

DIN EN 12583

ICS 23.140; 75.200

Einsprüche bis 2021-03-29
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12583:2014-07

Entwurf

**Gasinfrastruktur –
Verdichterstationen –
Funktionale Anforderungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12583:2021**

Gas Infrastructure –
Compressor stations –
Functional requirements;
German and English version prEN 12583:2021

Infrastructures gazières –
Stations de compression –
Prescriptions fonctionnelles;
Version allemande et anglaise prEN 12583:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-01-29 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nagas@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas), 53058 Bonn, Postfach 14 03 62 oder Josef-Wirmer-Str. 1 - 3, 53123 Bonn.

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

Gesamtumfang 138 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC234 „Gasinfrastruktur“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeitet. Die nationalen Belange der Bundesrepublik Deutschland wurden von DIN Deutsches Institut für Normung e. V. eingebracht. Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. war für die Bearbeitung der Arbeitsausschuss NA 032-02-03 AA „Verdichteranlagen“ des Normenausschusses Gastechnik (NAGas) zuständig.

Diese Europäische Norm beinhaltet die wesentlichen funktionalen Anforderungen für Gasverdichterstationen der Gasinfrastruktur, die bei Planung, Errichtung, Betrieb, Instandhaltung und Entsorgung zu beachten sind.

Diese Europäische Norm gilt für Gasverdichterstationen mit einem maximal zulässigen Betriebsdruck über 16 bar und einer Gesamtkupplungsleistung über 1 MW.

Diese Europäische Norm hat das Ziel, Gefahren für Beschäftigte und Dritte abzuwenden, Umweltbelange zu berücksichtigen und Schäden an Eigentum zu vermeiden.

Diese Norm gilt nicht für Gasverdichterstationen, die vor der Veröffentlichung dieser Norm in Betrieb genommen wurden.

Für bereits in Betrieb befindliche Verdichterstationen gilt diese Norm nur für die Teile, die zu erneuern, zu erweitern oder zu entsorgen sind. Sie kann jederzeit für den Betrieb oder die Instandhaltung herangezogen werden.

Diese Europäische Norm wird für die nationale Anwendung durch das DVGW-Arbeitsblatt G 497 „Verdichteranlagen“ konkretisiert.

Diese Norm wird in das DVGW-Regelwerk Gas aufgenommen.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12583:2014-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) technische Änderungen, wie in Anhang G aufgeführt;
- b) Ergänzung und Aktualisierung der normativen Verweisungen und Literaturhinweise;
- c) Aktualisierung mit der praktischen Erfahrung durch die Anwendung der vorherigen Version;
- d) Klarstellung technischer Begriffe;
- e) redaktionelle Überarbeitung des Dokuments.

Titel de: Gasinfrastruktur — Verdichterstationen — Funktionale Anforderungen

Titel en: Gas Infrastructure — Compressor stations — Functional requirements

Titel fr: Infrastructures gazières — Stations de compression — Prescriptions fonctionnelles

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	10
4 Sicherheit.....	16
5 Asset-Management und Qualitätssicherung.....	16
6 Umweltschutz.....	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Bestimmung von NOx- und CO-Emissionen	17
6.2.1 Allgemeines	17
6.2.2 Regelmäßige Messungen	17
6.2.3 Kontinuierliches Emissionsüberwachungssystem (CEMS)	17
6.2.4 Prädiktives Emissionsüberwachungssystem (PEMS)	18
6.3 Methanemissionsmanagement.....	18
6.3.1 Allgemeines	18
6.3.2 Planungsphase.....	19
6.3.3 Bau, Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme	19
6.3.4 Betrieb und Instandhaltung.....	19
7 Planung und Errichtung	20
7.1 Allgemeine Planungsanforderungen.....	20
7.1.1 Allgemeines	20
7.1.2 Sicherheit und Umwelt	21
7.2 Standort und Layout der Station	21
7.2.1 Standort.....	21
7.2.2 Layout der Station	21
7.3 Rohrleitungsanlagen	23
7.3.1 Auslegungsanforderungen.....	23
7.3.2 Armaturen.....	24
7.3.3 Gasreinigung	24
7.3.4 Gaskühler	24
7.3.5 Gas-Druckregelanlage.....	24
7.3.6 Rezirkulationsleitung	24
7.3.7 Entspannungs- oder Ableitungssystem	25
7.3.8 Stationsabsperresystem.....	25
7.3.9 Korrosionsschutz.....	25
7.3.10 Hilfsleitungen.....	25
7.3.11 Standardfarbcode	26
7.4 Verdichtereinheit	26
7.4.1 Allgemeines	26
7.4.2 Antrieb.....	26
7.4.3 Verdichter	27
7.4.4 Einheitenleitsystem (ELS)	28
7.4.5 Hilfseinrichtungen der Verdichtereinheit.....	33
7.4.6 Fundamente.....	38
7.4.7 Einhausung der Verdichtereinheit.....	38

7.5	Stationssteuerung und Automatisierung	39
7.5.1	Stationsleitsystem (SLS)	39
7.5.2	Notabschaltsysteme der Station	39
7.5.3	Gaswarneinrichtungen.....	39
7.5.4	Brandschutzanlage	40
7.5.5	Steuerung und Überwachung der Armaturen einer Station.....	40
7.5.6	Überdruckabsicherung	40
7.5.7	Übertemperaturabsicherung.....	41
7.6	Elektrische Anlagen und Stromversorgung.....	41
7.6.1	Allgemeines	41
7.6.2	Stromversorgung.....	41
7.6.3	Elektrische Anlagen.....	41
7.6.4	Anforderungen an die Beleuchtung.....	42
7.7	Allgemeine bauliche Anforderungen	42
7.7.1	Allgemeines	42
7.7.2	Durchführung der Arbeiten.....	42
7.7.3	Bau der Stationsleitung.....	42
8	Prüfung, Inbetriebnahme und Abnahme	42
8.1	Allgemeine Anforderungen	42
8.2	Vorbereitung der Inbetriebnahme	43
8.3	Inbetriebnahme	43
8.4	Bestandsdokumentation der Station	43
8.5	Übergabe.....	44
8.6	Sicherheitstechnische Verantwortung.....	44
9	Betrieb	44
9.1	Einleitung und grundlegende Anforderungen.....	44
9.2	Betriebsorganisation	45
9.3	Betriebsanweisungen	45
9.3.1	Allgemeines	45
9.3.2	Anweisungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb	45
9.3.3	Anweisungen für Ausfälle oder Notfälle	46
9.3.4	Verfahrensabläufe für planbare Sonderfälle	46
9.4	Dokumentationsverwaltung der Betriebsabläufe	47
9.5	Schulung des Personals.....	47
9.6	Sicherheitsvorkehrungen.....	47
9.6.1	Vermeidung von Gas-Explosionen und Bränden	47
9.6.2	Lagerung brennbarer Stoffe	48
9.6.3	Ausblasen	48
9.6.4	IT-Sicherheit.....	48
10	Instandhaltung	48
10.1	Einleitung und grundlegende Anforderungen.....	48
10.2	Instandhaltungsorganisation.....	49
10.3	Instandhaltungsabläufe	49
10.3.1	Allgemeines	49
10.3.2	Gasverdichtereinheiten	49
10.3.3	Rohrleitungen.....	50
10.4	Management der Instandhaltungsabläufe	50
10.5	Schulung des Personals.....	50
10.6	Werkzeuge und Ausrüstung für die Instandhaltung	51
10.7	Sicherheit	51
10.7.1	Allgemeines	51
10.7.2	Sicherheitsvorkehrungen.....	51
10.7.3	Schutzeinrichtungen	52

11	Außerbetriebnahme und Entsorgung.....	52
11.1	Außerbetriebnahme.....	52
11.2	Entsorgung.....	53
Anhang A (informativ) Schnittstellen einer Gasverdichterstation		54
Anhang B (informativ) Teile einer Gasverdichtereinheit.....		56
Anhang C (informativ) Schnittstelle Gasverdichtereinheit — Antriebsmaschine.....		57
Anhang D (informativ) Schnittstelle Gasverdichtereinheit — Gasverdichter		58
Anhang E (informativ) Schnittstelle Gasverdichtereinheit — Einheitenleitsystem		59
Anhang F (informativ) Schnittstelle Gasverdichtereinheit — Hilfseinrichtungen.....		60
Anhang G (informativ) Wesentliche technische Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und der vorigen Ausgabe.....		61
Anhang H (normativ) Anwendbare Messsysteme zur NO _x und CO Bestimmung.....		63
Anhang I (informativ) Beispiele von PEMS und Qualitätssicherungsmaßnahmen.....		65
I.1	Prädiktives Emissionsüberwachungssystem (PEMS), ein relationales Modell: Implementation von Qualitätskriterien.....	65
I.1.1	Allgemeines	65
I.1.2	QAL 1, Planung.....	65
I.1.3	QAL 2, Kalibrierung und Funktionstest (Installation).....	66
I.1.4	QAL 3, Abweichungs- und Genauigkeitskontrolle im Betrieb.....	67
I.1.5	AST, Jährlicher Überwachungstest.....	67
I.2	Beispiel eines polynomialen Modells für PEMS an gasbetriebenen konventionellen Turbinen/Motoren.....	67
Anhang J (informativ) Kategorisierung der Methanemissionen.....		69
Literaturhinweise.....		70

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12583:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 234 „Gasinfrastruktur“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Das Dokument wurde für die CEN-Abstimmung vorbereitet.

Dieses Dokument ersetzt EN 12583:2014.

Im Vergleich zu der vorherigen Version, wurden die folgenden technischen Änderungen vorgenommen:

- Ergänzung von Anpassungen für die Nutzung mit Wasserstoff;
- Ergänzung eines Methanemissionsmanagements;
- Ergänzung zur Bestimmung von NO_x- und CO-Emissionen;
- Ergänzung von Referenzen zu neuen europäischen Standards, wie der Zusammenführung von EN 13648 und EN 15399 (WI 00234093);
- Aktualisierung von normativen Referenzen;
- Aktualisierung mit der praktischen Erfahrung durch die Anwendung der vorherigen Version;
- Klarstellung technischer Begriffe.

Anhang G enthält eine detaillierte Übersicht über alle Änderungen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

Vom CEN/TC 234 „Gas-Infrastruktur“ ist eine vollständige Serie von Funktionsnormen erstellt worden, die alle Teile der Gasinfrastruktur behandelt, von der Einspeisung des Gases in das Verteilungsnetz bis zum Anschluss des Gasgerätes, inbegriffen Transport, Verteilung, Speicherung, Verdichtung, Regelung und Messung, Installation, Einspeisung nicht konventioneller Gase, Gasbeschaffenheiten und andere. Bei der Erstellung dieses Dokumentes wurde vorausgesetzt, dass der Anwender ein Grundverständnis der Gasinfrastruktur aufweist.

Die Gasinfrastruktur ist komplex, und der hohe Stellenwert der Sicherheit, der ihrer Errichtung und Verwendung beigemessen wird, hat zur Entwicklung sehr detaillierter Technischer Regeln und Betriebsanweisungen in den Mitgliedsländern geführt. Diese detaillierten Festlegungen umfassen allgemein anerkannte Regeln der Gastechnik sowie die spezifischen Anforderungen, die durch die Gesetzgebung der Mitgliedsländer vorgegeben werden.

Die europäische Richtlinie 2009/73/EG über gemeinsame Regeln für den Binnenmarkt für Erdgas und die zugehörige EU-Verordnung Nr. 715/2009 über Bedingungen des Zugangs zu den Erdgas-Transportnetzen zielen auch auf technische Sicherheit einschließlich technischer Zuverlässigkeit des europäischen Gassystems ab. Diese Aspekte sind auch Gegenstand der CEN/TC 234-Normung. In diesem Zusammenhang hat das CEN/TC 234 die genannte EU-Gesetzgebung ausgewertet und diese technische Norm, soweit notwendig und angemessen, entsprechend geändert.

In dieser Ausgabe der EN 12583 wurden die für die Auslegung, Herstellung und Prüfung, Betrieb und Instandhaltung, Außerbetriebnahme und Entsorgung von Gas-Druckregelanlagen relevanten Umwelanforderungen in Übereinstimmung mit CEN Guide 4 und CEN/TR 16388 berücksichtigt.

Die europäische Richtlinie 2009/28/EC zur Förderung von erneuerbaren Energien, Ergänzung und Klarstellung zu den Richtlinien 2001/77/EC sowie 2003/30/EC, wurde mit den Artikeln 3 und 5 zur Kalkulation des Energieanteils aus erneuerbaren Energien und dem Beitrag von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien zum Energiemix berücksichtigt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die spezifischen funktionalen Anforderungen für sichere und zuverlässige Gasverdichterstationen fest, die bei Planung, Errichtung, Betrieb, Instandhaltung und Entsorgung zu beachten sind.

Dieses Dokument gilt für neue Gasverdichterstationen mit einem maximal zulässigen Betriebsdruck (MOP) über 16 bar und einer Gesamtkupplungsleistung über 1 MW. Für bestehende Verdichterstationen gilt diese Europäische Norm für neue Verdichtereinheiten. Falls Änderungen/Modifikationen an bestehenden Anlagen erfolgen, können die Anforderungen dieser Norm angemessen berücksichtigt werden.

Dieses Dokument braucht nicht auf Gasverdichterstationen angewendet zu werden, die vor der Veröffentlichung dieses Dokuments in Betrieb genommen wurden.

Der Zweck dieses Dokumentes ist es

- die Gesundheit und Sicherheit der Öffentlichkeit und der Mitarbeiter sicherzustellen,
- die Aspekte des Umweltschutzes zu behandeln,
- die Beschädigung fremden Eigentums zu verhindern und
- die Gasinfrastruktur für die Nutzung erneuerbare Gase, mit Hinsicht auf bis zu 100 % Wasserstoff, zu öffnen.

Dieses Dokument enthält allgemeine Grundsätze der Gasinfrastruktur. Anwender dieses Dokumentes sollten sich bewusst sein, dass detailliertere nationale Normen bzw. Technische Regeln in den CEN-Mitgliedsländern existieren können.

Dieses Dokument sollte in Verbindung mit diesen, die oben erwähnten allgemeinen Grundsätze darlegenden nationalen Normen bzw. Technischen Regeln angewendet werden.

Beim Auftreten von Widersprüchen aufgrund restriktiverer Anforderungen in nationalen Gesetzen/Vorschriften als in diesem Dokument gefordert, haben nationale Gesetze/Vorschriften Vorrang, wie im CEN/TR 13737 beschrieben. Der CEN/TR 13737 (alle Teile) enthält

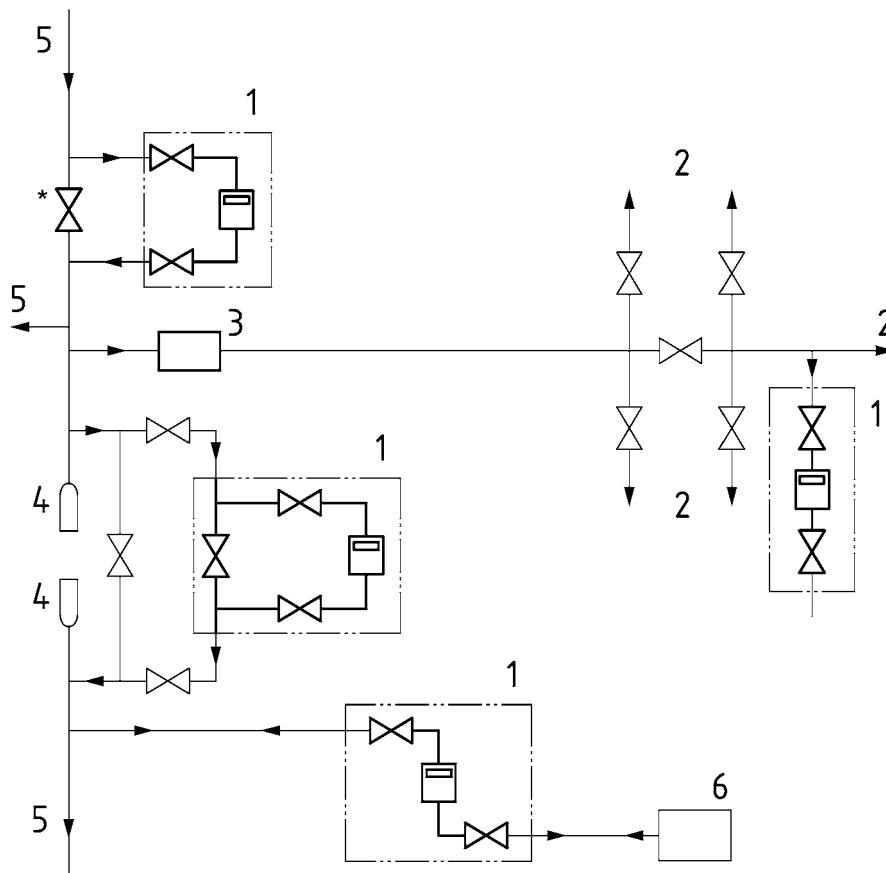
- eine Klarstellung aller in den Mitgliedsstaaten anwendbaren Gesetze und Bestimmungen;
- soweit zutreffend, restriktivere nationale Anforderungen;
- eine nationale Kontaktstelle für aktuelle Informationen.

Dieses Dokument gilt nicht für:

- Off-shore-Gasverdichterstationen;
- Gasverdichter in Erdgastankstellen;
- Kundenanlagen hinter der Liefergrenze;
- Auslegung und Bau von Antriebseinheiten (siehe Anhang C);
- Mobile Verdichteranlagen.

Für die Anbindung von Versorgungseinrichtungen, z. B. von kleinen Heizkesseln, sollte EN 1775 angewandt werden.

Bild 1 zeigt eine schematische Darstellung von Verdichterstationen in einem Gasversorgungssystem. Weitere Informationen sind in Anhang A, Anhang B, Anhang C, Anhang D, Anhang E und Anhang F zu finden.



Legende

- | | | | |
|---|---|---|-------------------|
| 1 | Verdichterstation | 4 | Molchschleusen |
| 2 | Verteilnetz | 5 | Transportleitung |
| 3 | Mess- und/oder Regelanlage | 6 | Gasspeicheranlage |
| * | Bestandteil der Leitung, aber Ansteuerung durch SLS | | |

ANMERKUNG Die durch fettgedruckte Linien dargestellten Teile fallen in den Anwendungsbereich dieses Dokumentes

Bild 1 — Schematische Darstellung von Verdichterstationen in der Gasinfrastruktur

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1012-3, *Kompressoren und Vakuumpumpen — Sicherheitsanforderungen — Teil 3: Prozesskompressoren*

EN 1594, *Gasinfrastruktur — Rohrleitungen für einen maximal zulässigen Betriebsdruck über 16 bar — Funktionale Anforderungen*

EN 12186, *Gasinfrastruktur — Gas-Druckregelanlagen für Transport und Verteilung — Funktionale Anforderungen*

EN 12266-1, *Industriearmaturen — Prüfung von Armaturen aus Metall — Teil 1: Druckprüfungen, Prüfverfahren und Annahmekriterien*

EN 12266-2, *Industriearmaturen — Prüfung von Armaturen aus Metall — Teil 2: Prüfungen, Prüfverfahren und Annahmekriterien - Ergänzende Anforderungen*

EN 12732, *Gasinfrastruktur — Schweißen von Rohrleitungen aus Stahl — Funktionale Anforderungen*

EN 14505, *Kathodischer Korrosionsschutz komplexer Anlagen*

EN 60079-10-1:2015, *Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 10-1: Einteilung der Bereiche — Gasexplosionsgefährdete Bereiche (IEC 60079-10-1)*

EN 60079-20-1, *Explosionsfähige Atmosphären — Teil 20-1: Stoffliche Eigenschaften zur Klassifizierung von Gasen und Dämpfen — Prüfmethoden und Daten (IEC 60079-20-1)*

EN 61000-6-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2)*

EN 61000-6-4, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-4: Fachgrundnormen — Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4)*

EN 61508 (alle Teile), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme (IEC 61508 (alle Teile))*

EN 61511 (alle Teile), *Funktionale Sicherheit — Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie — (IEC 61511 (alle Teile))*

EN ISO 10437, *Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie — Dampfturbinen — Spezial-Einsatzbereiche (ISO 10437)*

EN ISO 10439 (alle Teile), *Erdöl-, Chemie- und Erdgasindustrie — Radial-Turbokompressoren (ISO 10439)*

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

EN ISO/IEC 27001, *Informationstechnik - Sicherheitsverfahren — Informationssicherheitsmanagementsysteme — Anforderungen*

ISO 3977-1, *Gas turbines — Procurement — Part 1: General introduction and definitions*

ISO 3977-2, *Gas turbines — Procurement — Part 2: Standard reference conditions and ratings*

ISO 13707, *Petroleum and natural gas industries — Reciprocating compressors*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC verwalten terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Standardisierung unter den folgenden Adressen:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

3.1

Alarm

Signal, das dem Betreiber ein bevorstehendes oder eingetretenes unerwünschtes Ereignis anzeigt

3.2

Verfügbarkeit

Fähigkeit, unter gegebenen Bedingungen und wenn erforderlich in einem Zustand zu sein, eine geforderte Funktion zu erfüllen, vorausgesetzt, dass die erforderlichen externen Hilfsmittel bereitgestellt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Fähigkeit hängt von der Kombination aus Zuverlässigkeit, Instandhaltbarkeit, Wiederherstellbarkeit und Instandhaltungsvermögen ab.

Anmerkung 2 zum Begriff: Erforderliche externe Hilfsmittel, die keine Instandhaltungsmittel sind, beeinflussen nicht die Verfügbarkeit der Einheit, obwohl die Einheit nach Ansicht des Nutzers nicht zur Verfügung steht.

3.3

Inbetriebnahme

erforderliche Maßnahmen zum erstmaligen Füllen der Leitungsanlage sowie der zugehörigen Einrichtungen mit Gas und anschließendem Durchführen von Prüfungen zur Überprüfung der Systemintegrität

3.4

Pumpen des Verdichters

instabile Strömungs- und/oder Druckschwankung einschließlich Rückströmungen innerhalb des Verdichters

3.5

Verdichtereinheit

Maschinensatz, der aus Antriebsmaschine, Gasverdichter, Steuerungs-/Regelungssystem und deren Hilfseinrichtungen wie Einheitenarmaturen und dazugehörigen Rohrleitungen besteht und zur Gasverdichtung dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Abgrenzung Gasverdichtereinheit/Gasverdichter siehe Anhang D.

3.6

Maschinenhalle

Gebäude, in dem eine oder mehrere Antriebsmaschinen mit Verdichtern und Hilfseinrichtungen aufgestellt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Betrieb und Instandhaltung erfolgen üblicherweise innerhalb dieses Bauwerks.

Anmerkung 2 zum Begriff: Um eine Verdichtereinheit während der Instandhaltung abzutrennen, können vorübergehend Abtrennungen errichtet werden (siehe Bild 2).

3.7

Einhausung der Verdichtereinheit

Konstruktion, die eine Verdichtereinheit beinhaltet und die in Form einer Maschinenhalle, eines Maschinenschutzgehäuses bzw. aus einer Kombination der beiden bestehen kann

3.8

Stationswarte

Raum, in dem die Steuerungseinrichtungen installiert sind und von dem aus das Stationspersonal, falls erforderlich, in den Prozessablauf eingreifen kann

3.9

Außerbetriebnahme

Tätigkeiten, die erforderlich sind, um gasführende Rohrleitungen, Stationen, Einrichtungen und Zubehör stillzusetzen und sie vom System zu trennen

3.10

Auslegungsdruck

DP

Druck, auf dem die Auslegungsberechnungen basieren

3.11

Auslegungstemperatur

DT

Temperatur, auf der die Auslegungsberechnungen basieren

3.12

Entsorgung

Tätigkeiten, die durchzuführen sind, nachdem Bauteile aus einer außer Betrieb genommenen Verdichterstation demontiert wurden

3.13

Notfall

Situation, die den sicheren Betrieb der Gasinfrastruktur und/oder die Sicherheit der Umgebung beeinträchtigen kann und einen Eingriff dringend erforderlich macht

3.14

Notabschaltung

ESD

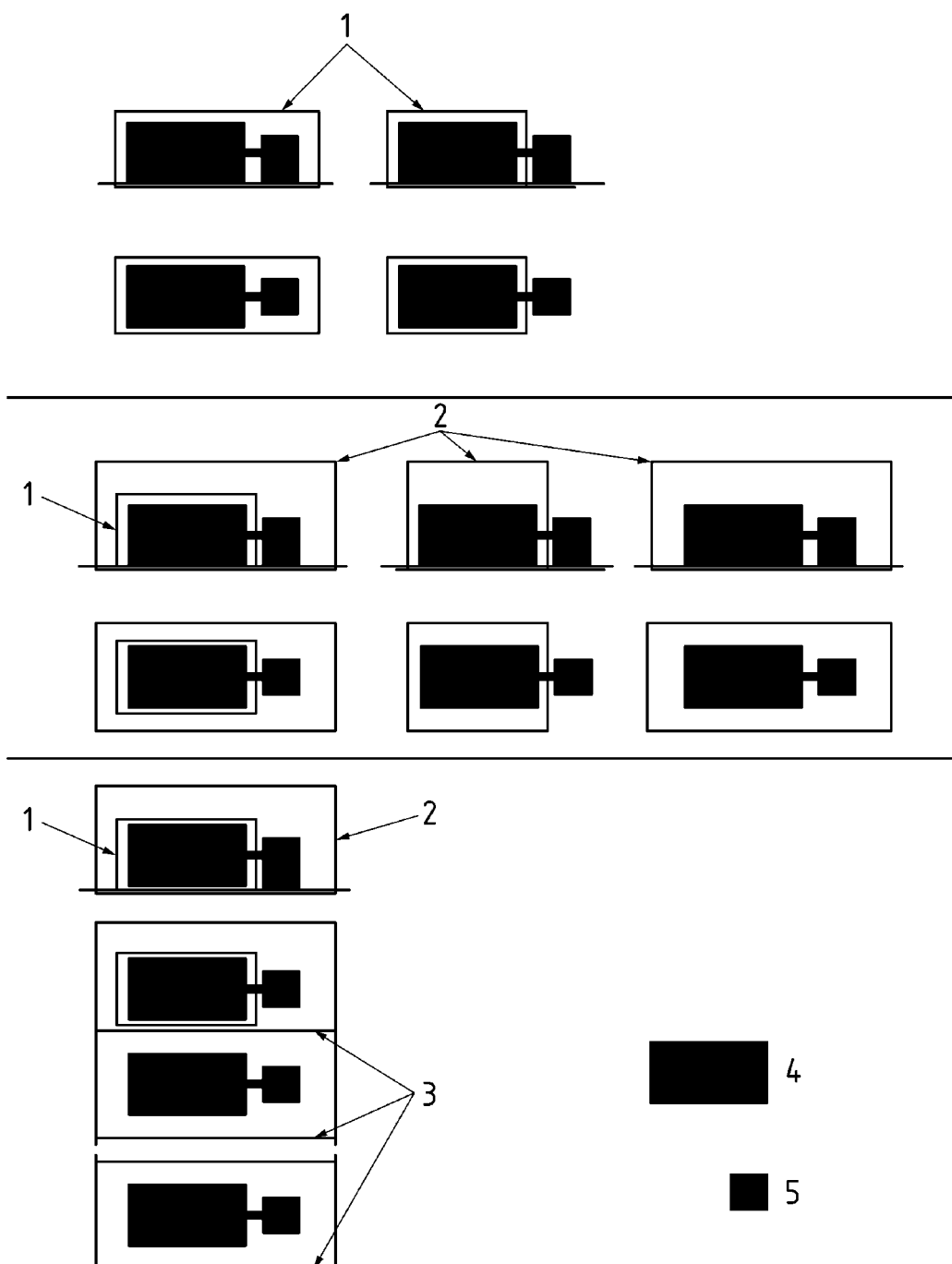
Tätigkeiten bei einem Notfall, die erforderlich sind, um die Station und/oder die Verdichtereinheit(en) in einen sicheren Zustand zu bringen und die eine lokale manuelle Entriegelung erfordern.

3.15

Maschinenschutzgehäuse

Konstruktion (eine geschlossene Umbauung), die eine Antriebsmaschine und/oder einen Verdichter und einen Teil der zugehörigen Hilfseinrichtungen zum Schutz der Maschine gegen äußere Einflüsse und zum Schutz des Personals umgibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Innerhalb der Maschinenhalle können Teile einer Verdichtereinheit durch Maschinenschutzgehäuse umbaut werden (siehe Bild 2).



Legende

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|------------------|
| 1 | Maschinenschutzgehäuse | 4 | Antriebsmaschine |
| 2 | Maschinenhalle | 5 | Verdichter |
| 3 | Wände oder vorübergehende Abtrennung | | |

Bild 2 — Einhausung einer Verdichtereinheit

3.16

fehlersicheres System

System oder Bauteil, das bei einem Ausfall der Spannung oder des Antriebsfluids an einem beliebigen Stellglied, z. B. ein einzelnes Relais, Ventil, Antrieb etc., oder irgendeinem Versagen von diesem wenn es eingeschaltet ist, in einen sicheren Zustand übergeht

Anmerkung 1 zum Begriff: Insbesondere arbeiten all im Fehlerfall abschaltenden Systemen nach dem Ruhrstromprinzip und nicht nach dem Arbeitsstromprinzip.

3.17

Brenngassystem

System, in dem Brenngas vor seinem Eintritt in die Gasturbinen oder den Gasmotor aufbereitet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses System kann bestehen aus Gasfilterung, Flüssigkeitsabscheidung, Heizung, Druckregelung, Mengenmessung und Verdichtung.

3.18

Gas

gasförmiger Brennstoff der sich bei einer Temperatur von 15 °C und Atmosphärendruck (1,013 25 bar absolut) in einem gasförmigen Zustand befindet

3.19

Gasverdichterstation

Einrichtung für:

- das Transportieren von Gas durch Rohrleitungen;
- das Einpressen von Gas aus einer Rohrleitung in eine Gasspeicheranlage oder umgekehrt

Anmerkung 1 zum Begriff: Verdichterstationen können gleichzeitig oder nacheinander mehrere der genannten Funktionen erfüllen.

3.20

Gasinfrastruktur

Rohrleitungssystem einschließlich aller Leitungsanlagen und dazugehörigen Einrichtungen für den Transport und die Verteilung von Gas

3.21

explosionsgefährdeter Bereich

Bereich, in welchem eine explosionsfähige Gasatmosphäre in derartigen Mengen vorhanden ist oder auftreten könnte, dass besondere Schutzmaßnahmen für die Bauweise, das Errichten und den Betrieb von Geräten erforderlich werden

[QUELLE: EN 60079-10-1:2015]

3.22

Störung

unerwartetes Ereignis, das zu einem Notfall führen könnte

3.23

Absperrarmatur

Armatur, die die Absperrung eines Teiles oder der gesamten Gasverdichterstation ermöglicht

3.24

Grenzdruck im Störfall

MIP

maximaler durch Sicherheitseinrichtungen begrenzter Druck, der in einem System kurzzeitig auftreten kann

3.25

Grenztemperatur im Störfall

MIT

maximale durch Sicherheitseinrichtungen begrenzte Temperatur, die in einem System kurzzeitig auftreten kann

3.26

maximal zulässiger Betriebsdruck

MOP

maximaler Druck, bei dem ein System unter normalen Betriebsbedingungen ständig betrieben werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Normale Betriebsbedingungen sind: keinerlei Unregelmäßigkeiten am Gerät oder im Gasfluss.

3.27

maximal zulässige Betriebstemperatur

MOT

maximale Temperatur, bei der ein System unter normalen Betriebsbedingungen ständig betrieben werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Normale Betriebsbedingungen sind: keinerlei Unregelmäßigkeiten am Gerät oder im Gasfluss.

3.28

Betreiber

Person, die verantwortlich die Arbeiten auf einer Verdichterstation organisiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Person kann eine Firma, eine Einzelperson oder der Eigentümer sein.

3.29

Betriebsdruck

OP

Druck, der in einem System beim Betrieb unter normalen Betriebsbedingungen auftritt

3.30

Rezirkulationsleitung

Umgangsleitung zwischen Druck- und Saugseite einer Verdichterstation oder einer Verdichtereinheit

3.31

Redundanz

Vorhandensein von mehr als einer für die Funktionserfüllung zu einem gegebenen Zeitpunkt erforderlichen gleichartigen Einheit in einem System

[QUELLE: EN 13306:2017, 4.13, modifiziert – zweite Hälfte der Definition geändert]

3.32

Zuverlässigkeit

Fähigkeit einer Einheit, eine geforderte Funktion unter gegebenen Bedingungen für eine gegebene Zeitspanne zu erfüllen

Anmerkung 1 zum Begriff: Es wird angenommen, dass die Einheit zu Beginn der Zeitspanne in einem Zustand ist, die geforderte Funktion zu erfüllen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Zuverlässigkeit kann auch als Wahrscheinlichkeit oder Leistungsindikator definiert werden und kann durch geeignete Messungen quantitativ bestimmt werden; dies wird als Maß der Zuverlässigkeit bezeichnet.

Anmerkung 3 zum Begriff: In einigen Fällen kann anstelle einer bestimmten Zeitdauer eine bestimmte Anzahl von Nutzungseinheiten betrachtet werden (Anzahl der Zyklen, Anzahl der Betriebsstunden, Anzahl der km, usw.).

Anmerkung 4 zum Begriff: Die gegebenen Bedingungen können vorbeugende Wartungsmaßnahmen und Betriebsarten und -bedingungen umfassen.

[QUELLE: EN 13306:2017, 4.1]

3.33

Fernsteuer- und Überwachungszentrale

RCC

ständig (24 h) besetzte zentrale Betriebsstelle, von der die Gasinfrastruktur einschließlich der Stationen fernüberwacht und/oder -gesteuert wird

3.34

Hilfsleitungen

Leitungsanlagen, die andere Medien als Gas führen

BEISPIEL Luft, Öl, Wasser oder Dampf.

3.35

Ausgleichsdruck

SOP

verbleibender Druck in den Rohrleitungen und Einrichtungen nach Abschalten oder Absperrern der Verdichterstation oder Verdichtereinheit(en) ohne Entspannung

3.36

Hilfseinrichtungen der Verdichtereinheit

alle Anlagen und Einrichtungen, die den Betrieb der Antriebsmaschine und des Verdichters unterstützen

BEISPIEL Elektroenergie, Beleuchtung, Gasaufbereitungssysteme.

3.37

Stationsleitsystem

SLS

System zum Überwachen, Regeln und Schützen der Verdichterstation, das auch das Einheitenleitsystem (ELS) führt

Anmerkung 1 zum Begriff: Zusätzlich kann sie auch von der Leitzentrale (RCC) angesprochen werden.

3.38

Abschaltung

Sequenz zur Außerbetriebnahme und Absperrung

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kann eine Entspannung des Systems folgen.

3.39

Absperrung

Maßnahme zur Außerbetriebnahme und Absperrung von Baugruppen oder Teilen einer Verdichtereinheit oder einer Verdichterstation

3.40

Saugleitungen

Leitungen vor dem Verdichter

3.41

temporärer Betriebsdruck

TOP

Druck, mit dem ein System unter der Kontrolle der Regeleinrichtungen vorübergehend betrieben werden kann

3.42

Prüfdruck

TP

Druck, mit dem Druckprüfungen durchgeführt werden

3.43

Einheitenleitsystem

ELS

System zum Starten, Stoppen, Überwachen, Regeln und Schützen der Verdichtereinheit

3.44

Entspannungs- oder Ableitungssystem

System einschließlich der zugehörigen Leitungsanlagen, Armaturen, Schalldämpfer, falls vorhanden, und Ausbläser, um Gas an einen sicheren Ort abzuleiten

4 Sicherheit

Der Betreiber muss ein Sicherheitsmanagementsystem für seine Gasinfrastruktur und ein Pipeline-Integrity-Management-System (PIMS) für seine Gastransportleitungen haben. Es sollte Bezug genommen werden auf EN 16348.

Dieses Dokument behandelt sicherheitstechnische Aspekte hinsichtlich der besonderen Anforderungen an Verdichterstationen. Für Aspekte bezüglich installierter Ausrüstungen, die in diesem Dokument nicht behandelt werden, sind die jeweils geltenden Normen anzuwenden.

Die Sicherheitsmaßnahmen müssen auf Verhinderung von Störungen (deterministischer Ansatz) oder auf probabilistischen Betrachtungen basieren. Diese Maßnahmen berücksichtigen jene Sicherheits- und Umweltauflagen, die zum Zeitpunkt der Errichtung gelten.

5 Asset-Management und Qualitätssicherung

Ein Managementsystem muss angewandt werden, um eine systematische und koordinierte Anwendung von Tätigkeiten und Verfahren sicherzustellen, durch die die Organisation optimal und nachhaltig ihre Anlagen und technischen Einrichtungen, deren verbundene Leistungsfähigkeit, Risiken und Aufwendungen über deren Lebenszyklus managt, mit dem Zweck einen organisatorischen strategischen Plan zu erfüllen.

Auf alle bei Anwendung dieses Dokumentes durchgeführten Tätigkeiten sollte ein Qualitätssystem angewendet werden.

EN ISO 9001 und EN ISO 9004 sollten angewandt werden.

6 Umweltschutz

6.1 Allgemeines

Für den Umweltschutz gelten die anwendbaren Vorschriften.

Verfahren zur Emissionsminderung sollten evaluiert werden. Zur Emissionsminderung in Verbrennungssystemen sind primäre trockene Verfahren zu bevorzugen.

Zur Emissionsminderung sollten auch Möglichkeiten zur Energieeinsparung genutzt werden.

Bereiche, in denen Leckagen oder das Verschütten von umweltschädlichen Flüssigkeiten möglich sind, müssen mit dichten, Verunreinigungen verhindernden Strukturen geschützt werden, z. B. mit flüssigkeitsdichten Fußböden oder Auffangbehältern.

Die Anforderungen der EN ISO 14001 und EN ISO 50001 sollten berücksichtigt werden.

Abfälle (z. B. gebrauchtes Öl, Filter, chemische Abfälle, Verpackungsmaterial usw.) müssen entsprechend den örtlichen Gesetzen getrennt und durch zertifizierte Abfallentsorgungsunternehmen oder -organisationen entsorgt werden.

6.2 Bestimmung von NO_x- und CO-Emissionen

6.2.1 Allgemeines

In Übereinstimmung mit den von der Richtlinie für Industrieemissionen und den daraus abgeleiteten BVT-Schlussfolgerungen (Beste Verfügbare Technologie, Abschnitt 10) abgeleiteten nationalen Vorschriften müssen NO_x und, in gewissem Maße, CO-Konzentrationen im Abgas bestimmt werden. Hierfür können regelmäßige Messungen, ein kontinuierliches Emissionsüberwachungssystem (CEMS) oder ein prädiktives Emissionsüberwachungssystem (PEMS) angewendet werden.

6.2.2 Regelmäßige Messungen

Die regelmäßigen Messungen müssen in Übereinstimmung mit den anzuwendenden Standardmethoden zur Referenzierung durchgeführt werden. Es müssen kurze Messkampagnen mit einem zertifizierten und temporär installierten Analysegerät durchgeführt werden.

Die Regelmäßigkeit wird hierbei durch die Vorschriften vorgegeben und kann von der installierten Brennleistung, dem Alter der Anlage sowie den Betriebsstunden abhängen.

Unter keinen Umständen sollte eine selten betriebene Anlage nur für Emissionsmessungen gestartet werden und damit zur Verschmutzung der Atmosphäre beisteuern.

Während der Bauphase oder Erneuerung der Einheiten sollte EN 15259 angewendet werden, damit geeignete Messpunkte mit ausreichend sicherer Zugänglichkeit eingerichtet werden.

6.2.3 Kontinuierliches Emissionsüberwachungssystem (CEMS)

Ein kontinuierliches Emissionsüberwachungssystem (CEMS) dient zur dauerhaften Messung und Überwachung der Abgase, wie z. B. NO_x, CO und O₂.

Wenn ein CEM-System gefordert ist, sollte es nach EN 15267 (alle Teile) geplant und zertifiziert werden. Der Betrieb und die Instandhaltung sollte nach EN 14181 gestaltet werden.

Während der Bauphase des Abgasschornsteins (Neubau) oder Erneuerungen sollte EN 15259 angewendet werden, damit geeignete Messpunkte mit ausreichend sicherer Zugänglichkeit eingerichtet werden.

6.2.4 Prädiktives Emissionsüberwachungssystem (PEMS)

Prädiktive Emissionsüberwachungssysteme (PEMS) werden für die kontinuierliche Überwachung als Alternative zu CEMS eingesetzt. Die Vorgaben ergeben sich aus europäischen Richtlinien.

PEMS ermitteln kontinuierlich prädiktiv Emissionskonzentrationen einer definierten Emissionsquelle, auf Basis von Prozessparametern und einem vordefinierten Bezugsmodell.

ANMERKUNG Dieses Emissionsüberwachungssystem wird üblicherweise für die NO_x und CO-Konzentrationsüberwachung genutzt, kann aber ebenfalls für die Überwachung von O₂, SO₂ oder CH₄ sowie die Massenstromüberwachung erweitert werden.

Es gibt zwei unterschiedliche Arten an PEMS, die auf zwei unterschiedlichen Modelltypen basieren:

- Nichtlineare statistische Modelle: z. B. Neuronale Netze
- Bezugsmodelle: Theoretisch und/oder empirische Bezugsgleichungen, auf Basis der Verbrennungsphysik.

Wie CEMS, sollten PEMS in Übereinstimmung mit einem Qualitätssicherungssystem geplant, installiert, betrieben und gewartet werden.

Für Gasinfrastruktur werden Bezugsmodelle am häufigsten genutzt – z. B. für mechanische Antriebe für Gasturbinen im Gastransport und Untertagespeicher.

Sie sollten mit dem Minimum an Qualitätssicherungsmaßnahmen, ähnlich dem Modell nach EN 14181 für automatisierte Messsysteme (AMS), das für CEMS angewendet wird, ausgestattet sein. Ein detaillierter Überblick über das Qualitätssicherungssystem wird in Anhang H gegeben.

Beispiele für Qualitätssicherungssysteme zur Verwendung mit PEMS für den Einsatz in Verdichterstationen werden in Anhang I angeführt.

6.3 Methanemissionsmanagement

6.3.1 Allgemeines

Da Methan ein starkes Treibhausgas ist, sollte ein Methanemissionsmanagement bei der Planung, dem Bau, der Inbetriebnahme, dem Betrieb, der Instandhaltung und der Außerbetriebnahme implementiert sein, um Emissionen zu minimieren.

Methanemissionen können in 3 Hauptkategorien eingeteilt werden:

- Emissionen aus Undichtigkeiten
- Emissionen aus Entspannungsvorgängen
- Emissionen aus unvollständiger Verbrennung

Details hierzu werden im Anhang J aufgeführt.

ANMERKUNG Emissionen auf Grund von Sicherheitsfunktionen und Notfallsituationen nach 7.4.4.6 können nicht ganzheitlich vermieden werden.

6.3.2 Planungsphase

Während der Planungsphase sollten die folgenden technischen Beispiele zur Reduktion von Emissionen betrachtet werden:

- Einsatz von elektrischen, luft-pneumatischen oder mechanischen Bauteilen (z. B. Ventilsteuerungen, Ventilauslösungsmechanismen) anstelle von gasgesteuerten (gas-pneumatischen) Bauteilen;
- Einsatz von Dichtungen mit geringen Leckageraten für Verdichter;
- Einsatz von elektrischen, luft-pneumatischen oder mechanischen Startern für Turbinen/Motoren anstelle von Gas;
- Reduzierung von Emissionen von Betriebsmitteln (z. B. Probensysteme für Analysegeräte, Gasdichtungen), betriebsbedingter Entlüftung und/oder Rückführung potenzieller Emissionen;
- Es ist ein Verständnis zu schaffen, dass Emissionen aus Notfallabschaltungen in den meisten Fällen nicht vermieden werden können. Die Notwendigkeit der Druckentlastung soll minimiert werden und die Einteilung von Entlastungsbereichen sollte betrachtet werden.
- Während der Planung sollte betrachtet werden, wie Emissionen aus Undichtigkeiten quantifiziert werden können, um in der Vorbereitung von Instandhaltungsmaßnahmen zu unterstützen.

6.3.3 Bau, Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme

Für jede Arbeit bei der eine Notwendigkeit besteht Gas abzulassen (z. B. Verbindung/Trennen der Rohrleitung zum existierenden System), müssen Maßnahmen getroffen werden, um Emissionen zu minimieren. Es sollte z. B. die Rückführung mit Verdichtern oder das Abfackeln des Gases bedacht werden.

6.3.4 Betrieb und Instandhaltung

Eine Lecksuche und eine gegebenenfalls notwendige Beseitigung von Leckagen sollte in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden. Dabei sollten die folgenden 4 Phasen berücksichtigt werden:

- Identifizierung potenzieller Leckagen, basierend auf den Charakteristika der Stationen und/oder vorheriger Erfahrungen;
- Ermittlung und eventuelle Quantifizierung der Leckagen;
- Reparatur oder Aufsetzen von Reparaturprogrammen und der damit verbundenen Berichtserstattung/Nachverfolgung von Leckagen und Reparaturen;
- Bestätigung der Reparaturen und der Beseitigung der Leckagen.

Abhängig vom Anlagentyp können unterschiedliche Quantifikationsstrategien für Emissionen angewendet werden. Für Emissionen aus Undichtigkeiten sollten die Vorgaben nach EN 15446 oder eine andere Referenzmethodik, falls verfügbar, angewendet werden.

Während des Betriebes sollten die regelmäßigen Emissionen technischer Geräte (z. B. Probenahme- und Gaschromatographen) überprüft und in einem akzeptablen Bereich gehalten werden.

Emissionen aus Start- und Stoppvorgängen sowie Instandhaltungsmaßnahmen sollten limitiert und wenn möglich rückverdichtet oder abgefackelt werden.

Gängige Maßnahmen sollten übernommen werden, um Methanemissionen zu minimieren.

7 Planung und Errichtung

7.1 Allgemeine Planungsanforderungen

7.1.1 Allgemeines

Jedes Bauteil einer Station muss in der Lage sein, die bestimmungsgemäße Funktion auszuführen und die Normen erfüllen, nach denen es ausgelegt wurde.

Alle Komponenten und Werkstoffe müssen für den Einsatz bei Umgebungsbedingungen geeignet sein.

Die Gasbeschaffenheit, ihre Fluktuation sowie zukünftige Änderungen, vor allem im Hinblick auf den Wasserstoffgehalt, müssen bestimmt und bei der Planung berücksichtigt werden. Die Anlage sollte für zukünftige Anpassungen der Gasbeschaffenheit vorbereitet werden, welche über die gesamte Laufzeit auftreten können und zum Zeitpunkt der Planung absehbar sind. Zum Beispiel müssen Rohrleitungen, Ventile und Filter für den höchsten anzunehmenden Anteil von Wasserstoff im Gas geeignet oder anpassbar sein.

Bei einigen Installationen könnte dies bis zu 100 % Wasserstoff sein.

Bei der Planung der Station sind sowohl die technischen Anlagen und Verfahren als auch Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsaspekte zu berücksichtigen. Bei der Auslegung der Station sind Anforderungen an die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Station zu berücksichtigen.

Um die Versorgungssicherheit sicherzustellen, müssen Gastransportsysteme zu dem Zeitpunkt verfügbar sein, an dem eine Transportanforderung erfüllt werden muss.

In Übereinstimmung mit den vorhandenen Randbedingungen des Netzes und unter Einhaltung des Instandhaltungskonzeptes müssen die Anforderungen in Hinblick auf die Verfügbarkeit und die Stillstandszeit des Systems durch den Betreiber festgelegt werden.

Maßnahmen zur Erhöhung der Verfügbarkeit können sein:

- mehrschienige Installation des Systems;
- redundante Auslegung wichtiger Systemkomponenten;
- Minimierung gemeinsamer Ausrüstungsteile;
- Überwachungskonzept;
- Fehlermanagement, einschließlich Ersatzteile und Ersatzmaschinen.

Unabhängig davon, welche Maßnahmen gewählt werden, müssen sie von Anfang an Bestandteil des Auslegungskonzeptes sein.

Um die erforderliche Verfügbarkeit zu erreichen, muss die Verdichterstation so ausgelegt werden, dass sie eine Redundanz von einer Verdichtereinheit (z. B. der leistungsstärksten Einheit) unter den kritischen Transportbedingungen bereitstellt. Wo die Gasinfrastruktur ein entsprechendes Maß an Verfügbarkeit aufweist, ist dies nicht erforderlich.

7.1.2 Sicherheit und Umwelt

7.1.2.1 Allgemeines

Sicherheitsmaßnahmen müssen bei Planung und Errichtung einer Verdichterstation berücksichtigt werden. Die für das einzelne Projekt angemessenen Anforderungen müssen eingehalten werden.

7.1.2.2 Umweltbeeinflussung

Die Planung einer Station muss systematisch erfolgen, um Belange der Umwelt zu erkennen und etwaige Beeinträchtigungen zu dokumentieren. Nationale Gesetze können eine genauere Betrachtung des Einflusses der Verdichterstation auf besonders zu berücksichtigende Bereiche der Umwelt erforderlich machen.

Das System muss so ausgelegt, betrieben und instandgehalten werden, dass die Gasfreisetzung in die Atmosphäre minimiert wird.

7.1.2.3 Bodenverhältnisse

Die Bodenverhältnisse müssen untersucht werden, um festzustellen, ob der Untergrund für die vorgesehenen Installationen geeignet ist.

7.2 Standort und Layout der Station

7.2.1 Standort

Die geographische Lage für eine Verdichterstation sollte anhand der Prozessanforderungen und den Anforderungen in 7.1.2 bestimmt werden.

Bauwerke außerhalb der Station müssen weit genug entfernt sein, um die Gefahr der Ausbreitung eines Brandes auf Einrichtungen der Station zu minimieren.

Hochspannungsfreileitungen müssen sich außerhalb der Station befinden, mindestens eine Masthöhe vom Zaun der Station entfernt.

Der Flächennutzungsplan der Umgebung sollte ebenfalls beachtet werden.

7.2.2 Layout der Station

7.2.2.1 Allgemeines

Jede Station muss so geplant werden, dass folgende Faktoren Berücksichtigung finden:

- Umgebungsgelände;
- Anforderungen an das Filtern, Messen, Verdichten und Kühlen bezogen auf den Gasprozess;
- die Möglichkeit, die Station oder Teile der Station vom Gastransportsystem durch das Schließen von Armaturen abzutrennen;
- Witterungsbedingungen;
- mögliche nachteilige Auswirkungen durch Bodensenkungen, Setzungen, Korrosion oder ähnliche Ursachen;
- die Möglichkeit der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten ohne Unterbrechung des Gasflusses;
- die Verhinderung von unbefugtem Betrieb.

Für die endgültige Anordnung der Bauteile einer Verdichterstation vor Ort müssen unter anderem die folgenden Aspekte berücksichtigt werden:

- Sicherheit;
- Gasbeschaffenheit (Explosionszonen, Entspannung und Ableitung);
- Begehbarkeit zu Betriebs- und Instandhaltungszwecken;
- Anordnung der Leitungen;
- Geräuschemissionen;
- Ästhetik;
- mögliche Stationserweiterung.

Die Stationswarte sollte an einem Platz auf dem Stationsgelände aufgebaut werden, der im Falle von Zwischenfällen schnell und sicher vom Eingang der Station erreichbar ist.

7.2.2.2 Umzäunte Bereiche

Es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um den Zutritt Unbefugter zur Station und ihren Einrichtungen zu verhindern.

Damit in einem Notfall der umzäunte Bereich der Station rasch verlassen werden kann, sollte die Umzäunung mindestens zwei schnell zu öffnende Fluchttüren enthalten. Andere Anordnungen dürfen getroffen werden, wenn sie eine ebenso gute Fluchtmöglichkeit bieten.

Das Haupttor muss so dimensioniert und gebaut werden, dass für die Feuerwehr eine ungehinderte Zufahrt möglich ist.

7.2.2.3 Zugangsbeschränkte Bereiche

Eine Verdichterstation ist als zugangsbeschränkter Bereich anzusehen, zu dem nur Befugte Zutritt haben.

Nur Personen, die vom Betreiber autorisiert wurden, dürfen Zutritt zur Station haben.

Innerhalb der Station sollten Zugangsbeschränkungen gelten.

BEISPIEL Stationswarte, Hochspannungseinrichtungen, Einhausung der Verdichtereinheit.

7.2.2.4 Explosionsgefährdete Bereiche

Explosionsgefährdete Bereiche sind nach EN 60079-10-1 festzulegen und in Zonen einzuteilen. Nationale Vorschriften sind gegebenenfalls zu berücksichtigen.

Alle Einrichtungen in explosionsgefährdeten Bereichen sind entsprechend der Zoneneinteilung zu planen, zu installieren und instand zu halten.

Es müssen Maßnahmen getroffen werden, damit eine Ausbreitung von Leckagegasen und Rauch durch z. B. Böden und Wände verhindert wird.

7.2.2.5 Straßen und Zugangsbereiche innerhalb der Station

Innerhalb der Verdichterstation müssen Straßen und Zugangsbereiche angelegt werden, um für Betrieb, Instandhaltung und Notfälle einen Zugang zu allen Einrichtungen der Station zu schaffen. Die Straßen und Zugangsbereiche sollten für den erwarteten Fahrzeugverkehr dimensioniert sein.

7.2.2.6 Abstände zwischen Einrichtungen innerhalb der Station

Die Abstände zwischen Einrichtungen innerhalb der Station müssen so festgelegt werden, dass:

- ein sicherer Betrieb und eine sichere Instandhaltung möglich sind;
- keine gegenseitigen Störungen von Einrichtungen auftreten;
- Notfallmaßnahmen ergriffen werden können.

Zukünftige Änderungen der Gasbeschaffenheit müssen berücksichtigt werden.

7.2.2.7 Elektrische Anlagen

Die Anordnung und die Abstände von Hochspannungsleitungen innerhalb der Station sind sorgfältig zu prüfen. Die Abstände zwischen Hochspannungssystemen und anderen Ausrüstungen und Strukturen müssen beachtet werden.

Erdverlegte Hochspannungsleitungen dürfen das Stationsgelände nur überqueren, wenn sie zur Versorgung der Station oder ihrer Bauteile erforderlich sind.

7.2.2.8 Hinweisschilder und Signale

An den Stationseingängen müssen geeignete Hinweisschilder zur Warnung angebracht sein. Innerhalb der Station müssen geeignete Hinweisschilder und/oder Signale das Personal vor möglichen Gefährdungen warnen.

7.2.2.9 Heiße Oberflächen

Wo die Oberflächentemperatur die Zündtemperatur von brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder austretenden Flüssigkeiten überschreitet, müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, um die Freisetzung solcher Stoffe und das Auftreffen auf die Oberfläche unter Berücksichtigung von Einflüssen der Luftströmung der Belüftung zu verhindern.

Werte für die Zündtemperaturen sind EN 60079-20-1 oder anderen gleichwertigen Quellen zu entnehmen.

7.3 Rohrleitungsanlagen

7.3.1 Auslegungsanforderungen

Die Rohrleitungsanlagen müssen so angeordnet werden, dass genügend Platz für Betrieb, Instandhaltung oder Erneuerung von Teilen der Rohrleitungsanlagen bleibt und ein ungehinderter Zugang zur Anlage und ihren Einrichtungen möglich ist.

Tiefpunkte, an denen sich Flüssigkeiten ansammeln könnten, müssen während der Auslegung bestimmt und mit geeigneten Ablassseinrichtungen versehen werden.

Bei Auswahl der Nennweiten für die Rohrleitungen müssen der zulässige Druckverlust und die zulässigen Geräuschpegel berücksichtigt werden.

Rohrleitungsanlagen innerhalb der Station sind nach den Festlegungen der jeweils zutreffenden Normen zu planen, um die Sicherheit und Integrität des Systems über seine gesamte Lebensdauer sicherzustellen. Anforderungen an Rohre, Armaturen, Druckbehälter, Flansche, Dichtungen, Schrauben, Muttern und andere Formstücke werden in EN 1594 angegeben.

Mit Hilfe einer Elastizitäts- und Pulsationsberechnung sollte überprüft werden, dass das gesamte Leitungssystem bei Normalbetrieb und Prüfung keinen übermäßigen Beanspruchungen durch Biegungen und Bewegungen ausgesetzt ist.

Unzulässige Pulsationen und Schwingungen im Rohrleitungssystem der Station sind zu verhindern.

Kräfte und Momente, die auf Bauteile wirken, dürfen die vom Hersteller der jeweiligen Einrichtung festgelegten zulässigen Beanspruchungen nicht überschreiten.

Zu Gasleitungen der Verdichtereinheiten siehe auch 7.4.5.9.

7.3.2 Armaturen

Alle Armaturen müssen baumustergeprüft oder von einer anerkannten Stelle einzeln geprüft sein.

Für erdverlegte Rohrleitungsanlagen müssen die Armaturen sorgfältig ausgewählt werden.

Wenn Armaturen mit Flanschen unterirdisch eingebaut werden, sollte ein Zugangsschacht vorgesehen werden.

7.3.3 Gasreinigung

Falls nicht ausgeschlossen werden kann, dass im durchfließenden Gas Flüssigkeiten und feste Teilchen vorhanden sind, die den Gasprozess beeinträchtigen können, muss wenigstens am Eingang der Verdichterstation ein Gasreinigungssystem eingebaut werden, z. B. Filter und/oder Abscheider. Außerdem kann es notwendig sein, zum Schutz der nachgeschalteten Einrichtungen Abscheider in die ausgangsseitigen Rohrleitungen der Station einzubauen.

Die vom Gasreinigungssystem abgeschiedene Flüssigkeit und feste Teilchen müssen gesammelt werden.

7.3.4 Gaskühler

Zum Schutz der nachgeschalteten Rohrleitungen dürfen Gaskühler eingebaut werden, so dass die maximal zulässige Betriebstemperatur (MOT) nicht überschritten und der Wirkungsgrad des Gastransportes verbessert wird.

Die Gaskühler müssen vom Einheitenleitsystem (ELS) oder vom Stationsleitsystem (SLS) gesteuert werden, abhängig davon, ob sie einer Verdichtereinheit oder einer Verdichterstation zugeordnet sind.

7.3.5 Gas-Druckregelanlage

Gas-Druckregelanlagen müssen EN 12186 entsprechen.

7.3.6 Rezirkulationsleitung

Bei besonderen Betriebsbedingungen kann für die Station eine Rezirkulationsleitung vorgesehen werden.

BEISPIEL Durchflussregelung.

7.3.7 Entspannungs- oder Ableitungssystem

Das Rohrleitungssystem der Verdichterstation muss mit Entspannungsventilen zur Druckentlastung ausgestattet sein.

Das Gasleitungssystem der Verdichterstation sollte in einzelne Bereiche unterteilt sein. Jeder Bereich sollte sicher von anderen Bereichen trennbar sein und separat druckentlastet werden können. Die Druckentlastung muss hierbei sowohl lokal als auch von Fern möglich sein.

Entspannungs- oder Ableitungssysteme müssen in durch Dispersionsberechnungen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen festgelegten und dafür ausgewiesenen Bereichen enden.

Die den Abblase- und Entspannungsventilen nachgeschalteten Leitungen müssen für die erwarteten Drücke und Temperaturen ausgelegt werden.

Werden mehrere Entspannungs- oder Ableitungssysteme in einer Sammelleitung zusammengefasst, muss ein Rückfluss verhindert werden. Entspannungsventile verschiedener Verdichtereinheiten sollten kein gemeinsames Ableitungssystem aufweisen.

Bei automatischen Entspannungs- oder Ableitungssystemen müssen die Ausbläserpositionen so gewählt werden, dass bei einer Zündung des entspannten Gases Sach- und Personenschäden vermieden werden.

Für die Planung kann ISO 23251 (basierend auf API RP 521) herangezogen werden. In Entspannungs- oder Ableitungssystemen, bei denen das Gas entzündet werden kann, muss die Wärmestrahlung auf die Umgebung betrachtet werden. Entzündungs- und Wärmestrahlungscharakteristika sind von der Gasbeschaffenheit abhängig.

7.3.8 Stationsabsperrsystem

Die Gasrohrleitungsanlage der Verdichterstation muss vom Gasleitungssystem absperrbar sein.

Das Absperrsystem muss in einem Notfall oder für Betriebs- oder Instandhaltungszwecke aktiviert werden.

Im Falle der Aktivierung in einem Notfall oder zu Instandhaltungszwecken darf das Absperrsystem per Fernsteuerung weder quitiert noch deaktiviert werden können.

7.3.9 Korrosionsschutz

Unterirdische metallische Konstruktionen und Einrichtungen müssen nach EN 1594 durch äußere Umhüllung und durch kathodischen Schutz gegen Korrosion geschützt werden.

Oberirdische metallische Konstruktionen und Einrichtungen müssen ebenfalls gegen Korrosion geschützt werden.

Falls erforderlich muss auf EN 14505 Bezug genommen werden, in der Verdichterstationen als komplexe Strukturen beschrieben werden.

7.3.10 Hilfsleitungen

Bei der Auslegung und Installation von Hilfsleitungen müssen die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Mediums und die einschlägigen Technischen Regeln berücksichtigt werden.

Alle Hilfsleitungen müssen geeignet durch Auswahl eines geeigneten Werkstoffs (z. B. nichtrostender Stahl) oder durch Anstrich und/oder aktiven/passiven Schutz gegen Korrosion geschützt werden.

7.3.11 Standardfarbcode

Leitungssysteme sollten durch einen Standardfarbcode gekennzeichnet werden, um verschiedene Medien zu unterscheiden.

7.4 Verdichtereinheit

7.4.1 Allgemeines

Die Verdichtereinheit ist so auszulegen, dass sie automatisch betrieben werden kann.

Wenn für eine bestimmte Zeit die Stromversorgung der Hilfssysteme ausfällt, sollte dieser Ausfall – außer beim Starten – die Verdichtereinheit nicht abschalten.

Die Verdichtereinheit sollte mit Einrichtungen ausgestattet sein, die einen Probelauf unter den vom Betreiber festgelegten Bedingungen ermöglichen.

Für alle Teile der Ausrüstung ist eine vollständige, auf dem neuesten Stand befindliche Dokumentation zur Verfügung zu stellen.

Alle Maschinen, Geräte, Armaturen, Steuerungs- und Regeleinrichtungen usw. müssen entsprechend den relevanten Zeichnungen dauerhaft gekennzeichnet und in den Betriebshandbüchern dokumentiert sein.

Die in den nachfolgenden Abschnitten beschriebenen technischen Ausführungen (z. B. Bauformen von Antrieben oder Verdichtern) sind nicht abschließend. Dieses Dokument wurde jedoch aus den Erfahrungen mit den nachfolgend genannten Ausführungen entwickelt.

7.4.2 Antrieb

7.4.2.1 Allgemeines

Der Antrieb und seine Hilfseinrichtungen sollten so ausgelegt sein, dass sie innerhalb der zur Berücksichtigung von Leistungsschwankungen, Alterung und Verschmutzung erforderlichen Grenzen arbeitet.

Bei gasgefeuerten Antriebsmaschinen muss vor dem Zünden eine automatische Spülung durchgeführt werden. Vor dem Zünden der Verdichtereinheit muss mindestens das dreifache Volumen des gesamten Systems (einschließlich des Kamins) verdrängt werden. Die Spülung darf durch Anwendung anderer Maßnahmen entfallen.

Der chemische und physikalische Zustand des Brenn- und Prozessgases muss zwischen dem Hersteller des Antriebs und dem Eigentümer vereinbart werden und muss unter allen Betriebsbedingungen beibehalten werden.

ANMERKUNG In Zukunft wird eine höhere Flexibilität hinsichtlich der Erhöhung und Variation der Wasserstoffkonzentration erforderlich sein.

7.4.2.2 Gasturbinen

Gasturbinen sollten eine ausreichende Anzahl Boroskopieröffnungen haben, um alle kritischen inneren Teile überprüfen zu können. Zum Drehen der Gasturbinenwellen sollte eine Hand-Drehvorrichtung vorgesehen werden.

Zusätzlich zu den in diesem Abschnitt festgelegten funktionalen Anforderungen müssen ISO 3977-1 und ISO 3977-2 berücksichtigt werden. Ausnahmen von den Anforderungen diese Normen sind zulässig und sollten zwischen den Beteiligten vereinbart werden.

Als Handlungsempfehlung kann ISO 21789 herangezogen werden.

7.4.2.3 Gasmotoren (Kolbenmaschinen)

Gasmotoren sollten ein bewährtes Industriedesign haben.

Um Klopfen zu vermeiden, sollte die Methanzahl des Brenngases berücksichtigt werden.

Das Spülen sollte nicht beginnen, bevor die Temperatur des Abgassystems unter 450 °C gefallen ist.

Druckentlastungsventile am Kurbelgehäuse müssen mit einer Flammensperre versehen werden.

Die Druckausgleichsleitung vom Kurbelgehäuse des Gasmotors muss in einen sicheren Bereich geführt werden und sollte mit einem Ölabscheider versehen sein.

Zusätzlich zu den in diesem Abschnitt festgelegten funktionalen Anforderungen müssen die einschlägigen ISO-Normen berücksichtigt werden. Ausnahmen von den Anforderungen dieser Normen sind zulässig und sollten zwischen den Beteiligten vereinbart werden.

7.4.2.4 Elektromotoren

Elektromotoren müssen den jeweiligen EN-Normen entsprechen.

Systeme zur Begrenzung von Netzoberwellen sollten so ausgelegt werden, dass sie den örtlichen Anschlussbedingungen entsprechen.

Für integrierte elektrische Verdichter müssen:

- die Gasbeschaffenheitsvorgaben inklusive Kontaminationen, unter Berücksichtigung zukünftiger Änderungen, an die Hersteller herangetragen werden. Die Werkstoffe des Motors und des Motorkühlsystems müssen für diese entsprechenden Gasbeschaffenheitsvorgaben geeignet sein;
- spezifische Einrichtungen eingebaut werden, die verhindern, dass Gas durch die Kabel der Hauptstromversorgung oder andere Kabel, die durch die Gehäusewand geführt werden, austritt.

7.4.2.5 Dampfturbinen

EN ISO 10437 muss beachtet werden. Ausnahmen von den Anforderungen dieser Norm sind zulässig und sollten zwischen den Beteiligten vereinbart werden.

7.4.3 Verdichter

7.4.3.1 Allgemeines

Die Verdichter müssen für den Start unter den vom Betreiber festgelegten Druckbedingungen im Rohrleitungssystem geeignet sein.

Die Anforderungen an die Gasdichtheit für alle Betriebsbedingungen und die zulässige Leckrate zur Atmosphäre müssen insbesondere für die Wellenabdichtungen spezifiziert werden.

Verfahren zum Ausrichten von Wellen sowie die Größe des zulässigen Versatzes müssen in den Betriebshandbüchern beschrieben werden.

Die zu erwartende Gaszusammensetzung, einschließlich der zu erwartenden Verunreinigung, müssen dem Hersteller angegeben werden. Der Verdichterwerkstoff muss für die vorliegende Gaszusammensetzung geeignet sein. Wenn Korrosion zu erwarten ist, muss das Verdichtergehäuse einen Korrosionszuschlag erhalten.

Verdichter müssen so ausgelegt werden, dass sie die Anforderungen von 7.5.6 bezüglich Druckbegrenzung erfüllen.

EN 1012-3 muss angewandt werden.

Zusätzlich zu den in diesem Unterabschnitt festgelegten funktionalen Anforderungen müssen die anwendbaren ISO-Normen berücksichtigt werden. Ausnahmen von den Anforderungen dieser Normen sind zulässig und sollten zwischen den Beteiligten vereinbart werden.

7.4.3.2 Radialverdichter

Die Verdichter sollten so ausgelegt werden, dass eine vollständige Inspektion und eine Auswechslung der rotierenden Teile ohne Ausbau der Saug- und Druckleitungen möglich ist.

Der Hersteller muss ein Kennfeld des Verdichters angeben, in dem Saugvolumen gegen Förderhöhe eingetragen ist und zukünftige Änderungen der Gasbeschaffenheit sowie unterschiedliche Eingangsdrücke berücksichtigt werden können.

Die Sensoren für den Saug- und Enddruck sollten möglichst dicht an den Flanschen des Verdichters angeordnet werden; instabile Drucksignale müssen in jedem Fall vermieden werden.

Axialdrucklager müssen so ausgelegt sein, dass sie allen Belastungsbedingungen einschließlich dem Starten bei mit dem Grenzdruck im Störfall (MIP) beaufschlagten Verdichtergehäuse, standhalten.

Zu Instandhaltungszwecken müssen Lager und Dichtungen leicht zugänglich sein. Bei integrierten elektrischen Verdichtern sollte der leichte Zugang bereits in der Auslegungsphase des Verdichters berücksichtigt werden.

Die Verdichter müssen dem Grenzdruck im Störfall (MIP) standhalten. Der MIP muss dem Hersteller mitgeteilt werden.

Zusätzlich zu den in diesem Unterabschnitt festgelegten funktionalen Anforderungen muss EN ISO 10439 (alle Teile) berücksichtigt werden. Ausnahmen von den Anforderungen dieser Norm sind zulässig und sollten zwischen den Beteiligten vereinbart werden.

7.4.3.3 Kolbenverdichter

Kolbenverdichter müssen durch Einrichtungen geschützt werden, die das Eindringen von Flüssigkeit in den Verdichtungsraum verhindern.

Zusätzlich zu den in diesem Unterabschnitt festgelegten funktionalen Anforderungen muss ISO 13707 berücksichtigt werden. Ausnahmen von den Anforderungen dieser Norm sind zulässig und sollten zwischen den Beteiligten vereinbart werden.

7.4.4 Einheitenleitsystem (ELS)

7.4.4.1 Allgemeines

Das ELS muss die Verdichtereinheit kontinuierlich steuern und überwachen.

Sie muss so ausgelegt sein, dass:

- die automatischen Sequenzen für Start, Belastung, Betrieb, Entlastung und Stopp der Verdichtereinheit ausgeführt werden;
- die Verdichtereinheit automatisch und unter allen Bedingungen geschützt wird;

- unsichere Zustände im Falle einer Störung des ELS vermieden werden;
- ein gefährlicher Zustand für die Verdichtereinheit im Falle einer Unterbrechung der Stromversorgung verhindert wird;
- Kontroll- und Prüffunktionen verfügbar sind.

Zusätzlich

- sollte der Status aller vom ELS gesteuerten Armaturen sowie die Hauptabschnitte der Start- und Stoppsequenzen sollten auf der Einheitensteuertafel angezeigt werden;
- sollte die gesamte Feldverkabelung einschließlich der Verkabelung der Verdichtereinheiten sollte an beiden Enden der Kabeladern mit einer eindeutigen Kennzeichnung versehen werden;
- muss das ELS so beschaffen sein, dass sie gegen Störungen in Niederspannungskabeln und Datenleitungen, durch Funk, Erdschlüsse, Gleichrichter und andere Systeme unempfindlich ist. Es muss auf EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4 verwiesen werden;
- muss das ELS in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich installiert werden oder so ausgelegt sein, dass sie die Anforderungen an Ausrüstungen in explosionsgefährdeten Bereichen erfüllt.

Das ELS darf in das Stationsleitsystem integriert sein.

7.4.4.2 Betriebsarten

Das ELS sollte so ausgelegt sein, dass folgende Betriebsarten möglich sind:

- Vor-Ort-Betrieb, manuell oder automatisch;
- Automatikbetrieb durch das Stationsleitsystem (Fernsteuerung);
- jede andere Betriebsart wie zum Beispiel Cranking, Prüfung, Waschen;
- verriegelt.

Durch das Umschalten zwischen den Betriebsarten dürfen keine unsicheren Zustände auftreten.

Jedes Notabschaltsignal muss Vorrang vor allen anderen Betriebsarten haben.

Der Vor-Ort-Betrieb muss Vorrang vor der Fernsteuerung haben.

In der Betriebsart „verriegelt“ wird die Verdichtereinheit durch das ELS überwacht, kann jedoch nicht gestartet werden.

Die verschiedenen Betriebsarten müssen in den Handbüchern eindeutig beschrieben werden.

7.4.4.3 Schutzsystem

Das Schutzsystem muss sicherstellen, dass die Verdichtereinheit im sicheren Betriebsbereich betrieben wird.

Das Schutzsystem umfasst alle Komponenten vom Signalgeber bis zur Abschalteinrichtung der Antriebseinheit.

BEISPIEL Bis zur Absperrereinrichtung der Brenngasleitung oder bis zum Leistungsschalter des Elektroantriebs.

Das Schutzsystem muss so ausgelegt sein, dass seine Funktion unter allen Betriebsarten und Umgebungsbedingungen erhalten bleibt.

Wenn der Wert einer Prozessgröße einen Grenzwert überschreitet, muss die Verdichtereinheit durch das Schutzsystem automatisch abgeschaltet werden.

Das Schutzsystem darf sich nicht selbsttätig zurücksetzen.

Es muss möglich sein, die Einstellung und das sichere Funktionieren des Schutzsystems zu überprüfen.

Das Ansprechen des Schutzsystems muss an die Leitzentrale weitergeleitet werden.

Sicherheitsrelevante Komponenten des Schutzsystems müssen nach EN ISO 13849-1 ausgeführt werden.

7.4.4.4 Überwachungs-, Regel- und Steuerungssystem

Das Überwachungs-, Regel- und Steuersystem muss die Verdichtereinheit im gesamten zulässigen Betriebsbereich steuern, regeln und überwachen.

Das Überwachungs-, Regel- und Steuersystem ist für den sicheren Betrieb der Verdichterstation unter normalen als auch in Notfallsituationen zuständig. Bevor die Prozessparameter den als sicherdefinierten Bereich verlassen, muss das System den Betrieb der Station außerhalb dieses Bereiches verhindern. Die Überwachungseinrichtungen sollten den Schutzeinrichtungen, wie in 7.4.4.3 beschrieben, vorgeschaltet werden, um ein Auslösen möglichst zu vermeiden.

Das Ansprechen der Überwachungseinrichtungen muss an die Leitzentrale weitergeleitet werden.

7.4.4.5 Meldeeinrichtungen

Statusanzeigen für den Prozess und die Einrichtungen sowie die Alarmanzeigen müssen derartig ausgelegt sein, dass Betriebsprobleme rasch lokalisiert werden, um die Abschaltzeiten der Verdichtereinheit zu minimieren.

Alle durch das Einheitenleitsystem (ELS) veranlassten Vorgänge, die den Betrieb der Station beeinflussen, sollten mit dem Stationsleitsystem (SLS) verknüpft sein.

7.4.4.6 Notabschaltsystem

Um in einem Notfall eine sichere Abschaltung zu ermöglichen, müssen alle Verdichtereinheiten mit einem Notabschaltsystem (ESD) nach EN 61508 (alle Teile) ausgerüstet sein, das

- festverdrahtet ist oder
- aus einem nur zu diesem Zweck eingesetzten fehlersicheren speicherprogrammierbaren System oder
- einer Kombination aus beiden besteht.

Bei einer Notabschaltung der Verdichtereinheit müssen die Saug- und Druckventile der Einheit automatisch geschlossen werden und das Pumpverhütungsventil geöffnet werden. Zusätzlich muss die Verdichtereinheit und die zugehörigen Leitungen druckentspannt werden, wenn dieses für notwendig erachtet wird. Die Bedingungen für die Entspannung der Verdichtereinheit und der dazugehörigen Leitungen müssen über eine Sicherheitsbetrachtung (z. B. HAZOP-Studie) festgelegt werden.

Die Entspannungsgeschwindigkeit muss unter Berücksichtigung des Umweltschutzes und der technischen Anforderungen sorgfältig gewählt werden.

BEISPIEL 1 Spezifikation der trockenen Gasdichtungen.

Wenn der Antrieb gasbetrieben ist, muss das System die Brennstoffzufuhr des Antriebs unterbrechen. Grundsätzlich muss die Hauptenergieversorgung des Antriebs unterbrochen werden.

BEISPIEL 2 Dampf für die Dampfturbine oder Strom für den Elektromotor.

Eine manuelle Betätigung der Notabschaltung muss an geeigneten Stellen der Station und in der Stationswarte möglich sein.

7.4.4.7 Überdruckabsicherung

Siehe 7.5.6

7.4.4.8 Übertemperaturabsicherung

Siehe 7.5.7

7.4.4.9 Pumpverhütungssystem

Radialverdichter müssen durch Regel- und Schutzsysteme vor dem Pumpen geschützt werden.

Bei der Auslegung des Pumpverhütungssystems müssen folgende Betriebsbedingungen berücksichtigt werden:

- Start;
- Stopp;
- geringe Durchfluss- und/oder geringe Saugdruckbedingungen;
- Variation der Gasbeschaffenheit.

Das Pumpverhütungssystem muss ständig in Betrieb sein.

Zwischen Druck- und Saugseite des Verdichters muss eine Umgangsleitung mit einem oder mehreren Pumpverhütungsventilen mit Schnellöffnungsfunktion vorgesehen werden. Damit die Funktion der Pumpverhütungsventile mit Schnellöffnungsfunktion nicht eingeschränkt werden kann, muss die Umgangsleitung so geplant werden, dass die Verbindungen in Hauptflussrichtung hinter dem Ansaugventil und auf der Druckseite vor dem Ausgangsventil und dem Sperrventil angeordnet sind. Es sollten keine weiteren Absperrinstrumente neben den Pumpverhütungsventilen in der Umgangsleitung installiert werden. Eine Schnellöffnungsfunktion ist für den Schutz des Kompressors notwendig und kann mit einer Regelungsfunktion kombiniert werden.

Die Ansprechzeit des Pumpverhütungsventils muss bewertet werden.

Das Pumpverhütungsventil muss in folgenden Fällen schnell geöffnet werden:

- bei Empfang eines entsprechenden Signals von der Steuerung der Pumpverhütung;
- bei einer Abschaltung des Verdichters;
- bei Ausfall der Steuerung für die Pumpverhütung.

Die Regellinie für die Pumpverhütung muss so bestimmt werden, dass sicherer Betrieb und optimale Leistung sichergestellt sind. Dieses ist bei der Inbetriebnahme der Verdichtereinheit zu überprüfen (siehe 8.3).

7.4.4.10 Drehzahlbegrenzung (Überdrehzahlschutz)

Wenn das Antriebssystem in der Lage ist, den Kompressor mit Drehzahlen zu betreiben, die unzulässig höher sind als die maximale Drehzahl des Kompressores, muss die Antriebsmaschine der Verdichtereinheit mit einer Schutzeinrichtung ausgerüstet werden, die eine Überschreitung der Schnellschlussdrehzahl (trip speed) verhindert. An mehrwelligen Antriebsmaschinen muss für jeden Wellenstrang ein Schutz vorgesehen werden.

Die Schutzeinrichtung zur Drehzahlbegrenzung muss im Herstellerwerk geprüft und bei der Inbetriebnahme der Verdichtereinheit (siehe 8.3) überprüft werden.

7.4.4.11 Schutz gegen unzulässige Schwingungen

Alle Einrichtungen müssen so ausgelegt sein, dass unzulässige Schwingungen vermieden werden.

BEISPIEL Rotierende Teile, Fundamente, Rohrleitungen und Zubehör.

Wenn Bauteile der Verdichtereinheit von mehreren Herstellern bezogen werden, müssen dem für die Verdichtereinheit verantwortlichen Auftragnehmer Untersuchungsergebnisse der Biege- und Torsionsschwingungen des gesamten Rotorsystems im Bereich der erwarteten Betriebsbedingungen vorgelegt werden.

Alle rotierenden Teile einer Gasverdichtereinheit sollten bei einem Probelauf im Herstellerwerk wirksam ausgewuchtet und auf Schwingungen überprüft werden.

Alle Einrichtungen müssen während der Errichtung und der ersten Inbetriebnahme auf unzulässige Schwingungen überprüft werden.

Während des Betriebes sind der Gasverdichter und der Antrieb ständig auf unzulässige Schwingungen zu überwachen.

Das installierte Schwingungsmesssystem sollte eine Analyse der Messwerte auf der Anlage ermöglichen.

Schwingungsmessungen sollten an den Stellen mit der höchsten Aussagekraft durchgeführt werden, d. h. an den Stellen, an denen die stärksten Schwingungen erwartet werden.

Alle Wellen der Verdichtereinheit sollten einzeln überwacht werden.

Die Schwingungsgrenzwerte für den Alarm und die Abschaltung müssen so festgelegt werden, dass ein Betrieb der Einrichtung bei unzulässigen Schwingungen verhindert wird. Die Grenzwerte für die Abschaltung sollten sowohl die Auslegungskriterien des Herstellers als auch die Erfahrung des Betreibers berücksichtigen. Die relevanten Teile von ISO 10816 können herangezogen werden.

7.4.4.12 Zustandsüberwachungssystem

Ein Zustandsüberwachungssystem kann Leistungsdaten, Schwingungen und weitere Prozessgrößen für eine Trenduntersuchung erfassen. Es kann angewendet werden, um Instandhaltungsverfahren zu optimieren und damit die Zuverlässigkeit zu verbessern. Die erforderlichen Daten sollten vom Einheitenleitsystem (ELS) übernommen werden; der Betrieb des ELS darf nicht beeinflusst werden. Wenn ein Zustandsüberwachungssystem eingesetzt wird, müssen die Voraussetzungen an die Informationssicherheit (z. B. nach EN ISO/IEC 27001) kontrolliert werden.

7.4.5 Hilfseinrichtungen der Verdichtereinheit

7.4.5.1 Allgemeines

Besonders müssen Umwelteinflüsse beachtet werden, die die Funktionstüchtigkeit der Hilfseinrichtungen der Verdichtereinheit beeinträchtigen können. Die Gasbeschaffenheit, ihre Variation sowie zukünftige Änderungen, vor allem im Hinblick auf den Wasserstoffgehalt, müssen bestimmt und bei der Planung der Hilfseinrichtungen berücksichtigt werden; zumindest bei den in 7.4.5.2 und 7.4.5.12 angeführten.

7.4.5.2 Startsystem

Das Startsystem von Gasturbinen muss zum Starten der Verdichtereinheit, einschließlich Spülen, Drehen des Rotors, Anlassen und Spülen, geeignet sein. Nach einer erfolglosen Folge von Fernstarts muss die Verdichtereinheit automatisch stillgesetzt werden. Die Zahl der Fehlstarts vor einer Abschaltung mit Verriegelung sollte zwischen Hersteller und Betreiber abgestimmt werden.

Wenn beim Start eine Störung auftritt, muss die Energieversorgung zum Startsystem so schnell wie möglich unterbrochen werden.

Der Einsatz von Gas-Startsystemen, die in die Atmosphäre entspannen, sollte vermieden werden.

7.4.5.3 Brenngassystem

Jede Verdichtereinheit muss mit zwei Brenngasabsperrventilen mit Ventilprüfungssequenz ausgerüstet sein, wovon eines möglichst nahe der Antriebsmaschine platziert ist.

Ein Brenngasregelventil der Verdichtereinheit muss ebenfalls nahe der Antriebsmaschine installiert sein.

Während des Startvorgangs der Verdichtereinheit darf Brenngas erst nach Aktivierung der Zündungseinheit des Verbrennungssystems zugeführt werden.

Die Brenngasversorgung jeder Verdichtereinheit muss mit einem Block & Bleed-System versehen sein, damit während des Stillstandes kein Gas in das Verbrennungssystem gelangt. Die Brenngasleitung muss mit einer Absperrarmatur mit einer Leckage-Rate "A" nach EN 12266-1 und EN 12266-2 ausgestattet sein, die sich außerhalb der Maschinenhalle befindet. Wenn keine Maschinenhalle vorhanden ist, muss die Absperrarmatur sich außerhalb des Maschinenschutzgehäuses befinden. Die Absperrarmatur muss sich bei einer Abschaltung in die Schließposition begeben. Die Schließposition muss überwacht werden. Wenn die Turbinengasversorgung über einen automatischen Leckagetest verfügt, muss dieser bei jedem Start- und Abschaltvorgang ausgeführt werden.

Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Brenngases und der Variationen müssen zwischen Hersteller und Betreiber vereinbart werden.

7.4.5.4 Schmierölsystem

Informationen zur Planung von Schmierölsystemen können EN ISO 10438-1, EN ISO 10438-2 und EN ISO 10438-3 entnommen werden.

Das Schmierölsystem muss unter allen Betriebsbedingungen, auch im Stillstand, eine angemessene Ölversorgung ermöglichen.

Ein durch eine zusätzliche Energiequelle versorgtes System sollte installiert werden.

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um das Schmieröl bei einer geeigneten Temperatur zu halten, so dass die Einheit bei allen festgelegten Umgebungstemperaturen gestartet und betrieben werden kann.

Wenn dieses Öl auch zum Abdichten verwendet wird, sollte das System so konzipiert werden, dass der Eintrag von Gas aus der Sperrgas-Öl-Grenzschicht minimiert wird und das Öl sauber bleibt.

Die Auswirkungen der Gasbeschaffenheit auf das Schmierölsystem und der Ölqualität sind zu berücksichtigen.

7.4.5.5 Wellenabdichtungssystem des Verdichters

Das Wellenabdichtungssystem muss so ausgelegt sein, dass unter allen Betriebszuständen einschließlich des Startens, der Abschaltung und des Stillstandes ein unkontrollierter Gasaustritt verhindert wird.

Das Wellenabdichtungssystem muss in der Lage sein, den Verdichter während des Betriebes und während des Stillstandes unter Druck zu halten.

Die Gasemission vom Wellenabdichtungssystem in die Umgebung muss bei der Planung und während des Betriebes berücksichtigt werden.

Das Wellenabdichtungssystem muss so ausgelegt sein, dass es zumindest gegen den Ausgleichsdruck SOP abdichtet, um den Verdichter im Stillstand unter Druck halten zu können. Der Ausgleichsdruck muss dem Hersteller des Verdichters vorgegeben werden.

Bei Wellenabdichtungssystemen mit Sperröl muss die erhöhte Brandgefahr in der Nähe heißer Oberflächen besonders beachtet werden. Die Anzahl der nicht geschweißten Verbindungen sollte minimiert werden; Armaturen und Behälter sollten außerhalb des Umfeldes heißer Oberflächen angeordnet werden.

Beim Einsatz von Dichtungssystemen mit Hochdrucksperrflüssigkeit muss der Differenzdruck zwischen Sperrflüssigkeit und Gas überwacht werden.

Das Sperrölsystem muss folgende Bedingungen erfüllen:

- bei einem Ausfall der Hauptpumpe muss die Reservepumpe so in Betrieb gehen ohne dass eine Notabschaltung ausgelöst wird;
- das Anlaufen der Reservepumpe muss einen Alarm auslösen;
- das Abdichtungssystem muss eine Notauslaufkapazität haben;
- die Abdichtung der Welle muss auch bei längerem Stillstand und bespanntem Verdichter sichergestellt sein.

Bei trockenen Gasdichtungen muss die Gasleckrate überwacht werden. Falls die Funktion durch Feststoffe und/oder Flüssigkeiten gefährdet ist, müssen Filter und/oder Separatoren installiert werden. Zusätzlich können Heizungen implementiert werden, um Kondensat zu vermeiden. Weitere Anforderungen können EN 1012-3 entnommen werden.

Im Falle einer Fehlfunktion der Prozessgasabdichtungsstufen ist ein Abschalten mit Ableiten der Gase notwendig.

Informationen für die Planung der Sperrölversorgungsanlage des Wellenabdichtungssystems sind EN ISO 19438-4 zu entnehmen.

7.4.5.6 Zuluft- und Abgassysteme für Gasturbinen und Gasmotoren

Bei der Planung des Zuluftsystems muss die Luftqualität der Umgebung berücksichtigt werden.

Das Luftfiltersystem muss die Anforderungen an die Luftreinheit erfüllen, die vom Hersteller oder Betreiber der Antriebsmaschine festgelegt werden.

Der Druckverlust am Filter muss überwacht werden; bei Überschreiten einer bestimmten Druckdifferenz muss ein Alarm ausgelöst und, falls erforderlich, die Verdichtereinheit abgeschaltet werden.

In die Zuluftleitung dürfen in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen Unterdruckklappen eingebaut werden.

Das Abgassystem eines Gasmotors muss so ausgelegt und angeordnet werden, dass ein Überdruck aufgrund von Fehlzündungen keine Beschädigungen verursacht.

BEISPIEL Dies kann durch Verwendung druckfester Bauteile und/oder von Druckentlastungsventilen erreicht werden.

Die Abgasleitung sollte wärmeisoliert werden, um eine Wärmeabgabe innerhalb der Einhausung der Verdichtereinheit zu verringern. Für das Abgassystem muss die Zugänglichkeit zur Überprüfung auf Leckagen und der Integrität bei der Planung berücksichtigt werden.

Sind im Zuluft-/Abgassystem Absperreinrichtungen vorhanden, muss ihre Offenstellung beim Starten und beim Betrieb überwacht werden.

7.4.5.7 Gaswarneinrichtung

Die Einhausung der Verdichtereinheit muss mit einer Gaswarneinrichtung ausgerüstet sein.

Gasmelder müssen an geeigneten Stellen platziert werden, um die Gasleckage zu erfassen; sie sind so anzuordnen, dass ihre Wirksamkeit durch ungünstige Luftströmungen nicht beeinträchtigt wird, d. h. bei hohem Luftbedarf zur Wärmeabfuhr.

Die Gaswarneinrichtung muss für jede der im Betrieb vorliegenden Gasbeschaffenheiten ausgelegt sein.

Die Gaswarneinrichtung muss die minimale Gaskonzentration messen, um irrtümliche Abschaltungen zu vermeiden. Bei einem maximalen Grenzwert von 20 % der unteren Explosionsgrenze (UEG) muss sie mindestens einen Alarm auslösen.

Die Gaswarneinrichtung muss eine Notabschaltung der Verdichtereinheit(en) in der betroffenen Einhausung bei einem sicheren Wert, der zwischen 20 % und 40 % UEG liegt, auslösen (siehe 7.4.4.6).

Höhere Beimischkonzentrationen an Wasserstoff können zu notwendigen Reduzierungen dieser Werte führen.

Alle Gaszufuhrleitungen, die in die Einhausung der Verdichtereinheit führen, müssen ebenfalls abgesperrt und entspannt werden.

Ist die Einhausung der Verdichtereinheit mit einer Lüftung mit Gebläseunterstützung ausgerüstet, sollte sie sich beim Erreichen des Alarmwertes automatisch einschalten und in Betrieb bleiben, falls sie nicht schon eingeschaltet ist, um die Gaskonzentration zu verringern.

Mögliche Gebiete ohne Luftströmung oder Gebiete mit erhöhter Luftströmung, die die Wirksamkeit der Gaswarneinrichtung beeinträchtigen könnten, müssen angemessen berücksichtigt werden.

Die Meldung der Gaswarneinrichtung muss sowohl akustisch als auch visuell in der Maschinenhalle, der Maschinenumhüllung und an geeigneten Punkten auf dem Stationsgelände erfolgen.

ANMERKUNG Gaswarneinrichtungen von Gasmotoren und Gasturbinen können auf niedrigere Alarm- und Abschaltwerte eingestellt werden.

7.4.5.8 Brandschutzsystem

Die Einhausung der Verdichtereinheit muss mit einer Brandmeldeanlage ausgerüstet werden.

Feuerlöscheinrichtungen sollten ebenfalls eingebaut werden.

Die Brandmelder müssen an geeigneten Stellen so platziert werden, dass ihre Wirksamkeit durch ungünstige Luftströmungen nicht beeinträchtigt wird, d. h. bei hohem Luftbedarf für Wärmeabfuhrzwecke oder bei versprühtem Öl.

Die Brandmeldeanlage muss eine Notabschaltung der Verdichtereinheit(en) in der betroffenen Einhausung auslösen. (siehe 7.4.4.6).

Alle Gaszufuhrleitungen, die in die Einhausung der Verdichtereinheit führen, müssen ebenfalls abgesperrt, entspannt und der Durchfluss durch das Lüftungssystem der Einhausung der Verdichtereinheit unterbrochen werden.

Außerdem sollte die Stromversorgung der Verdichtereinheit, die nicht für die Sicherheit der Verdichtereinheit selbst notwendig ist, unterbrochen werden.

Die Brandmeldeanlage muss Vorrang vor der Gaswarnanlage haben.

Wenn ein Feuerlöschsystem installiert ist, das den Sauerstoffgehalt verringert oder für das Personal eine Gefahr darstellt, muss zumindest innerhalb der Einhausung der Verdichtereinheit ein hörbarer und sichtbarer Alarm ausgelöst werden; der Löschvorgang darf erst nach einer angemessenen Verzögerung eingeleitet werden, um dem Personal das Verlassen des Gefahrenbereiches zu ermöglichen. Es wird empfohlen den Zugang zum Bereich nur zu erlauben, wenn das Feuerlöschsystem deaktiviert und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

7.4.5.9 Auslegungskriterien der Rohrleitungen der Einheit

Die Prozessrohrleitungsanlagen müssen so ausgelegt sein, dass die auf den Verdichter wirkenden Kräfte und Momente nicht höher sind, als vom Hersteller für den Verdichter zugelassen wurden.

Über Flur verlegte Gasleitungen müssen so konstruiert sein, dass ein ungehinderter Zugang zur Einhausung der Verdichtereinheit und zu gasführenden Anlagen möglich ist und Fluchtwege nicht blockiert werden.

Flanschanschlüsse dürfen nur dort verwendet werden, wo sie für Zusammenbau und Instandhaltung unbedingt erforderlich sind. Es sollten stumpfgeschweißte Flansche und Vorschweißflansche mit Bund angewendet werden.

Gewindeanschlüsse sollten vermieden werden.

Es müssen Einrichtungen vorgesehen sein, um das Austreten von Gas zu verhindern, wenn der Verdichter oder Teile von ihm zu Wartungszwecken geöffnet werden müssen.

BEISPIEL Entsprechende Einrichtungen können Double Block & Bleed-Systeme in den Anschlussleitungen, mit doppelten Dichtungen und einem Entlüftungsventil ausgerüstete Absperrventile sein.

Es müssen geeignete Anschlüsse für Spülmaßnahmen vor dem Öffnen des Verdichters oder vor dem Anfahren nach einem Öffnen vorhanden sein. Für Spülungen geeignete Anschlüsse müssen auch zwischen Rückschlag- und Absperrarmatur vorgesehen werden.

Der Lieferant des Verdichters muss die Ausrichtung der Anschlüsse zwischen Saug- und Druckflansch des Verdichters und den Anschlussleitungen vor dem endgültigen Anschluss der Flanschflächen abnehmen.

Für jede Verdichtereinheit muss eine Rückschlagarmatur installiert werden, um einen Rückfluss zu verhindern.

Zusätzlich zu den in diesem Abschnitt festgelegten funktionalen Anforderungen sind EN 1594 und EN ISO 10439 (alle Teile) zu beachten. Abweichungen von EN ISO 10439 (alle Teile) sind zulässig und sollten zwischen den Beteiligten vereinbart werden.

Bezüglich Schweißarbeiten muss EN 12732 angewendet werden.

7.4.5.10 Absperr- und Entspannungssystem

Es muss möglich sein, den Verdichter abzusperren und zwischen den Absperrarmaturen der Verdichtereinheit zu entspannen.

Zwischen den Absperrarmaturen der Verdichtereinheit muss das System mindestens für den maximal zulässigen Betriebsdruck am Verdichteraustritt ausgelegt werden.

Wenn Teilstücke des Systems einen geringeren Auslegungsdruck, als den Auslegungsdruck am Verdichteraustritt aufweisen, müssen sie durch eigene Schutzeinrichtungen geschützt werden.

7.4.5.11 Gasreinigung

Zusätzlich zu der Gasreinigungseinrichtung der Station sollten in jede Verdichtereinheit Saugsiebe eingebaut werden, die einen Schutz gegen das Eindringen fester Fremdstoffe in das Innere des Verdichters darstellen, besonders während der ersten Betriebsperiode.

Wird in die Saugleitung des Verdichters ein Sieb eingebaut, sollte der Differenzdruck überwacht werden.

Der Saugdruck muss in Strömungsrichtung hinter dem Sieb abgegriffen werden.

7.4.5.12 Entgasungs- und Entwässerungsleitungen

Gas, das aus Kolbenstangenpackungen, Wellenabdichtungen, Entspannungseinrichtungen und Sperrölbehältern austritt, muss gefahrlos abgeführt werden.

Die Gasfreisetzung in die Atmosphäre muss minimiert werden.

Abflussleitungen sollten zu Sammelsystemen geführt werden.

7.4.5.13 Kupplungen

Kupplungen und/oder Einrichtungen zur Messung des Torsionsmomentes müssen nach Fertigstellung in sich ausgewuchtet und mit einer Einbaukennzeichnung versehen werden, um einen richtigen Einbau sicherzustellen.

7.4.6 Fundamente

Die Fundamente und die tragende Rahmenkonstruktion der Verdichtereinheit müssen geeignet sein, neben den durch die Verdichtereinheit verursachten statischen und dynamischen Beanspruchungen auch die von den Gasanschlussleitungen übertragenen Kräfte aufzunehmen.

7.4.7 Einhausung der Verdichtereinheit

7.4.7.1 Allgemeines

Die Einhausung der Verdichtereinheit sollte so konstruiert sein, dass sie den lokalen Anforderungen und Umständen, den klimatischen Bedingungen und den Betriebsbedingungen entspricht.

7.4.7.2 Heizung und Lüftung

Die Bauteile der Verdichtereinheit und/oder die Einhausung sollten beheizt werden, um Frost- und Kondensationsschäden zu vermeiden und die Verdichtereinheit ohne längere Vorwärmzeit starten zu können.

Die Einhausung der Verdichtereinheit sollte entweder durch eine natürliche oder Zwangsbelüftung belüftet werden, um die von den eingebauten Einrichtungen erzeugte Wärme abzuführen. Die Lüftungsart kann auch bei der Festlegung der Explosionsschutzzonen berücksichtigt werden.

Es muss sichergestellt werden, dass die zulässigen Betriebstemperaturen der Betriebsmittel nicht überschritten und die Funktionen der Gaswarneinrichtungen und Brandmeldeanlagen nicht beeinträchtigt werden.

Bei einem natürlichen Belüftungssystem müssen die Zuluftöffnungen in der Nähe des Bodens auf der untersten Ebene der Einhausung, die Abluftöffnungen dagegen so hoch wie möglich angebracht werden.

7.4.7.3 Instandhaltungsanforderungen

Die Verdichtereinheit muss so ausgeführt werden, dass Teile und Baugruppen für Instandhaltungszwecke leicht zu demontieren sind.

Außerdem sollte zu Instandhaltungszwecken ein ungehinderter Zugang zu den Bereichen möglich sein.

Die Hauptbestandteile müssen platzmäßig so angeordnet sein, dass die Entnahme mit geeigneten Hebezeugen möglich ist. Die Hebezeuge sollten mindestens zu einem langsamen Anheben in der Lage sein.

Alle speziellen Hebezeuge, Traversen, Abstützungen, Werkzeuge und andere Ausrüstungen, die für die Instandhaltung des Verdichters, seiner Antriebsmaschine und der Zubehöerteile notwendig sind, müssen vom Hersteller spezifiziert werden.

7.4.7.4 Wärmeisolierung und Ummantelung

Die Temperatur der Flächen, mit denen Personal während des Betriebs in Kontakt kommen kann, darf höchstens 60 °C betragen.

Die Wärmeisolierung sollte so angebracht werden, dass Demontage und Instandhaltung durchgeführt werden können, ohne sie zu beschädigen.

7.5 Stationssteuerung und Automatisierung

7.5.1 Stationsleitsystem (SLS)

Das SLS muss so konstruiert sein, dass:

- ein bemannter oder unbemannter Betrieb der Verdichterstation, manuell und automatisch, mittels Kommunikation mit den Stationskomponenten möglich ist;
- eine sichere und zuverlässige Steuerung und Überwachung der gesamten Gasverdichterstation sichergestellt ist;
- sie mit der Fernsteuer- und Überwachungszentrale (RCC) kommuniziert, falls die Station ferngesteuert wird.

Bei einem Ausfall der Energieversorgung sollte das SLS den Betrieb der Station in einem gefährlichen Zustand vermeiden.

Das SLS sollte in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich installiert werden.

Die Auslegung der sicherheitsrelevanten Teile des Schutzsystems muss EN ISO 13849-1 oder EN 61511 (alle Teile) entsprechen.

7.5.2 Notabschaltsysteme der Station

Um unter ungewöhnlichen Bedingungen eine sichere Abschaltung zu ermöglichen, muss die Verdichterstation mit einem Notabschaltsystem ausgerüstet sein, das festverdrahtet ist oder eine nur zu diesem Zweck eingesetzte fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung beinhaltet.

Das Notabschaltsystem der Station muss das Notabschaltsystem der Verdichtereinheit(en) auslösen und die Armaturen der Station in einer vorprogrammierten Sequenz schließen. Auf die Notabschaltung kann eine Entspannung der Station folgen. Die Schließzeiten von Absperrventilen mit Sicherheitsfunktion sind zu berücksichtigen.

Bei einer Notabschaltung darf eine Quittierung und Deaktivierung des Notabschaltsystems per Fernsteuerung nicht möglich sein.

Die Teilabschaltung einzelner Maschinensätze oder Stationsabschnitte ist zulässig.

An geeigneten Stellen und in der Stationswarte muss eine manuelle Betätigung der Notabschaltung möglich sein.

Die Dauer der Druckentlastung bei der Notabschaltung muss sorgfältig ausgewählt werden.

Für die Notabschaltung der Verdichtereinheit siehe 7.4.4.6.

7.5.3 Gaswarneinrichtungen

Zusätzlich zu den in der Einhausung der Verdichtereinheit installierten Gaswarneinrichtungen sollten auch in anderen Gebäuden Gaswarneinrichtungen installiert werden, in denen sich Gas ansammeln kann.

(Siehe auch 7.4.5.7)

7.5.4 Brandschutzanlage

Die Meldung der Brandschutzanlage muss sowohl akustisch als auch visuell in der Maschinenhalle, der Maschinenumhüllung und an geeigneten Punkten auf dem Stationsgelände erfolgen.

Die von der Brandschutzanlage ausgelösten Alarmer und Aktivitäten, müssen Vorrang vor allen anderen Alarm- und Steuerungsaktivitäten haben.

Zusätzlich zu den Brandmeldeanlagen der Einhausung der Verdichtereinheit (siehe 7.4.5.8) sollten entsprechend den geltenden Vorschriften weitere Brandmeldeanlagen installiert werden.

Zur Brandbekämpfung sollte eine Wasserentnahmestelle innerhalb oder in der Nähe der Station vorhanden sein.

Brandgefahren durch Öl, Gas und elektrische Anlagen erfordern die Bereitstellung geeigneter ortsfester (manueller und/oder automatischer) oder tragbarer Feuerlöscher.

7.5.5 Steuerung und Überwachung der Armaturen einer Station

Die vom SLS angesteuerten in den einzelnen Sequenzen benötigten Armaturen müssen zusätzlich von Hand entweder an der Armatur oder in der lokalen Stationswarte betätigt werden können. In Abhängigkeit von der Betriebsphilosophie darf ein Automatikbetrieb von der lokalen Stationswarte oder der Fernsteuer- und Überwachungszentrale (RCC) möglich sein.

Die "Offen"- und "Geschlossen"-Stellung der dem Notabschaltsystem zugeordneten Armaturen muss überwacht und im Stationsleitsystem ersichtlich sein.

Stellantriebe können pneumatisch, hydraulisch, durch Federkraft, Elektrizität oder Kombinationen dieser Antriebe betätigt werden. Der Stellantrieb muss in Abhängigkeit von Lage und Funktion der Armatur ausgewählt werden.

7.5.6 Überdruckabsicherung

Die Station und die einzelnen Bauteile der Station müssen gegen unzulässigen Überdruck geschützt werden. Unzulässiger Überdruck kann durch den Verdichter oder durch Störungen eines Druckreglers oder sonstiger Einrichtungen innerhalb oder außerhalb der Station verursacht werden.

Das Überdruckabsicherungssystem ist für folgende Grenzen auszulegen, wobei Auslegungsdruck (DP) größer oder gleich dem maximal zulässigen Betriebsdruck (MOP) sein muss:

$$OP \leq MOP < TOP < MIP < TP$$

Für die Druckgrenzen muss EN 1594 in Bezug genommen werden.

Um einen Druck zu verhindern, der höher als MIP ist, sind Sicherheitseinrichtungen vorzusehen, die automatisch eine Abschaltung einleiten.

In jedes druckbeaufschlagte Gassystem sind Schutzeinrichtungen zur Druckbegrenzung einzubauen.

An einer Verdichterstation muss die Überdruckabsicherung aus zwei voneinander unabhängigen Systemen bestehen:

- der Schutzeinrichtung der Verdichtereinheit (siehe 7.4.4.3), die vom Einheitenleitsystem (ELS) bereitgestellt wird;
- dem Stationsschutzsystem zur Druckbegrenzung, das vom Stationsleitsystem (SLS) bereitgestellt wird.