einbau, Einstellung, Wartung und Betrieb	95
Anhang L (normativ) Elektrische Anforderungen — Änderungen gegenüber EN 60204-1		96
L.1	Anwendungsbereich.....	96

L.2	Normative Verweisungen	96
L.3	Begriffe	96
L.3.1	Schutzsystem	96
L.3.2	Sicherheitseinrichtung	97
L.3.3	Messfühler	97
L.3.4	Schutzausrüstung	97
L.3.5	Stellglied	97
L.3.6	Steuerungssystem	97
L.4	Allgemeine Anforderungen	97
L.4.1	Allgemeines	97
L.4.2	Auswahl der Ausrüstung	97
L.4.3	Versorgung mit elektrischer Energie	98
L.4.4	Physische Umgebung und Betriebszustand	98
L.5	Versorgungsleiteranschlüsse und Einrichtungen für Trennen und Abschalten	100
L.5.5	Einrichtungen für das Trennen elektrischer Ausrüstung	100
L.6	Schutz gegen elektrischen Schlag	100
L.6.1	Allgemeines	100
L.6.2	Schutz gegen direkte Berührung	100
L.7	Schutz der Ausrüstung	100
L.8	Potentialausgleich	100
L.9	Steuerstromkreise und Steuerfunktionen	101
L.9.1	Steuerstromkreise	101
L.9.2	Steuerfunktionen	101
L.9.3	Schutzverriegelungen	102
L.9.4	Steuerfunktionen bei Ausfall (Schutzsystem)	102
L.10	Bedienerschnittstelle und an der Maschine montierte Steuergeräte	110
L.11	Elektrische Ausrüstung (Schaltgeräte: Anordnung, Montage und Gehäuse)	110
L.11.1	Schutzgrad	110
L.11.2	Zugang zu Schaltgeräten	110
L.11.3	Kriech- und Luftstrecken	110
L.11.4	Transformatoren	111
L.11.5	Schalteinrichtungen	111
L.11.6	Begleitheizungen	111
L.12	Leiter und Kabel	111
L.13	Verdrahtungsverfahren	111
L.13.1	Leiter unterschiedlicher Schaltkreise	111
L.14	Elektrische Motoren und zugehörige Ausrüstung	111
L.15	Zubehör und Beleuchtung	112
L.15.1	Zubehör	112
L.15.2	Örtliche Beleuchtung von Maschine und Ausrüstung	112
L.16	Kennzeichnung, Warnschilder und Referenzkennzeichnungen	112
L.17	Technische Dokumentation	112
L.18	Nachweis	112
Anhang M (normativ) Einrichtungen zur Verbesserung der Effizienz der Brenner-Kessel-Anlage ..		113
Anhang N (informativ) Elektrische Schnittstellen für Brenner		114
Anhang O (informativ) Umweltprüfliste EN 267		118
Anhang P (informativ) Leitfaden zur Anwendbarkeit unterschiedlicher Normen zur elektrischen Sicherheit		119
Anhang Q (informativ) Verifizierungsverfahren zum Zwecke der Marktüberwachung (ErP)		121
Q.1	Allgemeines	121
Q.2	Minimierung der Einflussnahme des Messverfahrens	121
Q.3	Verifizierung der angegebenen Parameter	121

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2006/42/EG-Maschinenrichtlinie.....	122
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU (DGRL) Druckgeräterichtlinie	123
Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 813/2013.....	126
Literaturhinweise.....	128

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 267:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 47 „Ölzerstäubungsbrenner und ihre Komponenten - Funktion - Sicherheit - Prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zum einstufigen Annahmeverfahren vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 267:2009+A1:2011 ersetzen.

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.

Gegenüber EN 267:2009+A1:2011 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- Auf der Grundlage von ISO 22968, sofern abweichend von EN 267+A1:2011, wie z. B.:
 - der Durchsatz von 100 kg/h auf 30 kg/h erfordert ein 2 s-Ventil, wobei die 30 kg/h durch 400 kW ersetzt werden;
 - Aktualisierung der Definitionen;
 - Elektrische Schnittstellen für Brenner;
- Änderung:
 - Prüf- und Arbeitsfeld NO_x-Emissionsberechnung;
 - Ersetzen von EN 50156-1:2004 durch EN 60204-1 zur Berücksichtigung international verfügbarer Anforderungen für die elektrische Sicherheit von Maschinen; siehe Anhang L mit redaktioneller Zuordnung im Anhang K;
 - Anhang J wird an die neue ISO EN 12100 angepasst, die EN 1050 ersetzt, auf die derzeit in Tabelle J.1 Bezug genommen wird;
 - Massenstrom wird in Feuerungswärmeleistung geändert;
- Neue Funktionen/Anforderungen:
 - Fernentriegelung;
 - Umweltaspekte (Umweltprüfliste);
 - Steigerung der Effizienz des Brenners;
 - Terminologie für die Steuerung der Brennerlast;
 - NO_x-Mittelwert zur Beurteilung der NO_x-Klassen;
 - Einführung neuer Anforderungen zur Erfüllung der Richtlinie 2013/813 (ErP);
 - Erfordernis einer Risikobewertung in Übereinstimmung mit EU-Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EG

Einleitung

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

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

Sonderanforderungen an Gebläsebrenner für den industriellen Bereich werden in dieser Norm als Anmerkung mit dem Zusatz „Industrielle Anwendung“ gekennzeichnet.

Weitere Angaben und Grenzen für die industrielle Anwendung von Ölgebläsebrennern sind dem informativen Anhang H zu entnehmen.

Die grundlegenden Anforderungen an den Einbau von Ölbrennern in industrielle Thermoprozessanlagen sind in EN 746-2 erfasst.

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

Im Anwendungsbereich des vorliegenden Dokuments ist angegeben, welche Anlagen betroffen und in welchem Ausmaß Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse 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 Ölgebläsebrennern und die Bereitstellung von Steuerungs- und Sicherheitseinrichtungen festgelegt sowie das Prüfverfahren für diese Brenner.

Diese Europäische Norm ist auf Ölgebläsebrenner anwendbar, die vorgesehen sind für:

- Brennstoff auf Basis von Erstraffinaten und ihren Gemischen mit biogenen flüssigen Brennstoffen, dessen Viskosität am Brennereintritt bei 20 °C 1,6 mm²/s (cSt) bis zu 6 mm²/s (cSt) beträgt; und
- höher siedende Fraktionen aus der ersten Raffination von Erdöl (Viskosität größer als 6 mm²/s), wofür eine Vorwärmung erforderlich ist, um eine ordnungsmäßige Zerstäubung zu erreichen.

Diese Europäische Norm ist anwendbar auf:

- Einzelbrenner angebaut an einem einzigen Feuerraum;
- Einzelbrenner angebaut an einen Gerät, das zusätzliche Anforderungen aufweist;

ANMERKUNG Wenn zusätzliche Anforderungen anwendbar sind, welche nicht in dieser Norm identifiziert oder festgelegt werden, dann liegt die Spezifikation der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen und/oder Schutzeinrichtungen und die Konformität mit diesen Anforderungen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm.

- Ein- und Zweistoffbrenner, wenn sie nur mit Öl betrieben werden;
- den Ölbetrieb von Zweistoffbrennern, die für den gleichzeitigen Betrieb mit gasförmigen und flüssigen Brennstoffen konstruiert sind.

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

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

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen fest, die für die Sicherheit während Inbetriebnahme, Anlauf, Betrieb und Abschaltung sowie Wartung erforderlich sind.

Diese Europäische Norm behandelt auch Gebläsebbrenner, die für die Verwendung mit biogenen flüssigen Brennstoffen und Brennstoffgemischen vorgesehen sind.

Diese Europäische Norm behandelt auch Brenner mit Ausrüstung für die Steigerung der Gesamt-Geräteeffizienz der Anlage; siehe Anhang M.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 298:2012, *Feuerungsautomaten für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige oder flüssige Brennstoffe*

FprEN 676:2016, *Brenner mit Gebläse für gasförmige Brennstoffe*

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

EN 1057:2006+A1:2010, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen*

EN 1092-1:2007+A1:2013, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche*

EN 1092-2:1997, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 2: Gusseisenflansche*

EN 1092-3:2003, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen (umfasst Korrektur AC : 2007)*

EN 1254-1, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 1: Kapillarlötittings für Kupferrohre (Weich- und Hartlötten)*

EN 1254-4:1998, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 4: Fittings zum Verbinden anderer Ausführungen von Rohrenden mit Kapillarlötverbindungen oder Klemmverbindungen*

EN 1854:2010, *Druckwächter für Gasbrenner und Gasgeräte*

EN 10204:2004, *Metallic products — Types of inspection documents*

EN 10220:2002, *Nahtlose und geschweißte Stahlrohre — Maße und längenbezogene Masse*

EN 10305-1:2016, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Nahtlose kaltgezogene Rohre*

EN 10305-2:2016, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Geschweißte kaltgezogene Rohre*

EN 10305-3:2016, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 3: Geschweißte und maßgewalzte Rohre*

EN 10305-4:2016, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 4: Nahtlose kaltgezogene Rohre für Hydraulik- und Pneumatik-Druckleitungen*

EN 10305-5:2016, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 5: Geschweißte und maßumgeformte Rohre mit quadratischem oder rechteckigem Querschnitt*

EN 10305-6:2016, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 6: Geschweißte kaltgezogene Rohre für Hydraulik- und Pneumatik-Druckleitungen*

EN 13611:2015, *Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige oder flüssige Brennstoffe — Allgemeine Anforderungen*

EN 15035:2006, *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 50156-1:2015, *Elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen — Teil 1: Bestimmungen für die Anwendungsplanung und Errichtung*

EN 60204-1:2006, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, A1:2008, modifiziert)*

EN 60335-2-102:2016, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 2-102: Besondere Anforderungen für Gas-, Öl- und Festbrennstoffgeräte mit elektrischen Anschlüssen (IEC 60335-2-102:2004, modifiziert + A1:2008 modifiziert + A2:2012 modifiziert)*

- EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*
- EN 60529:1991/A1:2000, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529/A1:1999)*
- EN 60529:1991/A2:2013, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529/A2:2013)*
- EN 60730-1:2011, *Automatische elektrische Regel und Steuergeräte — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1:2010, modifiziert)*
- EN 60730-2-5:2015, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte — Teil 2-5: Besondere Anforderungen an automatische elektrische Brenner-Steuerungs- und Überwachungssysteme (IEC 60730-2-5:2013, 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 62061, *Sicherheit von Maschinen — Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (IEC 62061)*
- EN ISO 228-1:2003, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnungen (ISO 228-1:2000)*
- EN ISO 1127:1996, *Nichtrostende Stahlrohre — Maße, Grenzabmaße und längenbezogene Masse (ISO 1127:1992)*
- EN ISO 3183:2012, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Stahlrohre für Rohrleitungstransportsysteme (ISO 3183:2012)*
- EN ISO 4871, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871)*
- EN ISO 6806:2014, *Gummischläuche und Schlauchleitungen für den Einsatz in Ölbrennern — Anforderung (ISO 6806:2014)*
- EN ISO 9606-1:2013, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012, einschließlich Cor 1:2012)*
- EN ISO 9606-2:2004, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen (ISO 9606-2:2004)*
- EN ISO 9606-3:1999, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 3: Kupfer und Kupferlegierungen (ISO 9606-3:1999)*
- EN ISO 9606-4:1999, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 4: Nickel und Nickellegierungen (ISO 9606-4:1999)*
- EN ISO 9606-5:2000, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 5: Titan und Titanlegierungen, Zirkonium und Zirkoniumlegierungen (ISO 9606-5:2000)*
- EN ISO 11688-1:2009, *Akustik — Richtlinien für die Gestaltung lärmarmer Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*
- EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*
- EN ISO 13849-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*
- EN ISO 13857, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008)*

EN ISO 14119:2013, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl (ISO 14119:2013)*

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

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

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

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

EN ISO 15609-5:2011, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 5: Widerstandsschweißen (ISO 15609-5:2011, korrigierte Version 2011-12-01)*

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

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

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

EN ISO 17672:2010, *Hartlöten — Lote (ISO 17672:2010)*

EN ISO 23553-1:2014, *Sicherheits-, Regel- und Steuereinrichtungen für Ölbrenner und Öl verbrennende Geräte — Spezielle Anforderungen — Teil 1: Automatische und halbautomatische Ventile (ISO 23553-1:2014)*

ISO 7-1:1994, *Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation*

ISO 1129:1980, *Steel tubes for boilers, superheaters and heat exchangers — Dimensions, tolerances and conventional masses per unit length*

ISO 8217:2012, *Petroleum products — Fuels (class F) — Specifications of marine fuels*

ISO 9329-1:1989, *Seamless steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 1: Unalloyed steels with specified room temperature properties*

ISO 9330-1:1990, *Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 1: Unalloyed steel tubes with specified room temperature properties*

ISO 9330-2:1997, *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 9330-3:1997, *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 9330-4:2000, *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 9330-5:2000, *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 9330-6:1997, *Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 6: Longitudinally welded austenitic stainless steel tubes*

ISO 23552-1:2007, *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 12100:2010 und die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

Gebläsebrenner

Brenner, bei dem die gesamte Verbrennungsluft mittels Gebläse zugeführt wird

3.1.2

automatischer Gebläse brenner

Gebläsebrenner, der mit selbsttätig wirkenden Zünd-, Flammenüberwachungs- und Steuereinrichtungen ausgerüstet ist. Das Zünden, die Flammenüberwachung sowie das Ein- und Ausschalten des Brenners erfolgen automatisch.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Feuerungswärmeleistung des Brenners kann während des Betriebs selbsttätig geregelt oder von Hand gesteuert werden.

3.1.3

teilautomatischer Ölbrenner

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

3.1.4

Zweistoffbrenner

Brenner, in dem neben gasförmigen Brennstoffen auch flüssige Brennstoffe gleichzeitig oder wechselweise verbrannt werden können

3.1.5

industrielle Anwendung

Einsatz und Betrieb des Brenners mit Gebläse in einer industriellen Umgebung

BEISPIEL Industrielle Anwendung bei:

- Gewinnung;
- Anbau;
- Veredelung;
- Verarbeitung;
- Erzeugung;
- Herstellung; oder
- Vorbereitung von Werkstoffen, Pflanzen, Lebewesen, tierischen Produkten, Lebensmitteln und anderen Gütern.

3.2 Brennstoffdurchsatz und Feuerungswärmeleistung

3.2.1

Brennstoffdurchsatz

konstanter Brennstoffmassen- oder Volumenstrom, der innerhalb einer Zeiteinheit verbrannt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: der Brennstoffdurchsatz wird als Massenstrom in Kilogramm pro Stunde (kg/h) ausgedrückt.

Anmerkung 2 zum Begriff: der Brennstoffdurchsatz wird als Volumenstrom in Liter pro Stunde (l/h) ausgedrückt.

3.2.1.1

maximaler Brennstoffdurchsatz

Brennstoffmasse oder Brennstoffvolumen, die/das innerhalb eines Zeitraums bei maximaler Feuerungswärmeleistung verbraucht wird

3.2.1.2

minimaler Brennstoffdurchsatz

Brennstoffmasse oder Brennstoffvolumen, die/das innerhalb eines Zeitraums bei minimaler Feuerungswärmeleistung verbraucht wird

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 zum Begriff: Die Feuerungswärmeleistung wird ausgedrückt in Kilowatt (kW) und berechnet als das Produkt aus Brennstoffdurchsatz und Heizwert des Brennstoffs.

3.2.2.1

maximale Feuerungswärmeleistung

Q_{Fmax}

höchster Wert der Feuerungswärmeleistung, der in den Anweisungen festgelegt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die maximale Feuerungswärmeleistung wird in Kilowatt (kW) ausgedrückt.

3.2.2.2

minimale Feuerungswärmeleistung

Q_{Fmin}

niedrigster Wert der Feuerungswärmeleistung, der in den Anweisungen festgelegt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die minimale Feuerungswärmeleistung wird in Kilowatt (kW) ausgedrückt.

3.2.2.3

Startwärmeleistung

Q_s

Leistung des Brenners bei Anlauf im Verhältnis zur maximalen Feuerungswärmeleistung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Startleistung wird in Prozent (%) ausgedrückt.

3.2.2.4

Nenn-Feuerungswärmeleistung

Q_{FN}

Wert der Feuerungswärmeleistung, der in den Anweisungen festgelegt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Brenner mit nur einer Feuerungswärmeleistung wird ein einzelner Wert für die Nenn-Feuerungswärmeleistung angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Regelbare Brenner können auf einen Wert eingestellt werden, der zwischen der in den Anweisungen angegebenen maximalen und der minimalen Nenn-Feuerungswärmeleistung liegt.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Nenn-Feuerungswärmeleistung wird in Kilowatt (kW) ausgedrückt.

3.3 Feuerraum, Brennerkopf und Prüfstand

3.3.1

Feuerraum

Teil des Geräts, in dem die Verbrennung erfolgt

3.3.2

Feuerraumdruck

p_F

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Druck im Feuerraum wird in Kilopascal (kPa) ausgedrückt.

3.3.3

Feuerraumlänge

l_1

Abstand zwischen der Vorderkante der Düse bzw. dem Brennstoffaustritt und der Rückwand des Prüfflammrohrs bzw. des Feuerraums

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Feuerraumlänge wird in Meter (m) ausgedrückt.

3.3.4

Feuerraumdurchmesser

d_1

Innendurchmesser des Feuerraums um das Flammrohr des Brenners

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Feuerraumdurchmesser wird in Meter (m) gemessen.

3.3.5

Brennerkopf

Mischeinrichtung, die aus einem Zerstäubersystem und anderen Bauteilen zum Mischen von Luft und Brennstoff besteht

BEISPIEL Stabilisierungsscheibe, Brennrrohr.

3.3.6

Flammrohr des Brenners

Vorrichtung, die die Mischeinrichtung und die Flammenwurzel enthält

3.3.7

Prüfflammrohr

zylindrischer Teil des Prüfstands, in dem die Verbrennung erfolgt

3.4 Zusammensetzung der Abgase

3.4.1

Kohlenstoffdioxidgehalt (CO_2)

Volumenanteil von Kohlenstoffdioxid am Gesamtvolumen des trockenen Abgases, in dem es enthalten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kohlenstoffdioxidgehalt wird in Prozent (Volumenanteil) ausgedrückt.

3.4.2

Sauerstoffgehalt (O_2)

Volumenanteil von Sauerstoff am Gesamtvolumen des trockenen Abgases, in dem er enthalten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Sauerstoffgehalt wird in Prozent (Volumenanteil) ausgedrückt.

3.4.3

Kohlenstoffmonoxidgehalt (CO)

Volumenanteil von Kohlenstoffmonoxid am Gesamtvolumen des trockenen Abgases, in dem es enthalten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kohlenstoffmonoxidgehalt wird als Volumenanteil ausgedrückt, in Milliliter je Kubikmeter (ml/m^3) für Messzwecke sowie in Milligramm je Kilowattstunde (mg/kWh) in Zusammenhang mit dem Heizwert (H_i) für Berechnungszwecke und Angabe von Werten.

3.4.4

Gehalt an Stickstoffoxiden (NO_x)

zusammengefasster Volumenanteil von Stickstoffoxiden am Gesamtvolumen des trockenen Abgases, in dem sie enthalten sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Gehalt an Stickstoffoxiden wird als Volumenanteil ausgedrückt, in Milliliter je Kubikmeter (ml/m^3) für Messzwecke sowie in Milligramm je Kilowattstunde (mg/kWh) in Zusammenhang mit dem Heizwert (H_i) für Berechnungszwecke und Angabe von Werten.

3.4.5

Gehalt an unverbrannten Kohlenwasserstoffen

Das Verhältnis des Volumens von unverbrannten Kohlenwasserstoffen zum Gesamtvolumen der nassen Verbrennungsprodukte, in denen sie luftfrei enthalten sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Milliliter je Kubikmeter (ml/m^3), berechnet als C_3H_8 .

3.4.6

Rußzahl

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

Anmerkung 1 zum Begriff: 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, durch die das Vorhandensein einer Flamme festgestellt und signalisiert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese kann aus einem Flammenfühler, einem Verstärker und einem Relais für die Signalgebung bestehen. Diese Teile, mit Ausnahme eventuell des tatsächlichen Flammenfühlers, können in einem einzigen Gehäuse zur Verwendung mit einem Steuergerät montiert sein.

3.5.2

Feuerungsautomat

System aus mindestens einem Steuergerät und allen Elementen einer Flammenüberwachungseinrichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die verschiedenen Funktionsteile eines Feuerungsautomaten können in einem oder mehreren Gehäusen angeordnet sein.

3.5.3

Steuergerät

reagiert auf Signale von Regel- und Sicherheitseinrichtungen, gibt Schaltbefehle, steuert die Anlaufschaltfolge, überwacht den Betrieb des Brenners und veranlasst die Regelabschaltung und gegebenenfalls die Sicherheitsabschaltung und die nicht veränderbare Störabschaltung

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Steuergerät arbeitet nach einem vorgegebenen Programm und immer in Verbindung mit einer Flammenüberwachungseinrichtung.

3.5.4

Sicherheitsüberprüfung bei Anlauf

Vorgang, um mittels eines oder mehrerer Schaltkreise das Vorhandensein eines Fehlers in einem Sicherheitssystem oder einer Flammensimulation vor dem Anlauf festzustellen

3.5.5

Regelabschaltung

Vorgang, bei dem der Strom für das/die Brennstoffabsperrventil(e) basierend auf dem ausbleibenden Wärmebedarf abgeschaltet wird

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 den Brenner durch sofortiges Ausschalten der Stromzufuhr für das/die Brennstoffabsperrventil(e) und für die Zündeinrichtung außer Betrieb setzt

Anmerkung 1 zum Begriff: 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 Zündeinrichtung ohne vollständige Unterbrechung der Brennstoffzufuhr erneut eingeschaltet wird

3.5.10

Wiederanlauf

Vorgang, bei dem nach einer Sicherheitsabschaltung ein vollständiger Anlaufvorgang 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

Hilfsmittel (Flamme, elektrische Zündung oder sonstige Hilfsmittel), das zum Entzünden des Hauptbrenners oder des Zündbrenners, falls vorhanden, angewendet wird

3.5.13

Fernentriegelung

manuelles Entriegeln nach einer Störabschaltung von einem Ort aus, die nicht mit der der sicherheitsbezogenen Einrichtung übereinstimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verbindung zwischen dem Ort des Entriegelns und der sicherheitsbezogenen Einrichtung am Gerät kann durch elektrischen oder elektronischen Schaltkreis erfolgen. Dies entspricht dem Einzelfehlerkriterium.

3.6 Ablaufregelung

3.6.1

Vorzündzeit

Zeitspanne zwischen dem Start des Zündvorgangs und der Freigabe des Brennstoffs

Anmerkung 1 zum Begriff: 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 1 zum Begriff: Die Sicherheitszeit wird in Sekunden (s) ausgedrückt.

3.6.3

Sicherheitszeit für die Zündung erste Sicherheitszeit

t_{smax}

Zeitspanne zwischen den Signalen zur Freigabe des Brennstoffs und zur Unterbrechung der Brennstoffzufuhr

Anmerkung 1 zum Begriff: 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 erkannt wird, und in dem Moment endet, in dem das Signal zur Unterbrechung der Brennstoffzufuhr gegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: 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 1 zum Begriff: Die Durchlüftzeit wird in Sekunden (s) ausgedrückt.

3.6.6

Vorbelüftungszeit

Zeitdauer, während der die Vorlüftung bei überwachter Luftmenge vor dem Einschalten der Zündeinrichtung erfolgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Vorbelüftungszeit wird in Sekunden (s) ausgedrückt.

3.6.7

Nachbelüftungszeit

Zeitdauer zwischen jeglicher Abschaltung und dem Zeitpunkt, zu dem das Gebläse abgeschaltet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Nachbelüftungszeit wird in Sekunden (s) ausgedrückt.

3.6.8

Gesamt-Schließzeit

Zeitraum, der mit dem Signal für das Verlöschen der Flamme beginnt und mit dem Schließen der Absperrventile endet

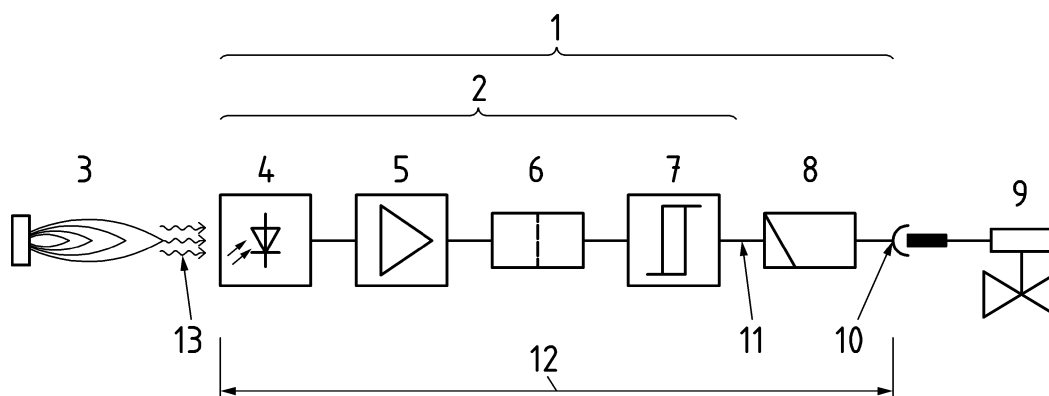
Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Sekunden (s).

3.6.9

Flammenüberwachungseinrichtung

Einrichtung, durch die das Vorhandensein einer Flamme erkannt und signalisiert wird (siehe Bild 1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Flammenüberwachungseinrichtungen können aus einem Flammenfühler, einem Verstärker und einem Relais für die Signalgebung bestehen. Diese Teile, mit Ausnahme eventuell des tatsächlichen Flammenfühlers, können in einem einzigen Gehäuse zur Verwendung mit einem Steuergerät montiert sein.



Legende

1	Feuerungsautomat (siehe 3.5.2)	8	Steuergerät (siehe 3.5.3)
2	Flammenüberwachungseinrichtung (siehe 3.6.9)	9	Absperrventil (siehe 3.5.8)
3	Flamme	10	Absperrventilanschlußklemme
4	Flammenfühler (siehe 3.6.11)	11	Flammensignal (siehe 3.6.14)
5	Verstärker	12	Reaktionszeit bei Flammenausfall (siehe 3.6.12.1)
6	Filter	13	Flammdetektion (siehe 3.6.13)
7	Schwellenwert		

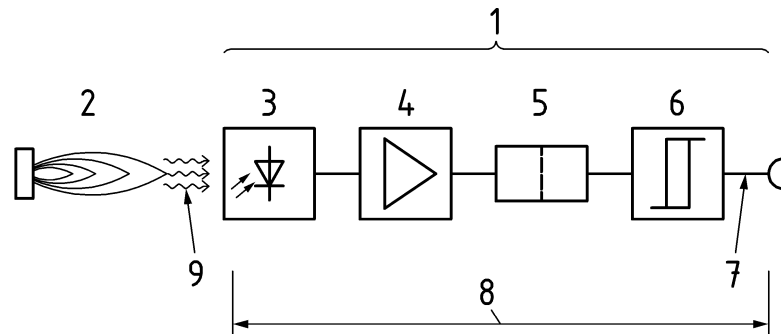
Bild 1 — Einfache Funktionskette einer typischen Flammenüberwachungseinrichtung

3.6.10

unabhängiger Flammenwächter

Flammenwächter, der unabhängig vom Steuergerät funktioniert und eine Steuerfunktion der Klasse C bietet (siehe Bild 2)

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Art von Flammenüberwachungseinrichtung bzw. Flammenwächter verfügt über Selbstüberprüfungsfunktionen.



Legende

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | unabhängiger Flammenwächter (siehe 3.6.10) | 6 | Schwellenwert |
| 2 | Flamme | 7 | Flammensignal (siehe 3.6.14) |
| 3 | Flammenfühler (siehe 3.6.11) | 8 | Detektionszeit bei Flammenausfall (siehe 3.6.12.2) |
| 4 | Verstärker | 9 | Flammendetektion (siehe 3.6.13) |
| 5 | Filter | | |

Bild 2 — Einfache Funktionskette eines unabhängigen Flammenwächters

3.6.11

Flammenfühler

Einrichtung, die auf das Vorhandensein einer Flamme anspricht, indem sie ein Ausgangssignal liefert, das zur weiteren Signalverarbeitung verwendet wird

3.6.12

Zeit im Falle eines Flammenausfalls

3.6.12.1

Reaktionszeit bei Flammenausfall

FFRT (en: flame failure response time)

Reaktionszeit zwischen dem Ausfall der Flammendetektion und dem daraus resultierenden Ausschalten der Klemmen für die Absperrventile

Anmerkung 1 zum Begriff: In Gerätenormen darf die Reaktionszeit bei Flammenausfall auch als „Sicherheitszeit im Betrieb“ bezeichnet werden.

3.6.12.2

Detektionszeit bei Flammenausfall

FFDT (en: flame failure detection time)

Reaktionszeit eines unabhängigen Flammenwächters zwischen dem Ausfall der Flammendetektion und dem Flammensignal, das den Flammenausfall anzeigt

3.6.13

erkannte Flamme

vom Flammenfühler überwachter physikalischer Wert

3.6.14

Flammensignal

Signal, das vom Flammenwächter gegeben wird, wenn der Flammenfühler eine Flamme erkennt

3.6.15

Flammensimulation

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

3.6.16

Betriebszustand

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Damit endet der Anlaufvorgang.

3.6.17

intermittierender Betrieb

Betriebszustand, der nicht länger als 24 h dauert

3.6.18

Dauerbetrieb

Betriebszustand, der länger als 24 h dauert

3.7 Arbeitsfelder

3.7.1

Arbeitsfeld

zulässiger Anwendungsbereich des Brenners (Feuerraumdruck als Funktion der Feuerungswärmeleistung)

3.7.2

Prüffeld

Prüfbereich des Brenners während der Prüfungen (Feuerraumdruck als Funktion der Feuerungswärmeleistung)

3.8

maximaler Öldruck

höchster Öldruck, der in der technischen Dokumentation angegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies entspricht PS nach Definition in der Druckgeräte-richtlinie.

4 Klassifizierung, Konstruktions- und Betriebsanforderungen – Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

4.1 Zerstäubungsarten

4.1.1 Mechanische Zerstäubung des flüssigen Brennstoffs unter Druck

Zerstäubung des Brennstoffs wird mittels einer Zerstäuberdüse durch Druckentspannung erreicht.

4.1.2 Zerstäubung durch Hilfsmedien

Die Zerstäubung des Brennstoffs wird durch ein Zusammentreffen eines Brennstoffmassenstroms mit einem Strom aus Luft, Dampf, einem anderen Gas oder einer Flüssigkeit erreicht. Diesem Brennertyp gehören insbesondere 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 anderen Punkten die Anforderungen und Prüfbedingungen dieser Europäischen Norm erfüllen.

4.2 Regel- und Steuerverfahren für automatische oder teilautomatische Ölbrenner

4.2.1 Ein/Aus-Regelung (Einstufenbrenner)

Regelart, wobei der Ölbrenner bei konstanter Feuerungswärmeleistung in Betrieb 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 Feuerungswärmeleistung zwischen niedrigstem und höchstem Wert stufenlos eingestellt werden darf.

4.3 Zündungsarten

4.3.1 Automatische elektrische Zündung

4.3.1.1 Allgemeines

Bei diesen Systemen wird der Brennstoff durch elektrische Energie gezündet.

4.3.1.2 Zündung mit überwachtem Zündfunken

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

4.3.1.3 Zündung mit nicht überwachtem Zündfunken

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

4.3.2 Automatische Zündung mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen

4.3.2.1 Allgemeines

Bei diesen Systemen 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 die Zündung durch Startgasflamme nach FprEN 676:2016.

4.3.2.2 Zündung durch überwachten Zündbrenner

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

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 Bauanforderungen

4.4.1 Allgemeines

Eine Risikobewertung muss durchgeführt werden.

4.4.2 Gestaltung

4.4.2.1 Gestaltung bezogen auf die Verbrennung

Der Brenner muss in Gestaltung und Konstruktion so für die vorgesehene Anwendung ausgelegt sein, dass der zu verwendende flüssige Brennstoff innerhalb der vorgesehenen Leistung oder des vorgesehenen Leistungsbereichs sowie innerhalb des vorgeschriebenen Druckbereichs vollständig und sicher verbrannt wird.

Der Brennerkopf darf verlängert werden, sofern das Brennerverhalten dadurch nicht in gefährlicher Weise beeinflusst wird. Die geometrische Form der Mischungseinrichtung und deren Einbaulage im Flammrohr des Brenners müssen unverändert bleiben.

4.4.2.2 Mechanische Sicherheit und Stabilität

Schutzeinrichtungen müssen vorgesehen werden, um einen Zugriff auf bewegte Teile zu verhindern, wenn das Gehäuse des Brenners/des Geräts nicht selbst schon einen ausreichenden Schutz bietet oder wenn bewegte Teile ohne den Einsatz von Werkzeugen erreicht werden können; siehe auch 4.5.1.

Der Brenner muss so konstruiert sein, 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 so 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 von Gewicht, Größe oder Form der Brenner oder seine Bauteile nicht von Hand bewegt werden können, müssen Einrichtungen zum leichten Anheben angebracht sein.

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

4.4.3 Zugänglichkeit für Wartung und Betrieb

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

Die Verriegelungseinrichtung muss mit einer zwangsläufigen Betätigung nach EN ISO 14119:2013 ausgestattet sein, und der entsprechende Teil des Steuerungssystems muss mindestens Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 entsprechen.

4.4.4 Dichtheit

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

Die Dichtheit der zum Brennstoffkreis gehörenden Teile und Baugruppen, die bei regelmäßigen Wartungen vor Ort auszubauen sind, muss erreicht werden, indem lösbare Verbindungen angewendet werden, die nach dem Wiederausbau dicht sind. Der Dichtwerkstoff muss unter den normalen Betriebsbedingungen des Brenners wirksam bleiben.

4.4.5 Werkstoffe

Werkstoffe sollten so gewählt werden, dass die Dauerhaftigkeit und Lebensdauer des Produktes optimiert werden, und die Wahl von seltenen oder gefährlichen Materialien sollte vermieden werden.

Die Verwendung von wiederverwerteten oder wiederverwendeten Werkstoffen sowie von später wiederverwertbaren Werkstoffen sollte berücksichtigt werden.

Die Möglichkeit der Kennzeichnung von Bauteilen zu deren Sortierung für die Entsorgung/Wiederverwertung nach Ablauf der Lebensdauer sollte ebenfalls überprüft werden.

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 in den Anweisungen festgelegten Bedingungen für Betrieb, Wartung und Einstellung fachgerecht eingebaut werden. Insbesondere alle Bauteile eines Brenners müssen den mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen standhalten, die beim Betrieb auftreten können. Unter den üblichen Bedingungen für Anwendung, Wartung und Einstellung dürfen sie sich nicht so verändern, dass ihre übliche Funktion beeinträchtigt werden könnte.

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

Bei Einsatz aggressiver Medien müssen die verwendeten Werkstoffe gegenüber diesen Medien beständig sein.

Wenn Brennstoffe verwendet werden, die nicht der ISO 8217:2012 entsprechen, dann muss bei der Auswahl der Werkstoffe besondere Sorgfalt angewendet werden.

Asbest oder asbesthaltige Materialien dürfen nicht verwendet werden.

Lote mit einem Schmelzpunkt nach dem Aufbringen unterhalb 450 °C dürfen für brennstoffführende Teile nicht verwendet werden.

Werkstoffe für Rohrleitungen müssen übereinstimmen mit:

EN 1057:2006+A1:2010, EN ISO 17672:2010, EN 1254-1, EN 1254-4:1998, EN 10220:2002, EN 10305-1, EN 10305-2, EN 10305-3, EN 10305-4, EN 10305-5 und EN 10305-6, EN ISO 1127:1996, EN ISO 6806:2014, EN ISO 3183:2012, ISO 9329-1:1989, ISO 9330-1, ISO 9330-2, ISO 9330-3, ISO 9330-4, ISO 9330-5 und ISO 9330-6 oder ISO 1129:1980, wie jeweils anwendbar.

4.4.6 Anbau

Die Brenner müssen so gestaltet sein, dass sie am Wärmeerzeuger einwandfrei angebaut werden können.

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

Brennerteile, die bereits bei der Herstellung eingestellt oder justiert werden und nicht vom Benutzer 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.

4.4.7 Verbindungen

Einlassanschlüsse mit im Gewinde dichtenden Verbindungen, Anschlüsse im Brenner mit im Gewinde dichtenden druckfesten Verbindungen, die zur Wartung nicht gelöst werden und Anschlüsse von Teilen, die nicht häufig ausgebaut und wieder eingebaut werden, müssen in Übereinstimmung mit ISO 7-1:1994 ausgelegt sein.

Verbindungen, die bei der Wartung gelöst werden müssen, sind nach EN ISO 228-1:2003 auszuführen. Flanschverbindungen müssen EN 1092-1:2007+A1:2013, EN 1092-2:1997 und EN 1092-3:2003 entsprechen.

4.4.8 Druckmessstutzen

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 unbeabsichtigte Berührung geschützt sein. Die Schutzart muss mindestens IP 20 nach EN 60529:1991 und Änderungen entsprechen. Das Entfernen dieser Einrichtungen darf nur mittels handelsüblichen Werkzeugs möglich sein.

Vorhandene Riemenantriebe müssen so gestaltet oder angebracht sein, dass ein unbeabsichtigter Zugriff verhindert wird.

Einrichtungen sind vorzusehen, die die Einstellung der Riemenspannung erleichtern. Der Zugriff auf diese Einrichtung darf nur unter Verwendung von handelsüblichen Werkzeugen möglich sein.

Motoren und Gebläse müssen geräusch- und vibrationsarm gestaltet sein.

4.5.2 Elektrische Sicherheit

Die elektrische Sicherheit

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

muss EN 60335-2-102:2016 entsprechen.

Die elektrische Sicherheit von Steuerungseinrichtungen muss entweder EN 60335-2-102:2016, mit EN 60730-1 oder deren entsprechendem Teil 2 oder den auf die Elektrik bezogenen Anforderungen der in EN 60335-2-102:2016, Anhang ZBB aufgeführten Normen entsprechen.

Die Dokumentation der elektrischen Anschlüsse der einzelnen Bauteile muss mittels eines elektrischen Verdrahtungs- oder Schaltplans erfolgen.

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

4.5.3 Einrichtung zur Luftstromeinstellung

Jeder Brenner muss mit einer einstellbaren Lufterlassklappe oder einer ähnlichen Einrichtung zur Einstellung des Luftstroms ausgestattet sein. Diese Einrichtung darf nur mittels Werkzeug einstellbar sein. Die Einstellpositionen der Lufterlassklappe müssen, eventuell nach Abnahme einer Abdeckung, sichtbar sein.

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

4.5.4 Teile der Brennstoffleitung

4.5.4.1 Allgemeines

Alle Teile der Brennstoffleitung müssen so ausgelegt sein, dass sie für den jeweiligen Eingangsdruck und die Eingangstemperatur, einschließlich vorhersehbarem Überdruck und Übertemperatur oder übermäßigen Druck- und Temperaturerhöhungen, mittels geeigneter Sicherheitseinrichtungen geschützt sind.

Anhang K gilt für Rohrleitungen der Kategorie II und III nach Bild K.1 (wie in der EU-Richtlinie 2014/68/EG Anhang II, Tabelle 8 definiert).

Die verwendeten Bauteile müssen so gestaltet und ausgelegt sein, dass sie gegenüber den Brennstoffen, denen sie beim Einsatz ausgesetzt sind, korrosionsbeständig sind.

4.5.4.2 Handbetätigtes Absperrventil

Vor allen Regeleinrichtungen muss ein handbetätigtes Absperrventil zum Abtrennen des Brenners eingebaut sein. Falls dieses Ventil nicht Teil des Brenners oder der Zubehörteile ist, muss die Einbauanleitung geeignete Anweisungen enthalten, siehe 6.4. Das handbetätigte Brennstoffventil muss leicht zugänglich sein.

4.5.4.3 Filter und Entlüftungseinrichtung

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 Teil des Brenners oder der Zubehörteile sind, muss die Einbauanleitung geeignete Anweisungen enthalten, siehe 6.4.

4.5.4.4 Einrichtung zum Einstellen von Brennstoffdruck oder Brennstoffdurchsatz

Eine Einrichtung zum Einstellen des Brennstoffdrucks muss vorgesehen werden, um für den in den Anweisungen angegebenen Brennstoff über den jeweiligen Druckbereich einen geeigneten Brennstoffdurchsatz zu ermöglichen. Einstelleinrichtungen dürfen nur mit Werkzeug verstellbar sein.

4.5.4.5 Sicherheitsabsperreinrichtungen

4.5.4.5.1 Allgemeines

Sicherheitsabsperreinrichtungen müssen EN ISO 23553-1:2014 entsprechen.

4.5.4.5.2 Brenner mit einer Feuerungswärmeleistung ≤ 400 kW

Brenner mit einer Feuerungswärmeleistung ≤ 400 kW müssen zwischen Pumpe und Düse mit den in Bild F.1, Bild F.2, Bild F.3 und Bild F.4 angegebenen Sicherheitsabsperreinrichtungen entsprechend des Brennersystems ausgerüstet werden. Es ist zulässig, dass die Sicherheitsabsperreinrichtung in die Ölpumpe integriert ist.

Zusätzlich gilt:

- a) Einstufenbrenner müssen mit einer Sicherheitsabsperreinrichtung nach EN ISO 23553-1:2014 ausgerüstet sein;
- b) Zwei- oder Mehrstufenbrenner müssen für jede Düse mit je einer Sicherheitsabsperreinrichtung ausgerüstet sein (siehe Bild F.2).
- c) Brenner mit Rücklaufdüse müssen mit je einer Sicherheitsabsperreinrichtung nach EN ISO 23553-1:2014 im Vorlauf und im Rücklauf ausgerüstet sein. Das Düsenabsperrventil darf je eine der Sicherheitsabsperreinrichtungen im Vorlauf wie im Rücklauf ersetzen, wenn es als Sicherheitsabsperreinrichtung nach EN ISO 23553-1:2014 geprüft und zugelassen ist. Bei Ölzerstäuberdüsen mit Rücklaufdüse und einer Feuerungswärmeleistung der Ölmasse > 400 kW muss zusätzlich ein Druckwächter im Rücklauf vorgesehen werden. Der Druckwächter muss den Druck im Rücklauf überwachen (siehe Bilder F.3 und F.4).
- d) Bei einem Brenner mit Düse kann es erforderlich sein, das Heizöl zur Düse zu leiten, z. B. zwecks Vorwärmung. Weil für die Düse nur eine Absperreinrichtung im Einsatz ist, muss durch eine zweite unabhängige Maßnahme sichergestellt werden, dass eine gefährliche Freisetzung von Brennstoff verhindert wird. Bei Düsenabsperrventilen nach EN ISO 23553-1:2014 ist diese zweite Maßnahme nicht erforderlich. Es muss sichergestellt sein, dass das Düsenabsperrventil durch den Rücklaufdruck nicht geöffnet werden kann.

4.5.4.5.3 Brenner mit einer Feuerungswärmeleistung > 400 kW

Im Vorlauf von Ölbrennern mit einer Feuerungswärmeleistung > 400 kW müssen zwei hintereinander geschaltete Sicherheitsabsperreinrichtungen vorgesehen werden, siehe Bild F.5. Eine dieser Einrichtungen muss eine Schnellschlussvorrichtung sein. Die zweite Sicherheitsabsperreinrichtung darf auch als letztes Stellglied für die Feuerungsleistung verwendet werden; die Schließzeit darf 5 s nicht überschreiten.

Zusätzlich gilt:

- a) Einstufenbrenner müssen mit zwei Sicherheitsabsperreinrichtungen nach EN ISO 23553-1:2014 ausgerüstet sein.
- b) Zwei- oder Mehrstufenbrenner müssen für jede Düse mit zwei Sicherheitsabsperreinrichtungen in Übereinstimmung mit EN ISO 23553-1:2014 ausgerüstet sein (siehe Bild F.5).

- c) Brenner mit Rücklaufdüse müssen mit zwei Sicherheitsabsperreinrichtungen nach EN ISO 23553-1:2014 im Vorlauf und im Rücklauf ausgerüstet sein. Das Düsenabsperrrventil darf je eine der Sicherheitsabsperreinrichtungen im Vorlauf wie im Rücklauf ersetzen, wenn es als Sicherheitsabsperreinrichtung nach EN ISO 23553-1:2014 geprüft und zugelassen ist. Ein Druckwächter muss im Rücklauf vorgesehen werden. Der Druckwächter muss den Druck im Rücklauf überwachen (siehe Bilder F.6 und F.7).

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

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

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

Bei einem Brenner mit Düse kann es erforderlich sein, das Heizöl zur Düse zu leiten, z. B. zwecks Vorwärmung. Weil für die Düse nur eine Absperreinrichtung im Einsatz ist, muss durch eine zweite unabhängige Maßnahme sichergestellt werden, dass eine gefährliche Freisetzung von Brennstoff verhindert wird. Bei Düsenabsperrrventilen nach EN ISO 23553-1:2014 ist diese zweite Maßnahme nicht erforderlich. Es muss sichergestellt sein, dass das Düsenabsperrrventil 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, 4.5.5.3, 4.5.5.4 und 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 aufweisen, die automatisch gesteuert wird.

Offene Flammen sind unzulässig.

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 für die zum Zerstäuben erforderliche Viskosität zu erreichen, muss eine Vorwärmung unter Druck angewendet werden. Die maximale Temperatur darf einen Wert nicht überschreiten, der 5 K unterhalb der Siedetemperatur des vorhandenen Wassers bei aufgebrachtem Druck liegt.

4.5.5.4 Temperaturregelung für die Vorwärmung

Alle Systeme zum Vorwärmen des Heizöls müssen automatisch gesteuert 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 muss durch Abschalteinrichtungen (z. B. Thermosicherungen) verhindert werden, wenn die heißen Flächen des Vorwärmesystems in drucklosen Heizölbehältern nicht mit Heizöl benetzt sind.

4.5.5.5 Druckbeaufschlagte Vorwärmeinrichtungen

Für unter Druck stehende Behälter und Vorwärmeinrichtungen sollten die Anforderungen an Druckbehälter angewendet werden. Die Vorwärmeinrichtungen sollten so ausgelegt sein, dass sie dem 1,43-Fachen des zulässigen Betriebsdrucks standhalten.

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

Die Funktion dieses erforderlichen 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 festgelegten 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 für Ölbrenner muss EN 298:2012 entsprechen.

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

Sind Zünd- und Hauptbrenner jeweils mit einer eigenen Flammenüberwachung versehen, darf die Zündflamme das Erkennen der Hauptflamme nicht beeinträchtigen. Die Hauptbrennstoffzufuhr darf erst öffnen, wenn die Zündeinrichtung abgeschaltet ist und die Zündbrennerflamme vorhanden und erkannt wurde.

Bei Systemen, in denen der Zündbrenner während der Laufzeit des Hauptbrenners in Betrieb ist, sind separate Flammenfühler zur Überwachung der Zünd- und Hauptflamme vorzusehen. Der Flammenfühler für die Hauptflamme ist so anzubringen, dass er unter keinen Umständen die Zündflamme erkennt.

Bei Systemen, in denen der Zündbrenner während des Betriebs des Hauptbrenners abgeschaltet ist, genügt ein einzelner Flammenfühler. Die Zündflamme darf das Erkennen der Hauptflamme nicht beeinträchtigen.

Die Flammenüberwachungseinrichtung muss so ausgeführt sein, dass bei Flammenausfall keine merkliche Verzögerung zwischen dem Erlöschen der Flamme und dem Ausfall des Flammensignals auftritt.

Die Flammenüberwachungseinrichtung muss für die jeweilige Wärmeleistung und Betriebsart des Brenners (intermittierender oder Dauerbetrieb) geeignet sein. Die Einrichtung muss in eingebautem Zustand mindestens der Schutzart IP 40, für Anlagen im Freien IP 54 nach EN 60529:1991 und Ergänzungen 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 Vorbelüftens das Vorhandensein einer Flamme signalisiert. Diese Sicherheitsüberprüfung bei Anlauf darf während der 5 s vor dem Zündversuch abgebrochen werden. Bei einem Zustand der Flammensimulation muss eine nicht veränderbare Störabschaltung eintreten.

Die Reaktionszeit bei Flammenausfall darf nicht mehr als 1 s bei normalem Betrieb betragen und nicht mehr als 2 s, wenn die Selbstüberprüfung gleichzeitig mit dem Flammenausfall erfolgt.

Wenn ein unabhängiger Flammenwächter für die Flammenüberwachungseinrichtung verwendet wird, dann darf die Summe aus Zeit zum Erkennen des Flammenausfalls, der Reaktionszeit zur Abschaltung der Ventilanschlussklemme und die Schließzeit des Ventils den Wert in 4.6.9 nicht übersteigen.

4.5.6.3 Luftüberwachungseinrichtung

Eine Luftüberwachungseinrichtung ist nicht erforderlich, 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 vorstehenden Anforderungen entspricht eine sicherheitsbezogene Drehzahlüberwachung des Gebläses, die den Anforderungen nach EN 13611:2015, Klasse C entspricht.

Ist für einen Brenner in Abhängigkeit von seiner Gestaltung eine Luftüberwachungseinrichtung erforderlich, gilt Folgendes:

Der Brenner muss mit einer Einrichtung für die Überwachung des erforderlichen Luftstroms während Vorbelüftung, Zündung und Betrieb des Brenners versehen werden. Der Ausfall des Luftstroms zu einem beliebigen Zeitpunkt bei Vorbelüftung, Zündung oder Betrieb muss zu einer nicht veränderbaren Störabschaltung führen.

Bei einem Ausfall des Luftstroms während des Vorbelüftens 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.

Der Nachweis des ausreichenden Luftstroms kann durch eines der folgenden Verfahren erreicht werden:

- a) Erfassung des Drucks mit einem Druckwächter nach EN 1854:2010. Bei Verwendung elektronischer Drucksensoren sind diese in Funktionsklasse C nach EN 13611:2015 auszuführen;
- b) Erfassung des Luftstroms nach EN 1854:2010. Bei Verwendung elektronischer Drucksensoren sind diese in Funktionsklasse C nach EN 13611:2015 auszuführen;
- c) durch jedes andere System, das nicht ausschließlich auf der Gebläsedrehzahl beruht. Ein Endschalter an der Luftklappe oder an ihrem Stellmotor allein ist nicht ausreichend.

Die Luftüberwachungseinrichtung muss in der Ruhestellung vor dem Anlauf überprüft werden. Hierbei auftretende Fehler müssen den Anlauf verhindern oder zur nicht veränderbaren Störabschaltung führen.

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

Die Luftüberwachungseinrichtung muss so eingestellt werden, dass sie bei einer unzureichenden Luftzufuhr in der höchsten oder der niedrigsten Betriebsstufe des Brenners so reagiert, dass kein kritischer Betriebszustand erreicht wird.

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 die Sicherheitsabsperreinrichtung schließen.

ANMERKUNG Mehrstufige oder stufenlos regelbare Brenner benötigen nur eine Luftüberwachungseinrichtung zur Steuerung des Luftstroms. In diesen Fällen ist entsprechend den Anforderungen in diesem Abschnitt ein ausreichender Luftstrom sichergestellt.

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

- für die Ist-Drehzahlüberprüfung, wenn keine Sicherheitsabschaltung oder Blockierung eintritt; und
- zur Überprüfung der Stellung der verstellbaren Luftklappe während des Vorbelüftens, falls keine Freigabe des Heizöls erfolgt; und
- für die formschlüssige Verbindung Motorwelle/Lüfterrad; 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 im Wesentlichen wie bei Brennern nach dieser Europäischen Norm, wobei jedoch die Anordnung der Sicherheitseinrichtungen von der Situation vor Ort abhängig sein kann. Die Luftüberwachungseinrichtung muss so angeordnet sein, dass die ausreichende Versorgung mit Verbrennungsluft erkannt wird.

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

4.5.6.4 Regeleinrichtungen für das Luft/Brennstoff-Verhältnis

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 durch eine Folgeschaltung geregelt werden. Die Einstelleinrichtungen für Luft und Brennstoff müssen miteinander (z. B. mechanisch, elektrisch oder elektronisch) so verbunden sein, dass das Verbrennungsluft/Brennstoff-Verhältnis 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) ein ausreichender Luftüberschuss vorhanden sein, um eine unvollständige Verbrennung zu verhindern.

Die Verbundregelung oder die Folgeschaltung muss so ausgeführt sein, dass das System auch im Fehlerfall zu einem höheren Luftüberschuss neigt oder zu einer Sicherheitsabschaltung übergeht.

Wenn eine elektronisch arbeitende Einrichtung zur Regelung des Verhältnisses Brennstoff/Luft eingebaut wird, muss sie den Anforderungen von ISO 23552-1:2007 entsprechen.

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

4.5.7 Feuerungsautomat

Der Feuerungsautomat für Ölbrenner muss den Anforderungen von EN 298:2012 entsprechen und für die einzelnen Leistungsstufen des Brenners geeignet sein. Der Feuerungsautomat muss für die Betriebsart des Brenners (intermittierender Betrieb 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 Funktionsfähigkeit jeder Sicherheitseinrichtung darf nicht durch eine Regeleinrichtung außer Kraft gesetzt werden.

4.6.1.2 Anlauf des Brenners

Ein Brenneranlauf darf nur möglich sein, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- a) jeder Endschalter des Brenners (siehe 4.4.3) meldet die korrekte Stellung für den sicheren Betrieb des Brenners;
- b) die Flammenüberwachungseinrichtung wurde nach EN 298:2012 in Anbetracht des geplanten Einsatzes mit Ölbrennern auf Flammensimulation geprüft;
- c) die korrekte Funktion der Luftüberwachungseinrichtung wurde, sofern erforderlich, überprüft;
- d) die geforderte Vorwärmtemperatur wurde, sofern erforderlich, erreicht.

4.6.1.3 Vorbelüftung

4.6.1.3.1 Bei einer Nenn-Feuerungswärmeleistung ≤ 400 kW

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

4.6.1.3.2 Bei einer Nenn-Feuerungswärmeleistung > 400 kW

- a) Die Durchlüftung des Feuerraums ist mit mindestens 30 % des Luftvolumenstroms der eingestellten maximalen Feuerungswärmeleistung des Wärmeerzeugers während einer Vorbelüftungszeit von mindestens 15 s durchzuführen. In Sonderfällen kann aufgrund von Prüfergebnissen eine kürzere (wie z. B. bei Schnelldampferzeugern) oder längere (wie z. B. bei Rauchrohrkesseln) Vorbelüftungszeit als 15 s erforderlich sein;
- b) bei zwangsgesteuerten abgasseitigen Luftklappen ist a) sinngemäß anzuwenden.

Industrielle Anwendung: Der Rauminhalt des Feuerraums/verbundenen Räumen und das Abgassystems sollten nach EN 746-2 mindestens fünffach durch die Vorbelüftung des Brenners durchlüftet werden.

4.6.2 Sicherstellung einer ausreichenden Ölvorwärmung

Bei Verwendung von Heizöl-Vorwärmeinrichtungen muss durch geeignete selbsttätig wirkende Einrichtungen sichergestellt sein, dass der Ölbrenner nicht vor Erreichen der erforderlichen Heizöltemperatur in Betrieb gesetzt werden kann und bei Unterschreiten dieser Temperatur abgeschaltet wird, sofern die Vorwärmung für den einwandfreien Betrieb erforderlich 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 — Startwärmeleistung Q_s und Sicherheitszeiten t_{smax} für die Zündung

Wärmebelastung Q_F kW	Direkte Zündung des Hauptbrenners bei voller Leistung t_{smax} s	Direkte Zündung des Hauptbrenners bei reduzierte Leistung Q_s t_{smax} in s Q_s in %	Reduzierte Leistung Q_s mit Zündbrenner t_{smax} in s Q_s in %
≤ 400	$t_{smax} = 10$	$t_{smax} = 10$	$t_{smax} = 10$
> 400 ≤ 1 200	$t_{smax} = 5$	$t_{smax} = 5$	$t_{smax} = 5$
> 1 200 ≤ 6 000	Nicht gestattet	$t_{smax} = 5$ ≤ 1 200 kW oder $Q_s \leq 70$	$t_{smax} = 5$ ≤ 1 200 kW
> 6 000	Nicht gestattet	$t_{smax} = 5$ $Q_s \leq 35$	$t_{smax} = 5$ $Q_s \leq 50$

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

Eine besondere Überwachung der Zündflamme ist bis 5 s Vorzündzeit 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

Spätestens nach Ablauf der Sicherheitszeit muss die Ölzufuhr selbsttätig unterbrochen werden und eine nicht veränderbare Störabschaltung erfolgen, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- a) bei Anlauf des Ölbrenners am Ende der Sicherheitszeit wurde keine Flamme erkannt;
- b) die Flamme erlischt während des Betriebs;
 - 1) in diesem Fall ist ein Wiederanlaufversuch zulässig;
 - 2) bei Brennern ≤ 400 kW ist eine einzige Wiederzündung erlaubt (siehe EN 298:2012 zur Verwendung für Ölbrenner).

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

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

4.6.5 Zündung durch Startgasflamme

Anforderungen an die Zündung durch Startgasflamme nach FprEN 676:2016.

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 erkannt sein. Ist die Hauptflamme am Ende dieser Zeit nicht erkannt worden, muss eine nicht veränderbare Störabschaltung erfolgen.

4.6.7 Ansteuern des Sicherheitsabsperrentils für die Ölzufuhr

Die Sicherheitsabsperreinrichtung des Brenners darf nicht initiiert sein:

- bevor der Zündfunke oder ein anderes Mittel für die Zündung initiiert ist (bei direkter Zündung der Hauptflamme);
- bevor die Zündflamme erkannt wurde.

4.6.8 Reaktionszeit bei Flammenausfall

Die Reaktionszeit bei Flammenausfall darf 1 s nicht übersteigen.

4.6.9 Gesamt-Schließzeit

Die Gesamt-Schließzeit darf 2 s nicht überschreiten.

4.6.10 Brennerabschaltung

4.6.10.1 Allgemeines

Bei dauerhaftem Ausfall der Einschaltenergie 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 sichergestellt ist (z. B. Ausfall des Zerstäubungshilfsmediums, unzureichender Öldruck, zu hoher Rücklaufdruck bei Brennern mit Rücklaufdüse, unzureichender Drehzahl) oder die Verbrennungsluft nicht zur Verfügung steht. Fällt das Zerstäubungsmedium oder die Verbrennungsluft während des Betriebs aus, muss die Ölzufuhr sofort 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 vorstehenden 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. In letzterem Fall muss zwischen Motor und Gebläse eine formschlüssige Verbindung vorliegen.

Der Steuerungskreis der selbsttätigen Sicherheitsabsperrvorrichtungen ist so auszulegen, dass er die Ölzufuhr beim Anlauf nicht freigibt und während des Betriebs die Ölzufuhr unterbricht:

- a) beim Unterschreiten des erforderlichen Zerstäubungsdrucks bei Dampf- und Druckluftzerstäubern oder bei unzureichender Drehzahl des Zerstäubungsbechers bei Rotationszerstäubern (bei nicht lösbarer Kupplung des Zerstäubungsbechers mit einem Gebläse genügt die Überwachung des Luftdrucks des Gebläses);
- b) beim Überschreiten des maximalen Ölrücklaufdrucks (bei Rücklaufzerstäubern > 400 kW);
- c) beim Ausfall der Verbrennungsluft bei getrenntem Einbau des Gebläses;
- d) beim Betätigen des Hauptschalters;
- e) beim Ausschwenken oder Ausfahren von Brennern (auch Brennerlanzen), die ohne Verwendung 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/Luft-Verhältnis wird zwangsweise gesteuert und kann durch Stör- oder Betriebseinflüsse nicht unzulässig verändert werden; oder
- es wird eine elektronische Brennstoff/Luft-Verbundregeleinrichtung nach ISO 23552-1:2007 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 5.7.9.1 festgelegten Bedingungen dürfen die Bauteile des Brenners keine anderen Beschädigungen aufweisen als eine durch die Verbrennungen hervorgerufene oberflächliche Veränderung.

4.6.12 Temperatur der Regel- und Sicherheitseinrichtungen

Unter den Bedingungen nach 5.7.11 darf die Temperatur der Einrichtungen für die Einstellung, Regelung und Sicherheit den in den Anweisungen angegebenen Wert nicht überschreiten und der Betrieb muss entsprechend den Anweisungen erfolgen.

4.6.13 Oberflächentemperatur

Es gelten die Temperaturgrenzen nach EN 60335-2-102:2016 mit den folgenden Ergänzungen:

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

Können diese Temperaturgrenzen aus technischen Gründen nicht eingehalten werden, 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 Flammen müssen stabil brennen.

4.6.15 Feuerungswärmeleistungsbereich des Brenners

Die maximale und minimale Feuerungswärmeleistung müssen gemessen werden und den in den Anweisungen angegebenen Werten mit einer Abweichungen von ± 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 anderen Brennstoff vorgesehen sind.

Die Anforderungen von FprEN 676:2016 gelten für die Funktion mit gasförmigen Brennstoffen.

4.6.17 Fernentriegelung aus der Störabschaltung

Wird die Fernentriegelung ohne Sichtkontakt mit dem Gerät ausgelöst, müssen der tatsächliche Status und die wesentlichen Informationen zu dem zu steuernden Prozess für den Anwender vor, bei und nach dem Entriegelungsvorgang sichtbar sein, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Entriegelungsverfahren sind:

- a) Handbetätigung eines Tasters oder Hebels, der Teil der verriegelten Sicherheitseinrichtung ist;
- b) Handbetätigung eines Tasters, der direkt mit den festgelegten Eingängen der verriegelten Sicherheitseinrichtung verbunden (festverdrahtet) ist;
- c) Handbetätigung eines Tasters mit Signalverarbeitung und -übertragung über ein Schutzsystem zur verriegelten Sicherheitseinrichtung;
- d) Handbetätigung eines Tasters mit Signalverarbeitung und -übertragung über eine Elektronik, die nicht den Anforderungen an ein Schutzsystem entspricht (z. B. übliche SPS). In diesem Fall ist die maximale Anzahl von Entriegelungen innerhalb eines festgelegten Zeitraums so zu begrenzen, dass die Anforderungen an ein Schutzsystem erfüllt sind.

Eine automatische Entriegelung (z. B. in einem Regelkreis des SPS-Systems) ist unzulässig.

Im Fall von c) und d) muss die Fernentriegelungsfunktion eine Regel- und Steuerfunktion der Klasse B entsprechend EN 60730-2-5:2002 sein. Im Fall der Verfahren b), c) und d) ist die maximale Anzahl von Entriegelungen in der Betriebsanleitung festzulegen und im sicherheitsbezogenen Steuerungssystem zu begrenzen.

Die Entriegelung von Brennern, die ins Freie brennen, darf ausschließlich nach a) erfolgen.

4.7 Arbeitsfeld und Prüffeld

4.7.1 Arbeitsfeld

Das Arbeitsfeld stellt den zulässigen Anwendungsbereich des Brenners dar, ausgedrückt durch den Feuerraumdruck als Funktion der Feuerungswärmeleistung des Brenners.

Seine Grenzen sind durch eine Reihe von Punkten 1 bis 5 bestimmt, wie in Bild 3 für einstufige Brenner dargestellt bzw. 1 bis 6, wie in Bild 4 für mehrstufige und modulierende Brenner dargestellt.

Die Punkte 1, 2, 3 und 6 werden unter Verwendung der Hp-Punkte im Prüffeld bestimmt, indem der Feuerraumdruck um den Wert x verringert wird, siehe Bild 3 und Bild 4.

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

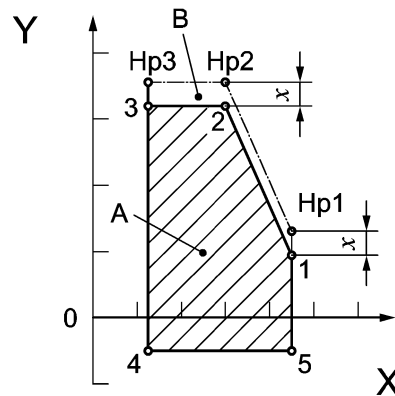
4.7.2 Prüffeld

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

Es umfasst das Arbeitsfeld und einen Prüfbereich, die durch eine Reihe von Punkten Hp1, Hp2 und Hp3 für Einstufenbrenner bzw. Hp1, Hp2, Hp3 und Hp6 für mehrstufige und modulierende Brenner festgelegt und in den Bildern 3 bzw. 2 dargestellt sind.

Diese Punkte werden nach 5.7.9 und Tabelle 3 bestimmt.

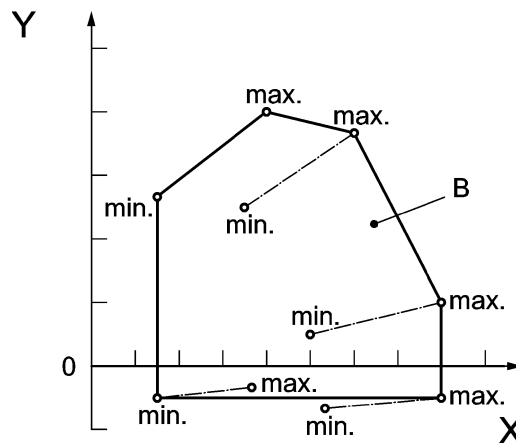
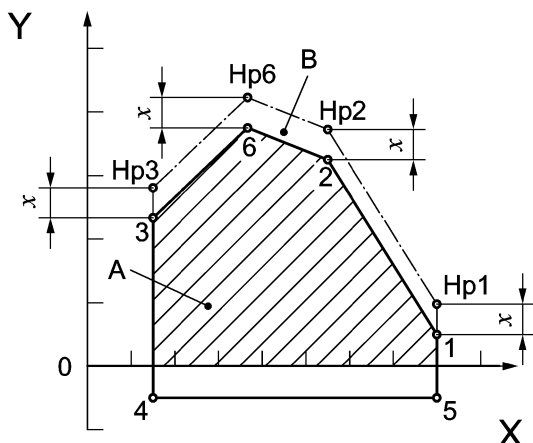
4.7.3 Arbeitsfelder



Legende

A	Arbeitsfeld	4	minimale Feuerungswärmeleistung bei Unterdruck im Feuerraum
B	Prüffeld	5	maximale Feuerungswärmeleistung bei Unterdruck im Feuerraum
Hp1	maximale Feuerungswärmeleistung bei geringstem Feuerraumgegendruck	Hp1 bis Hp3 und 4 bis 5	Prüfpunkte
Hp2	maximale Feuerungswärmeleistung bei höchstem Feuerraumgegendruck	$x = 0,1 \text{ pF}$	
Hp3	minimale Feuerungswärmeleistung	X	Feuerungswärmeleistung in kW
		Y	Feuerraumdruck p_F , in kPa

Bild 3 — Arbeitsfeld (schraffierte Fläche) und Prüffeld für Einstufenbrenner



Legende

A	Arbeitsfeld	5	maximale Feuerungswärmeleistung bei Unterdruck im Feuerraum
B	Prüffeld	Hp1 bis Hp3, Hp6 und 4 bis 5	Prüfpunkte
Hp1	maximale Feuerungswärmeleistung bei geringstem Feuerraumgegendruck	$x = 0,1 p_F$	
Hp2	Zwischenwert der maximalen Feuerungswärmeleistung nach Prüfauftrag	max.	höchste Leistungsstufe oder maximale Feuerungswärmeleistung für modulierende Brenner
Hp3	minimale Feuerungswärmeleistung	min.	1. Leistungsstufe oder minimale Feuerungswärmeleistung für modulierende Brenner
Hp6	maximale Feuerungswärmeleistung bei höchstem Feuerraumgegendruck	X	Feuerungswärmeleistung in kW
4	minimale Feuerungswärmeleistung bei Unterdruck im Feuerraum	Y	Feuerraumdruck p_F , in kPa

Bild 4 — Arbeitsfeld (schraffierte Fläche) und Prüffeld für zwei-, mehrstufige und regelbare Brenner

4.7.4 Bestimmung der Flammenstabilität und des sicheren Betriebsbereichs

Unter den Prüfbedingungen muss der Brenner einwandfrei und sicher arbeiten. Die Flamme muss stabil sein, ohne zu pulsieren.

4.8 Verbrennungsqualität der Abgase

4.8.1 Verbrennung

Art und Gestaltung des Ölbrenners und seiner Zerstäubungs- und Mischeinrichtungen müssen eine Verbrennung sicherstellen, die den Anforderungen in 4.8.3, 4.8.4, 4.8.5, 4.8.6, 4.8.7 und 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 kPa und einem Mindest-Kesselwiderstand – beide bezogen auf den Betriebszustand – einwandfrei anlaufen und mit normalen Bedingungen brennen. Für Ölzerstäubungsbrenner, die nur mit einem Feuerraumdruck von mehr als 10 Pa betrieben werden können, beträgt der niedrigste Prüfdruck 0 kPa, während der höchste Prüfdruck 10 % oberhalb des für den Prüfauftrag angegebenen Höchstwertes liegt.

Für Überdruckbrenner, die in einem Druckbereich von 0 kPa bis zu einem beliebigen Überdruck im Feuerraum betrieben werden, gilt zusätzlich die Anforderung, dass sie auch noch bei einem Druck von 10 Pa eine stabile Flamme aufweisen müssen.

Für Ölbrenner, die sowohl im Überdruck- als auch im Unterdruckbereich eingesetzt werden, gelten entsprechend die sich aus dem Vorstehenden ergebenden Prüfbedingungen.

Bei Mehrstufenbrennern oder stufenlos regelbaren Ölbrennern gelten für den Feuerraumdruck die vorstehenden Anforderungen nur für höhere Nennleistungen. 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 erfordern.

4.8.3 Rußzahl (siehe Anhang A)

Für einen Brennstoff mit einer Viskosität am Brennereintritt bei 20 °C von 1,6 mm²/s (cSt) bis 6 mm²/s (cSt) muss die Rußzahl

- für einstufige Brenner bei jeder Feuerungswärmeleistung ≤ 1 sein;
- für mehrstufige und modulierende Brenner ≤ 1 sein, ausgenommen bei minimalem Brennstoffdurchsatz, bei dem sie < 2 sein muss.

4.8.4 Unverbrannte Kohlenwasserstoffe (siehe Anhang D)

Für einen Brennstoff mit einer Viskosität am Brennereintritt bei 20 °C von 1,6 mm²/s (cSt) bis 6 mm²/s (cSt) darf der Anteil an unverbrannten Kohlenwasserstoffen im Abgas nicht mehr als 10 ml/m³ betragen, ausgenommen in den ersten 20 s nach Brennstofffreigabe. Die Messung ist nach dem Flammenionisationsdetektor-Prinzip (FID) durchzuführen.

4.8.5 Emissionsklassen für NO_x und CO

4.8.5.1 Allgemeines

Für einen Brennstoff mit einer Viskosität am Brennereintritt bei 20 °C von 1,6 mm²/s (cSt) bis 6 mm²/s (cSt) 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 und 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.		

Zu beachten ist, dass:

- kein nach Anhang B und Anhang C korrigierter Messwert den Wert für die nächsthöhere NO_x-Klasse überschreiten darf;
- zur Bestimmung der NO_x-Klasse aus den Prüfungspunkten in Bild 3 und Bild 4 ein arithmetischer Mittelwert gebildet wird, der innerhalb der in Tabelle 2 angegebenen NO_x-Klasse liegen muss.

4.8.5.2 Feuerungswärmeleistung ≤ 400 kW (ErP)

Ab 26. September 2018 dürfen bei Kesseln mit ≤ 400 kW Nenn-Wärmeleistung die Emissionen von Stickstoffoxiden basierend auf dem Brennwert $Q_{NO_x}(H_s)$ einen Wert von 120 mg/kWh nicht übersteigen.

Für diese ErP-Anforderungen wird eigens eine neue NO_x Klasse 4 eingeführt, siehe Tabelle 2a. Die Berechnung der NO_x-Emission in Klasse 4 basiert auf:

- dem Brennwert statt Heizwert
- dem arithmetischen Mittelwert der Prüfpunkte aus Bild 3 und Bild 4

Tabelle 2a — NO_x-Klasse basierend auf Brennwert

Klasse	NO _x -Emissionen Q_{NO_x} in mg/kWh
4	≤ 120

Der Wert von NO_x basierend auf dem Brennwert $Q_{NO_x}(H_s)$ wird nach der folgenden Gleichung berechnet

$$Q_{NO_x}(H_s) = Q_{NO_x}(H_i) \frac{H_i}{H_s}$$

Dabei ist:

$Q_{NO_x}(H_i)$ die NO_x-Konzentration basierend auf dem Heizwert (H_i), welcher gemessen, korrigiert und nach B.2 berechnet und nach B.3 und B.4 korrigiert wird, ausgedrückt in mg/kWh.

Der Faktor 0,94 für das Verhältnis H_i/H_s kann alternativ verwendet werden.

4.8.6 Anlaufbedingungen

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 im Betriebszustand verringert werden. Diese Anforderungen müssen durch eine Prüfung verifiziert werden.

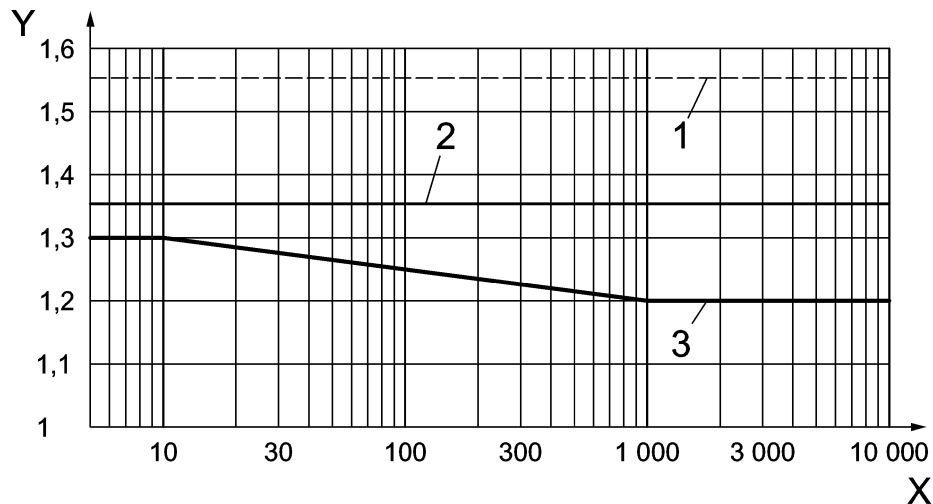
4.8.7 Verbrennungsqualität der Abgase bei anderen flüssigen Brennstoffen

Die nach 5.7.12 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 einen Brennstoff mit einer Viskosität am Brennereintritt bei 20 °C von 1,6 mm²/s (cSt) bis 6 mm²/s (cSt) darf die Luftzahl λ die Werte von Bild 5 nicht überschreiten.

In Abhängigkeit von der jeweiligen Prozessanlage darf von diesen Werten abgewichen werden.



Legende

1 $\lambda_{\max}$ für Q_{Fmin} bei einem Leistungsregelbereich > 3:1

2 $\lambda_{\max}$ für Q_{Fmin} bei einem Leistungsregelbereich ≤ 3:1

3 $\lambda_{\max}$ für Q_{Fmax}

X Feuerungswärmeleistung in kW

Y Luftzahl λ

Bild 5 — Luftzahl

4.9 Maschinenbezogene Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

Brenner, die keine für den häuslichen Gebrauch vorgesehenen Haushaltgeräte sind, müssen den Anforderungen von Anhang J entsprechen, siehe auch Anhang ZA.

ANMERKUNG Leitfaden zur Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, §63 und §64 liefert weitere Informationen.

5 Prüfung

5.1 Allgemeines

5.1.1 Verifizierung der Gestaltung des Brenners und Verbrennungsprüfung

Die Prüfungen beinhalten die Konstruktions- und Betriebseigenschaften von Brennern. Diese Prüfungen werden im Allgemeinen in einem in 5.3 definierten Feuerraum durchgeführt. Sie dürfen auch mit dem Wärmeerzeuger durchgeführt werden, für den der Brenner ausgelegt wurde.

Der Brenner muss zusammen mit allen Bauteilen, die dessen Betrieb beeinflussen, und in allen festgelegten Betriebsarten geprüft werden.

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

Zur Bewertung der Konformität siehe Anhang E.

5.1.2 Verifizierung 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 $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ einzubauen. Andere Umgebungstemperaturen sind unter der Voraussetzung zulässig, dass sie die Prüfergebnisse nicht beeinflussen.

5.3 Prüfstand

5.3.1 Allgemeines

Prüflabor, Prüfausrüstungen und Werkzeuge sollten so ausgelegt sein, dass das Risiko des Eindringens von Undichtigkeiten in den Boden minimiert wird. Das für die Prüfungen verwendete Wasser ist entsprechend geltender Gesetzgebung zum Umweltschutz zu entsorgen. Der Prüfstand kann der vom Prüfauftrag festgelegte Feuerraum sein. In den Fällen, in denen der Prüfauftrag 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 6). 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 7). Die einzelnen Prüfflammrohre können mit einer Differenz von $\pm 10\%$ der vorgegebenen Feuerungswärmeleistungen betrieben werden. Der Prüfauftrag muss das bei niedrigster und höchster Leistung zu verwendende Prüfflammrohr festlegen.

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

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

Dabei ist

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

Q_F die Feuerungswärmeleistung, in Kilowatt (kW).

Für höher siedende Fraktionen aus der ersten Raffination von Erdöl nach ISO 8217:2012 muss die Feuerraumlänge 10 % mehr betragen.

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

In Übereinstimmung mit dem Prüfauftrag dürfen die Brenner auf dem Prüfflammrohr mit Durchgangsflammenbetrieb und/oder mit Umkehrflammenbetrieb geprüft werden.

Für Durchgangsflammenbetrieb wird ein Stahlzylinder eingezogen, der ungekühlt ist, den gleichen Durchmesser wie der Feuerraum des Prüfflammrohrs und eine Wandstärke von 3 mm aufweist und im Eingangsbereich des Feuerraums den Abgaseintritt in die Abgasrohre abdichtet. Die Länge beträgt $l_2 + 30$ mm (siehe Bild 6).

Das Prüfflammrohr ist mit einer abgasseitigen Drosseleinrichtung versehen, sodass ein variabler Druckabfall 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.

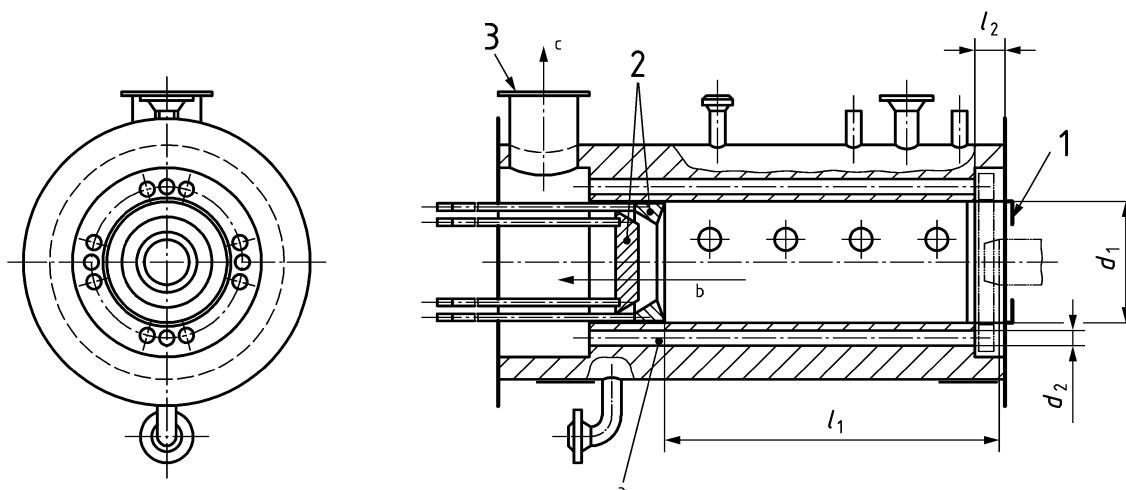
Das Prüfflammrohr ist mit Schaulöchern versehen, durch die die Sichtprüfung der Flamme erfolgen kann. Es muss möglich sein, den Druck im Prüfflammrohr zu messen.

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.

Wenn der Brenner für einen Feuerraum gedacht ist, dessen Abmessungen von den in Bild 6 angegebenen 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 der Betriebsanleitung für den Brenner besonders darauf verwiesen.

Bei Brennern mit einer Feuerungswärmeleistung oberhalb der in Bild 7 angegebenen Werte sind die Prüfungen auf einem vom Prüfauftrag festgelegten Prüfstand durchzuführen.



Legende

- | | | | |
|---|---|-------|---|
| 1 | Stahlzylinderhülse für direkten
Flammenbetrieb ($l_2 + 30$ mm) | d_1 | Durchmesser des Feuerraums |
| 2 | Rückwand des Prüfflammrohrs (zweiteilig) | l_1 | Länge des Feuerraums |
| 3 | Flanschanschluss des Abzugskanals | d_2 | Durchmesser des Wärmetauscherrohrs |
| | | l_2 | Länge des Eintrittsvolumens im
Wärmetauscher |
| a | in Übereinstimmung mit dem Prüfauftrag darf die Prüfung auch mit Umkehrflamme erfolgen. Wenn
Flammenumkehr erfolgt, ist dies eindeutig in der Bedienungsanleitung anzugeben. | | |
| b | Bei Durchgangsflammenbetrieb (Stahlzylinder, $l_2 + 30$ mm) | | |
| c | Strömungsrichtung des Abgases | | |

Prüfflammrohr d_1 m	Wärmetauscherrohr		Anzahl	l_2 mm
	Innen d_2 mm	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 Bild übernommen aus ISO 22968:2010, Bild 2 mit zusätzlicher Erläuterung für l_2 und d_2 hinzugefügt.

Bild 6 — Prüfflammrohr – Schematische Darstellung