Quelle: https://www.arbeitssicherheit.de//document/85c34556-2bcc-3c01-8529-6784f1eb45da

Bibliografie	
Titel	Technische Regeln für Betriebssicherheit Gefährdung durch Dampf und Druck Schädigung der drucktragenden Wandung (TRBS 2141 Teil 2)
Amtliche Abkürzung	TRBS 2141 Teil 2
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	[keine Angabe]

Abschnitt 3 TRBS 2141 Teil 2 - Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen (1)

3.1 Ermittlung von Gefährdungen

Gefährdungen können durch zeitabhängige Schädigungen der drucktragenden Wandung auftreten. Ursachen hierfür können z.B. sein:

3.1.1 Korrosion in Form von

- innerer Korrosion durch korrodierend wirkende Medien, ggf. beeinflusst durch Temperatur und mechanische Beanspruchung,
- äußerer Korrosion durch atmosphärische Feuchte, Kondensate, langzeitige/permanente Feuchtigkeit unter Wärme-/Kältedämmungen, spezielle Umgebungseinflüsse.

Hierbei können unterschiedliche Korrosionsmechanismen wirksam sein, z. B.

- allgemein abtragende Korrosion,
- Muldenfraß, Lokalkorrosion bei unlegierten oder niedrig legierten Stählen,
- Korrosionserosion,
- Kontakt- bzw. selektive Korrosion,
- Spaltkorrosion,
- interkristalline Korrosion,
- Lochkorrosion,
- Spannungsrisskorrosion, Schwingungsrisskorrosion,
- Hochtemperaturkorrosion (z.B. durch Aufkohlung, Nitrierung, Verzunderung oder Hochtemperaturkorrosion in heißen Schmelzen).

3.1.2 Erosion in Form von

- innerer Erosion, z. B. bei erosiven Medieneigenschaften, hohen Strömungsgeschwindigkeiten,
- äußerer Erosion, z. B. durch Ascheanteil im Rauchgas bei Dampfkesseln.

3.1.3 Kavitation infolge von

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

- z.B. Dampfblasenbildung und -zerfall hinter Armaturen oder in Pumpengehäusen.

3.1.4 Zeitstandschädigung im höheren Temperaturbereich in Form von

- z. B. Poren, Porenketten oder Rissen bei Hochdruckdampfkesseln oder Hochdruck-Frischdampfleitungen.

3.1.5 Schwingungsschädigung (Ermüdung) infolge von

- häufig wechselnden Druck- und/oder Temperaturbeanspruchungen,
- zyklischen äußeren Einwirkungen.

3.1.6 Versprödung von metallischen Werkstoffen infolge von

- Medienbeanspruchung (z. B. H_2-induzierte Versprödung),
- hoher Temperatur (Ausscheidung versprödender Phasen, Anlassversprödung),
- Einsatz bei tiefen Temperaturen.

3.1.7 Alterung von Kunststoffen, z.B. durch UV-Strahlung

Kann eine Überlagerung unterschiedlicher Schädigungsmechanismen nach 3.1.1 bis 3.1.7 auftreten, z.B. Schwingungsrisskorrosion, Kriechermüdung, ist dies in die Betrachtung einzubeziehen.

3.2 Bewertung von Gefährdungen

Bei der Bewertung der Gefährdungen für Beschäftigte und Dritte sind die als relevant erkannten zeitabhängigen Schädigungen der drucktragenden Wandung im Rahmen einer Einzelfallbetrachtung in der Gefährdungsbeurteilung bzw. der sicherheitstechnischen Bewertung zu berücksichtigen.

Hierbei können je nach Erfordernis die folgenden Elemente zur Bewertung herangezogen werden:

3.2.1 Aktueller Schädigungszustand bzw. aktuelle Bauteilausnutzung im Vergleich zu den Auslegungswerten für die bestimmungsgemäße Betriebsweise, wie z.B.

- Ist-Wanddicken im Vergleich zur Soll-Wanddicke bei gleichmäßigem Wanddickenabtrag,
- akkumulierte Lastzyklen und -amplituden im Vergleich zu den Auslegungswerten,
- akkumulierte Beanspruchungen im Vergleich zu den Druck- und Temperaturauslegungswerten bei Zeitstandbeanspruchung.

3.2.2 Möglichkeiten zur Zustandsermittlung, wie z. B.

- zerstörungsfreie Prüfungen bei Anlagenabstellungen,
- zerstörungsfreie Prüfungen bei laufendem Betrieb.

3.2.3 Möglichkeiten zur Erfassung der tatsächlichen betrieblichen Beanspruchung, wie z. B.

- Korrosionsproben oder Korrosion-Monitoringsysteme zur Erfassung der Korrosionsverhältnisse,
- Ausrüstungen zur Erfassung von Lastzyklen und -amplituden,
- Ausrüstungen zur Erfassung von Temperaturzyklen und -werten.

3.2.4 Abgesicherte Prognose über den Schädigungsfortschritt, wie z.B. bei

- Korrosionsbeanspruchung,
- zyklischer Beanspruchung,
- Zeitstandbeanspruchung.

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

3.2.5 Mögliches Versagensszenario, wie z. B.

- Leckagen ohne kritische Auswirkung,
- Leckagen mit kritischen Auswirkungen infolge von z.B. giftigen oder brennbaren Medien,
- Zerknall eines Druckgeräts.

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