

Industrielle Thermoprozeßanlagen
 Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und
 Brennstoffführungssysteme
 Deutsche Fassung EN 746-2 : 1997

DIN
EN 746-2

ICS 25.180.01

Deskriptoren: Maschinenbau, Thermoprozeßanlage, Feuerung, Brennstoffführung,
 Sicherheitsanforderung

Industrial thermoprocessing equipment –

Part 2: Safety requirements for combustion and fuel handling systems;

German version EN 746-2 : 1997

Equipements thermiques industriels –

Partie 2: Prescriptions de sécurité concernant la combustion et la manutention des combustibles;

Version allemande EN 746-2 : 1997

Die Europäische Norm EN 746-2 : 1997 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

EN 746-2 : 1997 wurde am 1997-02-15 angenommen.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der von der Arbeitsgruppe 2 des Technischen Komitees 186 "Thermoprozeßtechnik – Sicherheit" des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 746-2.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung dieser Norm sind vom Arbeitsausschuß "Thermoprozeßtechnik" im Fachbereich Thermoprozeß- und Abfalltechnik des Normenausschusses Maschinenbau im DIN wahrgenommen worden.

Diese Norm wurde unter der Mitarbeit des NAGas (Normenausschuß Gastechnik) im DIN erarbeitet. Sie ist in das DVGW-Regelwerk "Gas" aufgenommen. Vertreter der Hersteller von Thermoprozeßanlagen, der Berufsgenossenschaften und der Betreiber waren ebenfalls an der Erarbeitung beteiligt.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen und Europäischen Normen, soweit sie nicht als DIN-EN-Normen (bzw. DIN-EN-ISO oder DIN-EN-IEC) mit gleicher Zählnummer veröffentlicht worden sind, wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 7-1	siehe	DIN 2999-1
ISO 3405	siehe	DIN 51751
IEC 364-4-43	siehe	DIN VDE 0100-430
IEC 364-4-47	siehe	DIN VDE 0100-470
IEC 364-4-473	siehe	DIN VDE 0100-430
IEC 364-4-45	siehe	DIN VDE 0100-450
IEC 364-4-46	siehe	DIN VDE 0100-460

Fortsetzung Seite 2
 und 32 Seiten EN

Normenausschuß Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
 Normenausschuß Gastechnik (NAGas) im DIN

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 2999-1

Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen – Teil 1: Masse, Toleranzen und Bezeichnungen

DIN 51751

Erdölprodukte – Bestimmung der Destillationseigenschaften

DIN VDE 0100-430

Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 4: Schutzeinrichtungen – Kapitel 43: Schutz gegen Überstrom

DIN VDE 0100-470

Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 4: Schutzeinrichtungen – Kapitel 47: Anwendung von Schutzmaßnahmen zur Sicherheit – Abschnitt 470: Allgemeines – Abschnitt 471: Schutz gegen elektrischen Schlag

DIN VDE 0100-430

Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 4: Schutzeinrichtungen – Abschnitt 473: Schutzmaßnahmen gegen Überstrom

DIN VDE 0100-450

Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 4: Schutzeinrichtungen – Kapitel 45: Schutz gegen Unterspannung

DIN VDE 0100-460

Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 4: Schutzeinrichtungen – Kapitel 46: Trenn- und Schaltmaßnahmen

ICS 25.180.00

Deskriptoren: Industrieerzeugnis, Heizung, industrielle Thermoprozeßanlagen, Elektroerwärmungsanlagen, Brennstoff, gefährliche Maschine, Sicherheit von Maschinen, Klassifikation, Sicherheitsvorschriften, Unfallverhütung, Gefährdung, Anforderung, Sicherheitsmaßnahme, Kennzeichnung, technische Unterlage

Deutsche Fassung

**Industrielle Thermoprozeßanlagen
Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und
Brennstoffführungssysteme**

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

Equipements thermiques industriels –
Partie 2: Prescriptions de sécurité concernant
la combustion et la manutention des combu-
stibles

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1997-02-15 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	5.4 Feste Brennstoffe	19
0 Einleitung	3	5.5 Mehrere Brennstoffe	21
1 Anwendungsbereich	3	5.6 Strom- und Hilfsenergie	21
2 Normative Verweisungen	3	6 Benutzerinformationen	22
2.1 Übergreifende Verweisungen	3	6.1 Kennzeichnung	22
2.2 Verweisungen auf Produktnormen	4	6.2 Betriebsanleitung	22
3 Begriffe	4	Anhang A (informativ) Klassifizierung	23
4 Liste der Gefährdungen	7	Anhang B (informativ) Berechnung der Anfahrbrennstoffzufuhr	24
5 Sicherheitsanforderungen, Maßnahmen und Feststellung der Übereinstimmung	9	Anhang C (informativ) Benutzte Definitionen	24
5.1 Allgemeines	9	Anhang ZA (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen	32
5.2 Gasförmige Brennstoffe	9		
5.3 Flüssige Brennstoffe	15		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 186 "Thermoprozeßtechnik – Sicherheit" erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 1997, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 1997 zurückgezogen werden.

Die Arbeitsgruppe, die diesen Teil der prEN 746 erarbeitet hat, bestand aus Fachleuten aus Deutschland, Belgien, Frankreich, Italien, den Niederlanden und dem Vereinigten Königreich.

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 der Flüssigphasenbehandlung
- Teil 7: Besondere Sicherheitsanforderungen an Vacuum-Thermoprozeßanlagen
- Teil 8: Besondere Sicherheitsanforderungen an Abschreckanlagen

Eine Abschätzung der vorhersehbaren Risiken, die von der Verwendung der von diesem Teil der EN 746 erfaßten Anlagen ausgehen, erfolgte bei der Erstellung dieser Norm.

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

Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieser Norm ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

0 Einleitung

Diese Norm wurde erarbeitet, um als harmonisierte Norm zu dienen, die ein Mittel zum Erreichen der Übereinstimmung mit den grundsätzlichen Sicherheitsanforderungen der EG-Richtlinie "Maschinen" und damit zusammenhängender EFTA-Regelungen darstellt.

Im Anwendungsbereich dieser Norm ist angegeben, welche Gefährdungen behandelt werden. Für Gefährdungen, die nicht in dieser Norm behandelt werden, müssen die Maschinen, soweit zutreffend, EN 292 entsprechen.

Diese Europäische Norm ist eine Typ C-Norm wie in EN 292 definiert.

Im Anwendungsbereich dieses Teils der EN 746 ist angegeben, welche Anlagen betroffen und in welchem Ausmaß Gefährdungen erfaßt sind.

Dieser Teil der EN 746 setzt voraus, daß die Anlagen durch eingewiesenes Personal bedient und instandgehalten werden.

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 ist anwendbar auf alle Feuerungen und Brennstoffführungssysteme in industriellen Thermoprozeßanlagen, die der Definition für Maschinen in 3.1 von EN 292-1:1991 entsprechen und auf die im folgenden als "Anlage" Bezug genommen wird, z.B. Öfen, Brennöfen, Erwärmungsanlagen, Heizsysteme, wie Salzbadöfen und Schmelzwannen, sowie Maschinenbrenner und Brenneranlagen für Druckgießmaschinen, Pfannenfeuer usw.

Er ist anwendbar auf die Brennstoffführung in unmittelbarer Umgebung der Anlage, in Strömungsrichtung beginnend mit dem handbetätigten Brennstoff-Hauptabsperrenteil der Anlage. Er enthält die Liste der Gefährdungen, die Sicherheitsanforderungen und entsprechende Maßnahmen, sowie die Betriebsanleitung für die Brennstoffführungs- und Feuerungsanlagen.

Er ist anwendbar auf alle Arten gasförmiger, flüssiger und fester Brennstoffe sowie alle Mischformen ihres Einsatzes zur Verbrennung mit Luft oder einem anderen, freien Sauerstoff enthaltenden Gas.

Dieser Teil der EN 746 ist auch anwendbar auf Gasanlagen, Maschinen- und Tischbrenner, Brenner für das Arbeiten mit der Flamme als Werkzeug und sonstige, nicht in der Anlage eingebaute Brenner, obwohl sie nicht durch dieses Mandat abgedeckt sind.

Dieser Teil der EN 746 spezifiziert die vom Hersteller zu erfüllenden Sicherheitsanforderungen zum Schutz von Personen und Sachen während der Montage, bei der Inbetriebnahme, im Betrieb, bei Abschaltung und während Instandhaltungsmaßnahmen, sowie für den Fall vorhersehbarer Fehlzustände oder Fehlfunktionen. Er spezifiziert die Sicherheitsanforderungen für die Entwicklungsstufen der Anlage von der Konstruktion über die Bestellung und Ausführung bis zur betrieblichen Nutzung.

Die durch diesen Teil der EN 746 abgedeckten Gefährdungen sind in Abschnitt 4 zusammengestellt.

Dieser Teil der EN 746 ist anwendbar auf Anlagen, die nach seinem Erscheinungsdatum auf den Markt gebracht werden.

Dieser Teil der EN 746 ist nicht anwendbar auf, darf aber in Bezug genommen werden für

- Gasbrenner zum Schweißen, Schneiden und für verwandte Verfahren;
- Kesselanlagen;
- Raumheizanlagen jeder Art;
- Brennstofflagerung;
- Nahrungsmittelindustrie.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

2.1 Übergreifende Verweisungen

- EN 292-1:1991
Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie
- EN 292-2:1991
Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen
- EN 60204-1
Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 204-1:1992, modifiziert)
- IEC 364-4-41
Electrical installations of buildings; Part 4: Protection for safety; Chapter 41: Protection against electrical shock
- IEC 364-4-43
Electrical installations of buildings; Part 4: Protection for safety; Chapter 43: Protection against overcurrent
- IEC 364-4-47
Electrical installations of buildings; Part 4: Protection for safety; Chapter 47: Application of protective measures for safety. Section 470 – General. Section 471 – Measures of protection against electric shock
- IEC 364-4-442
Electrical installations of buildings; Part 4: Protection for safety; Chapter 44: Protection against overvoltages; Section 442 – Protection of low-voltage installations against faults between high-voltage systems and earth
- IEC 364-4-443
Electrical installations of buildings; Part 4: Protection for safety; Chapter 44: Protection against overvoltages; Section 443 – Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching
- IEC 364-4-473
Electrical installations of buildings; Part 4: Protection for safety. Chapter 47: Application of protective measures for safety. Section 473 – Measures of protection against overcurrent
- IEC 364-4-45
Electrical installations of buildings; Part 4: Protection for safety. Chapter 45: Protection against undervoltage
- IEC 364-4-46
Electrical installations of buildings; Part 4: Protection for safety; Chapter 46: Isolation and switching

2.2 Verweisungen auf Produktnormen

- EN 88
Druckregler für Gasgeräte für Eingangsdrücke bis zu 200 mbar
- EN 125
Flammenüberwachungseinrichtungen für Gasgeräte – Thermoelektrische Zündsicherungen
- EN 161
Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte
- EN 230
Ölzerstäubungsbrenner in Monoblockausführung – Einrichtungen für die Sicherheit, die Überwachung und die Regelung sowie Sicherheitszeiten
- EN 264
Sicherheitsabsperreinrichtungen für Feuerungsanlagen mit flüssigen Brennstoffen – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung
- EN 298
Feuerungsautomaten für Gasbrenner und Gasgeräte mit und ohne Gebläse
- prEN 331
Handbetätigte Kugelhähne und Kegelhähne mit geschlossenem Boden für die Gas-Hausinstallation
- EN 746-1
Industrielle Thermoprozeßanlagen – Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen an industrielle Thermoprozeßanlagen.
- EN 751
Dichtmittel für Gewindeverbindungen in Kontakt mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie und Heißwasser
- EN 982
Sicherheit von Maschinen – Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile – Hydraulik
- EN 983
Sicherheit von Maschinen – Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile – Pneumatik
- prEN 10208-1
Stahlrohre für Rohrleitungen für brennbare Medien – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Rohre der Anforderungsklasse A
- EN 10208-2
Stahlrohre für Rohrleitungen für brennbare Medien – Technische Lieferbedingungen – Teil 2: Rohre der Anforderungsklasse B
- prEN 10216-1
Nahtlose Stahlrohre für Druckbehälter – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Unlegierte Stähle mit festgelegten Raumtemperatureigenschaften
- prEN 10217-1
Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Unlegierte Stähle mit festgelegten Raumtemperatureigenschaften
- ENV 10220
Nahtlose und geschweißte Stahlrohre – Maße und längenbezogene Masse
- EN 25817
Lichtbogenschweißverbindungen an Stahl – Richtlinie für Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten (ISO 5817: 1992)
- ISO 7-1
Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads – Part 1: Dimensions, tolerances and designation

- ISO 228-1
Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads – Part 1: Dimensions, tolerances and designation
- ISO 3405
Petroleum products – Determination of distillation characteristics
- ISO 7005-1
Metallic flanges; Part 1: Steel flanges
- ISO 7005-2
Metallic flanges; Part 2: Cast iron flanges
- ISO 7005-3
Metallic flanges; Part 3: Copper alloy and composite flanges

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser 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 Anhang C gegeben.

3.1 Luftströmungswächter: Einrichtung zur Feststellung ausreichender Luftströmung.

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 gelöscht und unmittelbar vor einer Regelabschaltung des Hauptbrenners wieder gezündet wird.

3.5 Automatischer Brenner: Brenner, der mit selbsttätig wirkenden Zünd-, Flammenüberwachungs- und Steuereinrichtungen ausgerüstet ist. Das Zünden, die Flammenüberwachung sowie das Ein- und Ausschalten des Brenners erfolgen automatisch. Die Wärmeleistung des Brenners kann während des Betriebes automatisch oder von Hand gesteuert werden.

3.6 Brenner: Verbrennungseinrichtung, die durch ein eigens zugeordnetes System von Sicherheitsabsperrenten gesteuert wird.

3.7 Brennerleistung: Die maximale Wärmezufuhr (Wärmeleistung) zum (des) Brenner(s), bezogen auf den (unteren) Heizwert des Brennstoffs.

3.8 Bypass: Umgehungsleitung, die Brennstoff vor dem Stellglied abzweigt und danach wieder einleitet, um einen vom Verhalten des Stellglieds unabhängigen Fluß zu erhalten.

3.9 Wärmewert: Die durch die Verbrennung einer Volumen- oder Masseneinheit Brennstoff bei einem konstanten Druck von 1013 mbar erzeugte Wärmemenge. Es wird unterschieden zwischen dem Brennwert (oberer Heizwert), wobei das bei der Verbrennung gebildete Wasser als kondensiert angenommen wird, und dem Heizwert (unterer Heizwert).

3.10 Brennkammer/Feuerraum: Der Teil der Anlage, in dem die wesentlichen Verbrennungsvorgänge erfolgen.

3.11 Kondensatablauf: Rohrleitung zur Sammlung und Ableitung von Kondensat aus dem Tiefpunkt eines Gasleitungssystems.

3.12 Überzündende Brenner: Gruppe von Brennern, die derart benachbart und zueinander angeordnet sind, daß bei Zündung eines Brenners auch die Zündung aller anderen Brenner sichergestellt ist.

3.13 Angereicherte Luft: Luft mit über 21 % (und üblicherweise unter 27 %) Sauerstoffgehalt, erzeugt entweder durch Sauerstoffzugabe oder Stickstoffentzug.

3.14 Explosions-/Druckentlastungseinrichtung/Berstscheibe: Einrichtung mit z. B. in einem Flansch angeordneter Membrane, deren Bersten einen außerordentlichen Druckanstieg innerhalb eines Leitungssystems sicher ableitet.

3.15 Sicherheitszeit "Betrieb": Zeitspanne, die mit dem Signal, daß die Flamme aus dem Betriebszustand heraus erloschen ist, beginnt und mit der vollständigen Sperrung der Brennstoffzufuhr endet.

3.16 Filter/Sieb; Schmutzfänger: Eine Einrichtung oder Vorrichtung, die Teilchen oder Schmutz usw. sammelt, welche sonst einen Ausfall in dem System hervorrufen können.

3.17 Flammenausfall: Abwesenheit einer Flamme von ihrer normalen Position durch jede andere Ursache als das Abschalten des Sicherheitsabsperresystems.

3.18 Flammenüberwachungseinrichtung: Auf Flammeneigenschaften reagierende Einrichtung, die das Vorhandensein einer bestimmten Flamme feststellt und bei Zündversagen oder anschließendem Flammenausfall eine Sicherheits- oder Störabschaltung bewirkt.

Sie besteht aus einem Flammenfühler, einem Verstärker und einer Schalteinrichtung zur Signalübertragung. Diese Teile können mit der möglichen Ausnahme des eigentlichen Flammenfühlers in einem Gehäuse zur Verwendung in Verbindung mit einem Steuergerät montiert sein.

3.19 Flammenfühler: Das eigentliche die Flamme wahrnehmende Bauteil, dessen Ausgangssignalwert als Eingangssgröße des Verstärkers der Flammenüberwachungseinrichtung dient.

3.20 Flammensperre: Eine in der Gas- oder Gas/Luft-Gemischleitung angebrachte Einrichtung zur Verhinderung der Flammenausbreitung durch die Rohrleitung.

3.21 Fließbett-/Wirbelschichtfeuerung: Verbrennungssystem, in dem der Brennstoff in einem aufgewirbelten Bett schwebender inerte Festkörper verteilt und verbrannt wird. Das Fließen oder Wirbeln des Bettes wird durch einen der Schwerkraft entgegengerichteten Luftstrom bewirkt, der gleichzeitig die Verbrennungsluft liefert.

3.22 Gebläsebrenner: Brenner, dem die Verbrennungsluft durch einen Ventilator oder ein Gebläse zugeführt wird.

3.23 Gasströmungswächter: Einrichtung zur Feststellung ausreichenden Gasflusses.

3.24 Gasverteiler: Bestandteil des Gasverteilungssystems, der das Gas einer Anzahl getrennter Brenner oder Injektoren zuführt.

3.25 Gasdruckwächter: Einrichtung zur Feststellung ausreichenden Gasdrucks.

3.26 Druckregler: Eine Einrichtung, die einen Ausgangsdruck innerhalb festgelegter Grenzen konstant hält, unabhängig von Schwankungen des Eingangsdruckes und/oder -massenstroms innerhalb eines vorgegebenen Bereiches.

3.27 Klassierter Brennstoff: Nach Korngrößen klassierter stückiger Festbrennstoff.

3.28 Rostfeuerung: Feuerungssystem für feste Brennstoffe, die dabei auf einem metallenen Rost verbrennen.

3.29 Hochtemperaturanlage: Anlage, die bei Wandtemperaturen der Brennkammer und/oder des Nutzraums über 750 °C arbeitet.

3.30 Zündung: Einleitung der Verbrennung eines Brennstoff/Luft-Gemisches durch Anwenden einer wesentlich kleineren Energiequelle.

ANMERKUNG: Angaben zur Verbrennungsluft beziehen sich auch auf jedes andere gasförmige Oxidant (z. B. Sauerstoff, sauerstoffangereicherte Luft).

3.31 Zündbrenner: Brenner, dessen Flamme zur Zündung eines anderen Brenners bestimmt ist.

3.32 Sicherheitszeit "Anlauf": Zeitspanne, die mit der Brennstofffreigabe beim Anlauf beginnt und beim Ausbleiben der Flamme mit dem Schließen der Brennstoffzufuhr endet.

3.33 Brenner mit mechanischer Abgasabführung: Brenner, dem die Verbrennungsluft infolge des mechanisch, üblicherweise durch ein Saugzuggebläse, in der Brennkammer erzeugten Unterdrucks zuströmt.

3.34 Siedebeginn: Thermometeranzeige beim Fallen des ersten Kondensattropfens vom unteren Ende des Kondensierrohres (siehe ISO 3405).

3.35 Blindflansch: Absperrplatte zum Verschließen von Brennstoffleitungen, die vom Brennstoffführungssystem abgetrennt wurden.

3.36 Dichtheitskontrolleinrichtung: System zur Prüfung des sicheren Abschlusses der Sicherheitsabsperrentile für den Anfahr- oder den Hauptbrennstoff durch

a) Feststellung geringer Leckraten, z. B. durch einen Druckwächter, oder

b) sicheres Ableiten geringer Leckmengen, z. B. mittels zweier hintereinander geschalteten Sicherheitsabsperrentile, von denen jedes mit einem Schalter zur Anzeige der Geschlossenstellung ausgerüstet ist, um die Brennstoffleitung abzusperrern, sowie einem dritten Ventil mit Schalter zur Anzeige der Offenstellung, um das Medium zwischen ersteren sicher ableiten zu können.

3.37 Rückschlagen: Das unbeabsichtigte Fortbewegen der Flammenfront an eine stromaufwärts ihres normalen Betriebspunktes gelegene Stelle.

3.38 Zündlanze: Handgeführter Brenner zum Anzünden eines anderen Brenners.

3.39 Flüssiggas: Handelsübliches Butan oder Propan und deren Gemische.

3.40 Störabschaltung: Automatisches Absperrn der Brennstoffzufuhr zum Brenner, die nur durch einen manuellen Eingriff aufgehoben werden kann.

3.41 Niedertemperaturanlage: Anlage, die bei Wandtemperaturen der Brennkammer und/oder des Nutzraums bis zu 750 °C arbeitet.

3.42 Untere Zündgrenze: Die niedrigste Konzentration von Brennstoff im Gemisch mit Luft, bei der das Luft/Brennstoff-Gemisch entzündbar ist.

3.43 Hauptflamme: Die im Unterschied zur Anfahrflamme am Hauptbrenner im Betriebszustand brennende Flamme.

3.44 Entstehungszeit der Hauptflamme: Zeitspanne zum Öffnen des (der) Hauptbrennstoffventils(e) vor dem Abschalten der Zündflamme und vor der ausschließlich durch die Flammenüberwachungseinrichtung beginnenden Überwachung der Hauptflamme.

3.45 Hauptbrennstoffzufuhr: Brennstoffzufuhr zur Bildung und Aufrechterhaltung der Hauptflamme.

3.46 Handbedienter Brenner: Brenner, bei dem alle Betriebsstufen durch Bedienungspersonal ausgelöst werden.

3.47 Handbetätigtes Hauptabsperrventil: Handbetätigtes Ventil zum Absperrn der Brennstoffzufuhr einer Anlage, das in Strömungsrichtung vor allen anderen Brennstoff-Stellgliedern angeordnet ist.

3.48 Handbetätigtes Absperrventil: Handbetätigtes Ventil zum Absperrn der Brennstoffzufuhr eines Einzelbrenners oder einer Brennergruppe.

3.49 Mischmaschine: Maschine zur Herstellung eines Gas/Luft-Gemischs in einem durch einen Regler vorgegebenen Mischungsverhältnis für die Versorgung von dem/den Brenner(n).

3.50 Brennergruppe: Mehrere Einzelbrenner meist geringer Wärmeleistung zur Beheizung einer einzelnen Anlage oder einzelner Ofenzonen.

3.51 Brenner ohne Gebläse: Brenner, in den die Verbrennungsluft unter Umgebungsdruck eintritt (atmosphärischer Brenner).

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

3.53 Freibrennende Brenner: Brennerlanzen, Tischbrenner, Maschinenbrenner und andere freibrennende Brenner ohne geschlossene Brennkammer.

3.54 Arbeitstemperatur: Temperatur oder Temperaturbereich, auf die (den) die Anlage zum bestimmungsgemäßen Betrieb ausgelegt ist.

3.55 Überwachen durch Bedienungspersonal: Die Überwachung einer Anlage durch Bedienungspersonal besteht darin, daß dieses beständige Einflußnahme auf und Übersicht über die Anlage hat und sich dabei an einem Platz befindet, von dem aus es die Anlage im Notfall abschalten kann.

3.56 Zündbrenner mit Dauerbetrieb: Zündbrenner, der dazu bestimmt ist, ständig gezündet zu bleiben, und unabhängig vom Hauptbrenner gesteuert wird.

3.57 Zündbrenner, nicht integriert: Zündbrenner, der vom Hauptbrenner getrennt ist, unabhängig von ihm gesteuert wird, und dessen Flamme die Zündquelle der Hauptbrennerflamme bildet.

3.58 Zündflamme: Flamme eines Zündbrenners zur Zündung der Hauptflamme.

3.59 Leitungssystem: Alle Bestandteile der Transportwege für Brennstoff, Luft und Sauerstoff von der Einspeisestelle bis zu den/dem Brenner(n).

3.60 Ortsbeweglicher Brenner: Brenner, der für den Einsatz an verschiedenen Arbeitsplätzen geeignet ist.

3.61 Vorspülen: Die Einleitung von Luft oder Inertgas in die Brennkammer und die Abgaskanäle, um jedes darin enthaltene Brennstoff/Luft-Gemisch zu verdrängen.

3.62 Druckentlastungsventil: Ventil oder Regler zum Schutz eines Leitungssystems gegen Überdruck, dessen Funktion in der Ableitung des Mediums an eine sichere Stelle bei Überschreiten eines bestimmten Druckes besteht.

3.63 Nutzraum: Der Teil der Anlage, der die zu behandelnden Werkstücke enthält.

3.64 Schließkontrollschalter: An einem Sicherheitsabsperrventil mit mechanischem Überhub angebrachter Schalter, der die Position des Stellgerätes in der Geschlossenstellung sicherstellt.

3.65 Getaktete Feuerung: Mehrbrennersystem, dessen Feuerungsleistung durch die Anzahl und/oder Einschaltdauer der in zwei Festeinstellungen z. B. Vollast/Teillast oder Ein/Aus betriebenen Brenner gesteuert wird.

3.66 Brennstoffstaub: In staubförmigen Zustand gebrachter fester Brennstoff.

3.67 Spülung: Verdrängen von Luft durch Inertgas oder Brennstoff, und umgekehrt, aus Leitungen bei der ersten Inbetriebnahme, nach längerem Stillstand, nach Arbeiten am Brennstoffführungssystem und bei der Außerbetriebnahme.

3.68 Spülstutzen: Verschließbarer Anschluß geringen Querschnitts, der an den Endpunkten des Brennstoffführungssystems als Reinigungsauslaß angebracht ist.

3.69 Wiederanlauf: Der Vorgang, bei dem nach einer Sicherheitsabschaltung automatisch ein vollständiges Startprogramm wiederholt wird.

3.70 Sicherheitsabschaltung: Der Vorgang, der unmittelbar aufgrund eines Signals durch einen Begrenzer oder einen Fühler ausgelöst wird und das Außerbetriebsetzen des Brenners wie zur Regelabschaltung bewirkt.

3.71 Sicherheitsabsperrsystem: System von Sicherheitsabsperrventilen mit zugeordneten Steuerkreisen zur Freigabe oder Absperrung der Brennstoffzufuhr zum Brenner.

3.72 Sicherheitsabsperrventil: Ventil, das bei Zufuhr der Steuerenergie öffnet und bei deren Unterbrechung automatisch schließt.

3.73 Selbstüberprüfte Flammenüberwachungseinrichtung: Flammenüberwachungseinrichtung, die ihre Wirksamkeit durch eine interne Funktion selbsttätig überprüft.

3.74 Wiederezündung: Der Vorgang, bei dem nach einem Flammenausfall ohne vollständige Unterbrechung der Brennstoffzufuhr die Zündung erneut eingeschaltet wird.

3.75 Anfahrbrennstoff: Der dem Zündbrenner oder dem Hauptbrenner vor Ausbildung der Hauptflamme in geringer Menge zugeführte Brennstoff.

3.76 Anfahrflamme: Die mit der Anfahrbrennstoffmenge entweder am Hauptbrenner oder an einem gesonderten Zündbrenner gebildete Flamme.

3.77 Entstehen der Anfahrflamme: Die Ausbildung einer gemeldeten und überwachten Anfahrflamme.

3.78 Anfahrbrennstoffmenge: Die durch die Zündeinrichtung beim Anfahren des Brenners gezündete Brennstoffmenge.

3.79 Startwärmebelastung: Der zum Entstehen der Anfahrflamme als Anfahrbrennstoffmenge zugeführte Brennstoff.

3.80 Stöchiometrische Brennstoffmenge: Die Brennstoffmenge, bei der der Brennstoff unter vollständiger Reaktion mit der Verbrennungsluft gerade deren gesamten Sauerstoffgehalt bindet.

3.81 Schmutzfänger; Filter/Sieb: siehe 3.16 Filter/Siebe.

3.82 Prüfdruck: Der Druck, der auf das Leitungssystem zur Dichtheitsprüfung aufgebracht wird.

3.83 Thermoprozeßanlage: Anlage, in der Stoffe oder Werkstücke Wärmeenergieeinwirkung ausgesetzt werden.

3.84 Brennerlanze: Jeder handgeführte und -gesteuerte, mit der freibrennenden Gas- oder Ölflamme ein Werkzeug bildende Brenner oder jeder ortsbewegliche freibrennende Brenner.

3.85 Wobbe-Index: Verhältnis des volumenbezogenen Wärmewertes eines Gases zur Quadratwurzel seiner relativen Dichte im Verhältnis zur Luftdichte. Je nach Verwendung des Brennwertes oder des Heizwertes des Gases wird nach oberem bzw. unterem Wobbe-Index unterschieden.

3.86 Maschinenbrenner, Tischbrenner: Brenner, der, im Gegensatz zu einem in einem Feuerraum arbeitenden Brenner, an einem bestimmten Arbeitsplatz mit freibrennender Flamme betrieben wird.

3.87 Zone: Begrenzter Raum innerhalb einer Anlage mit einheitlichen Betriebsbedingungen (z. B. Temperatur, Druck usw.).

4 Liste der Gefährdungen

Erkannte Gefährdungen sind in Tabelle 1 im einzelnen aufgeführt. Diese Tabelle, die in Verbindung mit den Abschnitten 5 und 6 benutzt werden sollte, weist zur leichteren Erkennung auch auf Gefährdungssituationen und entsprechende vorbeugende Maßnahmen zu ihrer Verhinderung hin.

Tabelle 1: Liste der Gefährdungen, Gefährdungssituation und Vorbeugende Maßnahmen

1	2	3	4	5
Lfd. Nr.	Gefährdung	Gefährdungssituation	Vorbeugende Maßnahmen	Verweisungen
1	Mechanische Gefährdungen			
1.1	Gefährdungen durch Herauspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	Brand, Explosion, Verletzung von Personen Verbrennung, Gewbeschäden, Schädigung des Augenlichts, Vergiftung durch Einatmen	Einbau geeigneter Druckentlastungseinrichtungen, sichere Ableitung von Fluiden aus gerissenen Berstscheiben	5.2.1.1 bis 5.2.1.3, 5.2.1.7 bis 5.2.1.9, 5.2.1.12, 5.2.1.13, 5.2.2.4, 5.2.4.1, 5.2.4.2, 5.3.1.1 bis 5.3.1.4, 5.3.1.6, 5.3.2.4 bis 5.3.2.6, 5.4.1.1, 5.4.1.2, 5.4.1.4, 5.4.1.6, 5.4.1.7, 5.4.1.8, 5.4.2, 5.4.4.2
2	Elektrische Gefährdungen			
2.1	Berührung elektrischer Teile – direkt oder indirekt	Personenschäden, thermischer und elektrischer Schlag, Verbrennung, Brand, Explosion	trennende Schutzeinrichtung, Warnschilder	5.6.1, siehe auch 5.3.2 von EN 746-1 : 1996
2.2	Elektrostatische Vorgänge	Personenschäden, elektrischer Schlag, Brand, Explosion	trennende Schutzeinrichtung, Erdung	5.2.1.4, 5.4.1.3, 5.6.1, siehe auch 5.3.3 von EN 746-1 : 1996
3	Gefährdungen durch Vibration	Personenschäden, Beschädigung der Anlage	Durchführung der geeigneten Maßnahmen zur Vibrationsdämpfung	5.2.1.1, 5.2.1.5, 5.3.1.1, 5.3.1.4, 5.4.1.1, 5.4.1.4
4	Gefährdungen durch elektromagnetische Strahlung	Schädigung des Augenlichts, Verstellen und Beschädigung der Brennersteuerung	Beachten bei der Konstruktion, Sichtschutz, geeignete Warnschilder, Bereithalten von Schutzbrillen, geeignete Schaulöcher mit Schutzglas	

(fortgesetzt)

Tabelle 1 (abgeschlossen)

1	2	3	4	5
Lfd. Nr.	Gefährdung	Gefährdungssituation	Vorbeugende Maßnahmen	Verweisungen
5	Gefährdungen, die durch Ausfall der Energieversorgung, Zerstörung von Maschinenteilen und andere funktionelle Störungen verursacht werden.			
5.1	Ausfall von Brennern und zugehörigen Bauteilen	Allgemeine Personen- und Sachschäden	Bei der Konstruktion beachten, daß ein zuverlässiges System gewährleistet ist.	5.2.2.3, 5.2.2.7, 5.2.6.2 bis 5.2.6.4, 5.3.2.3, 5.3.2.8, 5.3.6.1 bis 5.3.6.3, 5.4.3.2, 5.4.6.1 bis 5.4.6.3
5.2	Fehlfunktion/Störung des Steuersystems (unerwartetes Anlaufen oder Durchlaufen)	Allgemeine Personen- und Sachschäden	Bei der Konstruktion beachten, daß ein zuverlässiges System gewährleistet ist.	5.1, 5.2.1.14, 5.2.2.5, 5.2.3.2, 5.2.6.1 bis 5.2.6.4, 5.3.1.8, 5.3.2.7, 5.3.6.1 bis 5.3.6.4, 5.4.3.3, 5.4.4.2
5.3	Falsches Montieren	Allgemeine Personen- und Sachschäden	Beachtung bei der Konstruktion, Inspektion vor Inbetriebnahme.	5.2.1.1 bis 5.2.1.14, 5.3.1.1 bis 5.3.1.8, 5.4.1.1 bis 5.4.1.8
6	Gefährdungen, die durch (zeitweiliges) Fehlen und/oder falsch angeordnete sicherheitsbedingende Maßnahmen/Einrichtungen verursacht werden.			
6.1	Alle Arten von sicherheitsbedingenden (Schutz-) Einrichtungen	Verbrennung, elektrischer Schlag, Explosion	Inspektion vor Inbetriebnahme, danach regelmäßige Überprüfung	5.2.1.14, 5.2.2.3, 5.2.2.5, 5.2.3.2, 5.2.3.3, 5.2.4.1, 5.2.4.2, 5.2.6.1 bis 5.2.6.4, 5.3.1.8, 5.3.2.3, 5.3.2.6, 5.3.2.8, 5.3.3.2, 5.3.3.3, 5.3.4, 5.3.6.1 bis 5.3.6.4, 5.4.2, 5.4.3.2, 5.4.3.3, 5.4.4.2, 5.4.4.3, 5.4.6.1 bis 5.4.6.3, 5.6.1, 6.2
6.2	Start- und Stoppeinrichtungen	Verbrennung, elektrischer Schlag, Brand, Explosionen	Beachtung bei der Konstruktion, Inspektion vor Inbetriebnahme, danach regelmäßige Überprüfung	5.2.2.1, 5.2.2.3 bis 5.2.2.7, 5.2.5.3, 5.3.2.1, 5.3.2.3 bis 5.3.2.9, 5.4.3.1 bis 5.4.3.4, 5.4.5.2, 5.6.1, 6.2
6.3	Sicherheitssignale und -zeichen	Verbrennung, elektrischer Schlag	Inspektion vor Inbetriebnahme, danach regelmäßige Überprüfung	5.2.1.6, 5.3.1.5, 5.4.1.5, 5.6.1, 6.2
6.4	Alle Arten von Informations- oder Warneinrichtungen	Verbrennung, elektrischer Schlag	Inspektion vor Inbetriebnahme, danach regelmäßige Überprüfung	5.2.1.6, 5.3.1.5, 5.4.1.5, 5.6.1, 6.2
6.5	Abschalteneinrichtungen für die Energieversorgung	Verbrennung, elektrischer Schlag, Brand, Explosion	Beachtung bei der Konstruktion, Inspektion vor Inbetriebnahme, danach regelmäßige Überprüfung	5.2.2.1, 5.2.2.3, 5.2.2.7, 5.2.4.1, 5.2.4.2, 5.3.2.1, 5.3.2.3, 5.4.3.1, 5.4.3.2, 5.6.1, 6.2
6.6	Wichtige Vorrichtung und Hilfsmittel für sicheres Einrichten und/oder Instandhalten	Brand, Explosionen, Verletzung von Personen	Inspektion vor Inbetriebnahme, danach regelmäßige Überprüfung	5.2.2.1, 5.2.2.4 bis 5.2.2.7, 5.2.3.2, 5.2.3.3, 5.2.4.1, 5.3.2.1, 5.3.2.3, 5.3.3.2, 5.3.3.3, 5.4.3.1, 5.4.3.2, 5.4.4.2, 5.4.4.3, 5.6.1, 6.2
6.7	Ausrüstung zum Evakuieren von Gas usw.	Brand, Explosion, Verletzung von Personen, Vergiftung, Erstickung	Inspektion vor Inbetriebnahme, danach regelmäßige Überprüfung	5.2.2.5, 5.2.3.2, 5.2.4.1, 5.3.2.7, 5.3.3.2, 5.4.3.3, 5.6.1, 6.2

5 Sicherheitsanforderungen, Maßnahmen und Feststellung der Übereinstimmung

5.1 Allgemeines

Die Eigenschaften und die Wandstärken der für den Aufbau des Leitungssystems verwendeten 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.

Alle die Sicherheit der Anlage bedingenden Systeme müssen so konstruiert sein, daß im Falle ihres Versagens ein sicherer Zustand erhalten bleibt.

Elektrische Verdrahtungen müssen gemäß EN 60204 Teil 1 ausgeführt sein.

ANMERKUNG 1: Für sicherheitsbezogene elektrische Systeme ist die Norm des IEC/SC/65 A in Vorbereitung.

Verfahren zur Feststellung der Übereinstimmung der Anlage mit den Sicherheitsanforderungen sind in den letzteren betreffenden Abschnitten für die Fälle beschrieben, in denen diese Feststellung über eine einfache Inaugenscheinnahme hinausgeht.

ANMERKUNG 2: Angaben zur Verbrennungsluft beziehen sich auch auf jedes andere gasförmige Oxidant (z. B. Sauerstoff, sauerstoffangereicherte Luft).

Außerdem müssen die Anlagen für Gefährdungen, die nicht in diesem Teil der EN 746 behandelt werden, soweit zutreffend, EN 292: 1991 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 des Brenngases geeignet sind und entgast, durchlüftet und gereinigt werden können.

Das Leitungsmaterial muß prEN 10208-1, EN 10208-2, prEN 10216-1, prEN 10217-1 oder ENV 10220 soweit zutreffend entsprechen.

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

5.2.1.2 Verbindungen

Verbindungen von Gasleitungen müssen durch Gewinde, Klemmverbindungen, Flanschen, Hartlötungen oder Schweißen hergestellt sein. Andere Verbindungsarten, wie Kupplungen zum Anschluß ortsbeweglicher Anlagen, müssen eine gasdichte Verbindung sicherstellen. Gewindeverbindungen dürfen nur bei

- 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

zulässig sein.

Bei Anlagen mit Gewindeverbindungen müssen diese ISO 228-1 oder ISO 7-1 soweit zutreffend entsprechen. Bei Parallelgewinden muß für geeignete Abdichtung gesorgt sein. Sonstige Gewindeverbindungen (z. B. National Pipe Thread – NPT –) dürfen unter der Voraussetzung verwendet werden, daß sie eine gasdichte Verbindung gewährleisten und auf geeignete Weise gekennzeichnet sind.

Für Durchmesser über DN 80 und/oder Betriebsdrücke über 5 bar müssen Verbindungen mit geschweißten Flanschen oder Schweißverbindungen angewendet werden. Die Anzahl der Verbindungen muß so gering wie möglich sein.

Die Konstruktion der Leitungen muß unter Vermeidung von auf die Verbindungen wirkenden Spannungen ausgeführt sein.

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

Aushärtende Dichtmittel müssen EN 751 entsprechen.

Hanf darf in Gewindeverbindungen nicht ohne geeignete Dichtmittel verwendet werden.

Dichtungen/Packungen müssen asbestfrei sein.

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

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

Flansche müssen ISO 7005 Teil 1, 2 und 3 soweit zutreffend entsprechen.

Lichtbogenschweißungen müssen EN 25817, 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 Abschnitt 5.2.1.1 entsprechen sowie den folgenden:

Biegsame Leitungen :

- müssen so kurz wie möglich sein;
- müssen für die höchste und für die niedrigste Betriebstemperatur geeignet sein;
- müssen bei der höchsten und bei der niedrigsten Betriebstemperatur für das 1,5fache des höchsten Betriebsdruckes, mindestens jedoch 150 mbar, geeignet sein;
- müssen über ein ihnen in Strömungsrichtung vorgeschaltetes direkt zugängliches Absperrventil verfügen;
- müssen so befestigt sein, daß Verdrehen, Zurückfedern und Beschädigung vermieden werden;
- müssen mit Anschlußstutzen ausgerüstet sein, die Bestandteil der Rohrleitung sind.

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 sein.

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.

Geeignete Dichtheitsprüfverfahren sind z. B. Einsatz schaubildender Mittel, Messung des Druckabfalls usw.