

DIN EN 267

ICS 27.060.10

Einsprüche bis 2012-05-26
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 267:2011-11

Entwurf**Gebälsebrenner für flüssige Brennstoffe;
Deutsche Fassung prEN 267:2012**

Forced draught burners for liquid fuels;
German version prEN 267:2012

Brûleurs à air soufflé pour combustibles liquides;
Version allemande prEN 267:2012

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2012-03-19 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 112 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRs) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

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

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

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

ISO 8217 siehe DIN ISO 8217

Änderungen

Gegenüber DIN EN 267:2011-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Titel wurde geändert;
- b) auf der Grundlage von ISO 22968, sofern abweichend von EN 267, wie z. B.:
 - 1) Durchflussmenge von 100 kg/h zu 30 kg/h
 - 2) Aktualisierung der Definitionen
 - 3) elektrische Schnittstellen für Brenner
- c) Änderung;
 - 1) Prüf- und Arbeitsfeld NO_x-Emissionsberechnung
 - 2) ersetzen von EN 50156-1 durch EN 60204-1 zur Berücksichtigung international verfügbarer Anforderungen für die elektrische Sicherheit von Maschinen
 - 3) Anhang J wird an die neue ISO EN 12100 angepasst, die EN 1050 ersetzt, auf die derzeit in Tabelle J.1 Bezug genommen wird
- d) Neue Funktionen/Anforderungen;
 - 1) Fernentriegelung
 - 2) Umweltaspekte (Umweltprüfliste)
 - 3) Steigerung der Effizienz des Brenners
 - 4) Terminologie für die Steuerung der Brennerlast
- e) Die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

— Leerseite —

Gebälsebreuner 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: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.4e - RC2

Inhalt

Seite

Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	11
3.1 Allgemeine Begriffe	11
3.2 Brennstoffmassenstrom und Leistungen	11
3.3 Feuerraum, Brennerkopf und Prüfstand	13
3.4 Zusammensetzung der Abgase.....	13
3.5 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	14
3.6 Ablaufregelung.....	16
3.7 Felder	17
4 Klassifizierung, Konstruktions- und Betriebsanforderungen – Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	18
4.1 Zerstäubungsarten	18
4.2 Regel- und Steuerverfahren für automatische oder teilautomatische Ölbrenner.....	18
4.3 Zündungsarten.....	18
4.4 Konstruktion.....	19
4.5 Ausrüstung.....	21
4.6 Funktions- und Betriebsanforderungen	27
4.7 Arbeits- und Prüffeld	32
4.8 Verbrennungsqualität der Abgase	34
4.9 Maschinenbezogene Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen.....	36
5 Prüfungen	36
5.1 Allgemeines	36
5.2 Prüfraum	37
5.3 Prüfstand	37
5.4 Messgeräte	41
5.5 Messgenauigkeit.....	43
5.6 Prüfbedingungen	44
5.7 Prüfprogramm	44
5.8 Austausch von Einzelteilen und gleichwertigen Bauteilen	51
6 Kennzeichnung und Etikettierung	52
6.1 Allgemeines	52
6.2 Geräteschild	52
6.3 Weitere Kennzeichnung	52
6.4 Anleitungen für Einbau, Einstellung, Wartung und Betrieb	52
6.5 Verpackung	53
Anhang A (normativ) Rußzahl.....	54
A.1 Geräte.....	54
A.2 Rußbildmessung.....	54
A.3 Bestimmung der Rußzahl	54
Anhang B (normativ) Emissionsmessungen und Korrekturen	55
B.1 Emissionsmessungen	55
B.2 Korrektur des Einflusses von Temperatur und Feuchte der Verbrennungsluft auf NO _x -Emissionen.....	55
B.3 Korrektur des Einflusses des Stickstoffgehalts im Öl auf die NO _x -Emissionen	55
Anhang C (informativ) Umrechnungsfaktoren	56

Anhang D (normativ) FID-Messverfahren zur Erfassung der unverbrannten Kohlenwasserstoffe	57
D.1 Messsystem	57
D.2 Inbetriebnahme	57
Anhang E (informativ) Konformitätsbewertung	58
E.1 Prüfstellen und Prüfgegenstände, Durchführung	58
E.2 Prüffarten und Prüfunterlagen für Ölbrenner	58
Anhang F (informativ) Beispiele für Brennerausrüstung	61
F.1 Brenner ◀ 100 kg/h	61
F.2 Brenner ▶ 100 kg/h	63
Anhang G (informativ) Andere Brennstoffe	65
Anhang H (informativ) Zusätzliche Sonderanforderungen und Anwendungsgrenzen für Brenner für industrielle Anwendungen nach EN 267	66
H.1 Vorwärmen der Verbrennungsluft	66
H.2 Dauerbetrieb des Gebläses	66
H.3 Veränderlicher Verbrennungsluftüberschuss	66
H.4 Brenner mit Zündung durch Zündfunken	66
H.5 Luftfilterung	66
H.6 Elektrische Ausrüstung und elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	66
Anhang I (informativ) Überprüfung der Luftüberwachungseinrichtung	67
Anhang J (normativ) Maschinenbezogene Gefährdungen — zusätzliche Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen)	68
J.1 Allgemeines	68
J.2 Liste der signifikanten Gefährdungen	68
J.3 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	68
J.4 Verifizierung von Anforderungen zur Maschinensicherheit und/oder Schutzmaßnahmen	71
J.5 Gebrauchsanleitung	72
Anhang K (normativ) Zusätzliche Anforderungen an Brenner mit druckbeaufschlagten Teilen sowie Brenner, die Druckgeräte befeuern, entsprechend der Druckgeräterichtlinie (DGR) 97/23/EG	73
K.1 Allgemeines	73
K.2 Gestaltung	73
K.3 Leer	73
K.4 Druckbeaufschlagte Teile	73
K.5 Elektrische Sicherheit und Bauteile der Brennstoffleitung	74
K.6 Luftüberwachungseinrichtung	75
K.7 Feuerungsautomat	75
K.8 Allgemeine Funktionsanforderungen	75
K.9 Schutz der Öl- und Luftzufuhr	75
K.10 Äußerer Sicherheitsbegrenzer	75
K.11 Auslegung nach Anhang L in Zusammenhang mit EN 60204-1	76
K.12 Betrachtung der Sicherheits-Lebensdauer	77
K.13 Prüfungen für druckbeaufschlagte Teile	79
K.14 Kennzeichnung	79
K.15 Anleitung für Einbau, Einstellung, Wartung und Betrieb	80
Anhang L (normativ) Elektrische Anforderungen — Änderungen gegenüber EN 60204-1	81
L.1 Anwendungsbereich	81
L.2 Normative Verweisungen	81
L.3 Begriffe	81
L.4 Allgemeine Anforderungen	82
L.5 Versorgungsleiteranschlüsse und Einrichtungen zum Trennen und Ausschalten	85
L.6 Schutz gegen elektrischen Schlag	85
L.7 Schutz der Ausrüstung	85
L.8 Potenzialausgleich	86
L.9 Steuerstromkreise und Steuerfunktionen	86
L.10 Bedienerschnittstelle und an der Maschine montierte Steuergeräte	95

L.11	Elektrische Ausrüstung (Schaltgeräte: Anordnung, Aufbau und Gehäuse)	95
L.12	Leiter und Kabel.....	96
L.13	Verdrahtungsverfahren	96
L.14	Elektrische Motoren und zugehörige Ausrüstung	96
L.15	Zubehör und Beleuchtung	96
L.16	Kennzeichnung, Warningschilder und Referenzkennzeichen	96
L.17	Technische Dokumentation	96
L.18	Verifizierung	96
Anhang M	(normativ) Brenner mit Ausrüstung zur Steigerung der Effizienz	97
Anhang N	(informativ) Elektrische Schnittstellen für Brenner	98
Anhang O	(informativ) Umweltprüfliste EN 267	102
Anhang ZA	(informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG, Maschinenrichtlinie	103
Anhang ZB	(informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG, Druckgeräte-Richtlinie (DGR).....	104
Literaturhinweise		108

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 267:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 47 „Ölzerstäubungsbrenner und ihre Komponenten – Funktion – Sicherheit – Prüfungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 267:2009+A1:2009 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 informativen Anhang ZA und ZB, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Gegenüber EN 267:2009 und der zugehörigen Änderung A.1 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- auf der Grundlage von ISO 22968, sofern abweichend von EN 267, wie z. B.:
 - Durchflussmenge von 100 kg/h zu 30 kg/h
 - Aktualisierung der Definitionen
 - elektrische Schnittstellen für Brenner
- Änderung
 - Prüf- und Arbeitsfeld NO_x-Emissionsberechnung
 - ersetzen von EN 50156-1 durch EN 60204-1 zur Berücksichtigung international verfügbarer Anforderungen für die elektrische Sicherheit von Maschinen
 - Anhang J wird an die neue ISO EN 12100 angepasst, die EN 1050 ersetzt, auf die derzeit in Tabelle J.1 Bezug genommen wird
- Neue Funktionen/Anforderungen
 - Fernentriegelung
 - Umweltaspekte (Umweltprüfliste)
 - Steigerung der Effizienz des Brenners
 - Terminologie für die Steuerung der Brennerlast

Einleitung

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

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

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

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

Die grundlegenden Anforderungen an den Einbau von Ölbrennern in industrielle Thermoprozessanlagen sind in EN 746-1 bis EN 746-8 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 Ölbrennern mit Gebläse und die Bereitstellung von Steuerungs- und Sicherheitseinrichtungen festgelegt sowie das Prüfverfahren für diese Brenner.

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

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

Diese Europäische Norm ist anwendbar auf:

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

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

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

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

Diese Europäische Norm behandelt keine Gefährdungen infolge besonderer Anwendungen.

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

Diese Europäische Norm behandelt auch Ölbrenner mit Gebläse, die für die Verwendung mit biogenen Brennstoffgemischen vorgesehen sind.

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

2 Normative Verweisungen

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

EN 230, *Feuerungsautomaten für Ölbrenner*

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

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

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

EN 1044, *Hartlöten — Lötzusätze*

EN 1057, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen*

EN 1088:1995+A2:2008, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl*

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

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

EN 1092-3, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen*

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

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

EN 1854, *Druckwächter für Gasbrenner und Gasgeräte*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10220, *Nahtlose und geschweißte Stahlrohre — Allgemeine Tabellen für Maße und längenbezogene Masse*

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

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

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

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

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

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

EN 13611:2007, *Sicherheits-, Regel- und Steuereinrichtungen für Gasbrenner und Gasgeräte — Allgemeine Anforderungen*

EN 15035, *Heizkessel — Besondere Anforderungen an ölbefeuerte Units für den raumluftunabhängigen Betrieb bis einschließlich 70 kW*

EN 15036-1:2006, *Heizkessel — Prüfverfahren für Luftschallemissionen von Wärmeerzeugern — Teil 1: Luftschallemissionen von Wärmeerzeugern*

EN 50156-1:2004, *Elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen — Teil 1: Bestimmungen für die Anwendungsplanung und Errichtung*

EN 60204-1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, A1:2008, modifiziert)*

EN 60335-2-102:2005, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 2-102: Besondere Anforderungen für Gas-, Öl- und Feststoffbrennegeräte mit elektrischen Anschlüssen (IEC 60335-2-102:2004, modifiziert)*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

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

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

EN 62061, *Sicherheit von Maschinen — Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (IEC 62061:2005)*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 und die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

Brenner mit Gebläse

Brenner, bei dem die gesamte Verbrennungsluft mittels Gebläse zugeführt wird

3.1.2

automatischer Brenner mit Gebläse

Brenner, der mit einer selbsttätig wirkenden Zünd-, Flammenüberwachungs- und Steuereinrichtungen ausgerüstet ist, wobei das Zünden, die Flammenüberwachung sowie das Ein- und Ausschalten des Brenners automatisch erfolgen

ANMERKUNG Die Feuerungswärmeleistung des Brenners kann während des Betriebs selbsttätig geregelt oder von Hand eingestellt 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 flüssigen Brennstoffen auch gasförmige 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, essbaren und nicht essbaren Produkten.

3.2 Brennstoffmassenstrom und Leistungen

3.2.1

Massenstrom

konstanter Brennstoffmassenstrom, der innerhalb einer Zeiteinheit verbrannt wird

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

3.2.1.1

maximaler Massenstrom

Brennstoffmassenstrom, der innerhalb einer Zeiteinheit bei der höchsten vom Hersteller angegebenen Massenstrom verbrannt wird

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

3.2.1.2

minimaler Massenstrom

Brennstoffmassenstrom, der innerhalb einer Zeiteinheit bei der niedrigsten vom Hersteller angegebenen Massenstrom verbrannt wird

ANMERKUNG Die minimale Massenstrom wird in Kilogramm je Stunde (kg/h) ausgedrückt.

3.2.2

Feuerungswärmeleistung

Q_F

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

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

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

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

3.2.2.1

maximale Feuerungswärmeleistung

Q_{Fmax}

höchste Feuerungswärmeleistung, die vom Hersteller angegeben wird

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

3.2.2.2

minimale Feuerungswärmeleistung

Q_{Fmin}

niedrigste Feuerungswärmeleistung, die vom Hersteller angegeben wird

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

3.2.2.3

Startwärmeleistung

Q_s

Leistung des Brenners bei Anlauf, bezogen auf die maximale Feuerungswärmeleistung

ANMERKUNG Die Startleistung wird in Prozent (%) ausgedrückt.

3.2.2.4

Nenn-Feuerungswärmeleistung

Q_{FN}

vom Hersteller angegebener Wert für die Feuerungswärmeleistung

ANMERKUNG 1 Für Brenner mit nur einer Feuerungswärmeleistung wird ein einzelner Wert für die Nenn-Feuerungswärmeleistung angegeben.

ANMERKUNG 2 Regelbare Brenner können auf einen Wert eingestellt werden, der zwischen der vom Hersteller angegebenen maximalen und der minimalen Nenn-Feuerungswärmeleistung liegt.

ANMERKUNG 3 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 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 Die Feuerraumlänge wird in Meter (m) ausgedrückt.

3.3.4

Feuerraumdurchmesser

d_1

Innendurchmesser des Feuerraums um das Flammrohr des Brenners

ANMERKUNG 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, Düse.

3.3.6

Prüfstand

vom Hersteller für den Brenner festgelegter Feuerraum

ANMERKUNG Hat der Hersteller keinen Feuerraum festgelegt, erfolgt die Prüfung an Prüfständen mit Prüfflammrohren nach 5.3.

3.3.7

Flammrohr des Brenners

Vorrichtung, die die Mischeinrichtung und die Flammenwurzel enthält

3.3.8

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 Der Kohlenstoffdioxidgehalt wird in Prozent (Volumenanteil) ausgedrückt.

3.4.2

Sauerstoffgehalt (O₂)

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

ANMERKUNG 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 Der Kohlenstoffmonoxidgehalt wird als Volumenanteil ausgedrückt, in Milliliter je Kubikmeter (ml/m³) 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)

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

ANMERKUNG Der Gehalt an Stickstoffoxiden wird als Volumenanteil ausgedrückt, in Milliliter je Kubikmeter (ml/m³) 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

Volumenanteil von unverbrannten Kohlenwasserstoffen am Gesamtvolumen des trockenen Abgases, in dem sie enthalten sind

ANMERKUNG Ausgedrückt in Milliliter je Kubikmeter (ml/m³), berechnet als C₃H₈.

3.4.6

Rußzahl

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

ANMERKUNG Siehe Anhang A.

3.4.7

Luftzahl

λ

Verhältnis der tatsächlich zugeführten Luftmenge zu der theoretisch erforderlichen Luftmenge

3.5 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

3.5.1

Flammenüberwachungseinrichtung

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

ANMERKUNG 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

besteht mindestens aus einem Steuergerät und allen Elementen einer Flammenüberwachungseinrichtung

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

3.5.3

Steuergerät

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

3.5.4

Sicherheitsüberprüfung beim Start

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

3.5.5

Regelabschaltung

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

3.5.6

nicht veränderbare Störabschaltung

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

3.5.7

Sicherheitsabschaltung

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

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

3.5.8

Sicherheitsabsperreinrichtung

Einrichtung zur selbsttätigen Absperrung der Brennstoffversorgung

3.5.9

Wiederzündung

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

3.5.10

Wiederanlauf

Vorgang, bei dem nach einer Sicherheitsabschaltung die vollständige Anlaufschaltfolge 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

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

3.5.13

Fernentriegelung

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

ANMERKUNG Die Verbindung zwischen der Position des Entriegelns und der sicherheitsbezogenen Einrichtung am Gerät kann durch elektrischen oder elektronischen Schaltkreis erfolgen. Sie entspricht dem Einzelfehlerkriterium.

3.6 Ablaufregelung

3.6.1

Vorzündzeit

Zeitspanne zwischen dem Start des Zündvorgangs und der Freigabe des Brennstoffs

ANMERKUNG Die Vorzündzeit wird in Sekunden (s) ausgedrückt.

3.6.2

Sicherheitszeit

t_s

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

ANMERKUNG Die Sicherheitszeit wird in Sekunden (s) ausgedrückt.

3.6.3

Sicherheitszeit für die Zündung erste Sicherheitszeit

t_{smax}

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

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

3.6.4

Sicherheitszeit während des Betriebs

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

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

3.6.5

Durchlüftzeit

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

ANMERKUNG Die Durchlüftzeit wird in Sekunden (s) ausgedrückt.

3.6.6

Vorlüftzeit

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

ANMERKUNG Die Vorlüftzeit wird in Sekunden (s) ausgedrückt.

3.6.7

Nachlüftzeit

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

ANMERKUNG Die Nachlüftzeit wird in Sekunden (s) ausgedrückt.

3.6.8

Gesamt-Schließzeit

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

ANMERKUNG Ausgedrückt in Sekunden (s).

3.6.9

Flammensimulation

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

3.6.10

Betriebszustand

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

ANMERKUNG Damit endet der Anlaufvorgang.

3.6.11

intermittierender Betrieb

Betriebszustand, der nicht länger als 24 h dauert

3.6.12

Dauerbetrieb

Betriebszustand, der länger als 24 h dauert

3.7 Felder

3.7.1

Arbeitsfeld

zulässiger Anwendungsbereich des Brenners (Feuerraumdruck als Funktion des Brennstoffdurchsatzes)

3.7.2

Prüffeld

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

3.8

maximaler Öldruck

Druck, der durch die Ölpumpe erzeugt wird

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 konstantem Massenstrom 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 Regelung.

4.2.3 Stufenlose Regelung (regelbare Brenner)

Regelart, wobei der Massenstrom zwischen niedrigstem und höchstem Wert stufenlos eingestellt werden kann.

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 kann, 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.

Es gelten die Anforderungen an Gaszündbrenner nach EN 676.

4.3.2.2 Zündung durch überwachten Zündbrenner

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

4.4.1 Gestaltung

4.4.1.1 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 Verhalten dadurch nicht in gefährlicher Weise beeinflusst wird. Die geometrische Form der Mischungseinrichtung und deren Einbaulage im Flammrohr des Brenners müssen unverändert bleiben.

4.4.1.2 Mechanische Sicherheit und Stabilität

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

Die Konstruktion des Brenners muss das Auftreten von möglicherweise die Sicherheit beeinträchtigender/-n Instabilität, Verformung oder Brüchen verhindern.

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

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

4.4.2 Zugänglichkeit für Wartung und Betrieb

Brenner, die ohne Zuhilfenahme von Werkzeug ausgeschwenkt oder ausgefahren werden können, müssen so 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 1088:1995+A2:2008 ausgestattet sein, und der entsprechende Teil des Steuerungssystems muss mindestens Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1 entsprechen.

4.4.3 Dichtheit

Alle ölführenden Teile des Brenners müssen bis 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 Wiederausammenbau dicht sind. Alle Dichtungsmaterialien müssen unter üblichen Anwendungsbedingungen des Brenners funktionsfähig bleiben.

4.4.4 Werkstoffe

Die 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 vom Hersteller 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 sollten die verwendeten Werkstoffe gegenüber diesen Medien beständig sein.

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

4.4.5 Anbau

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

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

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

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

4.4.6 Anschlüsse

Einlassanschlüsse mit im Gewinde dichtenden Verbindungen, Anschlüsse im Brenner mit im Gewinde dichtenden 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 ausgelegt sein.

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

4.4.7 Messstellen für die Druckprüfung

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

4.5 Ausrüstung

4.5.1 Motoren, Gebläse und bewegliche Teile

Motoren, Gebläse und bewegliche Teile müssen durch geeignete trennende Schutzeinrichtungen, Abdeckungen oder Schutzgitter mit einer entsprechenden Größe, Festigkeit und Haltbarkeit gegen unbeabsichtigte Berührung geschützt sein. Es muss mindestens Schutzart IP20 nach EN 60529 eingehalten werden. Das Entfernen dieser Einrichtungen darf nur mittels handelsüblichen Werkzeugs möglich sein.

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

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

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

4.5.2 Elektrische Sicherheit

Die elektrische Sicherheit

- a) des Brenners; und
 - b) der Schnittstellen (z. B. der Verbindungsstücke) zwischen Steuerungseinrichtungen,
- muss EN 60335-2-102 entsprechen.

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

Die Dokumentation der elektrischen Anschlüsse 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 Lufteinlassklappe oder einer ähnlichen Einrichtung zur Einstellung des Luftstroms ausgestattet sein. Diese Einrichtung darf nur mittels Werkzeug einstellbar sein. Die Einstellpositionen der Lufteinlassklappe 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 des Herstellers 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 Eintrittsdruck und die jeweilige Eintrittstemperatur des Brenners geeignet oder mittels entsprechender Sicherheitseinrichtungen gegen übermäßige Druck- und Temperaturerhöhungen geschützt sind.

Für Rohrleitungen mit einer Nennweite $DN \geq 25$ mm, einem Druck ≥ 10 bar (1,0 MPa) und einem Produkt aus Druck und Nennweite $\geq 2\,000$ bar · mm (200 MPa · mm) gilt Anhang K.

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 vom Hersteller geliefert wird, muss die Einbauanleitung geeignete Hinweise enthalten, siehe 6.4. Das handbetätigte Brennstoffventil muss leicht zugänglich sein.

4.5.4.3 Filter und Entlüftungseinrichtungen

Vor dem Brenner muss ein Filter eingebaut werden, um das Eindringen von Fremdstoffen zu verhindern. Zur Entlüftung der Brennstoffzuführungsleitungen müssen geeignete Einrichtungen vorgesehen werden. Werden diese Einrichtungen nicht vom Hersteller geliefert, muss die Einbauanleitung geeignete Hinweise 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 vom Hersteller vorgesehenen Brennstoff über den jeweiligen Druckbereich einen geeigneten Brennstoffdurchsatz zu ermöglichen. Zum Einstellen muss ein Werkzeug erforderlich sein.

4.5.4.5 Sicherheitsabsperreinrichtungen

4.5.4.5.1 Allgemeines

Sicherheitsabsperreinrichtungen müssen EN ISO 23553-1 entsprechen.

4.5.4.5.2 Brenner mit einem Durchsatz ≤ 30 kg/h

Brenner mit einem Durchsatz ≤ 30 kg/h sind zwischen Pumpe und Düse mit den in den Bildern F.1 bis F.4 angegebenen Sicherheitsabsperreinrichtungen entsprechend des Brennersystems auszurüsten. Es ist zulässig, dass die Sicherheitsabsperreinrichtung in die Ölpumpe integriert ist.

Zusätzlich gilt:

- a) Einstufenbrenner müssen mit einer Sicherheitsabsperreinrichtung nach EN ISO 23553-1 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 im Vorlauf und im Rücklauf ausgerüstet sein. Das Düsenabsperrventil kann je eine der Sicherheitsabsperreinrichtungen im Vorlauf wie im Rücklauf ersetzen, wenn es als Sicherheitsabsperreinrichtung nach EN ISO 23553-1 geprüft und zugelassen ist. Bei Ölzerstäuberdüsen mit Rücklaufdüse und einem Massenstrom von Öl > 30 kg/h ist zusätzlich ein Druckwächter im Rücklauf vorzusehen. 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 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 einem Durchsatz > 30 kg/h

Im Vorlauf von Ölbrennern mit einem Durchsatz > 30 kg/h sind zwei hintereinander geschaltete Sicherheitsabsperreinrichtungen vorzusehen, 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.

Bei Brennern mit Rücklaufdüse sind in der Rücklaufleitung zwei Sicherheitsabsperreinrichtungen und ein Druckwächter zwischen Leistungsregler und Absperreinrichtung vorzusehen (siehe Bilder F.6 und F.7). Ein Düsenabsperrventil darf je eine der Sicherheitsabsperreinrichtungen im Vorlauf wie im Rücklauf ersetzen, sofern es als Sicherheitsabsperreinrichtung nach EN ISO 23553-1 geprüft und zertifiziert ist.

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 Düsenabsperrventilen nach EN ISO 23553-1 ist diese zweite Maßnahme nicht erforderlich. Es muss sichergestellt sein, dass das Düsenabsperrventil durch den Rücklaufdruck nicht geöffnet werden kann.

4.5.5 Vorwärmung des Brennstoffs

4.5.5.1 Allgemeines

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

4.5.5.2 Wärmequellen

Die Wärmequelle zum Vorwärmen des Öls muss

- erforderlichenfalls unverzüglich abzuschalten sein; und
- eine Wärmeleistung 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 sollte durch Abschalteinrichtungen (z. B. Thermostat) verhindert werden, wenn die heißen Flächen des Vorwärmesystems in drucklosen Heizölbehältern nicht mit Heizöl benetzt sind.

4.5.5.5 Druckbeaufschlagte Vorwärmeinrichtungen

ANMERKUNG Für unter Druck stehende Behälter und Vorwärmeinrichtungen sollten die Anforderungen an Druckbehälter angewendet werden. Die Vorwärmeinrichtungen sollten so ausgelegt sein, dass sie dem 1,43fachen zulässigen Betriebsdruck 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 muss EN 230 entsprechen.

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

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

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

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

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

Die Flammenüberwachungseinrichtung muss für die jeweiligen thermischen Kenndaten und Betriebsarten des Brenners (intermittierender Betrieb oder Dauerbetrieb) geeignet sein. Nach EN 60529 muss die am Brenner angebrachte Flammenüberwachungseinrichtung mindestens der Schutzart IP40 und für Installationen im Freien der Schutzart IP54 nach EN 60529 entsprechen.

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

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

4.5.6.3 Luftüberwachungseinrichtung

Eine Luftüberwachungseinrichtung ist nicht 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, Klasse C entspricht.

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

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

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

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

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

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

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

Diese Überprüfung ist nicht erforderlich, wenn der 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 Für mehrstufige und stufenlos regelbare Brenner ist zur Luftstromüberwachung lediglich eine Luftüberwachungseinrichtung erforderlich. 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:

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

Falls ein gesondertes Gebläse für die dem Brenner zugeführte Verbrennungsluft angewendet wird, erfolgt die Überwachung eines ausreichenden Luftstroms 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 werden, dass ein ausreichender Verbrennungsluftstrom nachgewiesen 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) ausreichend Luftüberschuss vorhanden sein, um eine Verbrennung mit Brennstoffüberschuss zu verhindern.

Die Verbundregelung oder die Folgeschaltung muss so ausgeführt sein, dass das System auch im Fehlerfall zu einer Verschiebung 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 entsprechen.

ANMERKUNG 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 muss den Anforderungen von EN 230 entsprechen; er muss 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 Funktion einer jeden Sicherheitseinrichtung darf nicht durch eine Regeleinrichtung außer Kraft gesetzt werden.

4.6.1.2 Brenneranlauf

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

- a) alle Einbauverriegelungen des Brenners (siehe 4.4.2) befinden sich in der für den sicheren Betrieb des Brenners vorschriftsmäßigen Lage;
- b) die Flammenüberwachungseinrichtung wurde nach EN 230 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 Vorlüftung

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

- a) Die natürliche Durchlüftung des Feuerraums ist ausreichend, wenn die Luftklappen dauerhaft in Betriebsstellung festgestellt sind;
- b) eine mindestens 5 s dauernde mechanische Vorlüftung (mit Gebläse) muss erfolgen, wenn (z. B. elektrisch/hydraulisch) zwangsgesteuerte Luftklappen benutzt werden. Diese mechanische Vorlüftung darf durch eine mindestens 30 s dauernde natürliche Durchlüftung des Feuerraums (durch Schornsteinzug) ersetzt werden;
- c) bei Luftklappen mit Zugregelung ist keine mechanische Vorlüftung 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 einem Brennstoff- Nennmassenstrom > 30 kg/h:

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

ANMERKUNG Industrielle Anwendung: Feuerraum/angeschlossene Räume und Abzugskanal sollten nach EN 746-2 mindestens fünfmal durch die diesbezüglichen Einrichtungen des Brenners vorgelüftet 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 — Maximale Startwärmeleistung Q_{smax} und Sicherheitszeiten t_{smax} für die Zündung

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

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

Eine besondere Überwachung der Zündflamme ist bis 5 s 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 mit einem Durchsatz ≤ 30 kg/h ist eine Wiederzündung zulässig (siehe EN 230).

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

ANMERKUNG 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 übermäßige Druckerhöhung sicherzustellen.

4.6.5 Zündung durch Startgasflamme

Anforderungen an die Zündung durch Startgasflamme nach EN 676.

4.6.6 Zündung des Hauptbrenners

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

4.6.7 Ansteuern des Sicherheitsabsperrentils für die Ölzufuhr

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

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

4.6.8 Sicherheitszeit beim Erlöschen der Flamme

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

4.6.9 Gesamt-Schließzeit

Die Gesamt-Schließzeit darf 2 s nicht überschreiten.

4.6.10 Abschaltung des Brenners

4.6.10.1 Allgemeines

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

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

4.6.10.2 Sicherung der Öl- und Luftzufuhr

Die Ölzufuhr darf nicht freigegeben werden, wenn die Zerstäubung nicht 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. Im letzteren Fall muss eine formschlüssige Verbindung zwischen Motor und Gebläse vorhanden sein.

Der Steuerungskreis der selbsttätigen Sicherheitsabsperrevorrichtungen 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 > 30 kg/h);