DIN EN ISO 21789:2023-07 (D)

Gasturbinenanwendungen - Sicherheit (ISO 21789:2022); Deutsche Fassung EN ISO 21789:2022

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 6

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG 7

Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/34/EU 9

Vorwort 11

Einleitung 12

1 Anwendungsbereich 13

2 Normative Verweisungen 14

3 Begriffe 16

4 Liste der signifikanten Gefährdungen 18

5 Sicherheitsanforderungen 19
5.1 Allgemeines 19
5.2 Risikobeurteilung 19
5.2.1 Anforderungen an die Risikobeurteilung 20
5.2.2 As Low As Reasonably Practicable (so gering wie nach vernünftigen Maßstäben praktikabel) 21
5.3 Änderungen und Ersatzteile 21
5.4 Vorhersehbare Fehlanwendung 21
5.5 Lebensdauer 21
5.6 Kombination von Gefährdungen 21
5.7 Lärmminderung in der Gestaltungsphase 22
5.8 Mechanisch 22
5.8.1 Trennende Schutzeinrichtungen 22
5.8.2 Zugänglichkeit zu Instandhaltungszwecken 23
5.8.3 Gehäusekonstruktion 23
5.8.4 Verdichterpumpen des Gasturbinenverdichters 24
5.8.5 Stabilität und Handhabung 24
5.8.6 Überlastungen von Kupplungen, Wellen und Getrieben durch Drehmoment 24
5.8.7 Vibration 25
5.8.8 Mechanischer Ausfall durch Korrosion 25
5.8.9 Gestaltungsverfahren und Werkstoffe 25
5.8.10 Gasturbinentemperaturen 25
5.8.11 Umgebungsbeanspruchungen 26
5.8.12 Eigenschaften des Zusammenbaus 26
5.8.13 Kupplungen 26
5.8.14 Rotorlager 26
5.8.15 Versagen drehender Teile 26
5.8.16 Schutzschirm gegen Schäden durch Fremdkörper (FOD) 27
5.8.17 Getriebe 27
5.8.18 Startsysteme 27
5.8.19 Niedrige Umgebungstemperaturen 28
5.9 Gasturbinenverdichter-Luftansaugsystem 28

5.9.1 Allgemeines ... 28
5.9.2 Verunreinigung der Eintrittsluft ... 28
5.9.3 Überwachung und Vermeidung von Eisbildung ... 29
5.9.4 Implosionsschutz ... 29
5.9.5 Einlass-Implosionsschutzöffnung ... 29
5.9.6 Abfallentsorgung durch Verbrennung ... 30
5.9.7 Rezirkulation ... 30
5.9.8 Lufteinlasskanal des Gasturbinenverdichters ... 31
5.10 Brennstoffanlagen ... 31
5.10.1 Allgemeines ... 31
5.10.2 Brennstoffzufuhrqualität und -zufuhreigenschaften ... 31
5.10.3 Druckprüfung (Leckage) ... 32
5.10.4 Brennstoffzufuhrheizung ... 32
5.10.5 Gasbrennstoffanlagen ... 32
5.10.6 Flüssigbrennstoffsysteme ... 37
5.10.7 Multibrennstoffsysteme ... 41
5.10.8 Brennstoffspülung ... 41
5.10.9 Brennstoffentleerung ... 41
5.11 Verbrennungsüberwachung ... 42
5.11.1 Allgemeines ... 42
5.11.2 Anforderungen an die Zündung ... 42
5.11.3 Sicherheitszeit beim Verlöschen der Flamme ... 42
5.12 Abgassystem ... 43
5.12.1 Regelung mit Drosselvorrichtung ... 43
5.12.2 Lage flexibler Verbindungen ... 43
5.12.3 Abgasöffnung ... 43
5.12.4 Explosionsschutz ... 43
5.13 Einhausungen ... 44
5.13.1 Allgemeines ... 44
5.13.2 Aufbau der Einhausung ... 45
5.13.3 Brandschutzvorkehrungen für Einhausungen ... 45
5.13.4 Explosionsvermeidung und -schutz — Bereichsklassifizierung — Belüftung ... 45
5.13.5 Gasmelder ... 45
5.13.6 Spülung der Einhausung ... 46
5.13.7 Entflammbarer Nebel ... 46
5.13.8 Zugang und Türen ... 46
5.13.9 Einklemmen ... 47
5.14 Beleuchtung ... 47
5.15 Brandschutzmaßnahmen ... 47
5.15.1 Allgemeines ... 47
5.15.2 Bauliche Brandschutzmaßnahmen ... 48
5.15.3 Minderung und Eindämmung entflammbarer Flüssigkeiten ... 48
5.15.4 Brandschutz ... 49
5.15.5 Branderkennung ... 49
5.15.6 Feuerlöschsysteme ... 49
5.15.7 Wassersprühnebel-Löschmittel ... 51
5.15.8 Löschsystem-Bedienelemente ... 51
5.15.9 Fluchtwege ... 53
5.15.10 Unkontrollierte Freisetzung des Mittels und Verlust des Treibmitteldrucks ... 53
5.15.11 Thermische Tankentlastung (Berstscheibe) ... 53
5.15.12 Treibmitteltanks ... 54
5.15.13 Freisetzung von Löschmitteln in Gasturbinenhallen, Kontrollräumen usw. ... 54
5.16 Klassifizierung von Gefährdungsbereichen, Explosionsvermeidung und Explosionsschutz ... 54
5.16.1 Allgemeines ... 54
5.16.2 Bereichsklassifizierung ... 54
5.16.3 Explosionsvermeidung ... 55
5.16.4 Vermeidung oder Verringerung von wirksamen Zündquellen ... 55

5.16.5 Reduzierung der Explosionswirkung in einem umschlossenen Bereich ... 57
5.17 Belüftung ... 59
5.17.1 Allgemeines ... 59
5.17.2 Kühlung ... 59
5.17.3 Heizung ... 59
5.17.4 Gefährdungsbereichskontrolle ... 59
5.17.5 Heiße Oberflächen ... 60
5.17.6 Position des Belüftungseinlasses ... 60
5.17.7 Filterung des Belüftungseinlasses ... 60
5.17.8 Belüftungseinlasskanal ... 60
5.17.9 Position des Belüftungsauslasses ... 60
5.17.10 Belüftungsüberwachung ... 61
5.18 Lüfter ... 61
5.18.1 Gebläse-Schutzeinrichtungen und strukturelles Versagen ... 61
5.18.2 Blasluft-Ölkühler ... 61
5.18.3 Funkenbildung durch Gebläseflügel ... 61
5.19 Erkennung von brennbarem Gas ... 62
5.19.1 Typ/Auswahlgrundsätze ... 62
5.19.2 Grundsätze der Platzierung ... 62
5.19.3 Einstellungen ... 62
5.19.4 Einhausungen mit heißen Oberflächen — Analyseinstrument ... 62
5.19.5 Instandhaltung und Kalibrierung ... 63
5.20 Steuerungs- und automatische Schutzsysteme ... 63
5.20.1 Allgemeines ... 63
5.20.2 Eignung für die Umgebung ... 63
5.20.3 Ergonomie ... 63
5.20.4 Ausfall ... 64
5.20.5 Kalibrierung ... 64
5.20.6 Prüfung ... 64
5.20.7 Drehzahlregelung ... 64
5.20.8 Notabschaltsystem der Gasturbine ... 65
5.20.9 Verriegelungseinrichtungen ... 66
5.20.10 Cybersicherheit ... 66
5.21 Elektrik ... 66
5.21.1 Gestaltung/Installation ... 66
5.21.2 Isolierung und gespeicherte Energie ... 66
5.21.3 Elektrostatische Energie und Potentialausgleich ... 67
5.21.4 Eindringen von Wasser ... 67
5.21.5 Blitzeinschlag ... 68
5.21.6 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ... 68
5.21.7 Batterieanlagen ... 68
5.21.8 Elektrische Überlast ... 68
5.21.9 Stromversorgungsausfall ... 68
5.22 Entleerungsöffnungen, Entlüftungsöffnungen und Ablassöffnungen ... 69
5.22.1 Allgemeines ... 69
5.22.2 Entlüftungsöffnungen für entflammbare Gase ... 69
5.22.3 Giftige und gefährliche Emissionen ... 70
5.22.4 Entlüftungen von Gasturbinenverdichtern ... 70
5.23 Druckgeräte ... 70
5.23.1 Allgemeines ... 70
5.23.2 Gestaltung ... 70
5.23.3 Gefährdungen ... 71
5.23.4 Fehlanwendung ... 71
5.23.5 Handhabung und Betrieb ... 71
5.23.6 Isolierung, Entleerung und Entlüftung ... 71
5.23.7 Injektion von Flüssigkeiten ... 71
5.23.8 Baugruppen ... 71
5.23.9 Sicherheitsausrüstung ... 73

5.23.10 Flexible Leitungen (und Metallschläuche) ... 74
5.23.11 Feuer von außen ... 74
5.23.12 Werkstoffversprödung und Korrosion ... 74
5.23.13 UV-beständiges Leitungssystem ... 75
5.24 Hilfssysteme ... 75
5.24.1 Schmiersysteme ... 75
5.24.2 Wassersysteme ... 75
5.24.3 Hydraulische und pneumatische Systeme ... 76
5.24.4 Betriebsluftzufuhr ... 76
5.25 Installation in einem Gefährdungsbereich ... 76
5.26 Gasturbinen ohne Einhausung in einer Halle ... 77
5.27 Außerbetriebnahme und Entsorgung ... 78

6 Konformitätsverifizierung ... 78
6.1 Qualitätssicherung ... 78
6.2 Prüfung der Sicherheitsanforderungen ... 78

7 Benutzerinformationen ... 78
7.1 Allgemeines ... 78
7.2 Sprache ... 79
7.3 Verpackung ... 79
7.4 Inbetriebnahme ... 79
7.5 Betrieb ... 80
7.5.1 Allgemeines ... 80
7.5.2 Sicherheitsanweisungen und Notfallverfahren ... 81
7.6 Zugang zu der Einhausung ... 82
7.6.1 Allgemeines ... 82
7.6.2 Risikobeurteilung für den Zugang zu Einhausungen ... 82
7.6.3 Beschränkungen unter Betriebsbedingungen ... 83
7.6.4 Beschränkungen unter nichtbetrieblichen Bedingungen ... 83
7.6.5 Zugang während der Inbetriebnahme und Wiederinbetriebnahme ... 83
7.6.6 Installationen in einem Gefährdungsbereich ... 83
7.6.7 Streustrom ... 83
7.7 Instandhaltung ... 84
7.7.1 Allgemeines ... 84
7.7.2 Allgemeine Gefährdungen im Rahmen der Instandhaltung ... 84
7.7.3 Zugänglichkeit, Isolierung und Energieableitung ... 85
7.7.4 Druckgeräte ... 85
7.7.5 Brandschutzsysteme ... 86
7.7.6 Gasmelder ... 86
7.7.7 Steuerungssysteme: Instandhaltung, Kalibrierung und Prüfung ... 86
7.7.8 Gefährliche Werkstoffe und Substanzen ... 87
7.8 Warnschilder und Hinweise ... 87
7.9 Lärm ... 88
7.10 Arbeitsgenehmigung (PTW) ... 89
7.11 Schulung ... 89
7.12 Außerbetriebnahme und Entsorgung ... 89

Anhang A (informativ) Liste signifikanter Gefährdungen ... 90

Anhang B (normativ) Überprüfung von Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen ... 108

Literaturhinweise ... 115