

Inhalt

Seite

Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	10
3.1 Allgemeine Begriffe	10
3.2 Spezifische Begriffe	14
4 Liste der signifikanten Gefährdungen — Gefährdungsanalyse und Risikobeurteilung	16
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	21
5.1 Allgemeines.....	21
5.2 Mechanische Sicherheit.....	22
5.2.1 Allgemeines.....	22
5.2.2 Trennende Schutzeinrichtungen.....	22
5.2.3 Verletzung durch Fluidstrahl.....	24
5.2.4 Verlust der Standfestigkeit	24
5.2.6 <i>Anheben und Transport von Kompressoranlagen und deren Teilen.....</i>	24
5.2.6 <i>Rutschen, Stolpern und Stürzen.....</i>	30
5.2.7 Drehzahl.....	30
5.2.8 Verlust der Hauptenergieversorgung oder kurzzeitige Stromunterbrechung	31
5.2.9 Rückwärtslauf des Kompressors.....	31
5.3 Elektrische Sicherheit	31
5.3.1 Allgemein zutreffend	31
5.3.2 Überstromschutz des Hauptstromkreises	31
5.3.3 Schutz vor stromführenden Teilen	32
5.3.4 Blitzschutz	32
5.3.5 <i>Straßenfahrbare und auf Grundrahmen montierte Kompressoranlagen.....</i>	32
5.4 Steuerungen.....	32
5.4.1 Allgemeines.....	32
5.4.2 Ausfall der Stromversorgung des sicherheitsbezogenen Steuerungssystems	33
5.4.3 Start/Neustart	33
5.4.4 Manuelle Aufhebung von Sicherheitsfunktionen	34
5.4.5 Elektrische Steuerungssysteme	35
5.4.6 Pneumatische und/oder hydraulische Steuerungen.....	36
5.5 Thermische Sicherheit	36
5.6 Lärm	37
5.7 Verarbeitete, verwendete oder ausgestoßene Werkstoffe und Stoffe	37
5.7.1 Allgemeines.....	37
5.7.2 Reaktive Gase	38
5.7.3 Sauerstoffkompressoren	38
5.7.4 Acetylenkompressoren	40
5.7.5 Kompressoren für Gase, die H ₂ S enthalten	41
5.7.6 Stickstoff und andere inerte Gase	41
5.7.7 Zugangsöffnungen zu Prozessgas enthaltenden Teilen	42
5.7.8 Wellenabdichtungssysteme des Kompressors.....	42
5.7.9 Statische Dichtungen (Dichtungsringe) für Rohrleitungen.....	43
5.7.10 Mikroorganismen, biologische und mikrobiologische Stoffe.....	44
5.7.11 <i>Kompressoranlagen, die mit Verbrennungsmotoren betrieben werden</i>	44

5.8	Feuer und Explosion	44
5.8.1	Allgemeines	44
5.8.2	Elektrostatische Vorgänge	45
5.8.3	<i>Drehkolbenkompressoranlagen mit Öleinspritzung</i>	45
5.8.4	Ölgeschmierte Kolbenprozesskompressoranlagen	46
5.8.5	Kompressoranlagen, die mit Verbrennungsmotoren betrieben werden	47
5.9	Ergonomische Grundsätze.....	47
5.9.1	Allgemeines	47
5.9.2	Manuelle Handhabung von Kompressoranlagen und deren Bauteilen.....	47
5.9.3	Straßenfahrbare und auf Grundrahmen montierte Kompressoranlagen	47
5.10	Integrität von Maschinenteilen und andere funktionale Anforderungen.....	48
5.10.1	Allgemein zutreffend.....	48
5.10.2	Schnee-, Wind- und Erdbebenlasten.....	48
5.10.3	Versagen während des Betriebs	48
5.10.4	Betrieb bei niedrigen Temperaturen.....	49
5.10.5	Flüssigkeitsschlag	49
5.10.6	Kühlsystem	50
5.10.7	Temperaturanstieg des Prozessgases.....	50
5.10.8	Turbokompressor.....	50
5.11	Druckbegrenzungseinrichtungen	50
5.11.1	Allgemeines	50
5.11.2	Einbau von Druckbegrenzungseinrichtungen	51
5.11.3	Konstruktionsfestlegungen für Druckentlastungseinrichtungen	51
5.11.4	Mehrstufenkompressoranlagen.....	52
5.11.5	Einstufen- und Mehrstufen-Turbokompressoren	52
5.12	Anzeige- und Warneinrichtungen	52
6	Verifizierung von Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen.....	53
6.1	Druckprüfung.....	53
6.1.1	<i>Allgemeines</i>	53
6.1.2	Acetylenkompressoren.....	53
6.2	Dichtigkeitsprüfung für gefährliche Gase.....	53
6.3	Prüfung elektrischer Schleifen	53
6.4	Prüfung von Steuerungssystemen.....	54
6.5	Lärm	54
6.5.1	<i>Allgemeines</i>	54
6.5.2	<i>Schalleistungspegel von Kompressoren zur Verwendung im Freien</i>	54
6.6	Standicherheit straßenfahrbarer Kompressoranlagen.....	54
6.7	Gliederung der Verifizierung	54
7	Anleitungen für den Betrieb	58
7.1	<i>Allgemeine Anforderungen</i>	58
7.2	Begleitunterlagen	59
7.2.1	<i>Betriebsanleitung (Bedienungshandbuch)</i>	59
7.2.2	Serviceanleitung.....	65
7.2.3	Demontage	67
7.2.4	Qualifikation	67
7.3	Kennzeichnungen, Zeichen und schriftliche Warnungen	67
7.3.1	Allgemein zutreffend.....	67
7.3.2	Gehäuse von Kompressoranlagen	68
7.3.3	Straßenfahrbare und auf Grundrahmen montierte Kompressoranlagen	68
7.3.4	Kennzeichnungen (insbesondere Typschild).....	68
Anhang A (informativ) Bildzeichen.....		70
Anhang B (informativ) Maßnahmen zur Sicherstellung einer Sicherheitsfunktion bei der Prüfung einer Sicherheitseinrichtung (Beispiel).....		76
B.1	Umgehungsschalter für Abschaltungen	76
B.2	Überwachung.....	76

Anhang C (informativ) Leitfaden für die Anwendung geltender Normen auf die funktionale Sicherheit der sicherheitsbezogenen Steuerungen von Prozesskompressoren bzw. -kompressoranlagen.....	77
C.1 Einleitung.....	77
C.2 Anwendungsbereich	77
C.3 Normative Verweisungen	78
C.3.1 Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC)/Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung (CENELEC)	78
C.3.2 Internationale Normungsorganisation (ISO)/Europäisches Komitee für Normung (CEN).....	78
C.4 Standardabkürzungen	78
C.5 Risikominderungsprozess und funktionale Sicherheit	79
C.6 Zusammenhang zwischen EN 1012-3 und den Normen zur funktionalen Sicherheit.....	80
C.7 Prozess der funktionalen Sicherheit.....	82
C.7.1 Allgemeines	82
C.7.2 Risikobeurteilung.....	84
C.7.3 Zuordnung von Sicherheitsfunktionen zu Schutzebenen	89
C.7.4 Festlegung von Sicherheitsanforderungen	89
C.7.5 Konstruktion und technische Bearbeitung	90
C.7.6 Installation, Inbetriebnahme und Validierung.....	92
C.7.7 Verifizierung	92
C.7.8 Beurteilung der funktionalen Sicherheit	92
C.8 Risikobeurteilung von Kompressoren und Hilfssystemen	93
C.9 Zuständigkeiten	94
C.9.1 Endanwender und Hersteller	94
C.9.2 Hersteller von Kompressoren oder Kompressoranlagen	94
C.9.3 Beispiel 1 unter Anwendung von EN 61508, EN 61511.....	96
C.9.4 Beispiel 2 unter Anwendung von EN 61508, EN 61511.....	98
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)	100
Literaturhinweise	101