

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	Einhäusungen	44
5.13.1	Allgemeines	44
5.13.2	Aufbau der Einhausung	45
5.13.3	Brandschutzworkehrungen 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-Löschenmittel	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 Löschenmitteln 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 Blitzschlag	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 entflammbar 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 Metallschlüssele).....	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 Gefährzungsbereich	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 Gefährzungsbereich	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