DIN EN ISO 13577-2

ICS 13.100; 25.180.01

Ersatz für
DIN EN 746-2:2011-02

Industrielle Thermoprozessanlagen und dazugehörige Prozesskomponenten – Sicherheitsanforderungen – Teil 2: Feuerungen und Brennstoffführungssysteme (ISO 13577-2:2023); Deutsche Fassung EN ISO 13577-2:2023

Industrial furnaces and associated processing equipment –
Safety –
Part 2: Combustion and fuel handling systems (ISO 13577-2:2023);
German version EN ISO 13577-2:2023

Fours industriels et équipements associés –
Sécurité –
Partie 2: Équipement de combustion et de manutention des combustibles
(ISO 13577-2:2023);
Version allemande EN ISO 13577-2:2023

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

Gesamtumfang 125 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)
DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Das Dokument EN ISO 13577-2:2023 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 244 „Industrial furnaces and associated processing equipment“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 186 „Industrielle Thermoprozesse – Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss NA 060-03-02 AA „Feuerungstechnik - Gas und Liquids“ im Fachbereich „Thermoprozesstechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von „Maschinen“ sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 228-1:2000	siehe	DIN EN ISO 228-1:2003-05
ISO 8434-1:2018	siehe	DIN EN ISO 8434-1:2018-11
ISO 12100:2010	siehe	DIN EN ISO 12100:2011-03
ISO 13577-4:2022	siehe	DIN EN ISO 13577-4:2024-01
ISO 16852:2016	siehe	DIN EN ISO 16852:2017-04
ISO 19879:2010	siehe	DIN EN ISO 19879:2011-01
ISO 23553-1:2014	siehe	DIN EN ISO 23553-1:2014-09
ISO 5817:2014	siehe	DIN EN ISO 5817:2014-06
IEC 60204-1:2016	siehe	DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2019-06
IEC 60730-2-5:2013+A1:2017	siehe	DIN EN 60730-2-5 (VDE 0631-2-5):2020-01
EC 60730-2-6:2015+A1:2019	siehe	DIN EN 60730-2-6 (VDE 0631-2-6):2020-10

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Änderungen

Gegenüber DIN EN 746-2:2011-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen

a) überarbeitete Dokumentstruktur mit konsolidierten Anforderungen für die verschiedenen Brennstoffe; (z. B. Brennstoff-Leitungssystem, Verbrennungsluft und Brennstoff/Luft-Verhältnis, Brenner, Feuerungsautomaten) zusammengefasst;

b) Verbesserung und Spezifizierung der Anforderungen an die Prüfung der Brennstoffleitungen nach dem Bau;

c) Ergänzung von Anforderungen an Gasdruckerhöhungsanlagen;

d) separater Abschnitt mit Anforderungen an die Zerstäubung von flüssigen Brennstoffen;

e) Anforderungen für feste Brennstoffe wurden entfernt;

f) Anforderungen an die elektrische und elektronische Ausrüstung (DIN EN 746-2:2011-02, 5.7) entfernt. Diese werden in DIN EN ISO 13577-4 angegeben und im Dokument sind entsprechende Verweise enthalten.

g) ein zusätzlicher informativer Anhang, in dem die einschlägigen Produktnormen für Bauteile in den verschiedenen Regionen aufgeführt sind.

Frühere Ausgaben

DIN EN 746-2: 1997-05, 2010-10, 2011-02

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2019-06, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:2018*

DIN EN 60730-2-5 (VDE 0631-2-5):2020-01, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte — Teil 2-5: Besondere Anforderungen an automatische elektrische Brenner-Steuerungs- und Überwachungssysteme (IEC 60730-2-5:2013, modifiziert + A1:2017); Deutsche Fassung EN 60730-2-5:2015 + A1:2019*

DIN EN 60730-2-6 (VDE 0631-2-6):2020-10, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte — Teil 2-6: Besondere Anforderungen an automatische elektrische Druckregel- und Steuergeräte einschließlich mechanischer Anforderungen (IEC 60730-2-6:2015 + A1:2019); Deutsche Fassung EN 60730-2-6:2016 + A1:2020*

DIN EN ISO 228-1:2003-05, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung (ISO 228-1:2000); Deutsche Fassung EN ISO 228-1:2003*

DIN EN ISO 8434-1:2018-11, *Metallische Rohrverschraubungen für Fluidtechnik und allgemeine Anwendung — Teil 1: Verschraubungen mit 24°-Konus (ISO 8434-1:2018); Deutsche Fassung EN ISO 8434-1:2018*

DIN EN ISO 12100:2011-03, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010); Deutsche Fassung EN ISO 12100:2010*

DIN EN ISO 13577-4:2024-01, *Industrielle Thermoprozessanlagen und dazugehörige Prozesskomponenten — Sicherheitsanforderungen — Teil 4: Schutzsysteme (ISO 13577-4:2022); Deutsche Fassung EN ISO 13577-4:2022*

DIN EN ISO 16852:2017-04, *Flammendurchschlagsicherungen — Leistungsanforderungen, Prüfverfahren und Einsatzgrenzen (ISO 16852:2016); Deutsche Fassung EN ISO 16852:2016*

DIN EN ISO 19879:2011-01, *Metallische Rohrverschraubungen für Fluidtechnik und allgemeine Anwendung — Prüfverfahren für hydraulische Rohrverschraubungen (ISO 19879:2010); Deutsche Fassung EN ISO 19879:2010*

DIN EN ISO 23553-1:2014-09, *Sicherheits-, Regel- und Steuereinrichtungen für Ölbrenner und Öl verbrennende Geräte — Spezielle Anforderungen — Teil 1: Automatische und halbautomatische Ventile (ISO 23553-1:2014); Deutsche Fassung EN ISO 23553-1:2014*

DIN EN ISO 5817:2014-06, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2014); Deutsche Fassung EN ISO 5817:2014*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN ISO 13577-2

Dezember 2023

ICS 13.100; 25.180.01

Ersetzt EN 746-2:2010

Deutsche Fassung

Industrielle Thermoprozessanlagen und dazugehörige Prozesskomponenten — Sicherheitsanforderungen — Teil 2: Feuerungen und Brennstoffführungssysteme (ISO 13577-2:2023)

Industrial furnaces and associated processing equipment —
Safety —
Part 2: Combustion and fuel handling systems
(ISO 13577-2:2023)

Fours industriels et équipements associés —
Sécurité —
Partie 2: Équipement de combustion et de manutention des combustibles (ISO 13577-2:2023)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. Juni 2023 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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

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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 6
Vorwort 7
Einleitung 9
1 Anwendungsbereich 11
2 Normative Verweisungen 12
3 Begriffe 14
4 Sicherheitsanforderungen, Maßnahmen und Feststellung der Übereinstimmung 15
4.1 Allgemeines 15
4.1.1 Sicherheitsziele und grundlegende Anforderungen 15
4.1.2 Übertemperaturschutz 16
4.1.3 Ansammlung gefährlicher Fluide 16
4.1.4 Seismischer Schutz 16
4.1.5 Regionale Anforderungen 16
4.2 Brennstoffleitungssystem 16
4.2.1 Allgemeines 16
4.2.2 Verbindungen 17
4.2.3 Nicht angeschlossene Rohrleitungen 18
4.2.4 Galvanische Elemente 19
4.2.5 Flexible Schläuche und Kupplungen 19
4.2.6 Kennzeichnung 19
4.2.7 Dichtheit 19
4.2.8 Kondensatabflüsse an Gasleitungssystemen 21
4.2.9 Beheizung von Brennstoffleitungen 21
4.2.10 Spülstutzen 21
4.2.11 Druckentlastungseinrichtungen 21
4.2.12 Abblase- und Entspannuns- rohrleitungen 21
4.2.13 Anlagen zum Einsatz unterschiedlicher Brennstoffe 22
4.2.14 Bypass 22
4.2.15 Unterbrechung von vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen 22
4.3 Erforderliche Sicherheitseinrichtungen für gasförmige Brennstoffe 22
4.3.1 Handbetätigtes Hauptabsperrventil 22
4.3.2 Filter/Siebe 22
4.3.3 Gasdruckregler 23
4.3.4 Gasdruckmangelsicherung 24
4.3.5 Gasüberdrucksicherung 24
4.3.6 Automatische Absperrventile 24
4.3.7 Ventilüberwachung 26
4.3.8 Einzelne handbetätigte Absperrventile für Brenner 26
4.3.9 Flammensperre 26
4.4 Gasdruckverstärker 26
4.5 Erforderliche Sicherheitseinrichtungen für flüssige Brennstoffe 27
4.5.1 Handbetätigtes Hauptabsperrventil 27
4.5.2 Filter/Siebe 27
4.5.3 Druckbegrenzungsventil 27
4.5.4 Druckregler für flüssigen Brennstoff 28

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

4.5.5 Druckregelung von Hilfsfluiden 28
4.5.6 Drucksicherung für flüssigen Brennstoff und Hilfsflüssigkeiten 28
4.5.7 Temperaturschutz für flüssige Brennstoffe 28
4.5.8 Automatische Absperrventile 28
4.5.9 Automatische Absperrventile für mehrere Brenner 29
4.5.10 Einzelne handbetätigte Absperrventile für mehrere Brenner 29
4.6 Verbrennungsluft und Brennstoff/Luft-Verhältnis 29
4.6.1 Verbrennungsluftsystem 29
4.6.2 Luftstrom- und Druckwächter 30
4.6.3 Luft/Brennstoff -Verhältnis 30
4.7 Versorgung mit vorgemischtem Brenngas/Luft 31
4.7.1 Gemischleitungssysteme 31
4.7.2 Luft- und Gaszuführung zu den Gemischleitungen 31
4.8 Zerstäubung flüssiger Brennstoffe 31
4.9 Brenner 32
4.9.1 Hauptbrenner 32
4.9.2 Strahlrohrbrenner 32
4.9.3 Zündvorrichtung/Pilotbrenner 32
4.9.4 Zündbrenner mit Dauerbetrieb 33
4.9.5 Brennerleistungsregelung 33
4.9.6 Abgassystem 33
4.9.7 Spülen von Brennstoffresten 33
4.10 Automatische Brennersteuerungssysteme 33
4.10.1 Allgemeines 33
4.10.2 Niedertemperaturanlagen 34
4.10.3 Hochtemperaturanlagen 34
4.10.4 Feuerungsautomaten für Brenner, die im Freien betrieben werden 35
4.10.5 Flammenüberwachung für Linienbrenner 35
4.11 Anlauf des Heizsystems und Brennerzündung 35
4.11.1 Vorspülung der Brennkammer 35
4.11.2 Anlauf der Brennstoffversorgung 37
4.11.3 Anfahrbrennstoffmenge 37
4.11.4 Zündung 38
4.11.5 Höchstwerte der Sicherheitszeiten für gasbefeuerte Naturzug-Brenner 38
4.11.6 Höchstwerte der Sicherheitszeiten für gasbefeuerte Gebläse- und Saugzug-Brenner 39
4.11.7 Maximale Sicherheitszeiten für mit flüssigen Brennstoffen befeuerte Brenner 40
4.11.8 Flammenausfall beim Anlauf 41
4.11.9 Flammenausfall während des Betriebs 41
4.12 Mehrere Brennstoffe 41
4.12.1 Allgemeines 41
4.12.2 Brennstoffleitungen 41
4.12.3 Zuführung von Verbrennungsluft 42
4.12.4 Betrieb der Sicherheitseinrichtungen 42
4.12.5 Luft-/Brennstoff-Verhältnis 42
4.13 Sauerstoff oder sauerstoffangereicherte Verbrennungsluft (OOECA) 42
4.13.1 Allgemeines 42
4.13.2 Eignung für den Einsatz von Sauerstoff 42
4.13.3 Leitungssystem 42
4.13.4 Strömungsgeschwindigkeiten 43
4.13.5 Verbindungen für Sauerstoff-Leitungssysteme 43
4.13.6 Dichtungswerkstoffe für Sauerstoffleitungen 43
4.13.7 Armaturen 44
4.13.8 Abblase- und Entlüftungsleitungen 44
4.13.9 Bewegliche Leitungen und Kupplungen 44
4.13.10 Sicherheitseinrichtungen zum Schutz gegen Rückströmung 44

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

4.13.11 Werkstoffanforderungen 44

5 Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen 45

6 Benutzerinformationen 49
6.1 Allgemeines 49
6.2 Kennzeichnung 49
6.3 Betriebsanleitung 49
6.3.1 Allgemeines 49
6.3.2 Beschreibung der Anlage 50
6.3.3 Inspektionsverfahren 50
6.3.4 Inbetriebnahme, Anlauf- und Betriebsverfahren 51
6.3.5 Abschaltverfahren 51
6.3.6 Instandhaltungsverfahren 51
6.3.7 Dokumentation 52

Anhang A (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen 53

Anhang B (informativ) Beispiele für Brennstoffe 55
B.1 Allgemein 55
B.2 Gasförmige Brennstoffe 55
B.3 Flüssige Brennstoffe 55

Anhang C (normativ) Höchstzulässiger Druck 56

Anhang D (informativ) Beispiele für die Bestimmung des Sicherheits-Integritätslevels (SIL) oder des Performance Levels (PL) unter Verwendung des Risikograph-Verfahrens 61

Anhang E (normativ) Regionale Produktnormen 77
E.1 Produktnormen für mechanische Geräte 77
E.1.1 Automatische Absperrventile 77
E.1.2 Druckregler 77
E.1.3 Überdruck-Absperreinrichtungen 78
E.1.4 Pneumatische Regelung für das Gas-/Luft-Verhältnis 78
E.1.5 Ventilüberwachungssystem 79
E.1.6 Manuelle Gasabsperrventile 79
E.1.7 Thermoelektrische Flammenüberwachungsgeräte 79
E.2 Produktnormen für elektrische Geräte 80
E.2.1 Feuerungsautomaten 80
E.2.2 Elektronische Luft-/Brennstoff-Verbundregelungen 80
E.2.3 Druckwächter 81
E.2.4 Temperaturwächter 81

Anhang F (informativ) Beispiel für die manuelle Dichtheitsprüfung von automatischen Absperrventilen 82

Anhang G (informativ) Beispiel für Rohrleitung und Bauteile 84

Anhang H (informativ) Methoden für den Brenneranlauf 95

Anhang I (informativ) Spezifische Anforderungen für Japan 109
I.1 Allgemein 109
I.2 Hintergrund 109
I.3 Referenzen 109
I.4 Anforderungen 110
I.4.1 Leitungssystem 110
I.4.2 Verbindungen 111
I.4.3 Ventilüberwachung 111
I.4.4 Abgassystem 111
I.4.5 Vorspülung der Brennkammer 111
I.4.6 Sicherheitszeit 112

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

I.4.7 Flammenausfall während des Betriebs ... 112
I.4.8 Sauerstoff oder mit Sauerstoff angereicherte Luft (OOECA) ... 112

Anhang J (informativ) Spezifische Anforderungen für die USA ... 113
J.1 Allgemein ... 113
J.2 Hintergrund ... 113
J.3 Normative Verweisungen ... 114
J.4 Anforderungen ... 114
J.4.1 Allgemeines ... 114
J.4.2 Verbindungen ... 114
J.4.3 Automatische Absperrventile ... 115
J.4.4 Ventilüberwachungssystem ... 115
J.4.5 Automatische Absperrventile ... 115
J.4.6 Automatische Absperrventile für mehrere Brenner ... 115
J.4.7 Vorspülung der Brennkammer ... 116
J.4.8 Sauerstoff oder mit Sauerstoff angereicherte Verbrennungsluft (OOECA) - Allgemeines ... 116
4.9 Eignung für die Sauerstoffversorgung ... 116

Anhang K (informativ) Anforderungen für Europa und assoziierte Länder ... 117
K.1 Allgemeines ... 117
K.2 Hintergrund ... 117
K.3 Normative Verweise ... 118
K.4 Anforderungen ... 118
K.4.1 Brennstoffleitungssystem — Allgemeines ... 118
K.4.2 Verbindungen ... 118
K.4.3 Bewegliche Leitungen und Kupplungen ... 119
K.4.4 Sicherheitseinrichtungen gegen die Rückströmung von Gas ... 119
K.4.5 Anforderungen an Werkstoffe ... 119

Literaturverzeichnis ... 120

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 13577-2:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 244 „Industrial furnaces and associated processing equipment“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 186 „Thermoprozesstechnik – Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 746-2:2010.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 13577-2:2023 wurde von CEN als EN ISO 13577-2:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Vorwort

ISO (die internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von internationalen Normen wird üblicherweise von technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der internationalen elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1, beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2, erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Die ISO weist auf die Möglichkeit hin, dass die Umsetzung dieses Dokuments die Nutzung eines oder mehrerer Patente beinhalten kann. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments hat die ISO keine Mitteilung über (ein) Patent(e) erhalten, das/die zur Umsetzung dieses Dokuments erforderlich sein könnte(n). Anwender werden jedoch darauf hingewiesen, dass dies möglicherweise nicht die neuesten Informationen sind, die in der Patentdatenbank unter www.iso.org/patents zu finden sind. Die ISO übernimmt keine Verantwortung für die Identifizierung solcher Patentrechte.

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie die ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom technischen Komitee ISO/TC 244, *Industrial furnaces and associated processing equipment*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), technisches Komitee CEN/TC 186, *Industrielle Thermoprozesse – Sicherheit*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung über die technische Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erstellt.

Diese zweite Ausgabe annulliert und ersetzt die erste Ausgabe (ISO 13577-2:2014), die technisch überarbeitet wurde.

Die wichtigsten Änderungen sind die folgenden:

— überarbeitete Dokumentstruktur mit konsolidierten Anforderungen für die verschiedenen Brennstoffe;

— Verbesserung und Spezifizierung der Anforderungen an die Prüfung der Brennstoffleitungen nach dem Bau;

— Ergänzung von Anforderungen an Gasdruckerhöhungsanlagen;

— Integration ausgewählter Anforderungen aus den regionalen Anhängen in den Text der globalen Norm;

— Anforderungen für feste Brennstoffe wurden entfernt;

— ein zusätzlicher Anhang, in dem die einschlägigen Produktnormen für Bauteile in den verschiedenen Regionen aufgeführt sind.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Eine Liste aller Teile der ISO 13577-Serie ist auf der ISO-Website zu finden.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an die nationale Normungsorganisation des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Stellen finden Sie unter www.iso.org/members.html.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm, wie in ISO 12100:2010 definiert.

Dieses Dokument ist vor allem für die folgenden Interessengruppen von Bedeutung, die die Marktteilnehmer im Bereich der Maschinensicherheit vertreten:

— Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);

— Gesundheits- und Sicherheitsorganisationen (Regulierungsbehörden, Unfallverhütungsorganisationen, Marktaufsicht usw.).

Andere können, durch das mit Hilfe des Dokuments erreichte Niveau der Maschinensicherheit von den oben genannten Interessengruppen beeinflusst werden:

— Maschinennutzer/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);

— Maschinennutzer/Mitarbeiter (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit besonderen Bedürfnissen);

— Dienstleistungserbringer, z. B. für die Wartung (kleine, mittlere und große Unternehmen);

— Verbraucher (bei Maschinen, die für die Verwendung durch Verbraucher bestimmt sind).

Die oben genannten Interessengruppen hatten die Möglichkeit, sich an der Ausarbeitung dieses Dokuments zu beteiligen.

Die betroffenen Maschinen/Ausrüstungen und der Umfang, in dem Gefährdungen, Gefährdungssituationen oder Gefährdungsereignisse abgedeckt werden, sind im Anwendungsbereich dieses Dokuments angegeben.

Wenn sich die Anforderungen dieser Typ-C-Norm von denen der Typ-A- oder -B-Normen unterscheiden, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm Vorrang vor den Anforderungen der anderen Normen für Maschinen, die nach den Anforderungen dieser Typ-C-Norm entwickelt und gebaut wurden.

Dieses Dokument geht davon aus, dass die Anlagen in einem belüfteten Bereich installiert werden und keine explosionsfähige Atmosphäre erzeugen. Die Installation eines TPE in Übereinstimmung mit den Anforderungen dieses Dokuments erfordert an sich keine Änderung der Klassifizierung des TPE-Standorts nach IEC 60079-10-1:2020.

Die Einhaltung von Produktnormen, z. B. ISO 22967:2010 oder ISO 22968:2010, reicht nicht aus, um die Mindestsicherheitsanforderungen für Industrieöfen und zugehörige Prozessanlagen (TPE) zu gewährleisten. Dieses Dokument hat für TPE immer Vorrang.

Industrieöfen und zugehörige Prozessanlagen (TPE) bestehen im Allgemeinen aus den folgenden Komponenten:

— Prozesskammer (z. B. Stahlkonstruktion mit Auskleidung und/oder Feuerfestmaterial);

— Beheizungssystem;

— Schutzsystem;

— Kontroll- und Leittechnik/Bedienerebene.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

ISO 13577-1:2016 enthält die allgemeinen Sicherheitsanforderungen für TPE. Dieses Dokument enthält zusätzlich spezifische Sicherheitsanforderungen für Verbrennungs- und Brennstoffführungssysteme, die Teil von TPE sind, wie im Anwendungsbereich aufgeführt.

Die Anforderungen an Schutzsysteme sind in ISO 13577-4:2022 festgelegt.

Die Anforderungen zur Verringerung der Gefährdung durch Lärm sind in ISO 13577-1:2016 enthalten.

Es wird davon ausgegangen, dass die TPE von geschultem Personal bedient und gewartet werden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Sicherheitsanforderungen für Verbrennungs- und Brennstoffführungssysteme fest, die Teil von Industrieöfen und zugehörigen Prozessanlagen (TPE) sind, einschließlich Einzel- und Mehrbrennersysteme in Thermoprozessanlagen und -maschinen.

ANMERKUNG Die allgemeinen Sicherheitsanforderungen für TPE sind in ISO 13577-1:2016 enthalten. ISO 13577-1:2016, Anhang B, enthält auch eine Liste von Prozessen für die Industrieöfen und Heizsysteme, die unter die ISO 13577-Reihe fallen, verwendet werden.

Dieses Dokument befasst sich mit signifikanten Gefahren, gefährlichen Situationen und Ereignissen, die für die in Anhang A aufgeführten Verbrennungs- und Brennstoffführungssysteme relevant sind, wenn sie bestimmungsgemäß und unter den in der Betriebsanleitung beschriebenen Einsatzbedingungen verwendet werden.

Dieses Dokument gilt für:

— Brennstoffleitungssysteme in Strömungsrichtung beginnend mit dem handbetätigten Hauptabsperrventil einschließlich dieses Ventils;

— Verbrennungsluftzufuhr (einschließlich Sauerstoff und sauerstoffangereicherter Verbrennungsluft) und Abgassystem;

— Brenner, Brennersysteme und Zündvorrichtungen;

— Funktionsanforderungen an sicherheitsrelevante Steuerungssysteme.

Dieses Dokument gilt für jede Oxidation oder Verbrennung von gasförmigen und flüssigen Brennstoffen mit Luft oder anderen Gasen, die freien Sauerstoff enthalten, um thermische Energie in TPE freizusetzen. Anhang B enthält Beispiele für gasförmige und flüssige Brennstoffe.

Bei thermischen oder katalytischen Nachverbrennungsanlagen und Müllverbrennungen gilt dieses Dokument nur für Hilfsbrenner, die für die Inbetriebnahme und/oder Unterstützung des Prozesses ausgelegt sind.

Die Druckgefährdung der in diesem Dokument behandelten Rohrleitungen und Bauteile liegt innerhalb des maximalen Druck-/Größenverhältnisses der Kategorie I, wie in Anhang C angegeben.

In diesem Dokument werden auch die notwendigen Anforderungen an die Informationen zur Verwendung festgelegt.

Dieses Dokument befasst sich nicht mit den Gefahren, die von elektrischen Heizsystemen ausgehen.

Dieses Dokument befasst sich nicht mit den Gefahren, die durch die Freisetzung von brennbaren Stoffen aus den im TPE verarbeiteten Produkten entstehen.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar auf Verbrennungs- und Brennstoffführungssysteme:

— des Gasschweißens und verwandter Verfahren;

— stromaufwärts des handbetätigten Absperrventils TPE.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar auf Industrieöfen und zugehörige Prozessanlagen (TPE), einschließlich Einzel- und Mehrbrennersystemen in Thermoprozessanlagen und -maschinen, die vor dem Datum seiner Veröffentlichung hergestellt wurden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Dieses Dokument ist nicht anwendbar für Hochöfen, Konverter (in Stahlwerken), Kessel, befeuerte Erhitzer (einschließlich Reformeröfen) in der petrochemischen und chemischen Industrie.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar für die elektrische Verkabelung und die Leistungsverkabelung vor dem TPE-Schaltschrank/Schutzsystem.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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

ISO 49:1994, *Malleable cast iron fittings threaded to ISO 7-1*

ISO 228-1:2000, *Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation*

ISO 5817:2014, *Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections*

ISO 7005-1:2011, *Pipe flanges — Part 1: Steel flanges for industrial and general service piping systems*

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

ISO 8434-1:2018, *Metallic tube connections for fluid power and general use — Part 1: 24° cone connectors*

ISO 8434-2:2007, *Metallic tube connections for fluid power and general use — Part 2: 37 degree flared connectors*

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

ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

ISO 13574:2015, *Industrial furnaces and associated processing equipment — Vocabulary*

ISO 13577-1:2016, *Industrial furnaces and associated processing equipment — Safety — Part 1: General requirements*

ISO 13577-4:2022, *Industrial furnace and associated processing equipment — Safety — Part 4: Protective systems*

ISO 16852:2016, *Flame arresters — Performance requirements, test methods and limits for use*

ISO 19879:2010, *Metallic tube connections for fluid power and general use — Test methods for hydraulic fluid power connections*

ISO 23550:2018, *Safety and control devices for gas and/or oil burners and appliances — General requirements*

ISO 23551-1:2012, *Safety and control devices for gas burners and gas-burning appliances — Particular requirements — Part 1: Automatic and semi-automatic valves*

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

ISO 23551-2:2018, *Safety and control devices for gas burners and gas-burning appliances — Particular requirements — Part 2: Pressure regulators*

ISO 23551-5:2014, *Safety and control devices for gas burners and gas-burning appliances — Particular requirements — Part 5: Manual gas valves*

ISO 23551-6:2014, *Safety and control devices for gas burners and gas-burning appliances — Particular requirements – Part 6: Thermoelectric flame supervision controls*

ISO 23552-1:2007+AMD 1:2010, *Safety and control devices for gas and/or oil burners and gas and/or oil appliances — Particular requirements — Part 1: Fuel/air ratio controls, electronic type*

ISO 23553-1:2014, *Safety and control devices for oil burners and oil-burning appliances — Particular requirements - Part 1: Automatic and semi-automatic valves*

ISO 23555-2:2022, *Gas pressure safety and control devices for use in gas transmission, distribution and installations for inlet pressures up to and including 10 MPa*

IEC 60204-1:2016, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 60730-2-5:2013+A1:2017CSV, *Automatic electrical controls — Part 2-5: Particular requirements for automatic electrical burner control systems*

IEC 60730-2-6:2015+A1:2019CSV, *Automatic electrical controls — Part 2-6: Particular requirements for automatic electrical pressure sensing controls including mechanical requirements*

ASME B1.20.1-2013, *Pipe Threads, General Purpose, Inch*

CAN/CSA-C22.2 No.199-M89:2004, *Combustion Safety Controls and Solid-State Igniters for Gas- and Oil-Burning Equipment*

CAN/CSA-C22.2 No.60730-2-4-14: 2019, *Automatic electrical controls for household and similar use — Part 2-5: Particular requirements for automatic electrical burner control systems*

CSA/ANSI Z21.18-2019/CSA 6.3-2019, *Gas appliance pressure regulators*

CSA/ANSI Z21.21-19/CSA 6.5-2019, *Automatic valves for gas appliances*

EN 88-1:2016, *Pressure regulators and associated safety devices for gas appliances — Part 1: Pressure regulators for inlet pressures up to and including 50 kPa*

EN 88-2:2015, *Safety and control devices for gas burners and gas burning appliances — Part 2: Pressure regulators for inlet pressure above 50 kPa up to and including 500 kPa and associated safety devices*

EN 88-2:2020, *Pressure regulators and associated safety devices for gas appliances — Part 2: Pressure regulators for inlet pressures above 500 mbar up to and including 5 bar*

EN 88-3:2017, *Safety and control devices for gas burners and gas burning appliances — Part 3: Pressure and/or flow rate regulators for inlet pressures up to and including 500 kPa, electronic types*

EN 125:2010+A1:2015, *Flame supervision devices for gas burning appliances — Thermoelectric flame supervision devices*

EN 161:2013, *Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances*

EN 298:2012, *Automatic burner control systems for burners and appliances burning gaseous or liquid fuels*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

EN 331:2015, *Manual operated ball valves and closed bottom taper plug valves for gas installations for buildings*

EN 334:2019, *Gas pressure regulators for inlet pressure up to 100 bar*

EN 1854:2010, *Pressure sensing devices for gas burners and gas burning appliances*

EN 12067-2:2004, *Safety and control devices for burners and appliances burning gaseous or liquid fuels — Control functions in electronic systems — Part 2: Fuel/air ratio control/supervision of the electronic type*

EN 14382:2019, *Gas safety shut-off devices for inlet pressure up to 10 MPa (100 bar)*

EN 13774:2013, *Valves for gas distribution systems with maximum operating pressure less than or equal to 16 bar — Performance requirements*

EN 16678:2016, *Safety and control devices for gas burners and gas burning appliances — Automatic shut-off valves for operating pressure of above 500 kPa up to and including 6,300 kPa*

EN 60730-2-5:2015+A1:2019, *Automatic electrical controls for household and similar use — Part 2-5: Particular requirements for automatic electrical burner control systems*

EN 60730-2-6:2016+A1:2020, *Standard for automatic electrical controls — Part 2-6: Particular requirements for automatic electrical pressure sensing controls including mechanical requirements*

JIS C 9730-2-5:2010, *Automatic electrical controls for household and similar use — Part 2-5: Particular requirements for automatic electrical burner control systems*

UL 372:2012, *Automatic electrical controls for household and similar use — Part 2: Particular requirements for Burner Ignition Systems and Components, 6th Edition*

UL 429:2013, *Standard for Electrically Operated Valves, 7th Edition*

UL 60730-2-5:2014, *Automatic electrical controls for household and similar use — Part 2-5: Particular requirements for automatic electrical burner control systems*

UL 60730-2-6:2016, *Standard for automatic electrical controls – Part 2-6: Particular requirements for automatic electrical pressure sensing controls including mechanical requirements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe und Definitionen in ISO 12100:2010, ISO 13574:2015 und die folgenden.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Plattform: verfügbar unter https://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: verfügbar unter https://www.electropedia.org/

3.1
maximal zulässiger Druck
maximaler Druck, für den Ausrüstungen oder das Rohrleitungssystem ausgelegt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition hat Vorrang vor der in ISO 13574: 2015, 2.132 angegebenen Definition.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

3.2
Linienbrenner
Brenner, bei dem das Gehäuse eine lineare oder gitterförmige Geometrie aufweist, die typischerweise mit mehreren Düsen oder anderen Elementen zum Einleiten von Brennstoff, Luft oder Brennstoff/Luft-Gemischen ausgestattet ist und ein lineares oder gitterförmiges Flammenmuster durch Flammenausbreitung von einer Düse/einem Element zu einem anderen erzeugt

4 Sicherheitsanforderungen, Maßnahmen und Feststellung der Übereinstimmung

4.1 Allgemeines

4.1.1 Sicherheitsziele und grundlegende Anforderungen

Feuerungs- und Brennstoffführungssysteme, die Teil von Industriellen Thermoprozessanlagen (TPE) und dazugehörigen Prozesskomponenten sind, einschließlich Einzel- und Mehrbrennersysteme in Thermoprozessanlagen und -maschinen, müssen den Sicherheitsanforderungen dieses Dokuments entsprechen. Darüber hinaus muss die Maschine nach den Grundsätzen von ISO 12100:2010 für relevante, aber nicht signifikante Gefährdungen ausgelegt sein, die in diesem Dokument nicht behandelt werden.

Zu den Sicherheitszielen dieses Dokuments gehören:

— Auswahl der Materialien, so dass der Bau und der Betrieb des Systems nicht beeinträchtigt werden;

— zuverlässige Zündung der Luft/Brennstoffmischung an dem/den Brenner(n);

— Verhinderung der unbeabsichtigten Freisetzung von unverbrannten Brennstoffen;

— Abschaltung der Brennstoffzuleitung im Falle eines relevanten Fehlers;

— Schutz des Leitungssystems durch Verhinderung des Flammenrückschlags;

— Verbrennung zu verhindern, wenn die Ableitung der Rauchgase/Verbrennungsprodukte nicht gewährleistet ist;

— Verbrennung zu verhindern, wenn keine sicheren Bedingungen für den Prozess bestehen.

Bei der Auslegung der Sicherheitsvorrichtungen, Armaturen, Leitungssysteme und Ausrüstungen müssen die Zusammensetzung und die Eigenschaften (z. B. Druck, Temperatur, Korrosivität, relative Dichte) des verwendeten Stoffes auch bei instationären Bedingungen berücksichtigt werden. Insbesondere müssen alle Komponenten der Brennstoffleitungen so angeordnet sein, dass eine Überhitzung über die Auslegungstemperatur hinaus und eine Beschädigung vermieden wird, und sie müssen den mechanischen, chemischen und thermischen Belastungen standhalten, denen sie im Normalbetrieb und bei vorhersehbaren anormalen Betriebszuständen (z. B. durch eine Sicherheitsbewertung ermittelt) ausgesetzt sein können.

Werden andere Brenngase als Erdgas, Industriegas oder Flüssiggas (LPG) verwendet (z. B. Wasserstoff oder wasserstoffhaltige Erdgasgemische), so ist durch eine Risikobewertung die Eignung der Komponenten und Verfahren nachzuweisen. Entsprechende Informationen müssen in die Betriebsanleitung aufgenommen werden, z. B. als Teil der Gerätebeschreibung.

ANMERKUNG 1 Die Verwendung von Brennstoffen mit sehr hohem Wasserstoffgehalt für industrielle Heizanwendungen kann aufgrund der hohen Flammengeschwindigkeit, des breiteren Entflammbarkeitsbereichs und der Wasserstoffversprödung usw. einige zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen erfordern. ISO/TR 15916:2015, 6.2.2, B.3 und Anhang C, enthalten nützliche Informationen für die TPE-Industrie.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

ANMERKUNG 2 Produktnormen, z. B. ISO 23551-1 für automatische Absperrventile, sind auf den Einsatz der Komponenten mit Erdgas, Industriegas oder Flüssiggas (LPG) beschränkt, d. h. hochreiner Wasserstoff fällt nicht in den Anwendungsbereich der Produktnorm.

Elektrische Ausrüstung und Stromkreise müssen nach IEC 60204-1:2016 ausgelegt sein.

ANMERKUNG 3 Nach IEC 60204-1 kann ein Schutzpotentialausgleich für Leitungssysteme und deren Zubehör erforderlich sein, um die Gefahr eines elektrischen Schlages zu verringern. Die Impedanz des Schutzpotentialausgleichs wird auf einem niedrigen Niveau gehalten, so dass im Falle eines Fehlers die mögliche Berührungsspannung zwischen zwei gleichzeitig berührbaren leitfähigen Teilen geringer ist als AC 50V und DC 120V.

Um Zündgefahren durch elektrostatische Aufladung zu minimieren, müssen Rohrleitungen und ihr Zubehör einen Erdungswiderstand von höchstens 1 MΩ haben. Dies gewährleistet eine sichere Ableitung der statischen Elektrizität.

Sicherheitsfunktionen müssen in Übereinstimmung mit ISO 13577-4:2022 entworfen werden, wobei die Anwendung der Normen für funktionale Sicherheit IEC 62061:2021, ISO 13849-1:2015, IEC 61511-1:2016, IEC 61511-2:2016 IEC 61511-3:2016 und IEC 61508-1:2010, IEC 61508-2:2010, IEC 61508-3:2010, IEC 61508-4:2010, IEC 61508-5:2010, IEC 61508-6:2010, IEC 61508-7:2010 eingeschlossen ist. Anhang D enthält Informationen zur Bestimmung des SIL oder PL von sicherheitsbezogenen Funktionen, die in diesem Dokument behandelt werden.

4.1.2 Übertemperaturschutz

Es muss ein Übertemperaturschutz vorhanden sein, es sei denn, die Risikobewertung hat ergeben, dass keine Übertemperaturgefahr besteht. Dieser Schutz muss eine Sicherheitsabschaltung bewirken, wenn die Brennkammertemperatur den vorgeschriebenen Sicherheitsgrenzwert überschreitet. Bei der Risikobeurteilung ist zu ermitteln, ob diese Funktion die Anforderungen an das Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 erfüllen muss. SIL/PL-fähige Geräte sind für den Übertemperaturschutz zu verwenden, wenn die Funktion die Anforderungen an ein Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 erfüllen muss.

4.1.3 Ansammlung gefährlicher Fluide

Das Entstehen von Gefahrensituationen durch Ansammlung gefährlicher Fluide (z. B. durch unverbranntes Brenngas) in potenziell weniger gut belüfteten Räumen (z. B. Gruben, Kellern usw.) ist zu verhindern. Bei der Risikobewertung ist zu ermitteln, ob Gasmelder installiert werden müssen.

4.1.4 Seismischer Schutz

In erdbebengefährdeten Gebieten, in denen die Erdbebenintensität 325 gal übersteigen kann, sollten Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, die eine Sicherheitsabschaltung bewirken, wenn eine übermäßige seismische Belastung festgestellt wird. Einzelheiten müssen bei der Risikobewertung festgelegt werden.

4.1.5 Regionale Anforderungen

Siehe Anhang I, Anhang J und Anhang K, die Hintergrundinformationen über regionale Vorschriften und spezifische regionale Anforderungen enthalten.

4.2 Brennstoffleitungssystem

4.2.1 Allgemeines

Die Leitungen müssen dicht sein, und bei der Auslegung sind die Zusammensetzung und die Eigenschaften des Brennstoffs sowie die Anforderungen an Entlüftung, Spülung, Reinigung, Begleitheizung und Isolierung zu berücksichtigen. Die Leitungen müssen so ausgelegt sein, dass Spannungen an den Verbindungen vermieden werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

HINWEIS: Aufgrund der Dichtheit sind während der Lebensdauer des Gerätes keine Freisetzungen nach außen und keine explosionsfähige Atmosphäre zu erwarten.

Aufgrund der Haltbarkeit ist Stahl der bevorzugte Werkstoff für Rohre und Bauteile, doch können auch andere Werkstoffe verwendet werden, wenn sie geeignet sind und das gleiche Sicherheitsniveau erreicht werden kann. Diese Werkstoffe und Betriebsbedingungen sind in der Betriebsanleitung festzulegen.

Das Leitungssystem muss so konstruiert und ausgeführt sein, dass die Möglichkeit vermieden wird, dass Brennstoffgeschwindigkeiten und Druckschwankungen zu Schwingungen führen, die Schäden am Leitungssystem, an Bauteilen oder an Sicherheitssystemen verursachen könnten (z. B. durch die richtige Dimensionierung der Rohrleitungen, Verwendung von Druckreglern).

Schwingungen, die Schäden an Rohrleitungen, Bauteilen oder Sicherheitssystemen verursachen können, müssen ausgeschlossen sein (durch feste Verankerung und/oder Verwendung elastischer Kupplungen).

Die Konstruktion des Leitungssystems für flüssigen Brennstoff muss so beschaffen sein, dass sich keine Luft im Leitungssystem ansammeln kann, und an Stellen, an denen sich Luft ansammeln kann, sind Maßnahmen zum Entfernen von Luft vorzusehen.

4.2.2 Verbindungen

Verbindungen von Leitungssystemen müssen aus Metall sein und müssen durch Gewinde-, Klemmring-, Flansch-, Schweiß- oder Lötverbindungen hergestellt sein. Die Anzahl der Verbindungen ist auf ein Minimum zu beschränken. Schraubverbindungen sind nach Möglichkeit zu vermeiden und dürfen nur nach 4.2.2.1 und 4.2.2.2 verwendet werden.

Bei Anlagen mit Gewindeverbindungen müssen diese, soweit anwendbar, ISO 228-1:2000 oder ISO 7-1:1994 oder ASME B1.20.1-2013 entsprechen.

Die Verwendung von Gewinden nach ISO 228-1:2000 (Parallelgewinde) ist auf einen Durchmesser von bis zu DN 50 beschränkt. Bei Gewinden nach ISO 228-1:2000 muss die Dichtheit durch eine Ringdichtung gewährleistet werden, nicht durch Dichtungsmittel in den Gewinden.

Bei Gewinden nach ISO 7-1:1994 (konische Gewinde) müssen geeignete Dichtmittel verwendet werden, um die Dichtheit zu gewährleisten. Hanf darf nicht in Gewindeverbindungen verwendet werden, es sei denn, er wird mit einem geeigneten Dichtmittel verstärkt.

Klemmringverbindungen müssen ISO 8434-1:2018, ISO 8434-2:2007 und ISO 8434-3:2005 oder ISO 19879:2010 entsprechen. Für gasförmige Brennstoffe dürfen Klemmringverbindungen nur für Durchmesser bis zu 42 mm und Drücke nach den Verbindungsnormen verwendet werden. Für flüssige Brennstoffe dürfen Klemmringverbindungen nur für Drücke bis zu 4 MPa und Durchmesser bis zu DN 32 verwendet werden.

Flansche müssen ISO 7005-1:2011 und ISO 7005-2:1988 entsprechen, je nachdem, was angemessen ist. Es sind geeignete Dichtungen zu verwenden, um eine (erhöhte) Dichtheit zu gewährleisten.

ANMERKUNG Beispiele für geeignete Dichtungen sind:

— Aramidfasern in Verbindung mit Gummi (NBR) mit oder ohne PTFE-Umhüllung;

— Spiraldichtungen;

— expandierter Graphit mit geriffeltem Kern;

— vulkanisierte PTFE-Flachdichtungen mit Edelstahleinlage;

— glattes und gefülltes PTFE.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Lichtbogenschweißungen müssen den Anforderungen nach ISO 5817:2014, Qualitätsstufe C, entsprechen.

Sämtliche Leitungen, die durch unbelüftete Räume hindurchführen, müssen ohne Verbindungen ausgeführt sein, außer es werden geschweißte Verbindungen verwendet.

Sonstige Verbindungen dürfen nur verwendet werden, wenn sichergestellt ist, dass sie dichte Verbindungen herstellen und auf geeignete Weise gekennzeichnet sind.

Besondere Anforderungen für Flüssiggas in der Flüssigphase müssen eingehalten sein.

4.2.2.1 Schraubverbindungen für gasförmige Brennstoffe

Schraubverbindungen für gasförmige Brennstoffe nach ISO 7-1:1994 dürfen nur für die folgenden Druck/Durchmesser-Kombinationen verwendet werden:

— Drücke bis zu 15 kPa und Durchmesser bis zu DN 65;

— Drücke bis zu 200 kPa und Durchmesser bis zu DN 50;

— Drücke bis zu 500 kPa und Durchmesser bis zu DN 25;

— Drücke bis zu 1 MPa und Durchmesser bis zu DN 15.

Für Gewindeverbindungen nach ISO 228-1:2000 gilt keine Druckgrenze; die Dichtheit ist durch einen geeigneten Dichtungsring sicherzustellen.

Gewindeanschlüsse nach ASME B1.20.1 (NPT-Gewinde) dürfen bis DN 50 ohne Druckbegrenzung verwendet werden.

Für Rohrformstücke aus Gusseisen nach ISO 49:1994 sind die folgenden Einschränkungen zu beachten:

— Rohrformstücke müssen der Klasse „A“ entsprechen;

— der maximal zulässige Druck beträgt 50 kPa.

4.2.2.2 Schraubverbindungen für flüssige Brennstoffe

Für flüssige Brennstoffe dürfen Gewindeverbindungen nur für die folgenden Kombinationen verwendet werden:

— Drücke bis zu 1 MPa;

— Temperaturen bis zu 130 °C;

— Durchmesser bis DN 25.

Gewindeverbindungen dürfen für höhere Drücke und Temperaturen verwendet werden, wenn die Verbindung speziell für den Betrieb unter diesen Bedingungen ausgelegt ist, ohne ein Risiko darzustellen. In diesem Fall müssen die Anschlusswerte für Druck und Temperatur in der Betriebsanleitung angegeben werden.

4.2.3 Nicht angeschlossene Rohrleitungen

Alle nicht angeschlossenen Rohrleitungen müssen mit Stopfen, Kappen oder Blindflanschen aus Metall verschlossen sein.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

4.2.4 Galvanische Elemente

Korrosion in Rohrleitungen kann durch die ungewollte Bildung galvanischer Elemente verursacht werden. Galvanische Elemente bilden sich, wenn Materialien mit unterschiedlichem elektrochemischem Potenzial leitend miteinander verbunden werden (z. B. Kupferschraube in einem Aluminiumblech, Edelstahlblech auf Stahlblech geschraubt). Dies ist bei der Auswahl des Materials für Rohrleitungen zu berücksichtigen.

4.2.5 Flexible Schläuche und Kupplungen

Bewegliche Leitungen müssen den allgemeinen Anforderungen von 4.2.1 sowie den folgenden Anforderungen entsprechen:

— müssen so kurz wie möglich sein;

— müssen für die zulässigen Höchst- und Mindesttemperaturen (Brennstoff und Umgebung) geeignet sein;

— müssen für einen Druck geeignet sein, der das 1,5-Fache des höchstzulässigen Drucks beträgt (mit einem Minimum von 15 kPa für gasförmige Brennstoffe oder 100 kPa für flüssige Brennstoffe), und zwar bei den höchsten und niedrigsten zugelassenen Temperaturen;

— müssen ein direkt zugängliches, vorgeschaltetes Handabsperrventil haben;

— müssen so montiert werden, dass Verformungen, Peitscheneffekte und Beschädigungen vermieden werden;

— müssen Endstücke als integrale Bestandteile der Rohre haben;

— müssen aus geeignetem, für den Einsatzzweck ausgewählten, metallischem und/oder nichtmetallischem Material bestehen und dürfen nicht leicht beschädigt werden.

Kupplungen für abnehmbare Geräte müssen eine dichte Verbindung mit den Komponenten, die angeschlossen und getrennt werden, gewährleisten.

4.2.6 Kennzeichnung

An den Leitungen muss leicht erkennbar sein, welchen Brennstoff sie führen.

ANMERKUNG Die Kennzeichnung von Brennstoffführungssystemen wird durch nationale Vorschriften oder Normen geregelt.

4.2.7 Dichtheit

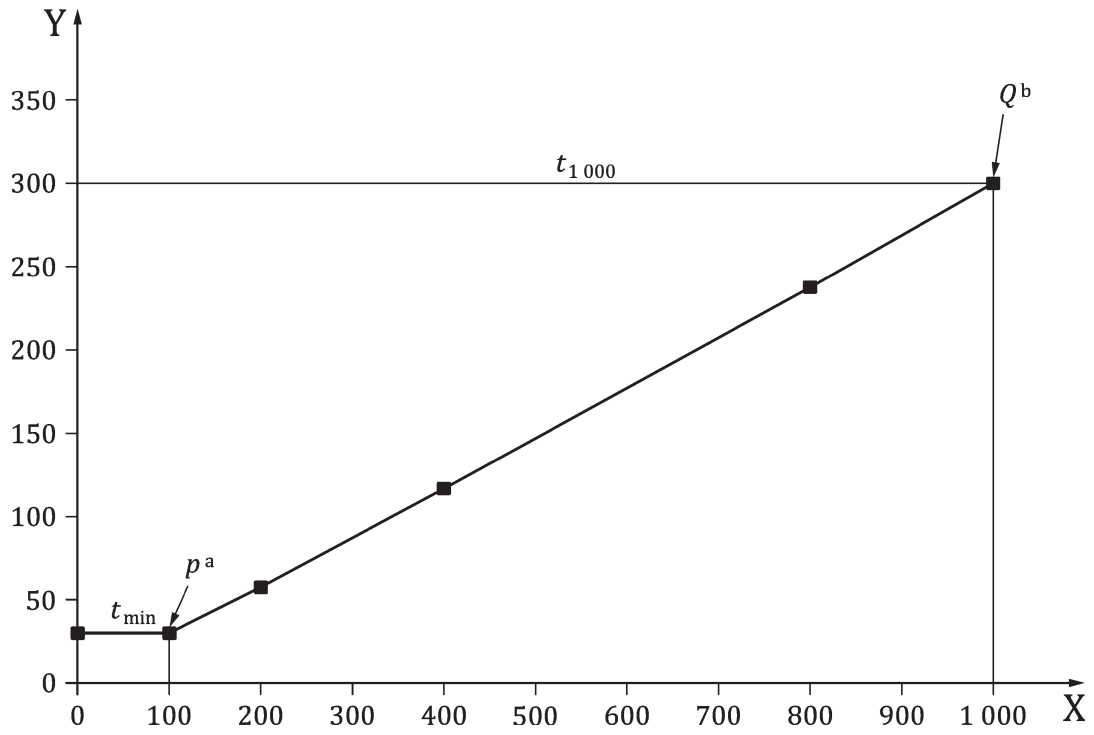
Nach der Montage und vor der Inbetriebnahme muss das Leitungssystem einem Druckabfalltest unterzogen werden, um die Dichtheit zu prüfen und zu bestätigen, dass das Leitungssystem kein Leck hat. Die Dichtheitsprüfung muss sich auf alle Leitungen erstrecken, vom handbetätigten Hauptabsperrventil bis zum letzten Anschlussstück vor dem/den Brenner(n). Die Prüfung wird durch einen Druckabfalltest mit den folgenden drei Bedingungen durchgeführt:

— der anfängliche Prüfdruck muss mindestens das 1,1-Fache des höchstzulässigen Drucks des Geräts betragen,

— die Mindestdauer der Prüfung abhängig vom Volumen muss nach Bild 1 sein,

— der Druckabfall muss weniger als 500 Pa betragen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09



Legende

X Rohrvolumen ausgedrückt in dm^3
Y Zeit für die Dichtheitsprüfung, ausgedrückt in Minuten
t_{min} Mindestdauer der Dichtheitsprüfung

[a] t_{min} muss mindestens 30 min betragen für Rohrleitungsvolumen kleiner gleich 100 dm^3

P^a Punkt des Volumens, an und unter dem t_{min} angewendet wird
Q^b Punkt des Volumens (1 000 dm^3) bei $t_{1\,000}$
$t_{1\,000}$ Dauer der Dichtheitsprüfung bei einem Rohr-volumen von 1 000 dm^3

[b] $t_{1\,000}$ wird auf mindestens 300 min geschätzt

Bild 1 — Prüfzeit für die Druckabfallprüfung in Abhängigkeit vom Prüfvolumen

Für Prüfvolumen von mehr als 1 000 dm^3 muss die Kurve in Bild 1 extrapoliert werden. Für Gasleitungssysteme, die mit geeigneten und automatisierten Prüfständen geprüft werden, sind kürzere Prüfzeiten akzeptabel, die so berechnet worden sind, dass eine Leckrate von weniger als 1 Ndm^3 /h erkannt wird.

Die beschriebene Dichtheitsprüfung dient dem Nachweis, dass die Leckage unter 1 Ndm^3/h liegt. Bei großen Anlagen ist dies möglicherweise kaum zu erreichen. Ein alternatives Prüfverfahren darf verwendet werden, wenn die Risikobewertung die Eignung belegt, z. B. durch den Nachweis einer ausreichenden Verdünnung der Leckagen auf ein sicheres Niveau.

Kann der Druck nicht aufrechterhalten werden, muss eine Blasenprüfung bei einem Druck zwischen 5 kPa und 25 kPa durchgeführt werden, um die Stelle der Leckage zu ermitteln. Leckagen müssen repariert werden, danach ist eine erneute Prüfung erforderlich.

Beträgt der maximal zulässige Druck 20 kPa oder weniger, kann alternativ zur Druckabfallprüfung eine Blasenprüfung durchgeführt werden.

Zusätzlich zur Druckprüfung des Leitungssystems müssen alle Druckentlastungsventile geprüft werden, um sicherzustellen, dass sie bei korrektem Druck funktionieren.

Die Prüfung nach der Montage beweist die Dichtheit. Während des Betriebs/der Nutzung der Anlage sind Wiederholungsprüfungen erforderlich, um die fortlaufende Integrität zu verifizieren. Die Betriebsanleitung muss Hinweise enthalten, z. B. empfohlene Intervalle für Prüfverfahren und dokumentierte Wartung (siehe 6.3.1 und 6.3.3).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

4.2.8 Kondensatabflüsse an Gasleitungssystemen

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

Ventile in Kondensatabflüssen müssen mit geeigneten Stopfen, Kappen oder Blindflanschen aus Metall verschlossen sein.

4.2.9 Beheizung von Brennstoffleitungen

Leitungen für Brennstoffe, die beheizt und zum Halten der gewünschten Temperatur isoliert sind, müssen mit Schutzeinrichtungen zur Verhütung von Überhitzen und/oder Überdruck des Brennstoffs über die zulässigen Auslegungshöchstwerte ausgerüstet sein.

ANMERKUNG Bei niedrigen Umgebungstemperaturen oder bei einer Umgebungstemperatur unterhalb des Taupunkts kann bei gasförmigen Brennstoffen eine Beheizung der Brennstoffleitung erforderlich sein.

Die Begleitheizung muss das gesamte Brennstoffführungssystem, wie Stellglieder und Abschalteinrichtungen, umfassen. Heizsysteme mit Dampf oder Flüssigkeit als Wärmeträger müssen mit geeigneten Kondensatauslässen und Absperrventilen ausgerüstet sein.

4.2.10 Spülstutzen

Es müssen Mittel vorgesehen werden, die das Spülen der Brennstoffleitungen bei Inbetriebnahme und Wartung ermöglichen. Beim Ablassen muss insbesondere berücksichtigt werden:

— das Risiko der Verbrennung oder Explosion;

— die Verhütung einer Rückströmung in die Brennkammer;

— die Verhütung eines Eindringens in Abläufe und Schächte;

— die relative Dichte der Substanzen.

4.2.11 Druckentlastungseinrichtungen

Soweit erforderlich, sind Druckentlastungseinrichtungen vorzusehen. Sie müssen sicherstellen, dass der Betriebsdruck unter dem höchstzulässigen Druck der installierten Rohrleitungen und Bauteile bleibt, siehe 4.3.3 für gasförmige Brennstoffe und 4.5.3 für flüssige Brennstoffe.

Druckentlastungseinrichtungen müssen so angeordnet sein, dass die Entspannungsströmung und die Druckentlastungseinrichtung die Anlage, das Bedienungspersonal oder Dritte nicht gefährdet.

4.2.12 Abblase- und Entspannuns- rohrleitungen

Werden an Reglern oder Überdruck- oder Druckentlastungsventilen Abblase- und Entspannungsrohrleitungen installiert, müssen geeignete Mittel vorgesehen werden, um das Gas in einen sicheren Bereich zu leiten.

Wenn Abblase- oder Entspannungsrohrleitungen zusammengeführt werden, muss der Querschnitt der Sammlerleitung geeignet sein, gleichzeitig die gesamten Durchflussmengen aller Auslässe abzuleiten.

Wenn Abblaserohrleitungen mit Entspannungsrohrleitungen zusammengeführt werden, muss überprüft werden, dass die zusammengeführten Rohre, Ventile und Instrumente sich nicht gegenseitig beeinflussen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

4.2.13 Anlagen zum Einsatz unterschiedlicher Brennstoffe

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

4.2.14 Bypass

Bypässe dürfen nicht mechanisch und/oder elektronisch parallel zu irgendeiner Sicherheitseinrichtung eingebaut werden, außer in den Fällen, in denen:

— eine Verriegelung im Einsatz ist, die den Start der Anlage während des Bypass-Betriebs verhindert, oder

— der Bypass ein Stand-by-System ist oder für die Inbetriebnahme mit automatischem(n) Absperrventil(en) wie im umgangenen Abschnitt ausgestattet ist, oder

— die in der Risikobeurteilung festgelegten Kompensationsmaßnahmen für einen weiterhin sicheren Betrieb sorgen.

Diese Anforderung gilt nicht für Ventilüberwachungssysteme (siehe ISO 23551-4:2018) an automatischen Absperrventilen und für die Prüfung der Niederdruck-Sicherheitsfunktion vor der Inbetriebnahme.

4.2.15 Unterbrechung von vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen

Beim Anlaufen oder während des Betriebs des Brenners ist es nicht zulässig, zwingend vorgeschriebene sicherheitsrelevante Bauteile (z. B. Druckschalter, Druckentlastungsventile) von der zu schützenden Anlage zu trennen. Falls Isolierventile zwischen diesen erforderlichen Einrichtungen und den Hauptleitungen nicht vermieden werden können und eingebaut werden, müssen sie während des Betriebs der Anlage durch geeignete Einrichtungen (z. B. manuelle Sperre, abnehmbarer Handgriff) in der Offenstellung fixierbar sein.

4.3 Erforderliche Sicherheitseinrichtungen für gasförmige Brennstoffe

4.3.1 Handbetätigtes Hauptabsperrventil

Das Gasverteilungssystem muss in Strömungsrichtung vor der ersten Steuer- oder Regeleinrichtung mit einem handbetätigten Hauptabsperrventil ausgerüstet sein. Handbetätigte Hauptabsperrventile müssen so konstruiert und ausgeführt oder angeordnet sein, dass sie nicht fehlbedient werden können, aber im Bedarfsfall leicht erreichbar und schnell zu betätigen sind.

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).

Manuelle Absperrventile müssen ISO 23551-5:2014 oder regionalen Produktnormen nach E.1.6 entsprechen, falls zutreffend.

4.3.2 Filter/Siebe

Durch den Einbau geeigneter Filter unmittelbar stromab des ersten handbetätigten Hauptabsperrventils der TPE 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/Siebe sind möglicherweise erforderlich (z. B. unmittelbar vor dem automatischen Absperrventil). Filter/Siebe müssen so angeordnet sein, dass ihre regelmäßige Wartung leicht möglich ist. Die Maschenweite und die Größe des Filters/Siebes muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen der nachgelagerten Anlagen ausgewählt werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

ANMERKUNG Üblicherweise erfordern Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Gasbrenner und Gasgeräte vorgeschaltete Filter mit einer Maschenweite ≤ 50 µm. Schmutzfänger mit größerer Maschenweite sind nur für die Erstreinigung geeignet.

Wird ein Filter/Sieb mit einem Bypass versehen, so muss in die Bypass-Leitung eine gleichartige Filtereinrichtung eingebaut sein.

Die Intervalle zur Prüfung des Filters und/oder Siebes müssen in der Betriebsanleitung festgelegt werden.

Bei der Nutzung von Nebenproduktgasen (d. h. COG, BFG, Mischgase usw.) müssen anstelle einer Filteranlage andere/zusätzliche Vorkehrungen getroffen werden:

— Installation von automatischen Absperrventilen bei denen die Dichtheit weniger anfällig für mögliche Verschmutzungen ist (z. B. dreifach exzentrische Absperrklappen, Drehkegelventile);

— Gasleitungen, die so ausgelegt sind, dass sie mögliches Kondensat und Schmutz an bestimmten Stellen auffangen;

— Vorhandensein von Inspektionsöffnungen für die Reinigung der Rohre/Ausrüstungen und ein entsprechendes detailliertes Verfahren in der Betriebsanleitung (siehe 6.3);

— häufigere Dichtheitsprüfung und Reinigung der Ventile;

— Beschreibung der Notwendigkeit der Reinigung des Gases in speziellen Anlagen vor den TPE in der Betriebsanleitung (siehe 6.3).

4.3.3 Gasdruckregler

Falls es für die Regelung von Druck und Menge des Gasflusses erforderlich ist, muss ein Gasdruckregler eingebaut sein.

Gasdruckregler müssen, wenn sie eingebaut sind, ISO 23551-2:2018, ISO 23555-2:2022 oder regionalen Produktnormen nach E.1.2 entsprechen, falls zutreffend.

Wenn die Ausgangsseite des Gasdruckreglers und/oder der anschließende Rohrabschnitt mit seiner Ausrüstung bis zum Brenner nicht für den höchsten zulässigen Druck (Eingangsdruck stromaufwärts vom Gasdruckregler unter Fehlerbedingungen) ausgelegt ist/sind, muss stromaufwärts vor dem Gasdruckregler eine Überdruckabsperreinrichtung installiert werden, um die Gaszufuhr abzusperren, bevor der Gasdruck stromabwärts den höchstzulässigen Druck für jegliche stromabwärtige Ausrüstungsteile, die nur von diesem Gerät geschützt sind, übersteigt.

Die Überdruckabschaltvorrichtung muss ein mechanisches Ventil sein, das den Gasdruck hinter dem Gasdruckregler mit Hilfe einer Impulsleitung misst und durch Federkraft schließt, wenn der Druck den eingestellten Ansprechdruck übersteigt. Die Überdruckabsperreinrichtung muss der/den regionalen Produktnorm(en) nach E.1.3 entsprechen, falls zutreffend.

Andere Mittel zur Durchführung von Überdruckabschalt- und -entlastungsfunktionen müssen die Anforderungen an ein Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 erfüllen.

Ein Abblaseventil für geringe Mengen (Token-Abblaseventil) muss immer stromabwärts hinter dem Gasdruckregler eingebaut sein, wenn eine Überdruckabsperreinrichtung installiert ist, um geringe Leckagemengen dieser Überdruckabsperreinrichtung abzuführen und um Druckspitzen, die durch das Schließen von Absperrventilen auftreten, abzulassen.

ANMERKUNG Das Überdruckventil mit geringer Kapazität hilft auch, Überdruckspitzen abzubauen, die durch das gleichzeitige Schließen mehrerer automatischer Absperrventile entstehen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Die Druckeinstellung am Gasdruckregler, an der Überdrucksicherung und am Überdruckventil darf nur mit einem dafür vorgesehenen Werkzeug möglich sein.

Wird das Gas zur Versorgung des Zündbrenners in Strömungsrichtung vor dem Gasdruckregler des/der Hauptbrenner(s) entnommen, so muss der Zündbrenner mit einem separaten Gasdruckregler ausgerüstet sein.

4.3.4 Gasdruckmangelsicherung

Eine Gasdruckmangelsicherung muss vorgesehen werden, außer wenn bei der Risikobeurteilung keine Druckmangelgefährdung festgestellt wurde. Die Gasdruckmangelsicherung muss in allen Betriebszuständen einen ausreichenden und zuverlässigen Nachweis über den Gasdruck liefern.

Bei einem Druckabfall unter einen vorgegebenen Wert muss die Gasdruckmangelsicherung

— das Anlaufen verhindern, oder

— eine Sicherheitsabschaltung und -verriegelung auslösen.

Diese Funktion muss die Anforderungen an das Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 erfüllen.

Gasdruckwächter müssen IEC 60730-2-6:2015+A1:2019 oder regionalen Produktnormen nach E.2.3 entsprechen.

4.3.5 Gasüberdrucksicherung

Eine Gasüberdrucksicherung muss vorgesehen werden, außer wenn:

— der Versorgungsdruck der Anlage nicht mehr als 10 kPa beträgt; und

— der Ausfall des Reglers nicht dazu führt, dass eine unsichere Startgasrate oder ein unsicheres Gas/Luft-Verhältnis jedes versorgten Brenners erreicht wird;

— oder falls bei der Risikobeurteilung keine Überdruckgefahr festgestellt wurde.

ANMERKUNG Diese Funktion umfasst den Schutz der gasseitigen Ausrüstungsteile vor Überdruck über ihren Höchstwert hinaus oder den Schutz des Ofens vor Überschussleistung, die durch diesen Gasüberdruck verursacht wird.

Im Fall, dass der Druck einen vorgegebenen Wert überschreitet, muss die Gasüberdrucksicherung

— das Anlaufen verhindern, oder

— eine Sicherheitsabschaltung und -verriegelung auslösen.

Diese Funktion muss die Anforderungen an das Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 erfüllen.

Gasdruckwächter müssen IEC 60730-2-6:2015+A1:2019 oder regionalen Produktnormen nach E.2.3 entsprechen.

4.3.6 Automatische Absperrventile

Die Gaszufuhr zu jedem Brenner, Zündbrenner oder jeder Brennergruppe muss durch zwei in Reihe geschaltete automatische Absperrventile in der Gasleitung nach ISO 23551-1:2012 oder regionalen Produktnormen nach E.1.1 überwacht werden.

Automatische Absperrventile müssen für alle unter Prozessbedingungen auftretenden Eingangsdrücke, Gegendrücke und Differenzdrücke geeignet sein.

Die Dichtkraft für automatische Absperrventile nach ISO 23551-1:2012 muss gleich oder größer als 15 kPa sein.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Bei Brennern ohne Gebläse und einer begrenzten Leistung auf weniger als 70 kW muss die Dichtkraft für automatische Absperrventile nach ISO 23551-1:2012 mindestens 5 kPa betragen.

Eine thermoelektrische Zündsicherung muss ISO 23551-6:2014 oder alternativen regionalen Normen nach E.1.7 entsprechen, damit sie für Brenner ohne Gebläse mit einer Leistungsgrenze von unter 70 kW, die im Freien brennen, und für Brenner ohne Gebläse mit einer Leistungsgrenze von unter 2,5 kW, die in einer Brennkammer betrieben werden, in Betracht kommen.

Das automatische Absperrventil muss für die vorgesehene Anzahl von Schaltspielen der TPE ausgelegt sein.

Konstruktion und Werkstoffe des Ventils müssen für die Betriebsbedingungen (z. B. Temperatur und Druck) und die Eigenschaften des Brenngases (z. B. Zusammensetzung) geeignet sein (siehe 4.1.1).

Bei Anwendungen mit hoher Schaltspielzahl von mehr als 100 000 Schaltspielen/Jahr (z. B. getaktete Feuerung, Regenerativbrenner) dürfen nur Ventile und Schütze/Relais verwendet werden, die für den vorgesehenen Einsatz geeignet sind. Sie müssen für mindestens 2 Millionen Schaltspiele geeignet sein, was durch die in ISO 23551-1:2012 festgelegten Anforderungen und Prüfverfahren nachgewiesen wird.

ANMERKUNG Der B_{10D}-Wert nach ISO 13849-1:2015 oder IEC 62061:2021 kann zum Nachweis der Eignung für Anwendungen mit hoher Schaltspielzahl verwendet werden.

Die Betriebsanleitung muss Anleitungen für den Austausch von Ventilen und Schützen/Relais nach einer bestimmten Anzahl von Schaltspielen enthalten.

In der Betriebsanleitung muss angegeben sein, dass automatische Absperrventile auf ihre ordnungsgemäße Funktion überprüft werden müssen, welches Verfahren anzuwenden ist, in welchen Abständen dies zu erfolgen hat und welche Anforderungen an den Austausch gestellt werden (siehe ISO 13577-4:2022, 4.1). Es müssen Mittel bereitgestellt werden, die es dem Betreiber ermöglichen, festzustellen, wann automatische Absperrventile ausgetauscht werden müssen.

Alle Systeme müssen die Möglichkeit zur manuellen Dichtheitsprüfung der automatischen Absperrventile bieten. Prüfanschlüsse müssen entweder an den automatischen Absperrventilen selbst oder an den Rohrleitungen vor und hinter den Ventilen vorhanden sein. Bild F.1 zeigt ein Beispiel mit separaten Prüfanschlüssen an den Rohrleitungen. Die Betriebsanleitung für das TPE muss geeignete Angaben zur manuellen Dichtheitsprüfung der Armaturen enthalten (siehe 6.3.3). Anhang F enthält ein Beispiel für ein Prüfverfahren; gegebenenfalls dürfen auch andere Dichtheitsprüfverfahren und Prüfgeräte verwendet werden.

Automatische Absperrventile können als Regelventile verwendet werden, sofern sie sowohl als automatische Absperr- als auch als Modulationsventile ausgelegt und für die gleichzeitige Verwendung geprüft sind.

Die automatischen Absperrventile dürfen nicht öffnen oder müssen die Brennstoffzufuhr zum Brenner unterbrechen, wenn der Grenzwert einer Sicherheitsbedingung erreicht ist. In diesem Fall müssen die betreffenden automatischen Absperrventile durch ein Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 stromlos geschaltet werden, außer in den folgenden Fällen, in denen das Schließen eines einzelnen automatischen Absperrventils des Brenners ausreicht

— bei Hochtemperaturanlagen, wenn die Temperatur der Anlage nachweislich über 750 °C liegt;

— bei Niedertemperaturanlagen, wenn das automatische Absperrventil der einzelnen Brenner mit einem Meldeschalter für die geschlossene Stellung (POC, en: proof of closure) nach ISO 23551-1:2012 ausgerüstet ist und das Schutzsystem ein vorgeschaltetes automatisches Absperrventil (Sammlerventil) schließt, falls für eines der Ventile der einzelnen Brenner mit dem Meldeschalter für die geschlossene Stellung nicht nachgewiesen werden kann, dass es geschlossen ist.

Die Verriegelung eines geschlossenen automatischen Absperrventils darf nur durch ein Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 manuell zurückgesetzt werden können.

Typische Beispiele für Rohrleitungen und Bauteile sind in Anhang G (Bild G.1 bis Bild G.12) zu finden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

4.3.7 Ventilüberwachung

Automatische Absperrventile für Leistungen über 1 200 kW müssen bei jedem Anlauf der TPE nachweislich geschlossen sein. Falls das Ventil nicht nachweislich geschlossen ist, muss der aktuelle Anlaufvorgang angehalten werden und am Ventilüberwachungssystem muss eine Verriegelung erfolgen.

Das Ventilüberwachungsverfahren und die Maßnahmen nach solch einer fehlgeschlagenen Prüfung müssen in der Betriebsanleitung angegeben werden (z. B. Ersatz des Ventils).

Bei einer mit Ventilüberwachung ausgerüsteten TPE, bei der häufiger als zweimal im Jahr ein Anlauf vorgesehen ist, muss mittels eines automatischen Systems nachgewiesen werden, dass das/die automatische(n) Absperrventil(e) geschlossen ist/sind.

Die automatische Ventilüberwachung muss die Anforderungen an ein Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 erfüllen.

ANMERKUNG ISO 23551-4:2018 und regionale Produktnormen nach E.1.5 liefern Informationen für die automatische Ventilüberwachung.

Bei Mehrbrennersystemen mit zwei automatischen Absperrventilen für jeden Brenner mit einer Leistung von weniger als 1 200 kW muss bei der automatischen Prüfung nicht jedes Brennerventil einzeln geprüft werden (siehe Bild G.3). Die Prüfung der einzelnen Brennerventile muss in der Betriebsanleitung festgelegt werden.

4.3.8 Einzelne handbetätigte Absperrventile für Brenner

Bei Brennern, die unabhängig voneinander gezündet werden, muss jeder einzelne Brenner mit einem für die Gasart geeigneten Handabsperrventil ausgestattet sein. Sie müssen so konstruiert sein, dass die Stellungen „OFFEN“ und „GESCHLOSSEN“ leicht zu erkennen sind (z. B. ein Ventil mit 90° Schließwinkel, falls zutreffend und verfügbar).

Manuelle Absperrventile müssen ISO 23551-5:2014 oder regionalen Produktnormen nach E.1.6 entsprechen, falls zutreffend.

Falls die Installation eines solchen manuellen Absperrventils die Mischeigenschaften von Mischvorrichtungen (z. B. Venturi-Mischern) beeinträchtigt, muss das manuelle Absperrventil vor den automatischen Absperrventilen installiert werden, um seinen Einfluss auf die Mischvorrichtung zu minimieren.

Bei Mehrfachbrennern, bei denen es bauartbedingt zu Querzündungen von Brenner zu Brenner kommt, muss die gesamte Brennergruppe mit mindestens einem Handabsperrventil ausgestattet sein.

4.3.9 Flammensperre

Gasleitungen in TPE, die ein entflammbares oder explosives Gemisch enthalten können (z. B. für Deponiegas), müssen mit einer Flammensperre nach ISO 16852:2016 geschützt werden, die direkt vor dem Brenner installiert wird. Diese Anforderung gilt nicht für Vormischbrennersysteme, die in 4.7 behandelt werden.

ANMERKUNG Für Sauerstoff oder mit Sauerstoff angereicherte Verbrennungsluft siehe auch 4.13.10.

4.4 Gasdruckverstärker

Wenn ein Gasdruckverstärker verwendet wird, um einen stabilen Betrieb und eine stabile Steuerung des Heizsystems sicherzustellen, muss das Folgende eingehalten werden. Bei der Auswahl von Dichtungen und Geräten für die Druckerhöhungsanlage muss berücksichtigt werden die:

— Temperaturerhöhung durch isochore Verdichtung des Gases und

— Verbreitung der Motorabwärme aus der Erhöhungsanlage in die Rohrleitungen, insbesondere wenn der Gasfluss stoppt (Nichtverbrauch des TPE).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Gasdruckverstärker müssen dicht sein und eine Konstruktion aufweisen, bei der keine Luft von ihrer Rotorwelle angesaugt wird und die verhindert, dass das austretende Gas mit Schmiermitteln usw. verunreinigt wird.

Das System muss die folgenden Mindestanforderungen erfüllen:

— es muss eine Einrichtung vorhanden sein, die automatisch ein Überschreiten des höchstzulässigen Drucks verhindert (z. B. Zirkulationsdruckregler);

— es muss eine Einrichtung vorhanden sein, die das System abschaltet, wenn der Druck im System unter den vom Gasversorgungsunternehmen vorgeschriebenen Mindestdruck fällt (z. B. Druckwächter, siehe auch 4.3.4);

— es muss eine Einrichtung vorhanden sein, die das System abschaltet, wenn die Gastemperatur im System die höchstzulässige Temperatur der Bauteile überschreitet (z. B. Temperaturwächter);

— wenn vorhersehbar ist (z. B. bei einer Störung der Druckerhöhungsanlage), dass das unter Druck stehende Gas in den Vorlauf der Druckerhöhungsanlage zurückströmen und den Vordruck beeinträchtigen kann, müssen Maßnahmen zur Verhinderung des Rückstroms vorgesehen werden;

— die Druckerhöhungsanlage darf keine übermäßigen Vibrationen in den Rohrleitungen erzeugen.

ANMERKUNG Der Schutz der nachgeschalteten Geräte vor Gasüberdruck wird in 4.3.5 behandelt.

Bild G.12 zeigt ein Beispiel eines Gasdruckverstärkersystems

4.5 Erforderliche Sicherheitseinrichtungen für flüssige Brennstoffe

4.5.1 Handbetätigtes Hauptabsperrventil

Das Verteilungssystem für flüssige Brennstoffe muss in Strömungsrichtung vor dem ersten Stellglied mit einem handbetätigten Hauptabsperrventil ausgerüstet sein. Handbetätigte Hauptabsperrventile müssen so konstruiert und ausgeführt oder angeordnet sein, dass sie nicht fehlbedient werden können, aber im Bedarfsfall leicht erreichbar und schnell zu betätigen sind.

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).

4.5.2 Filter/Siebe

Durch den Einbau eines geeigneten Filters oder Siebes unmittelbar hinter dem ersten handbetätigten Hauptabsperrventil der TPE muss besonders dafür gesorgt sein, dass weder aus den Leitungen noch mit dem flüssigen Brennstoff Schmutzteile eingetragen werden, die die Funktion nachgeschalteter Ausrüstungsteile beeinträchtigen können. Weitere Filter/Siebe sind erforderlich (z. B. unmittelbar vor dem automatischen Absperrventil). Diese Filter und/oder Siebe müssen so angeordnet sein, dass ihre regelmäßige Reinigung leicht möglich ist.

Werden ein Filter und/oder Sieb mit einem Bypass versehen, so muss in die Bypass-Leitung eine gleichartige Filtereinrichtung eingebaut sein.

Die Intervalle zur Prüfung des Filters und/oder Siebes müssen in der Betriebsanleitung festgelegt werden.

4.5.3 Druckbegrenzungsventil

Falls erforderlich, muss das Brennstoffführungssystem mit kalibrierten Druckbegrenzungsventilen ausgestattet sein.

ANMERKUNG Wenn zwei Ventile gleichzeitig schließen, kann der Druck dazwischen über den Auslegungsdruck ansteigen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

4.5.4 Druckregler für flüssigen Brennstoff

Wenn es zur Steuerung der Durchflussmenge erforderlich ist, muss für den flüssigen Brennstoff ein Druckregler eingebaut sein.

4.5.5 Druckregelung von Hilfsfluiden

Für Hilfsmedien (z. B. Druckluft, Dampf) müssen selbsttätig arbeitende Druckregler eingebaut werden, wenn dies zur Steuerung der Brenneranlage erforderlich ist.

4.5.6 Drucksicherung für flüssigen Brennstoff und Hilfsflüssigkeiten

Sensoren für hohen und niedrigen Druck des Brennstoffs oder der Hilfsflüssigkeit müssen eingebaut werden, wo der Betrieb innerhalb voreingestellter Druckgrenzen wesentlich für die Einhaltung der korrekten Fließ- und Zerstäubungsbedingungen ist. Abweichungen außerhalb dieser Grenzen müssen dazu führen, dass der Anlauf verhindert wird oder eine Sicherheitsabschaltung erfolgt.

Diese Funktion muss die Anforderungen an ein Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 erfüllen.

Drucksensoren müssen IEC 60730-2-6:2015+A1:2019 oder regionalen Produktnormen nach E.2.3 entsprechen.

4.5.7 Temperaturschutz für flüssige Brennstoffe

Temperaturmessgeräte für hohe und niedrige Brennstofftemperatur müssen in Anlagen eingebaut werden, bei deren Betrieb innerhalb vorgegebener Grenzwerte die Einhaltung der korrekten Durchfluss- und Zerstäubungsbedingungen zwingend einzuhalten sind. Abweichungen außerhalb dieser Grenzen müssen dazu führen, dass der Anlauf verhindert wird oder eine Sicherheitsabschaltung erfolgt.

Diese Funktion muss die Anforderungen an ein Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 erfüllen.

4.5.8 Automatische Absperrventile

Die Zufuhr von flüssigem Brennstoff zu jedem Brenner oder jeder Brennergruppe muss durch zwei automatische Absperrventile überwacht werden. Die automatischen Absperrventile müssen ISO 23553-1:2014 oder regionalen Produktnormen nach E.1.1 entsprechen.

Das automatische Absperrventil muss in der Lage sein, unter allen Prozessbedingungen dem gesamten Gegendruck und Differenzdruck standzuhalten.

Bei Anwendungen mit hoher Schaltspielzahl von mehr als 100 000 Schaltspielen/Jahr (z. B. Impulsfeuerung, Regenerativbrenner) dürfen nur Ventile und Schütze/Relais verwendet werden, die für die vorgesehene Verwendung und Schaltspielzahl zugelassen sind.

ANMERKUNG Der B_{10D}-Wert nach ISO 13849-1:2015 oder IEC 62061:2021 kann zum Nachweis der Eignung für Anwendungen mit hoher Schaltspielzahl verwendet werden.

Die Betriebsanleitung muss Anleitungen für den Austausch von Ventilen und Schützen/Relais nach einer bestimmten Anzahl von Schaltspielen enthalten.

In der Betriebsanleitung ist anzugeben, dass automatische Absperrventile auf ihre ordnungsgemäße Funktion hin zu überprüfen sind, welches Verfahren anzuwenden ist, in welchen Abständen dies zu erfolgen hat und welche Anforderungen an den Austausch zu stellen sind, siehe ISO 13577-4:2022, 4.1. Es sind Mittel bereitzustellen, die es dem Bediener ermöglichen, festzustellen, wann automatische Absperrventile ausgetauscht werden müssen.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Alle Systeme müssen die Möglichkeit zur manuellen Dichtheitsprüfung des automatischen Absperrventils bieten. Prüfanschlüsse müssen entweder an den automatischen Absperrventilen selbst oder an den Ventilen vor- und nachgelagerten Rohrleitungen vorhanden sein. Die Betriebsanleitung für das TPE muss geeignete Informationen für die manuelle Dichtheitsprüfung der Ventile enthalten.

Die automatischen Absperrventile dürfen sich nicht öffnen oder müssen die Brennstoffzufuhr zum Brenner unterbrechen, wenn der Grenzwert einer Sicherheitsbedingung erreicht ist. In diesem Fall müssen die betreffenden automatischen Absperrventile durch ein Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 stromlos geschaltet werden.

Es darf nur möglich sein, die Verriegelung eines geschlossenen automatischen Absperrventils durch ein Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 manuell zurückzusetzen.

Ein einzelnes selbsttätiges Absperrventil muss mit einer Einrichtung ausgestattet sein, die nachweist, dass sich das Ventil im Falle einer Abschaltung in geschlossener Stellung befindet, einen Alarm auslöst und ein Wiedereinschalten verhindert.

4.5.9 Automatische Absperrventile für mehrere Brenner

Sind einzelne Brenner mit automatischen Absperrventilen ausgestattet, so müssen diese Ventile ISO 23553-1:2014 entsprechen, sofern dies technisch möglich ist, und ihr Betrieb darf den sicheren Betrieb der übrigen Brenner nicht beeinträchtigen.

In den Fällen, in denen 4.5.8 zwei automatische Absperrventile vorschreibt, ist es zulässig, dass ein einzelner Brenner im Falle eines Flammenausfalls oder aus verfahrenstechnischen Gründen (z. B. Wärmezufuhr) durch ein einziges automatisches Absperrventil abgeschaltet wird, sofern es sich um ein Hochtemperaturgerät nach ISO 13574:2015, 2.83 handelt.

4.5.10 Einzelne handbetätigte Absperrventile für mehrere Brenner

Bei mehreren Brennern, die unabhängig voneinander gezündet werden, muss jeder einzelne Brenner mit einem Handabsperrventil ausgestattet sein.

Falls vorhanden, darf der Betrieb des/der manuellen Absperrventile(s) die Sicherheit des Systems nicht beeinträchtigen.

4.6 Verbrennungsluft und Brennstoff/Luft-Verhältnis

4.6.1 Verbrennungsluftsystem

Das Leitungssystem muss entsprechend den Eigenschaften der Verbrennungsluft (z. B. Druck, Temperatur) konstruiert und ausgeführt sein.

Alle handbetätigten Steuereinrichtungen (Schieber, Ventile usw.) müssen in ihren vorgesehenen Stellungen fixiert und gegen ein Verstellen in unerwünschte Richtung gesichert sein.

Die Lage der Verbrennungsluftansaugöffnung muss so angeordnet sein, dass Verunreinigungen (z. B. Staub) und Verbrennungsprodukte nicht durch sie eintreten können, es sei denn, es ist von der Konstruktion her vorgesehen (z. B. zur Reduzierung der Emission von Stickoxid (NO_x)).

Die Luftversorgung der TPE muss so sein, dass eine ausreichende Versorgung mit Prozessluft und Verbrennungsluft möglich ist, die den/die Brenner unter allen Umständen erreicht.

Auf eine ausreichende Luftzufuhr zur TPE sollte geachtet werden. Bei vielen Anwendungen wird empfohlen, einen Lufteinlassfilter mit Filterüberwachung zu installieren, um einen zuverlässigen Betrieb der Anlage sicherzustellen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Die Verbrennungsluftführung muss so konstruiert sein, dass Rückströmung von Ofengasen in die Feuerungsanlage verhindert wird.

Das Luftversorgungssystem muss so konstruiert sein, dass keine Schwingungen auftreten, die zu Materialschäden führen können.

4.6.2 Luftstrom- und Druckwächter

TPE müssen mit Vorrichtungen ausgestattet sein, die einen ausreichenden Luftstrom während der Vorspülung, der Zündung und des Betriebs des Brenners gewährleisten.

Ein Ausfall des Luftstroms während des Vorspülens, der Zündung oder des Betriebs des Brenners muss eine Sicherheitsabschaltung und -verriegelung auslösen. Diese Funktion muss die Anforderungen an ein Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 erfüllen.

Das Luftüberwachungsgerät muss bei ruhender Strömung vor dem Anlauf überprüft werden, z. B. durch Stoppen der Verbrennungsluftzufuhr oder durch Unterbrechen des Luft-Signals an das/die Gerät(e) in der Form, dass das Stoppen der Verbrennungsluftzufuhr simuliert wird. Schlägt die Prüfung der Einrichtung bei ruhender Strömung fehl, muss der Anlauf verhindert werden.

Die Luftströmung muss überwacht werden:

— durch Druckwächter oder

— durch Strömungswächter, oder

— durch Überprüfung des Luft-/Brennstoff-Verhältnisses oder

— durch andere geeignete Mittel.

Diese Anforderung gilt nicht für ortsbewegliche Gasbrenner, Tisch- und Maschinenbrenner mit offener Flamme, die ständig durch eingewiesenes Personal überwacht sind und deren maximale Brennerleistung unter 70 kW liegt.

Luftdruckwächter müssen IEC 60730-2-6:2015+A1:2019 oder regionalen Produktnormen nach E.2.3 entsprechen. Sie müssen für die für die Anwendung vorhersehbare Anzahl von Betätigungen geeignet sein.

4.6.3 Luft/Brennstoff -Verhältnis

Der Luft-Massenstrom muss mit dem Brennstoff-Massenstrom immer in so einem Verhältnis stehen, dass eine sichere Zündung gewährleistet wird und dass über den gesamten Betriebsbereich eine stabile und sichere Verbrennung an jedem einzelnen Brenner gewährleistet wird. Das Verhältnis muss nicht unter allen Betriebsbedingungen den gleichen Wert haben.

Wenn die Schwankungen des Drucks und/oder der Temperatur von Luft und Brennstoff die Sicherheit und die Stabilität der Verbrennung beeinträchtigen, ist eine Korrektur des Drucks und/oder der Temperatur erforderlich.

Bei der Auslegung der Regelung des Luft-/Brennstoff-Verhältnisses müssen sowohl die Prozessbedingungen als auch die Eigenschaften von Brennstoff und Verbrennungsluft berücksichtigt werden. Ein Defekt oder eine Fehlfunktion sollte bewirken, dass das System zu einem höheren Luftüberschuss neigt oder zu einer Abschaltung führt, wenn das Luft/Brennstoff-Verhältnis zu einem unsicheren Zustand führt.

Pneumatische Brennstoff-/Luft-Verhältnisregler für gasförmige Brennstoffe müssen ISO 23551-2:2018 oder regionale Produktnormen nach E.1.4 erfüllen.

Elektronische Brennstoff-/Luft-Verhältnisregler müssen ISO 23552-1:2007+A1:2010 oder regionale Produktnormen nach E.2.2 erfüllen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Um ihre Zuverlässigkeit zu gewährleisten, müssen Luft-/Brennstoff-Verhältnisregler nach den Produktnormen unter den Bedingungen (Temperatur, Druck, Durchfluss) eingesetzt werden, für die sie ausgelegt sind. Diese Bedingungen und Wartungsanweisungen müssen in der Betriebsanleitung festgelegt sein.

Falls andere Methoden/Technologien für die Verhältnisregelung verwendet werden, müssen je nach den Eigenschaften der Verbrennungsluft und des Brennstoffs zusätzliche Schutzmaßnahmen entsprechend den Ergebnissen der Risikobeurteilung angewendet werden (z. B. Überwachung des Luft-/Brennstoff-Verhältnisses durch ein Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022). Die Methode/Technologie und das Verfahren für die Funktionsprüfung müssen in der Betriebsanleitung beschreiben werden.

4.7 Versorgung mit vorgemischtem Brenngas/Luft

4.7.1 Gemischleitungssysteme

Das Volumen von Gemischleitungssystemen muss so gering wie möglich gehalten werden, um das Risiko im Falle eines Flammenrückschlags zu verringern, es darf aber nicht die Druck- und Strömungsverteilung beeinträchtigen, die für einen stabilen Brennerbetrieb erforderlich ist. Das Leitungssystem muss so konstruiert sein, dass eine ausreichend hohe Geschwindigkeit der Gemischströmung einen ihr entgegen gerichteten Flammenrückschlag ausschließt, oder es muss mit einer/einem oder mehr Flammensperren/Flammenfiltern, Druckausgleichseinrichtungen oder Ausblasevorrichtungen ausgerüstet sein, um Schäden im Gemischleitungssystem und in der Mischeinrichtung zu verhindern.

Falls Flammensperren verwendet werden, müssen sie so nah wie möglich an den Brenner(n) angebracht sein.

Alternativ muss das System mit einem Sensor ausgestattet sein, der eine Verriegelung bewirkt, wenn die Strömungsgeschwindigkeit unter einen bestimmten Grenzwert fällt, oder mit einem Temperatursensor, der eine Abschaltung bei einem Flammenrückschlag bewirkt. Diese Funktion muss den Anforderungen an ein Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 entsprechen. Diese Vorrichtungen sind nicht erforderlich für Brenner, bei denen ein Flammenrückschlag nachweislich unter keinen Umständen auftreten kann (z. B. Zündbrenner mit eigenen Mischvorrichtungen).

4.7.2 Luft- und Gaszuführung zu den Gemischleitungen

Es muss ausgeschlossen sein, dass ein Brenngas-/Luft-Gemisch in die Luft- oder in die Gaszuleitung zur Mischvorrichtung gelangen kann (z. B. durch Gemischrückströmung).

Wird zu diesem Zweck ein Rückschlagventil verwendet, das nicht flammenrückschlagsicher ist, so ist ein zusätzlicher, diesem Rückschlagventil nachgeschalteter Gasüberdruckwächter einzubauen, der im Falle eines Flammenrückschlages den Brenngasstrom zur Anlage über die entsprechenden automatischen Absperrventile nach 4.3.6 unterbricht.

Flammenrückschlag muss einen Alarm auslösen oder alternativ zu einer mechanischen Verriegelung führen. Die erforderlichen Maßnahmen nach einem Flammenrückschlag müssen in der Betriebsanleitung beschrieben werden.

Wird für die Mischvorrichtung ein Mischgebläse verwendet, so muss die Gaszufuhr bei Stillstand des Gebläses unterbrochen werden.

4.8 Zerstäubung flüssiger Brennstoffe

Brenner für flüssige Brennstoffe sind gegebenenfalls mit Brennstoffzerstäubungssystemen auszurüsten, um eine korrekte Verbrennung zu ermöglichen.

Es sind Maßnahmen zu treffen, die verhindern, dass flüssiger Brennstoff in die Leitung des Zerstäubungsfluids gelangt und umgekehrt. Handelt es sich bei dem Zerstäubungsfluid um ein brennbares Gas, so gelten die Anforderungen der entsprechenden Unterabschnitte von 4.2.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

4.9 Brenner

4.9.1 Hauptbrenner

Alle Brenner müssen für die jeweiligen Betriebsbedingungen geeignet sein und Sicherheit bieten für:

— die verwendeten Brennstoffe (Art, Druck usw.);

— die Betriebsbedingungen (Druck, Temperatur, Atmosphäre, usw.);

— die Nenneingangsleistung und den Regelbereich (maximale und minimale Leistung);

— Einfachheit der visuellen Überwachung (Schaugläser, Schaulöcher, usw.).

4.9.2 Strahlrohrbrenner

Strahlrohrbrenner müssen geeignet sein und einen sicheren Betrieb ermöglichen. Sie müssen:

— aus Materialien bestehen, die für die thermische Leistung, die Temperatur und die TPE-Atmosphäre geeignet sind;

— die Wahrscheinlichkeit minimieren, dass Verbrennungsprodukte mit der TPE-Atmosphäre in Kontakt kommen.

4.9.3 Zündvorrichtung/Pilotbrenner

Die Zündvorrichtung muss zuverlässig sein und über eine ausreichende Leistung verfügen, so dass eine sofortige und gleichmäßige Zündung erreicht wird. Ein detailliertes Prüfverfahren für die Inbetriebnahme, den Betrieb und die Wartung muss in der Betriebsanleitung enthalten sein.

Jede direkte Zündvorrichtung oder eine Kombination aus Zündvorrichtung und Zündbrenner in automatischen Anlagen muss ein integraler Bestandteil des Hauptbrennersystems sein.

Die Konstruktion und die Einbaustelle eines Zündbrenners müssen so beschaffen sein, dass die Zündflamme unter allen Betriebsbedingungen stabil und so geformt bleibt, dass die Hauptflamme gezündet wird.

Hinsichtlich der Sicherheitsanforderungen ist/sind der/die Zündbrenner wie Hauptbrenner zu behandeln, und es gelten die Sicherheitsvorrichtungen nach 4.3 bzw. 4.5.

Werden Brenner mit Gasen oder brennbaren Dämpfen mit ungewissen Verbrennungseigenschaften versorgt, z. B. mit stark schwankendem Heizwert, der sich auf die Leistung/Sicherheit des Brenners auswirkt, so müssen Zündbrenner mit Dauerbetrieb unabhängig voneinander mit einem sauberen Brenngas gleichbleibender Qualität (z. B. Erdgas, Flüssiggas) versorgt werden und mit Feuerungsautomaten nach 4.10 ausgerüstet sein.

Wenn bewegliche Zündbrenner oder Zündvorrichtungen verwendet werden:

— der Zündbrenner oder die Zündeinrichtung muss in nur einer Weise angebracht werden können, und zwar so, dass er/sie eine feste Position in Bezug auf den zu zündenden Brenner einnimmt – erforderlichenfalls muss die richtige Position überwacht werden;

— die Anschlüsse für Brennstoff, Luft und Zündenergie müssen so konstruiert sein, dass ohne Verwechslungsmöglichkeit der Anschlüsse eine zuverlässige Verbindung entsteht.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

4.9.4 Zündbrenner mit Dauerbetrieb

Bei Zündbrennern mit Dauerbetrieb müssen diese mit einem gereinigten Brennstoff (z. B. Erdgas, Flüssiggas, Diesel) von gleichbleibender Qualität versorgt werden und mit automatischen Brennersteuerungen ausgestattet sein.

Bei Zündbrennern mit Dauerbetrieb empfiehlt es sich, den Hauptbrenner vor dem Zündbrenner abzuschalten.

4.9.5 Brennerleistungsregelung

In jedem Verbrennungssystem muss der Regelbereich so beschaffen sein, dass der/die Brenner unter allen Feuerungsbedingungen völlig stabil ist/sind. Es sind Mittel vorzusehen, die die Bestimmung der Brennerleistung ermöglichen.

4.9.6 Abgassystem

Die Abgase müssen auf sichere Weise abgeleitet werden.

TPE mit einer geschlossenen Brennkammer oder einer Brennkammer mit mindestens drei umgebenden Wänden müssen mit einem Abgassystem ausgestattet sein. Die Querschnittsfläche des Abgassystems muss entsprechend Volumen, Druck und Temperatur der Abgase (Verbrennungsprodukte, Luftüberschuss und Prozessemissionen) berechnet werden.

Bei TPE mit Brennern mit natürlichem Zug sollte das Abgassystem mit einer geeigneten Zugunterbrechung oberhalb der Bedienerebene oder einer Regelklappe versehen werden (typisches Beispiel für eine Zugunterbrechung siehe Bild G.11), um einen übermäßigen Luftstrom auszuschließen.

Werden die Rauchgase durch einen Ventilator abgesaugt oder wird der Zug durch eine Klappe geregelt und wird das Risiko durch die inhärent sichere Konstruktion oder die mechanische Konstruktion nicht ausreichend verringert, muss das System mit einer Sicherheitseinrichtung ausgestattet sein, die bei einem Ausfall der Rauchgasabführung eine Sicherheitsabschaltung des/der Brenner(s) oder eine Umschaltung auf ein Ersatzkanalsystem bewirkt. Diese Funktion muss den Anforderungen an ein Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 entsprechen.

Bei allen TPE-Brennern, die ohne Abgassystem geliefert werden, müssen die Verbrennungsprodukte vom Arbeitsplatz weggeleitet werden. In der Betriebsanleitung ist darauf hinzuweisen, dass eine ausreichende Entlüftung erforderlich ist, um eine einwandfreie Luftqualität für den Bediener zu gewährleisten.

ANMERKUNG Die nationalen Gesetze zum Schutz der Arbeitnehmer enthalten Informationen zur Einhaltung der Luftqualität in Arbeitsräumen.

4.9.7 Spülen von Brennstoffresten

Bei Brennern, die nach dem Abschalten eine Spülung erfordern, muss der in das Gerät gespülte Brennstoffrest sicher gezündet werden. In der Risikobewertung sind die Notwendigkeit und das Verfahren für die Spülung einschließlich der relevanten Sicherheitsfunktionen zu bestimmen.

ANMERKUNG Bei gasförmigen Brennstoffen mit einem Volumenanteil von mehr als 80 % Wasserstoff (H_2) oder Acetylen (C_2H_2) kann die Gefahr eines Flammenrückschlags bestehen, wenn Brennstoffreste in der Rohrleitung verbleiben.

4.10 Automatische Brennersteuerungssysteme

4.10.1 Allgemeines

Die Überwachung der Hauptflamme und der Zündbrennerflamme muss durch einen Feuerungsautomaten erfolgen, der IEC 60730-2-5:2013+A1:2017 oder regionalen Produktnormen nach E.2.1 entspricht. Ausnahmen sind nur nach 4.10.3 oder 4.10.4 zulässig. Die Flammenüberwachungs- und Brennersteuerungsfunktion muss die Anforderungen an ein Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 erfüllen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09

Bei Anlagen, bei denen der Zündbrenner während des Betriebs des Hauptbrenners in Betrieb bleibt, muss eine separate Flammenwächtereinrichtung zur Überwachung der Zünd- und der Hauptflamme eingebaut sein. Die Hauptflammenwächtereinrichtung muss so angebracht sein, dass sie die Zündflamme unter keinen Umständen erkennen kann.

Sind der Zündbrenner und der Hauptbrenner jeweils mit einer eigenen Flammenwächtereinrichtung ausgestattet, darf die Zündflamme das Ansprechen der Hauptflammenwächtereinrichtung nicht beeinflussen.

Eine einzige Flammenüberwachungseinrichtung ist ausreichend:

— für Anlagen, bei denen die Zündflamme während des Hauptbrennerbetriebs erlischt;

— für metallische Strahlrohre, die explosionsgeschützt und mit einem Brenner und mit einem Zündbrenner mit Dauerbetrieb ausgestattet sind.

Wo eingesetzt dürfen Flammenwächter auf unbeabsichtigte Einstrahlung nicht ansprechen. Die Erkennung einer Flamme, wenn keine Flamme vorhanden sein sollte (Dunkelkontrolle), oder ein Defekt des Flammenwächters, des Feuerungsautomaten oder des Schutzsystems muss eine Verriegelung auslösen.

Wenn ein Brenner über einen Zeitraum von mehr als 24 h kontinuierlich brennen soll, muss der Feuerungsautomat für den Dauerbetrieb nach IEC 60730-2-5:2013+A1:2017 oder regionalen Produktnormen nach E.2.1 ausgelegt sein.

4.10.2 Niedertemperaturanlagen

Niedertemperaturanlagen, die mit einem Einzelbrenner ausgerüstet sind, müssen mit einem Feuerungsautomaten nach 4.10.1 ausgerüstet sein.

Bei Niedertemperatur-Mehrbrenneranlagen muss jeder Brenner mit einem Feuerungsautomaten nach 4.10.1 ausgerüstet sein.

4.10.3 Hochtemperaturanlagen

Während des Hochtemperaturbetriebs muss die Temperatur überwacht werden. Bei Unterschreiten der Grenztemperatur muss das Schutzsystem die Brennstoffzufuhr selbsttätig unterbrechen oder auf Flammenüberwachung durch einen Feuerungsautomaten nach 4.10.1 umschalten. Diese Funktion muss den Anforderungen an ein Schutzsystem nach ISO 13577-4:2022 entsprechen.

Die Grenztemperatur für den Hochtemperaturbetrieb darf 750 °C nicht unterschreiten, und die Temperatur muss an einer Stelle erfasst werden, die eine sichere Verbrennung des Brennstoffs zu jedem Zeitpunkt des Hochtemperaturbetriebs gewährleistet.

ANMERKUNG 1 Bei Strahlrohrbrennern befindet sich der Zündpunkt im Inneren des Strahlrohrs. Die Temperatur im Inneren des Rohrs und vor der Zündung kann sehr viel niedriger sein als in der Kammer, in der sich das Strahlrohr befindet. Es ist wichtig, dass dieser Temperaturunterschied bei der Auslegung berücksichtigt wird.

Während der Aufheizphase muss eine Flammenüberwachung durch einen Feuerungsautomaten erfolgen, wenn die Temperatur unterhalb der Temperaturgrenze für den Hochtemperaturbetrieb liegt.

Die Überwachung der Flamme durch einen Bediener während der Aufheizphase ist für Prozesse zulässig, bei denen ein Feuerungsautomat aus technischen Gründen nicht möglich ist. Geeignete Schutzmaßnahmen sind in einer Risikobeurteilung zu ermitteln, z. B. ein SIL-/PL-fähiges Zeitschaltwerk für die Abschaltung. Einzelheiten sind in der Betriebsanleitung zu beschreiben.

ANMERKUNG 2 Das Zeitschaltwerk für die Abschaltung ist ein Gerät oder eine Softwarefunktion, die die Zeit herunterzählt und eine Aktion auslöst, wenn sie nicht rechtzeitig neu gestartet wird.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13577-2:2024-09