Quelle: https://www.arbeitssicherheit.de//document/1444ca99-2a70-3feb-a29b-58fb3bf60e47

Bibliografie	
Titel	Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) Versagen der drucktragenden Wandung durch Abweichen von zulässigen Betriebsparametern (TRBS 2141 Teil 1)
Amtliche Abkürzung	TRBS 2141 Teil 1
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	[keine Angabe]

Abschnitt 4 TRBS 2141 Teil 1 - Maßnahmen zur Vermeidung der Gefährdungen (1)

Maßnahmen zur Begegnung der in Nummer 3 genannten Ursachen für Gefährdungen werden nachstehend beispielhaft für den Lebenszyklus einer Druckanlage beschrieben.

Der Lebenszyklus einer Druckanlage umfasst hierbei die Bereitstellung und Benutzung von Arbeitsmitteln und den Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen einschließlich Montage und Installation.

4.1 Bereitstellung

4.1.1 Beschaffung (Bestellspezifikation, Unterlagen des Herstellers und Eingangskontrolle)

Als Basis für die Beschaffung einer Druckanlage muss die bestimmungsgemäße Betriebsweise einschließlich z. B. Füll-, Entleer-, An- und Abfahrvorgängen sowie vernünftigerweise nicht auszuschließenden Abweichungen hiervon, ermittelt werden. Ebenso sind mögliche äußere Einflüsse auf die Druckanlage zu berücksichtigen.

Folgende beispielhaft genannten Maßnahmen können sich für die der Beschaffung zugrunde zu legenden Betriebsparameter ergeben:

Beispiele für Maßnahmen gegen Überschreitungen des zulässigen Betriebsdruckes und der zulässigen Betriebstemperatur:

1. Bei einem leicht exothermen verfahrenstechnischen Prozess kann es bei unsachgemäßer Dosierung der Einsatzstoffe oder bei einem Ausfall der Kühlung zu einem geringfügigen Druck- und Temperaturanstieg kommen.

Maßnahme:

Die bei einem geringfügigen Druck- und Temperaturanstieg anstehenden maximalen Werte für Druck und Temperatur werden als zulässiger Betriebsdruck (P_B) und zulässige Betriebstemperatur (T_B) definiert, wenn damit eine technisch praktikable Auslegung der Druckanlage noch möglich ist. Der zulässige Druck (PS) und die zulässige Temperatur (TS) werden so ausgelegt, dass sie größer oder gleich den Werten für den zulässigen Betriebsdruck (P_B) und die zulässige Betriebstemperatur (T_B) sind. Zusätzlich Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion sind so nicht erforderlich.

2. Bei einem stark exotherm verlaufenden verfahrenstechnischen Prozess kann es bei unsachgemäßer Dosierung der Einsatzstoffe oder bei einem Ausfall der Kühlung zu einem so großen Druck- und Temperaturanstieg kommen, dass eine technische Auslegung der Druckanlage nicht mehr praktikabel ist.

Maßnahme:

Für Druck und Temperatur werden die bei bestimmungsgemäßem Reaktionsverlauf auftretenden Maximalwerte als zulässiger Betriebsdruck (P_B) und zulässige Betriebstemperatur (T_B) festgelegt und bei der technischen Auslegung berücksichtigt. Durch geeignete Sicherheitsmaßnahmen, wie z. B. Einsatz einer PLT-Schutzeinrichtung zur Vermeidung von Dosierfehlern und redundantem Kühlsystem, wird sichergestellt, dass diese Betriebsparameter nicht überschritten werden.

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

Beispiel für eine Maßnahme gegen Unterschreitung des zulässigen Betriebsdruckes:

Bei einer Druckanlage kann im Zuge von Entleervorgängen oder bei bestimmten Prozessschritten neben Überdruck auch Unterdruck entstehen.

Maßnahme:

Als Betriebsparameter wird neben dem Überdruck auch ein Wert für den Unterdruck spezifiziert und zusätzlich bei der Beschaffung berücksichtigt.

Beispiel für eine Maßnahme gegen Überschreitung der zulässigen mechanischen Werkstoffbeanspruchung:

Bei einer Rohrleitung ist es aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich, Zwängungskräfte infolge temperaturbedingter Längenänderungen durch eine entsprechende Rohrleitungsverlegung zu kompensieren. Am Anschluss der Rohrleitung an einen Druckbehälter kommt es deshalb zu größeren Kräften und Momenten.

Maßnahme:

Neben den Werten für Druck und Temperatur werden zusätzliche Werte für äußere Kräfte und Momente für den Anschlussstutzen der Rohrleitung als Betriebsparameter spezifiziert.

Beispiel für eine Maßnahme gegen das Versagen der sicherheitsrelevanten Ausrüstung:

Zur Verhinderung einer Überschreitung des zulässigen Betriebsdruckes ist ein Sicherheitsventil als Druckbegrenzung vorgesehen.

Maßnahme:

Bei der Auswahl und Beschaffung eines geeigneten Sicherheitsventils werden das Medium (z. B. auch Stäube), der Aggregatzustand, der abzuführende Massenstrom, der Absicherungsdruck, der Gegendruck in der Abblaseleitung usw. berücksichtigt.

Bei der Beschaffung von Druckanlagen ist weiterhin zu unterscheiden, ob eine Baugruppe nach der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG für einen bestimmten Verwendungszweck beschafft wird, oder ob einzelne Komponenten beschafft werden, welche unter der Verantwortung des Betreibers zu einer Druckanlage zusammengebaut und ausgerüstet werden.

Beispiele:

- Beschaffung einer Baugruppe:

  Als Bestandteil einer Prozessanlage soll eine Kälteanlage als Baugruppe beschafft werden.

  Maßnahme:

  In der Bestellspezifikation werden neben den Leistungsdaten die an den Schnittstellen zur Prozessanlage einzuhaltenden Betriebsparameter, wie z. B. der Durchfluss, der Druck und die Temperatur im Vor- und Rücklauf, spezifiziert. Ebenso wird mit dem Hersteller der Umfang der Baugruppe, für die eine Konformitätserklärung auszustellen ist, vereinbart. Anhand der Konformitätserklärung und der Betriebsanleitung für die Baugruppe wird die Umsetzung der Vorgaben überprüft.

- Beschaffung von einzelnen Komponenten:

  Für eine Druckanlage werden die Komponenten und die Ausrüstungsteile einzeln aufeinander abgestimmt und beschafft.

  Maßnahme 1:

  Bei Einzelanfertigungen werden alle für die Auslegung relevanten Parameter, wie z. B. zulässiger Druck (PS), zulässige Temperatur (TS), Werkstoff, Korrosionszuschlag, Lastwechse und Zusatzkräfte an Stutzen, in einer Bestellspezifikation vorgegeben.

  Maßnahme 2:

  Es werden z. B. Sicherheitsventile in geeigneten Ausführungen aus den Lieferkatalogen der Hersteller, ggf. unter Berücksichtigung des Gegendruckes der Ausblaseleitung, ausgewählt und beschafft.

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

4.1.2 Aufstellung unter Berücksichtigung des Umfelds

Druckanlagen bzw. deren Teile müssen so aufgestellt werden, dass keine Belastungen auftreten, die bei der Auslegung und Fertigung nicht berücksichtigt wurden. Ebenso muss gewährleistet sein, dass die Funktionsfähigkeit der sicherheitsrelevanten Ausrüstung nicht negativ beeinflusst wird.

Maßnahmen hierzu sind z. B.:

- Die Gründung der Druckanlage wird so ausgeführt, dass durch die Gründung selbst, durch das Eigengewicht einschließlich des Betriebsmediums oder des Druckprüfmittels bei der Druckprüfung und durch äußere Kräfte keine unzulässigen Verlagerungen oder Neigungen auftreten können.
- Die Kennzeichnung, leichte Zugänglichkeit und Einsehbarkeit der sicherheitsrelevanten Ausrüstung von Druckanlagen wird sichergestellt.
- Die Druckanlage und die sicherheitsrelevante Ausrüstung werden gegen Wechselwirkungen mit dem Umfeld und gegen schädliche Umwelt-, Umgebungs- sowie Witterungseinflüsse geschützt, sofern hierdurch ihre Funktion beeinträchtigt werden kann.
- Versuchsautoklaven, bei denen die bei den Versuchen zu erwartenden Drücke und Temperaturen nicht sicher bekannt sind, werden in besonderen Kammern oder hinter Schutzwänden aufgestellt, die so gestaltet sind, dass die Versuchsautoklaven gegen Einwirkung von außen gesichert sowie Beschäftigte und Dritte im Falle eines Versagens des Versuchsautoklaven geschützt sind. Bei diesen Druckgeräten für Versuchszwecke sind Sicherheitseinrichtungen gegen Druck- und Temperaturüberschreitung nicht zweckdienlich. Die Beobachtung der Sicherheits- und Messeinrichtungen und die Bedienung des Versuchsautoklaven müssen von sicherer Stelle aus erfolgen.
- Zur Vermeidung einer unzulässigen Erwärmung durch eine Brandlast, die ein Versagen drucktragender Wandungsteile, sicherheitstechnisch relevanter Ausrüstungsteile und tragender Bauteile, wie z. B. Stahlstützen, Standzargen und Tragpratzen von Druckanlagen bzw. ihren Teilen, bewirken könnte, werden Maßnahmen zum Schutz von Personen getroffen.

  Schutzmaßnahmen sind z. B.:

  - Schutzabstand,
  - Schutzwand,
  - Erddeckung,
  - Brandschutzdämmung,
  - Stationäre Feuerlöschanlagen,
  - Berieselungsanlagen.

  Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Druckanlage nicht für die bei einem Brandfall auftretenden Temperaturen ausgelegt wird.

4.1.3 Montage, Installation und Ausrüstung

Bei Montage, Installation und Ausrüstung können die nachfolgenden Maßnahmen zielführend sein:

4.1.3.1 Druckanlagen und deren Teile werden so montiert, dass sie beim späteren Betrieb ihre Lage nicht unzulässig verändern. Lageveränderungen von Rohrleitungen können z. B. vermieden werden, wenn:

- temperaturbedingte Dehnungen bei der Verlegung berücksichtigt und längere Rohrleitungen mit elastischen Zwischenstücken, z. B. mit Kompensatoren und Dehnschenkeln, ausgerüstet sind, soweit nicht die Rohrführung eine ausreichende Dehnung ermöglicht,
- oberirdische Rohrleitungen auf einer ausreichenden Zahl von Stützen aufliegen, so dass eine unzulässige Durchbiegung vermieden wird und sie so befestigt sind, dass gefährliche Lageveränderungen nicht eintreten können,
- erdgedeckte Rohrleitungen so verlegt sind, dass sie gleichmäßig aufliegen,

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

- oberirdisch verlegte Rohrleitungen in formschlüssigen Haltern verlegt sind,
- Festpunkte formschlüssig ausgeführt werden und
- Armaturen durch ihr Eigengewicht die Rohrleitung nicht überlasten sowie durch die Betätigungskräfte keine unzulässigen Beanspruchungen auf die Rohrleitung übertragen werden.

4.1.3.2 Absperreinrichtungen vor oder hinter Ausrüstungsteilen mit Sicherheitsfunktion werden gegen unbeabsichtigtes Schließen, Verstellen oder Betätigen gesichert.

4.1.3.3 Bei absperrbaren Abschnitten von Druckanlagen, bei denen ein unzulässiger Druckanstieg infolge behinderter Wärmeausdehnung von flüssigen Medien (Flüssigkeiten oder Gase in flüssigem Zustand) möglich ist, werden geeignete Maßnahmen getroffen, z. B.:

- Ausrüstung mit Überströmventilen oder Druckentlastungseinrichtungen,
- Verriegelung der Armaturen in Offenstellung.

4.1.3.4 Ein unzulässiger Druckanstieg wird bei druckverflüssigten Gasen, bei denen der Druck ohne Volumenentlastung den Gesetzmäßigkeiten der Dampfdruckkurve folgt, durch Kühlmaßnahmen vermieden.

4.1.3.5 Anlagenteile, die mit Gasen oder Dämpfen mit auskondensierbaren Anteilen betrieben werden, insbesondere Dampfmaschinen, Dampfturbinen und Dampfleitungen, werden entwässert und erforderlichenfalls vorgewärmt, um Flüssigkeitsschläge zu vermeiden.

4.1.3.6 Verdichterstationen, die nach Art. 1 Abs. 3 Nr. 3.1 von der Druckgeräterichtlinie ausgenommen sind, werden mit Ausrüstungsteilen mit Sicherheitsfunktion ausgerüstet, die verhindern, dass während des Förderbetriebes und der Förderpausen unzulässige Drücke auftreten.

4.1.3.7 Die Einhaltung der zulässigen Betriebsparameter bei chemischen Reaktionen wird durch Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion gewährleistet, wie z. B.

- Dosierfehler werden verhindert durch
  - Dosierpumpen mit definierter Geschwindigkeit,
  - Einrichtungen zur Mengenmessung im Zulauf oder Füllstandserfassung, welche beim Erreichen von definierten Grenzwerten selbsttätig wirkende Maßnahmen einleiten, z. B. das Schließen der Zuläufe,
  - zwangsverriegelte Produktzuläufe.
- Die Akkumulation von unkontrollierbaren Reaktionspotenzialen infolge verzögerter oder nicht einsetzender Reaktionsverläufe, wie z. B. durch unzureichende Durchmischung, unzureichende Startenergie oder zu niedrige Anfangstemperatur wird durch Maßnahmen zur Reaktionsüberwachung und ggf. Reaktionsführung verhindert. Hierbei können Einrichtungen
  - zum Überwachen des Rührerverlaufes,
  - zum Vergleich der Ist- und Soll-Temperaturverläufe,
  - zur Kontrolle des Kühlmediumbedarfs bzw. der Wärmeaufnahme,
  - zur Erstellung von Stoffmengenbilanzen, oder sicherheitstechnische Systeme auf Basis von Prozessmodellen

  zum Einsatz kommen.
- Es werden Maßnahmen zur Druck- und Temperaturüberwachung getroffen, die selbsttätig wirkende Vorgänge einleiten, wenn weitere Ursachen, wie z. B. ein Ausfall der Kühlung oder Eintrag von Verunreinigungen, zu Reaktionsabläufen mit Überschreitung der zulässigen Betriebsparameter führen können.
- Es werden Maßnahmen zur Notabschaltung und Überführung der Anlage in einen sicheren Zustand getroffen, z. B. durch Not-Aus-Systeme oder Reaktionsstopper.
- Es werden Maßnahmen zur Überführung der Druckanlage in einen sicheren Zustand getroffen, z. B. eine

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

Teilabschaltung, Aufrechterhaltung der Kühlung und ggf. weitere Versorgungssysteme.

4.2 Benutzung

4.2.1 Erprobung sowie An- und Abfahren

Maßnahmen im Zuge der Erprobung beinhalten Prüfschritte des Arbeitgebers bzw. Betreibers nach dem erstmaligen Inverkehrbringen, vor der ersten Inbetriebnahme sowie nach Änderungen oder wesentlichen Veränderungen, um die ordnungsgemäße Funktionsweise einer Druckanlage zu überprüfen. Neben Prüfungen, die aus der TRBS 1201 folgen, werden z. B. Einstellarbeiten und Prüfschritte zur Sicherstellung der geplanten Produkterzeugung (Spezifikation, Durchsatz usw.) durchgeführt.

Folgende beispielhaft genannten Maßnahmen sind zur Erfüllung dieser Anforderungen geeignet:

- Es wird ein schriftliches Programm für Erprobungen erstellt, in dem die Folge der einzelnen Erprobungsphasen sowie die zu treffenden Maßnahmen bestimmt sind. Hierbei wird die Betriebsanleitung des Herstellers als Erkenntnisquelle berücksichtigt. Sofern bei der Erprobung zusätzliche Gefahren entstehen können, werden weitergehende Maßnahmen festgelegt, welche die Sicherheit gewährleisten.

- Es werden organisatorische Maßnahmen getroffen, wenn die für den bestimmungsgemäßen Betrieb vorgesehenen Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion kurzzeitig überbrückt oder ausgeschaltet werden müssen, um das Ziel der Erprobung zu erreichen.

- Die Druckanlagen bzw. -anlagenteile werden vor dem Anfahren kontrolliert. Die Kontrolle umfasst, z. B. nach Instandsetzungsmaßnahmen, ob aus dem Inneren fremde Gegenstände bzw. Stoffe entfernt wurden, Teile verwechselt wurden, Entleerungseinrichtungen geschlossen wurden und lösbare Teile befestigt und ggf. eingebaute Blindflansche entfernt worden sind. Weiterhin wird geprüft, ob die Verfahrenswege offen und die sicherheitsrelevanten Ausrüstungsteile funktionsfähig sind.

- Es wird überwacht, ob während des An- und Abfahrens die bestimmungsgemäßen Parameter, wie z. B. die Druck- und Temperaturänderungsgeschwindigkeiten, eingehalten werden und ob Ventile und Absperreinrichtungen entsprechend den Vorgaben geöffnet oder geschlossen werden.

4.2.2 Betrieb, Gebrauch sowie Instandsetzung und Wartung

Zur Einhaltung der zulässigen Betriebsparameter können die nachfolgend beispielhaft genannten Maßnahmen zusätzlich zu den unter 4.1.3 aufgeführten Maßnahmen notwendig sein:

- Wenn die Einhaltung der zulässigen Betriebsparameter nicht ausschließlich über technische Maßnahmen sichergestellt werden kann, werden organisatorische Maßnahmen in einer Betriebsanweisung festgelegt.

  Beispiel: Wenn eine Überdrucksicherung mittels Sicherheitsventil aufgrund von Medieneigenschaften, wie z. B. staubendes oder sublimierendes Beschickungsgut, nicht möglich und der Einsatz einer PLT-Schutzeinrichtung nicht zweckdienlich ist, wird durch den Einsatz von Warneinrichtungen und manuelles Eingreifen der Schutz hergestellt.

- Durch Reinigung bzw. Entfernung von Produktrückständen oder Nebenprodukten wird eine Anreicherung von Ablagerungen oder Verkrustungen verhindert, wenn hierdurch gefahrdrohende Zustände vermieden werden können.

- Die innere Dichtheit der Anlage und der Anlagenteile wird, sofern die Gefahr einer physikalischen Explosion beim Kontakt einer kalten Flüssigkeit mit einer heißen Schmelze oder Flüssigkeit oder einer nicht tolerablen chemischen Reaktion beim Kontakt zweier Medien besteht, überwacht, z. B. durch Prüfung

  - des Zustandes der Rohre von Rohrbündelwärmetauschern mittels zerstörungsfreier Prüfmethoden,

  - der Dichtheit (durch auf die Problemstellung zugeschnittene Dichtheitsprüfungen).

- Flüssigkeiten und Gase im flüssigen Zustand werden nicht mit Gasen gefördert, die mit dem zu fördernden Fluid reagieren oder die Eigenschaften des Fluids in gefährlicher Weise verändern oder eine unzulässige Drucksteigerung hervorrufen, z. B. durch Addition der Partialdrücke.

- Wird zur Förderung Luft verwendet, darf dies nicht zur Entzündung der geförderten Stoffe führen. Dies gilt insbesondere für die Förderung von Stäuben oder körnigen, mit Stäuben vermischten Feststoffen. Dies wird z. B. erreicht, wenn die Temperatur der zur Förderung verwendeten Luft vor dem Kontakt mit dem Fördergut eine Stoff- und ggf. druckabhängige Temperatur nicht überschreitet, die vom Betreiber in der Betriebsanweisung festgelegt wird.

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

- Sollen Fahrzeugbehälter für flüssige, körnige oder staubförmige Güter ohne eigene Sicherheitseinrichtungen befüllt oder entleert werden, sorgt der Betreiber der Anschlussstellen für die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen.

Ein Anschließen erfolgt nur unter Aufsicht des Betreibers oder des von ihm eingewiesenen Fahrzeugführers und mit der Prüfung, ob der Absicherungsdruck an der Anschlussstelle gleich oder kleiner ist als der maximal zulässige Druck (PS) des Fahrzeugbehälters.

- Unzulässige Druckstöße und damit mögliche Kavitation beim Betrieb von Rohrleitungen werden vermieden, z. B durch
  - ausreichende Schließzeiten von Absperrarmaturen,
  - Festlegungen zum Ablauf des An- und Abfahrens von Pumpen.
- Für sicherheitsrelevante Ausrüstungen werden Wartungs- und Prüfpläne erstellt und umgesetzt. Hierin werden z. B. berücksichtigt:
  - Einflüsse durch Einfrieren, Verstopfen, Korrosion,
  - Festlegungen zu Prüfintervallen unter Berücksichtigung von Betriebsweise und Betriebserfahrung,
  - Prüfungen auf Dichtigkeit und Gangbarkeit mechanisch bewegter Teile,
  - Betrachtungen zur gesamten jeweiligen Sicherheitskette, wie z. B. gesteuerte Sicherheitsventile und PLT-Schutzeinrichtungen.
- Montage- und Anstricharbeiten werden so ausgeführt; dass die Funktionsfähigkeit von Ausrüstungsteilen mit Sicherheitsfunktion nicht beeinträchtigt wird. Hierzu gehört auch, dass Bezeichnungs- und Typenschilder nicht durch Beschichtung oder Anstrich unlesbar gemacht werden.

4.2.3 Betrieb von Dampfkesselanlagen ohne ständige Beaufsichtigung

Eine Dampfkesselanlage darf nur dann ohne ständige Beaufsichtigung durch einen beauftragten Beschäftigten betrieben werden, wenn sie für einen Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung geeignet ist.

Für Dampfkesselanlagen, die für einen Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung geeignet sind, wird eine Betriebsanweisung erstellt, in der die Betriebsanleitung des Herstellers berücksichtigt wird. In der Betriebsanweisung werden der Zeitraum des Betriebs ohne ständige Beaufsichtigung und die Modalitäten für die Wartung und Prüfung der wichtigsten Betriebs- und Regeleinrichtungen sowie der Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion beschrieben.

Folgende beispielhaft genannte Maßnahmen erfüllen die Anforderungen für einen 72-Stunden-Betrieb von Dampfkesselanlagen ohne ständige Beaufsichtigung:

- Die oben genannte Betriebsanweisung wird erstellt und umgesetzt.
- Der ordnungsgemäße Zustand der Dampfkesselanlage wird während des Betriebes durch eine unterwiesene Person längstens alle 72 Stunden und innerhalb einer Stunde nach jedem Anfahren kontrolliert.
- Die Dampfkesselanlage wird mit geeignetem Speisewasser betrieben und die wesentlichen Werte werden alle 72 Stunden überprüft.
- Im Aufstellungsraum ist während des Anfahrens eine unterwiesene Person anwesend, sofern kein automatisches Anfahren vorgesehen ist.
- Die Wartung der Anlage wird nur an solche Personen übertragen, die mit den besonderen Betriebsverhältnissen der Anlage vertraut sind.
- Die wichtigsten Betriebs- und Regeleinrichtungen sowie Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion werden gewartet und geprüft; darüber hinaus werden regelmäßige, mindestens halbjährliche und bei auftretenden Störungen zusätzlich äußere Prüfungen, durch eine mit Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten vertraute Person durchgeführt, z. B. durch den Wartungsdienst der Lieferfirma.
- Bei nicht ordnungsgemäßer Wirksamkeit von Reglern und Begrenzern oder bei sonstigen Störungen erfolgt ständig eine unmittelbare Beaufsichtigung der Dampfkesselanlage durch eine unterwiesene Person.
- Bestätigungsvermerke über durchgeführte Kontrollen, regelmäßige betriebliche Wasseruntersuchungen sowie

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

Vermerke über nachhaltige Störungen werden festgehalten, z. B. in einem Betriebsbuch.

4.2.4 Maßnahmen bei Betriebsstörungen

Ergibt sich während des Betriebes einer Druckanlage ein unmittelbarer Gefahrenzustand, z. B. durch einen unvorhergesehenen Reaktionsablauf oder durch eine gefährliche Einwirkung von außen, sind die erforderlichen Gegenmaßnahmen zu ergreifen.

Sind beispielsweise gefährdende Undichtigkeiten an Dampfkesselanlagen, Leitungen, Armaturen oder sonstigen Betriebseinrichtungen entstanden, die nicht sofort abgestellt werden können, oder sind sonstige durch Störungen hervorgerufene Gefahrenbereiche entstanden, so ist zu veranlassen, dass Personen unverzüglich den Gefahrenbereich verlassen. Der Gefahrenbereich ist abzugrenzen, zu kennzeichnen und zu überwachen.

Gefahrenbereiche dürfen nur betreten werden, wenn dies von der dafür zuständigen Person angeordnet wird und die für die Arbeiten im Gefahrenbereich notwendigen Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt sind.

Die notwendigen Maßnahmen bei absehbaren Betriebsstörungen sind vorab festzulegen.

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