

DIN EN 746-2

ICS 25.180.01

Einsprüche bis 2006-09-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 746-2:1997-05

Entwurf

**Industrielle Thermoprozessanlagen –
Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und
Brennstoffführungssysteme;
Deutsche Fassung prEN 746-2:2006**

Industrial thermoprocessing equipment –
Part 2: Safety requirements for combustion and fuel handling systems;
German version prEN 746-2:2006

Equipements thermiques industriels –
Partie 2: Prescriptions de sécurité concernant la combustion et la manutention des
combustibles;
Version allemande prEN 746-2:2006

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf 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 nam@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN, 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64 (Hausanschrift: Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main).

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

Gesamtumfang 93 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ... ¹⁾

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er enthält die Deutsche Fassung des vom Technischen Komitee 186 „Industrielle Thermoprozessanlagen“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 746-2:2006.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Fachbereich Thermoprozessanlagen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Diese Europäische Norm konkretisiert die grundlegenden Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Feuerungen und Brennstoffführungssysteme für industrielle Thermoprozessanlagen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Die im Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht. Für die zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 746-2:1997-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen/aufgenommen:

- a) Unterscheidung zwischen Einbrenner- und Mehrbrenneranlage;
- b) Anforderungen an Strahlrohrbrennersysteme;
- c) Zusätzliche Anforderungen für Feuerungen mit Sauerstoff oder sauerstoffangereicherter Luft;
- d) Anwendungsbeispiele für Einbrenner- und Mehrbrenneranlagen;
- e) Anwendungen an Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Software und Bus-Systeme.

¹⁾ Wird bei Herausgabe als Norm festgelegt.

Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme

Equipements thermiques industriels — Partie 2 : Prescriptions de sécurité concernant la combustion et la manutention des combustibles

Industrial thermoprocessing equipment — Part 2: Safety requirements for combustion and fuel handling systems

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Inhalt

Seite

Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe	11
4 Liste der Gefährdungen	19
5 Sicherheitsanforderungen, Maßnahmen und Feststellung der Übereinstimmung	21
5.1 Allgemeines	21
5.2 Gasförmige Brennstoffe.....	21
5.2.1 Gasverteilungssystem	21
5.2.2 Zwingend erforderliche Einrichtungen.....	25
5.2.3 Verbrennungsluft und Vorbelüftung der Brennkammer und der Abgaswege	31
5.2.4 Zuführung vorgemischter Brenngas/Luft-Mischungen	34
5.2.5 Brenner	34
5.2.6 Feuerungsautomaten	39
5.3 Flüssige Brennstoffe	40
5.3.1 Verteilungssystem für flüssige Brennstoffe	40
5.3.2 Zwingend vorgeschriebene Einrichtungen.....	43
5.3.3 Verbrennungsluft und Vorbelüftung der Brennkammer und der Abgaswege	47
5.3.4 Zerstäubung der flüssigen Brennstoffe	49
5.3.5 Brenner	49
5.3.6 Feuerungsautomaten	51
5.4 Feste Brennstoffe	53
5.4.1 Verteilungssystem für staubförmigen Brennstoff.....	53
5.4.2 Brennstoffführungssystem für stückige Brennstoffe (anwendbar für Rost- und Wirbelschichtfeuerungen)	54
5.4.3 Zwingend vorgeschriebene Einrichtungen (für staubförmige Brennstoffe und Wirbelschichtfeuerungen)	55
5.4.4 Verbrennungsluft und Vorspülung der Brennkammer und der Abgaswege.....	56
5.4.5 Brenner	56
5.4.6 Feuerungsautomat (staubförmige Brennstoffe).....	58
5.5 Mehrere Brennstoffe.....	59
5.5.1 Allgemeines.....	59
5.5.2 Brennstoffleitungen.....	59
5.5.3 Zuführung von Verbrennungsluft	59
5.5.4 Betrieb der Schutzeinrichtung	59
5.5.5 Luft/Brennstoff-Verhältnis	59
5.6 Sauerstoff oder sauerstoffangereicherte Verbrennungsluft.....	59
5.6.1 Eignung für den Einsatz von Sauerstoff	59
5.6.2 Dichtungsmaterialien für Sauerstoff-Verteilungssysteme	60
5.6.3 Rohrsysteme	60
5.6.4 Strömungsgeschwindigkeiten in den Rohren	60
5.6.5 Rohrverbindungen.....	60
5.6.6 Abblase- und Entlüftungsleitungen	61
5.6.7 Manuelle Brennerlanzen	61
5.6.8 Einrichtungen zum Schutz gegen die Rückströmung von Gas.....	61
5.6.9 Einrichtungen zum Schutz gegen die Rückströmung von Sauerstoff im Gemisch mit anderen Substanzen.....	61
5.6.10 Materialanforderungen.....	61
5.7 Energieversorgung und konstruktive Anforderungen an die elektrische und elektronische Ausrüstung für Steuer- und Schutzsysteme	62
5.7.1 Stromversorgung.....	62

5.7.2	Anforderungen an die elektrische und elektronische Ausrüstung	62
5.7.3	Funktionssicherheit und Schutzsystem	62
5.7.4	Elektromagnetische Verträglichkeit	63
5.7.5	Stromausfall	64
5.7.6	Entriegelung	65
5.7.7	Anwendung Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)	65
5.7.8	Anforderungen an die Software	65
5.7.9	Anforderungen an Bus-Systeme	66
5.7.10	Prüfung der Sicherheitsfunktionen	66
6	Benutzerinformationen	66
6.1	Kennzeichnung	66
6.2	Betriebsanleitung	66
6.2.1	Allgemeines	66
6.2.2	Beschreibung der Anlage	66
6.2.3	Verfahren der Prüfung	67
6.2.4	Inbetriebnahme-, Anfahr- und Betriebsverfahren	67
6.2.5	Abschaltverfahren	68
6.2.6	Instandhaltungsverfahren	68
6.2.7	Dokumentation	68
Anhang A (informativ)	Klassifizierung	69
A.1	Klassifizierung; betroffene Maschinen, Beschreibungen, Funktionen	69
A.1.1	Einteilung der IThE	69
A.2	Klassifizierung der Brennstoffe	72
A.2.1	Gasförmige Brennstoffe	72
A.2.2	Flüssige Brennstoffe	72
A.2.3	Feste Brennstoffe	73
A.3	Klassifizierung der Brenner	73
A.3.1	Gasförmige Brennstoffe	73
A.3.2	Flüssige Brennstoffe	73
A.3.3	Feste Brennstoffe	73
Anhang B (informativ)	Benutzte Begriffe	74
B.1	Englisch — Deutsch — Französisch	74
B.2	Deutsch — Englisch — Französisch	78
B.3	Französisch — Englisch — Deutsch	82
Anhang C (informativ)	Typische Beispiele für Rohrleitungsdiagramme	86
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG	91

Bilder

Bild 1 — Blockdiagramm der Steuer- und Schutzsysteme	63
Bild C.1 — Anlage mit einem einzelnen Brenner.....	86
Bild C.2a — Anlage mit Brennergruppe und zentraler Rohrleitung – Beispiel für ein Zwei-Brenner-System.....	87
Bild C.2b — Anlage mit Brennergruppe und zentraler Rohrleitung – Beispiel b.....	87
Bild C.2c — Anlage mit Brennergruppe und zentraler Rohrleitung – Beispiel c	87
Bild C.3a — Anlage mit Brennergruppe und Zonenrohrleitung – Beispiel a.....	88
Bild C.3b — Anlage mit Brennergruppe und Zonenrohrleitung – Beispiel b	88
Bild C.3c — Anlage mit Brennergruppe und Zonenrohrleitung – Beispiel c.....	89
Bild C.4 — Anlage mit Brennergruppe (Brenner-Rohrleitung).....	89
Bild C.5 — Zentrale Gasleitung für Anlagen mit niedrigen Schaltfrequenzen	90
Bild C.6 — Strömungssicherung.....	90

Tabellen

Tabelle 1 — Höchstwerte der Sicherheitszeiten für atmosphärische Brenner, mit freiem Ausbrand	36
Tabelle 2 — Höchstwerte der Sicherheitszeiten für atmosphärische Brenner mit Brennkammer.....	36
Tabelle 3 — Höchstwerte der Sicherheitszeiten für Gebläsebrenner und Brenner mit mechanischer Abgasführung	37
Tabelle 4 — Höchstwerte der Sicherheitszeiten.....	50
Tabelle 5 — Materialanforderungen an Rohrverbindungen	62
Tabelle C.1 — Auflistung der verwendeten Symbole.....	86

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 746-2:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 186 „Industrielle Thermoprozessanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 746:1997 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 EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

Auf Anforderung des CEN/TC 186 hat CEN zugestimmt, das Datum der Zurückziehung von EN 746-2:1997 für eine Übergangsdauer von 24 Monaten zu verschieben.

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Typ C-Norm, wie in EN ISO 12100-1 definiert.

Auf die betroffenen Maschinen und das Ausmaß, in dem Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse erfasst werden, wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments hingewiesen.

Werden in dieser Typ C-Norm andere Festlegungen als in Typ A- oder B-Normen angegeben, gelten für Maschinen, die nach den Festlegungen dieser Typ C-Norm konstruiert und gebaut wurden, die Festlegungen der Typ C-Norm.

Dieser Teil der EN 746 setzt voraus, dass die Anlagen durch eingewiesenes Personal bedient und instand gehalten werden.

Dieser Teil der EN 746 setzt voraus, dass die Anlagen keine potentiell explosive Atmosphäre erzeugt und sich in einem normal belüfteten Bereich befindet.

Diese Norm bildet einen Teil der Sicherheitsnormen für die industriellen Thermoprozessanlagen.

Die vollständige Liste aller Normteile ist nachstehend angegeben:

EN 746, *Industrielle Thermoprozessanlagen*

- *Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen an industrielle Thermoprozessanlagen*
- *Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme*
- *Teil 3: Sicherheitsanforderungen für die Erzeugung und Anwendung von Schutz- und Reaktionsgasen*
- *Teil 4: Besondere Sicherheitsanforderungen an Feuerverzinkungsanlagen*
- *Teil 5: Besondere Sicherheitsanforderungen an Salzbad-Wärmebehandlungseinrichtungen und -anlagen*
- *Teil 6: Besondere Sicherheitsanforderungen an Einschmelz-, Umschmelzanlagen und Anlagen zur Flüssigphasenbehandlung*
- *Teil 7: Besondere Sicherheitsanforderungen an Vakuum-Thermoprozessanlagen*
- *Teil 8: Besondere Sicherheitsanforderungen an Abschreckanlagen*

Auch wenn Übereinstimmung mit bestimmten Europäischen Produktnormen besteht, wie z. B. EN 267, EN 12952-8, EN 12953-7 oder EN 676, sind möglicherweise die Mindest-Sicherheitsanforderungen an die Industrielle Thermoprozessanlagen nicht erfüllt. In diesen Fällen gilt dieser Teil 2 von EN 746.

Ein im Text zur Klarheit angegebenes Beispiel einer Schutzmaßnahme sollte nicht als die einzig mögliche Lösung angesehen werden. Wenn ein gleichwertiges Sicherheitsniveau erreicht wird, ist jede andere Lösung zulässig, die zu der gleichen Risikominderung führt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der EN 746 gilt zusammen mit EN 746, Teil 1 und spezifiziert Sicherheitsanforderungen für Einzelbrenner- und Mehrbrenner-Industrielle Thermoprozessanlagen (Im Folgenden als „IThE“ bezeichnet).

Dieses Dokument behandelt signifikante Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Abläufe an Industriellen Thermoprozessanlagen, wie in Absatz 4 aufgeführt, falls diese wie vorgesehen und unter den vom Hersteller vorgesehenen Bedingungen eingesetzt werden.

Für die Bestimmung dieser Europäischen Norm besteht IThE aus:

- Ofengehäuse;
- Steuersystem;
- Feuerungssystem einschließlich Brennerlanzen;
- Brennstoffführungssystem einschließlich Rohrleitungen und Kanälen die sich direkt an die Ausrüstung anschließen, aber nach geschaltet zum manuell zu bedienende Hauptbrennstoff Absperrventil sind;
- Abgasabzugssystem falls für die Sicherheit der Feuerung notwendig;
- Schutzsystem.

Diese Europäische Norm ist anwendbar für alle Arten der Oxidation und Verbrennung von gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoffen mit Luft oder anderen Gasen die freien Sauerstoff enthalten, die zur Freisetzung von Wärmeenergie an IThE dienen.

Diese Europäische Norm beinhaltet auch notwendige Anforderungen für die Benutzerinformation.

Diese Europäische Norm beinhaltet nicht durch Elektrische Beheizung entstehende Gefährdungen.

Diese Europäische Norm behandelt nicht die Gefährdungen, die durch Freisetzung von entzündbaren Substanzen aus den in der IThE verarbeitenden Produkten entstehen.

Diese Europäische Norm ist nicht anwendbar für

- Schweiss- und Lötausrüstungen;
- IThE, die in einer explosionsgefährdeten Umgebung aufgestellt werden;
- Gas und/oder Ölleitungen die sich vor dem Hauptabsperr-Kugelhahnventil befinden;
- Elektrische Verkabelung und elektrische Leistungskabel sich vor der Schaltschrank/Sicherheitssystem der IThE befinden;
- Biogas als gasförmiger Brennstoff.

Diese Europäische Norm ist nicht anwendbar für

- Thermische Nachverbrennung;
- Katalytische Nachverbrennung;
- Müllverbrennung,

aber sie ist anwendbar für deren Anfahrtbrenner und Stützbrenner.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Verweisungen sind unverzichtbar für die Anwendung dieser Europäischen Norm. Bei datierten Verweisungen gilt nur die zitierte Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

prEN 88-1:2004, *Druckregler und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte — Teil 1: Druckregler für einen Eingangsdruck bis zu 500 mbar*¹⁾

prEN 88-2:2004, *Druckregler und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte für einen Eingangsdruck zwischen 0,5 bar und 5 bar*²⁾

EN 125:1991, *Flammenüberwachungseinrichtungen für Gasgeräte — Thermoelektrische Zündsicherungen*

EN 125/A1:1996, *Flammenüberwachungseinrichtungen für Gasgeräte — Thermoelektrische Zündsicherungen, Änderung A1*

EN 161:2001, *Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte*

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

EN 230:1990, *Ölzerstäubungsbrenner in Monoblockausführung — Einrichtungen für die Sicherheit, die Überwachung und die Regelung sowie Sicherheitszeiten*

prEN 230:2004, *Feuerungsautomaten für Ölbrenner*

EN 264:1991, *Sicherheitsabsperreinrichtungen für Feuerungsanlagen mit flüssigen Brennstoffen — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen*

EN 267:1999, *Ölbrenner mit Gebläse — Begriffe, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*

EN 298:2003, *Feuerungsautomaten für Gasbrenner und Gasgeräte mit und ohne Gebläse*

EN 331:1998, *Handbetätigte Kugelhähne und Kegelhähne mit geschlossenem Boden für die Gas-Hausinstallation*

EN 334:1999, *Gas-Druckregelgeräte für Eingangsdrücke bis 100 bar*

EN 334/A1:2000, *Gas-Druckregelgeräte für Eingangsdrücke bis 100 bar*

EN 525:1997, *Gasbefeuerte Warmluftzeuger ohne Wärmetauscher mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW*

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

EN 730-1:2002, *Gasschweißgeräte — Sicherheitseinrichtungen — Teil 1: Mit integrierter Flammensperre*

EN 730-2:2002, *Gasschweißgeräte — Sicherheitseinrichtungen — Teil 2: Ohne integrierte Flammensperre*

EN 746-1:1997, *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen an industrielle Thermoprozessanlagen*.³⁾

1) Vorgesehen als Ersatz für EN 88 (1991-06).

2) Vorgesehen als Ersatz für EN 88 (1991-06).

EN 751-1:1996, *Dichtmittel für metallene Gewindeverbindungen in Kontakt mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie und Heißwasser — Teil 1: Anaerobe Dichtmittel*

EN 751-2:1996, *Dichtmittel für metallene Gewindeverbindungen in Kontakt mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie und Heißwasser — Teil 2: Nicht aushärtende Dichtmittel*

EN 982:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Hydraulik*

EN 983:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Pneumatik*

EN 1057:1996, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen*

EN 1539:2000, *Trockner und Öfen, in denen brennbare Stoffe freigesetzt werden — Sicherheitsanforderungen*

EN 1643:2000, *Ventilüberwachungssysteme für automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte*

EN 1797:2001, *Kryo-Behälter — Verträglichkeit von Gas/Werkstoffen*

EN 1854:1997, *Druckwächter für Gasbrenner und Gasgeräte*

EN 1854/A1:1998, *Druckwächter für Gasbrenner und Gasgeräte/Änderung A1*

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

ISO 3405:2000, *Petroleum products — Determination of distillation characteristics at atmospheric pressure*

ISO 5817:2003, *Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections*

ISO 6976:1995, *Natural gas — Calculation of caloric values, density, relative density and Wobbe index from composition*

ISO 7005-1:1992, *Metallic flanges — Part 1: Steel flanges*

ISO 7005-2:1988, *Metallic flanges — Part 2: Cast iron flanges*

ISO 7005-3:1988, *Metallic flanges — Part 3: Copper alloy and composite flanges*

EN ISO 8434-1:1997 *Metallische Rohrverschraubungen für Fluidtechnik und allgemeine Anwendung — Teil 1: 24°-Schneidringverschraubung (ISO 8434-1:1994)*

ISO 8434-2: 1994 *Metallic tube fittings for fluid power and general use — Part 2: 37° flared fittings*

ISO 8434-3: 2005 *Metallic tube connections for fluid power and general use — Part 3: O-ring face seal fittings.*

EN ISO 8434-4:2000 *Metallische Rohrverschraubungen für Fluidtechnik und allgemeine Anwendung — Teil 4: Schweißnippel mit Dichtkegel und O-Ring für 24°-Konusanschluss (ISO 8434-4:1995)*

EN 10208-1:1997, *Stahlrohre für Rohrleitungen für brennbare Medien — Technische Lieferbedingungen — Teil 1 : Rohre der Anforderungsklasse A*

3) Vorgesehen als Ersatz für EN 746-1:1997.

EN 10208-2:1996, *Stahlrohre für Rohrleitungen für brennbare Medien — Technische Lieferbedingungen — Teil 2 : Rohre der Anforderungsklasse B*

EN 10208-2/AC:1996, *Stahlrohre für Rohrleitungen für brennbare Medien — Technische Lieferbedingungen — Teil 2 : Rohre der Anforderungsklasse B, Änderung AC*

EN 10216-1:2002, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*

EN 10216-1/prA1:2003, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur; Änderung A1*

EN 10217-1:2002, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1 : Unlegierte Stähle mit festgelegten Raumtemperatureigenschaften*

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

EN 12067-1:1998, *Gas-Luft-Verbundregler für Gasbrenner und Gasgeräte — Teil 1: Pneumatische Ausführung*

EN 12067-1/A1:2003, *Gas-Luft-Verbundregler für Gasbrenner und Gasgeräte — Teil 1: Pneumatische Ausführung, Änderung A1*

prEN 12067-2:2003, *Gas-Luft-Verbundregler für Gasbrenner und Gasgeräte — Teil 2: Elektronische Ausführung*

EN 12952-8:2002, *Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten — Teil 8: Anforderungen an Feuerungsanlagen für flüssige und gasförmige Brennstoffe für den Kessel*

EN 12953-7:2002, *Großwasserraumkessel — Teil 7: Anforderungen an Feuerungsanlagen für flüssige und gasförmige Brennstoffe für den Kessel*

EN 13480-1:2002, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 1: Allgemeines*

EN 13480-2:2002, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 2: Werkstoffe*

EN 13480-3:2002, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 3: Konstruktion und Berechnung*

EN 13480-4:2002, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 4: Fertigung und Verlegung*

EN 13480-5:2002, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 5: Prüfung*

EN 14382:2002, *Sicherheitseinrichtungen für Gas-Druckregelanlagen und -einrichtungen — Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen für Betriebsdrücke bis 100 bar*

ENV 14459:2002, *Risikobewertung und Empfehlungen für die Anwendung von Elektronik in Systemen für Schutz-, Regel- und Steuerungseinrichtungen für Gasbrenner und Gasgeräte*

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

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

EN ISO 19879:2005 *Metallische Rohrverschraubungen für Fluidtechnik und allgemeine Anwendung — Prüfverfahren für hydraulische Rohrverschraubungen in der Fluidtechnik*

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

prEN 60204-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*⁴⁾

IEC 60364-4-41:2001, *Electrical installations of buildings — Part 4-41: Protection for safety; Protection against electrical shock*

IEC 60364-4-43:2001, *Electrical installations of buildings — Part 4-43: Protection for safety; Protection against overcurrent*

IEC 60364-4-44:2003, *Electrical installations of buildings — Part 4-44: Protection for safety; Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60364-5-53:2002, *Electrical installations of buildings — Part 5-53: Selection And erection of electrical equipment; Isolation, switching and control*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

EN 60529/A1:1998, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code), Änderung A1*

EN 60730-1:2000, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 61000-6-12:2001, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-1: Fachgrundnormen; Fachgrundnorm Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe*

EN 61000-6-8:2001, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen; Fachgrundnorm Störfestigkeit für Industriebereich*

EN 61000-6-3:2001, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-3: Fachgrundnormen; Fachgrundnorm Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe*

EN 61000-6-4:2001, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-4: Fachgrundnormen; Fachgrundnorm Störaussendung; Industriebereich*

EN 61508-3:2002, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 3: Anforderungen an Software.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG 1 Eine Klassifizierung der Anlagen, Brennstoffe und Brenner enthält der Anhang A.

ANMERKUNG 2 Eine alphabetische Liste der Definitionen sowie ein Querverweis in Englisch, Deutsch und Französisch sind im informativen Anhang C gegeben.

3.1

Luftströmungswächter

Einrichtung zur Feststellung ausreichender Luftströmung

4) Als Ersatz für EN 60204:1997 vorgesehen.

3.2**Luftdruckwächter**

Einrichtung zur Feststellung ausreichenden Luftdrucks

3.3**Luft/Brennstoff-Verhältnis**

Verhältnis der Massenströme von Verbrennungsluft und Brennstoff in einem Gemisch

3.4**Zündbrenner mit Abschaltung**

Brenner zur Zündung des Hauptbrenners, der nach Zündung des Hauptbrenners abgeschaltet und nach einer Regelabschaltung des Hauptbrenners wieder gezündet wird

3.5**Feuerungsautomat**

System, das mindestens aus einem Steuergerät und allen Elementen eines Flammenwächters besteht; die verschiedenen Funktionsteile eines Feuerungsautomaten können in einem oder mehreren Gehäusen angeordnet sein. Es handelt sich um ein Schutzsystem.

3.6**automatisches Absperrventil**

Ventil, das bei angelegter Spannung öffnet und automatisch schließt, wenn die Spannung abgeschaltet wird

3.7**Brenner**

Verbrennungseinrichtung, die durch ein eigens zugeordnetes System von automatischen Absperrventilen gesteuert wird

3.8**Brennerleistung**

die maximale Energiezufuhr zum Brenner bzw. die maximale Wärmeleistung des Brenners, bezogen auf den (unteren) Heizwert des Brennstoffs

3.9**Bypass**

Umgehungsleitungen, die Brennstoff vor dem Stellglied abzweigt und danach wieder einleitet, um einen vom Verhalten des Stellglieds unabhängigen Fluss zu erhalten

3.10**Heizwert**

die durch die Verbrennung einer Volumen- oder Masseneinheit Brennstoff bei einem konstanten Druck von 1 013 mbar erzeugte Wärmemenge. Es wird unterschieden zwischen dem oberen Heizwert (wobei das bei der Verbrennung gebildete Wasser als kondensiert angenommen wird) und dem unterem Heizwert

3.11**Verbrennungsluft**

Umgebungsluft, oder Mischung aus Umgebungsluft und anderen Gasen wie Wasserdampf, Kohlendioxid, ... die bei dem Verbrennungsvorgang zur Sauerstoffversorgung verwendet werden

3.12**Brennkammer/Feuerraum**

der Teil der IThE, in dem die Verbrennungsvorgänge erfolgen

3.13**Kondensatablaß**

Rohrleitung zur Sammlung und Ableitung von Kondensat aus dem Tiefpunkt eines Gasleitungssystems

3.14

Steuersystem

System, das auf Eingangssignale aus dem Prozess und/oder vom Bedienungspersonal reagiert und Ausgangssignale erzeugt, die eine Prozesssteuerung in der gewünschten Weise veranlassen

3.15

überzündende Brenner

Gruppe von Brennern, die so ausgelegt und angeordnet sind, dass durch ihre Nähe und relative Position bei Zündung eines Brenners auch die Zündung aller anderen Brenner sichergestellt ist

3.16

EMV

Verträglichkeit der IThE gegenüber elektromagnetischen Störungen und Nichtbeeinflussung der Umgebung

3.17

angereicherte Luft

Luft mit über 23 (Volumen-)% Sauerstoffgehalt, erzeugt entweder durch Sauerstoffzugabe oder Stickstoffentzug

3.18

Druckentlastungseinrichtung/Berstscheibe

Einrichtung mit (z. B. in einem Flansch) angeordneter Membran, deren Bersten einen gefährlichen Druckanstieg innerhalb eines Leitungssystems sicher ableitet

3.19

Sicherheitszeit „Betrieb“

Zeitspanne, die mit dem Signal beginnt, dass die Flamme aus dem Betriebszustand heraus erloschen ist, und mit dem Signal endet, dass das Sicherheitsabsperrentil für die Brennstoffzufuhr abgeschaltet wird

3.20

Filter/Schmutzfänger

eine Einrichtung oder Vorrichtung, die Teilchen oder Schmutz usw. sammelt, welche sonst einen Ausfall in dem System hervorrufen können

3.21

Flammenwächter

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

3.22

Flammenfühler

eigentlicher Flammensensor, dessen Ausgangssignal oder Ausgangswert als Eingabe für den Flammensignalverstärker verwendet wird

3.23

Flammensperre/Flammenfilter

Einrichtung, die in der Gas- oder Gas/Luft-Gemischleitung eingebaut ist und deren vorgesehene Funktion es ist, den Flammendurchschlag zu verhindern

3.24

Flammenrückschlag

Flamme oder Verbrennung, die sich vom Brenner gegen die Strömungsrichtung in die Rohrleitung hinein bewegt

3.25

Gebläsebrenner

Brenner, dem die Verbrennungsluft mechanisch zugeführt wird, meist durch einen Ventilator oder ein Gebläse

3.26**Funktionssicherheit**

Fähigkeit eines Sicherheitssystems oder sonstige Mittel, um Risiken zu verringern und Handlungen durchzuführen, die für das Erreichen oder Beibehalten eines sicheren Zustands für den Prozess und die zugehörige Einrichtung erforderlich sind

3.27**Gasströmungswächter**

Einrichtung zur Feststellung ausreichenden Gasflusses

3.28**Gasverteiler**

Bestandteil des Gasverteilungssystems, der das Gas einer Anzahl getrennter Brenner oder Injektoren zuführt

3.29**Gasdruckwächter**

Einrichtung zur Feststellung Gasdrucks

3.30**Gasdruckregler**

eine Einrichtung, die einen Ausgangsdruck innerhalb festgelegter Grenzen konstant hält, unabhängig von Schwankungen des Eingangsdruckes und/oder Massenstroms innerhalb eines vorgegebenen Bereiches

3.31**klassierter Brennstoff**

nach Korngrößen klassierter stückiger Festbrennstoff

3.32**Rostfeuerung**

Feuerungssystem für feste Brennstoffe, die dabei auf einem metallenen Rost verbrennen

3.33**Hochtemperaturanlage**

IThE, die bei Wandtemperaturen der Brennkammer und/oder des Nutzraums über 750°C arbeitet

3.34**Zündung**

Einleitung der chemischen Reaktion der Verbrennung eines Brennstoff/Luft-Gemischs durch Anwenden einer wesentlich kleineren Energiequelle

3.35**Zündbrenner**

Brenner, dessen Flamme zur Zündung eines anderen Brenners bestimmt ist

3.36**Brenner mit Saugzug**

Brenner, dem die Verbrennungsluft infolge des mechanisch, üblicherweise durch ein Saugzuggebläse, in der Brennkammer erzeugten Unterdruckes zuströmt

3.37**Siedebeginn**

Temperatur eines flüssigen Brennstoffes beim Fallen des ersten Kondensattropfens vom unteren Ende des Kondensierrohres

3.38**Zündlanze**

handgeführter Brenner zum Anzünden eines anderen Brenners

3.39

Flüssiggas (LPG)

handelsübliches Butan oder Propan und deren Gemische

3.40

Untere Zündgrenze (LEL)

die niedrigste Konzentration von Brennstoff im Gemisch mit Luft, bei der das Luft/Brennstoff-Gemisch entzündbar ist

3.41

Niedertemperaturanlage

IThE, die bei Wandtemperaturen an irgendeinem Ort der Brennkammer und/oder des Nutzraums unter 750°C arbeitet

3.42

manuelle Entriegelung

Handlung, die nach einer Störabschaltung einer Sicherheitseinrichtung (z. B. Feuerungsautomat) von Hand manuell durch das aufsichtführende Bedienungspersonal durchgeführt wird

3.43

nichtveränderbare Störabschaltung

Zustand nach einer Sicherheitsabschaltung, der einen erneuten Anlauf ausschließlich durch manuelles Entriegeln ermöglicht

3.44

Hauptflamme

Flamme, die im Unterschied zur Anfahrflamme, am Hauptbrenner im Betriebszustand brennt

3.45

handbedienter Brenner

Brenner, bei dem alle Abläufe durch Bedienungspersonal ausgelöst werden

3.46

handbetätigtes Hauptabsperrventil

handbetätigtes Ventil zum Absperren der Brennstoffzufuhr einer IThE, das in Strömungsrichtung vor allen anderen Brennstoff-Stellgliedern angeordnet ist

3.47

handbetätigtes Absperrventil

handbetätigtes Ventil zum Absperren der Brennstoffzufuhr eines Einzelbrenners oder einer Brennergruppe

3.48

Mehrbrenneranlage

IThE mit mehreren Brennern mit gemeinsamen Luft- und Gasrohrleitungen

3.49

Atmosphärischer Brenner

Brenner, dem die Verbrennungsluft unter Umgebungsdruck durch den Kaminzug oder durch den Brennstoffimpuls zugeführt wird

3.50

Rückschlagventil

Einrichtung zur Verhinderung einer Rückströmung von Luft, Brennstoff, Sauerstoff usw.

3.51

freibrennende Brenner

Brenner ohne geschlossene Brennkammer, z. B. Brennerlanzen, Tischbrenner, Maschinenbrenner und andere freibrennende Brenner

3.52**Arbeitstemperatur**

Temperatur oder Temperaturbereich, für die/den die Anlage zur bestimmungsgemäßen Verwendung/Betrieb ausgelegt ist

3.53**Überwachung durch Bedienungspersonal**

Zustand, bei dem das Bedienungspersonal uneingeschränkt Einfluss auf und Übersicht über die Anlage hat und sich dabei an einem Platz befindet, von dem aus es die Anlage im Notfall abschalten kann

3.54**Zündbrenner**

unabhängig gesteuerter Brenner zum Entzünden des Hauptbrenners

3.55**Zündbrenner mit Dauerbetrieb**

Zündbrenner, der durchgehend laufen soll

3.56**Leitungssystem**

Anordnung von Komponenten durch die Brennstoff und Verbrennungsluft von der Einspeisestelle bis zu dem/den Brenner(n) transportiert wird

3.57**SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)**

elektronische Einrichtung zur Steuerung der logischen Abfolge der Ereignisse

3.58**ortsbeweglicher Brenner**

Brenner, der für den Einsatz an verschiedenen Orten geeignet ist

3.59**Vorspülen**

erzwungene Durchführung von Luft oder Inertgas durch den Feuerraum und die Abgaskanäle zum Ausblasen eines möglicherweise verbliebenen Brennstoff-Luft-Gemisches und/oder von Verbrennungsprodukten, die zwischen Anlaufsignal und Einschalten der Zündeinrichtung stattfindet

3.60**Druckentlastungsventil**

Ventil oder Regler zum Abbau von Überdruck

3.61**Nutzraum**

der Teil der Anlage, der die zu behandelnden Werkstücke enthält

3.62**Schutzsystem**

alle Einrichtungen, Geräte und sicherheitsbezogenen Kreisläufe, die in erster Linie dem Schutz von Personal, Sachen und Umwelt dienen. Zum Schutzsystem gehören alle Teile, die zur Durchführung der Sicherheitsfunktion erforderlich sind, z. B. Fühler zur Überwachung sicherheitsbezogener Parameter (z. B. Flammenüberwachung), Einrichtungen zur Unterbrechung der Brennstoffzufuhr, Lüftung des Ofengestells und Schutz des aufgeheizten Systems (z. B. Überwachung des Wasserstandes). Ein Schutzsystem besteht im Allgemeinen aus Fühlern, Schutzeinrichtungen mit logischen Lösungen und Betätigungselementen. Falls dieser Schutz mit Hilfe von Mehrkanalsystemen erreicht wird, sind alle für Sicherheitszwecke angewendeten Kanäle und Überwachungseinrichtungen in das Schutzsystem integriert

3.63

getaktete Feuerung

Brennersystem, dessen Feuerungsleistung durch die Anzahl und/oder Einschaltdauer der bei definierten Leistungspunkten betriebenen Brenner geregelt wird, z. B. Groß/Klein oder Ein/Aus

3.64

staubförmiger Brennstoff

in staubförmigen Zustand gebrachter fester Brennstoff

3.65

Spülstutzen

verschließbarer Anschluss, der an den Endpunkten des Brennstoffführungssystems angebracht ist und ein Spülen ermöglicht

3.66

Strahlheizrohrbrenner

Brenner zur indirekten Beheizung einer IThE.⁵⁾ durch ein Strahlrohr

3.67

Wiederanlauf

der Vorgang, bei dem nach einer Sicherheitsabschaltung automatisch ein vollständiges Startprogramm wiederholt wird

3.68

Fernentriegelung

manuelle Entriegelung nach einer Störschaltung, die nicht an der Sicherheitseinrichtung selbst erfolgt. Die Verbindung zwischen dem Ort der Entriegelung und der sicherheitsrelevanten Einrichtung an der IThE kann elektrisch oder elektronisch hergestellt werden. Die Fernentriegelung entspricht dem Einzelfehlerkriterium

3.69

Sicherer Abblasebereich

Ort, zu dem brennbare Gase ohne Gefährdungen abgeführt werden dürfen

3.70

Sicherheitsabschaltung

Vorgang, der unverzüglich auf die Reaktion einer Sicherheitseinrichtung oder das Erkennen eines Fehlers im Feuerungsautomaten folgt und der den Betrieb des Brenners verhindert durch sofortiges schließen der Gas-Absperrventile und die Zündeinrichtung

3.71

Sicherheitszeit

a) erste Sicherheitszeit

die Zeitspanne zwischen dem Ein- und Ausschalten des Pilot- bzw. des Start- bzw. des Hauptgasventils, wenn der Flammenwächter das Nichtvorhandensein einer Flamme signalisiert

ANMERKUNG Wenn es keine zweite Sicherheitszeit gibt, wird die erste Sicherheitszeit nur Sicherheitszeit genannt.

b) zweite Sicherheitszeit

Zeitspanne zwischen dem Einschalten des Hauptgasventils und dem Ausschalten des Hauptgasventils, wenn der Flammenwächter das Nichtvorhandensein einer Flamme anzeigt⁶⁾

⁵⁾ Die Verbrennungsprodukte kommen nicht mit dem aufgeheizten Prozessbereich der IThE in Berührung.

⁶⁾ Definition wird nur angewandt, falls es eine erste Sicherheitszeit entweder für Zünd- oder Startgas-Flamme gibt

3.72**Feuerungsautomat für Dauerbetrieb**

ein Feuerungsautomat, der die Wirksamkeit seiner sicherheitsrelevanten Teile in geeigneten Intervallen selbsttätig überprüft

3.73**Einzelbrenneranlage**

IThE mit einem Brenner und Luft- und Gasrohrleitungen

3.74**Wiederzündung**

der Vorgang, bei dem nach einem Flammenausfall ohne vollständige Unterbrechung der Brennstoffzufuhr die Zündung erneut eingeschaltet wird

3.75**Anfahrbrennstoff**

Brennstoff, der dem Zündbrenner oder dem Hauptbrenner als Kleinlast zum Starten des Brenners zugeführt wird

3.76**Anfahrbrennstoffmenge**

Massen- bzw. Volumenstrom des Anfahrbrennstoffes

3.77**stöchiometrische Brennstoffmenge**

die Brennstoffmenge, bei der der Brennstoff unter vollständiger Reaktion mit der Verbrennungsluft gerade deren gesamten Sauerstoffgehalt bindet

3.78**System-Dichtheitsprüfung**

System welches das Öffnen des zentralen automatischen Gasabsperrventils verhindert bevor das effektive und dichte Schließen aller Brenner-Gasabsperrventile (manuelle oder automatische) überprüft wurde

3.79**Prüfdruck**

der Druck, der auf das Leitungssystem zur Dichtheitsprüfung aufgebracht wird

3.80**Thermoprozessanlage**

Anlage, in der Stoffe oder Werkstücke Wärmeenergieeinwirkung ausgesetzt werden

3.81**Brennerlanze**

Jedes handgesteuerte gas- oder ölbefeuerte freibrennende Werkzeug oder jeder ortsbewegliche freibrennende Brenner für industrielle Thermoprozessanwendungen

3.82**Gesamt-Schließzeit**

Zeitspanne, die beginnt, wenn ein unsicherer Zustand auftritt und endet, wenn die automatischen Absperrventile sicher geschlossen sind

3.83**Ventilüberwachungssystem**

System zur Überwachung der vollzogenen Schließung von automatischen Absperrventilen durch Feststellung der Leckage. Es kann aus einer Programmeinheit, einem Messgerät, Ventilen oder anderen funktionalen Einrichtungen bestehen

3.84

Wobbe-Index

Verhältnis des Wärmewertes des Gases pro Volumeneinheit zur Quadratwurzel seiner relativen Dichte

ANMERKUNG Je nach Verwendung des Brennwertes oder des Heizwertes des Gases wird nach oberem bzw. unterem Wobbe-Index unterschieden.

3.85

Maschinenbrenner, Tischbrenner

Brenner, der im Gegensatz zu einem in einem Feuerraum arbeitenden Brenner an einem bestimmten Arbeitsplatz mit freibrennender Flamme betrieben wird

3.86

Zone

begrenzter Raum innerhalb einer Anlage mit einheitlichen Betriebsbedingungen (z. B. Temperatur, Druck)

4 Liste der Gefährdungen

1	2	3	4	5
Ab-schnitt	Gefährdungen	Ort	Relevante Abschnitte im Teil 1	Relevante Abschnitte in dieser Europäischen Norm
1	Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse			
	Mechanische Gefährdungen			
1.1	Gefährdungen durch Heraus-spritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	Rohrleitung	5.2.7	5.2.1.1, 5.2.2.4, 5.3.1.6, 5.6.1.0
2	Elektrische Gefährdungen			
2.1	Berührung stromführender elektrischer Teile – direkt oder indirekt	Steuerungssystem, Energieversorgung der Maschine und Verbindungen	5.3.2	5.2.6.1, 5.2.6.4, 5.3.6.1, 5.4.6, 5.7.2, 5.7.3., 5.7.4
2.2	Elektrostatische Vorgänge		5.3.3	5.7.2, 5.4.1.3, 5.2.1.12, 5.4.1.8
3.	Gefährdungen durch Hitze, resultierend in:			
3.1	Verbrennungen und andere Verletzungen entstehend durch Kontakt einer Person mit einem extrem heißen Gegenstand oder Materialien, mit Flammen oder Explosionen und auch durch die Strahlung einer Hitzequelle.	Brenner Arbeitsumgebung des IThE	5.4.1, 5.4.4	
3.2	Beeinträchtigung der Gesundheit durch hohe Temperaturen in der Arbeitsumgebung	Arbeitsumgebung des IThE	5.4.5, 6.4.15	

1	2	3	4	5
Ab-schnitt	Gefährdungen	Ort	Relevante Abschnitte im Teil 1	Relevante Abschnitte in dieser Europäischen Norm
4	Gefährdungen, die durch Ausfall der Energieversorgung entstehen			
4.1	Fehlfunktion/Störung oder Zerbersten von Teilen	Brenner und zugehörigen Bauteilen		5.2.2.3, 5.3.2.3, 5.4.3.2, 5.7.3
4.2	Fehlfunktion/Störung des Steuersystems	Steuersystem		5.7.3
4.3	unerwartetes Anfahren	Steuersystems	Bei der Konstruktion beachten, dass ein zuverlässiges System gewährleistet ist	5.2.5.3, 5.7.3
5	Gefährdungen, die durch (zeitweiliges) Fehlen und/oder falsche Anordnung von Sicherheitsmaßnahmen/-einrichtungen verursacht werden			
5.1	Besondere Gefährdungen bei Instandhaltung und Einrichten	Brenner, Ventilatoren, Rohrleitung, Rohre, Steuersystem		5
6	Gefährdungen, die durch Material und Substanzen verursacht werden, die von der Anlage verarbeitet oder verwendet werden			
6.1	Gefährdungen durch Kontakt oder Einatmen von schädlichen Flüssigkeiten, Gasen, Dunst, Rauch und Staub.	Abgassystem Brennkammer		5.2.2.5, 5.2.2.6, 5.2.2.3, 5.3.3, 5.4.4
6.2	Gefährdung durch Feuer oder Explosion	Brenner, Ventilatoren, Rohrleitung, Rohre, Steuersystems Brennkammer	5.4.3.1, 5.4.3.2	5.2.1.7, 5.2.1.9, 5.2.1.10, 5.2.1.11, 5.2.2.3, 5.2.3.2, 5.2.4.1, 5.2.4.2, 5.2.5.2, 5.2.5.3, 5.2.6.1, 5.2.6.2, 5.2.6.3, 5.3.1.9, 5.3.1.3, 5.3.1.6, 5.4.1.2, 5.4.1.4, 5.4.1.5, 5.4.1.6, 5.5.2, 5.5.3, 5.5.5, 5.5.10 5.6, 6.2.3
7	Gefährdungen, die dadurch verursacht werden, dass ergonomische Grundsätze bei der Konstruktion der Anlage vernachlässigt werden, wie z. B. Gefährdungen durch:			
7.1	Konstruktion, Lage oder Kennzeichnung der Handsteuerung unangemessen	Rohrleitung, Steuersystems	5.12.2	5.2.2.1, 5.3.2.1, 5.4.3.1,

5 Sicherheitsanforderungen, Maßnahmen und Feststellung der Übereinstimmung

5.1 Allgemeines

Sicherheitsziele müssen sein:

- Werkstoffe müssen so gewählt werden, dass die grundlegenden Eigenschaften der Ausführung und Funktion des Systems während seines Betriebes nicht nachteilig beeinflusst werden. Insbesondere müssen alle Bestandteile des Brennstoffführungssystems den mechanischen, chemischen und thermischen Belastungen, denen sie unter normalen Betriebsverhältnissen ausgesetzt sein können, standhalten;
- zuverlässige und genaue Zündzeiten der Brennstoff-/Luftmischung an dem/den Brenner(n);
- Vermeiden von unbeabsichtigtem Entweichen von unverbrannten Brennstoffen;
- Abschaltung der Brennstoffzuleitung im Falle eines entsprechenden Fehlers;
- Schutz des Rohrleitungssystems, um Flammenrückschlag zu verhindern;
- Verbrennung zu verhindern, wenn der Abzug von Verbrennungsprodukten nicht sichergestellt ist;
- Verbrennung zu verhindern, wenn keine sicheren Bedingungen für den Prozess bestehen.

Elektrische Schaltungen müssen nach EN 60204-1 und EN 50156-1 konstruiert und ausgeführt sein.

Anlagen die nicht in diesem Teil der EN 746 behandelt werden, müssen soweit zutreffend, EN ISO 12100-1 und EN ISO 12100-2 entsprechen.

5.2 Gasförmige Brennstoffe

5.2.1 Gasverteilungssystem

5.2.1.1 Leitungen

Die Leitungen müssen so konstruiert und ausgeführt sein, dass sie für die Zusammensetzung und die Eigenschaften (z. B. spezifisches Gewicht) des Brenngases geeignet sind und entgast, gespült und gereinigt werden können.

Das Leitungsmaterial muss den relevanten Normen entsprechen.

ANMERKUNG Für Stahlrohre können z. B. EN 10208-1, EN 10208-2, EN 10216-1, EN 10217-1 oder EN 10220, soweit zutreffend, verwendet werden. Kupferrohre nach EN 1057, die Verbindungen nach 5.2.1.2 zulassen können eingesetzt werden. Kupfer darf nicht für gasführende Teile verwandt werden, wo seine Temperatur 100°C übersteigen kann.

Rohre und Rohrleitungsbauteile sind vorzugsweise aus Metall herzustellen; wenn jedoch ein gleichwertiges Sicherheitsniveau erreichbar ist, können auch andere Werkstoffe eingesetzt werden. In der Betriebsanleitung muss auf diese Werkstoffe und die Einsatzbedingungen hingewiesen werden.

Möglicherweise sicherheitsgefährdende Schwingungen im Leitungssystem müssen ausgeschlossen sein (z. B. durch feste Verankerung, Einsatz biegsamer Anschlüsse).

Für Leitungen, die den Kategorien II oder III von EN 13480-1 (Tabelle 5.1.1) entsprechen, gelten die zusätzlichen Anforderungen von EN 13480-1 bis EN 13480-5. Auf Leitungen der Klasse I können die Anforderungen von EN 13480-1 bis EN 13480-5 alternativ zu den unten festgelegten Anforderungen im Abschnitt 5.2.1.2 angewendet werden.

5.2.1.2 Verbindungen

Verbindungen von Gasleitungen müssen durch Gewinde, Flanschen, oder Schweißen hergestellt sein. Andere Verbindungsarten, wie Kupplungen zum Anschluss ortsbeweglicher Anlagen, müssen eine gasdichte Verbindung sicherstellen. Gewindeverbindungen dürfen nur bei folgenden Druck/Durchmesserkombinationen eingesetzt werden:

- Drücken bis 100 mbar mit Durchmessern bis DN 80;
- Drücken bis 2 bar mit Durchmessern bis DN 50;
- Drücken bis 5 bar mit Durchmessern bis DN 25;
- Drücken bis 10 bar mit Durchmessern bis DN 15.

Bei anderen Kombinationen von Druck und Durchmesser müssen Verbindungen mit geschweißten Flanschen oder Schweißverbindungen angewendet werden. Die Anzahl der Verbindungen muss so gering wie möglich bleiben.

Bei Anlagen mit Gewindeverbindungen müssen die Gewinde ISO 228-1 oder ISO 7-1 soweit zutreffend entsprechen. Bei Parallelgewinden muss für geeignete Abdichtung gesorgt sein.

Sonstige Gewindeverbindungen dürfen unter der Voraussetzung verwendet werden, dass sie eine gasdichte Verbindung sicherstellen und auf geeignete Weise gekennzeichnet sind.

Die Leitungen müssen so konstruiert und ausgeführt sein, dass Spannungen an den Verbindungen vermieden werden.

Klemmverbindungen dürfen nicht für Leitungen über 42 mm Durchmesser verwendet werden.

Dichtmittel müssen EN 751, Teil 1 oder Teil 2, soweit zutreffend, entsprechen.

Hanf darf in Gewindeverbindungen nicht ohne geeignete Dichtmittel verwendet werden.

Lote mit einem Schmelzpunkt unter 450° C und Klebstoffe dürfen nicht verwendet werden.

Wenn in unbelüfteten Räume Verbindungen unbedingt notwendig sind, dann dürfen nur geschweißte Verbindungen verwendet werden.

Flansche müssen von ISO 7005, Teil 1 und Teil 2, soweit zutreffend, entsprechen.

Lichtbogenschweißungen müssen EN ISO 5817, Güteklasse C, entsprechen.

5.2.1.3 Unterbrochene Leitungen

Alle aktiven Leitungen, welche unterbrochen werden, müssen mit Stopfen, Kappen oder Blindflanschen aus metallenen Werkstoffen verschlossen sein.

5.2.1.4 Galvanische Elemente

Die Bildung galvanischer Elemente muss durch geeignete Materialpaarung ausgeschlossen werden.

5.2.1.5 Biegsame Leitungen

Biegsame Leitungen müssen den allgemeinen Anforderungen nach 5.2.1.1 entsprechen, und sie müssen:

- so kurz wie möglich sein;
- für die höchste und für die niedrigste Betriebstemperatur geeignet sein;
- bei der höchsten und der niedrigsten Betriebstemperatur für das 1,5fache des höchsten Betriebsdruckes, mindestens jedoch 150 mbar, geeignet sein;
- über ein ihnen in Strömungsrichtung vorgeschaltetes, direkt zugängliches Absperrventil verfügen;
- so befestigt sein, dass Verdrehen, Zurückfedern und Beschädigung vermieden werden;
- mit Anschlussstutzen ausgerüstet sein, die Bestandteil der Rohrleitung sind;
- aus einem geeigneten, für die jeweilige Anwendung ausgewählten metallischem und/oder nicht metallischem Werkstoff bestehen, der gegen Beschädigungen beständig ist.

5.2.1.6 Kennzeichnung

Die Leitungen müssen leicht als Gasleitungen erkennbar sein.

5.2.1.7 Prüfung

Das Gasverteilungssystem muss auf Dichtheit und Innendruckfestigkeit geprüft werden.

Nach dem Errichten müssen die Gasleitungen mit ihrem Prüfdruck beaufschlagt und auf Dichtheit geprüft werden. Der Prüfdruck muss im gesamten Leitungssystem mindestens das 1,5fache des höchsten Betriebsdruckes, mindestens jedoch 50 mbar, betragen.

ANMERKUNG Der maximale Betriebsdruck der eingebauten Geräte muss beobachtet werden und angemessene Maßnahmen müssen getroffen werden, falls deren maximaler Betriebsdruck niedriger als der minimale Testdruck ist.

Durch eine äußere Leckage darf bei der vorgesehenen Aufstellung der Anlage kein gefährlicher Zustand auftreten, z. B. zündfähiges oder toxisches Gemisch. Durch eine äußere Leckrate eines Brenngases von $1 \text{ dm}^3 (\text{n})/\text{h}$ für ein Luftäquivalent wird für Industrieanlagen mit der üblichen Entlüftung kein gefährlicher Zustand erzeugt. Durch bestimmte Gegebenheiten, z. B. die Anzahl der Verbindungen, Art der Anlage und Installationsbedingungen, kann die Einhaltung dieser Leckrate $[1 \text{ dm}^3 (\text{n})]$ unerreichbar oder tatsächlich unmöglich machen. Der Hersteller muss in der Betriebsanleitung das/die geeignete(n) Verfahren festlegen, um die äußere Leckage zu bestimmen. Falls das Prüfgas nicht Luft ist, wird diese Leckrate bezüglich der relativen Dichte korrigiert. Geeignete Verfahren zur Überprüfung der Leckdichtheit sind z. B. die Überwachung des Druckabfalls.

Der Hersteller muss in der Betriebsanleitung die Intervalle zwischen den Prüfungen der äußeren Leckage festlegen.

5.2.1.8 Kondensatablauf

In Fällen bei denen durch Kondensate Gefährdungen auftreten können müssen an den Tiefpunkten der Anlage Möglichkeiten zum Ablassen des Kondensats vorgesehen sein. Bei Einsatz feuchter Gase sind Kondensatabläufe in geeigneter Ausführung anzubringen. Alle Kondensatabläufe, Wassertöpfe usw. müssen an einer leicht zu überprüfenden Stelle angebracht sein. Entflammbare Kondensate sind in geeigneter Weise zu sammeln (z. B. durch Einleiten in einen Behälter).

Ventile in Kondensatabläufen müssen in geeigneter Weise durch Stopfen, Kappen oder Blindflansche aus metallenen Werkstoffen verschlossen sein.

5.2.1.9 Spülstutzen

Zur Spülung der Gasleitungen bei Inbetriebnahme und bei Instandhaltungsarbeiten müssen geeignete Spülstutzen vorhanden sein, damit die Bildung zündfähiger Gemische verhindert wird.

5.2.1.10 Abblase- und Atmungsleitungen

Werden an Reglern oder Druckentlastungsventilen oder Entlüftungsventilen Abblase- oder Atmungsleitungen installiert müssen diese geeignet sein, um das Gas in einen sicheren Bereich abzublasen.

5.2.1.11 Druckentlastungseinrichtungen und Flammensperren/Flammenfilter in Leitungen

Anlagen, die so konstruiert wurden, dass sich Flammenrückschläge ereignen können, müssen mit Flammensperren/Flammenfiltern und/oder Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein.

Druckentlastungseinrichtungen müssen so konstruiert und ausgeführt sein, dass sie unterhalb des Auslegungsdrucks des Leitungssystems ansprechen, und müssen so angeordnet sein, dass die Entspannungsströmung und die Druckentlastungseinrichtung die Anlage, das Bedienungspersonal oder Dritte nicht gefährdet.

Ein Flammenrückschlag muss zumindest einen Alarm auslösen.

5.2.1.12 Druckschwankungen

Das Gasleitungssystem muss so konstruiert und ausgeführt sein, dass Schwankungen der Gasgeschwindigkeit und des Gasdrucks keine schädlichen Schwingungen verursachen können (z. B. durch Einsatz von Druckreglern, richtige Leitungsbemessung).

5.2.1.13 Anlagen zum Einsatz mehrerer Brenngase

An Brennern zum Einsatz von mehr als einem gasförmigen Brennstoff muss in geeigneter Weise dafür gesorgt sein, dass die Zuleitung des nicht eingesetzten Gases sicher abgesperrt ist.

5.2.1.14 Bypass

Bypässe dürfen nicht parallel zu Sicherheitseinrichtungen verlegt werden.

Davon ausgenommen sind Ventilüberwachungssysteme (EN 1643) und Dichtheitskontrollen an automatischen Absperrventilen.

5.2.1.15 Absperrrichtungen an zwingend erforderliche Einrichtungen

Zwingend erforderliche Einrichtungen (z. B. Druckschalter, Entlastungsventile, ...) dürfen während des Anlaufs oder Betriebs der Brenner nicht von der zu schützenden Anlage abgesperrt werden. Falls Absperrventile unumgänglich sind und diese zwischen den zwingend erforderlichen Einrichtungen und den Hauptleitungen eingebaut werden, müssen sie während des Betriebs der Anlage durch geeignete Einrichtungen (z. B. manuelle Arretierung, ...) in der Offenstellung fixiert werden. Der Betrieb mit nicht vollständig geöffneten Absperrventilen ist unzulässig.

5.2.2 Zwingend erforderliche Einrichtungen

5.2.2.1 Handbetätigtes Hauptabsperrventil

Das Gasverteilungssystem muss in Strömungsrichtung vor dem ersten Stellglied mit einem handbetätigten Hauptabsperrventil ausgerüstet sein. Diese Ventile müssen so konstruiert und ausgeführt bzw. angeordnet sein, dass sie nicht versehentlich betätigt werden können, aber im Bedarfsfall leicht erreichbar und schnell zu betätigen sind.

Das handbetätigte Hauptabsperrventil muss, wenn technisch anwendbar, EN 331 entsprechen. Ventile, die außerhalb des Anwendungsbereichs von EN 331 sind, müssen die Sicherheitsanforderungen der EN 331 mindestens in gleichwertiger Weise erfüllen.

Die Ventile müssen so konstruiert und ausgeführt sein, dass die Stellungen „OFFEN“ und „GESCHLOSSEN“ leicht unterscheidbar sind (z. B. ein Ventil mit 90° Schließwinkel, falls anwendbar und verfügbar).

5.2.2.2 Filter/Schmutzfänger

Durch den Einbau eines geeigneten Filters oder Schmutzfängers unmittelbar hinter dem ersten handbetätigten Hauptabsperrventil der IThE muss dafür gesorgt sein, dass weder aus den Leitungen noch mit dem Gas Schmutzteile eingetragen werden, die die Funktion nachgeschalteter Ausrüstungsteile beeinträchtigen würden. Weitere Filter/Schmutzfänger sind möglicherweise erforderlich (z. B. unmittelbar vor dem automatischen Absperrventil). Diese Filter/Schmutzfänger müssen so angeordnet sein, dass ihre regelmäßige Säuberung leicht möglich ist.

Werden ein Filter und/oder ein Schmutzfänger mit einem Bypass versehen, so muss in die Bypass-Leitung ein gleichartiger Filter und/oder Schmutzfänger eingebaut sein.

5.2.2.3 Automatische Absperrventile

5.2.2.3.1 Allgemeines

Wenn technisch anwendbar, dürfen nur automatische Absperrventile nach EN 161 eingesetzt werden. Ventile, die außerhalb des Anwendungsbereichs von EN 161 sind, müssen die Sicherheitsanforderungen der EN 161 mindestens in gleichwertiger Weise erfüllen.⁷⁾

Die automatischen Absperrventile müssen unter allen auftretenden Prozessbedingungen für die vorgesehenen höchsten Betriebsdrücke, Gegendrücke und Differenzdrücke geeignet sein.

Für Anlagen mit geringer Schaltspielzahl (Anlagen, für die Dauerbetrieb über mehr als 1 Jahr vorgesehen ist) muss mindestens einmal jährlich das effektive Schließen der Ventile geprüft werden (z. B. dadurch durchführbar, dass zwei automatische Absperrventilssysteme parallel angeordnet sind, so dass die Prüfung eines Systems möglich ist, während das andere arbeitet). Siehe Anhang C, z. B. Bild C.5.

Für Anlagen mit hoher Schaltspielzahl (mit mehr als 10 000 Schaltspielen/Jahr, z. B. getackelte Feuerungen, ...) dürfen nur Ventile eingesetzt werden, für die der Ventilhersteller ausdrücklich angibt, dass sie für eine erhöhte Schaltspielzahl geeignet sind und die in festgelegten Intervallen überprüft werden müssen die in der Betriebsanleitung anzugeben sind.

5.2.2.3.2 Einzelbrenner-Anlage

Die Gaszufuhr zu einem Brenner muss durch zwei in Reihe geschaltete automatische Absperrventile der Klasse A entsprechend den Anforderungen der EN 161, in den Gasleitungen abgesichert sein.

7) Die Ventilkategorien entsprechen EN 161

Für atmosphärische Brenner sind zur Steuerung von Leistungen unter 70 kW zwei Ventile der Klasse B entsprechend den Anforderungen der EN 161 zulässig.

Eine thermoelektrische Flammensicherungseinrichtung nach EN 125 ist zulässig für atmosphärische Brenner mit Leistungen unter 70 kW.

Die automatischen Absperrventile dürfen nicht öffnen bzw. müssen die Brennstoffzufuhr zum Brenner unterbrechen, wenn die Grenzen für einen sicheren Betrieb erreicht sind. Beispiele für Grenzen des sicheren Betriebs sind:

- Minimaler oder maximaler Gasströmung⁸⁾;
- maximaler Gasdruck;
- minimaler Luftströmung;
- minimaler Luftdruck;
- Ausfall der Stromversorgung und/oder Ausfall von Hilfsenergien (z. B. Druckluft, Dampf);
- Ausfall von Wärmeträgerfluid;
- Fehlfunktion der Abgasabführung;
- Maximale Temperatur in der IThE;
- Flammenausfall;
- Fehler Dichtheitsprüfung;
- fehlerhaftes Verhältnis von Luft zu Gas, wie unter 5.2.3.3 beschrieben;
- allen anderen Zuständen des Prozesses oder der Maschine, die zu einem Risiko führen können, wenn der Brenner weiterhin brennt.

In diesen Fällen müssen die automatischen Absperrventile durch ein Schutzsystem abgeschaltet werden.

Wenn die automatischen Absperrventile geschlossen sind und eine Störabschaltung erfolgt ist, dürfen diese nur durch manuelles Rücksetzen des Ventils wieder geöffnet werden, falls Ventile nach EN 161 verwendet wurden.

Ein selbsttätiger Wiederanlauf nach Stromausfall darf unter besonderen Umständen möglich sein. Diese besonderen Umstände müssen in der Betriebsanleitung beschrieben sein.

Automatische Absperrventile können auch für die Leistungssteuerung genutzt werden. Diese Regel- und Steuerungsfunktionen (Ventile und Schaltkreise) dürfen die Sicherheitsabsperrfunktion nicht außer Kraft setzen.

Beispiele für übliche Rohrleitungssysteme für Brenner siehe informativer Anhang C.

8) Der Gasdurchfluss kann durch eine mit ihm korrelierten physikalischen Größe (Druck, Ventilstellung, usw.) identifiziert werden.