Quelle: https://www.arbeitssicherheit.de//document/5a635c88-3ffe-351d-8204-fadb497faa1f

Bibliografie	
Titel	Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) Gefährdungen durch Dampf und Druck bei Freisetzung von Medien (TRBS 2141 Teil 3)
Amtliche Abkürzung	TRBS 2141 Teil 3
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	[keine Angabe]

Abschnitt 3 TRBS 2141 Teil 3 - Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen (1)

Bei Freisetzung von Medien können beispielsweise Gefährdungen durch Freistrahlimpulse, Ersticken, Vergiften, Verätzen, Verbrennen oder Erfrieren für Beschäftigte oder Dritte auftreten.

Bei Anlagenteilen, die auf Dauer technisch dicht sind, sind keine Freisetzungen zu erwarten. Es besteht hierdurch in der umgebenden Atmosphäre keine Brand-, Explosions- oder Gesundheitsgefahr.

Bei Anlagenteilen, die technisch dicht sind, sind seltene Freisetzungen zu erwarten.

Die stoffbedingten Gefährdungen sind nach TRGS 400 zusätzlich zu ermitteln und zu bewerten.

3.1 Ermittlung von Gefährdungen

Gefährdungen können durch Freisetzung von Medien auftreten. Ursachen hierfür können z. B. sein:

3.1.1 Undichtigkeiten an Verschlüssen und lösbaren Verbindungen mit statischen Dichtelementen

Undichtigkeiten an Verschlüssen und lösbaren Verbindungen mit statischen Dichtelementen (z.B. Flachdichtungen, kammprofilierte Dichtungen, Metallprofildichtungen) infolge von:

- Beschädigungen der Dichtelemente oder Dichtflächen, insbesondere bei beweglichen Leitungen (Schläuche und Gelenkrohrleitungen), wenn dadurch eine sichere Verbindung und damit technische Dichtheit nicht mehr gewährleistet ist,
- gegenüber dem Medium oder äußeren Einwirkungen nicht geeigneten Dichtelementen (z. B. Korrosionsangriff an Schrauben durch Umgebungseinflüsse),
- alterungsbedingten oder zeitabhängigen Veränderungen von Dichtelementen, z. B. Setzen, Verspröden,
- unzulässiger Beanspruchung von Dichtelementen z. B. Materialunverträglichkeiten oder Abweichungen von der bestimmungsgemäßen Betriebsweise (siehe TRBS 2141 Teil 1),
- Montagefehlern, z. B. wenn die konstruktiv vorgesehenen Verschlusselemente nicht bestimmungsgemäß verwendet werden (z.B. falsches Anzugsmoment) oder wenn unzulässige Spannungen durch falsche Anschlagpunkte eingebracht werden, die zu Verformungen führen.
- Thermoschock, z.B. beim Befüllen von drucklosen Druckbehältern mit druckverflüssigten Gasen oder beim nicht bestimmungsgemäßen Eintritt von kalten Fluiden in Anlagenteile, sofern die Dichtungen bzw. Anlagenteile für die auftretenden tiefen Temperaturen nicht ausgelegt sind.

3.1.2 Undichtigkeiten an dynamischen Dichtelementen

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

Undichtigkeiten an dynamischen Dichtelementen (z. B. Stopfbuchsen, Gleitringdichtungen) infolge von:

- gegenüber dem Medium oder äußeren Einwirkungen (z.B. unzulässige Schwingungen) nicht geeigneten Dichtelementen,
- alterungsbedingten oder zeitabhängigen Veränderungen von Dichtelementen, z. B. Setzen, Verspröden, Verschleiß,
- unzulässiger Beanspruchung von Dichtelementen, z.B. Materialunverträglichkeiten oder Abweichungen von der bestimmungsgemäßen Betriebsweise (siehe TRBS 2141 Teil 1),
- Montagefehlern, z.B. falsches Anzugsmoment, Ausrichtfehler.

3.1.3 Entweichen von Medien beim Öffnen von Anlagenteilen

Entweichen von Medien beim Öffnen von Anlagenteilen infolge von:

- nicht erkanntem Überdruck an der Öffnungsstelle,
- nachträglicher Auflösung von Verstopfungen bei bereits geöffneter Druckanlage,
- zu großer Entnahmemenge bei Entnahmestellen für Probenahmen,
- nicht bestimmungsgemäßer Bedienung von Schnellverschlüssen,
- Fehlbedienung von Armaturen, die nicht an ein geschlossenes System angebunden sind,
- verzögertem Austritt von Restflüssigkeiten, z.B. durch Syphonwirkung oder Sackbildung nach Ansammlung an Tiefpunkten von Rohrleitungen,
- spontaner Verdampfung von Flüssigkeiten nach Druckentspannung, z. B. durch Siedeverzug.

3.1.4 Ableitung aus Sicherheitsventilen, Berstscheiben, Druckentlastungsklappen, Entlüftungs- und Entspannungsleitungen

Ableitung aus Sicherheitsventilen, Berstscheiben, Druckentlastungsklappen, Entlüftungs- und Entspannungsleitungen mit der Folge von:

- gefährlichen Konzentrationen an Arbeitsplätzen bei Stoffen und Zubereitungen mit Eigenschaftsmerkmalen nach der GefStoffV,
- Überschreitung von anerkannten Grenzwerten in der Atmosphäre, bei Stoffen und Zubereitungen mit Eigenschaftsmerkmalen nach der GefStoffV (z.B. Werte nach IDLH [Immediately Dangerous to Life and Health], AEGL-2 [Acute Exposure Guideline Levels] oder ERPG-2 [Emergency Response Planning Guidelines]),
- Bildung von explosionsfähiger Atmosphäre,
- Medienbeaufschlagung bei Stoffen ohne Eigenschaftsmerkmale nach der GefStoffV (z.B. Verdrängung von Luftsauerstoff durch inerte Gase).

3.1.5 Verpuffung/Deflagration in Feuerungseinrichtungen von Druckanlagen

Verpuffung/Deflagration in Feuerungseinrichtungen von Druckanlagen infolge von:

- Ansammlung von zündfähigen Gas- oder Staub-/Luftgemischen in Feuerungseinrichtungen und in den Rauchgaszügen von Druckanlagen, die eine Verpuffung/Deflagration hervorrufen kann.

3.2 Bewertung der Gefährdungen

Bei der Bewertung der Gefährdungen für die Beschäftigten und Dritte sind betriebliche und technische Einflüsse durch das Arbeitsmittel bzw. die überwachungsbedürftige Anlage im Rahmen einer Einzelfallbetrachtung in der Gefährdungsbeurteilung bzw. der Sicherheitstechnischen Bewertung zu berücksichtigen. Hierbei können auch besondere Methoden angewendet werden, welche die zu erwartende Häufigkeit des Eintritts einer Gefährdung durch die Freisetzung von Medien und das beim Ereigniseintritt zu erwartende Schadensausmaß berücksichtigen.

Abhängig von der Bewertung der Gefährdungen sind Maßnahmen festzulegen und zu ergreifen.

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

Zur Bewertung der Gefährdungen infolge Ableitens von Medien (Stoffe und Zubereitungen) aus Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung kann beispielsweise wie folgt vorgegangen werden (siehe auch **Anlage 1**):

- Einteilung der Medien in Abhängigkeit von den Gefährlichkeitsmerkmalen nach der GefStoffV. Bei Gasen und Dämpfen ohne solche Gefährlichkeitsmerkmale müssen auch Gefahren durch Verdrängung des Luftsauerstoffs berücksichtigt werden.
- Ermittlung der maximal freisetzbaren Stoffmenge, bestimmbar über den Massenstrom an der Austrittsstelle und die maximale Ausblasedauer, ggf. das Volumen des Apparates,
- Bestimmung der Freisetzungsbedingungen, welche sich ergeben aus Ort, Richtung und Höhe der Austrittsöffnung, den Aggregatzustand und die Temperatur der Stoffe, den Impuls der Austrittsströmung (Richtung, Geschwindigkeit) und die Umgebungssituation,
- Ermittlung des Ausbreitungsverhaltens mit Hilfe anerkannter Modelle zur Freistrahl- und atmosphärischen Ausbreitung,
- Abschätzung des zeitlichen Verlaufes und der Höhe der Konzentration eines Stoffes am Aufpunkt in Abhängigkeit von der Entfernung des Quellterms,
- Vergleich der Konzentrationen am Aufpunkt mit anerkannten Grenzwerten (z.B. IDLH-Werte, AEGL-2 oder ERPG-2 Konzentrationsleitwerte bzw. UEG-Grenzwerte (untere Explosionsgrenze) bei brennbaren Gasen),
- Ableitung von Maßnahmen (z.B. Ableitung in ein Behandlungssystem), wenn die Grenzwerte überschritten werden, und damit ein Ableiten in die Atmosphäre nicht zulässig ist.

Fußnoten

(1) Red. Anm.: Außer Kraft am 23. Mai 2019 durch die Bek. vom 14. März 2019 (GMBl S. 270)

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH