Art.-Nr. 56396913

G 3191 A

GEMEINSAMES MINISTERIALBLATT

des Bundesministeriums der Finanzen / des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat
des Auswärtigen Amtes / des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie
des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales / des Bundesministeriums der Verteidigung
des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft / des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend
des Bundesministeriums für Gesundheit / des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur
des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit / des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
der Beauftragten der Bundesregierung für Kultur und Medien

HERAUSGEGEBEN VOM BUNDESMINISTERIUM DES INNERN, FÜR BAU UND HEIMAT

70. Jahrgang *ISSN 0939-4729* *Berlin, den 23. Mai 2019* *Nr. 13–16*

INHALT

Amtlicher Teil

Seite

Bundesministerium für Arbeit und Soziales

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Bek. v. 14.3.19, Bekanntmachung von Technischen Regeln; TRBS 1112 "Instandhaltung" ... 218

Bek. v. 14.3.19, Bekanntmachung von Technischen Regeln; TRBS 1201 "Prüfungen und Kontrollen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen" ... 229

Bek. v. 14.3.19, Bekanntmachung von Technischen Regeln; TRBS 1201 Teil 1 „Prüfung von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen" ... 241

Bek. v. 14.3.19, TRBS 1201 Teil 4 „Prüfung von überwachungsbedürftigen Anlagen – Prüfung von Aufzugsanlagen" ... 253

Bek. v. 14.3.19, Bekanntmachung von Technischen Regeln; TRBS 1203 „Zur Prüfung befähigte Personen" ... 262

Bek. v. 14.3.19, Bekanntmachung von Technischen Regeln; TRBS 2141 „Gefährdungen durch Dampf und Druck" und Aufhebung TRBS 2141 Teil 1, TRBS 2141 Teil 2, TRBS 2141 Teil 3 ... 270

Bek. v. 14.3.19, Empfehlung zur Betriebssicherheit; EmpfBS 1115 „Umgang mit Risiken durch Angriffe auf die Cyber-Sicherheit von sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtungen" ... 289

Bek. v. 14.3.19, Bekanntmachung von Technischen Regeln; Änderungen und Ergänzungen der TRBS 1111 „Gefährdungsbeurteilung" ... 292

Bek. v. 14.3.19, Bekanntmachung von Technischen Regeln; Änderungen der TRBS 2181 „Schutz vor Gefährdungen beim Eingeschlossensein in Personenaufnahmemitteln" ... 310

Bek. v. 14.3.19, Bekanntmachung der Aufhebung einer Technischen Regel für Betriebssicherheit und einer Erkenntnis des Ausschusses für Betriebssicherheit; TRBS 1121 „Änderungen und wesentliche Veränderungen von Aufzugsanlagen" und BekBS 2111 „Rückwärts fahrende Baumaschinen" ... 310

Bek. v. 14.3.19, Bekanntmachung von Technischen Regeln; EmpfBS 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln"; Korrektur ... 310

Amtlicher Teil

Bundesministerium für Arbeit und Soziales

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Bekanntmachung von Technischen Regeln

hier: TRBS 1112 „Instandhaltung“

– Bek. d. BMAS v. 14.3.2019 – IIIb5 – 35650 –

Gemäß § 21 Absatz 6 der Betriebssicherheitsverordnung macht das Bundesministerium für Arbeit und Soziales die anliegende vom Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS) beschlossene Technische Regel für Betriebssicherheit bekannt:

Neufassung der TRBS 1112

Die TRBS 1112 „Instandhaltung“, Ausgabe Oktober 2010, GMBl 2010, S. 1219 [Nr. 60] v. 14.10.2010, wird wie folgt neu gefasst:

Technische Regeln für Betriebssicherheit	Instandhaltung	TRBS 1112

Die Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für die Verwendung von Arbeitsmitteln wieder.

Sie werden vom **Ausschuss für Betriebssicherheit** ermittelt bzw. angepasst und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben.

Diese TRBS 1112 konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung. Bei Einhaltung der Technischen Regeln kann der Arbeitgeber insoweit davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnung erfüllt sind. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen.

Inhalt

1 Anwendungsbereich

2 Begriffsbestimmungen

3 Vorbereitung der Instandhaltung

4 Beurteilung der Gefährdung

5 Durchführung der Instandhaltungsarbeiten

Anhang 1 Ablaufdiagramm „Instandhaltung und Erprobung“

Anhang 2 Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten und beispielhafte Schutzmaßnahmen

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Technische Regel gilt für die Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen für Beschäftigte bei der Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen nach § 10 der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV).

(2) Sie ist anzuwenden für

1. die Planung und Ausführung von Instandhaltungsarbeiten,
2. Störungssuche,
3. Erprobung nach Instandsetzung.

(3) Bei Instandhaltungsarbeiten, bei denen besondere Gefährdungen durch Gefahrstoffe einschließlich Explosionsgefährdungen auftreten können, sind zusätzlich TRGS 400 sowie TRBS 1112 Teil 1 anzuwenden.

(4) Für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung gelten die Anforderungen der TRBS 1111.

2 Begriffsbestimmungen

2.1 Instandhaltung

Instandhaltung ist die Gesamtheit aller Maßnahmen zur Erhaltung des sicheren Zustands oder der Rückführung in diesen. Instandhaltung umfasst insbesondere Inspektion, Wartung und Instandsetzung (§ 2 Absatz 7 BetrSichV).

2.2 Wartung

Maßnahmen zur Erhaltung des Sollzustandes eines Arbeitsmittels. Hierbei kann der Sollzustand, z. B. durch Reinigung und Schmierung des Arbeitsmittels, sowie Ergänzung oder Austausch von Arbeitsstoffen aufrechterhalten werden.

2.3 Inspektion

Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes eines Arbeitsmittels, einschließlich der Bestimmung der Ursachen der Abnutzung oder Schädigung und der Ableitung der notwendigen Konsequenzen für eine künftige Nutzung.

2.4 Instandsetzung

Maßnahmen zur Rückführung eines Arbeitsmittels in den Sollzustand, z. B. Austausch von abgenutzten oder defekten Teilen gegen vorgegebene Ersatzteile. Vorgegebene Ersatzteile sind insbesondere diejenigen, die den Herstellerspezifikationen entsprechen.

2.5 Erprobung

Jedes Ingangsetzen eines Arbeitsmittels nach einer Instandsetzung zum Zweck der Funktionsprüfung, der Feststellung und Überprüfung von sicherheitstechnisch relevanten Betriebsdaten (z. B. Testläufe) sowie der Vornahme von Einstellungsarbeiten an Arbeitsmitteln und deren Ausrüstungsteilen.

3 Vorbereitung der Instandhaltung

3.1 Regelungen der Zusammenarbeit

(1) Grundsätzlich trägt jeder Arbeitgeber die Verantwortung für Sicherheit und Gesundheit seiner Beschäftigten und hat auf der Basis der Gefährdungsbeurteilung die notwendigen Maßnahmen festzulegen.

Dabei sind insbesondere zu berücksichtigen:

- Gefährdungen, die von dem instandzuhaltenden Arbeitsmittel ausgehen, z. B. durch Arbeitsstoffe, gefährliche Strahlung, frei zugängliche Maschinenteile, sich in Betrieb befindliche angrenzende Arbeitsmittel, Betriebs- und Schaltzustände;
- Gefährdungen durch die Instandhaltungsmaßnahme an der Arbeitsstelle, z. B. Absturzgefahren durch Bodenöffnungen, undefinierte Schaltzustände, eingeschränkte Bewegungsfreiheit, eingesetzte Hilfsmittel (z. B. Krane);
- Gefährdungen, die von bei den Instandhaltungsarbeiten verwendeten Arbeitsmitteln ausgehen;
- Gefährdungen durch arbeitsorganisatorische Besonderheiten (z. B. Arbeiten außerhalb der Produktionszeiten, Arbeiten während des laufenden Betriebes, Arbeiten unter Termindruck, Arbeiten in unbekannten Betriebsstrukturen).

(2) Arbeiten Beschäftigte unterschiedlicher Betriebsbereiche oder Beschäftigte verschiedener Arbeitgeber zusammen, haben die Arbeitgeber nach § 8 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) bzw. § 13 BetrSichV und ggf. § 15 Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung zusammenzuarbeiten.

Daraus resultierende Schutzmaßnahmen sind abzustimmen.

Beispiele:

1. Unterschiedliche Betriebsbereiche in der Verantwortung eines Arbeitgebers:

   Bestehen in der Verantwortung eines Arbeitgebers unterschiedliche Zuständigkeiten für Betrieb und Instandhaltung von Anlagen bzw. Arbeitsmitteln, hat es sich in der Praxis bewährt, Personen zu beauftragen, welche die unmittelbare Verantwortung für den Betrieb des Arbeitsmittels bzw. der Anlage tragen (Anlagenverantwortlicher) und solche, die die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Instandhaltungsarbeiten tragen (Arbeitsverantwortlicher).

   Hinsichtlich der Gefährdungen, die ggf. vom instandzuhaltenden Arbeitsmittel oder darin zum Einsatz kommenden Gefahrstoffen ausgehen, muss der Arbeitgeber als Auftraggeber diesbezügliche Informationen an den Auftragnehmer geben.

2. Zusammenarbeit mehrerer Arbeitgeber:

   Die Sicherungsmaßnahmen an dem instandzuhaltenden Arbeitsmittel sind von dem Arbeitgeber zu veranlassen, der die unmittelbare Verantwortung für den Betrieb des Arbeitsmittels bzw. der Anlage trägt.

   Die Schutzmaßnahmen in Zusammenhang mit der Instandhaltungstätigkeit veranlasst der Arbeitgeber, der die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeiten trägt.

   Es hat sich in der Praxis bewährt, Aufsichtspersonen oder Koordinatoren zu bestellen, die einerseits die festgelegten Schutzmaßnahmen aufeinander abstimmen und andererseits deren Umsetzung überprüfen. Dabei kann es auch erforderlich sein, dass die Arbeitgeber sich bezüglich der Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung und von Arbeitsmitteln oder -stoffen abstimmen.

   Besteht bei der Verwendung von Arbeitsmitteln eine erhöhte Gefährdung von Beschäftigten anderer Arbeitgeber, ist für die Abstimmung der jeweils erforderlichen Schutzmaßnahmen durch die beteiligten Arbeitgeber ein Koordinator schriftlich zu bestellen (§ 13 BetrSichV).

3.2 Voraussetzungen zur Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen

(1) Vor Instandhaltungsmaßnahmen sind mindestens folgende Schritte durchzuführen:

- Art, Umfang und Abfolge der Instandhaltungsmaßnahmen festlegen,
- auftretende Gefährdungen ermitteln und beurteilen,
- die erforderlichen Schutzmaßnahmen festlegen,
- vor der Vergabe an Fremdfirmen die Sicherheitsanforderungen sowie Anforderungen an die Qualifikation des Instandhaltungspersonals festlegen.

(2) Instandhaltungsmaßnahmen dürfen nur von fachkundigen, beauftragten und unterwiesenen Beschäftigten oder von sonstigen für die Durchführung der Instandhaltungsarbeiten geeigneten Auftragnehmern mit vergleichbarer Qualifikation durchgeführt werden (§ 10 Absatz 2 Satz 2 BetrSichV).

(3) Im Umfeld der Instandhaltungsarbeiten tätige Beschäftigte sind über Zeit, Ort und Inhalt der vorgesehenen Instandhaltungsarbeiten sowie die dabei möglicherweise auftretenden Einschränkungen oder Zutrittsverbote, Gefährdungen und die erforderliche Rücksichtnahme sowie über Kommunikationswege und über die Bedeutung von ggf. zum Einsatz kommenden sicherheitsbezogenen Informationen (z. B. Warn- und Gefahrenhinweise) zu informieren.

4 Beurteilung der Gefährdung

4.1 Allgemeines

(1) Die allgemeinen Aspekte der Gefährdungsbeurteilung sind in der TRBS 1111 beschrieben.

(2) Der Arbeitgeber hat nach § 10 Absatz 1 BetrSichV Instandhaltungsmaßnahmen an Arbeitsmitteln auf der Grundlage einer Gefährdungsbeurteilung sicher durchführen zu lassen und dabei die Betriebsanleitung des Herstellers des Arbeitsmittels zu berücksichtigen.

(3) Bei wiederkehrenden, gleichen oder ähnlichen Instandhaltungsarbeiten kann eine vorhandene Gefährdungsbeurteilung genutzt werden. Vor Aufnahme der Arbeiten ist jedoch festzustellen, ob die in der vorliegenden Gefährdungsbeurteilung getroffenen und dokumentierten Festlegungen auch ausreichend und anwendbar sind. Ansonsten sind die Festlegungen entsprechend anzupassen und zu dokumentieren.

(4) Vor der Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen an Arbeitsmitteln ist zu prüfen, ob besondere Voraussetzungen (z. B. Arbeitsbühnen, Krane, Versorgungsanschlüsse,

Anschlagpunkte, Zugänge, Lüftungsmaßnahmen) geschaffen werden müssen, um die Arbeiten sicher durchführen zu können.

(5) Betriebserfahrungen, z. B. Erkenntnisse und Schlussfolgerungen aus bereits durchgeführten Instandhaltungstätigkeiten, Schadensberichten, Revisionsprotokollen, Ergebnissen von Verschleißuntersuchungen, sind bei der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen.

(6) Vorhandene Schutzmaßnahmen (z. B. zum Gefahrstoffschutz einschließlich Brand- und Explosionsschutz) sind zu beachten, insbesondere, wenn diese für die Instandhaltungsarbeiten außer Kraft gesetzt werden müssen.

(7) Es müssen spezielle Anweisungen für das Verhalten beim Auftreten von Unregelmäßigkeiten und Störungen vorhanden und den Beschäftigten bekannt sein.

4.2 Ermittlung der Gefährdungen

Bei der Ermittlung der Gefährdungen muss festgestellt werden, ob sich durch die Instandhaltungsmaßnahme besondere Gefährdungen ergeben, die im Normalbetrieb nicht vorhanden sind. Hierzu müssen die einzelnen Arbeitsschritte systematisch betrachtet und die damit verbundenen Gefährdungen ermittelt werden (siehe Anhang 2).

Hierbei müssen auch Gefährdungen berücksichtigt werden,

- die durch Wechselwirkung mit anderen Arbeitsmitteln, Arbeitsstoffen oder der Arbeitsumgebung sowie der Arbeitsorganisation, dem Arbeitsablauf und der Arbeitszeit auftreten können und
- die durch die Instandhaltungsarbeiten für Beschäftigte an benachbarten Arbeitsplätzen auftreten können.

4.3 Bewertung der Gefährdungen

Die ermittelten Gefährdungen sind dahingehend zu bewerten, ob Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten bei den Instandhaltungsarbeiten mit vorhandenen Maßnahmen gewährleistet sind. Ist dies nicht der Fall, sind zusätzliche Maßnahmen festzulegen.

Dabei sind ggf. durch Begehung des Arbeitsplatzes, insbesondere auch die Gefährdungen durch Wechselwirkung mit anderen Arbeitsmitteln, Arbeitsstoffen oder der Arbeitsumgebung sowie der Arbeitsorganisation, dem Arbeitsablauf und der Arbeitszeit zu bewerten.

4.4 Schutzmaßnahmen festlegen

(1) Als Ergebnis der Bewertung der Gefährdungen trifft der Arbeitgeber die notwendigen Maßnahmen gemäß § 10 Absatz 3 BetrSichV, damit die Instandhaltungsarbeiten sicher durchgeführt werden können. Dabei hat er gemäß § 12 Absatz 3 BetrSichV insbesondere

1. die Verantwortlichkeiten für die Durchführung der erforderlichen Sicherungsmaßnahmen festzulegen,
2. eine ausreichende Kommunikation zwischen Bedien- und Instandhaltungspersonal sicherzustellen,
3. den Arbeitsbereich während der Instandhaltungsarbeiten abzusichern,
4. das Betreten des Arbeitsbereichs durch Unbefugte zu verhindern, soweit das nach der Gefährdungsbeurteilung erforderlich ist,
5. sichere Zugänge für das Instandhaltungspersonal vorzusehen,
6. Gefährdungen durch bewegte oder angehobene Arbeitsmittel oder deren Teile sowie durch gefährliche Energien oder Stoffe zu vermeiden,
7. dafür zu sorgen, dass Einrichtungen vorhanden sind, mit denen Energien beseitigt werden können, die nach einer Trennung des instand zu haltenden Arbeitsmittels von Energiequellen noch gespeichert sind; diese Einrichtungen sind entsprechend zu kennzeichnen,
8. sichere Arbeitsverfahren für solche Arbeitsbedingungen festzulegen, die vom Normalzustand abweichen,
9. erforderliche Warn- und Gefahrenhinweise bezogen auf Instandhaltungsarbeiten an den Arbeitsmitteln zur Verfügung zu stellen,
10. dafür zu sorgen, dass nur geeignete Geräte und Werkzeuge und eine geeignete persönliche Schutzausrüstung verwendet werden,
11. bei Auftreten oder Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre Schutzmaßnahmen entsprechend § 9 Absatz 4 Satz 1 zu treffen (siehe TRBS 1112 Teil 1),
12. Systeme für die Freigabe bestimmter Arbeiten anzuwenden. Bei gleichartigen Arbeitsbedingungen und gleichartig wirksamen Schutzmaßnahmen kann das Freigabe-/Erlaubnisscheinverfahren mehrere Arbeitsbereiche umfassen.

(2) Werden bei Instandhaltungsmaßnahmen an Arbeitsmitteln die für den Normalbetrieb getroffenen technischen Schutzmaßnahmen ganz oder teilweise außer Betrieb gesetzt oder müssen solche Arbeiten unter Gefährdung durch Energie durchgeführt werden, so ist die Sicherheit der Beschäftigten während der Dauer dieser Arbeiten durch andere geeignete Maßnahmen zu gewährleisten (§ 10 Absatz 4 BetrSichV). Solche Maßnahmen können z. B. sein:

- Es dürfen mit derartigen Arbeiten nur Beschäftigte beauftragt werden, die mit den Besonderheiten des instandzusetzenden Arbeitsmittels soweit vertraut sein müssen, dass sie auftretende Gefährdungssituationen unmittelbar erkennen und abwenden können.
- Es müssen spezielle Anweisungen für das Verhalten beim Auftreten von Unregelmäßigkeiten und Störungen vorhanden und dem Personal bekannt sein.
- Beauftragung einer mit den Gefährdungen vertrauten Person, die den Fortgang der Arbeiten beobachtet und bei akuter Gefährdung geeignete Maßnahmen ergreift, wenn ein Arbeitsmittel nicht in einen gefahrlosen Zustand versetzt werden kann, weil z. B. ein vermuteter Fehler nur in eingeschaltetem Zustand erkennbar ist.
- Es dürfen sich nur diejenigen Personen im Gefahrenbereich aufhalten, die für die Instandhaltungsarbeiten unbedingt erforderlich sind.

(3) In der Tabelle gemäß Anhang 2 sind zu ausgewählten besonderen Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten beispielhafte Schutzmaßnahmen genannt.

(4) Besondere Maßnahmen bei Explosionsgefährdungen bei und durch Instandhaltungsarbeiten sind in TRBS 1112 Teil 1 Abschnitte 4 und 5 sowie in TRGS 400 genannt.

(5) Auf Basis der Gefährdungsbeurteilung sind die mit den Instandhaltungsarbeiten beauftragten Beschäftigten über die zu beachtenden Maßnahmen speziell zu unterweisen und es sind darüberhinausgehende Informationen (Schaltpläne, Fließbilder, Pläne etc.) bereitzustellen.

4.5 Bereitstellung geeigneter Zugänge für Rettungsmaßnahmen

4.5.1 Allgemeines

Im Rahmen von Instandhaltungsarbeiten muss der Arbeitgeber sicherstellen, dass es in einem Notfall möglich ist, unverzüglich Rettungsmaßnahmen durchzuführen. Dazu sind im Vorfeld insbesondere die folgenden Punkte zu berücksichtigen:

- vorgesehene Rettungsmethoden,
- Einsatz von Rettungseinrichtungen,
- Sicherstellen der Alarmierung,
- Organisation der internen/externen Rettungskräfte.

4.5.2 Zugänge zu und in Arbeitsmittel

(1) Die erforderlichen Zugänge zu und in Arbeitsmittel richten sich nach der Art des Arbeitsmittels, den durchzuführenden Arbeiten und den örtlichen Verhältnissen.

(2) Die erforderlichen Maßnahmen zur Rettung von Personen aus Arbeitsmitteln sind in regelmäßigen Abständen bzw. anlassbezogen praxisnah zu üben. Sind außerbetriebliche Rettungskräfte, z. B. öffentliche Feuerwehren, in die Rettungsmaßnahmen mit einbezogen, sind diese an den Übungen zu beteiligen.

(3) Informationen zu Maßnahmen zur Rettung aus Behältern, Silos und engen Räumen können der DGUV Regel 113-004 entnommen werden.

4.5.3 Anschlagpunkte für die Rettung aus großen Höhen/Tiefen

(1) Für Arbeiten in großen Höhen oder Tiefen hat der Arbeitgeber im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln und festzulegen, ob Anschlagpunkte für den Einsatz von Absturzsicherungen sowohl für die Beschäftigten als auch für die Rettungskräfte erforderlich sind.

(2) Informationen zu Maßnahmen zum Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlichen Absturzschutzausrüstungen können der DGUV Regel 112-199 entnommen werden.

4.6 Befreiung eingezogener Personen

(1) Einzugstellen an Arbeitsmitteln haben ein beachtliches Gefährdungspotenzial, das zu schweren Verletzungen führen kann. Aus diesem Grund ist bereits bei der Beschaffung von Arbeitsmitteln darauf zu achten, dass Einzugstellen konstruktiv auf ein Minimum beschränkt, unvermeidliche Einzugstellen durch geeignete Schutzeinrichten gesichert sind.

(2) Für eine schnelle Befreiung eingezogener Personen muss im Rahmen der Beschaffung darauf geachtet werden, dass konstruktive Maßnahmen vorgesehen werden, mit denen sich z. B. der Spaltabstand vergrößern lässt. Nach dem Lösen der Lagerung vergrößert sich z. B. der Abstand zwischen zwei Walzen, sodass die eingezogene Person ohne weitere Verletzungen aus der Einzugstelle befreit werden kann.

5 Durchführung der Instandhaltungsarbeiten

5.1 Allgemeines

(1) Der Arbeitsauftrag für die Durchführung von Instandhaltungsarbeiten ist durch den Arbeitgeber zu erteilen.

(2) Die Durchführung der Arbeiten darf nur erfolgen, wenn die in Abschnitt 4.4 festgelegten Schutzmaßnahmen getroffen, deren Wirksamkeit überprüft und die Schutzmaßnahmen erforderlichenfalls angepasst wurden.

(3) Werden bei Instandhaltungsarbeiten von der Gefährdungsbeurteilung nicht vorhergesehene Gefährdungen auftreten, kann es hierfür erforderlich sein, die Arbeiten zu unterbrechen und den die Instandhaltung durchführenden Arbeitgeber oder von ihm nach § 13 Absatz 2 ArbSchG beauftragte Personen sowie den beauftragenden Arbeitgeber zu informieren. Nach Festlegung der weiteren Maßnahmen sind die Beschäftigten hinsichtlich der neuen Situation anzuweisen.

(4) Während der Durchführung der Instandhaltungsarbeiten hat der die Instandhaltung durchführende Arbeitgeber die Umsetzung und Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen zu kontrollieren.

Darüber hinaus hat er auf die Einhaltung der Vorschriften und Regeln des Arbeitsschutzes sowie auf die Befolgung der gegebenen Anweisungen zu achten und erforderlichenfalls ergänzende Anweisungen zu geben oder die Arbeiten zu unterbrechen.

5.2 Erprobung

(1) Bei der Erprobung muss die Sicherheit aller anwesenden Personen gewährleistet sein. Nicht unmittelbar an der Erprobung beteiligte Personen sind fernzuhalten (Absperren der Bereiche).

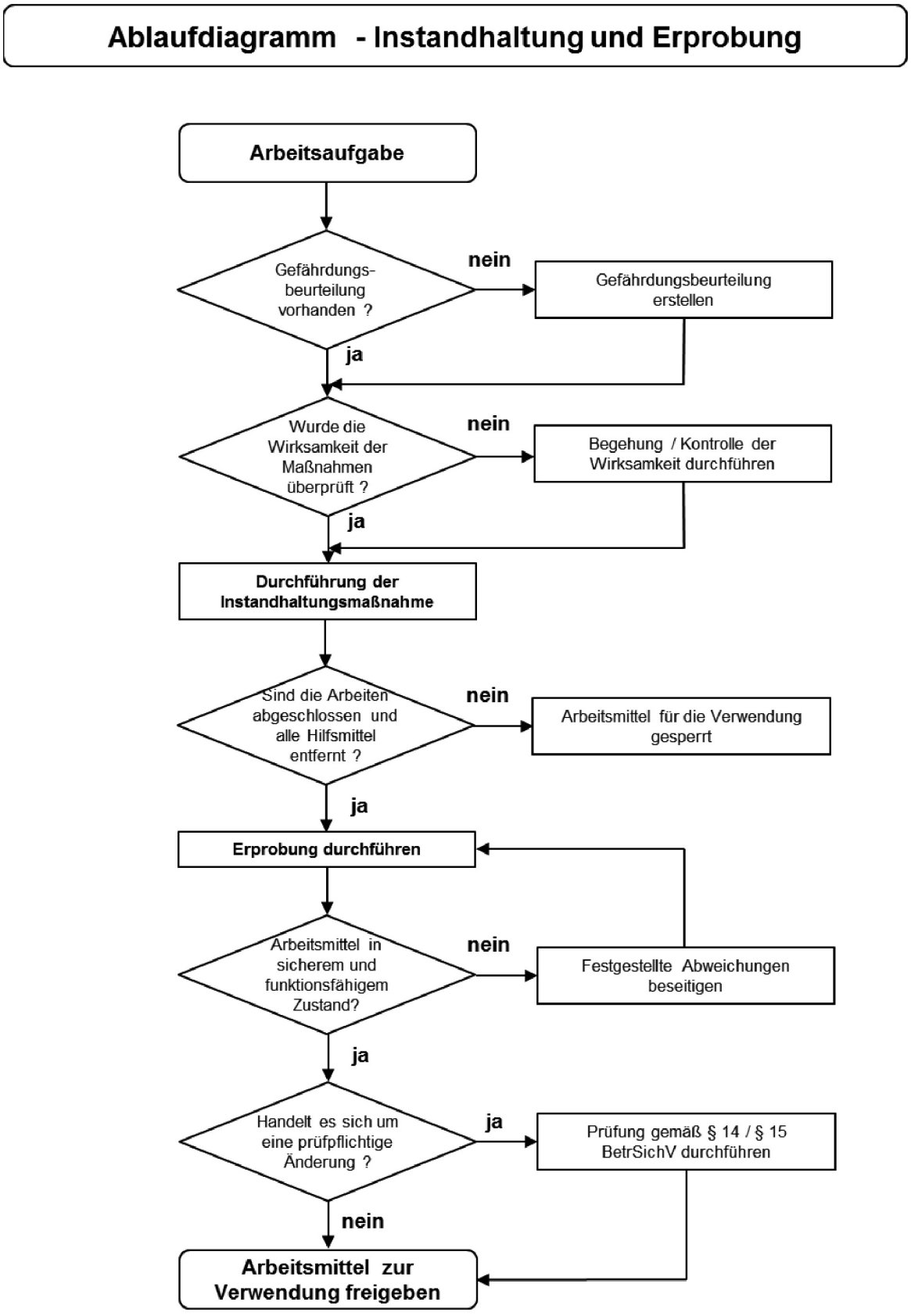
(2) Vor Beginn der Erprobung sind alle Beschäftigten über mögliche Gefahren und erforderliche Schutzmaßnahmen (z. B. das Einhalten von Sicherheitsabständen, die Benutzung von Schutzausrüstungen) sowie über Maßnahmen für mögliche Betriebsstörungen zu unterweisen.

(3) Nach Abschluss der Erprobung ist dafür Sorge zu tragen, dass sich das instandgesetzte Arbeitsmittel wieder in einem sicheren und funktionsfähigen Zustand befindet und alle Arbeits- und Hilfsmittel entfernt wurden.

(4) Handelt es sich bei der Instandhaltungsmaßnahme um eine prüfpflichtige Änderung, ist eine Prüfung gemäß §§ 14 oder 15 BetrSichV durchzuführen (siehe TRBS 1201 und deren Folgeteile), bevor das Arbeitsmittel den Beschäftigten zur Verwendung zur Verfügung gestellt wird.

Anhang 1

Ablaufdiagramm – Instandhaltung und Erprobung



Anhang 2

Tabelle: Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten und beispielhafte Schutzmaßnahmen

	Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten	**Beispielhafte Schutzmaßnahmen**
1. Allgemeines		
	Verwendung von Arbeitsmitteln mit erhöhter Gefährdung (z. B. Kettensägen)	spezielle Unterweisung für den Umgang mit Arbeitsmitteln mit erhöhter Gefährdung
	eingeschränkte Zugänglichkeit zu Arbeitsmitteln	vor Aufnahme der Arbeiten Bedienwege festlegen und ausreichenden Bewegungsraum freihalten; ggf. Flucht- und Rettungswege festlegen
	Unterschätzung der Gefährdung bei Arbeiten geringen Umfangs oder kurzer Dauer	auch bei Arbeiten geringeren Umfangs sind Gefährdungen zu beurteilen und Maßnahmen festzulegen
	ungenügendes Gefahrenbewusstsein	Sensibilisierung der Mitarbeiter
	Arbeiten mit erhöhter Gefährdung oder kritischer Gefährdung aus dem Arbeitsverfahren, der Art der Tätigkeit, den verwendeten Stoffen oder der Umgebung	Arbeiten nicht alleine durchführen; Arbeiten mit besonderem Freigabe- oder Erlaubnisscheinverfahren durchführen; Verwendung von Personen-Notsignal-Anlagen; Monitorbeobachtung
2. Mechanische Gefährdungen		
kontrolliert bewegte ungeschützte Teile	die Gefahrenstellen sind meist zu Störungssuche, Funktionskontrollen sowie Außer- und Inbetriebnahmen frei zugänglich	größtmögliche Einschränkung des Zugangs zur Gefahrenstelle durch abstandhaltende Maßnahmen; deutliche Gefahrenhinweise für Unbeteiligte
	trennende und abschaltende Schutzeinrichtungen sind beseitigt oder unwirksam gemacht	instandzusetzendes Arbeitsmittel ist mit sicherheitstechnischen Mitteln, insbesondere mit kontrollierter Handsteuerung innerhalb sicherer Betriebsparameter zu halten; ausreichende Reduzierung von Geschwindigkeiten der kontrolliert bewegten Teile; Zustimmungseinrichtungen mit Tippschalter mit selbsttätiger Rückstellung
	Durchführung der Arbeiten bei laufendem Betrieb	Festlegung der Qualifikation für besondere Tätigkeiten; Festlegen von Personen, die mit Beobachtungsaufgaben betraut sind; Festlegung der Kommunikation und Koordination zwischen allen Beteiligten; Vermeidung des Zutritts; Not-Halt-Einrichtung in unmittelbarer Nähe des Instandhaltungspersonals
unkontrolliert bewegte Teile	aus der Hand rutschen von schweren öl- und fettbehafteten Teilen, Abrutschen von Werkzeugen, plötzliches Losreißen von Bauteilen und Lasten durch vom Betrieb abweichende Belastungseinflüsse sowie Restenergien wie Federspannung, Eigengewicht, Vorspannung jeglicher Art, Abplatzen, Absplittern, weggleitende, umkippende oder pendelnde Teile	Sicherung von Werkzeugen sowie Bauteilen gegen unkontrolliertes Bewegen, Sauberhaltung von Werkzeugen, Absperren des Gefahrenbereiches, Sicherungsposten stellen, Beseitigen von Restenergien, Verwendung von entsprechender persönlicher Schutzausrüstung, Berücksichtigen von Reaktionsrichtung und Geschwindigkeit (z. B. Herausschlagen von Bolzen), Verwendung geeigneter rutschhemmender Ablagen oder rutschhemmender Unterlagen

	Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten	**Beispielhafte Schutzmaßnahmen**
	Bewegungen der instandzusetzenden Gegenstände oder Teilen davon, durch sich bei der Instandhaltungsmaßnahme verändernde Lastverteilungen	Beachtung möglicher asymmetrischer Lastverteilungen und Massenschwerpunkte; Absperren des Gefahrenbereiches; Sicherungsposten stellen; Blockiervorrichtungen benutzen
	Gefährdungen durch unerwarteten Ausstoß von Arbeitsstoffen und Medien (Hydraulik, Pneumatik, Dampf, Wasser, Schüttgut)	Systeme vor Arbeitsbeginn drucklos/medienfrei machen und sichern, gefahrloses Ableiten
Teile mit gefährlichen Oberflächen	beim Kontakt mit zerstörten Gegenständen, Gratbildung oder scharfkantigen Teilen	Abdecken oder unwirksam machen von scharfen Kanten, Ecken oder Spitzen auf Oberflächen bei Instandsetzungs- oder Reinigungsmaßnahmen
	Arbeiten unter beengten Verhältnissen meist im Hand- und Armbereich	Schaffung ausreichender Handfreiräume bei Instandhaltungsmaßnahmen
	Verunreinigungen (z. B. Öl, Fett, Staub) auf Böden, Zugängen, Tritt- und Standflächen	bei Bedarf vor Arbeitsbeginn reinigen, Bereitstellung von Ölbindemitteln, -vliesen oder Ähnlichem
	Nutzung von ungeeigneten Flächen und Bauteilen von Maschinen und Anlagen, Medienversorgungsleitungen oder Ähnlichem als Tritte oder Aufstiege	Verwenden einhängbarer Tritte, Montagerüstungen, Haltemöglichkeiten und Anschlagpunkte schaffen
bewegte Arbeitsmittel	Einsatz von handgehaltenen Arbeitsmitteln in nicht alltäglichen Arbeitspositionen (Zwangshaltung, Arbeiten auf Leitern)	sicherer Stand bei Arbeiten mit Handbohrmaschinen, Winkelschleifern u. ä., Reaktionskräfte der Arbeitsmittel beachten, Festspannen oder Festsetzen der Arbeitsmittel, Schaffung von Anschlagpunkten
bewegte Transportmittel	Neigung, Gefälle und Vertiefungen auf Transportwegen	Transportmittel mit ausreichender Bremswirkung auswählen, Reaktionskräfte beachten, Lastverteilung beachten, Ladungssicherung gewährleisten, ggf. Absperrung von Transportwegen
	Transport von Lasten in Bereichen, die nicht dafür vorgesehen sind	Beachtung der zulässigen Decken- oder Fußbodenbelastung, lastverteilende Platten auslegen, vorübergehende Überfahrten gegen Wegrutschen sichern
3. Absturz		
	absturzgefährdete Bereiche	Absturzsicherung z. B. durch Geländer, Auffangnetze, Schutzwände, Verwendung persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz
	Zugänglichkeit oft nur über Leitern, Tritte gewährleistet	Tritt- und Standsicherheit gewährleisten; Leitern hinsichtlich Art und Größe auf Instandhaltungsaufgabe abstimmen; Leitern nur auf tragfähigem, ebenen Untergrund aufstellen (ggf. Stahlspitzen, Gummifüße); bei Unebenheiten möglichst Leitern mit eigenem Niveauausgleich verwenden, Leiterstandplatz auf Verkehrswegen ausweisen; Leiterstandplatz absperren (notfalls Warnposten); kein seitliches Hinauslehnen; schwere Lasten nicht von Hand transportieren, nur mittels geeigneter Transportmittel (Kran, Gabelstapler, Seilzug)

	Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten	Beispielhafte Schutzmaßnahmen
	mangelnde Standsicherheit von Gerüsten (Überlastung durch Teile …)	Planung/Festlegung von Lasten, nur geeignete Gerüste verwenden, Sicherung und Fixierung, maximal zulässige Belastung beachten (Übergabeprotokoll)
	schlechte Zugänglichkeit zu hochgelegenen Arbeitsplätzen (z. B. Unterzügen), Hindernissen, die nicht umfahren werden können	Auswahl geeigneter Hubarbeits- und Gelenkarmbühnen, Bedienungsanleitung beachten; Einweisung der Bediener, Funktionskontrolle vor Verwendung durchführen, Tragfähigkeit beachten
	offene Gräben, Gruben, Behälter, Bottiche	Sicherung durch Umwehrungen oder Abdeckungen, ausreichende Tragfähigkeit beachten
	lose Beläge (z. B. Bleche und Roste als zeitweilige Abdeckung von Gefahrenstellen)	nichtverschiebbare und stolperfreie Befestigung
	Vertiefungen durch zeitweilige Entfernung von Abdeckungen, Rosten, z. B. Aufdecken von Rohr- und Kabelkanälen	Absperrung oder Markierung des Arbeitsbereiches
	eingeschränkte Höhentauglichkeit der Beschäftigten	Beschäftigte ohne entsprechende Höhentauglichkeit nicht bei diesen Arbeiten einsetzen
	nicht durchtrittsichere Flächen (Dächer, Dachluken)	Schutz vor Hindurchfallen, sichere Geländer, Brüstungen, Abschrankungen, Abdeckungen, Einweisung
	Verwendung eines Staplers mit Arbeitskorb	Tragfähigkeit beachten; Arbeitsbühne formschlüssig an den Gabeln befestigen; Arbeitsbühne mit Umwehrung; Durchgriffschutz zum Staplermast, max. Höhe 5 m; Fahrer darf Stapler nicht verlassen, wenn Instandhalter im Korb ist; wenn der Standort gewechselt wird, darf keine Person auf der Arbeitsbühne sein und muss abgesenkt werden; Kommunikation zwischen Fahrer und Instandhalter
4. Elektrische Gefährdung		
elektrischer Schlag	Arbeiten mit elektrischen Betriebsmitteln	Schutzkleinspannung, Schutztrennung in beengten Räumen und bei Feuchtigkeit
	Arbeiten im Bereich von unter Spannung stehenden Anlageteilen	ordnungsgemäße Auswahl und Kennzeichnung der Arbeitsmittel; Beachten der Schutzabstände (z. B. bei Kranen zu Freileitungen); Schutz durch Abdeckung oder Abschrankung; Information über erdverlegte Leitungen (Baggerarbeiten) einholen; Metallsuch- und Stromleitungssuchgerät verwenden
	Arbeiten und Fehlersuche in Schaltschränken	unter Spannung stehende Anlageteile abschranken/sichern; Regeln zu „Arbeiten unter Spannung“ beachten
	Rückspannung; Rückwärtseinspeisung bei Transformatoren (Generatoren, unterbrechungsfreie Spannungsversorgungen, Kondensatoren)	„5 Sicherheitsregeln“ der Elektrotechnik beachten

	Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten	Beispielhafte Schutzmaßnahmen
Lichtbögen	Auftreten von Lichtbögen (Fehlschaltungen in Schaltanlagen, Schmutzablagerungen)	Arbeitsbereich festlegen und kennzeichnen, Personal einweisen; persönliche Schutzausrüstung verwenden, reinigen
	Kurzschluss	Überprüfung des Isolationswiderstandes der Außen-, Neutral- und Erdleiter; auf vorschriftsmäßige Überstromschutzeinrichtung achten
	Schalthandlungen unter Last	nur bei entsprechenden Schaltorganen, z. B. Leistungsschalter, Leistungsschütz; Last so gering wie möglich halten (Abschalten von Verbrauchern)
elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder	Gefährdungen durch hohe elektromagnetische Felder bei Tätigkeiten in der unmittelbaren Umgebung starker Feldquellen, Durchführung der Arbeiten bei laufendem Betrieb (z. B. in der Nähe von Schmelzöfen, lnduktionserwärmung, Kunststoffschweißanlagen, Hochstromanlagen)	Festlegung des Expositionsbereichs; Ermittlung der auftretenden elektromagnetischen Felder; Bei Überschreitung zulässiger Werte: Reduzierung der Leistung, Abschirmungen, Vergrößerung des Abstandes zur Feldquelle; Tätigkeiten im Gefahrenbereich sind nicht zulässig. Im Bereich erhöhter Exposition dürfen Tätigkeiten nur unter Aufsicht eines Sachkundigen durchgeführt werden. Für Personen mit aktiven und passiven Körperhilfsmitteln gelten niedrigere Sicherheitswerte, sodass dieser Personenkreis Arbeiten in der direkten Umgebung starker elektromagnetischer Quellen nicht durchführen darf. Störeinflüsse bei Messgeräten beachten
	elektromagnetische Beeinflussung durch Stromschienen, Netzsysteme, Einleiterkabel	Abstände einhalten
5. Gefährdungen durch Medien		
	Öffnen von Anlagen, -teilen mit möglichem Überdruck	Druck entlasten; Druckfreiheit feststellen; Systeme mit möglichem Überdruck nur nach vorgegebener Verfahrensweise mit Erläuterungen und Anweisungen öffnen, auf möglichen Siedeverzug achten (ggf. Arbeitserlaubnis)
	Arbeiten an und in Druckbehältern, Silos, Kanälen, Rohrleitungen (z. B. Sauerstoffmangel, Gärgase)	Arbeiten in abgeschlossenen Räumen nur mit Freigabeverfahren (Arbeitserlaubnis); Sicherungsposten und einsatzbereite Rettungsmittel vor Ort; Gaswarnanlagen (stationär und mobil)
	Arbeiten an konstruktiv vorgesehenen Öffnungen für die Ableitung von Medien (Ersticken, Vergiften, Verätzen, Verbrennen, Erfrieren)	Massenströme gefahrlos umleiten oder ableiten; Über ein Arbeitsfreigabeverfahren sicherstellen, dass die Systeme drucklos, entleert, gespült, abgesperrt und gegen wieder eintretende Medien gesichert sind.
	lokale Undichtigkeit	Information über Medien einholen; Nutzung von geeigneter persönlicher Schutzausrüstung
	Restmedien (Restmengen, Anbackungen, Ablagerungen)	nur nach vorgegebener Verfahrensweise mit Erläuterungen und Anweisungen arbeiten; Flüssigkeiten abpumpen, Anbackungen entfernen, reinigen; Leckageauffangmöglichkeit verwenden; Nutzung von geeigneter persönlicher Schutzausrüstung

	Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten	**Beispielhafte Schutzmaßnahmen**
	Einsatz von Lösungsmittel beim Reinigen verschmutzter Maschinenteile	ungefährliche Mittel verwenden; ausreichende Lüftung, Tragen von Schutzkleidung
6. Brand- und Explosionsgefährdungen		
Entzündung von Feststoffen, Flüssigkeiten, Gasen	Schweißen, Schleifen und Trennen, Verwendung transportabler Öfen	vorhandene Brandlasten vor Arbeitsaufnahme beseitigen; Funkenflug begrenzen, Öffnungen verschließen; geeignete Löschtechnik am Arbeitsplatz bereitstellen; Systeme entleeren, spülen ggf. trocknen; auf entzündliche Medien in Zwischenräumen prüfen; schriftliche Feuererlaubnis; Möglichkeit für schnelles Melden von Entstehungsbränden schaffen; Benennung einer Brandwache
	Einbringen von Brandlasten in Bereiche, in denen normalerweise keine Brandgefährdung/ Explosionsgefährdung herrscht (z. B. Verwendung von Lösungsmitteln, auslaufende Betriebsstoffe, entweichende Gase)	ausreichende Lüftung, Absaugung, aufsaugende Hilfsstoffe/Bindemittel, Staubablagerung beseitigen. ggf. Zündquellen vermeiden; Verwenden von lösemittelfreien Reinigungsmitteln
	mögliche Präsenz von schlagempfindlichen/ zersetzungsfähigen oder selbstentzündlichen (bei Luftzutritt) Stoffen	Freigabe/Arbeitserlaubnis, Abklärung der Medien und Gefahren vorab; Entleerung, Reinigung/Spülung des Systems, ggf. Inertisierungsmaßnahmen
	fehlende Information über den Inhalt bzw. ehemaligen Inhalt von Behältern und Rohrleitungen	genaue Dokumentation über und Kennzeichnung von Inhaltsstoffen; falls nicht vorhanden, muss von einem gefährlichen Inhalt ausgegangen werden; ggf. Messungen/Analysen von Restflüssigkeiten/Feststoffen und Atmosphäre; Entleeren/ Spülen/Trocknen/ggf. Inertisieren
	Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen (Funkenentstehung durch Schaltvorgänge an elektrischen Anlagen, elektrostatische Entladung, Verwendung von elektrischen Kleinwerkzeugen)	explosionsfähige Atmosphäre für die Dauer der Arbeiten beseitigen (ausreichende Lüftung, Absaugung); ex-geschützte Arbeitsmittel verwenden; ausreichend leitfähige Arbeitskleidung verwenden; Freigabeverfahren (Arbeitserlaubnis) einsetzen und Sicherungsposten vorsehen
		siehe auch TRBS 1112 Teil 1
7. Thermische Gefährdungen		
	Arbeiten in heißen oder kalten Bereichen	Rahmenbedingungen festlegen (Temperaturen, maximale Verweildauer); Abschotten (Kühlen/Heizen); Belüften; persönliche Schutzausrüstung
	Kontakt mit heißen/kalten Oberflächen (Ofenoberflächen, Rohrleitungen)	Temperatur messen, abdecken, Temperaturausgleich ermöglichen (Wartezeit), Thermoschutzhandschuhe, Wärmeschutzkleidung, Wärmeschutzisolation

	Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten	Beispielhafte Schutzmaßnahmen
8. Physikalische Gefährdungen		
Schall	Arbeiten in Lärmbereichen; überhörte Warnsignale; Verständigungsprobleme	außer Betrieb nehmen; Abschirmen; Dämpfen; optische Signale verwenden; Wechselsprechanlagen einsetzen; Begrenzung der Einsatzzeit; Kameraeinsatz, Spiegel; persönliche Schutzausrüstung
Schwingungen	Arbeiten an laufenden Anlagen; Anlagenteile; Fahrzeuge; Handwerkzeug	außer Betrieb nehmen; Dämpfungsmatten einsetzen; Begrenzung der Einsatzzeit; persönliche Schutzausrüstung
Strahlung	Arbeiten an Lasern, im Bereich von UV-Strahlern (Lichtbogenschweißen); Röntgenstrahler (Schweißnahtprüfung)	außer Betrieb nehmen; Abschirmen, Abstand schaffen; persönliche Schutzausrüstung
9. Gefährdungen durch Druck		
	Austreten von Medien bei lösbaren Verbindungen	drucklos machen, vollständige Entleerung
	Abreißen von Befestigungselementen	drucklos machen; regelmäßige Prüfungen auf Korrosion
	Zugänglichkeit bei Arbeiten/Prüfung von Tragelementen (Stahlstützen, Standardzargen)	Aufstellbedingungen beachten
	Austausch von Tragelementen	Abstützen; Abhängen des Druckbehälters; Gerüste einbauen; Ersatzabstützungen
10. Gefährdungen durch Wechselwirkung		
	Reinigen von Betriebsmitteln mittels Hochdruckreiniger (Höchstdruckreiniger)	für den Druckbereich geeignete persönliche Schutzausrüstung verwenden und entsprechend unterweisen (Einsatz besonders beauftragter und unterwiesener Personen)
	Staub verursacht durch Arbeitsverfahren (z. B. Sandstrahlen)	Verwendung spezieller Absaugvorrichtung, Arbeitsbereich abschotten; persönliche Schutzausrüstung
11. Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch – Arbeitsmittel		
	unzureichende, ungünstige Beleuchtung	zusätzliche, passende Beleuchtung bereitstellen
	Arbeiten bei mangelnden Verständigungsmöglichkeiten	Festlegung von Kommunikationsregeln, Sprechfunk, Kameraeinsatz, Spiegel

GMBl 2019, S. 218

Bekanntmachung von Technischen Regeln

hier: TRBS 1201 „Prüfungen und Kontrollen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“

– Bek. d. BMAS v. 14.3.2019 – IIIb5 – 35650 –

Gemäß § 21 Absatz 6 der Betriebssicherheitsverordnung macht das Bundesministerium für Arbeit und Soziales die anliegende vom Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS) beschlossene Technische Regel für Betriebssicherheit bekannt:

Neufassung der TRBS 1201

Die TRBS 1201 „Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“, Ausgabe August 2012, GMBl 2012, S. 850 [Nr. 45/46] v. 17.10.2012, zuletzt geändert und ergänzt: GMBl 2014, S. 902 [Nr. 43] v. 7.8.2014, wird wie folgt neu gefasst:

Technische Regeln für Betriebssicherheit	Prüfungen und Kontrollen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen	TRBS 1201

Die Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für die Verwendung von Arbeitsmitteln wieder.

Sie werden vom **Ausschuss für Betriebssicherheit** ermittelt bzw. angepasst und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben.

Diese TRBS 1201 konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung. Bei Einhaltung der Technischen Regeln kann der Arbeitgeber insoweit davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnung erfüllt sind. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen.

Inhalt

1 Anwendungsbereich

2 Begriffsbestimmungen

3 Anforderungen an Prüfungen und Kontrollen

4 Festlegung von Art und Umfang erforderlicher Prüfungen

5 Festlegung von Art und Umfang erforderlicher Kontrollen

6 Festlegung der Fristen für Prüfungen und Kontrollen

7 Festlegung von Personen, die Prüfungen oder Kontrollen durchführen

8 Durchführung der Prüfungen und Kontrollen

Anhang 1 Beispiele für die in § 14 BetrSichV genannten Anlässe für Prüfungen

Anhang 2 Beispiele für die Durchführung von Kontrollen

Anhang 3 Prüfungen von Arbeitsmitteln nach Anhang 3 BetrSichV

Anhang 4 Beispiele für bewährte Prüffristen

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Technische Regel konkretisiert die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) im Hinblick auf

1. die Ermittlung und Festlegung von Art, Umfang und Fristen erforderlicher Prüfungen nach §§ 14 bis 16 BetrSichV sowie deren Durchführung,
2. die Verfahrensweise zur Bestimmung der mit der Prüfung zu beauftragenden Person oder zugelassenen Überwachungsstelle,
3. die Ermittlung und Festlegung der erforderlichen Kontrollen gemäß § 4 Absatz 5 Satz 3, Anhang 1 Nummer 2.1 Satz 6, Anhang 1 Nummer 2.4 Buchstabe a) Satz 2, Anhang 1 Nummer 4.6 BetrSichV und deren Durchführung und
4. die Erstellung der gegebenenfalls erforderlichen Aufzeichnungen oder Bescheinigungen nach § 14 Absatz 7 und § 17 BetrSichV.

(2) Die Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen erfolgt im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung und deren regelmäßiger Überprüfung. Beide Überprüfungen werden in TRBS 1111 behandelt.

(3) Die besonderen Prüfungen an überwachungsbedürftigen Anlagen nach dem 3. Abschnitt der BetrSichV werden in TRBS 1201 Teile 1 bis 4 konkretisiert. Bei Prüfungen von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen gilt zusätzlich die TRBS 1201 Teil 1. Bei Prüfungen und Kontrollen bei Gefährdungen durch Dampf und Druck gilt zusätzlich die TRBS 1201 Teil 2. Bei Prüfungen gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 4.2 nach Instandsetzung von Geräten, Schutzsystemen, Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU gilt zusätzlich die TRBS 1201 Teil 3. Bei Prüfungen von Aufzugsanlagen gilt zusätzlich die TRBS 1201 Teil 4.

(4) Arbeitsmittel oder Teile von Arbeitsmitteln können auch Prüfungen nach anderen Rechtsbereichen unterliegen. Sollen Ergebnisse aus nach anderen Rechtsbereichen erforderlichen Prüfungen bei Prüfungen nach der BetrSichV ganz oder teilweise übernommen werden, ist insbesondere zu prüfen, ob

- das zu prüfende Arbeitsmittel oder Teil eines Arbeitsmittels,
- Prüfumfang,
- Prüfmethoden,
- Prüfaussage,
- Qualifikation und Unabhängigkeit des Prüfers,
- Zielsetzung der Prüfung

dieser anderen Rechtsbereiche mit denen der BetrSichV übereinstimmen.

2 Begriffsbestimmungen

2.1 Prüfung

(1) Die Prüfung eines Arbeitsmittels umfasst

1. die Ermittlung des Istzustandes,

2. den Vergleich des Istzustandes mit dem Sollzustand sowie
3. die Bewertung der Abweichung des Istzustandes vom Sollzustand.

(2) Der Istzustand ist der durch die Prüfung festgestellte Zustand des Arbeitsmittels.

(3) Der Sollzustand ist der vom Arbeitgeber festgelegte sichere Zustand des Arbeitsmittels (siehe TRBS 1111).

(4) Prüfungen sind hinsichtlich Durchführung und Ergebnis gemäß § 14 Absatz 7 oder § 17 BetrSichV zu dokumentieren.

2.2 Art und Umfang erforderlicher Prüfungen

(1) Prüfungen können in folgende Prüfarten aufgeteilt werden:

1. Ordnungsprüfungen,
2. technische Prüfungen.

(2) Der Umfang erforderlicher Prüfungen umfasst die räumlichen oder funktionellen Grenzen der erforderlichen Prüfungen der Arbeitsmittel (z. B. zu prüfende Komponenten, Stichproben).

2.3 Ordnungsprüfung

Bei der Ordnungsprüfung wird insbesondere festgestellt, ob

- die zur Durchführung der Prüfung erforderlichen Unterlagen vorhanden und plausibel sind. Für Arbeitsmittel reicht nach Maßgabe der Gefährdungsbeurteilung eine Betriebsanweisung, Betriebsanleitung oder Gebrauchsanleitung aus. Für überwachungsbedürftige Anlagen und erlaubnispflichtige Anlagen sind die TRBS 1201 Teile 1 bis 4 zu beachten;
- das Arbeitsmittel gemäß dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung eingesetzt und verwendet wird;
- die festgelegten organisatorischen Maßnahmen geeignet sind;
- Prüfumfang und Prüffrist definiert sind;
- die technischen Unterlagen mit der Ausführung übereinstimmen;
- die Beschaffenheit des Arbeitsmittels oder die Betriebsbedingungen seit der letzten Prüfung geändert worden sind und
- die von der Behörde entsprechend des Genehmigungsbescheides erteilten Auflagen eingehalten sind.

2.4 Technische Prüfung

Bei der technischen Prüfung werden die sicherheitstechnisch relevanten Merkmale eines Arbeitsmittels auf Zustand, Vorhandensein und gegebenenfalls Funktionsfähigkeit am Objekt selbst mit geeigneten Verfahren geprüft. Hierzu gehören beispielsweise die folgenden Prüfarten:

- äußere oder innere Sichtprüfung,
- Prüfung der Funktionsfähigkeit der Schutz- und Sicherheitseinrichtungen,
- Prüfung mit Mess- und Prüfmitteln,
- labortechnische Untersuchung,
- zerstörungsfreie Prüfung,
- Prüfung mit datentechnisch verknüpften Messsystemen (z. B. Online-Überwachung).

2.5 Prüffrist

Die Prüffrist ist der festgelegte Zeitraum zwischen zwei Prüfungen.

2.6 Kontrolle

Die Kontrolle eines Arbeitsmittels gemäß § 4 Absatz 5 BetrSichV umfasst die Feststellung offensichtlicher Mängel, die die sichere Verwendung beeinträchtigen können (z. B. fehlende Schutzeinrichtung, nicht-ordnungsgemäße Befestigung, nicht-ordnungsgemäßer Zustand, fehlende Wirkung von Schutzmaßnahmen) und die regelmäßigen Kontrolle der Funktionsfähigkeit der Schutz- und Sicherheitseinrichtungen. Kontrollen erfolgen ohne oder mit einfachen Hilfsmitteln.

2.7 Schutzeinrichtung

Eine Schutzeinrichtung ist eine Einrichtung (technische Maßnahme) zur Verhinderung von Gefährdungen bei der Verwendung von Arbeitsmitteln.

Beispiele: ein Schutzgitter als Schutz vor Eingriff in eine Presse, eine Absaugung an einer Schweißstation

2.8 Notbefehlseinrichtung

Eine Notbefehlseinrichtung ist eine Einrichtung zum sicheren Stillsetzen eines Arbeitsmittels.

Beispiele: Not-Aus-Einrichtung, Not-Halt-Einrichtung, Anlagen-Aus-Einrichtung einer Tankstelle, Reißleine, Einrichtung zur Unterbrechung eines Gefahrstoffstroms

2.9 Sicherheitseinrichtung

Eine Sicherheitseinrichtung ist eine Einrichtung zur Verhinderung von unzulässigen oder instabilen Betriebszuständen von Arbeitsmitteln.

Beispiele: ein Sicherheitsventil, eine sicherheitsrelevante MSR-Einrichtung, eine Temperatur- oder Drehzahlbegrenzung

2.10 Sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen

Sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen sind Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen an Arbeitsmitteln, die deren sicherer Verwendung dienen. Sie bestehen aus Sensor-, Aktor- und Logikeinheiten sowie zugehörigen Verbindungseinrichtungen. Weitere Einzelheiten können den TRBS 1201 Teile 1 bis 4 und der TRGS 725 entnommen werden.

3 Anforderungen an Prüfungen und Kontrollen

3.1 Allgemeines

(1) Bei der Festlegung von erforderlichen Prüfungen und Kontrollen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung hat der Arbeitgeber zu berücksichtigen:

- Maßgaben der Vorgaben gemäß
  a) § 3 Absatz 6 BetrSichV (Festlegung von Art und Umfang erforderlicher Prüfungen von Arbeitsmitteln in der Gefährdungsbeurteilung),

b) § 4 Absatz 5 BetrSichV (Kontrolle der Arbeitsmittel vor ihrer jeweiligen Verwendung auf offensichtliche Mängel, die die sichere Verwendung beeinträchtigen können und regelmäßige Kontrolle der Funktionsfähigkeit von Schutz- und Sicherheitseinrichtungen),

c) Anhang 1 Nummer 2.1 Satz 6, Anhang 1 Nummer 2.4 Buchstabe a) Satz 2, Anhang 1 Nummer 4.6 BetrSichV (Kontrollen),

d) § 14 BetrSichV (siehe hierzu auch Anhang 1),

e) §§ 15 und 16 in Verbindung mit Anhang 2 Abschnitte 2 bis 4 BetrSichV (Prüfungen überwachungsbedürftiger Anlagen) und,

f) Anhang 3 BetrSichV (Prüfung bestimmter Arbeitsmittel);

- Informationen des Herstellers des Arbeitsmittel, z. B. die Betriebsanleitung des Herstellers;
- Regeln und Empfehlungen des Ausschusses für Betriebssicherheit (TRBS und EmpfBS).

Als weitere Erkenntnisquellen können dienen:

- Regelwerke und weitere Erkenntnisse der gesetzlichen Unfallversicherungsträger, der Länder sowie der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA);
- Maßnahmen, die sich in der Praxis bewährt haben (Veröffentlichungen von z. B. Industrieverbänden und Branchenstandards).

Anmerkung: Der Arbeitgeber kann sich bei der Ermittlung und Festlegung erforderlicher Prüfungen u. a. von den mit der Prüfung beauftragten Personen unterstützen lassen, die Verantwortung des Arbeitgebers bleibt dabei unberührt.

(2) Im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung kann der Arbeitgeber in Abhängigkeit von den Verwendungs- und Umgebungsbedingungen zu dem Ergebnis kommen, dass, auch bei gleichartigen Arbeitsmitteln, in einem Fall eine Kontrolle gemäß § 4 Absatz 5 Satz 3 oder Anhang 1 Nummer 2.1 Satz 6 oder Anhang 1 Nummer 2.4 Buchstabe a) Satz 2 oder Anhang 1 Nummer 4.6 BetrSichV, in einem anderen Fall eine Prüfung nach § 14 BetrSichV erforderlich ist.

Beispiel:
Bei der Verwendung von ortsfest verwendeten hydraulisch angetriebenen Arbeitsmitteln, die einer vorbeugenden Instandhaltung durch qualifiziertes Fachpersonal unterliegen, kann eine Kontrolle vor der Benutzung der Arbeitsmittel ausreichend sein. Werden entsprechende Arbeitsmittel ohne regelmäßige Instandhaltung verwendet, kann eine wiederkehrende Prüfung durch eine zur Prüfung befähigte Person erforderlich sein.

(3) Bei der Festlegung, ob an einem Arbeitsmittel wiederkehrende Prüfungen erforderlich sind, sind die Kriterien des § 14 Absatz 2 BetrSichV unter Berücksichtigung der Gegebenheiten bei der tatsächlichen Verwendung des Arbeitsmittels zu bewerten (siehe auch Anhang 1). Zu den Gegebenheiten der tatsächlichen Verwendung gehören z. B.

- schädigende Einflüsse durch die Verwendung (Betriebsbedingungen),
- Arbeitsgegenstände, an denen mit den Arbeitsmitteln gearbeitet wird,
- die Arbeitsumgebung, in der mit den Arbeitsmitteln gearbeitet wird,
- Auswahl und Qualifikation der Beschäftigten, die die Arbeitsmittel verwenden,
- die Gestaltung des Arbeitsablaufs hinsichtlich der zuverlässigen Durchführung von Kontrollen.

(4) Soweit eine Gefährdung aufgrund Schäden verursachender Einflüsse auf das Arbeitsmittel durch Maßnahmen bei der Beschaffung wie Konstruktion, Design, Werkstoffauswahl, Aufstellbedingungen (siehe EmpfBS 1113) ausgeschlossen werden kann, kann auf eine diesbezügliche Prüfung gemäß § 14 Absatz 2 BetrSichV verzichtet werden.

(5) Die Prüfung eines Arbeitsmittels darf auch in Teilprüfungen (z. B. bezüglich elektrischer und mechanischer Gefährdungen) erfolgen. Wird die Prüfung in Teilprüfungen durchgeführt, ist sicherzustellen, dass das Arbeitsmittel als Ganzes in den festgelegten Fristen und Umfängen geprüft wird. Die Schnittstellen zwischen den Teilprüfungen sind festzulegen und zu beschreiben.

3.2 Ermittlung der Prüfpflicht bei Änderungen

Hinweis:
In dieser TRBS kann wegen der Vielzahl der möglichen Arbeitsmittel und Änderungen nicht abschließend festgelegt werden, wann eine Maßnahme

- eine nicht-prüfpflichtige Änderung,
- eine prüfpflichtige Änderung oder
- eine Änderung, aus der sich Herstellerpflichten ergeben,

darstellt.

Deshalb wird im Folgenden eine Herangehensweise als Hilfestellung für den Arbeitgeber für die Erstellung der Gefährdungsbeurteilung beschrieben. Für überwachungsbedürftige Anlagen finden sich Beispiele dazu in den TRBS 1122, TRBS 1123 und TRBS 1201 Teil 2.

3.2.1 Allgemeines

(1) Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist gemäß § 10 Absatz 5 BetrSichV durch den Arbeitgeber zu ermitteln, ob eine Maßnahme an einem Arbeitsmittel eine prüfpflichtige Änderung ist oder nicht.

(2) Die nach der BetrSichV verbindlich vorgegebenen Prüfpflichten gemäß §§ 14 und 15 BetrSichV (z. B. Prüfung der vorschriftsmäßigen Montage oder Installation gemäß § 14 Absatz 1 BetrSichV, Prüfung gemäß § 15 Absatz 1 Nummer 2 BetrSichV, ob sich die Anlage auch unter Berücksichtigung der Aufstellbedingungen in einem sicheren Zustand befindet) sind zu beachten.

(3) Bei Änderungen mit Einfluss auf die Sicherheit eines Arbeitsmittels können Herstellerpflichten zu beachten sein, die sich aus anderen Rechtsvorschriften, insbesondere dem Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) oder einer Verordnung nach § 8 Absatz 1 ProdSG ergeben (§ 10 Absatz 5 Satz 4 BetrSichV). Eine Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung ist auch in diesem Fall erforderlich.

3.2.2 Nicht-prüfpflichtige Änderungen

(1) Insbesondere folgende Maßnahmen sind keine prüfpflichtigen Änderungen im Sinne von § 10 Absatz 5 BetrSichV:

- Maßnahmen, die der Wartung des Arbeitsmittels (siehe hierzu TRBS 1112) dienen, oder
- Maßnahmen, die der Instandsetzung des Arbeitsmittels (siehe hierzu TRBS 1112) dienen, wenn dabei nur Teile durch identische oder baugleiche (mit identischen Sicherheits- und Betriebsparametern) Teile ausgetauscht werden und
  a) die Maßnahmen keine Folgewirkungen auf die Sicherheit des Arbeitsmittels haben und
  b) die Montage durch fachkundige unterwiesene und beauftragte Personen erfolgt und
  c) sowohl die Montage-, Installations- und Aufstellbedingungen als auch die sichere Funktion unverändert bleiben und
  d) der Arbeitgeber die Verwendung der Ersatzteile und deren ordnungsgemäße Montage und Installation durch geeignete organisatorische Abläufe sicherstellt.

(2) Auch bei nicht-prüfpflichtigen Änderungen ist nach Abschluss der Arbeiten insbesondere zu kontrollieren, dass

- alle Arbeits- und Hilfsmittel entfernt wurden und
- sich das Arbeitsmittel wieder in einem sicheren Zustand befindet und
- alle für den Normalbetrieb getroffenen technischen Schutzmaßnahmen wieder vollständig vorhanden und funktionsfähig sind.

3.2.3 Prüfpflichtige Änderungen

(1) Änderungen sind insbesondere prüfpflichtig, wenn die Maßnahmen

- eine Folgewirkung auf die Sicherheit des Arbeitsmittels haben oder
- die Bauart oder die Betriebsweise einer überwachungsbedürftigen Anlage beeinflussen oder
- neue Wechselwirkungen mit anderen Arbeitsmitteln, der Arbeitsumgebung oder den Arbeitsgegenständen, an denen Tätigkeiten mit Arbeitsmitteln durchgeführt werden, bewirken.

(2) Nähere Festlegungen zu prüfpflichtigen Änderungen und Änderungen der Bauart und Betriebsweise von überwachungsbedürftigen Anlagen können den entsprechenden TRBS entnommen werden.

4 Festlegung von Art und Umfang erforderlicher Prüfungen

4.1 Allgemeines

(1) Gemäß TRBS 1111 legt der Arbeitgeber im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung Art und Umfang der erforderlichen Prüfungen fest. Dabei ist die Zielsetzung der jeweiligen Prüfung (z. B. zu verwendendes Prüfverfahren, Anzahl von Messpunkten) zu berücksichtigen.

(2) Bei der Auswahl der anzuwendenden Prüfverfahren sind sowohl deren physikalische Anwendungsgrenzen (z. B. erforderliche Mindestwanddicke bei Ultraschallprüfungen, erforderliche Prüfspannungen), die zulässigen Abweichungen vom Sollzustand (z. B. zulässige Restwanddicke, erforderliche Isolationswiderstände, zulässige Porengröße bei Schweißnähten) und die möglichen Schädigungsmechanismen (z. B. lokaler oder flächiger Verschleiß oder Korrosion, Verformung durch Überlast) zu berücksichtigen.

(3) Geeignete Prüfverfahren sind solche, die die Zielsetzung der Prüfung gemäß Nummer 2.2 zuverlässig und reproduzierbar erfüllen.

(4) Der Arbeitgeber legt gemäß TRBS 1111 Nummer 4.6 den Sollzustand für die sichere Verwendung des Arbeitsmittels fest.

(5) Werden bei einer Prüfung eines Arbeitsmittels oder von Teilen eines Arbeitsmittels Abweichungen vom Sollzustand (Mängel) festgestellt, welche die sichere Verwendung insoweit beeinträchtigen, dass eine Gefährdung von Beschäftigten und bei überwachungsbedürftigen Anlagen anderer Personen im Gefahrenbereich zu erwarten ist, darf der Arbeitgeber das Arbeitsmittel gemäß § 5 Absatz 2 BetrSichV nicht weiterverwenden lassen. Vor Wiederverwendung hat der Arbeitgeber die Beseitigung der Abweichungen vom Sollzustand prüfen zu lassen.

(6) Abweichungen vom Sollzustand, welche die sichere Verwendung nur insoweit beeinträchtigen, dass vor der nächsten wiederkehrenden Prüfung eine Gefährdung von Beschäftigten und bei überwachungsbedürftigen Anlagen anderer Personen im Gefahrenbereich nicht ausgeschlossen werden kann, ist in angemessener Weise zu begegnen (z. B. durch Beseitigung der Abweichungen innerhalb einer angemessenen Frist, Änderung von Betriebsparametern). Der Arbeitgeber hat die Beseitigung der Abweichungen vom Sollzustand prüfen zu lassen.

4.2 Festlegung von Art und Umfang erforderlicher Prüfungen nach § 14 BetrSichV

(1) Die Prüfung besteht aus einer Ordnungsprüfung gemäß Nummer 2.5 und einer technischen Prüfung gemäß Nummer 2.6. Die technische Prüfung ist unter den erforderlichen technisch-organisatorischen Rahmenbedingungen, gegebenenfalls verbunden mit Zerlegung und ordnungsgemäßem Zusammenbau des Arbeitsmittels, durchzuführen.

(2) Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung sind die zu prüfenden Merkmale in Abhängigkeit von den Erfordernissen der bestimmungsgemäßen Verwendung und den erforderlichen Eigenschaften festzulegen.

(3) Für die Festlegung des Prüfumfangs sind u. a. die folgenden Parameter durch den Arbeitgeber zu bewerten:

- mögliche Schädigungsmechanismen und Abweichungen vom Sollzustand,
- Prüfverfahren, mit denen Abweichungen vom Sollzustand erkannt werden können,
- erforderliche Hilfsmittel.

(4) Prüfungen dürfen sowohl als Kombination von verschiedenen Prüfverfahren als auch in mehreren aufeinander abgestimmten Teilprüfungen durchgeführt werden. Das Zusammenwirken von Teilen des Arbeitsmittels ist zu berücksichtigen. Die Prüfungen dürfen zu unterschiedlichen Zeitpunkten durchgeführt werden, müssen aber innerhalb der vom Arbeitgeber festgesetzten maximalen Prüffrist abgeschlossen sein.

Beispiele:

- Prüfungen einzelner Teile eines Arbeitsmittels (z. B. elektrischer Antrieb und Kupplung zu einer Welle als Teilprüfung zu unterschiedlichen Gefahrenfeldern)
- Teilprüfungen hinsichtlich einer Gefährdung (z. B. einzelne Prüfpositionen im Rahmen einer äußeren Prüfung eines Druckgeräts)

(5) In Anhang 3 BetrSichV finden sich für die Arbeitsmittel Festlegungen zu erforderlichen Prüfungen und die einzuhaltenden Prüffristen. Art und Umfang der erforderlichen Prüfungen sind in Anhang 3 dieser TRBS beschrieben. Bei Flüssiggasanlagen gemäß Anhang 3 Abschnitt 2 BetrSichV sind nach Austausch von Ausrüstungsteilen der Verbrauchsanlage, soweit deren sichere Verwendung von den Montagebedingungen (insbesondere der fachkundigen Montage) abhängt oder den schädigenden Einflüssen unterliegen, Prüfungen gemäß § 14 Absatz 1 oder 2 BetrSichV durchzuführen. Bei der Festlegung der Prüffristen gemäß § 14 Absatz 2 BetrSichV sind die Höchstfristen gemäß Anhang 3 Abschnitt 2 BetrSichV zu beachten. Zu diesem Austausch gehört z. B. der von

- Druckregeleinrichtungen,
- Gasströmungswächter oder Schlauchbruchsicherungen,
- Rohr- oder Schlauchleitungen,
- Verbrauchseinrichtungen.

4.3 Festlegung von Art und Umfang erforderlicher Prüfungen bei Prüfungen von überwachungsbedürftigen Anlagen

(1) Die Prüfung besteht aus einer Ordnungsprüfung gemäß Nummer 2.3 und einer technischen Prüfung gemäß Nummer 2.4.

(2) Der Prüfumfang ist nach den Maßgaben des Anhangs 2 Abschnitte 2 bis 4 BetrSichV festzulegen. Einzelheiten zu Prüfungen von und Vorgehensweise bei Prüfungen der jeweiligen überwachungsbedürftigen Anlagen werden in den TRBS 1201 Teile 1 bis 4 konkretisiert.

(3) Für überwachungsbedürftige Anlagen sind die vom Arbeitgeber im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festgelegten organisatorischen Schutzmaßnahmen (z. B. die Festlegungen zu regelmäßigen Kontrollgängen und Kontrollen gemäß § 4 Absatz 5 Satz 3 BetrSichV und die Verfahren und Kriterien zur Beauftragung von Beschäftigten gemäß § 12 Absatz 3 BetrSichV) im Rahmen der Ordnungsprüfung auf Eignung zu prüfen.

(4) Für überwachungsbedürftige Anlagen sind die vom Arbeitgeber im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festgelegten technischen Schutzmaßnahmen im Rahmen der technischen Prüfung auf Eignung und Funktionsfähigkeit zu prüfen.

(5) Einzelheiten zu dem Instandhaltungskonzept gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.4 BetrSichV können der TRBS 1201 Teil 1 und zu dem Prüfkonzept gemäß Anhang 2 Abschnitt 4 Nummer 5.7 BetrSichV der TRBS 1201 Teil 2 entnommen werden.

(6) Ergänzend zu Abschnitt 5.1 Absätze 5 und 6 kann bei Abweichungen vom Sollzustand, die die sichere Verwendung nur insoweit beeinträchtigen, dass bis zur nächsten wiederkehrenden Prüfung eine Gefährdung von Beschäftigten und anderer Personen im Gefahrenbereich nicht zu erwarten ist, die Prüfung der Beseitigung der Abweichungen vom Sollzustand im Rahmen der nächsten wiederkehrenden Prüfung erfolgen.

4.4 Neue oder weiterentwickelte Prüfverfahren

Neue oder weiterentwickelte Prüfverfahren müssen in der Prüfaussage den herkömmlichen Prüfverfahren mindestens gleichwertig sein. Der Arbeitgeber kann davon ausgehen, dass das Prüfverfahren mindestens gleichwertig ist, wenn es nach den üblichen Verfahren und Abläufen von einer fachlich anerkannten, unabhängigen und unparteilichen Institution, Einrichtung oder Organisation validiert wurde.

5 Festlegung von Art und Umfang erforderlicher Kontrollen

5.1 Allgemeines

Art und Umfang der erforderlichen Kontrollen werden im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ermittelt.

5.2 Kontrollen auf offensichtliche Mängel

(1) Bei Kontrollen auf offensichtliche Mängel ist in der Regel davon auszugehen, dass Gefährdungen, die vom Arbeitsmittel ausgehen, ohne oder mit einfachen Hilfsmitteln offensichtlich feststellbar sind, z. B. weil

- der Sollzustand einfach vermittelbar ist,
- der Istzustand leicht erkennbar ist,
- der Umfang der Kontrolle nur wenige Kontrollschritte umfasst und
- die Abweichung zwischen Ist- und Sollzustand einfach bewertbar ist.

Beispiele:

- Kontrolle eines Hammers vor Arbeitsaufnahme, um zu erkennen, ob am Hammerkopf der Keil fehlt
- Kontrollen an elektrischen Arbeitsmitteln: z. B. Feststellung defekter Anschlussleitungen, Gehäuseschäden, äußerlich defekte Stecker, Zustand der Schutzabdeckungen
- Kontrolle von Leitern, z. B. Feststellung defekter Stufen

(2) Im Ergebnis einer Kontrolle können weitergehende Maßnahmen, z. B. Austausch oder eine Prüfung nach Nummer 4 erforderlich werden.

5.3 Kontrollen der Funktionsfähigkeit von Schutz- und Sicherheitseinrichtungen

(1) Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass Schutz- und Sicherheitseinrichtungen unter Beachtung von Nummer 5.1 einer regelmäßigen Kontrolle der Funktionsfähigkeit unterzogen werden.

Beispiele für die zu kontrollierenden Schutz- und Sicherheitseinrichtungen sind:

- Bremsen an Flurförderzeugen bei Beginn jeder Arbeitsschicht,
- Zweihand-Schaltungen an Pressen der Metallverarbeitung bei Beginn jeder Arbeitsschicht,
- Arretierung der Spreizsicherung von Stehleitern vor jeder Verwendung.

(2) Kontrollen der Funktionsfähigkeit können auch durch automatische Überwachungseinrichtungen erfolgen.

(3) Wenn das Auslösen der Schutz- und Sicherheitseinrichtungen beispielsweise

- zu einem Außerkraftsetzen dieser Einrichtungen führen würde, z. B. Berstscheibe oder Airbag, oder
- zu einer Unterbrechung der weiteren Verwendung des Arbeitsmittels führt, z. B. Betätigung einer Notbefehlseinrichtung, Verriegelung eines Sicherheitstemperaturbegrenzers, oder
- nur durch das Herbeiführen eines unzulässigen Betriebszustands erfolgen kann, z. B. Überfüllung eines Behälters zur Kontrolle einer Überfüllsicherung,

ist die regelmäßige Funktionskontrolle in der Regel nicht durchführbar. Daher ist in diesen Fällen zu kontrollieren, ob die Einbaubedingungen weiter eingehalten sind und die Schutz- und Sicherheitseinrichtungen in dem im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung festgelegten Zustand sind.

6 Festlegung der Fristen für Prüfungen und Kontrollen

6.1 Festlegung der Prüffrist für Prüfungen nach § 14 BetrSichV

(1) Eine Festlegung von Prüffristen für Prüfungen nach § 14 BetrSichV ist nur für Arbeitsmittel, die Schäden verursachenden Einflüssen unterliegen, die zu Gefährdungen der Beschäftigten führen können, erforderlich (§ 14 Absatz 2 BetrSichV).

(2) Die Prüffrist nach Absatz 1 muss so festgelegt werden, dass das Arbeitsmittel im Zeitraum zwischen zwei Prüfungen sicher verwendet werden kann. Kriterien für die Festlegung von Prüffristen sind insbesondere:

- Einsatzbedingungen (Art der Benutzung/Beanspruchung, Häufigkeit und Dauer der Benutzung, Qualifikation der Beschäftigten usw.), unter denen das Arbeitsmittel verwendet wird,
- Herstellerhinweise, die in der Betriebsanleitung enthalten sind,
- Schädigungsmechanismen und Erfahrungen mit einem eventuellen Ausfallverhalten des Arbeitsmittels,
- Unfallgeschehen oder Häufung von Mängeln an vergleichbaren Arbeitsmitteln.

(3) Aufgrund der Ergebnisse durchgeführter Prüfungen kann eine Änderung der zuvor festgelegten Prüffristen im Sinne einer Verlängerung oder Verkürzung erforderlich sein. Dabei sind die in Absatz 2 genannten Kriterien ebenfalls zu berücksichtigen. Ergibt die Prüfung, dass ein Arbeitsmittel nicht bis zu der ermittelten nächsten wiederkehrenden Prüfung sicher betrieben werden kann, ist die Prüffrist neu festzulegen.

Als Maß für die ausreichende Bemessung von Prüffristen, für z. B. elektrische Arbeitsmittel, können die Fehlerquote oder die festgelegten Toleranzwerte für Abweichungen vom Sollzustand herangezogen werden. Beispiele für bewährte Prüffristen finden sich in Anhang 4 und im für das Arbeitsmittel zutreffenden Regelwerk der Unfallversicherungsträger.

(4) Ist ein Arbeitsmittel zum Fälligkeitstermin der wiederkehrenden Prüfung außer Betrieb gesetzt, so darf es erst wieder in Betrieb genommen werden, nachdem diese Prüfung durchgeführt worden ist; in diesem Fall beginnt die Frist für die nächste wiederkehrende Prüfung mit dem Termin der Prüfung (§ 14 Absatz 5 Satz 5 BetrSichV).

6.2 Prüffristen bei Prüfungen bestimmter Arbeitsmittel gemäß Anhang 3 BetrSichV

(1) Auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung legt der Arbeitgeber die Prüffristen für die Arbeitsmittel gemäß Anhang 3 BetrSichV unter Berücksichtigung der in Anhang 3 Abschnitte 1 bis 3 BetrSichV genannten Höchstfristen fest. Die tatsächliche Prüffrist muss so festgelegt werden, dass das Arbeitsmittel im Zeitraum zwischen zwei Prüfungen sicher verwendet werden kann.

(2) Die Prüfungen sind mit dem Ziel durchzuführen, den Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch die Verwendung von Arbeitsmitteln gemäß Anhang 3 sicherzustellen.

(3) Der Arbeitgeber kann bei der zuständigen Behörde einen Antrag auf Verlängerung der in Anhang 3 BetrSichV genannten Fristen im Einzelfall stellen, z. B. in Abhängigkeit der Häufigkeit der Verwendung.

(4) Ist ein Arbeitsmittel zum Fälligkeitstermin der wiederkehrenden Prüfung außer Betrieb gesetzt, so darf es erst wieder in Betrieb genommen werden, nachdem diese Prüfung durchgeführt worden ist; in diesem Fall beginnt die Frist für die nächste wiederkehrende Prüfung mit dem Termin der Prüfung (§ 14 Absatz 5 Satz 5 BetrSichV).

6.3 Prüffristen bei Prüfungen von überwachungsbedürftigen Anlagen

(1) Auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung legt der Arbeitgeber die Prüffristen für die Anlage und die Anlagenteile fest. Die Prüffristen sind unter Berücksichtigung der in Anhang 2 Abschnitte 2 bis 4 BetrSichV genannten Höchstfristen so festzulegen, dass das Arbeitsmittel bis zur nächsten festgelegten Prüfung sicher verwendet werden kann. Im Rahmen der Prüfung ist auch festzustellen, ob die Prüffrist durch den Arbeitgeber zutreffend festgelegt wurde.

Hinweis: Für die Fälligkeitstermine siehe § 14 Absatz 5 BetrSichV.

(2) Ergeben sich beispielsweise aus den wiederkehrenden Prüfungen besondere Feststellungen (erkennbare Korrosion, erhöhter Verschleiß etc.), dass eine überwachungsbedürftige Anlage nicht bis zu der ermittelten nächsten wiederkehrenden Prüfung sicher betrieben werden kann, hat der Arbeitgeber die Gefährdungsbeurteilung zu überprüfen, erforderlichenfalls sind weitere Maßnahmen festzulegen und die Prüffristen zu verändern.

(3) Der Arbeitgeber kann bei der zuständigen Behörde einen Antrag auf Verlängerung der in Anhang 2 Abschnitt 2 bis 4 BetrSichV genannten Fristen im Einzelfall stellen, z. B. wenn die anstehende Prüfung von Anlagenteilen im Rahmen einer geplanten Revision einer Anlage durchgeführt werden soll.

(4) Ist ein Arbeitsmittel zum Fälligkeitstermin der wiederkehrenden Prüfung außer Betrieb gesetzt, so darf es erst wieder in Betrieb genommen werden, nachdem diese Prüfung durchgeführt worden ist; in diesem Fall beginnt die Frist für

die nächste wiederkehrende Prüfung mit dem Termin der Prüfung (§ 14 Absatz 5 Satz 5 BetrSichV).

6.4 Festlegungen zu Kontrollen von Arbeitsmitteln

(1) Gemäß § 4 Absatz 5 Satz 3 BetrSichV hat der Arbeitgeber dafür zu sorgen, dass Arbeitsmittel vor ihrer jeweiligen Verwendung auf offensichtliche Mängel, die die sichere Verwendung beeinträchtigen können, kontrolliert werden und dass Schutz- und Sicherheitseinrichtungen einer regelmäßigen Kontrolle ihrer Funktionsfähigkeit unterzogen werden. Für die regelmäßige Kontrolle der Funktionsfähigkeit von Schutz- und Sicherheitseinrichtungen legt der Arbeitgeber Zeitintervalle oder Anlässe jeweils eigenverantwortlich fest und dokumentiert die Zeitintervalle oder Anlässe in geeigneter Weise. Die Kontrollen dürfen auch im Rahmen von Instandhaltungsmaßnahmen oder von regelmäßigen Prüfungen des Arbeitsmittels durchgeführt werden.

(2) Gemäß Anhang 1 Abschnitt 2.1 Satz 6 BetrSichV sind Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen bei der Verwendung von Arbeitsmitteln zum Heben von Lasten von eingewiesenen Beschäftigten zu kontrollieren.

(3) Gemäß Anhang 1 Abschnitt 2.4 Buchstabe a) Satz 2 BetrSichV sind Lastaufnahmemittel an jedem Arbeitstag auf einwandfreien Zustand zu kontrollieren.

(4) Gemäß Anhang 1 Abschnitt 4.6 BetrSichV sind Aufzugsanlagen regelmäßig auf offensichtliche Mängel, die die sichere Verwendung beeinträchtigen können, zu kontrollieren.

7 Festlegung von Personen, die Prüfungen oder Kontrollen durchführen

(1) Prüfungen von Arbeitsmitteln gemäß § 14 BetrSichV,

1. deren Sicherheit von den Montagebedingungen abhängt,
2. die Schäden verursachenden Einflüssen unterliegen, die zu Gefährdungen der Beschäftigten führen können,
3. die von außergewöhnlichen Ereignissen betroffen sind, die schädigende Auswirkungen auf ihre Sicherheit haben können, durch die Beschäftigte gefährdet werden können,
4. nach prüfpflichtigen Änderungen gemäß § 2 Absatz 9 BetrSichV vor ihrer nächsten Verwendung,

müssen durch zur Prüfung befähigte Personen (siehe TRBS 1203) durchgeführt werden.

Hinweis: Die erforderliche Qualifikation einer zur Prüfung befähigten Person richtet sich nach der Schwierigkeit und Komplexität der Prüfaufgabe.

(2) Prüfungen an überwachungsbedürftigen Anlagen sind in der Regel von zugelassenen Überwachungsstellen nach Anhang 2 Abschnitt 1 durchzuführen (§ 15 Absatz 3 Satz 1 BetrSichV). Davon abweichend können Prüfungen von zur Prüfung befähigten Personen durchgeführt werden,

1. wenn dies in Anhang 2 Abschnitt 2, 3 oder 4 BetrSichV vorgesehen ist (§ 15 Absatz 3 Satz 2 BetrSichV). Dies betrifft bestimmte Prüfungen im Explosionsschutz (Anhang 2 Abschnitt 3 BetrSichV) und bei Druckanlagen (Anhang 2 Abschnitt 4 BetrSichV).
2. bei Prüfungen nach prüfpflichtigen Änderungen, die nicht die Bauart oder die Betriebsweise einer überwachungsbedürftigen Anlage betreffen (§ 15 Absatz 3 Satz 3 BetrSichV). Dies betrifft alle Arten von überwachungsbedürftigen Anlagen gemäß Anhang 2 BetrSichV, insbesondere auch Aufzugsanlagen, auch wenn diesen in Anhang 2 Abschnitt 2 keine Prüfungen durch zur Prüfung befähigte Personen zugeordnet sind.
3. bei Prüfungen überwachungsbedürftiger Anlagen, die für einen ortsveränderlichen Einsatz vorgesehen sind, wenn sie nach der ersten Inbetriebnahme an einem neuen Standort aufgestellt werden (§ 15 Absatz 3 Satz 4). Dies gilt jedoch nicht für Dampfkesselanlagen (§ 15 Absatz 3 Satz 5 BetrSichV).

(3) Prüfungen von bestimmten Arbeitsmitteln nach Anhang 3 Abschnitte 1 bis 3 BetrSichV müssen nach Maßgabe des Anhangs 3 von Prüfsachverständigen oder zur Prüfung befähigten Personen (siehe TRBS 1203) durchgeführt werden.

(4) Bei den Prüfungen kann sich die zur Prüfung befähigte Person Ergebnisse und Aussagen qualifizierter Personen zu Eigen machen. Die Bewertung der Prüfergebnisse obliegt der zur Prüfung befähigten Person.

(5) Kontrollen von Arbeitsmitteln nach Nummer 6.4 dürfen die diesbezüglich vom Arbeitgeber besonders unterwiesenen Beschäftigten durchführen.

8 Durchführung der Prüfungen und Kontrollen

8.1 Allgemeines

(1) Der Arbeitgeber ist für die Festlegungen zur Durchführung der Prüfungen und Kontrollen verantwortlich und hat die erforderlichen Voraussetzungen zu schaffen.

Hierzu gehören

- für Prüfungen die Bereitstellung der für die Prüfung erforderlichen Hilfsmittel und Unterlagen (z. B. Prüfpläne, Stromlaufpläne, Festlegungen zu getroffenen organisatorischen und technischen Schutzmaßnahmen),
- die Gewährleistung der Zugänglichkeit zu dem zu prüfenden oder kontrollierenden Arbeitsmittel,
- ausreichend bemessene Zeit für die Prüf- oder Kontrolltätigkeit und
- für die Prüfung oder Kontrolle geeignete und sichere Arbeitsbedingungen.

(2) Bei Vergabe eines Prüfauftrages sind Prüfart, -tiefe und -umfang sowie die Zulässigkeitsgrenzen der beabsichtigten Prüfverfahren zwischen Arbeitgeber und Auftragnehmer einer Prüfung (z. B. ZÜS) abzustimmen.

8.2 Bewertung der Ergebnisse

(1) Der ermittelte Istzustand ist mit dem Sollzustand zu vergleichen und hinsichtlich der Aussage, ob und unter welchen Bedingungen das Arbeitsmittel weiterhin sicher verwendet werden kann, zu bewerten.

(2) Die in der Gefährdungsbeurteilung festgelegte Prüffrist ist zu überprüfen, ggf. ist eine Anpassung vorzuschlagen.

Beispiele für eine Kontrolle nach Nummer 5.2:

a) „Hammer“

   1. An einem Hammerkopf fehlt der Keil zum Hammerstiel.

2. Ein offensichtlicher Mangel besteht. Vor Weiterverwendung ist eine Maßnahme erforderlich.

b) „Hydraulische Presse“

1. Der Handschutz soll durch sichere Werkzeuge gewährleistet werden. Beim Wechseln des Werkzeuges hat der Arbeitgeber deshalb nach jedem Einrichten die Kontrolle des wirksamen Handschutzes festgelegt.
2. Die Presse ist aktuell mit einem Werkzeug eingerichtet, dessen Schutzeinrichtung die Möglichkeit des rückwärtigen Eingriffs in die Quetschstelle gibt.
3. Ein offensichtlicher Mangel besteht. Vor Weiterverwendung ist eine Maßnahme erforderlich.

Beispiele für eine Prüfung nach Nummer 4.2:

a) „Hydraulische Presse“

1. Sollzustand: Die hydraulische Presse soll durch Schutzmaßnahmen mechanischer und hydraulischer Art, insbesondere durch ein Pressensicherheitsventil, gegen unzulässige Drucküberschreitung im Hydrauliksystem im sicheren Zustand verbleiben.
2. Ermittlung des Istzustands: Der Ausbau und die Beschaltungskontrolle ergibt eine Fehlfunktion des Pressensicherheitsventils.
3. Vergleich Ist- mit SolIzustand: Eine negative Abweichung zwischen Soll- und Istzustand besteht.

   Mögliche Maßnahme: „Pressensicherheitsventil ersetzen“.
4. Erneute Prüfung nach Einbau des Pressensicherheitsventils.

b) Prüfung eines handgeführten elektrischen, über eine Steckvorrichtung angeschlossenen Arbeitsmittels

1. Sollzustand: Es sind die im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festgelegten Grenzwerte (z. B. für den Schutzleiterwiderstand, die IP-Schutzart) einzuhalten.
2. Ermittlung des Istzustandes:
   - Sichtprüfung: Besichtigung des Arbeitsmittels auf äußerlich erkennbare Mängel (z. B. Schäden an der Anschlussleitung und am Gehäuse, sicherheitsbeeinträchtigende Verschmutzung und Korrosion) ggf. nach Öffnung der Gehäuse.
   - Prüfung der Schutzleiterverbindung durch Widerstandsmessung oder durch sonstige Ermittlung, ob der Grenzwert eingehalten ist.
   - Messen des Isolationswiderstandes, des Schutzleiterstromes, des Berührungsstromes und des Ableitstromes mit geeigneten Messgeräten.
   - Erproben des Arbeitsmittels und prüfen der Funktion der Schutzmaßnahmen.
3. Vergleich Ist- mit SolIzustand: Die Werte des ermittelten Istzustandes weichen sicherheitstechnisch kritisch von den festgelegten Werten ab. Eine Abweichung zwischen Ist- und Sollzustand besteht.

   Mögliche Maßnahme: Reinigen oder Anschlussleitung ersetzen.
4. Erneute Ermittlung des Istzustandes.

8.3 Dokumentation

8.3.1 Prüfungen nach Nummer 4.2

(1) Gemäß § 14 Absatz 7 BetrSichV müssen die Aufzeichnungen mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Art der Prüfung,
- Prüfumfang,
- Ergebnis der Prüfung und
- Name und Unterschrift der zur Prüfung befähigten Person; bei ausschließlich elektronisch übermittelten Dokumenten eine elektronische Signatur.

Die Aufzeichnungen müssen mindestens bis zur nächsten Prüfung aufbewahrt werden.

(2) Zusätzlich zu den in Absatz 1 genannten Mindestangaben ist auch der Anlass der Prüfung anzugeben, z. B. Prüfung vor erstmaliger Verwendung, wiederkehrende Prüfung, Prüfung nach prüfpflichtiger Änderung.

(3) Prüfungen können auch in elektronischer Form dokumentiert werden. Der nach § 14 Absatz 7 Satz 4 BetrSichV erforderliche Nachweis der durchgeführten Prüfung kann z. B. durch eine Prüfplakette, eine Stempelung oder eine Kopie der Prüfaufzeichnung erfolgen.

(4) Aufzeichnungen der Prüfungen der Arbeitsmittel nach Anhang 3 BetrSichV sind über die gesamte Verwendungsdauer des Arbeitsmittels aufzubewahren.

8.3.2 Prüfbescheinigungen von Prüfungen nach Nummer 4.3

(1) Für die Erteilung von Prüfbescheinigungen durch zugelassene Überwachungsstellen oder die Aufzeichnung der Ergebnisse von Prüfungen von überwachungsbedürftigen Anlagen durch zur Prüfung befähigte Personen gelten die Regelungen des § 17 BetrSichV.

(2) Zusätzlich zu den in § 17 Absatz 1 genannten Mindestangaben ist auch der Anlass der Prüfung anzugeben, z. B. Prüfung vor Inbetriebnahme, wiederkehrende Prüfung, Festigkeitsprüfung, Hauptprüfung.

8.3.3 Kontrollen nach Nummer 5

Für die Ergebnisse der Kontrollen nach Nummer 5 bestehen keine den Aufzeichnungs- und Bescheinigungspflichten gemäß § 14 Absatz 7 und § 17 BetrSichV vergleichbaren Pflichten.

Anhang 1

Beispiele für die in § 14 BetrSichV genannten Anlässe für Prüfungen

1. Arbeitsmittel, deren Sicherheit von den Montagebedingungen abhängen kann

Beispiele für Arbeitsmittel, deren Sicherheit von den Montagebedingungen abhängen kann, sind:

- Baustellenkrane,
- Zentrifugen,

- Arbeitsmittel, die vor Inbetriebnahme zusammengesetzt, montiert und aufgestellt werden (z. B. Hebezeuge, Baustromverteiler),
- Gerüste.

2. Arbeitsmittel, die Schäden verursachenden Einflüssen ausgesetzt sind

Schäden verursachende Einflüsse, die zu Gefährdungen der Beschäftigten führen können, können unter anderem sein:

- Schwingungen (die z. B. zu Materialermüdung führen),
- Überlast (z. B. bei Tragmuttern an einer Fahrzeughebebühne,
- Korrosion (z. B. durch korrosive Medien, Seeluft),
- Abrasion, Erosion und Kavitation (z. B. durch abrasive Medien bei deren Beförderung in Rohrleitungen, Kavitation in Pumpen),
- UV-Strahlung, (die z. B. zur Versprödung von Kunststoffteilen führt),
- längere Zeiten der Nichtbenutzung,
- wechselnde Verwendungsbedingungen (z. B. wechselnde Einsatzorte mit unterschiedlichen Umgebungsbedingungen).

3. Prüfpflichtige Änderungen

Beispiele für prüfpflichtige Änderungen sind:

- Aufspielen einer neuen Software mit sicherheitsrelevanten Änderungen,
- Austausch eines Antriebs gegen einen mit anderen Kenndaten, durch welchen die Sicherheit des betreffenden Arbeitsmittels beeinflusst wird,
- Änderung der Betriebsparameter, durch die die Sicherheit des betreffenden Arbeitsmittels beeinflusst wird,
- Erweiterung der Funktion wie z. B. Anbau einer Beschickungsvorrichtung.

4. Außergewöhnliche Ereignisse, die schädigende Einflüsse auf die Sicherheit der Arbeitsmittel haben können

Beispiele für außergewöhnliche Ereignisse, die schädigende Einflüsse auf die Sicherheit der Arbeitsmittel haben können:

- Naturereignisse (Blitzschlag, Sturm, Überschwemmung);
- Unfälle (umstürzendes Arbeitsmittel, Abstürzen oder Umstürzen eines Arbeitsmittels, Bauteilversagen, Einwirkungen durch Brandereignisse, Kollisionen mit der Umgebung, Zusammenstoß), Beinaheunfälle, Schadensfälle;
- längere Zeiträume der Nichtbenutzung (Stillstandszeiten des Arbeitsmittels, die den Zeitraum zwischen den wiederkehrenden Prüfungen überschreiten);
- bei Kranen und maschinentechnischen Einrichtungen der Veranstaltungstechnik
  - Absturz von Lasten,
  - Überlastung,
  - Manipulation (unbefugte Eingriffe).

Anhang 2

Beispiele für die Durchführung von Kontrollen

Dichtheitskontrolle nach der Befüllung von ortsfesten Druckgasbehältern

Nach der Befüllung eines ortsfesten Druckgasbehälters ist eine Dichtheitskontrolle erforderlich. Diese Dichtheitskontrolle umfasst ausschließlich das Kontrollieren der Dichtheit der für den Füllvorgang benutzten Behälterarmaturen, z. B. mit schaumbildenden Mitteln. Die für diese Kontrolle erforderliche Qualifikation ist z. B. gegeben, wenn der Lkw-Fahrer hinsichtlich der Durchführung dieser Kontrollen unterwiesen wurde.

1. Dichtheitskontrolle an Flüssiggas-Flaschenanlagen

Nach dem Wechsel einer Flüssiggasflasche, z. B. nach Entleerung, muss eine Dichtheitskontrolle z. B. mit einem schaumbildenden Mittel am Anschluss der Flüssiggasflasche zur Verbrauchsanlage durchgeführt werden.

Diese Dichtheitskontrolle ist auch durchzuführen, wenn die bereits verwendete Flüssiggasflasche vor der Verwendung wieder angeschlossen wird.

2. Kontrolle eines Zurrgurtes zur Ladungssicherung

Vor der Verwendung eines Zurrgurtes wird dieser auf Eignung und offensichtliche Mängel kontrolliert. Die Kontrolle umfasst die Auswahl des richtigen Gurtes (auf dem Etikett ist z. B. die zulässige Zurrkraft, die Standard-Vorspannkraft und die Nutzlänge des Zurrmittels angegeben) sowie die Feststellung erkennbarer Schäden des Gurtbandes, der Ratsche und des Hakens. Nachdem der Zurrgurt angeschlagen wurde, wird außerdem kontrolliert, ob der Gurt z. B. wie vorgesehen sitzt, die Haken wie vorgesehen eingelegt sind und der Gurt nicht über scharfe Kanten geführt wird.

Anhang 3

Prüfungen von Arbeitsmitteln nach Anhang 3 BetrSichV

1 Prüfung von Kranen gemäß Anhang 3 Abschnitt 1 BetrSichV

1.1 Allgemeines

(1) Die Prüfungen sind mit dem Ziel durchzuführen, den Schutz der Beschäftigten im Gefahrenbereich eines Krans vor Gefährdungen durch den Kran bei dessen Verwendung sicherzustellen.

(2) Umfangreiche Informationen über den Umfang der Vorprüfung, Bauprüfung und Abnahmeprüfung als Bestandteile der Prüfung nach der Montage, Installation und vor der ersten Inbetriebnahme und den Umfang der wiederkehrenden Prüfung von Kranen können dem DGUV Grundsatz 309-001 „Prüfung von Kranen“ entnommen werden.

1.2 Prüfung nach der Montage, Installation und vor der ersten Inbetriebnahme gemäß Anhang 3 Abschnitt 1 Nummer 3.4 Tabelle 1 und Tabelle 2 BetrSichV

Der Prüfsachverständige stellt nach der Montage, Installation und vor der ersten Inbetriebnahme eines Kranes insbesondere fest, ob

- der Kran ordnungsgemäß und den Vorgaben des Herstellers entsprechend aufgestellt oder eingebaut ist,
- die vorgesehenen Nenn- und Prüflasten sicher aufgenommen und die daraus resultierenden Kräfte weitergeleitet werden können,
- der Kran ordnungsgemäß funktioniert und
- die Sicherheitseinrichtungen wirksam sind.

1.3 Prüfung nach prüfpflichtigen Änderungen gemäß Anhang 3 Nummer 3.4 BetrSichV

(1) Der Prüfsachverständige stellt nach einer prüfpflichtigen Änderung eines Krans insbesondere fest, ob

- die von der Änderung beeinflussten Bauteile, Komponenten und Sicherheitseinrichtungen des Krans ordnungsgemäß und den Vorgaben des Herstellers entsprechend eingebaut sind,
- die vorgesehenen Nenn- und Prüflasten sicher aufgenommen und die daraus resultierenden Kräfte weitergeleitet werden können,
- der Kran ordnungsgemäß funktioniert und
- die Sicherheitseinrichtungen wirksam sind.

(2) Erfordert eine Prüfung zusätzliche Kenntnisse beispielsweise hinsichtlich der Konstruktion, Berechnung, Steuerung, Material- oder Schweißtechnik, muss der Prüfsachverständige beurteilen können, für welche Bestandteile der Prüfung externer Sachverstand einbezogen werden muss.

1.4 Wiederkehrende Prüfung gemäß Anhang 3 Abschnitt 1 Nummer 3.4 Tabelle 1 und Tabelle 2 BetrSichV

Es ist zu beurteilen, ob ein Kran sicher verwendet werden kann.

1.5 Prüfung von Kranen nach außergewöhnlichen Ereignissen gemäß Anhang 3 Abschnitt 1 Nummer 3.4 BetrSichV

Die zur Prüfung befähigte Person stellt nach außergewöhnlichen Ereignissen, die schädigende Auswirkungen auf die Sicherheit des Arbeitsmittels haben können, durch die Beschäftigte gefährdet werden können, insbesondere fest, ob

- die von den außergewöhnlichen Ereignissen betroffenen Bauteile, Komponenten und Sicherheitseinrichtungen des Krans nach deren Instandsetzung ordnungsgemäß und den Vorgaben des Herstellers entsprechend aufgestellt oder eingebaut sind,
- die vorgesehenen Nenn- und Prüflasten sicher aufgenommen und die daraus resultierenden Kräfte weitergeleitet werden können,
- der Kran ordnungsgemäß funktioniert und
- die Sicherheitseinrichtungen wirksam sind.

2 Prüfung von Flüssiggasanlagen gemäß Anhang 3 Abschnitt 2 BetrSichV

Die Prüfungen sind mit dem Ziel durchzuführen, den Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Flüssiggasanlagen gemäß Anhang 3 Abschnitt 2 BetrSichV sicherzustellen. Die Anlagen sind insbesondere zu prüfen auf:

- sichere Installation und Aufstellung sowie
- Dichtheit und sichere Funktion.

3 Prüfung von maschinentechnischen Arbeitsmittel der Veranstaltungstechnik gemäß Anhang 3 Abschnitt 3 BetrSichV

3.1 Allgemeines

(1) Die Prüfungen sind mit dem Ziel durchzuführen, den Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch maschinentechnischer Arbeitsmittel der Veranstaltungstechnik gemäß Anhang 3 Abschnitt 3 BetrSichV sicherzustellen.

(2) Umfangreiche Informationen zu Prüfungen von maschinentechnischen Einrichtungen in Bühnen und Studios können dem DGUV Grundsatz 315-390 „Grundsätze für die Prüfung maschinentechnischer Einrichtungen in Bühnen und Studios“ entnommen werden.

3.1 Prüfung nach der Montage, Installation und vor der ersten Inbetriebnahme nach einer Änderung gemäß Anhang 3 Abschnitt 3 Nummer 3.2 BetrSichV

Der Prüfsachverständige prüft nach der Montage, Installation und vor der ersten Inbetriebnahme des maschinentechnischen Arbeitsmittels der Veranstaltungstechnik insbesondere, ob

- dieses ordnungsgemäß und den Vorgaben des Herstellers entsprechend aufgestellt oder eingebaut ist,
- die vorgesehenen Nenn- und Prüflasten sicher aufgenommen werden können,
- die daraus resultierenden Kräfte weitergeleitet werden können,
- die Schutz- und Sicherheitseinrichtungen wirksam sind,
- das maschinentechnische Arbeitsmittel der Veranstaltungstechnik ordnungsgemäß funktioniert und sicher verwendet werden kann.

Erfordert eine Prüfung zusätzliche Kenntnisse beispielsweise hinsichtlich der Konstruktion, Berechnung, Steuerung, Material- oder Schweißtechnik, muss der Prüfsachverständige beurteilen können, für welche Bestandteile der Prüfung externer Sachverstand einbezogen werden muss.

3.2 Prüfung von maschinentechnischen Arbeitsmitteln der Veranstaltungstechnik nach außergewöhnlichen Ereignissen gemäß Anhang 3 Abschnitt 3 Nummer 3.2 BetrSichV

Der Prüfsachverständige prüft nach außergewöhnlichen Ereignissen insbesondere, ob

- die von den außergewöhnlichen Ereignissen betroffenen Bauteile, Komponenten und Sicherheitseinrichtungen der maschinentechnischen Arbeitsmittel der Veranstaltungstechnik dem Sollzustand entsprechen,
- die vorgesehenen Nenn- und Prüflasten sicher aufgenommen werden können,
- die daraus resultierenden Kräfte weitergeleitet werden können,

- die Sicherheitseinrichtungen wirksam sind,
- das maschinentechnische Arbeitsmittel der Veranstaltungstechnik ordnungsgemäß funktioniert und sicher verwendet werden kann.

Anhang 4

Beispiele für bewährte Prüffristen (§ 14 Absatz 2 BetrSichV)

Arbeitsmittel, die Schäden verursachenden Einflüssen ausgesetzt sind, die zu Gefährdungen der Beschäftigten führen können, werden entsprechend der Festlegung des Arbeitgebers in angemessenen Zeitabständen durch eine zur Prüfung befähigte Person geprüft. Werden Arbeitsmittel während der üblichen Arbeitszeiten betrieben (z. B. Einschichtbetrieb), hat sich ein jährlicher Prüfabstand bewährt. In Abhängigkeit der Einsatzbedingungen und der betrieblichen Verhältnisse (z. B. Mehrschichtbetrieb) können darüber hinaus Prüfungen in kürzeren Zeitabständen erforderlich sein.

Beispielhafte Empfehlungen für bewährte Prüffristen von ausgewählten Arbeitsmitteln sind in der folgenden Tabelle enthalten. Weitere bewährte Prüffristen können dem DGUV-Regelwerk entnommen werden.

Bewährte Prüffristen für elektrische Arbeitsmittel können den Durchführungsanweisungen zu den DGUV-Vorschriften 3 und 4 sowie dem ergänzenden DGUV-Regelwerk entnommen werden.

Bei der Festlegung der Prüffristen gemäß § 14 Absatz 2 BetrSichV für Krane sind die Höchstfristen gemäß Anhang 3 Abschnitt 1 BetrSichV zu beachten.

Fortl. Nr.	Arbeitsmittel	Prüffrist	Hinweise zur Prüfung
1	Anschlagmittel, Lastaufnahmemittel und Tragmittel	1 mal pro Jahr	Zustand der Bauteile, Schädigungen, sicherheitsrelevante Kennzeichnung
	Zusätzlich bei: Hebebänder mit auf vulkanisierter Umhüllung;	alle 3 Jahre	Drahtbrüche und Korrosion
	Rundstahlketten	alle 3 Jahre	Rissfreiheit
2	Horizontal arbeitende Ballenpressen zum Verdichten von Abfällen oder recyclebaren Materialien	1 mal pro Jahr	Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Notbefehls- und Schutzeinrichtungen (z. B. Not-Halt-Einrichtungen, Reißleinen), Zugänge zur Störungsbeseitigung, Kennzeichnung von Gefahrstellen
3	Bauaufzüge zur Beförderung von Gütern	1 mal pro Jahr	Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Notbefehls- und Schutzeinrichtungen
4	Bügelmaschine, Bügelpressen und Fixierpressen, bei denen im Arbeitsablauf wiederkehrend in den Gefahrbereich gegriffen werden muss	1 mal alle 6 Monate	Wirksamkeit der Not-Befehlseinrichtungen, bei Zweihandschaltungen und Schutzeinrichtungen mit Annäherungsfunktion: Nachlaufweg beachten
		1 mal pro Jahr	Schutzeinrichtungen, Steuerungen und Antrieb
5	Druckmaschinen und Maschinen der Papierverarbeitung (bei denen regelmäßig zwischen Werkzeugteile gegriffen werden muss), z. B. Planschneidemaschinen, halbautomatische Siebdruckmaschinen, Etikettenstanzen	alle 3 Jahre	Prüfung nach den geltenden elektrotechnischen Regeln, wenn sicherheitsbezogene Steuerung nicht redundant und ohne Fehlererkennung ist (in der Regel Baujahr vor 1988), wenn weitergehende sicherheitstechnische Maßnahmen getroffen sind.
		alle 5 Jahre	Prüfung nach den geltenden elektrotechnischen Regeln, wenn sicherheitsbezogene Steuerung redundant und mit Fehlererkennung ist („sichere“ Steuerung).
6	Erd- und Straßenbaumaschinen, Spezialtiefbaumaschinen	1 mal pro Jahr	Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Notbefehls- und Schutzeinrichtungen
7	Flurförderzeuge	1 mal pro Jahr	Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Befehls- und Sicherheitseinrichtungen

Fortl. Nr.	Arbeitsmittel	Prüffrist	Hinweise zur Prüfung
8	Hebebühnen	1 mal pro Jahr	Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Notbefehls- und Schutzeinrichtungen
9	Hubarbeitsbühnen und Teleskoplader/-stapler (Telehandler)	1 mal pro Jahr	Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Notbefehls- und Schutzeinrichtungen
10	Leder- und Schuhpressen, Leder- und Schuhstanzen, Textilstanzen, bei denen im Arbeitsablauf wiederkehrend in den Gefahrenbereich gegriffen werden muss	1 mal pro Jahr alle 6 Monate	Handschutz, Steuerung, Antrieb Wirksamkeit der Notbefehlseinrichtungen bei Zweihandschaltungen, Sicherheitshub oder Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion: Reaktions- und Nachlaufzeit der Maschine sowie Sicherheitsabstand
11	Personenaufnahmemittel zum Heben von Personen mit dem Kran	1 mal pro Jahr	Zustand der Bauteile und Einrichtungen, sicherheitsrelevante Kennzeichnung Personenaufnahmemittel sollten gemeinsam mit dem Kran geprüft werden, an dem sie eingesetzt werden (Kombination Kran und Personenaufnahmemittel).
12	Pressen der Metallbe- und -verarbeitung, bei denen im Arbeitsablauf wiederkehrend in den Gefahrenbereich gegriffen werden muss	1 mal pro Jahr	Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Notbefehls- und Schutzeinrichtungen wie z. B. Handschutz, Steuerung, Antrieb bei Not-Befehlseinrichtungen Reaktions- und Nachlaufzeit der Maschine Die Prüfvorgaben des Herstellers sind hierbei zu berücksichtigen.
13	Regalbediengeräte	1 mal pro Jahr	Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Notbefehls- und Schutzeinrichtungen
14	Regale (auch kraftbetrieben)	1 mal pro Jahr	Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Notbefehls- und Schutzeinrichtungen, Kennzeichnung
15	Stetigförderer	1 mal pro Jahr	Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Notbefehls- und Schutzeinrichtungen
16	Tauchgeräte	1 mal pro Jahr	Zustand und Funktionsfähigkeit der Bauteile, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Schutzeinrichtungen

GMBl 2019, S. 229

Bekanntmachung von Technischen Regeln

hier: **TRBS 1201 Teil 1 „Prüfung von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen“**

– Bek. d. BMAS v. 14.3.2019 – IIIb5 – 35650 –

Gemäß § 21 Absatz 6 der Betriebssicherheitsverordnung macht das Bundesministerium für Arbeit und Soziales die anliegende vom Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS) beschlossene Technische Regel für Betriebssicherheit bekannt:

Neufassung der TRBS 1201 Teil 1

Die TRBS 1201 Teil 1 „Prüfung von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen und Überprüfung von Arbeitsplätzen in explosionsgefährdeten Bereichen“, Ausgabe September 2006, BAnz. Nr. 232a, S. 20 vom 9.12.2006, wird wie folgt neu gefasst:

Technische Regeln für Betriebssicherheit	Prüfung von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen	TRBS 1201 Teil 1

Die Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für die Verwendung von Arbeitsmitteln wieder.

Sie werden vom **Ausschuss für Betriebssicherheit** ermittelt bzw. angepasst und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben.

Diese TRBS 1201 Teil 1 konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung. Bei Einhaltung der Technischen Regeln kann der Arbeitgeber insoweit davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnungen erfüllt sind. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen.

Inhalt

1 Anwendungsbereich

2 Begriffsbestimmungen

3 Zur Prüfung befähigte Personen

4 Prüfung der Explosionssicherheit von Ex-Anlagen vor Inbetriebnahme oder nach prüfpflichtigen Änderungen

5 Wiederkehrende Prüfung nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummern 5.1, 5.2 oder 5.3 BetrSichV

6 Instandhaltungskonzept nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummern 5.4 BetrSichV

7 Dokumentation von Prüfungen

Anhang 1 Typische Prüfinhalte bei Ex-Anlagen

Anhang 2 Typische Prüfpunkte zur Prüfung der Explosionssicherheit von Ex-Anlagen im Rahmen der Plausibilitätsprüfung vor erstmaliger Inbetriebnahme gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 4.1 BetrSichV

Anhang 3 Zusätzliche Anforderungen des Brandschutzes für erlaubnispflichtige Anlagen nach § 18 Absatz 1 Nummern 3 bis 7 BetrSichV

Anhang 4 Beispielhafte Qualifikationen in Abhängigkeit der Prüfaufgabe

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Technische Regel gilt für die Ermittlung und die Durchführung von Prüfungen zur Explosionssicherheit von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV).

Anhang 2 Abschnitt 3 BetrSichV und damit diese Technische Regel gelten, wenn ein explosionsgefährdeter Bereich gemäß § 2 Absatz 14 der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) vorliegt (Gefahrenbereich, in dem gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann). Die Entscheidung darüber hat der Arbeitgeber im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen gemäß § 6 GefStoffV zu treffen, bevor Maßnahmen zur Vermeidung oder Beseitigung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre gemäß Anhang I Nummer 1.6 Absatz 1 GefStoffV getroffen wurden.

(2) Bezüglich des Explosionsschutzes erfüllen Prüfungen nach dieser Technischen Regel gleichzeitig auch die Anforderungen an Überprüfungen gemäß § 7 Absatz 7 GefStoffV. Andere Prüfvorschriften der BetrSichV (z. B. nach § 14 und Anhang 2 Abschnitte 2 und 4) bleiben unberührt.

(3) Für zusätzliche Anforderungen an die Prüfung von erlaubnispflichtigen Anlagen nach § 18 Absatz 1 Satz 1 Nummern 3 bis 7 BetrSichV wird auf den Anhang 3 verwiesen.

(4) Bei Vorliegen mehrerer Gefährdungen erfolgen die Prüfung vor Inbetriebnahme sowie die wiederkehrenden Prüfungen entsprechend den spezifischen Vorgaben der BetrSichV für die jeweilige Gefährdung (z. B. Druck, Absturz, Brand- und Explosion).

(5) Für Prüfungen nach Instandsetzungen von Geräten, Schutzsystemen sowie Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 4.2 BetrSichV wird auf TRBS 1201 Teil 3 verwiesen.

2 Begriffsbestimmungen

2.1 Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen (Ex-Anlagen)

Als Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen im Sinne des Anhangs 2 Abschnitt 3 Nummer 2 BetrSichV – im weiteren als „Ex-Anlage“ bezeichnet – wird die Gesamtheit aller explosionsschutzrelevanten Arbeitsmittel (z. B. Geräte, Schutzsysteme oder Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU, Lüftungsanlagen, Gaswarneinrichtungen, Inertisierungseinrichtungen) einschließlich der Verbindungselemente sowie der explosionsschutzrelevanten Gebäudeteile bezeichnet.

2.2 Art und Umfang der Prüfungen

Zur Definition von Prüfarten und des Prüfumfangs siehe TRBS 1201. Arten und Gegenstände der Prüfungen sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festzulegen.

2.3 Prüffristen

Zur Definition der Prüffristen siehe TRBS 1201.

2.4 Explosionsschutzkonzept

Das Explosionsschutzkonzept im Sinne dieser TRBS (siehe auch TRGS 721) ist die Gesamtheit der auf der Grundlage

der Gefährdungsbeurteilung nach § 6 GefStoffV ermittelten und festgelegten technischen und organisatorischen Maßnahmen des Explosionsschutzes zur

a) Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Gemische,

b) Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische oder

c) Begrenzung der Ausbreitung einer Explosion und Minimierung der Auswirkungen einer Explosion auf die Beschäftigten (Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken).

2.5 Explosionsschutzdokument

Das Explosionsschutzdokument stellt die Dokumentation des Ergebnisses der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 6 Absatz 9 GefStoffV dar.

3 Zur Prüfung befähigte Personen

(1) Die in dieser TRBS beschriebenen Prüfungen können von einer zugelassenen Überwachungsstelle oder einer zur Prüfung befähigten Person durchgeführt werden, soweit diese nicht für erlaubnisbedürftige Anlagen nach § 18 Satz 1 Absatz 1 Nummer 3 bis 7 BetrSichV gemäß den Vorgaben des Anhangs 2 Abschnitt 3 BetrSichV von einer zugelassenen Überwachungsstelle durchzuführen sind.

(2) Die erforderliche Qualifikation von zur Prüfung befähigten Personen im Sinne dieser TRBS ist in Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 3 BetrSichV beschrieben. Der Arbeitgeber entscheidet im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung (§ 3 Absatz 6 Satz 6 BetrSichV), welche Qualifikation einer zur Prüfung befähigten Person im Einzelfall erforderlich ist und beauftragt entsprechend geeignete Personen mit der Durchführung der Prüfungen. Es kommt darauf an, dass die Qualifikation der zur Prüfung befähigten Person der Schwierigkeit bzw. Komplexität der Prüfaufgabe angemessen ist, sodass die Prüfung sachgerecht durchgeführt werden kann. Beispiele zu möglichen Zuordnungen von Qualifikationen zu Prüfaufgaben finden sich in Anhang 4.

(3) Sind für eine Prüfaufgabe unterschiedliche Qualifikationen erforderlich, die von einer zur Prüfung befähigten Person nicht alle abgedeckt werden können, kann sich diese auf Prüfergebnisse anderer entsprechender qualifizierter Personen abstützen und sich diese zu Eigen machen.

(4) Beispiele für die erforderliche Qualifikation sind in Anhang 4 aufgeführt. Der Arbeitgeber hat die zur Prüfung befähigten Personen mit der Prüfung zu beauftragen. Die Verantwortung für die sachgerechte Auswahl der zur Prüfung befähigten Person liegt stets beim Arbeitgeber, auch wenn er zur Prüfung befähigte Personen mit der Durchführung der Prüfung beauftragt, die nicht zum eigenen Betrieb gehören.

4 Prüfung der Explosionssicherheit von Ex-Anlagen vor Inbetriebnahme oder nach prüfpflichtigen Änderungen

4.1 Zielsetzung der Prüfung

Ex-Anlagen sind gemäß § 15 Absätze 1 und 2 i. V. m. Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 4.1 und Nummer 5.1 BetrSichV vor Inbetriebnahme oder vor Wiederinbetriebnahme nach prüfpflichtigen Änderungen zu prüfen, um die Eignung und Funktionsfähigkeit der sicherheitstechnischen Maßnahmen festzustellen. Bei der Prüfung der Explosionssicherheit der Anlage ist das Explosionsschutzkonzept zu bewerteten und der daraus abgeleitete Sollzustand mit dem Istzustand der Anlage (entsprechend der vorliegenden Prüfaufzeichnungen) zu vergleichen.

Dazu ist erforderlich, dass

- die für die Prüfung benötigten sicherheitstechnischen Unterlagen (wie Explosionsschutzdokument, Aufstellungspläne, Zonenpläne, sicherheitstechnische Kennzahlen) vollständig vorhanden sind und ihr Inhalt plausibel ist,
- die Anlage hinsichtlich des Explosionsschutzes entsprechend der GefStoffV errichtet und in einem sicheren Zustand ist,
- die für den Explosionsschutz festgelegten technischen Maßnahmen geeignet und funktionsfähig sind,
- die für den Explosionsschutz notwendigen organisatorischen Maßnahmen geeignet sind und
- die Frist für die nächste wiederkehrende Prüfung nach § 3 Absatz 6 BetrSichV zutreffend festgelegt wurde.

4.2 Durchführung von Prüfungen

Prüfungen können sinnvollerweise in eine Prüfung der Dokumentation und eine technische Prüfung unterteilt werden. Diese werden entsprechend der TRBS 1201 als Ordnungsprüfung und technische Prüfung bezeichnet. Der Prüfumfang und die Prüftiefe werden vom Arbeitgeber festgelegt und können in Abhängigkeit der Komplexität der Anlage variieren. Die Komplexität wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, z. B. der Einfachheit des Prozesses/Verfahrens selbst oder der Wechselwirkungen mit anderen Anlagen. Ein Beispiel für typische Prüfinhalte ist im Anhang 1 beschrieben.

4.3 Prüfung der Explosionssicherheit von Ex-Anlagen vor erstmaliger Inbetriebnahme gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 4.1 BetrSichV

4.3.1 Allgemeines

Vor der erstmaligen Inbetriebnahme der Ex-Anlage ist gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 4.1 BetrSichV die Prüfung der Explosionssicherheit durchzuführen. Sie dient der Feststellung der Explosionssicherheit der Anlage einschließlich der Arbeitsmittel und der Arbeitsumgebung. Die Prüfung stellt eine umfassende Betrachtung der Explosionssicherheit der Ex-Anlage hinsichtlich des Schutzes von Beschäftigten und anderer Personen im Gefahrenbereich unter Einbeziehung aller explosionsschutzrelevanten Funktionseinheiten und deren Wechselwirkungen dar. Die Prüfung der Explosionssicherheit fußt auf dem Explosionsschutzkonzept des Arbeitgebers entsprechend der Festlegungen im Explosionsschutzdokument und dessen Umsetzung in der Ex-Anlage. Gleichwertige Ergebnisse von Prüfungen nach anderen Rechtsvorschriften können berücksichtig werden. Weiterhin ist es zulässig, sich auf bereits durchgeführte Prüfungen abzustützen.

4.3.2 Umfang der Prüfung

(1) Die Prüfung auf Explosionssicherheit der Ex-Anlage vor der erstmaligen Inbetriebnahme nach Anhang 2 Abschnitt 3

Nummer 4.1 BetrSichV setzt sich aus folgenden Prüfschritten zusammen, die in Abhängigkeit von der Komplexität der Anlage in Prüfumfang und -tiefe variieren können:

a) Prüfung der Nachvollziehbarkeit und Plausibilität des im Explosionsschutzdokument dargelegten Explosionsschutzkonzeptes und der daraus resultierenden Maßnahmen unter Berücksichtigung der zugrunde liegenden Randbedingungen.

   Die Prüfung entfällt bei Anlagen, für die diese Prüfung bereits im Zuge eines Erlaubnisverfahrens oder Genehmigungsverfahrens erfolgt ist.

b) Prüfung der im Explosionsschutzdokument beschriebenen Maßnahmen auf ihre Umsetzung.

   Dieser Prüfschritt beinhaltet die ganzheitliche Prüfung technischer und organisatorischer Maßnahmen entsprechend der Festlegungen im Explosionsschutzdokument. Typische Prüfaspekte sind z. B.

   – Eignung und Funktionsfähigkeit von Lüftungsanlagen, Gaswarneinrichtungen, Inertisierungseinrichtungen, Geräten, Schutzsystemen oder Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU sowie Ex-Vorrichtungen im Sinne der TRGS 725 (siehe auch unter 4.3.2);

   – Eignung und Umsetzung der auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung festgelegten Maßnahmen;

   – Eignung, Funktionsfähigkeit und Installation von Arbeitsmitteln und zugehörigen Verbindungsvorrichtungen, die nicht Geräte, Schutzsysteme oder Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU, aber für den Explosionsschutz relevant sind;

   – Eignung sonstiger Arbeitsmittel, wie z. B. Leitern, Gebinde, Werkzeuge, für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen;

   – Eignung und Funktionsfähigkeit sonstiger explosionsschutzrelevanter Ausrüstungen und Bauwerksteile (z. B. Blitzschutzanlagen, Ableitfähigkeit von Fußböden und Auskleidungen);

   – Eignung der persönlichen Schutzausrüstungen (z. B. die elektrostatische Ableitfähigkeit von Arbeitsschuhen oder Handschuhen);

   – das Vorhandensein und die Wahrnehmbarkeit der Kennzeichnung der explosionsgefährdeten Bereiche, in denen Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung erforderlich sind;

   – das Vorhandensein und die Eignung der für den Explosionsschutz erforderlichen organisatorischen Maßnahmen;

   – die Umsetzung der für den Explosionsschutz relevanten Maßnahmen aus behördlichen Auflagen;

   – Bescheinigungen über den ordnungsgemäßen Einbau von Anlagenteilen (z. B. Errichterbescheinigungen), sofern deren ordnungsgemäßer Einbau bei der technischen Prüfung nicht oder nur teilweise feststellbar ist, z. B. von flammendurchschlagsicheren Armaturen oder Grenzwertgebern.

   Eine Liste typischer Prüfpunkte befindet sich im Anhang 2.

   Bei der Durchführung einer Prüfung kann sich der Prüfer auf bereits anderweitig durchgeführte Prüfungen (z. B. Errichterbescheinigungen von beauftragten Fachunternehmen, Blitzschutzprüfungen) abstützen.

c) Prüfung der Fristen für die wiederkehrenden Prüfungen

   Bei der Prüfung sind die vom Arbeitgeber vorgesehenen Fristen der wiederkehrenden Prüfungen (Anhang 2 Abschnitt 3 Nummern 5.1, 5.2 oder 5.3 BetrSichV) zu validieren. Dabei ist zu bewerten, ob die Anlage bis zur vorgesehenen nächsten wiederkehrenden Prüfung sicher betrieben werden kann.

d) Prüfung des Instandhaltungskonzeptes

   Wird ein Instandhaltungskonzept nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.4 BetrSichV verwendet, ist zu prüfen, ob das Instandhaltungskonzept geeignet ist, den sicheren Zustand der Ex-Anlage bis zum Zeitpunkt der nächsten wiederkehrenden Prüfung nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.1 BetrSichV aufrecht zu erhalten. Das Instandhaltungskonzept kann auch für die Prüfung der technischen Schutzmaßnahmen nach § 7 Absatz 7 GefStoffV für den Explosionsschutz der Ex-Anlage verwendet werden. Das Instandhaltungskonzept kann auch Teil eines integrierten Managementsystems sein.

   Die Anforderungen an das Instandhaltungskonzept werden in Abschnitt 6 dieser Technischen Regel beschrieben.

(2) Wird die Explosionssicherheit der Anlage lediglich von der Umsetzung einzelner Maßnahmen bestimmt, gilt mit der wiederkehrenden Prüfung der Maßnahmen auch die wiederkehrende Prüfung der Explosionssicherheit der Anlage nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.1 BetrSichV als erfüllt.

4.3.3 Prüfung von Lüftungsanlagen, Gaswarneinrichtungen, Inertisierungseinrichtungen, Geräten, Schutzsystemen oder Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen und anderer technischer Einrichtungen zum Explosionsschutz

4.3.3.1 Allgemeines

(1) Bei Prüfungen von Lüftungsanlagen, Gaswarneinrichtungen, Inertisierungseinrichtungen, Geräten, Schutzsystemen oder Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen und anderer technischer Einrichtungen zum Explosionsschutz sind grundsätzlich zu prüfen:

1. Lüftungsanlagen, Gaswarneinrichtungen, Inertisierungseinrichtungen hinsichtlich ihrer Eignung, ihrer Funktionsfähigkeit, ihrer Zusammenschaltung, ihrer Aufstellungsbedingungen, ihres ordnungsgemäßen Zustandes und ihrer Installation/Montage;

2. Geräte, Schutzsysteme oder Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU zum Explosionsschutz hinsichtlich ihres ordnungsgemäßen Zustandes, ihrer Eignung, ihrer Zusammenschaltung, ihrer Aufstellungsbedingungen und ihrer Installation/Montage;

3. Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen mit Relevanz für den Explosionsschutz, die sich auch außerhalb der explosionsgefährdeten Bereiche befinden können, daraufhin, ob durch sie

a) bei den unter Ziffer 1 genannten Geräten deren ordnungsgemäße Zündquellenfreiheit,

b) bei den unter Ziffer 1 genannten Schutzsystemen deren Funktionsfähigkeit

gewährleistet ist.

4. Ex-Vorrichtungen im Sinne der TRGS 725, ob durch sie die notwendige Funktionssicherheit der Maßnahmen sichergestellt ist.

5. Verbindungselemente und andere technische Einrichtungen (wie Blitzschutz, Anforderungen an Fußböden) hinsichtlich ihres Zustandes, ihrer Zusammenschaltung und ihrer Installation/Montage auf ihre Explosionssicherheit (z. B. Verlegeart, Isolationswiderstand von elektrischen Kabeln und Leitungen);

6. Bedeutsame Wechselwirkungen von Geräten, Schutzsystemen, Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen und deren Verbindungselementen – untereinander und mit anderen Anlagenteilen – sind zu berücksichtigen. Dazu gehören z. B. Prüfungen des Potenzialausgleiches, der Einbindung von Rohrleitungen in den Potenzialausgleich, des Überspannungsschutzes und des Blitzschutzes, Ausrichtung von Aggregaten (z. B. Pumpe-Kupplung-Motor).

(2) Prüfinhalte, die im Rahmen von Konformitätsbewertungsverfahren geprüft und dokumentiert wurden, müssen nicht erneut geprüft werden. Die Unterlagen sind auf Plausibilität und Vollständigkeit zu prüfen.

4.3.3.2 Durchführung der Prüfung

(1) Prüfungen beinhalten eine Prüfung der Dokumentation (auf Plausibilität) und eine technische Prüfung (Eignung/Funktionsfähigkeit).

(2) Bei der Prüfung der Dokumentation werden Unterlagen herangezogen, soweit sie aufgrund der Vorschriften für das Prüfobjekt gefordert sind. Dazu können z. B. gehören:

– Explosionsschutzdokument,

– EU-Konformitätserklärungen, Konformitätsbescheinigungen,

– Betriebsanleitungen des Herstellers, Schaltpläne, Verfahrensfließbilder,

– Bescheinigung für eine Sonderanfertigung gemäß der Explosionsschutzprodukteverordnung (11. ProdSV),

– ggf. Nachweise der Zündquellenbewertung und Funktionsfähigkeit wie Zündquellenanalysen oder Bauartzulassung nach § 12 der am 31. Dezember 2002 außer Kraft getretenen Verordnung über Anlagen zur Lagerung, Abfüllung und Beförderung brennbarer Flüssigkeiten zu Lande (VbF).

(3) Die technische Prüfung kann sich in Abhängigkeit vom Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung und den gerätebezogenen Prüfanforderungen aus der Prüfung des ordnungsgemäßen Zustandes sowie aus der Prüfung der Funktionsfähigkeit von MSR-Einrichtungen für den Explosionsschutz als Teil von Ex-Vorrichtungen im Sinne der TRGS 725 zusammensetzen. In Abhängigkeit des Prüfobjektes kann der ordnungsgemäße Zustand dabei durch Inaugenscheinnahme, durch Öffnen des Gerätes oder durch Messungen beurteilt werden. Die Mess- und Prüfangaben in der Betriebsanleitung der Hersteller für Geräte und Einrichtungen sind zu berücksichtigen, soweit nicht in der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 6 GefStoffV andere Festlegungen getroffen und im Explosionsschutzdokument § 6 Absatz 9 GefStoffV dokumentiert wurden. Die Anforderungen des Explosionsschutzdokumentes sind zu berücksichtigen.

Zur technischen Prüfung im Rahmen der Prüfung vor Inbetriebnahme gehört die Prüfung der ordnungsgemäßen Montage und Installation, der ordnungsgemäßen Aufstellungsbedingungen und der Funktionsfähigkeit von Maßnahmen. Hierzu gehören insbesondere:

1. Prüfung von Schutzsystemen:
Prüfung der Schutzfunktion unmittelbar oder anhand relevanter Parameter entsprechend der Betriebsanleitung (Unterdrückungsanlagen etc.),

2. Prüfung von Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen (z. B. von Motorschutzschalter, Trockenlaufschutz von Spaltrohrmotorpumpen),

3. Prüfung von MSR-Einrichtungen für den Explosionsschutz als Teil von Ex-Vorrichtungen im Sinne der TRGS 725, z. B. Temperaturabschaltung an einer heißen Oberfläche); der Prüfumfang kann von der jeweiligen Klassifizierungsstufe der zugehörigen Ex-Vorrichtung abhängen.

4. Prüfung sonstiger technischer Einrichtungen für die Explosionssicherheit (z. B. Unversehrtheit einer Dämmung zur Verhinderung heißer Oberflächen).

(3) Sofern eine EU-Konformitätserklärung oder eine entsprechende Darstellung im Explosionsschutzdokument vorliegt, muss die Einhaltung der Beschaffenheitsanforderungen bei Geräten und Schutzsystemen im Sinne der EG-Richtlinie 2014/34/EU im Rahmen der Prüfung vor Inbetriebnahme nicht geprüft werden. Hiervon unberührt ist die Plausibilitätsprüfung nach § 15 Absatz 1 Nummer 1 BetrSichV.

(4) In Abhängigkeit von der Prüfaufgabe kann der Arbeitgeber unterschiedliche Prüfer mit der Prüfung vor Inbetriebnahme/Wiederinbetriebnahme beauftragen (siehe auch 4.3.4).

4.3.4 Anforderungen an die Qualifikation der Prüfer

(1) Bei der Prüfung der Explosionssicherheit einer Ex-Anlage richtet sich die Qualifikation der Prüfer nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 3.3 BetrSichV. Es gilt Nummer 3 dieser TRBS. Dabei gilt Folgendes:

Für die Prüfung der Explosionssicherheit komplexer Ex-Anlagen ist in der Regel folgende Qualifikation erforderlich:

1. ein einschlägiges Studium, eine einschlägige Berufsausbildung, eine vergleichbare technische Qualifikation oder eine andere technische Qualifikation mit langjähriger Erfahrung auf dem Gebiet der Sicherheitstechnik,

2. umfassende Kenntnisse des Explosionsschutzes einschließlich des zugehörigen Regelwerkes,

3. eine einschlägige Berufserfahrung aus einer zeitnahen Tätigkeit,

4. aktuelle Kenntnisse zum Explosionsschutz und

5. regelmäßige Teilnahme an einem Erfahrungsaustausch auf dem Gebiet des Explosionsschutzes.

Für die Prüfung der Explosionssicherheit von Ex-Anlagen, die einfach zu prüfen sind und die keine oder nur begrenzte explosionsschutztechnische Zusammenhänge mit anderen Anlagen besitzen, ist für die zur Prüfung befähigte Person nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 3.3 BetrSichV folgende Qualifikation ausreichend:

1. eine einschlägige technische Berufsausbildung oder eine andere für die vorgesehenen Prüfaufgaben ausreichende technische Qualifikation,
2. eine mindestens einjährige Berufserfahrung aus einer fachbezogenen, zeitnahen Tätigkeit und
3. für die zu prüfende Anlage die erforderlichen Kenntnisse der Explosionsgefährdungen und der zugehörigen Schutzmaßnahmen sowie deren Umsetzung und der erforderlichen Bedingungen für ihre Funktionsfähigkeit.

Solche Anlagen können beispielsweise sein:

- Laborabzüge,
- Batterieladestationen,
- Spritzstände,
- Schränke zur Lagerung brennbarer Flüssigkeiten.

Beispiele zu möglichen Zuordnungen von Qualifikationen zu Prüfaufgaben finden sich in Anhang 4.

(2) Die Prüfung von Lüftungsanlagen, Gaswarneinrichtungen, Inertisierungseinrichtungen und Geräten, Schutzsystemen, Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU und andere technische Einrichtungen als Bestandteil einer Ex-Anlage darf auch von einer zur Prüfung befähigten Person nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 3.1 BetrSichV vorgenommen werden. Es gilt Nummer 3 dieser TRBS. Satz 1 gilt nicht bei erlaubnisbedürftigen Anlagen nach § 18 Absatz 1 Satz 1 Nummern 3 bis 7 BetrSichV.

Beispiele zu möglichen Zuordnungen von Qualifikationen zu Prüfaufgaben finden sich in Anhang 4.

4.4 Prüfung der Explosionssicherheit gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 4.1 BetrSichV nach prüfpflichtigen Änderungen

Eine prüfpflichtige Änderung liegt vor, wenn durch die Änderung die Explosionssicherheit der Ex-Anlage beeinflusst wird. Zur Bewertung von prüfpflichtigen Änderungen siehe TRBS 1123. Die Prüfung nach einer prüfpflichtigen Änderung darf sich auf die vorgenommen Änderungen beschränken. Es ist zu prüfen, ob die Anlage im explosionsgefährdeten Bereich entsprechend dieser Verordnung geändert wurde und vorschriftsmäßig funktioniert. Nummer 4.3 gilt entsprechend.

5 Wiederkehrende Prüfungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummern 5.1, 5.2 oder 5.3 BetrSichV

5.1 Wiederkehrende Prüfung der Explosionssicherheit der Anlage nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.1 BetrSichV

5.1.1 Zielsetzung der Prüfung

(1) Die wiederkehrenden Prüfungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.1 BetrSichV dient der Aufrechterhaltung der Explosionssicherheit der Ex-Anlage. Dabei wird unter anderem der Istzustand der Anlage mit dem Sollzustand (entsprechend dem Explosionsschutzdokument und der vorliegenden Prüfaufzeichnungen) verglichen.

(2) Bei der Prüfung ist festzustellen, ob

1. die für die Prüfung benötigten technischen Unterlagen vollständig vorhanden sind und ihr Inhalt plausibel ist,
2. die Prüfungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummern 5.2 und 5.3 BetrSichV vollständig durchgeführt wurden oder ein Instandhaltungskonzept nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.4 BetrSichV wirksam ist (z. B. anhand von Aufzeichnung der Prüfergebnisse/Prüfbescheinigungen/Prüfberichten der wiederkehrenden Prüfungen),
3. sich die Anlage in einem der Gefahrstoffverordnung entsprechenden Zustand befindet und sicher verwendet werden kann,
4. die für den Explosionsschutz festgelegten technischen Maßnahmen geeignet und funktionsfähig und die für den Explosionsschutz notwendigen organisatorischen Maßnahmen geeignet sind.

(3) Auf Grundlage der Prüfergebnisse ist zu beurteilen, ob die vom Arbeitgeber vorgesehene Prüffrist bis zur nächsten Prüfung beibehalten werden kann.

5.1.2 Umfang der Prüfung

(1) Die Prüfung der Explosionssicherheit erfolgt auf Grundlage des Explosionsschutzdokumentes. Dabei sind das darin dargelegte Explosionsschutzkonzept einschließlich der explosionsgefährdeten Bereiche und einer Zoneneinteilung, soweit eine solche vorgenommen wurde, zu berücksichtigen.

(2) Die Bewertung von Änderungen hinsichtlich der Auswirkungen auf das Explosionsschutzkonzept erfolgt auf folgender Grundlage:

1. Aufstellung der seit letzter Prüfung vorgenommenen Änderungen durch den Arbeitgeber (z. B. Änderung der Betriebsbedingungen, der gehandhabten Stoffe, Änderungen der Anlagentechnik),
2. Aufzeichnungen von Prüfungen vor Inbetriebnahme und nach prüfpflichtigen Änderungen,
3. Begehung der Anlage.

Weiterhin sind explosionsschutzrelevante Erkenntnisse zu berücksichtigen, die sich seit der letzten Prüfung aus dem Betrieb der Anlage ergeben haben.

(3) Die Prüfung der Unterlagen auf Vollständigkeit und Plausibilität ist nur in dem Umfang erforderlich, soweit sie für die Durchführung der wiederkehrenden Prüfung benötigt werden.

(4) Bei Ex-Anlagen, die unter die Übergangsvorschrift gemäß § 24 Absatz 4 BetrSichV fallen, ist im Rahmen der ersten wiederkehrenden Prüfung nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.1 BetrSichV die Nachvollziehbarkeit und Plausibilität des im Explosionsschutzdokument dargelegten Explosionsschutzkonzeptes und der daraus abgeleiteten Maßnahmen unter Berücksichtigung der zugrunde liegenden Randbedingungen zu prüfen. Das Explosionsschutzdokument muss die örtlichen Gegebenheiten berücksichtigen.

(5) Weiterhin ist zu prüfen, ob die Aufzeichnungen der Prüfungen von

1. Geräten, Schutzsystemen sowie Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.2 BetrSichV sowie
2. Gaswarneinrichtungen, Inertisierungseinrichtungen und
3. Lüftungsanlagen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.3 BetrSichV

vorhanden und plausibel sind.

(6) Wird anstelle von Prüfungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.2 BetrSichV oder Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.3 BetrSichV ein Instandhaltungskonzept nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.4 BetrSichV verwendet, ist zu prüfen, ob das Instandhaltungskonzept umgesetzt wurde.

(7) Die Anforderungen an das Instandhaltungskonzept werden in Abschnitt 6 dieser Technischen Regel beschrieben.

(8) Andere Arbeitsmittel oder Anlagenteile/Anlagen, die nicht Geräte, Schutzsysteme oder Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU sind, unterliegen ebenso der Pflicht einer wiederkehrenden Prüfung, soweit diese Einfluss auf die Explosionssicherheit haben und schädigenden Einflüssen ausgesetzt sind (z. B. durch mechanische Belastungen, starke Verschmutzung, Chemikalien, Feuchtigkeit, Kälte oder Hitze). Die Prüfung erfolgt auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung und erstreckt sich auf den ordnungsgemäßen Zustand und die ordnungsgemäße Zusammenschaltung, soweit dies für den Explosionsschutz erforderlich ist.

(9) Darüber hinaus ist festzustellen, ob die Prüfung der Funktionsfähigkeit der für den Explosionsschutz erforderlichen Maßnahmen durchgeführt wurden, soweit diese Prüfungen nicht bereits Bestandteil von Prüfungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.2 oder Nummer 5.3 BetrSichV waren.

(10) Wird die Explosionssicherheit der Anlage lediglich von der Umsetzung einzelner Maßnahmen bestimmt, gilt mit der wiederkehrenden Prüfung der Maßnahmen auch die wiederkehrende Prüfung der Explosionssicherheit der Anlage nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.1 BetrSichV als erfüllt.

(11) Der Prüfer kann sich Teilprüfungen durch Fachpersonal, z. B. im Rahmen von Instandhaltungsprozessen, zu Eigen machen. Im Rahmen der technischen Prüfung ist hierbei mindestens eine stichprobenartige Kontrolle der Prüfergebnisse erforderlich.

(12) Bei organisatorischen Maßnahmen für den Explosionsschutz ist zu prüfen, ob die erforderlichen Unterweisungen durchgeführt wurden.

5.1.3 Anforderungen an die Qualifikation des Prüfers

Nummer 4.3.4 Absatz 1 gilt entsprechend.

5.2 Wiederkehrende Prüfung gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.2 BetrSichV (Prüfung von Geräten, Schutzsystemen sowie Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU)

5.2.1 Zielsetzung der Prüfung

Die wiederkehrende Prüfung von Geräten, Schutzsystemen sowie der Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen dient der Feststellung ihres ordnungsgemäßen Zustands und ihrer sicherheitstechnischen Funktionsfähigkeit.

Auf Grundlage der Prüfergebnisse ist zu beurteilen, ob die Prüffrist bis zur nächsten Prüfung beibehalten werden kann.

5.2.2 Festlegung von Prüfart, Prüfumfang und Prüffristen

(1) Prüfarten, -umfang und -fristen werden in der Gefährdungsbeurteilung ermittelt, mit dem Ziel der Feststellung des ordnungsgemäßen Zustandes der Anlage (siehe auch Nummer 4.3.1). Prüfarten können kombiniert angewendet werden.

(2) Der Prüfumfang ist durch den Arbeitgeber auf der Basis der Gefährdungsbeurteilung festzulegen.

(3) Die Mess- und Prüfangaben in der Betriebsanleitung der Hersteller für Geräte und Einrichtungen sind zu berücksichtigen, sofern in der Gefährdungsbeurteilung keine anderen Festlegungen getroffen wurden. Die Prüfinhalte sind den speziellen Belastungen, wie z. B. Korrosion oder Verschleiß, im jeweiligen Betrieb anzupassen. Die Anforderungen des Explosionsschutzdokumentes sind zu berücksichtigen.

(4) Die Prüfung der Unterlagen auf Vollständigkeit und Plausibilität ist nur in dem Umfang erforderlich, wie dies für die Durchführung der wiederkehrenden Prüfung benötigt wird.

(5) Bei der Durchführung der Prüfungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.2 BetrSichV kann sich der Prüfer die Ergebnisse von Prüfungen, die im Rahmen von Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt wurden, zu eigen machen, sofern anhand der Ergebnisse der Prüfungen eine klare Aussage über den Zustand der Prüfobjekte möglich ist. Dies bedingt, dass die Instandhaltungsmaßnahmen durch qualifiziertes Fachpersonal durchgeführt wurden. Ungeachtet dessen ist im Rahmen der technischen Prüfung zumindest eine stichprobenartige Kontrolle von Prüfobjekten erforderlich.

5.2.3 Festlegen der Prüffristen für wiederkehrende Prüfungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.2 BetrSichV

(1) Der Arbeitgeber muss im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung die Prüffristen für Geräte, Schutzsysteme und Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen und Einrichtungen festlegen. Die maximale Zeitspanne für die wiederkehrende Prüfung beträgt drei Jahre. Die Prüffrist ist objektbezogen festzulegen, Betriebserfahrungen und Angaben der Hersteller zu Prüffristen der Geräte und Einrichtungen sind zu berücksichtigen.

(2) Die Ermittlung der Prüffristen und des Prüfumfanges erfolgt in einer Gefährdungsbeurteilung gemäß TRBS 1111 und ist in TRBS 1201 allgemein beschrieben.

(3) In Abhängigkeit der Prüfergebnisse kann auch die Anpassung der Prüffristen erforderlich sein.

5.2.4 Anforderungen an die Qualifikation des Prüfers

Die Qualifikation der Prüfer für die Prüfungen nach Nummer 5.2 richtet sich nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 3.1 BetrSichV. Es gilt Nummer 3 dieser TRBS. Beispiele zu möglichen Zuordnungen von Qualifikationen zu Prüfaufgaben finden sich in Anhang 4.

5.2.5 Prüfanforderungen bei Verwendung eines Instandhaltungskonzeptes

Für Geräte, Schutzsysteme, Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen entfällt die wiederkehrende Prüfung, wenn ein Instandhaltungskonzept nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.4 BetrSichV zur Anwendung kommt.

5.3 Wiederkehrende Prüfung gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.3 BetrSichV (Prüfung von Lüftungsanlagen, Gaswarneinrichtungen und Inertisierungseinrichtungen)

5.3.1 Zielsetzung der Prüfung

Das Ziel der Prüfung ist die Feststellung der ordnungsgemäßen Funktionsfähigkeit von Gaswarneinrichtungen, Inertisierungseinrichtungen und Lüftungsanlagen einschließlich ihrer zugehörigen Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen, soweit sie nach dem Explosionsschutzdokument erforderlich sind.

Auf Grundlage der Prüfergebnisse ist zu beurteilen, ob die Prüffrist bis zur nächsten Prüfung beibehalten werden kann.

5.3.2 Festlegung von Art und Umfang von Prüfungen

(1) Art und Umfang von Prüfungen werden in der Gefährdungsbeurteilung ermittelt, mit dem Ziel der Feststellung des ordnungsgemäßen Zustandes. Prüfarten können kombiniert angewendet werden.

(2) Zusätzlich zum ordnungsgemäßen Zustand werden Ex-Vorrichtungen im Sinne der TRGS 725 hinsichtlich ihrer Funktionsfähigkeit geprüft (z. B. Prüfungen der Funktionsfähigkeit von Sensoren oder Aktoren oder die Überprüfung von Abschaltwerten).

(3) Prüfungen können sich aus der Prüfung des ordnungsgemäßen Zustandes sowie der Prüfung der Funktionsfähigkeit der für den Explosionsschutz erforderlichen Maßnahmen zusammensetzen. In Abhängigkeit des Prüfobjektes kann der ordnungsgemäße Zustand dabei durch Inaugenscheinnahme, durch Öffnen des Gerätes oder durch Messungen beurteilt werden.

(4) Die Mess- und Prüfangaben in der Betriebsanleitung der Hersteller der Geräte und Einrichtungen sind zu berücksichtigen, soweit nicht in der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 6 Absatz 9 GefStoffV (Explosionsschutzdokument) andere Festlegungen getroffen wurden. Die Prüfarten sind den speziellen Belastungen im jeweiligen Betrieb anzupassen.

(5) Der Prüfumfang ist durch den Arbeitgeber auf der Basis der Gefährdungsbeurteilung festzulegen.

(6) Die Prüfung der Unterlagen auf Vollständigkeit und Plausibilität ist nur in dem Umfang erforderlich, wie dies für die Durchführung der wiederkehrenden Prüfung benötigt wird.

(7) Bei der Durchführung der Prüfungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.3 BetrSichV kann sich der Prüfer die Ergebnisse von Prüfungen, die im Rahmen von Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt wurden, zu Eigen machen, sofern anhand der Ergebnisse der Prüfungen eine klare Aussage über den Zustand der Prüfobjekte möglich ist. Dies bedingt, dass die Instandhaltungsmaßnahmen durch qualifiziertes Fachpersonal durchgeführt wurden. Ungeachtet dessen ist im Rahmen der technischen Prüfung zumindest eine stichprobenartige Kontrolle von Prüfobjekten erforderlich.

5.3.3 Festlegen der Prüffristen für wiederkehrende Prüfungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.3 BetrSichV

(1) Der Arbeitgeber muss im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung die Prüffristen für Gaswarneinrichtungen, Inertisierungseinrichtungen und Lüftungsanlagen einschließlich ihrer zugehörigen Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen festlegen. Die maximale Zeitspanne für die wiederkehrende Prüfung beträgt ein Jahr. Die Prüffrist ist objektbezogen festzulegen. Betriebserfahrungen und Angaben der Hersteller zu Prüffristen der Geräte und Einrichtungen sind zu berücksichtigen.

(2) Die Ermittlung der Prüffristen und Prüfanforderungen erfolgt in einer Gefährdungsbeurteilung gemäß TRBS 1111 und ist in TRBS 1201 allgemein beschrieben.

5.3.4 Anforderungen an die Qualifikation des Prüfers

Die Qualifikation der Prüfer für die Prüfungen nach Nummer 5.3 richtet sich nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 3.1 BetrSichV. Es gilt Nummer 3 dieser TRBS. Beispiele zu möglichen Zuordnungen von Qualifikationen zu Prüfaufgaben finden sich in Anhang 4.

5.3.5 Prüfanforderungen bei Verwendung eines Instandhaltungskonzeptes

Für Gaswarneinrichtungen, Inertisierungseinrichtungen und Lüftungsanlagen entfällt die wiederkehrende Prüfung, wenn ein Instandhaltungskonzept nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.4 BetrSichV zur Anwendung kommt.

6 Instandhaltungskonzept nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.4 BetrSichV

6.1 Zielsetzung

Instandhaltung beinhaltet gemäß § 2 Absatz 7 BetrSichV Wartung, Inspektion und Instandsetzung. Das Instandhaltungskonzept gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.4 BetrSichV dient der Aufrechterhaltung des sicheren und ordnungsgemäßen Zustands der Anlage. Dieser wird durch die im Instandhaltungskonzept beschriebenen Prozesse und Maßnahmen erreicht. Dazu muss der Arbeitgeber auch Vorkehrungen treffen, damit Instandsetzungsbedarf rechtzeitig erkannt wird.

Gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.4 BetrSichV können die Prüfungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummern 5.2 und 5.3 BetrSichV im Anwendungsbereich eines Instandhaltungskonzeptes entfallen.

6.2 Anforderungen an das Instandhaltungskonzept

(1) Bei der Erstellung des Instandhaltungskonzeptes sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

1. Die Verantwortlichkeiten im Rahmen des Instandhaltungskonzeptes sind festzulegen für:
   a) das Instandhaltungskonzept,
   b) die Festlegung der Wartungs- und Inspektionsinhalte, z. B. bei Erstellung von Arbeitsplänen,
   c) die Abarbeitung der Wartungs- und Inspektionsinhalte, z. B. in Form von Arbeitsplänen,
   d) die Bewertung von Abweichungen vom Sollzustand und
   e) ggf. erforderliche Instandsetzungen.
2. Ermittlung von Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen und zugehöriger Fristen für

a) Geräte, Schutzsysteme, Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU sowie deren Verbindungen und Wechselwirkungen,

b) Lüftungsanlagen, Gaswarneinrichtungen und Inertisierungseinrichtungen und

c) MSR-Einrichtungen für den Explosionsschutz als Teil der Ex-Vorrichtungen im Sinne der TRGS 725.

3. Nachvollziehbare Beschreibung der erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen und deren Fristen z. B. in Form von Arbeitsplänen, wobei Arbeitsmittel vergleichbarer Bauart zusammengefasst werden können.

4. Umsetzung des Instandhaltungskonzeptes:

a) Durchführung von Wartung und Inspektion gemäß dem festgelegten Instandhaltungskonzept,

b) Fertigmeldung der Durchführung von Wartung und Inspektion gemäß Ziffer 1, z. B. in Form von durchgeführten Arbeitsplänen,

c) Dokumentation von festgestelltem Instandsetzungsbedarf und

d) Durchführung der Instandsetzung.

(2) Notwendige Instandsetzungsmaßnahmen sind unverzüglich durchzuführen.

(3) Instandhaltungsarbeiten sind von qualifiziertem Fachpersonal, das über ausreichende Erfahrung in der Instandhaltung von Ex-Anlagen verfügt, anhand des Instandhaltungskonzepts durchzuführen.

(4) Das Instandhaltungskonzept und die Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen sind nachvollziehbar zu dokumentieren.

7 Dokumentation von Prüfungen

(1) Das Ergebnis der Prüfungen nach BetrSichV ist gemäß § 17 BetrSichV zu dokumentieren.

(2) Aufzeichnungen und Prüfbescheinigungen müssen mindestens folgende Punkte enthalten:

- Anlagenidentifikation,
- Prüfdatum,
- Art der Prüfung,
- Prüfungsgrundlagen,
- Prüfumfang,
- Eignung und Funktionsfähigkeit der technischen Schutzmaßnahmen sowie Eignung der organisatorischen Schutzmaßnahmen,
- Ergebnis der Prüfung,
- Frist bis zur nächsten wiederkehrenden Prüfung,
- Name und Unterschrift des Prüfers.

Hinweis: Unter „Art der Prüfung“ (§ 17 Absatz 1 Satz 2 Nummer 3) ist in diesem Zusammenhang der Prüfanlass (z. B. Prüfung vor Inbetriebnahme, wiederkehrende Prüfung) zu verstehen.

(2) Zusammenfassende Prüfaufzeichnungen für Anlagen/Teilanlagen oder Gruppen von Prüfobjekten sind zulässig, wenn damit der ordnungsgemäße Zustand der Prüfobjekte dokumentiert wird und die im Rahmen der Prüfung bewerteten Prüfobjekte nachvollziehbar sind.

Anhang 1

Typische Prüfinhalte bei Ex-Anlagen

1. Prüfung der Dokumentation (Ordnungsprüfung)

Bei der Prüfung der Dokumentation ist insbesondere festzustellen, ob

a) die erforderlichen technischen Unterlagen vorhanden sind und ihr Inhalt plausibel ist,

b) die Geräte im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU gemäß dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 6 GefStoffV (Explosionsschutzdokument) eingesetzt sind,

c) die von der Behörde geforderten Auflagen eingehalten sind,

d) die erforderlichen Prüfparameter definiert und eingehalten sind (Prüffrist, Prüfumfang),

e) die Übereinstimmung zwischen Dokumentation und Istzustand gegeben ist und

f) ob die Beschaffenheit oder der Betrieb seit der letzten Prüfung mit Relevanz für den Explosionsschutz geändert worden ist.

2. Technische Prüfungen

Bei der technischen Prüfung ist festzustellen, ob die Anlage einschließlich der Anlagenteile entsprechend der BetrSichV errichtet ist und sich, auch unter Berücksichtigung der Aufstellbedingungen, in einem sicheren Zustand befindet. Der ordnungsgemäße Zustand kann in Abhängigkeit des Prüfobjektes durch Inaugenscheinnahme, in Abhängigkeit des Prüfobjektes auch durch Öffnen des Gerätes oder durch Messungen beurteilt werden. Prüfinhalte können kombiniert werden. Die Prüfungen sind nach Maßgabe des Anhangs 2 Abschnitt 3 Nummer 4 und Nummer 5 BetrSichV durchzuführen.

Anhang 2

Typische Prüfpunkte zur Prüfung der Explosionssicherheit von ExAnlagen im Rahmen der Plausibilitätsprüfung vor erstmaliger Inbetriebnahme gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 4.1 BetrSichV

Die Detaillierungstiefe der erforderlichen Informationen hängt vom Einzelfall ab.

1. Liegt die verfahrenstechnische Beschreibung vor?

2. Stoffdaten (Eingangsstoffe, Zwischen- und Ausgangsprodukte)

2.1 Sind die relevanten sicherheitstechnischen Kenngrößen bekannt?

Im Fall von nicht atmosphärischen Bedingungen sind auch die möglichen Veränderungen der für den Explosionsschutz relevanten sicherheitstechnischen Kenngrößen zu ermitteln und zu berücksichtigen. Dazu können auch geeignete Abschätzmethoden verwendet werden.

Dies gilt auch für chemisch instabile Gase, die explosionsfähigen Gemischen gleichstehen.

2.2 Gibt es „besondere“ Stoffe, z. B. Oxidationsmittel, pyrophore Stoffe oder hochgradig instabile Stoffe?

Bei diesen Stoffen treten zusätzliche Gefährdungen auf, die nicht Gegenstand dieser Überprüfungen zum Explosionsschutz sind. Hinsichtlich der Auswirkungen als potenzielle Zündquellen sind diese zu berücksichtigen.

3. Betrachtungen für das Innere von Apparaten/ Rohrleitungen auch bei Abweichungen von den Betriebsbedingungen

3.1 Liegen explosionsfähige Gemische vor oder können sie entstehen?

Chemisch instabile Gase gemäß § 2 (11) GefStoffV stehen explosionsfähigen Gemischen gleich.

3.2 Sind Maßnahmen ergriffen, konzeptionell richtig und richtig ausgeführt, welche die Bildung explosionsfähiger Gemische einschränken oder verhindern?

3.3 Ist eine Klassifizierung der Wahrscheinlichkeit bzgl. des Vorliegens explosionsfähiger Gemische (z. B. im Sinne einer Ex-Zonen-Einteilung gemäß Anhang I Nummer 1.6 Absatz 3 Satz 2 GefStoffV) erfolgt?

3.4 Sind alle potenziellen Zündquellen identifiziert und hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens/ Wirksamwerdens klassifiziert (z. B. entsprechend einer gemäß Anhang I Nummer 1.6 Absatz 3 Satz 2 GefStoffV vorliegenden Zoneneinteilung)?

3.5 Sind die Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung entsprechend der Klassifizierung nach 3.4 des Anhangs geeignet und ausgeführt?

3.6 Ist die Unabhängigkeit des Auftretens explosionsfähiger Gemische und Zündquellen gegeben?

Wenn nein: Sind geeignete Maßnahmen für die Betriebszustände definiert, bei denen die Unabhängigkeit des Auftretens explosionsfähiger Gemische und Zündquellen nicht gegeben ist?

3.7 Sind Maßnahmen zum konstruktiven Explosionsschutz notwendig, geeignet und richtig ausgeführt?

3.8 Ist eine Explosionsübertragung durch geeignete Entkopplungsmaßnahmen ausreichend verhindert?

4. Betrachtungen für die Umgebung von Apparaten/ Rohrleitungen

4.1 Sind die betrieblichen und potenziellen Freisetzungsquellen an Apparaten/Rohrleitungen, Beschickungs-/ Entleerungs-/Abfüllstellen identifiziert und klassifiziert?

4.2 Sind die für eine wirksame Lüftung erforderlichen Parameter bestimmt?

4.3 Ist die mit Hilfe der Ergebnisse der gemäß Anhang I Nummer 1.6 Absatz 3 Satz 2 GefStoffV und Nummern 4.1 und 4.2 des Anhangs die vorgenommene Bewertung der Wahrscheinlichkeit und Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Gemische bzw. die vorgenommene Zoneneinteilung nachvollziehbar und plausibel?

4.4 Sind von den Nummern 4.1 und 4.2 des Anhangs abweichende Vorgehensweisen verwendet worden und ist die dabei vorgenommene Bewertung der Wahrscheinlichkeit und Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Gemische bzw. eine gemäß Anhang I Nummer 1.6 Absatz 3 Satz 2 GefStoffV getroffene Zoneneinteilung nachvollziehbar und plausibel?

4.5 Wurde die Auswahl der Arbeitsmittel inklusive Ausrüstungsteile, Verpackungsmaterialien, persönliche Schutzausrüstungen etc. auf der Grundlage einer Zoneneinteilung gemäß Anhang I Nummer 1.6 Absatz 3 Satz 2 GefStoffV getroffen? Werden gemäß der Zoneneinteilung geeignete Geräte entsprechender Kategorien im Sinne von Anhang I Nummer 1.8 Absatz 3 GefStoffV eingesetzt bzw. liegen bei Abweichungen Einzelbewertungen vor, die in der Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 6 Absatz 9 GefStoffV (Explosionsschutzdokument) niedergelegt und richtig sind?

4.6 Ist die unverzügliche Entfernung freigesetzter brennbarer (insbesondere staubförmiger abgelagerter) Stoffe über organisatorische Regelungen gewährleistet?

5. Beurteilung der Explosionsauswirkung

5.1 Sind über das übliche Maß (siehe Nummer 3.4.2 TRGS 721) hinausgehende Auswirkungen eines Explosionsereignisses zu erwarten?

5.2 Sind bei Explosionsauswirkungen, die über das übliche Maß hinausgehen, geeignete Maßnahmen zur Begrenzung der Auswirkungen getroffen und richtig ausgeführt?

6. Dokumentation

6.1 Liegt eine Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 6 Absatz 9 GefStoffV vor (Explosionsschutzdokument) und ist dort das Explosionsschutzkonzept beschrieben?

6.2 Liegen die erforderlichen Dokumentationen für die in Ex-Bereichen verwendeten Arbeitsmittel vor?

6.3 Liegen die erforderlichen Bescheinigungen über den ordnungsgemäßen Einbau von Anlagenteilen vor?

6.4 Liegt die erforderliche Prüfaufzeichnung zu bereits geprüften explosionsschutzrelevanten Arbeitsmitteln oder Einrichtungen vor?

6.5 Liegen Instandhaltungs-, Prüf- und Wartungspläne zum Explosionsschutz für die Arbeitsmittel (soweit erforderlich) vor?

6.6 Liegt für die Anlage ein nachvollziehbares Prüfkonzept vor?

(Prüfinhalte und -fristen gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.1 BetrSichV in Verbindung mit Nummern 5.2, 5.3 oder 5.4 BetrSichV)

7. Organisation

7.1 Liegen die für den Explosionsschutz relevanten Anweisungen vor?

7.2 Liegen Anweisungen zu Risiken vor, die besondere Maßnahmen erfordern (z. B. bei Instandsetzungen)?

7.3 Ist die Koordination und Kontrolle bei Arbeiten an unterschiedlichen Gewerken (gegenseitige Gefährdung) festgelegt?

7.4 Sind die Ex-Bereiche eindeutig gekennzeichnet?

7.5 Sind die erforderlichen Flucht- und Rettungswege vorhanden und ausreichend gekennzeichnet?

7.6 Sind die erforderlichen Fluchtmittel vorhanden?

7.7 Ist der Zugang Unbefugter ausreichend verhindert?

Anhang 3

Zusätzliche Anforderungen des Brandschutzes für erlaubnispflichtige Anlagen nach § 18 Absatz 1 Nummern 3 bis 7 BetrSichV

(1) Bei Anlagen nach § 18 Absatz 1 Satz 1 Nummern 3 bis 7 BetrSichV:

a) Gasfüllanlagen für entzündbare Gase,

b) Lageranlagen mit einem Gesamtrauminhalt von mehr als 10.000 Litern für leicht entzündbare und extrem entzündbare Flüssigkeiten,

c) Füllstellen mit einer Umschlagkapazität von mehr als 1.000 Litern je Stunde für leicht entzündbare und extrem entzündbare Flüssigkeiten,

d) Tankstellen für leicht entzündbare und extrem entzündbare Flüssigkeiten und

e) Flugfeldbetankungsanlagen für entzündbare, leicht entzündbare und extrem entzündbare Flüssigkeiten

ist neben den Maßnahmen zur Explosionssicherheit zusätzlich zu prüfen, ob die erforderlichen Maßnahmen zum Brandschutz eingehalten sind. Die Prüfung erfolgt durch eine zugelassene Überwachungsstelle.

Dies gilt auch, wenn die Erlaubnis nach § 18 BetrSichV in einen Genehmigungsbescheid nach BImSchG integriert ist.

(2) Die Prüfung der Anlage dient der Feststellung, dass die erforderlichen Maßnahmen gegen Brandgefahren auch unter Berücksichtigung besonderer Betriebsbedingungen, z. B. Umgang im Normalbetrieb durch Laien oder nicht unterwiesene Personen oder eingeschränkte Anwesenheit von Betriebspersonal, eingehalten sind. Die Anforderungen an den Brandschutz finden sich in den Technischen Regeln zur BetrSichV und zur GefStoffV (z. B. TRGS 509, TRGS 510, TRGS 800 sowie TRBS 3151/TRGS 751).

(3) Mögliche Wechselwirkungen der im Anwendungsbereich dieser TRBS genannten Anlagen insbesondere mit anderen Anlagen und deren Anlagenteilen sind hinsichtlich des Brandschutzes zu betrachten und entsprechend im Prüfauftrag zu berücksichtigen.

(4) Die Anforderungen des Brandschutzes gelten insbesondere auch für die folgenden Bestandteile der Anlagen, soweit diese für den Brandschutz erforderlich sind,

1. die zum Betrieb der Anlage erforderlichen Einrichtungen (z. B. Lagerbehälter, Speicherbehälter, Zapfsäulen, Abgabeeinrichtungen, Pumpen, Motorschieber, Be- und Lüftungseinrichtungen, Gaspendel- und -speichereinrichtungen),
2. die aus sicherheitstechnischen Gründen erforderlichen Bereiche (z. B. Schutzabstände, Sicherheitsabstände, Flucht- und Rettungswege, explosionsgefährdete Bereiche, Wirkbereiche) einschließlich einschränkender Mauern und Wälle,
3. die für den sicheren Betrieb der Anlage erforderlichen Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen,
4. die Einrichtungen für den Gefahrenfall, z. B. zum Stillsetzen von Fördereinrichtungen,
5. die kathodischen Korrosionsschutzanlagen,
6. die Blitz- und Überspannungsschutzanlagen oder -einrichtungen,
7. die Rückhalte- und Ableiteinrichtungen einschließlich ihrer dichten Flächen,
8. ortsfeste Löscheinrichtungen.

(5) Bei Gasfüllanlagen gilt dies neben den in Absatz 4 genannten auch für folgende Anlagenteile, soweit diese für den Brandschutz erforderlich sind (siehe auch TRBS 3151/TRGS 751):

1. die Abgabeeinrichtungen einschließlich der Zapfventile, die nur bei ordnungsgemäßen Anschluss den Gasfluss freigeben,
2. die Fördereinrichtungen für die Gase,
3. die Leckanzeigegeräte,
4. die Überfüllsicherungen, Grenzwertgeber und Füllstandsmesseinrichtungen,
5. die Abblaseleitungen und Entspannungsleitungen,
6. die Lagerbehälter bei Flüssiggas,
7. die Verdichter, Speicher- und Pufferbehälter und zugehörigen produktführenden Rohrleitungen bei Erdgas,
8. die Dom- und Fernfüllschächte, Fernfüllschränke, Schächte von Abgabeeinrichtungen,
9. die Feuerlöscher,
10. die besonderen Hinweisschilder,
11. die Verkehrswege für die An- und Abfahrt zu betankender Fahrzeuge einschließlich des Stauraumes,
12. die Verkehrswege und Standplätze für die der Versorgung der Gasfüllanlage dienenden Fahrzeuge (z. B. Flüssiggasfahrzeug).

(6) Bei Lageranlagen gilt dies neben den in Absatz 4 genannten auch für folgende Anlagenteile, soweit diese für den Brandschutz erforderlich sind:

1. die Lagerräume, welche die Einrichtungen der Lageranlage aufnehmen, einschließlich ihrer Lüftungseinrichtungen,
2. die ortsfesten Lagerbehälter,
3. die Leckanzeigegeräte,
4. die Überfüllsicherungen, Grenzwertgeber und Füllstandsmesseinrichtungen,
5. die Gaspendeleinrichtungen,
6. die Feuerlöscher,
7. die besonderen Hinweisschilder.

(7) Bei Füllstellen gilt dies neben den in Absatz 4 genannten auch für folgende Anlagenteile, soweit diese für den Brandschutz erforderlich sind:

1. die Fülleinrichtungen. Die Fülleinrichtungen beginnen in Förderrichtung mit der letzten Absperreinrichtung der zuführenden Rohrleitung oder des Behälters der vorgeschalteten Anlage und enden an der Schnittstelle zum Transportbehälter. Sie umfassen auch die zum Betrieb erforderlichen Einrichtungen sowie die zugehörigen Sicherheitseinrichtungen zur Unterbrechung des Förderstroms.
2. Bereiche oder Räume, welche die Einrichtungen der Füllstelle aufnehmen,
3. die Überfüllsicherungen und Grenzwertgeber,
4. die Gaspendeleinrichtungen,
5. die Feuerlöscher,
6. die besonderen Hinweisschilder.

(8) Bei Tankstellen gilt dies neben den in Absatz 4 genannten auch für folgende Anlagenteile, soweit diese für den Brandschutz erforderlich sind (siehe auch TRBS 3151/ TRGS 751):

1. die Abgabeeinrichtungen,
2. die Gasrückführpumpen und -überwachungssysteme,
3. die Leckanzeigegeräte,
4. die Überfüllsicherungen, Grenzwertgeber und Füllstandsmesseinrichtungen,
5. die Abfüll-Schlauch-Sicherungen, zugehörige Produktcodierungen und Verriegelungseinrichtungen,
6. die Gaspendeleinrichtungen,
7. die Flüssigkeitsüberwachungssysteme, z. B. in Dom- und Fernfüllschächten oder Leichtflüssigkeitsabscheidern,
8. die Tanks und zugehörigen flüssigkeits- und dämpfeführenden Rohrleitungen,
9. die Dom- und Fernfüllschächte, Fernfüllschränke, Schächte von Abgabeeinrichtungen,
10. die Feuerlöscher,
11. die besonderen Hinweisschilder,
12. die Verkehrswege für die An- und Abfahrt zu betankender Fahrzeuge einschließlich des Stauraumes und
13. die Verkehrswege und Standplätze für die der Versorgung der Betankungsanlage Tankstelle dienenden Fahrzeuge (z. B. Tankfahrzeuge).

(9) Bei Flugfeldbetankungsanlagen gilt dies neben den in Absatz 4 genannten auch für folgende Anlagenteile, soweit diese für den Brandschutz erforderlich sind:

1. die Hydrantenanlagen einschließlich zugehöriger Rohrleitungen, Pumpen und Armaturen,
2. die in räumlichem Zusammenhang mit der Flugfeldbetankungsanlage stehenden elektrischen Versorgungsanlagen,
3. die Flächen und Bereiche auf Flugfeldern, in denen Kraftstoffbehälter von Luftfahrzeugen aus Hydrantenanlagen befüllt werden.

(10) Im Rahmen der Ordnungsprüfung sind für die o. g. Anlagen zusätzlich zu Anhang 2 zu berücksichtigen:

1. Erlaubnisbescheide mit den danach geforderten Nachweisen,
2. Bauartzulassungen von Anlagenteilen oder gleichrangige Nachweise mit den danach geforderten Unterlagen sowie zugehörige Konformitätsbescheinigungen,
3. bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise, z. B. allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen, baurechtliche Zustimmung im Einzelfall, mit den danach geforderten Unterlagen,
4. Bescheinigungen über den ordnungsgemäßen Einbau von Anlagenteilen, sofern der ordnungsgemäße Einbau bei der technischen Prüfung nicht oder nur teilweise feststellbar ist, z. B. von flammendurchschlagsicheren Armaturen, Überfüllsicherungen, Grenzwertgebern, Leckschutzauskleidungen,
5. Darstellung des Brandschutzkonzeptes.

(11) Bei der technischen Prüfung ist vor Inbetriebnahme die Anlage auch gemäß Erlaubnis (z. B. Tanklager, Tankstelle, Gasfüllanlage) zu prüfen. Hierzu gehört insbesondere auch die Prüfung, ob die einzelnen Anlagenteile ordnungsgemäß in die Anlage eingefügt sind sowie die Prüfung der Aufstellbedingungen. Gegebenenfalls sind Auflagen aus dem Genehmigungsbescheid nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) zu beachten.

Dies beinhaltet zum Beispiel:

- Einhaltung der erforderlichen Schutz- und Sicherheitsabstände eines Tanklagers oder eines Tanks,
- Vorhandensein und ausreichende Größe von Auffangräumen gegen das Ausbreiten und für die Rückhaltung von auslaufenden entzündbaren, leicht entzündbaren oder extrem entzündbaren Flüssigkeiten und die Rückhaltung von Löschwasser,
- sonstige Anforderungen an die Aufstellung, z. B. Lüftung, Inertisierung, Fluchtwege, feuerbeständige Abtrennung von Lagerräumen zu anderen Räumen, Standsicherheit von oberirdischen Tanks bei Brandeinwirkung, erfüllt sind und
- Funktionsbereitschaft von stationären und teilstationären Feuerlöscheinrichtungen.

(12) Über das Ergebnis der Prüfungen sind Prüfbescheinigungen zu erteilen. Die Prüfbescheinigungen müssen mindestens Angaben entsprechend Abschnitt 7 enthalten.

Anhang 4

Beispielhafte Qualifikationen der zur Prüfung befähigten Personen in Abhängigkeit der Prüfaufgabe

1. Prüfung eines Elektromotors in einem explosionsgefährdeten Bereich (als Gerät im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU) auf Grundlage von Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 4.1 letzter Satz oder Nummer 5.2 BetrSichV

a) Berufsausbildung: Elektroniker der Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik, Automatisierungstechnik oder Maschinen- und Antriebstechnik (Beispiele für einschlägige Berufsausbildung)

b) Erfahrung: Der Mitarbeiter ist seit zwei Jahren in dem Tätigkeitsbereich beschäftigt und verfügt daher über ausreichende Erfahrung mit der Installation und Wartung von Geräten im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU.

c) Im Rahmen von Unterweisungen werden die für die Prüfaufgabe relevanten Kenntnisse hinsichtlich der Explosionsgefährdungen und der Installation explosionsgeschützter elektrischer Geräte auf aktuellem Stand gehalten.

Der Mitarbeiter hat Zugang zu der erforderlichen technischen Dokumentation der Prüfobjekte, um seine Prüfaufgabe wahrzunehmen.

Statt der elektrotechnischen Berufsausbildung kann eine andere technische Qualifikation für die Prüfaufgabe ausreichend sein. In diesem Fall hat der Arbeitgeber die Mindestanforderungen an die Qualifikation festzulegen, insbesondere zu

a) den Prinzipien der Zündschutzarten der zu prüfenden Geräte,

b) der Eignung und Kennzeichnung von Geräten zur Installation in explosionsgefährdeten Bereichen,

c) der Anwendung der einschlägigen Prüf- und Errichtungsnormen, u. a. auch für Verbindungseinrichtungen,

d) den Voraussetzungen und einschränkenden Bedingungen für die Durchführung der vorgesehenen Prüfungen in explosionsgefährdeten Bereichen.

Hinweis: Bei der Auswahl der zur Prüfung befähigten Person bleiben Anforderungen aus anderen Rechtsbereichen (z. B. DGUV V 3) unberührt.

2. Prüfung einer Pumpe (ohne Elektromotor) in einem explosionsgefährdeten Bereich (als Gerät im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU) auf Grundlage von Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 4.1 letzter Satz oder Nummer 5.2 BetrSichV

a) Berufsausbildung: Industriemechaniker (Beispiel für einschlägige Berufsausbildung)

b) Erfahrung: Der Mitarbeiter ist seit zwei Jahren in dem Tätigkeitsbereich beschäftigt und verfügt daher über ausreichende Erfahrung mit der Installation und Wartung von Geräten im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU.

c) Im Rahmen von Unterweisungen werden die für die Prüfaufgabe relevanten Kenntnisse hinsichtlich der Explosionsgefährdungen und erforderlichenfalls der Installation explosionsgeschützter Geräte auf aktuellem Stand gehalten.

Der Mitarbeiter hat Zugang zu der erforderlichen technischen Dokumentation der Prüfobjekte, um seine Prüfaufgabe wahrzunehmen.

3. Prüfung einer Lüftungsanlage als Maßnahme des Explosionsschutzes in einem explosionsgefährdeten Bereich hinsichtlich der Eignung und Funktionsfähigkeit auf der Grundlage von Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 4.1 letzter Satz oder Nummer 5.3 BetrSichV

a) Berufsausbildung: Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik, Mechatroniker für Klimatechnik (Beispiele für einschlägige Berufsausbildung)

b) Erfahrung: Der Mitarbeiter ist seit zwei Jahren in dem Tätigkeitsbereich beschäftigt und verfügt daher über ausreichende Erfahrung mit der Planung, Installation und Wartung von entsprechenden Lüftungsanlagen.

c) Im Rahmen der jährlichen Unterweisungen wird der Mitarbeiter zu den verwendeten Verfahren und – soweit erforderlich – zu den Grundsätzen des Explosionsschutzes geschult.

Der Mitarbeiter hat Zugang zu der erforderlichen technischen Dokumentation, um seine Prüfaufgabe wahrzunehmen.

4. Zur Prüfung befähigte Personen zur Prüfung von Ex-Anlagen vor der erstmaligen Inbetriebnahme und vor der Wiederinbetriebnahme nach prüfpflichtigen Änderungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 4.1 und Nummer 5.1 BetrSichV

4.1 Prüfung einer komplexen Ex-Anlage

a) Berufsausbildung: Studium der Verfahrenstechnik, des Maschinenbaus oder der Elektrotechnik (Beispiele für einschlägige Berufsausbildung)

b) Umfassende Kenntnisse des Explosionsschutzes einschließlich des zugehörigen Regelwerkes, insbesondere zu:

1. der relevanten Technik und Verfahren der zu prüfenden Anlagen,
2. den Prinzipien und Techniken des Explosionsschutzes,
3. den relevanten Regelwerken, wie z. B. GefStoffV, BetrSichV und nachgelagerten technischen Regeln,
4. der Fähigkeit, technische Zeichnungen wie R&I-Fließbilder zu lesen und zu bewerten,
5. den für den Explosionsschutz relevanten sicherheitstechnischen Kenngrößen,
6. den notwendigen Prüfungen und Prüfinhalten, z. B. Prüfung der Eignung und Funktionsfähigkeit von Lüftungsanlagen oder Inertisierungsanlagen oder von Gaswarneinrichtungen,
7. sofern notwendig, Kompetenz in der Auswahl des für sie tätigen Prüfpersonals.

Hinweis: Wenn die vorliegende Qualifikation einzelne Teilgebiete nicht umfasst, kann die Prüfaufgabe für die Teilprüfung auch an qualifizierte Prüfer vergeben werden. In diesem Fall ist die Prüfaufgabe entsprechend zu beschränken.

Bei Erfordernis weitergehender Erkenntnisse dürfen Spezialisten hinzugezogen werden, wenn sich die zur Prüfung befähigte Person deren Ergebnisse zu eigen macht.

Durch die mehrjährige Tätigkeit als Anlageningenieur und seine Ausbildung bezüglich des Explosionsschutzes verfügt die zur Prüfung befähigte Person über eine ausreichende Berufserfahrung.

Die Kenntnisse zum Explosionsschutz werden durch jährliche Teilnahme an Seminaren auf dem Gebiet des Explosionsschutzes auf aktuellem Stand gehalten.

4.2 Prüfung einer Batterieladestation als Beispiel für eine einfache Ex-Anlage

a) Berufsausbildung: Elektroniker der Fachrichtung Gebäudetechnik (Beispiel für einschlägige Berufsausbildung)

b) Erfahrung: Der Mitarbeiter ist seit zwei Jahren in dem Tätigkeitsbereich beschäftigt und verfügt über ausreichende Erfahrung mit der Planung, Installation und Wartung von Batterieladestationen.

c) Im Rahmen der jährlichen Unterweisungen wird der Mitarbeiter zu den verwendeten Verfahren und zu den Grundsätzen des Explosionsschutzes geschult.

Der Mitarbeiter verfügt über die erforderlichen Kenntnisse des Explosionsschutzes, insbesondere zu:

a) Verständnis der zu prüfenden Anlagen,

b) Verständnis der Prinzipien des Explosionsschutzes,

c) den gelten Normen für Batterieladestationen,

d) den erforderlichen Kenntnissen zu notwendigen Prüfungen und Prüfinhalten, z. B. Prüfung der Eignung und Funktionsfähigkeit von Lüftungsanlagen.

Der Mitarbeiter hat Zugang zu der erforderlichen technischen Dokumentation, um seine Prüfaufgabe wahrzunehmen.

GMBl 2019, S. 241

Bekanntmachung von Technischen Regeln

hier: TRBS 1201 Teil 4 „Prüfung von überwachungsbedürftigen Anlagen – Prüfung von Aufzugsanlagen“

– Bek. d. BMAS v. 14.3.2019 – IIIb5 – 35650 –

Gemäß § 21 Absatz 6 der Betriebssicherheitsverordnung macht das Bundesministerium für Arbeit und Soziales die anliegende vom Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS) beschlossene Technische Regel für Betriebssicherheit bekannt:

Neufassung der TRBS 1201 Teil 4

Die TRBS 1201 Teil 4 „Prüfung von überwachungsbedürftigen Anlagen – Prüfung von Aufzugsanlagen“, Ausgabe Oktober 2009, GMBl 2009, S. 1598 [Nr. 77] v. 20.11.2009, zuletzt geändert und ergänzt: GMBl 2013, S. 1154 [Nr. 57] v. 15.11.2013, wird wie folgt neu gefasst:

Technische Regeln für Betriebssicherheit	Prüfung von überwachungsbedürftigen Anlagen – Prüfung von Aufzugsanlagen	TRBS 1201 Teil 4

Die Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für die Verwendung von Arbeitsmitteln wieder.

Sie werden vom **Ausschuss für Betriebssicherheit** ermittelt bzw. angepasst und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben.

Diese TRBS 1201 Teil 4 konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung. Bei Einhaltung der Technischen Regeln kann der Arbeitgeber insoweit davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnungen erfüllt sind. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen.

Inhalt

1 Anwendungsbereich

2 Begriffsbestimmungen

3 Prüfarten und -umfänge

Anhang 1 Mindestprüfumfang bei der Prüfung der Sicherheit der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel einer Aufzugsanlage gemäß TRBS 1201 Teil 4 Nummern 3.2 und 3.3.

Anhang 2 Beispiele für prüfpflichtige Änderungen an Aufzugsanlagen nach Anhang 2 Abschnitt 2 Nummer 3.2 BetrSichV, welche die Bauart oder Betriebsweise beeinflussen und von einer zugelassenen Überwachungsstelle geprüft werden müssen

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der TRBS 1201 konkretisiert die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) hinsichtlich der Prüfart, des Prüfumfangs und der Prüftiefe für Prüfungen an Aufzugsanlagen nach Anhang 2 Abschnitt 2 und nach §§ 15, 16 und 19 BetrSichV. Er gilt ergänzend zu den Anforderungen der TRBS 1201 „Prüfungen und Kontrollen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“.

2 Begriffsbestimmungen

Für die Anwendung dieser Technischen Regel gelten die Begriffsbestimmungen der Betriebssicherheitsverordnung und die Folgenden:

2.1 Prüfungen

2.1.1 Sichtprüfung

Äußerliche Prüfung auf sichtbare Mängel ohne besondere Hilfs- oder Prüfmittel.

2.1.2 Prüfung der Funktionsfähigkeit

Prüfung einer Komponente zur Funktionserfüllung im Hinblick auf den Funktionszustand, ggf. unter Zuhilfenahme geeigneter Mess- und Prüfmittel, eines anerkannten Prüfsystems* oder einer Belastung.

2.1.3 Prüfung der Eignung

Prüfung der festgelegten Schutzmaßnahmen im Hinblick auf die sichere Verwendung nach dem Stand der Technik.

---

* Nach der Richtlinie über Anforderungen an zugelassene Überwachungsstellen (ZÜS-RL; Anhang 5 Ziffer 5).

2.2 Notrufeinrichtung

Eine Notrufeinrichtung kann ein Notrufsystem sein oder ein Zweiwege-Kommunikationssystem.

3 Prüfarten und -umfänge

3.1 Allgemeine Zielsetzungen

(1) Durch Prüfungen vor erstmaliger Inbetriebnahme an überwachungsbedürftigen Anlagen nach BetrSichV wird der ordnungsgemäße Zustand der Anlagen hinsichtlich der sicheren Verwendung nach dem Stand der Technik festgestellt.

(2) Die wiederkehrenden Prüfungen nach BetrSichV sind mit dem Ziel durchzuführen, die sichere Verwendung der Aufzugsanlage bis zur nächsten Prüfung zu gewährleisten.

(3) Die Prüfungen vor Wiederinbetriebnahme nach prüfpflichtigen Änderungen dienen zur Prüfung der durchgeführten Maßnahmen und der sich daraus ergebenden sicheren Verwendung der Aufzugsanlage nach dem Stand der Technik.

(4) Zur Prüfung gehören auch aufzugsexterne Sicherheitseinrichtungen, die für die sichere Verwendung der Aufzugsanlage erforderlich sind.

(5) Gemäß § 36 Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) sind Eigentümer von Aufzugsanlagen verpflichtet, den Beauftragten zugelassener Überwachungsstellen, denen die Prüfung der Anlagen obliegt, die Anlagen auf Verlangen zugänglich zu machen, die vorgeschriebene oder behördlich angeordnete Prüfung zu gestatten, die hierfür benötigten Arbeitskräfte und Hilfsmittel bereitzustellen sowie die Angaben zu machen und die Unterlagen vorzulegen, die zur Erfüllung ihrer Aufgaben erforderlich sind.

3.2 Prüfung vor erstmaliger Inbetriebnahme (Anhang 2 Abschnitt 2 Nummer 3 BetrSichV)

3.2.1 Allgemeines

Die Prüfung vor erstmaliger Inbetriebnahme umfasst eine Ordnungsprüfung und eine Prüfung am Betriebsort. Die Prüfung vor erstmaliger Inbetriebnahme ist durch eine zugelassene Überwachungsstelle durchzuführen. Prüfinhalte, die im Rahmen von Konformitätsbewertungsverfahren im Zuge des Inverkehrbringens einer Aufzugsanlage geprüft und dokumentiert wurden, müssen nach BetrSichV nicht erneut geprüft werden.

3.2.2 Ordnungsprüfung

(1) Für die Ordnungsprüfung der Aufzugsanlage müssen alle erforderlichen Dokumente zur Beurteilung der sicheren Verwendung bereitgestellt werden: Dies sind zum Beispiel:

- technische Unterlagen der Aufzugsanlage, dazu gehören u. a. elektrische und hydraulische Schaltpläne, Prüfanleitungen, Nachweise zu den verwendeten Sicherheitsbauteilen einschließlich Unterlagen zur Feststellung der verwendeten Hardware und des Softwarestandes der elektrischen Sicherheitseinrichtungen sowie die Betriebsanleitung,
- Konformitätserklärung für den Aufzug,
- Beschreibung des Aufzuges,
- Errichterprotokoll der elektrischen Anlage,
- Übersicht der vorhandenen aufzugsexternen Sicherheitseinrichtungen und zugehörige Prüfnachweise. Diese Übersicht muss Angaben über die Rechtsgrundlagen und über die Prüffristen enthalten. Für eine Beurteilung der Schnittstelle zum Aufzug sind, soweit zutreffend, die Prüfberichte maßgebend, dies können zum Beispiel Prüfberichte über Brandfallsteuerungen sein und sind zur Einsicht vor Ort zur Verfügung zu stellen.
- Notfallplan (am Betriebsort nur wenn erforderlich) und Notbefreiungsanleitung. Dies gilt für Aufzugsanlagen nach Anhang 2 Abschnitt 2 Nummer 2 Buchstabe b BetrSichV nur dann, wenn in der Aufzugsanlage eine Person eingeschlossen werden kann.
- Aufstellung über die zusätzlich getroffenen Schutzmaßnahmen, vgl. § 4 Absatz 1 Nummer 3 BetrSichV, und Ermittlung der Prüffristen.

(2) Für Anlagen nach Anhang 2 Abschnitt 2 Nummer 2 Buchstabe b BetrSichV, in denen eine Person eingeschlossen werden kann und bei denen kein Zweiwege-Kommunikationssystem vorhanden ist, ist die in den technischen Unterlagen beschriebene Personenbefreiung auf Eignung zu prüfen.

3.2.3 Prüfung am Betriebsort

Zur Prüfung muss die Anlage im betriebsbereiten Zustand sein.

3.2.3.1 Aufzugsanlagen nach Anhang 2 Abschnitt 2 Nummer 2 Buchstabe a BetrSichV

(1) Es ist zu prüfen, ob die Aufzugsanlage in Bezug auf die Schnittstelle zum Gebäude und den Aufstellbedingungen (nationale Anforderungen) sicher nach dem Stand der Technik verwendet werden kann. Die Prüfung umfasst Folgendes:

1. Prüfung des sicheren und ungehinderten Zugangs zur Aufzugsanlage.
2. Prüfung der Funktionsfähigkeit des Zweiwege-Kommunikationssystems einschließlich der beidseitigen Übertragung mit erforderlichem Rückruf zwischen der Aufzugsanlage und der ständig besetzten Stelle. Sie beinhaltet nicht die Beschaffenheit, Organisation und Qualifikation der ständig besetzten Stelle.
3. Prüfung des Notfallplanes und der Notbefreiungsanleitung auf Übereinstimmung mit den Anforderungen der BetrSichV.
4. Prüfung der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel, mindestens im Umfang des Anhang 1 einschließlich der Funktionsfähigkeit der Schutzmaßnahme des Sicherheitsstromkreises. Errichterprotokolle können berücksichtigt werden.
5. Prüfung von ggf. bau- bzw. betriebsseitig zusätzlich zu den Anforderungen aus der Betriebsanleitung getroffenen Schutzmaßnahmen, die der nach dem Stand der Technik sicheren Verwendung von Aufzugsanlagen dienen (§ 4 Absatz 1 Nummer 2 und 3 BetrSichV). Dabei sind die Eignung und die Funktionsfähigkeit von technischen Schutzmaßnahmen sowie die Eignung von organisatorischen Schutzmaßnahmen zu prüfen.

(2) Auf die vorstehenden Prüfungen kann verzichtet werden, wenn sie bereits im Rahmen von Konformitätsbewer-

tungsverfahren im Zuge des Inverkehrbringens einer Aufzugsanlage geprüft und dokumentiert wurden.

3.2.3.2 Aufzugsanlagen nach Anhang 2 Abschnitt 2 Nummer 2 Buchstabe b BetrSichV

(1) Bei der Prüfung werden Sichtprüfungen und Prüfungen der Funktionsfähigkeit durchgeführt. Dabei wird die Funktionsfähigkeit der sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtungen (z. B. elektrische Sicherheitsschaltungen und Sicherheitsschalter), auch unter Berücksichtigung der funktionalen Sicherheit (z. B. Software-Stand), sofern sie für die Beurteilung der sicheren Verwendung der Aufzugsanlage erforderlich sind, geprüft.

(2) Die Prüfung umfasst Folgendes:

1. Prüfung des sicheren und ungehinderten Zugangs zur Aufzugsanlage;
2. Prüfung der Haltegenauigkeit in allen Etagen;
3. Prüfung der Tragmittel einschließlich ihrer Befestigungen auf ordnungsgemäßen Zustand;
4. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Notrufeinrichtung, sofern in der Aufzugsanlage eine Person eingeschlossen werden kann. Die Prüfung beinhaltet nicht die Beschaffenheit, die Organisation und die Qualifikation der ständig besetzten Stelle.
5. Prüfung des Notfallplanes und der Notbefreiungsanleitung auf Übereinstimmung mit den Anforderungen der BetrSichV, sofern in der Aufzugsanlage eine Person eingeschlossen werden kann;
6. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Bremsen, insbesondere redundanter Funktionen (z. B. Zweikreisbremse) und des dynamischen Bremsverhaltens, mit geeigneten Prüfverfahren;
7. Prüfung der Treibfähigkeit zwischen Tragmittel und Treibscheibe und die Aufhebung der Treibfähigkeit;
8. Prüfung von Fangvorrichtungen und Auslöseeinrichtungen:
   a) bei Sperrfangvorrichtungen ist die Funktionsfähigkeit zu prüfen;
   b) bei Bremsfangvorrichtungen in Aufzugsanlagen mit einer Betriebsgeschwindigkeit bis einschließlich 1 m/s ist eine Prüfung der Funktionsfähigkeit ausreichend, wenn
      1) die Einstellung den Freifallbedingungen entspricht,
      2) die Einstellung so gesichert ist, dass deren Änderung nicht unentdeckt bleibt (z. B. durch Plombieren) und
      3) der Einbau der Bremsfangvorrichtung eine Sichtkontrolle im Rahmen der Prüfung der Funktionsfähigkeit erlaubt;
   c) bei Bremsfangvorrichtungen in Aufzugsanlagen mit einer Betriebsgeschwindigkeit > 1 m/s ist die Funktionsfähigkeit unter Zuhilfenahme geeigneter Mess- und Prüfmittel, eines anerkannten Prüfsystems* oder einer Belastung zu prüfen;
   d) die Funktionsfähigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers ist zu prüfen, wenn diese nicht im Rahmen der Fangprobe erwiesen ist;
   e) die Funktionsfähigkeit sonstiger zusätzlicher Sicherheitseinrichtungen gegen Absturz ist zu prüfen;
9. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Schutzeinrichtung für den unkontrolliert aufwärtsfahrenden Fahrkorb;
10. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs;
11. Prüfung hydraulischer Komponenten; hierbei ist zu prüfen:
    a) die Ansprechgrenze des Druckbegrenzungsventils in der Aufwärtsfahrt spätestens bei 1,4-fachem statischem Druck, bezogen auf den statischen Druck bei Nennlast,
    b) das Abschalten eines vorhandenen Druckbegrenzungsschalters vor dem Ansprechen des Druckbegrenzungsventils,
    c) die Ansprechgrenze des Druckbegrenzungsventiles der Handpumpe spätestens bei 2,3-fachem statischem Druck bezogen auf den statischen Druck bei Nennlast,
    d) die Anschläge durch Gegenfahren mit dem Fahrkorb,
    e) die Funktionsfähigkeit der Nachregulierung unter Zuhilfenahme geeigneter Mess- und Prüfmittel, eines anerkannten Prüfsystems* oder einer Belastung,
    f) die Funktionsfähigkeit des Leitungsbruchventils bzw. der Rohrbruchsicherung,
    g) die Dichtheit des gesamten Hydrauliksystems mit dem zweifachen Nenndruck.
12. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Puffer;
13. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Aufsetzvorrichtung durch Aufsetzen des Fahrkorbes in der zugehörigen Haltestelle;
14. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Tragseil-Gewichtsausgleicheinrichtung;
15. Prüfung der Sicherheit der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel. Diese muss mindestens in dem in Anhang 1 genannten Umfang einschließlich der Funktionsfähigkeit der Schutzmaßnahme der elektrischen Sicherheitskette erfolgen.
16. Prüfung sicherheitsrelevanter MSR-Einrichtungen, funktionaler Sicherheit. Dabei ist die an der Anlage vorhandene Hard- und Software der sicherheitsgerichteten Funktionen auf die richtige Umsetzung der sicherheitsrelevanten Parameter und Einstellungen zu prüfen. Die dazu erforderlichen Prüfanleitungen, Prüfmittel und Bewertungskriterien müssen am Betriebsort vorhanden sein. Es ist insbesondere zu prüfen, ob
    a) die Einstellung der sicherheitsrelevanten Parameter zutreffend ist,
    b) die installierte Software mit den Angaben in den technischen Unterlagen übereinstimmt.

17. Prüfung von ggf. bau- bzw. betriebsseitig zusätzlich zu den Anforderungen aus der Betriebsanleitung getroffenen Schutzmaßnahmen, die der nach dem Stand der Technik sicheren Verwendung von Aufzugsanlagen dienen (§ 4 Absatz 1 Nummern 2 und 3 BetrSichV). Dabei sind die Eignung und die Funktionsfähigkeit von technischen Schutzmaßnahmen sowie die Eignung von organisatorischen Schutzmaßnahmen zu prüfen.

18. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Vorrichtungen und Schutzfunktionen zur Herstellung temporärer Schutzräume in Schachtkopf und Schachtgrube unter Zuhilfenahme eines geeigneten Mess- und Prüfmittels, eines anerkannten Prüfsystems oder einer Belastung;

19. Prüfung des ordnungsgemäßen Zusammenwirkens der vorhandenen aufzugsexternen Sicherheitseinrichtungen mit der Aufzugsanlage. Dazu ist es erforderlich, dass der Arbeitgeber der ZÜS zum Zeitpunkt der Aufzugsprüfung gültige Prüfnachweise der aufzugsexternen Sicherheitseinrichtungen und deren geforderter Wirkung im Hinblick auf die sichere Funktionsfähigkeit der Aufzugsanlage zur Verfügung stellt (z. B. aus brandschutztechnischen Anforderungen, Genehmigungen oder Brandschutzkonzepten).

(3) Auf die vorgenannten Prüfungen kann verzichtet werden, wenn entsprechende Prüfungen bereits im Rahmen von Konformitätsbewertungsverfahren im Zuge des Inverkehrbringens einer Aufzugsanlage geprüft und dokumentiert wurden.

3.3 Wiederkehrende Prüfung – Hauptprüfung (Anhang 2 Abschnitt 2 Nummer 4.1 BetrSichV)

(1) Bei der wiederkehrenden Hauptprüfung sind Sichtprüfungen und Prüfungen der Funktionsfähigkeit der vorhandenen Sicherheitseinrichtungen, der sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtungen (z. B. elektrische Sicherheitsschaltungen und Sicherheitsschalter) und, sofern für die Beurteilung der sicheren Verwendung erforderlich, der funktionalen Sicherheit (z. B. Software-Stand) durchzuführen.

Die wiederkehrenden Prüfungen sind durch eine zugelassene Überwachungsstelle durchzuführen.

(2) Die Hauptprüfung umfasst insbesondere folgende Prüfungen:

1. Prüfung des sicheren und ungehinderten Zugangs zur Aufzugsanlage;
2. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Notrufeinrichtung; Sie beinhaltet nicht die Beschaffenheit, Organisation und Qualifikation der ständig besetzten Stelle.
3. Prüfung des Notfallplanes und der Notbefreiungsanleitung auf Übereinstimmung mit den Anforderungen der BetrSichV;
4. Prüfung der Maßnahmen und erforderlichen Hilfsmittel zur Personenbefreiung auf Eignung und Funktionsfähigkeit; Dies gilt für Aufzugsanlagen nach Anhang 2 Abschnitt 2 Nummer 2 Buchstabe b BetrSichV nur dann, wenn in der Aufzugsanlage eine Person eingeschlossen werden kann.
5. Prüfung der Haltegenauigkeit in allen Etagen;
6. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Beleuchtungen (inkl. Notbeleuchtung) im Fahrkorb, der Beleuchtung der Zugänge, im Schacht und im Triebwerksraum;
7. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Schutzeinrichtungen gegen Quetschen, Scheren und Einziehen von Händen;
8. Prüfung der Funktionsfähigkeit sicherheitsrelevanter Bedienelemente im Fahrkorb, wie z. B. Notbremsschalter, „Tür-Auf“-Taster;
9. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Fahrkorbtüren, der Schachttüren und der Türverschlüsse sowie deren elektrischen Sicherheitseinrichtungen, ggf. unter Zuhilfenahme geeigneter Mess- und Prüfmittel;
10. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Inspektionssteuerung;
11. Prüfung des ordnungsgemäßen Zustandes der Tragmittel einschließlich ihrer Befestigungen sowie die Funktionsfähigkeit der Gewichtsausgleicheinrichtung;
12. Prüfung der Funktionsfähigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers, ggf. unter Zuhilfenahme geeigneter Mess- und Prüfmittel, soweit die Funktionsfähigkeit nicht bereits im Rahmen der Prüfung der Fangvorrichtung erwiesen ist;
13. Sichtprüfung der Führungen von Gegengewicht und Fahrkorb;
14. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Puffer;
15. Sichtprüfung der Seilführung und Seilendbefestigungen;
16. Sichtprüfung der Seilrollen und Umlenkrollen;
17. Prüfung der Treibscheibe und der Treibfähigkeit
    a) Sichtprüfung der Treibscheibe,
    b) Prüfung der Treibfähigkeit unter Zuhilfenahme geeigneter Mess- und Prüfmittel, eines anerkannten Prüfsystems oder einer Belastung und Prüfung der Aufhebung der Treibfähigkeit;
18. Sichtprüfung, ob die erforderlichen Einrichtungen zum Schutz vor drehenden Teilen, Quetschen und Scheren funktionsfähig und (soweit möglich) in Schutzstellung montiert sind;
19. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Bremsen, insbesondere redundante Funktionen (z. B. Zweikreisbremse) und des dynamischen Bremsverhaltens mit geeigneten Prüfverfahren;
20. Sichtprüfung des hydraulischen Systems auf Dichtigkeit; Dabei sind zu prüfen:
    a) die Ansprechgrenze des Druckbegrenzungsventils in der Aufwärtsfahrt spätestens bei 1,4-fachem statischem Druck, bezogen auf den statischen Druck bei Nennlast,
    b) das Abschalten eines vorhandenen Druckbegrenzungsschalters vor dem Ansprechen des Druckbegrenzungsventils,
    c) die Ansprechgrenze des Druckbegrenzungsventiles der Handpumpe spätestens bei 2,3-fachem statischem Druck bezogen auf den statischen Druck bei Nennlast,

d) die Anschläge durch Gegenfahren mit dem Fahrkorb,

e) die Funktionsfähigkeit der Nachregulierung unter Zuhilfenahme geeigneter Mess- und Prüfmittel, eines anerkannten Prüfsystems oder einer Belastung,

f) die Funktionsfähigkeit des Leitungsbruchventils bzw. der Rohrbruchsicherung,

g) die Dichtheit des gesamten Hydrauliksystems mit dem zweifachen Nenndruck.

21. Prüfung der Fangvorrichtungen und Auslöseeinrichtungen:

a) bei Sperrfangvorrichtungen ist die Funktionsfähigkeit zu prüfen;

b) bei Bremsfangvorrichtungen in Aufzugsanlagen mit einer Betriebsgeschwindigkeit bis einschließlich 1 m/s ist eine Prüfung der Funktionsfähigkeit ausreichend, wenn

1) die Einstellung den Freifallbedingungen entspricht,

2) die Einstellung so gesichert ist, dass deren Änderung nicht unentdeckt bleibt (z. B. durch Plombieren), und

3) der Einbau der Bremsfangvorrichtung eine Sichtkontrolle im Rahmen der Prüfung der Funktionsfähigkeit erlaubt;

c) bei Bremsfangvorrichtungen in Aufzugsanlagen mit einer Betriebsgeschwindigkeit > 1 m/s ist die Funktionsfähigkeit unter Zuhilfenahme geeigneter Mess- und Prüfmittel, eines anerkannten Prüfsystems oder einer Belastung zu prüfen;

d) die Funktionsfähigkeit sonstiger zusätzlicher Sicherheitseinrichtungen gegen Absturz ist entsprechend der Vorschrift des Herstellers zu prüfen.

22. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Schutzeinrichtung für den unkontrolliert aufwärtsfahrenden Fahrkorb;

23. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs;

24. Prüfung des Gegengewichtsausgleichs;

25. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Aufsetzvorrichtung durch Aufsetzen des Fahrkorbes in der zugehörigen Haltestelle;

26. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Vorrichtungen und Schutzfunktionen zur Herstellung temporärer Schutzräume in Schachtkopf und Schachtgrube;

27. Prüfung der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel, mindestens im Umfang des Anhang 1 einschließlich der Funktionsfähigkeit des Schutzes gegen Fehlfunktionen durch Erdschluss der Sicherheitskette bzw. Sicherheitskreise;

28. Prüfung Sicherheitsrelevanter MSR-Einrichtungen, funktionaler Sicherheit; Die an der Anlage vorhandene Hard- und Software der sicherheitsgerichteten Funktionen ist auf die richtige Umsetzung der sicherheitsrelevanten Parameter und Einstellungen zu prüfen. Die dazu erforderlichen Prüfmittel müssen zur Prüfung am Betriebsort vorhanden sein. Es ist insbesondere zu prüfen, ob

a) die Einstellung der sicherheitsrelevanten Parameter korrekt erfolgte,

b) die installierte Software mit den Angaben in den technischen Unterlagen übereinstimmt.

29. Prüfung des ordnungsgemäßen Zusammenwirkens der vorhandenen aufzugsexternen Sicherheitseinrichtungen mit der Aufzugsanlage; Dazu ist es erforderlich, dass der Arbeitgeber der ZÜS zum Zeitpunkt der Aufzugsprüfung gültige Prüfnachweise der aufzugsexternen Sicherheitseinrichtungen und deren geforderter Wirkung im Hinblick auf die sichere Funktionsfähigkeit der Aufzugsanlage zur Verfügung stellt (z. B. aus brandschutztechnischen Anforderungen, Genehmigungen oder Brandschutzkonzepten).

30. Prüfung der Funktionsfähigkeit von ggf. bau- bzw. betriebsseitig zusätzlich zu den Anforderungen aus der Betriebsanleitung getroffenen technischen Schutzmaßnahmen, die der nach dem Stand der Technik sicheren Verwendung von Aufzugsanlagen dienen (§ 4 Absatz 1 Nummern 2 und 3 BetrSichV).

31. Ordnungsprüfung
Für die Ordnungsprüfung der Aufzugsanlage müssen alle erforderlichen Dokumente zur Beurteilung der sicheren Verwendung, bereitgestellt werden. Dies sind zum Beispiel:

a) technische Unterlagen der Aufzugsanlage; dazu gehören u. a. elektrische und hydraulische Schaltpläne, Prüfanleitungen, Nachweise zu den verwendeten Sicherheitsbauteilen einschließlich Unterlagen zur Feststellung der verwendeten Hardware und des Softwarestandes der elektrischen Sicherheitseinrichtungen sowie die Betriebsanleitung,

b) Konformitätserklärung für den Aufzug,

c) Beschreibung des Aufzuges,

d) Prüfbescheinigungen von zugelassenen Überwachungsstellen,

e) Übersicht der vorhandenen aufzugsexternen Sicherheitseinrichtungen und zugehörige Prüfnachweise. Diese Übersicht muss Angaben über die Rechtsgrundlagen und über die Prüffristen enthalten. Für eine Beurteilung der Schnittstelle zum Aufzug sind, soweit zutreffend, die Prüfberichte zur Einsicht vor Ort zur Verfügung zu stellen. Dies können zum Beispiel Prüfberichte über Brandfallsteuerungen sein.

f) Notfallplan (am Betriebsort nur wenn erforderlich) und Notbefreiungsanleitung. Dies gilt für Aufzugsanlagen nach Anhang 2 Abschnitt 2 Nummer 2 Buchstabe b BetrSichV nur dann, wenn in der Aufzugsanlage eine Person eingeschlossen werden kann.

g) Aufstellung über die zusätzlich getroffenen Schutzmaßnahmen, vgl. § 4 Absatz 1 Nummer 3 BetrSichV, und Ermittlung der Prüffristen.

(3) Für Anlagen nach Anhang 2 Abschnitt 2 Nummer 2 Buchstabe b BetrSichV, in denen eine Person eingeschlossen werden kann und bei denen kein Zweiwege-Kommunikationssystem vorhanden ist, ist die in den technischen Unterlagen beschriebene Personenbefreiung von der ZÜS auf Eignung im konkreten Anwendungsfall zu prüfen.

3.4 Wiederkehrende Prüfung – Zwischenprüfung (Anhang 2 Abschnitt 2 Nummer 4.3 BetrSichV)

(1) Bei der wiederkehrenden Zwischenprüfung werden Sichtprüfungen und Prüfung der Funktionsfähigkeit der sicherheitstechnischen Einrichtungen und ausgewählter sicherheitsrelevanter Bauteile durchgeführt. Die Zwischenprüfungen sind durch eine zugelassene Überwachungsstelle durchzuführen.

(2) Die Zwischenprüfung umfasst insbesondere folgende Prüfungen:

1. Prüfung des sicheren und ungehinderten Zugangs zur Aufzugsanlage;
2. Prüfung von Eignung und Funktionsfähigkeit des Notrufsystems; sie beinhaltet nicht die Beschaffenheit, Organisation und Qualifikation der ständig besetzten Stelle.

   Für Anlagen nach Anhang 2 Abschnitt 2 Nummer 2 Buchstabe b BetrSichV, bei denen kein Zweiwege-Kommunikationssystem vorhanden ist, ist die in den technischen Unterlagen beschriebene Personenbefreiung und von der ZÜS im konkreten Anwendungsfall auf Eignung zu prüfen.
3. Prüfung des Notfallplanes und der Notbefreiungsanleitung auf Übereinstimmung mit den Anforderungen der BetrSichV;
4. Prüfung der Maßnahmen auf Eignung und Funktionsfähigkeit zur Personenbefreiung; dies gilt für Aufzugsanlagen nach Anhang 2 Abschnitt 2 Nummer 2 Buchstabe b BetrSichV nur dann, wenn in der Aufzugsanlage eine Person eingeschlossen werden kann.
5. Prüfung des Fahrverhaltens aus sicherheitstechnischer Sicht und die Haltegenauigkeit in allen Etagen;
6. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Beleuchtung im Fahrkorb, der Zugänge, im Schacht und im Triebwerksraum;
7. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Schutzeinrichtungen gegen Quetschen, Scheren und Einziehen von Händen;
8. Prüfung der Funktionsfähigkeit sicherheitsrelevanter Bedienelemente, Schalter im Fahrkorb, wie z. B. Notbremsschalter, „Tür-Auf“-Taster;
9. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Fahrkorbtüren, der Schachttüren und der Türverschlüsse sowie deren elektrischen Sicherheitseinrichtungen;
10. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Inspektionssteuerung;
11. Prüfung des ordnungsgemäßen Zustandes der Tragmittel einschließlich ihrer Befestigungen;
12. Sichtprüfung des Geschwindigkeitsbegrenzers;
13. Sichtprüfung der Führungen von Gegengewicht und Fahrkorb;
14. Sichtprüfung der Puffer;
15. Sichtprüfung der Seilführung und Seilendbefestigung;
16. Sichtprüfung der Seilrollen und Umlenkrollen;
17. Sichtprüfung der Treibscheibe;
18. Sichtprüfung, ob die erforderlichen Einrichtungen zum Schutz vor drehenden Teilen, Quetschen und Scheren funktionsfähig und (soweit möglich) in Schutzstellung montiert sind;
19. Prüfung der Funktionsfähigkeit der mechanischen Bremse ohne Betrachtung von redundanten Funktionen (z. B. Funktion der Zweikreisbremse);
20. Sichtprüfung des hydraulischen Systems auf Dichtigkeit;
21. Prüfung der Funktionsfähigkeit von ggf. bau- bzw. betriebsseitig zusätzlich zu den Anforderungen aus der Betriebsanleitung getroffenen technischen Schutzmaßnahmen, die der nach dem Stand der Technik sicheren Verwendung von Aufzugsanlagen dienen (§ 4 Absatz 1 Nummern 2 und 3 BetrSichV).

3.5 Prüfung vor Wiederinbetriebnahme nach prüfpflichtigen Änderungen

(1) Eine Aufzugsanlage ist nach einer prüfpflichtigen Änderung vor der Wiederinbetriebnahme einer Prüfung zu unterziehen (§ 15 BetrSichV).

(2) Die Prüfung besteht aus einer Ordnungsprüfung und einer technischen Prüfung. Die Ordnungsprüfung erfolgt analog der Prüfung vor Inbetriebnahme nach Nummer 3.2 dieser TRBS und beschränkt sich auf den Umfang der durchgeführten Änderungen. Die technische Prüfung erfolgt analog der Prüfung vor Inbetriebnahme nach Nummer 3.2 dieser TRBS und beschränkt sich auf den Umfang der durchgeführten Änderungen in dem Sinne, dass die Aufzugsanlage vorschriftsmäßig geändert wurde und sicher verwendet werden kann.

(3) Die Prüfung nach einer prüfpflichtigen Änderung ist durch eine ZÜS durchzuführen, wenn die Änderung die Bauart oder die Betriebsweise der Aufzugsanlage beeinflusst. Beispiele für diese Änderungen sind im Anhang 2 dieser TRBS enthalten.

Die Prüfung nach einer prüfpflichtigen Änderung kann durch eine zur Prüfung befähigte Person (siehe § 2 Absatz 6 BetrSichV, TRBS 203) durchgeführt werden, wenn die Änderung die Bauart oder die Betriebsweise der Aufzugsanlage nicht beeinflusst (§ 15 Absatz 3 Satz 3 BetrSichV).

3.6 Behördlich angeordnete Prüfung (§ 16 Absatz 3 Satz 2 BetrSichV)

Bei angeordneten Prüfungen richtet sich deren Umfang nach der Anordnung der zuständigen Behörde.

Anhang 1

Mindestprüfumfang bei der Prüfung der Sicherheit der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel einer Aufzugsanlage gemäß TRBS 1201 Teil 4 Nummern 3.2 und 3.3

Die Prüfung schließt die Prüfung der Sicherheit der elektrischen Anlage, soweit dies für die Beurteilung der sicheren Verwendung der Aufzugsanlage erforderlich ist, mit ein.

Protokoll

zur Prüfung der elektrischen Sicherheit an einer Aufzugsanlage im Sinne der TRBS 1201 Teil 4 [Nummer 3.2. und Nummer 3.3]

Aufzugsdaten

Betreiber:

Fabrik-Nr.:

Betriebsort:

Hersteller:

Ident/Equi-Nr.:

Baujahr:

Netzform[1)]	☐ TN ☐ TT ☐ IT

Besichtigen	**i. O.**	**nicht i. O.**	Bemerkung (nur bei nicht i. O.)
Schaltplan	☐	☐	
Zustand der Betriebsmittel (zum Beispiel Schaltgeräte, Leitungen, …)	☐	☐	
Kennzeichnung der Betriebsmittel	☐	☐	
Schutz gegen direktes Berühren	☐	☐	
Teilweiser Berührungsschutz für Bedienvorgänge	☐	☐	
Potenzialausgleich und Schutzleiter	☐	☐	
Warnhinweise auf Fremdspannung/Klemmen die nach Abschalten des Hauptschalters noch unter Spannung stehen	☐	☐	

Erproben	**i. O.**	**nicht i. O.**	Bemerkung (nur bei nicht i. O.)
RCD oder Isolationsüberwachungseinrichtung, sofern vorhanden	☐	☐	

Messen									
	R Iso (MΩ)	**Überstromschutzeinrichtung im Stromkreis** (wenn kein RCD)				**RCD im Stromkreis** ☐ vorhanden ☐ nicht vorhanden			
		Charakteristik (z. B. B)	I_n (A)	Z_s (Ω)	I_k (A)	$I_{\Delta n}$ (mA)	I_{Mess} (mA)	Auslöse-Zeit t_A (ms)	
Steckdose Triebwerksraum[2)]									
Steckdose Fahrkorb									
Steckdose Schachtgrube[2)]									
Motorstromkreis[3)]									

1) wenn feststellbar

2) wenn Stromkreis nicht Bestandteil der Gebäudeinstallation

3) geringster Messwert

Durchgängigkeit Schutzleiter	**i. O.**	**nicht i. O.**	Bemerkung (nur bei nicht i. O.)
Betriebsmittel SK I im Triebwerksraum (zum Beispiel Triebwerk/Aggregat, Bremsmagnet, Fremdlüftung, Schaltergehäuse, Leuchten, Ölkühler, Bremswiderstand, …)	☐	☐	
Betriebsmittel SK I im Schacht und auf Fahrkorb (zum Beispiel Türantrieb, Lüfter, Endschalter, Riegelmagnet, Schachtbeleuchtung, …)	☐	☐	
Schachttüren	☐	☐	

Messgeräte
Es wurden Messgeräte nach DIN EN 61557-1:2018 (VDE 0413-1) verwendet.
Hinweise: **Die stichprobenartigen Prüfungen erfolgten bei Normalnetzbetrieb.** **Eine eventuelle Ersatznetzspeisung fand keine Berücksichtigung.**

Ort: **Datum:**

Name/Unterschrift: _____ **(Mustermann)**

Anhang 2

Beispiele für prüfpflichtige Änderungen an Aufzugsanlagen nach Anhang 2 Abschnitt 2 Nummer 3.2 BetrSichV, welche die Bauart oder Betriebsweise beeinflussen und von einer zugelassenen Überwachungsstelle geprüft werden müssen

Nr.	**Maßnahmen**
1	**Schacht**
1.1	Änderung der Schachtwände (Zugänge) sofern Schutzräume und Sicherheitsabstände beeinflusst sind
1.2	Änderung der Schachtdecke (Schachtkopf) sofern Schutzräume und Sicherheitsabstände beeinflusst sind
1.3	Änderung des Schachtbodens (Schachtgrube) sofern Schutzräume und Sicherheitsabstände beeinflusst sind
1.4a	Aufstockung
1.4b	Abstockung
1.5	Entfernen/Verschließen eines Zugangs
1.6	Einbau oder Änderung eines Systems zur Schachtbelüftung
1.7	Änderungen an Einrichtungen zur Herstellung von temporären Schutzräumen (z. B. bewegliche Anschläge oder vorausgelöste Anhaltesysteme)
2	**Triebwerks- und Rollenräume**
2.1	Änderung von Triebwerks- und Rollenräumen sofern Zugänglichkeit und Schutzabstände beeinflusst sind
3	**Schachttüren**
3.1	Änderung oder Hinzufügen von Schachttüren
3.2	Änderung von Schachttürverriegelungen
4	**Fahrkorb, Gegengewicht, Ausgleichsgewicht**
4.1	Änderung der Nennlast
4.2	Änderung des Fahrkorbgewichts sofern Auswirkungen auf Auslegung anderer Anlagenteile
4.3	Änderung des kompletten Fahrkorbs und/oder des kompletten Fangrahmens
4.4	Einbau/Änderung eines Sicherheitslichtgitters als Ersatz zum Fahrkorbabschluss
4.5	Einbau/Änderung des Fahrkorbabschlusses
4.6	Zusätzlicher Fahrkorbzugang

Nr.	Maßnahmen
4.7	Änderung/Wegfall der Fahrkorbtrenntür
4.8	Änderung von Fahrkorbtürverriegelungen
5	**Tragmittel, Seilgewichtsausgleich, Schutz gegen Übergeschwindigkeit**
5.1	Änderung der Tragmittel
5.2	Änderung der Fangvorrichtung
5.3	Änderung der Klemmvorrichtung bei hydraulischen Aufzügen
5.4	Änderung des Geschwindigkeitsbegrenzers
5.5	Änderung oder nachträglicher Einbau der Schutzeinrichtung für den aufwärtsfahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit
5.6	Änderung oder nachträglicher Einbau der Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegungen des Fahrkorbs bei offenen Türen
6	**Führungsschienen, Puffer, Notendschalter**
6.1	Änderung der Führungsschienen
6.2	Änderung oder nachträglicher Einbau von Aufsetzpuffer
6.3	Änderung der Notendschalter
7	**Triebwerk**
7.1	Änderung der Nenngeschwindigkeit der Anlage
7.2	Änderung des Triebwerks komplett (Motor, Bremse, Getriebe, Treibscheibe usw.)
7.3	Änderung des Trommelantriebs komplett
7.4	Änderung des Getriebes
7.5	Änderung der Bremse
7.6	Änderung der Treibscheibe
7.7	Änderung der Trommel
7.8	Änderung des Hydraulikantriebs komplett (Aggregat, Steuerblock, Pumpe, Motor usw.)
7.9	Änderung des Hebers
7.10	Änderung des Steuerblocks
7.11	Änderung der Druckleitungen
7.12	Änderung Leitungsbruchventil
8	**Elektrische Installation/Einrichtungen**
8.1	Änderung der Steuerung komplett
8.2	Änderung sicherheitsrelevanter MSR-Einrichtungen (z. B. der elektrischen Sicherheitseinrichtung oder von sicherheitsrelevanten Steuerungsfunktionen, Hardware und Software) Zu den sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtungen gehören insbesondere: – Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen, die gemäß § 8 Absatz 2 BetrSichV erforderlich sind, oder die gemäß § 2 Absatz 13 BetrSichV dem sicheren Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen dienen, – Notbefehlseinrichtungen, die gemäß § 8 Absatz 6 BetrSichV erforderlich sind, – Sicherheitsbauteile nach Absatz 1 Artikel 1, Steuerungen von beweglich trennenden oder nicht trennenden Schutzeinrichtungen gemäß Abschnitt 1.4 Anhang I oder sonstige sicherheitsgerichteten Teile von Steuerungen an Maschinen gemäß Abschnitt 1.2 Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG, Schutzeinrichtungen gemäß TRBS 2111, die in die Steuerung des Arbeitsmittels gemäß der Steuerungsaufgabe eingebunden sind, – elektrische Sicherheitseinrichtungen als Sicherheitsbauteile gemäß Anhang III der Richtlinie 2014/33/EU sowie elektrische Sicherheitseinrichtungen nach Anhang A der DIN EN 81-20:2014.
8.3	Änderung der Notrufeinrichtung
8.4	Änderung oder nachträglicher Einbau einer Brandfallsteuerung

Bekanntmachung von Technischen Regeln

hier: TRBS 1203 „Zur Prüfung befähigte Personen“

– Bek. d. BMAS v. 14.3.2019 – IIIb5 – 35650 –

Gemäß § 21 Absatz 6 der Betriebssicherheitsverordnung macht das Bundesministerium für Arbeit und Soziales die anliegende vom Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS) beschlossene Technische Regel für Betriebssicherheit bekannt:

Neufassung der TRBS 1203

Die TRBS 1203 „Befähigte Personen“, Ausgabe März 2010, GMBl 2010, S. 627 [Nr. 29] v. 12.5.2010, mit Änderungen und Ergänzungen: GMBl 2012, S. 386 [Nr. 21] v. 26.4.2012, wird wie folgt neu gefasst:

Technische Regeln für Betriebssicherheit	Zur Prüfung befähigte Personen	TRBS 1203

Die Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für die Verwendung von Arbeitsmitteln wieder.

Sie werden vom **Ausschuss für Betriebssicherheit** ermittelt bzw. angepasst und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben.

Diese TRBS 1203 konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung. Bei Einhaltung der Technischen Regeln kann der Arbeitgeber insoweit davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnung erfüllt sind. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen.

Inhalt

1 Anwendungsbereich

2 Allgemeine Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen

3 Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen für Prüfungen an bestimmten Arbeitsmitteln

4 Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen für Prüfungen an Arbeitsmitteln nach Anhang 3 BetrSichV

Anhang 1 Beispiele für Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen

Anhang 2 Übersichtstabelle

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Technische Regel konkretisiert die Anforderungen an die Befähigung einer zur Prüfung befähigten Person entsprechend § 2 Absatz 6 BetrSichV.

(2) Abschnitt 2 dieser TRBS enthält allgemeine Anforderungen, die alle zur Prüfung befähigten Personen erfüllen müssen.

Abschnitt 3 dieser TRBS enthält Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen für Prüfungen an bestimmten Arbeitsmitteln.

Abschnitt 4 dieser TRBS enthält Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen für Prüfungen an Arbeitsmitteln nach Anhang 3 BetrSichV.

(3) Besondere Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen für Druckanlagen ergeben sich unmittelbar aus Anhang 2 Abschnitt 4 der BetrSichV. Hierzu werden im Anhang 1 dieser TRBS Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen durch Beispiele erläutert.

(4) Besondere Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen für Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen ergeben sich unmittelbar aus Anhang 2 Abschnitt 3 BetrSichV. Beispiele hierzu enthält TRBS 1201 Teil 1.

2 Allgemeine Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen

2.1 Allgemeines

(1) Gemäß § 3 Absatz 6 Satz 6 BetrSichV hat der Arbeitgeber zu ermitteln und festzulegen, welche Voraussetzungen die zur Prüfung befähigten Personen erfüllen müssen, die von ihm mit den Prüfungen von Arbeitsmitteln nach den §§ 14, 15 und 16 BetrSichV zu beauftragen sind. Dabei gilt § 2 Absatz 6 BetrSichV. Hierbei hat der Arbeitgeber zu gewährleisten, dass die Befähigung der Schwierigkeit bzw. Komplexität der Prüfaufgabe angemessen ist, sodass die Prüfung sachgerecht durchgeführt werden kann.

(2) Der Arbeitgeber muss sicherstellen, dass die zur Prüfung befähigte Person so ausgewählt und qualifiziert ist, dass sie die ihr übertragenen Prüfaufgaben

- dem Stand der Technik entsprechend (z. B. TRBS und andere technische Regeln, DGUV-Prüfgrundsätze, ggf. in der erforderlichen Reihenfolge der Prüfschritte) und
- mit dem entsprechenden Prüfumfang

zuverlässig und sorgfältig durchführt. In Abhängigkeit von der Prüfaufgabe (z. B. Prüfumfang, Prüfanlass, Nutzung bestimmter Messgeräte) können die Anforderungen an die Befähigung variieren.

(3) Der Arbeitgeber muss sicherstellen, dass die zur Prüfung befähigte Person ausreichend befähigt ist, sodass sie hinsichtlich der übertragenen Prüfaufgaben

- Abweichungen des Istzustandes vom Sollzustand (siehe TRBS 1111) erkennen, bewerten und das Ergebnis dokumentieren kann,
- die bei der vorgesehenen Verwendung des Arbeitsmittels auftretenden Gefährdungen beurteilen kann,
- Art und Umfang der erforderlichen Prüfungen kennt, die in der Gefährdungsbeurteilung festgelegt wurden,
- beurteilen kann, ob die vorgesehenen Prüfverfahren für die Prüfaufgabe geeignet sind, sowie
- die Prüfverfahren anwenden kann.

Hierzu gehört auch die Kenntnis aller Schutzmaßnahmen, die zur sicheren Durchführung der Prüfung erforderlich sind.

(4) Ist für eine Prüfaufgabe eine umfassende Befähigung (z. B. für elektrische und hydraulische Prüfanteile) erforderlich, die nicht von einer einzelnen zur Prüfung befähigten Person abgedeckt wird, kann sich diese auf Prüfergebnisse

weiterer entsprechend qualifizierter Personen abstützen und sich deren Prüfergebnisse zu eigen machen. Hierzu muss der Arbeitgeber sicherstellen, dass Personen mit der jeweils erforderlichen Qualifikation eingesetzt werden.

Der Arbeitgeber kann auch mehrere zur Prüfung befähigte Personen mit eindeutig abgegrenzten Prüfaufgaben beauftragen.

In jedem Fall hat der Arbeitgeber sicherzustellen, dass das Arbeitsmittel als Ganzes den festgelegten Umfängen entsprechend sowie innerhalb der festgelegten Fristen geprüft wird (siehe auch TRBS 1201 Abschnitt 3.1 Absatz 3).

(5) Gemäß § 2 Absatz 6 BetrSichV muss eine zur Prüfung befähigte Person über die erforderlichen Kenntnisse zur Prüfung von Arbeitsmitteln verfügen. Diese werden erworben durch ihre

- Berufsausbildung,
- Berufserfahrung und
- zeitnahe berufliche Tätigkeit.

Anhang 1 dieser TRBS enthält ein Beispiel.

Bei Prüfungen von Arbeitsmitteln gemäß Anhang 2 und 3 können zusätzliche Anforderungen gelten.

(6) Der Arbeitgeber kann mit den Prüfungen nach der Betriebssicherheitsverordnung auch externe Personen oder Unternehmen beauftragen. Die Verantwortung für die ausreichende Qualifikation der jeweiligen zur Prüfung befähigten Person für die sachgerechte Durchführung der Prüfung der Arbeitsmittel verbleibt beim Arbeitgeber. Bei der Beauftragung muss der Arbeitgeber die erforderlichen Anforderungen an die Befähigung berücksichtigen.

2.2 Berufsausbildung

Die zur Prüfung befähigte Person muss eine für die vorgesehene Prüfungsaufgabe einschlägige technische Berufsausbildung abgeschlossen haben oder über eine andere technische Qualifikation verfügen, die sie für die vorgesehene Prüfungsaufgabe befähigt. Die Feststellung kann auf Berufsabschlüssen oder vergleichbaren Qualifikationsnachweisen beruhen.

Als abgeschlossene technische Berufsausbildung gilt auch ein abgeschlossenes technisches Studium.

2.3 Berufserfahrung

(1) Berufserfahrung setzt voraus, dass die zur Prüfung befähigte Person über einen angemessenen Zeitraum praktische Erfahrung mit entsprechenden Arbeitsmitteln gesammelt hat, sodass sie die übertragene Prüfaufgabe zuverlässig wahrnehmen kann.

(2) Die zur Prüfung befähigte Person muss genügend Anlässe kennen, die Prüfungen auslösen, z. B. im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung und aus arbeitstäglicher Beobachtung. Dabei muss sie u. a. vertraut sein mit

- der vorschriftsmäßigen Montage oder Installation und der sicheren Funktion des zu prüfenden Arbeitsmittels, insbesondere von dessen Schutzeinrichtungen,
- Schäden verursachenden Einflüssen, denen das Arbeitsmittel bei der Verwendung ausgesetzt sein kann,
- typischen Schäden und sich dadurch ergebenden Gefährdungen für die Beschäftigten,
- außergewöhnlichen Ereignissen, die das zu prüfende Arbeitsmittel betreffen und schädigende Auswirkungen auf dessen Sicherheit haben können und
- Erfahrungswerten aus der Prüfung vergleichbarer Arbeitsmittel.

2.4 Zeitnahe berufliche Tätigkeit

(1) Die Forderung nach einer zeitnahen beruflichen Tätigkeit im Sinne von § 2 Absatz 6 BetrSichV bezieht sich auf eine Tätigkeit im Umfeld der anstehenden Prüfung des zu prüfenden Arbeitsmittels sowie eine angemessene Weiterbildung.

Zur zeitnahen beruflichen Tätigkeit zum Erhalt der Prüfpraxis gehört die Durchführung von oder Beteiligung an mehreren Prüfungen pro Jahr. Dabei muss die zur Prüfung befähigte Person Erfahrung mit der Durchführung vergleichbarer Prüfungen gesammelt sowie die erforderlichen Kenntnisse im Umgang mit Prüfmitteln und der Bewertung von Prüfergebnissen erworben haben.

Bei längerer Unterbrechung der Prüftätigkeit müssen ggf. erneut Erfahrungen mit Prüfungen gesammelt und die erforderlichen Kenntnisse aktualisiert werden.

(2) Die zur Prüfung befähigte Person muss über Kenntnisse zum Stand der Technik hinsichtlich der sicheren Verwendung des zu prüfenden Arbeitsmittels und der zu betrachtenden Gefährdungen soweit verfügen, dass sie insbesondere

- den Istzustand ermitteln,
- den Istzustand mit dem vom Arbeitgeber festgelegten Sollzustand vergleichen sowie
- die Abweichung des Istzustands vom Sollzustand bewerten kann.

3 Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen für Prüfungen an bestimmten Arbeitsmitteln

3.1 Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen für Arbeitsmittel mit elektrischen Komponenten

(1) Berufsausbildung:

Die zur Prüfung befähigte Person für die Prüfung der Maßnahmen zum Schutz vor elektrischen Gefährdungen muss eine elektrotechnische Berufsausbildung (z. B. Elektroniker der Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik, Automatisierungstechnik oder Informations- und Telekommunikationstechnik, Systemelektroniker, Informationselektroniker Schwerpunkt Bürosystemtechnik oder Geräte- und Systemtechnik, Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik sowie vergleichbare industrielle oder handwerkliche Ausbildungen) abgeschlossen haben, ein abgeschlossenes Studium der Elektrotechnik oder eine andere für die vorgesehenen Prüfaufgaben ausreichende elektrotechnische Qualifikation besitzen.

(2) Berufserfahrung:

Die zur Prüfung befähigte Person muss für die Prüfung der Maßnahmen zum Schutz vor elektrischen Gefährdungen eine mindestens einjährige praktische Erfahrung mit der Errichtung, dem Zusammenbau oder der Instandhaltung von Arbeitsmitteln mit elektrischen Komponenten besitzen.

Die Anforderungen an die Berufserfahrung sind in der Regel erfüllt, wenn eine zur Prüfung befähigte Person über eine o. g. elektrotechnische Berufsausbildung und über eine mindestens einjährige praktische Erfahrung mit der Errichtung, dem Zusammenbau oder der Instandhaltung von vergleichbaren Arbeitsmitteln im Tätigkeitsfeld verfügt.

(3) Zeitnahe berufliche Tätigkeit:

Geeignete zeitnahe berufliche Tätigkeiten können z. B. sein:

- Reparatur-, Service- und Wartungsarbeiten und abschließende Prüfung an elektrischen Geräten,
- Prüfung elektrischer Betriebsmittel in der Industrie, z. B. in Laboratorien, an Prüfplätzen,
- Instandsetzung und Prüfung von Arbeitsmitteln mit elektrischen Komponenten.

(4) Die zur Prüfung befähigte Person für die Prüfungen der Maßnahmen zum Schutz vor elektrischen Gefährdungen muss ihre Kenntnisse der Elektrotechnik aktualisieren, z. B. durch Teilnahme an fachspezifischen Schulungen oder an einem einschlägigen Erfahrungsaustausch. Beides kann auch innerbetrieblich erfolgen, wenn die erforderliche Fachkunde im Unternehmen zur Verfügung steht.

3.2 Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen für Arbeitsmittel mit hydraulischen Komponenten

(1) Berufsausbildung:

Die zur Prüfung befähigte Person für die Prüfung von Arbeitsmitteln mit hydraulischen Komponenten muss über eine abgeschlossene technische Berufsausbildung verfügen, in der vorzugsweise Grundkenntnisse über die Arbeiten an hydraulischen Einrichtungen vermittelt werden, z. B. Industrieanlagen-Mechatroniker, Kfz-Mechatroniker, Landmaschinen-Mechatroniker. Kenntnisse über die Arbeiten an hydraulischen Einrichtungen sind bedarfsweise zu ergänzen oder zu aktualisieren, z. B. durch Teilnahme an Schulungen zum fachgerechten Umgang mit Hydraulik-Schlauchleitungen oder Sicherheitsbauteilen oder -einrichtungen der Hydraulik.

(2) Berufserfahrung:

Die zur Prüfung befähigte Personen für die Prüfung von Arbeitsmitteln mit hydraulischen Komponenten muss mindestens ein Jahr praktische Erfahrung mit vergleichbaren Arbeitsmitteln (entsprechend der Prüfaufgabe z. B. Hubarbeitsbühnen, hydraulische Pressen, maschinelle Fahrzeugaufbauten) verfügen.

(3) Zeitnahe berufliche Tätigkeit:

Die zur Prüfung befähigte Person für die Prüfung von Arbeitsmitteln mit hydraulischen Komponenten muss zur angemessenen Weiterbildung gezielte Qualifizierungsmaßnahmen entsprechend der Prüfaufgabe wahrnehmen, z. B. durch Teilnahme an Schulungen zum fachgerechten Umgang mit Hydraulik-Schlauchleitungen oder Sicherheitsbauteilen der Hydraulik.

3.3 Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen für Personenaufnahmemittel zum Heben von Personen mit Kranen

(1) Berufsausbildung:

Die zur Prüfung befähigte Person für die Prüfung von Personenaufnahmemitteln muss über eine abgeschlossene metalltechnische Berufsausbildung verfügen, z. B. Industriemechaniker oder Kfz-Mechatroniker oder eine vergleichbare technische Qualifikation.

(2) Berufserfahrung:

Die zur Prüfung befähigte Person für die Prüfung von Personenaufnahmemitteln muss über eine mindestens einjährige praktische Erfahrung auf dem Gebiet der Instandhaltung, der Herstellung, der Verwendung oder der Prüfung von Personenaufnahmemitteln, Lastaufnahmemitteln, Fahrzeug-Aufbauten, Fahrzeugkranen oder entsprechenden Arbeitsmitteln verfügen.

(3) Zeitnahe berufliche Tätigkeit:

Geeignete zeitnahe berufliche Tätigkeiten können z. B. sein:

- Reparatur-, Service- und Wartungsarbeiten an Personenaufnahmemitteln, Lastaufnahmemitteln, Fahrzeug-Aufbauten oder Fahrzeugkranen,
- Prüfung von Personenaufnahmemitteln, Lastaufnahmemitteln, Fahrzeug-Aufbauten oder Fahrzeugkranen,
- Herstellung von Personenaufnahmemitteln, Lastaufnahmemitteln, Fahrzeug-Aufbauten oder Fahrzeugkranen.

(4) Die zur Prüfung befähigte Person für die Prüfung von Personenaufnahmemitteln muss ihre Kenntnisse aktualisieren, z. B. durch Teilnahme an fachspezifischen Schulungen oder Erfahrungsaustauschen zur Herstellung, Prüfung oder Verwendung von Personenaufnahmemitteln, Lastaufnahmemitteln, Fahrzeug-Aufbauten oder Fahrzeugkranen sowie zu metalltechnischen Inhalten, soweit diese Bezug zur Prüfaufgabe haben.

(5) Sofern Prüfsachverständige für Krane die Prüfung von Personenaufnahmemitteln übernehmen, sind die in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen zu berücksichtigen.

4 Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen für Prüfungen an Arbeitsmitteln nach Anhang 3 BetrSichV

4.1 Anforderungen an Prüfsachverständige für Krane nach Anhang 3 Abschnitt 1 Nummer 2 und Tabelle 1 BetrSichV

(1) Zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen (siehe Abschnitt 2 dieser TRBS) zur Prüfung von Kranen müssen Prüfsachverständige für Prüfungen nach § 14 Absatz 4 BetrSichV von Kranen gemäß Anhang 3 Abschnitt 1 Nummer 2 BetrSichV

a) eine abgeschlossene Ausbildung als Ingenieur haben oder vergleichbare Kenntnisse und Erfahrungen in der Fachrichtung aufweisen, auf die sich ihre Tätigkeit bezieht,

b) mindestens drei Jahre Erfahrung in der Konstruktion, dem Bau, der Instandhaltung oder der Prüfung von Kranen haben und davon mindestens ein halbes Jahr an der Prüftätigkeit eines Prüfsachverständigen beteiligt gewesen sein,

c) ausreichende Kenntnisse über die einschlägigen Vorschriften und Regeln besitzen,

d) über die für die Prüfung erforderlichen Einrichtungen und Unterlagen verfügen und

e) ihre fachlichen Kenntnisse auf aktuellem Stand halten.

(2) Der Arbeitgeber muss sicherstellen, dass von ihm beauftragte Prüfsachverständige entsprechend der Prüfaufgabe die o. g. Anforderungen erfüllen. Dazu kann er sich auf externe Nachweise beziehen, welche die gesicherte Einhaltung dieser Anforderungen bestätigen.

(3) Die Anforderungen nach Absatz 1 Buchstabe c) sind erfüllt, wenn Prüfsachverständige für Krane besondere Kenntnisse besitzen insbesondere hinsichtlich

- der einschlägigen europäischen EU-Harmonisierungsrechtsvorschriften für die Vermarktung von Produkten bzw. deren nationaler Umsetzung,
- Anforderungen der zutreffenden harmonisierten Normen, TRBS und sonstigen Technischen Regeln, die für die betreffende Kranart gelten,
- baurechtlicher Anforderungen sowie eingeführter technischer Baubestimmungen, soweit diese für die betreffende Kranart gelten.

(4) Der Arbeitgeber kann davon ausgehen, dass die unter den Buchstaben a) bis c) des Absatzes 1 genannten Anforderungen erfüllt sind, wenn der Prüfsachverständige ein Zertifikat für die Prüfung von Kranen einer nach DIN EN ISO 17024 für die Personenzertifizierung akkreditierten Stelle oder die Ermächtigung eines Trägers der Gesetzlichen Unfallversicherung (z. B. nach § 28 DGUV Vorschrift 52 und 53 in Verbindung mit dem DGUV Grundsatz 309-005) nachweist.

(5) Die Befähigung der Prüfsachverständigen kann sich auf Prüfungen aus einem oder mehreren der folgenden Prüfanlässe hinsichtlich der zu prüfenden Krane erstrecken:

- Prüfung nach der Montage, Installation und vor der ersten Inbetriebnahme,
- Prüfung nach prüfpflichtigen Änderungen (Anhang 3 Abschnitt 1 Nummer 3.4 BetrSichV),
- Prüfung nach außergewöhnlichen Ereignissen (Anhang 3 Abschnitt 1 Nummer 3.4 BetrSichV),
- wiederkehrende Prüfung.
- Die Befähigung zur Prüfung nach außergewöhnlichen Ereignissen (siehe TRBS 1201) und zur Prüfung nach prüfpflichtigen Änderungen entspricht der für die Prüfung nach Montage, Installation und vor der ersten Inbetriebnahme.

(6) Die Anforderung nach Absatz 1 Buchstabe e) an Prüfsachverständige, die fachlichen Kenntnisse auf dem aktuellen Stand zu halten, ist erfüllt, wenn Prüfsachverständige sich wenigstens alle drei Jahre durch Teilnahme an fachlichen Weiterbildungsveranstaltungen oder Erfahrungsaustauschen über den aktuellen Stand einschlägiger Regelwerke und Normen sowie den Stand der Technik hinsichtlich der zu prüfenden Krane und deren Verwendung weiterbilden. Der fachliche Bezug der Weiterbildungsveranstaltungen und Erfahrungsaustausche zu der tatsächlichen Prüfaufgabe muss gegeben sein.

(7) Weitere Hinweise sind z. B. im DGUV Grundsatz 309-001 enthalten.

4.2 Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen für Flüssiggasanlagen nach Anhang 3 Abschnitt 2 BetrSichV

(1) Dieser Abschnitt gilt nicht, soweit entsprechende Prüfungen nach Anhang 2 BetrSichV durchzuführen sind.

(2) Die allgemeinen Anforderungen nach Abschnitt 2 dieser TRBS sind für zur Prüfung befähigte Personen für Flüssiggasanlagen nach Anhang 3 Abschnitt 2 BetrSichV für Prüfungen nach § 14 BetrSichV erfüllt, wenn diese Personen

a) eine abgeschlossene technische Berufsausbildung mit handwerklichem Bezug zur Prüfaufgabe haben, z. B. als Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik oder Werkzeugmechaniker,

b) eine mindestens einjährige Erfahrung mit der Aufstellung, dem Zusammenbau, dem Betrieb oder der Instandhaltung von vergleichbaren Flüssiggasanlagen (z. B. mobile oder stationäre Flüssiggasanlagen in der Nahrungsmittelbranche oder Flüssiggasanlagen in der Baubranche) und deren Komponenten nachweisen, welche die zur Prüfung erforderlichen besonderen Kenntnisse, Fertigkeiten und Erfahrungen auf dem Gebiet der zu prüfenden Flüssiggasanlagen sicherstellt,

c) ausreichende Kenntnisse über die einschlägigen Vorschriften und Regeln besitzen, dazu gehören staatliche Arbeitsschutzvorschriften, das Vorschriften- und Regelwerk der Träger der Gesetzlichen Unfallversicherung sowie spezifische Regeln der Technik,

d) ihre für die Prüfungen erforderlichen Kenntnisse auf aktuellem Stand halten, z. B. durch regelmäßige Teilnahme an spezifischen Lehrgängen für befähigte Personen zur Prüfung von Flüssiggasanlagen. Die Teilnahme sollte spätestens nach fünf Jahren wiederholt werden. Der fachliche Bezug des Lehrgangs zu der tatsächlichen Prüfaufgabe ist dabei zu beachten, z. B. durch Setzen eines Schwerpunktes auf mobile oder stationäre Flüssiggasanlagen in der Nahrungsmittelbranche oder auf Flüssiggasanlagen in der Baubranche,

e) über die für die Prüfung erforderlichen Einrichtungen und Unterlagen verfügen.

(3) Der Arbeitgeber muss sicherstellen, dass die von ihm beauftragte zur Prüfung befähigte Person entsprechend der Prüfaufgabe die o. g. Anforderungen hinsichtlich der Prüfungen von Flüssiggasanlagen gemäß Anhang 3 Abschnitt 2 Tabelle 1 erfüllt. Dazu kann er sich auf externe Nachweise beziehen, welche die gesicherte Einhaltung dieser Anforderungen bestätigen.

(4) Der Arbeitgeber kann davon ausgehen, dass die unter den Buchstaben a) bis d) des Absatzes 2 genannten Anforderungen erfüllt sind, wenn die zur Prüfung befähigte Person für Flüssiggasanlagen die Teilnahme an einem der spezifischen Lehrgänge „Ausbildung von Personen für die sicherheitstechnische Prüfung von gewerblichen Flüssiggasanlagen“ nachweist, die beispielsweise von den einschlägigen Fachverbänden gemeinsam mit den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung für verschiedene Einsatzbereiche angeboten werden.

4.3 Anforderungen an Prüfsachverständige für maschinentechnische Arbeitsmittel der Veranstaltungstechnik nach Anhang 3 Abschnitt 3 Nummer 2 BetrSichV

(1) Zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen (siehe Abschnitt 2 dieser TRBS) zur Prüfung von maschinentechnischen Arbeitsmitteln der Veranstaltungstechnik müssen Prüfsachverständige für Prüfungen nach § 14 Absatz 4 BetrSichV von maschinentechnischen Arbeitsmitteln der Veranstaltungstechnik

a) eine abgeschlossene Ausbildung als Ingenieur haben oder vergleichbare Kenntnisse und Erfahrungen in der Fachrichtung aufweisen, auf die sich ihre Tätigkeit bezieht,

b) über mindestens drei Jahre Erfahrung in der Konstruktion, dem Bau der Instandhaltung oder der Prüfung von sicherheitstechnischen und maschinentechnischen Einrichtungen von Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung haben, davon mindestens ein halbes Jahr an der Prüftätigkeit eines Prüfsachverständigen,

c) ausreichende Kenntnisse über die einschlägigen Vorschriften und Regeln besitzen,

d) mit der Betriebsweise der Veranstaltungs- und Produktionstechnik vertraut sind,

e) über die für die Prüfung erforderlichen Einrichtungen und Unterlagen verfügen und

f) ihre fachlichen Kenntnisse auf aktuellem Stand halten.

(2) Der Arbeitgeber muss sicherstellen, dass von ihm beauftragte Prüfsachverständige entsprechend der Prüfaufgabe die o. g. Anforderungen erfüllen. Dazu kann er sich auf externe Nachweise beziehen, welche die gesicherte Einhaltung dieser Anforderungen bestätigen.

(3) Der Arbeitgeber kann davon ausgehen, dass die unter den Buchstaben a) bis d) des Absatzes 1 genannten Anforderungen erfüllt sind, wenn der Prüfsachverständige ein Zertifikat für die Prüfung maschinentechnischer Arbeitsmittel der Veranstaltungstechnik einer nach DIN EN ISO 17024 für die Personenzertifizierung akkreditierten Stelle oder einen Befähigungsnachweis der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) e. V. (z. B. die Ermächtigung eines Trägers der Gesetzlichen Unfallversicherung nach § 36 DGUV Vorschrift 17 und 18 „Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung“ in Verbindung mit dem DGUV Grundsatz 315-390 „Grundsätze für die Prüfung maschinentechnischer Einrichtungen in Bühnen und Studios“) nachweist.

(4) Die Befähigung der Prüfsachverständigen kann sich auf Prüfungen aus einem oder mehreren der folgenden Prüfanlässe hinsichtlich der zu prüfenden maschinentechnischen Arbeitsmittel der Veranstaltungstechnik erstrecken:

- Prüfung nach Montage, Installation und vor der ersten Inbetriebnahme,
- Prüfung nach prüfpflichtigen Änderungen (Anhang 3 Abschnitt 3 Nummer 3.2 BetrSichV),
- Prüfung nach außergewöhnlichen Ereignissen (Anhang 3 Abschnitt 3 Nummer 3.2 BetrSichV),
- wiederkehrende Prüfung.
- Die Befähigung zur Prüfung nach außergewöhnlichen Ereignissen und zur Prüfung nach prüfpflichtigen Änderungen entspricht der für die Prüfung nach Montage, Installation und vor der ersten Inbetriebnahme.

(5) Die Anforderung nach Absatz 1 Buchstabe f) an Prüfsachverständige, die fachlichen Kenntnisse auf dem aktuellen Stand zu halten, ist erfüllt, wenn Prüfsachverständige sich wenigstens alle drei Jahre durch Teilnahme an fachlichen Weiterbildungsveranstaltungen oder Erfahrungsaustauschen über den aktuellen Stand einschlägiger Regelwerke und Normen sowie den Stand der Technik hinsichtlich der zu prüfenden maschinentechnischen Arbeitsmittel der Veranstaltungstechnik und deren Verwendung weiterbilden. Der fachliche Bezug der Weiterbildungsveranstaltungen und Erfahrungsaustauschen zu der tatsächlichen Prüfaufgabe muss gegeben sein.

(6) Weitere Hinweise sind z. B. im DGUV Grundsatz 315-390 enthalten.

Anhang 1

Beispiele für Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen

Zu Abschnitt 2 BetrSichV (Allgemeine Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen):

Beispiel: Flurförderzeug

Die Anforderungen nach Abschnitt 2 dieser TRBS erfüllen z. B. erfahrenes Instandhaltungspersonal der Herstellerfirmen oder von diesen oder anderen Ausbildungsträgern gleichwertig qualifizierte zur Prüfung befähigte Personen.

Zu Anhang 2 Abschnitt 4 Nummer 3 BetrSichV (Prüfung von Druckanlagen):

Beispiel 1: Prüfungen an Dampfkesseln, Druckbehältern und Rohrleitungen

Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen, die Prüfungen an Dampfkesseln, Druckbehältern und Rohrleitungen durchführen sollen, sofern diese nicht nach den §§ 15 und 16 sowie Anhang 2 Abschnitt 4 BetrSichV ausschließlich durch eine zugelassene Überwachungsstelle zu prüfen sind:

- Berufsausbildung entsprechend Abschnitt 2.2 dieser TRBS und Anhang 2 Abschnitt 4 Nummer 3 BetrSichV;
- Berufserfahrung:
  bei einem abgeschlossenen Ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Studium oder als Handwerker oder Techniker mindestens einjährige Erfahrung mit der Herstellung, dem Zusammenbau, dem Betrieb oder der Instandhaltung der zu prüfenden Druckanlagen oder Anlagenteile;
- notwendige Kenntnisse:
  - anzuwendende Rechtsvorschriften, z. B. ProdSG, Druckgeräteverordnung, Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU), Verordnung über einfache Druckbehälter, Richtlinie für einfache Druckbehälter (2014/29/EU), BetrSichV,
  - Aufbau und Inhalt der zutreffenden technischen Regelwerke (TRBS, Herstellungsregelwerke), Regelungen der Unfallversicherungsträger, einschlägige Normen und Hinweise der Hersteller,

- Konstruktions- und Herstellungsverfahren,
- soweit zutreffend Werkstoff-, Berechnungs- und Schweißverfahren, besondere Beanspruchungen (z. B. Lastwechsel),
- Ausrüstung der Druckanlagen einschließlich der Einrichtungen, die für den sicheren Betrieb notwendig sind (Absicherungskonzepte),
- Aufstellung und Betrieb von Druckanlagen,
- Prüfungen vor Inbetriebnahme, nach Änderungen oder außergewöhnlichen Ereignissen, wiederkehrende Prüfungen, Prüfungen besonderer Druckgeräte,
- Gefährdungsbeurteilung, Prüffristen,
- Prüfung von Alt[1]- und Neuanlagen,
- Prüftätigkeiten und Prüfabläufe, Prüfverfahren einschließlich Bewertung der Ergebnisse, Dokumentation,
- Schaden verursachende Einflüsse, Schadensbilder, Betriebspraxis.

Beispiel 2: Schlauchleitungen

Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen, die Schlauchleitungen prüfen sollen, sofern diese nicht nach den §§ 15 und 16 sowie Anhang 2 Abschnitt 4 BetrSichV ausschließlich durch eine zugelassene Überwachungsstelle zu prüfen sind:

- Berufsausbildung entsprechend Abschnitt 2.2 dieser TRBS und Anhang 2 Abschnitt 4 Nummer 3 BetrSichV;
- Berufserfahrung:
  bei einem abgeschlossenen Ingenieur- oder naturwissenschaftliches Studium oder als Handwerker oder Techniker mindestens einjährige Erfahrung mit der Herstellung, dem Zusammenbau, dem Betrieb oder der Instandhaltung von Schlauchleitungen;
- notwendige Kenntnisse:
  - anzuwendende Rechtsvorschriften (ProdSG, Druckgeräteverordnung, Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU, BetrSichV),
  - Aufbau und Inhalt der zutreffenden technischen Regelwerke (TRBS, Herstellungsregelwerke), Regelungen der Unfallversicherungsträger,
  - Herstellungsverfahren, besondere Beanspruchungen (z. B. mechanische Beanspruchung, Biegung, Chemikalienangriff), spezifische Anforderungen (z. B. Ableitfähigkeit),
  - Aufbau, Einbindung, Leitungsherstellung, Kupplungen, Verwendung von Schlauchleitungen (An- oder Abkoppelung, Entleerung, Entlastung, Aufbewahrung),
  - Prüfungen vor Inbetriebnahme, nach Änderungen oder außergewöhnlichen Ereignissen, wiederkehrende Prüfungen,
  - Gefährdungsbeurteilung,
  - Prüffristen, Prüftätigkeiten und Prüfabläufe, Prüfverfahren einschließlich Bewertung der Ergebnisse, Dokumentation,
  - Schaden verursachende Einflüsse, Schadensbilder, Betriebspraxis.

Siehe dazu auch DGUV Information 213-053 „Schlauchleitungen – Sicherer Einsatz“.

1 Altanlagen = Anlagen, die bis zum 1.1.2003 nach der DruckbehV oder der DampfkV in Betrieb genommen wurden.

Anhang 2

Übersichtstabelle

Zur Prüfung befähigte Person	Berufsausbildung	Berufserfahrung	Zeitnahe berufliche Tätigkeit
1	2	3	4
Allgemein	Abgeschlossene technische Berufsausbildung oder Nachweis einer anderen technischen Qualifikation, die für die vorgesehene Prüfaufgabe befähigt; Befähigung der Schwierigkeit bzw. Komplexität der Prüfaufgabe angemessen, sodass die Prüfung fachkundig durchgeführt wird; (Abschnitt 2.1, 2.2)	Praktische Erfahrung mit vergleichbaren Arbeitsmitteln über einen angemessenen Zeitraum, sodass die übertragene Prüfaufgabe zuverlässig wahrgenommen wird; Muss genügend Anlässe kennen, die Prüfungen auslösen und vertraut sein mit: – der vorschriftsmäßigen Montage oder Installation und der sicheren Funktion, insbesondere der Schutzeinrichtungen des zu prüfenden Arbeitsmittels,	Tätigkeit im Umfeld der anstehenden Prüfung des zu prüfenden Arbeitsmittels sowie eine angemessene Weiterbildung; Durchführung von mehreren Prüfungen pro Jahr zum Erhalt der Prüfpraxis; Bei längerer Unterbrechung der Prüftätigkeit erneut Erfahrung mit Prüfungen zu sammeln und fachliche Kenntnisse zu aktualisieren; Kenntnisse zum Stand der Technik hinsichtlich der sicheren Verwendung des zu prüfenden Arbeitsmittels und

Zur Prüfung befähigte Person	Berufsausbildung	Berufserfahrung	Zeitnahe berufliche Tätigkeit
1	2	3	4
		– Schäden verursachenden Einflüssen, denen das Arbeitsmittel bei der Verwendung ausgesetzt sein kann, – typischen Schäden und dadurch verursachten Gefährdungen für die Beschäftigten, – außergewöhnlichen Ereignissen, die das zu prüfende Arbeitsmittel betreffen und schädigende Auswirkungen auf dessen Sicherheit haben können, – Erfahrungswerten aus der Prüfung entsprechender Arbeitsmittel; (Abschnitt 2.3)	der zu betrachtenden Gefährdungen soweit, dass – der Istzustand ermittelt, – der Istzustand mit dem vom Arbeitgeber festgelegten Sollzustand verglichen sowie – die Abweichung des Istzustands vom Sollzustand bewertet werden kann; (Abschnitt 2.4)
Zur Prüfung befähigte Person für Arbeitsmittel mit elektrischen Komponenten	Elektrotechnische Berufsausbildung (z. B. Elektroniker der Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik, Automatisierungstechnik oder Informations- und Telekommunikationstechnik, Systemelektroniker, Informationselektroniker Schwerpunkt Bürosystemtechnik oder Geräte- und Systemtechnik, Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik sowie vergleichbare industrielle oder handwerkliche Ausbildungen) oder abgeschlossenes Studium der Elektrotechnik oder eine andere für die vorgesehenen Prüfaufgaben ausreichende elektrotechnische Qualifikation (Abschnitt 3.1)	Mindestens einjährige Erfahrung mit der Errichtung, dem Zusammenbau oder der Instandhaltung von elektrischen Arbeitsmitteln oder Anlagen (Abschnitt 3.1)	Geeignete zeitnahe berufliche Tätigkeiten können z. B. sein: – Reparatur-, Service- und Wartungsarbeiten und abschließende Prüfung an elektrischen Geräten, – Prüfung elektrischer Betriebsmittel in der Industrie, z. B. in Laboratorien, an Prüfplätzen, – Instandsetzung und Prüfung von elektrischen Arbeitsmitteln; Kenntnisse der Elektrotechnik sind zu aktualisieren, z. B. durch Teilnahme an fachspezifischen Schulungen oder an einem einschlägigen Erfahrungsaustausch; (Abschnitt 3.1)
Zur Prüfung befähigte Person für Arbeitsmittel mit hydraulischen Komponenten	Abgeschlossene technische Berufsausbildung, in der vorzugsweise Grundkenntnisse über die Arbeiten an hydraulischen Einrichtungen vermittelt werden, z. B. Industrieanlagen-Mechatroniker, Kfz-Mechatroniker, Landmaschinen-Mechatroniker; Kenntnisse über die Arbeiten an hydraulischen Einrichtungen sind bedarfsweise zu ergänzen oder zu aktualisieren; (Abschnitt 3.2)	Mindestens einjährige praktische Erfahrung mit vergleichbaren Arbeitsmitteln (entsprechend der Prüfaufgabe z. B. Hubarbeitsbühnen, hydraulische Pressen, maschinelle Fahrzeugaufbauten) (Abschnitt 3.2)	Gezielte Qualifizierungsmaßnahmen entsprechend der Prüfaufgabe zur angemessenen Weiterbildung, z. B. Teilnahme an Schulungen zum fachgerechten Umgang mit Hydraulik-Schlauchleitungen oder Sicherheitsbauteilen der Hydraulik (Abschnitt 3.2)

Zur Prüfung befähigte Person	Berufsausbildung	Berufserfahrung	Zeitnahe berufliche Tätigkeit
1	2	3	4
Zur Prüfung befähigte Person für Personenaufnahmemittel zum Heben von Personen mit Kranen	Abgeschlossene metalltechnische, für die vorgesehene Prüfaufgabe ausreichende metalltechnische Berufsausbildung verfügen, z. B. Industriemechaniker oder Kfz-Mechatroniker oder eine vergleichbare technische Qualifikation (Abschnitt 3.3)	Mindestens einjährige praktische Erfahrung auf dem Gebiet der Instandhaltung, der Herstellung, der Verwendung oder der Prüfung von Personenaufnahmemitteln, Lastaufnahmemitteln, Fahrzeug-Aufbauten oder Fahrzeugkranen oder entsprechenden Arbeitsmitteln (Abschnitt 3.3)	z. B.: – Reparatur-, Service- und Wartungsarbeiten an Personenaufnahmemitteln, Lastaufnahmemitteln, Fahrzeug-Aufbauten oder Fahrzeugkranen, – Prüfung von Personenaufnahmemitteln, Lastaufnahmemitteln, Fahrzeug-Aufbauten oder Fahrzeugkranen, – Herstellung von Personenaufnahmemitteln, Lastaufnahmemitteln, Fahrzeug-Aufbauten oder Fahrzeugkranen; (Abschnitt 3.3)
Prüfsachverständige für Krane nach Anhang 3 Abschnitt 1 Nummer 2 BetrSichV	Abgeschlossene Ausbildung als Ingenieur oder vergleichbare Kenntnisse und Erfahrungen in der Fachrichtung aufweisen, auf die sich ihre Tätigkeit bezieht; (Abschnitt 4.1)	Mindestens dreijährige Erfahrung in der Konstruktion, dem Bau, der Instandhaltung oder der Prüfung von Kranen haben und davon mindestens ein halbes Jahr an der Prüftätigkeit eines Prüfsachverständigen beteiligt gewesen (Abschnitt 4.1)	Ausreichende Kenntnisse über die einschlägigen Vorschriften und Regeln; Fachliche Kenntnisse auf aktuellem Stand halten; (Abschnitt 4.1)
Zur Prüfung befähigte Personen für Flüssiggasanlagen nach Anhang 3 Abschnitt 2 BetrSichV	Abgeschlossene technische Berufsausbildung mit handwerklichem Bezug zur Prüfaufgabe haben, z. B. als Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik oder Werkzeugmechaniker (Abschnitt 4.2)	Mindestens einjährige Erfahrung mit der Aufstellung, dem Zusammenbau, dem Betrieb oder der Instandhaltung von vergleichbaren Flüssiggasanlagen und deren Komponenten, welche die zur Prüfung erforderlichen besonderen Kenntnisse, Fertigkeiten und Erfahrungen auf dem Gebiet der zu prüfenden Flüssiggasanlagen sicherstellt (Abschnitt 4.2)	Ausreichende Kenntnisse über die einschlägigen Vorschriften und Regeln; Erforderliche Kenntnisse auf aktuellem Stand halten, z. B. durch regelmäßige Teilnahme an spezifischen Lehrgängen für befähigte Personen zur Prüfung von Flüssiggasanlagen; Die Teilnahme sollte spätestens nach fünf Jahren wiederholt werden. (Abschnitt 4.2)
Prüfsachverständige für maschinentechnische Arbeitsmittel der Veranstaltungstechnik nach Anhang 3 Abschnitt 3 Nummer 2 BetrSichV	Abgeschlossene Ausbildung als Ingenieur oder vergleichbare Kenntnisse und Erfahrungen in der Fachrichtung, auf die sich ihre Tätigkeit bezieht (Abschnitt 4.3)	Mindestens dreijährige Erfahrung in der Konstruktion, dem Bau der Instandhaltung oder der Prüfung von sicherheitstechnischen und maschinentechnischen Einrichtungen von Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung, davon mindestens ein halbes Jahr an der Prüftätigkeit eines Prüfsachverständigen; (Abschnitt 4.3) Vertraut mit der Betriebsweise der Veranstaltungs- und Produktionstechnik;	Ausreichende Kenntnisse über die einschlägigen Vorschriften und Regeln; Fachliche Kenntnisse auf aktuellem Stand halten; (Abschnitt 4.3)

Bekanntmachung von Technischen Regeln

hier: TRBS 2141 „Gefährdungen durch Dampf und Druck“

– Bek. d. BMAS v. 14.3.2019 – IIIb5 – 35650 –

Gemäß § 21 Absatz 6 der Betriebssicherheitsverordnung macht das Bundesministerium für Arbeit und Soziales die anliegende vom Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS) beschlossene Technische Regel für Betriebssicherheit vom 14.3.2019 – IIIb5 – 35650 – sowie die Aufhebung von Technischen Regeln bekannt:

Neufassung der TRBS 2141 und Aufhebung der TRBS 2141 Teil 1, TRBS 2141 Teil 2, TRBS 2141 Teil 3

Die TRBS 2141 „Gefährdungen durch Dampf und Druck – Allgemeine Anforderungen“, Ausgabe Januar 2007, GMBl 2007, S. 327 [Nr. 15] v. 23.3.2007, wird wie nachstehend neu gefasst. Die

- TRBS 2141 Teil 1 „Versagen der drucktragenden Wandung durch Abweichen von zulässigen Betriebsparametern“, Ausgabe Februar 2008, GMBl 2008, S. 196 [Nr. 10] v. 6.3.2008,
- TRBS 2141 Teil 2 „Gefährdungen durch Dampf und Druck – Schädigung der drucktragenden Wandung“, Ausgabe Mai 2009, GMBl 2009, S. 731 [Nr. 35] v. 4.8.2009,
- TRBS 2141 Teil 3 „Gefährdungen durch Dampf und Druck bei Freisetzung von Medien“, Ausgabe Juli 2009, GMBl 2009, S. 854 [Nr. 40] v. 21.9.2009,

werden aufgehoben.

Technische Regeln für Betriebssicherheit	Gefährdungen durch Dampf und Druck	TRBS 2141

Die Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für die Verwendung von Arbeitsmitteln wieder.

Sie werden vom **Ausschuss für Betriebssicherheit** ermittelt bzw. angepasst und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben.

Diese TRBS 2141 konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung. Bei Einhaltung der Technischen Regeln kann der Arbeitgeber insoweit davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnung erfüllt sind. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen.

Inhalt

1 Anwendungsbereich
2 Begriffsbestimmungen
3 Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen
4 Abweichen von zulässigen Betriebsparametern
5 Schädigung der drucktragenden Wandungen
6 Freisetzung von Fluiden
Anhang Schema zur Beurteilung des gefahrlosen Ableitens nach Gefährlichkeitsmerkmalen

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Technische Regel gilt für die Beurteilung von Gefährdungen (§ 3 BetrSichV) durch Dampf oder Druck, die bei der Verwendung von druckbeaufschlagten Arbeitsmitteln einschließlich überwachungsbedürftiger Druckanlagen und deren Anlagenteilen auftreten können, und für die Ableitung und Durchführung notwendiger und geeigneter Schutzmaßnahmen.

(2) Sofern nicht alle Elemente der Montage und Installation von druckbeaufschlagten Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen über eine EU-Konformitätserklärung des Herstellers abgedeckt sind, werden in dieser TRBS Elemente des Standes der Technik beschrieben.

(3) Sie enthält auch Hinweise für die Verwendung von Arbeitsmitteln einschließlich überwachungsbedürftiger Anlagen unter innerem Überdruck, für die keine Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft hinsichtlich des Druckrisikos bestehen.

(4) Für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung gelten die Anforderungen der TRBS 1111.

2 Begriffsbestimmungen

Folgenden Begriffe sind in der TRBS 1201 Teil 2 bestimmt:

- Druckanlage
- maximal zulässiger Druck (PS)
- zulässiger Betriebsdruck (P_B)
- Prüfdruck (P_P)
- Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion

2.1 Betriebsparameter

Betriebsparameter sind Festlegungen von Prozess- und Stoffparametern, z. B. Druck, Temperatur, Durchflussmenge, Füllhöhe, pH-Wert.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Bestimmungsgemäße Betriebsweise ist die Verwendung von druckbeaufschlagten Arbeitsmitteln einschließlich überwachungsbedürftiger Druckanlagen unter Einhaltung der zulässigen Betriebsparameter, die der Arbeitgeber unter Berücksichtigung der Herstellerangaben für die vorgesehene Verwendung festgelegt hat.

Hierbei sind auch Füll-, Entleer-, An- und Abfahrvorgänge sowie vernünftigerweise nicht auszuschließende Abweichungen von den überwiegend zu unterstellenden Prozess- und Stoffparametern zu berücksichtigen.

2.3 Zulässige minimale/maximale Temperatur

Die zulässige minimale/maximale Temperatur (TS) gemäß der Richtlinie 2014/68/EU ist die vom Hersteller angegebene minimale/maximale Temperatur, für die das Gerät ausgelegt ist.

2.4 Zulässige Betriebstemperatur

Die zulässige Betriebstemperatur (T_B) bezeichnet den vom Arbeitgeber festgelegten höchsten bzw. niedrigsten Wert der Temperatur, auf den das Druckgerät durch ein Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion abgesichert ist. Dieser darf im Betrieb nicht über- bzw. unterschritten werden. Die zulässige Betriebstemperatur (T_B) kann sich von der zulässigen minimalen/maximalen Temperatur (TS) gemäß der Richtlinie 2014/68/EU unterscheiden.

2.5 Zulässiger Füllgrad

Der zulässige Füllgrad (%) bzw. der zulässige Füllstand (m) bezeichnet den zulässigen Volumenanteil der Flüssigphase oder Festphase.

2.6 Bauteile

Bauteile sind Elemente von unter Druck stehenden Geräten. Hierzu zählen z. B. Böden, Flansche, Schaugläser, Ausdehnungsstücke, Rohre, Fittings, Armaturen für Schlauchleitungen und Verschlusselemente. Beim Zusammenbau von Bauteilen zur Herstellung eines Druckgerätes oder eines einfachen Druckbehälters sind die materiellen Anforderungen der Richtlinien 2014/68/EU bzw. 2014/29/EU zu beachten.

2.7 Druckgeräte

Druckgeräte sind Behälter, Rohrleitungen, Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion und druckhaltende Ausrüstungsteile im Sinne der Richtlinie 2014/68/EU.

2.8 Einfache Druckbehälter

Einfache Druckbehälter sind serienmäßig hergestellte Behälter im Sinne der Richtlinie 2014/29/EU.

2.9 Baugruppen

Baugruppen sind mehrere Druckgeräte, die von einem Hersteller zu einer zusammenhängenden, funktionalen Einheit verbunden werden. Ist eine solche Baugruppe vom Hersteller dazu bestimmt, als Baugruppe auf den Markt gebracht und in Betrieb genommen zu werden, muss sie der Richtlinie 2014/68/EU entsprechen.

2.10 Dampfkesselanlage

Eine Dampfkesselanlage ist eine Druckanlage, die mindestens ein befeuertes oder anderweitig beheiztes überhitzungsgefährdetes Druckgerät zur Erzeugung von Dampf oder Heißwasser beinhaltet.

Zur Dampfkesselanlage gehören die nachfolgenden Teile und Einrichtungen, sofern diese für den sicheren Betrieb erforderlich sind:

1. der Dampfkessel, einschließlich aller druckhaltenden Bauteile bis zur ersten Absperreinrichtung,
2. das Kesselgerüst, die Wärmedämmung und/oder die Ausmauerung und die Ummantelung,
3. die Einrichtungen für die Feuerung,
4. die dem Dampfkesselbetrieb dienenden Dampf- und Heißwasserleitungen und deren Armaturen, soweit sie mit dem Dampfkessel eine Funktionseinheit bilden, bis zu den bei der Gefährdungsbeurteilung festgelegten Schnittstellen,
5. die Einrichtungen innerhalb des Kesselaufstellungsraumes zur Lagerung, Aufbereitung und Zuleitung von Brennstoffen sowie Einrichtungen außerhalb des Kesselaufstellungsraumes zur Lagerung, Aufbereitung und Zuleitung von leicht entzündlichen und allen staubförmigen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen,
6. die Einrichtungen zur Luftversorgung des Dampfkessels einschließlich der Gebläse und der mit Rauchgas beheizten Luftvorwärmer,
7. die absperrbaren mit Rauchgas beheizten Überhitzer und Zwischenüberhitzer sowie die im Kesselaufstellungsraum befindlichen Dampfkühler und dazugehörige Verbindungsleitungen,
8. die absperrbaren Speisewasservorwärmer, soweit sie im Rauchgasstrom der Feuerung angeordnet sind, sowie die Speisevorrichtungen mit den zum Dampfkessel führenden Speiseleitungen,
9. die Einrichtungen zur Sicherstellung der Speisewasser- und Kesselwasserqualität,
10. die Einrichtungen zur Rauchgasabführung einschließlich der Saugzuganlagen und des Schornsteins bzw. der Rauchgasableitung über einen Kühlturm sowie der in die Rauchgasabführung eingebauten Anlagen zur Verminderung von Luftverunreinigungen,
11. die Einrichtungen zur Druckhaltung und zum Volumenausgleich (Druckausdehnungsgefäße, Ausdehnungsbehälter), Heißwassererzeugungsanlagen einschließlich der zugehörigen Verbindungsleitungen,
12. alle anderen Einrichtungen, die dem Betrieb der Dampfkesselanlage dienen,
13. Einrichtungen, in denen der erzeugte Dampf überhitzt oder gekühlt wird und die sich ganz oder teilweise in einem Dampfkessel befinden, wobei Dampfkessel als Behälter- oder Rohranordnungen definiert sind, die unter einem höheren als dem atmosphärischen Druck stehen,
14. alle Überwachungs- und Sicherheitssysteme des Dampfkessels,
15. der Kesselaufstellungsraum.

2.11 Sicherheitsrelevante Ausrüstung

Zur sicherheitsrelevanten Ausrüstung gehören:

a) Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion (siehe TRBS 1201 Teil 2)

b) Sicherheitsrelevante druckhaltende Ausrüstungsteile

Sicherheitsrelevante druckhaltende Ausrüstungsteile sind neben den Ausrüstungsteilen mit Sicherheitsfunktion auch alle weiteren Ausrüstungsteile, die die Sicherheit druckbeaufschlagter Arbeitsmittel (einschließlich überwachungsbedürftiger Anlagen und deren Anlagenteilen) beeinflussen, wie z. B. Absperrorgane, die zur stofflichen Trennung eines Anlagenteils von der übrigen Anlage oder der Umgebung dienen, sicherheitsrelevante Einrichtungen zum Nachspeisen bei beheizten Druckanlagen und Druckwarneinrichtungen bei Druckanlagen, die betriebsmäßig geöffnet werden.

c) Überwachungseinrichtungen

Überwachungseinrichtungen sind Anzeige- oder Warneinrichtungen, die es ermöglichen, dass entweder automatisch oder von Hand geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden, um die Einhaltung der zulässigen Betriebsparameter zu

gewährleisten, z. B. Flüssigkeitsstandanzeiger und Drucküberwachung mit Alarm. Warneinrichtungen, die es ermöglichen, dass Schutzmaßnahmen von Hand ergriffen werden, müssen rechtzeitig vor dem Überschreiten der zulässigen Betriebsparameter ein optisches oder akustisches Signal auslösen, damit das Betriebspersonal wirksame Schutzmaßnahmen einleiten und vollenden kann.

d) Einrichtungen im Aufstellungsbereich

Einrichtungen im Aufstellungsbereich sind z. B. bauliche Einrichtungen wie ein Anfahrschutz, die für die sichere Verwendung von Bedeutung sind.

2.12 Lösbare Verbindungen

Lösbare Verbindungen umfassen Dichtelemente und weitere für die Dichtheit notwendige Konstruktionselemente z. B. Flansche, Schraubverbindungen.

2.13 Verschlüsse

Verschlüsse stellen den direkten Abschluss zu der das Druckgerät umgebenden Atmosphäre her. Verschlüsse sind zum Beispiel Blindflansche, von innen eingesetzte Deckel, Deckel mit besonderen Verschlusselementen und Schnellverschlüsse. Sie umfassen ebenfalls Dichtelemente und weitere für die Dichtheit notwendige Konstruktionselemente.

Als Schnellverschlüsse gelten dabei alle Verschlussarten mit Ausnahme von Bügelverschlüssen mit einer lichten Weite von bis zu 500 mm, die

- sich mit einzeln zu betätigenden Verschlusselementen schnell öffnen lassen und
- Einrichtungen aufweisen, die ein unkontrolliertes Öffnen verhindern, solange der Druck oder die Temperatur des Fluids ein Risiko darstellen. Diese Einrichtungen können konstruktiv oder mithilfe von sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtungen ausgeführt sein.

2.14 Auf Dauer technisch dicht

Anlagenteile gelten als auf Dauer technisch dicht, wenn

- sie so ausgeführt sind, dass sie aufgrund ihrer Konstruktion technisch dicht bleiben oder
- ihre technische Dichtheit durch Wartung und Überwachung ständig gewährleistet wird.

Beispiele für auf Dauer technisch dichte Anlagen- und Ausrüstungsteile siehe TRGS 722 Teil 2 Abschnitt 2.4.3.2.

2.15 Technisch dicht

Anlagenteile gelten als technisch dicht, wenn bei einer für den Anwendungsfall geeigneten Dichtheitsprüfung oder Dichtheitsüberwachung bzw. -kontrolle, z. B. mit schaumbildenden Mitteln oder mit Lecksuchgeräten oder Leckanzeigegeräten, eine Undichtheit nicht feststellbar ist.

Beispiele für technisch dichte Anlagenteile siehe TRGS 722 Teil 2 Abschnitt 2.4.3.3.

3 Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen

(1) Gemäß § 3 Absatz 1 BetrSichV i. V. m. der TRBS 1111 „Gefährdungsbeurteilung“ sind die Gefährdungen durch Dampf oder Druck zu ermitteln, die bei der Verwendung von druckbeaufschlagten Arbeitsmitteln einschließlich überwachungsbedürftiger Druckanlagen und deren Anlagenteilen auftreten können. Anschließend sind die auftretenden Gefährdungen zu bewerten sowie notwendige und geeignete Schutzmaßnahmen abzuleiten, festzulegen und durchzuführen.

(2) Bei der Bewertung der Gefährdungen für Beschäftigte und andere Personen im Gefahrenbereich sind betriebliche und technische Einflüsse durch das druckbeaufschlagte Arbeitsmittel bzw. die überwachungsbedürftige Druckanlage in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen. Hierbei können auch Methoden angewendet werden, welche die zu erwartende Häufigkeit des Eintritts einer Gefährdung und das beim Ereigniseintritt zu erwartende Schadensausmaß berücksichtigen. So ist das zu erwartende Schadensausmaß z. B. an einem Phosgenbehälter höher zu bewerten, als bei einem Druckluftbehälter.

(3) Gefährdungen für Beschäftigte und andere Personen im Gefahrenbereich können sich im Gefahrenfeld Druck insbesondere durch drei Szenarien ergeben, für die in den Nummern 4, 5 und 6 beispielhaft die Beurteilung der hieraus entstehenden Gefährdungen und mögliche Schutzmaßnahmen beschrieben sind:

- Abweichen von zulässigen Betriebsparametern,
- Schädigung der drucktragenden Wandung,
- Freisetzung von Fluiden.

(4) Bei der Festlegung von Schutzmaßnahmen kann auch auf die in einschlägigen Normen implizit enthaltenen Schutzmaßnahmen zurückgegriffen werden, sofern diese für die Verwendung der Druckanlage zutreffen.

Hinweis: Die aus der Gefährdungsbeurteilung abgeleiteten Anforderungen an Prüfungen bei der Verwendung von nicht überwachungsbedürftigen Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Druckanlagen und deren Anlagenteilen werden in der TRBS 1201 und TRBS 1201 Teil 2 konkretisiert.

4 Abweichen von zulässigen Betriebsparametern

Durch Abweichungen von zulässigen Betriebsparametern können Gefährdungen für Beschäftigte und andere Personen im Gefahrenbereich infolge eines Versagens der drucktragenden Wandung entstehen. In der Regel geht den Abweichungen von zulässigen Betriebsparametern das Versagen technischer Schutzmaßnahmen, insbesondere das Versagen von Sicherheit beeinflussenden Ausrüstungsteilen, oder das Versagen organisatorischer Schutzmaßnahmen voraus.

4.1 Ermittlung von Gefährdungen

Ursachen für Abweichungen von den zulässigen Betriebsparametern können insbesondere sein:

4.1.1 Überschreitung des zulässigen Betriebsdrucks

Zum Beispiel infolge von:

- Druckanstieg durch höheres Druckpotenzial in angeschlossenen Anlagenteilen, z. B. aus Ringnetzen, Vorlagen und Vorratsbehältern,
- Ausfall von Kühlung bzw. Temperaturüberwachung,
- Überfüllung durch Überschreitung des zulässigen Füllgrades (z. B. mittels Pumpen),

- Füllvorgängen (z. B. bei Befüllen mittels Verdichter),
- behinderter Wärmeausdehnung von in Anlagenteilen eingeschlossenen Flüssigkeiten oder von Gasen in Flüssigphase,
- abgesperrten oder verstopften Entlüftungsleitungen, Gaspendelleitungen oder Flammensperren,
- Fördern gegen geschlossene Armaturen,
- Ausfall der Kondensation bei Dämpfen,
- Ausfall bzw. Fehlfunktion von Steuer- oder Regeleinrichtungen,
- externer Wärmeeinwirkung durch Brand,
- exothermen chemischen Reaktionen,
- Zerfallsreaktionen,
- physikalischen Explosionen, die beim Kontakt von kalten Flüssigkeiten mit heißen Schmelzen bzw. Flüssigkeiten (z. B. Metallschmelzen, organische Wärmeträgeröle), deren Temperatur über der Siedetemperatur der kalten Flüssigkeit liegt, entstehen können,
- Druckstößen, z. B. durch Flüssigkeitsschlag und Kavitation.

4.1.2 Unterschreitung des zulässigen Betriebsdrucks

Zum Beispiel infolge von:

- Abkühlung von Flüssigkeiten,
- Auskondensieren von Dämpfen,
- saugseitiger Verstopfung von Filtern,
- Entleerung des Druckgerätes.

4.1.3 Überschreitung der zulässigen Betriebstemperatur

Zum Beispiel infolge von:

- Ausfall einer Kühlung, z. B. bei Temperatur- und Mengenfehlmessungen an Einspritzungen oder Stationen,
- exothermen chemischen Reaktionen,
- Ausfall/Fehlfunktion der Brennersteuerung,
- Bildung von Belägen.

4.1.4 Unterschreitung der zulässigen Betriebstemperatur

Zum Beispiel infolge von:

- Beaufschlagung von Rohrleitungen hinter Verdampfern mit tiefkalten flüssigen Gasen bei zu großer Abnahmeleistung,
- adiabatischer Entspannung von Gasen (bei CO_2, Flüssiggas, Ammoniak usw.).

4.1.5 Überschreitung der zulässigen mechanischen Werkstoffbeanspruchungen

Zum Beispiel infolge von:

- äußeren Kräften und Momenten an Tragelementen und Stutzen,
- unzulässigen Temperaturdifferenzen und Temperaturgradienten in der drucktragenden Wandung,
- unzulässigen Temperaturänderungsgeschwindigkeiten, z. B. beim An- und Abfahren,
- behinderter Wärmeausdehnung bei Temperaturschwankungen, z. B. beim An- und Abfahren,
- hohen Betätigungskräften an Armaturen,
- Schwingungen von Anlagenteilen,
- Rückstoßkräften bei Druckentlastung.

4.1.6 Versagen der sicherheitsrelevanten Ausrüstung

Zum Beispiel infolge von Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit durch das Fluid oder die Betriebsweise, bedingt durch

- Verkleben, Verstopfen oder Korrosion bei Sicherheitsventilen, Berstscheiben, Sensoren und Zuleitungen von Messeinrichtungen, sicherheitsrelevanten Armaturen,
- Kondensatansammlung an Tiefpunkten von Sicherheitsventilabblaseleitungen.

4.1.7 Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit durch äußere Einflüsse

Zum Beispiel durch:

- Korrosion von außen,
- Verschmutzung oder unsachgemäße Beschichtung,
- Ausfall der Energieversorgung,
- Beschädigung durch Gewalteinwirkung,
- Schwingungen, Vibrationen von Quellen in der Umgebung,
- Einfrieren, Vereisung.

4.2 Bewertung der Gefährdungen

4.2.1 Bewertung im Rahmen der Beschaffung

Zum Beispiel:

- Ableitung der maßgeblichen Auslegungsparameter (z. B. Druck, Temperatur, Lastwechsel) aus der Analyse der möglichen Betriebszustände,
- Ermittlung reaktionskinetischer Kennwerte bei verfahrenstechnischen Prozessen (z. B. Zersetzung instabiler Fluide, exotherme Reaktion),
- statischer Druck und Füllgewicht unter Betriebs- und Prüfbedingungen,
- Betrachtung der äußeren Einflüsse und der Aufstellbedingungen (z. B. Frost, Hitze, Schwingungen, Wind, Verkehr),
- Reaktionskräfte und -momente im Zusammenhang mit Tragelementen, Befestigungen, Rohrleitungen, Rührer usw.,
- Eignung der sicherheitsrelevanten Ausrüstung (z. B. Dimensionierung eines Sicherheitsventiles, Einstufung einer sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtung).

4.2.2 Bewertung während der Verwendung

Zum Beispiel:

- Prüfung, ob die vom Hersteller vorgesehene Auslegung (gemäß Betriebsanleitung) mit der tatsächlichen übereinstimmt (z. B. Anzahl Lastwechsel),

- Berücksichtigung der Ergebnisse aus der Prüfung vor Inbetriebnahme,
- Berücksichtigung der Ergebnisse aus der Prüfung der sicherheitsrelevanten Einrichtungen (z. B. Sollwerte eingehalten, sichere Funktion, freier Durchgang).

4.3 Festlegung von Schutzmaßnahmen im Rahmen der Beschaffung und der Aufstellung

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

4.3.1 Schutzmaßnahmen gegen Überschreitungen des zulässigen Betriebsdrucks und der zulässigen Betriebstemperatur

Zum Beispiel:

- 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.

  Schutzmaßnahme:
  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.

- 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.

  Schutzmaßnahme:
  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 sicherheitsrelevante MSR-Einrichtung zur Vermeidung von Dosierfehlern und redundantem Kühlsystem, wird sichergestellt, dass diese Betriebsparameter nicht überschritten werden.

4.3.2 Schutzmaßnahmen gegen Unterschreitung des zulässigen Betriebsdrucks

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

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

4.3.3 Schutzmaßnahmen gegen Überschreitung der zulässigen mechanischen Werkstoffbeanspruchungen

Zum Beispiel:
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.

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

4.3.4 Schutzmaßnahmen gegen das Versagen der sicherheitsrelevanten Ausrüstung

Zum Beispiel:

- Die Funktionsfähigkeit eines Sicherheitsventils wird durch die Einbausituation beeinflusst.

  Schutzmaßnahme:
  Bei der Auswahl und Beschaffung eines geeigneten Sicherheitsventils werden die Druckverluste in den Zuführ- und Abblaseleitungen spezifiziert.

- Die Funktionsfähigkeit eines Sicherheitsventils wird durch die Stoffeigenschaften beeinflusst.

  Schutzmaßnahme:
  Bei aggressiven oder verklebenden Fluiden wird spezifiziert, dass dem Sicherheitsventil eine Berstscheibe vorgeschaltet wird.

4.3.5 Schutzmaßnahmen bei der Aufstellung und gegenüber Einflüssen aus Umgebungsbedingungen

Zum Beispiel:

- Druckanlagen bzw. deren Anlagenteile 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.

  Schutzmaßnahmen hierzu sind zum Beispiel:

  - Die Gründung der Druckanlage wird so ausgeführt, dass durch die Gründung selbst, durch das Eigengewicht einschließlich des Fluids 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 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 andere Personen im Gefahrenbereich 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 Schutzmaßnahmen zum Schutz von Beschäftigten und Personen im Gefahrenbereich getroffen.

  Schutzmaßnahmen sind zum Beispiel:

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

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

4.4 Festlegung von Schutzmaßnahmen im Rahmen der Montage und Installation

Bei Montage und Installation können die nachfolgenden Schutzmaßnahmen zielführend sein:

- 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, sodass 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,
  - Festpunkte so ausgeführt werden, dass sie die auftretenden Schnittlasten abtragen können,
  - Armaturen durch ihr Eigengewicht die Rohrleitung nicht überlasten sowie durch die Betätigungskräfte keine unzulässigen Beanspruchungen auf die Rohrleitung übertragen werden.
- Absperreinrichtungen vor oder hinter Ausrüstungsteilen mit Sicherheitsfunktion werden gegen unbeabsichtigtes Schließen, Verstellen oder Betätigen gesichert.
- Bei absperrbaren Abschnitten von Druckanlagen, bei denen ein unzulässiger Druckanstieg infolge behinderter Wärmeausdehnung von Fluiden (Flüssigkeiten oder Gase in flüssigem Zustand) möglich ist, werden geeignete Schutzmaßnahmen getroffen, zum Beispiel:
  - Ausrüstung mit Überströmventilen oder Druckentlastungseinrichtungen,
  - Verriegelung der Armaturen in Offenstellung.
- Ein unzulässiger Druckanstieg wird bei druckverflüssigten Gasen, bei denen der Druck ohne Volumenentlastung den Gesetzmäßigkeiten der Dampfdruckkurve folgt, durch Kühlmaßnahmen vermieden.
- 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.
- Verdichterstationen werden mit Ausrüstungsteilen mit Sicherheitsfunktion ausgerüstet, die verhindern, dass während des Förderbetriebes und der Förderpausen unzulässige Drücke auftreten.
- Die Einhaltung der zulässigen Betriebsparameter bei chemischen Reaktionen wird durch Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion gewährleistet, wie zum Beispiel:
  - Dosierfehler werden verhindert durch
    - Dosierpumpen mit definierten Mengenströmen,
    - Einrichtungen zur Mengenmessung im Zulauf oder Füllstanderfassung, welche beim Erreichen von definierten Grenzwerten selbsttätig wirkende Schutzmaßnahmen 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 Schutzmaßnahmen zur Reaktionsüberwachung und ggf. Reaktionsführung verhindert. Hierbei können Einrichtungen
    - zum Überwachen der Drehzahl des Rührwerks,
    - 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 Schutzmaßnahmen 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 Schutzmaßnahmen zur Notabschaltung und Überführung der Anlage in einen sicheren Zustand getroffen, z. B. durch Not-Aus-Systeme oder Reaktionsstopper.
- Es werden Schutzmaßnahmen zur Überführung der Druckanlage in einen sicheren Zustand getroffen, z. B. eine Teilabschaltung, Aufrechterhaltung der Kühlung und ggf. weitere Versorgungssysteme.

4.5 Festlegung von Schutzmaßnahmen im Rahmen der Verwendung

4.5.1 Schutzmaßnahmen während Erprobung sowie An- und Abfahren

(1) Schutzmaßnahmen im Zuge der Erprobung beinhalten Prüfschritte des Arbeitgebers nach dem erstmaligen Inverkehrbringen, vor der ersten Inbetriebnahme sowie nach prüfpflichtigen Änderungen, um die ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit einer Druckanlage und deren Anlagenteilen zu überprüfen. Es werden z. B. Einstellarbeiten und Prüfschritte zur Sicherstellung der geplanten Produkterzeugung (Spezifikation, Durchsatz usw.) durchgeführt.

(2) Folgende beispielhaft genannten Schutzmaßnahmen sind zur Erfüllung dieser Anforderungen geeignet:

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

4.5.2 Schutzmaßnahmen im Betrieb und während der Instandhaltung

Zur Einhaltung der zulässigen Betriebsparameter können die nachfolgend beispielhaft genannten Schutzmaßnahmen zusätzlich zu den unter 4.4 aufgeführten Schutzmaßnahmen notwendig sein:

- Die Wartung der Anlage wird nur an solche unterwiesene Beschäftigte übertragen, die mit den besonderen Betriebsverhältnissen der Anlage vertraut sind.
- Wenn die Einhaltung der zulässigen Betriebsparameter nicht ausschließlich über technische Schutzmaßnahmen sichergestellt werden kann, werden organisatorische Schutzmaßnahmen in einer Betriebsanweisung festgelegt.
- Beispiel: Wenn eine Überdrucksicherung mittels Sicherheitsventil aufgrund von Fluideigenschaften, wie z. B. staubendes oder sublimierendes Beschickungsgut, nicht möglich und der Einsatz einer sicherheitsrelevante MSR-Einrichtung 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 Fluiden 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 Arbeitgeber in der Betriebsanweisung festgelegt wird.
- Sollen Fahrzeugbehälter für flüssige, körnige oder staubförmige Güter ohne eigene Sicherheitseinrichtungen befüllt oder entleert werden, legen die beteiligten Arbeitgeber die notwendigen Schutzmaßnahmen fest.
- Der Absicherungsdruck an der Anschlussstelle ist gleich oder kleiner als der maximal zulässige Druck (PS) des Fahrzeugbehälters.
- Unzulässige Druckstöße beim Betrieb von Rohrleitungen werden vermieden, z. B. durch

  - ausreichende Öffnungs- und 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 sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen.
- 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.

4.5.3 Schutzmaßnahmen beim Betrieb von Dampfkesselanlagen

(1) Dampfkesselanlagen sind Arbeitsmittel, deren Verwendung mit besonderen Gefährdungen verbunden ist. Der Arbeitgeber hat daher für den Betrieb von Dampfkesselanlagen hierauf abgestimmte organisatorische Schutzmaßnahmen festzulegen. Solche Schutzmaßnahmen sind insbesondere:

- Bei Dampf- oder Heißwassererzeugern, die nach Anhang 2 Abschnitt 4 Nummer 5.9 Tabelle 2 BetrSichV wiederkehrend ZÜS-prüfpflichtig sind, erfolgt eine ständige Beaufsichtigung während des Betriebs der Dampfkesselanlage durch hierzu beauftragte Beschäftigte zur Verhinderung von unzulässigen oder instabilen Betriebszuständen. Beauftragte Beschäftigte weisen dabei umfassende Kenntnisse über die Betriebsverhältnisse der Anlage, über möglicherweise auftretende Störungen und die zu ergreifenden Maßnahmen auf.
- Für den Betrieb der Dampfkesselanlage wird eine Betriebsanweisung erstellt und umgesetzt, in der regelmäßige Kontrollen, Wartung und Prüfung der Sicherheit beeinflussenden Ausrüstungsteile sowie zusätzliche Maßnahmen bei Störungen beschrieben werden.
- Bei auftretenden Störungen werden zusätzliche Überprüfungen durch für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten fachkundige und unterwiesene Beschäftigte oder von sonstigen für die Durchführung der Instandhaltungsarbeiten geeigneten Auftragnehmern mit vergleichbarer Qualifikation durchgeführt.
- Das Kessel-, Speise- und Umlaufwasser muss für den Betrieb der Dampfkesselanlage geeignet sein. Die Eignung wird regelmäßig, längstens alle 24 Stunden, untersucht.
- Die Ergebnisse von Überprüfungen, von regelmäßigen betrieblichen Wasseruntersuchungen sowie Vermerke über Störungen werden dokumentiert.

(2) Eine Dampfkesselanlage darf hingegen für einen Zeitraum von längstens 72 Stunden ohne ständige Beaufsichtigung durch einen beauftragten Beschäftigten betrieben werden, wenn sie aufgrund technischer und organisatorischer Schutzmaßnahmen für einen Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung geeignet ist. Dabei kann sich der Arbeitgeber auf die technischen Unterlagen des Herstellers abstützen, sofern diese erkennen lassen, dass die Dampfkesselanlage einer bestimmungsgemäß für den Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung ausgerüsteten Baugruppe nach der Richtlinie 2014/68/EU entspricht.

(3) Folgende organisatorischen Schutzmaßnahmen sind zusätzlich für einen Betrieb der Dampfkesselanlage von längstens 72 Stunden ohne ständige Beaufsichtigung vorzusehen:

- In der Betriebsanweisung wird der Zeitraum des Betriebs ohne ständige Beaufsichtigung beschrieben.
- Zusätzlich sind schriftliche Festlegungen zur regelmäßigen Überprüfung der die Sicherheit beeinflussenden Ausrüstungsteile zu treffen. Diese Überprüfungen können durch für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten fachkundige und unterwiesene Beschäftigte oder von sonstigen für die Durchführung der Instandhaltungsarbeiten geeigneten Auftragnehmern mit vergleichbarer Qualifikation durchgeführt werden.
- Der sichere Zustand der Dampfkesselanlage wird während des Betriebes durch von hierzu beauftragten Beschäftigten längstens alle 72 Stunden und innerhalb einer Stunde nach jedem Anfahren kontrolliert.
- Die wesentlichen Werte des Kessel-, Speise- und Umlaufwassers werden alle 72 Stunden überprüft.
- Sofern kein automatisches Anfahren vorgesehen ist, erfolgt während des Anfahrens eine unmittelbare Beaufsichtigung der Dampfkesselanlage durch hierzu beauftragte Beschäftigte.
- Bei nicht ordnungsgemäßer Wirksamkeit von Reglern und Begrenzern oder bei sonstigen Störungen erfolgt ständig eine unmittelbare Beaufsichtigung der Dampfkesselanlage durch hierzu beauftragte Beschäftigte.
- Die Ergebnisse von Überprüfungen, von regelmäßigen betrieblichen Wasseruntersuchungen sowie Vermerke über Störungen werden dokumentiert.

(4) Für Dampfkesselanlagen, die in Übereinstimmung mit den Rechtsvorschriften zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme ohne Anforderungen an die Beaufsichtigung betrieben werden konnten und für die ausreichende betriebliche Erfahrungen über den sicheren Betrieb vorliegen, kann der Arbeitgeber abweichende Festlegungen zur Beaufsichtigung treffen.

4.5.4 Schutzmaßnahmen bei Betriebsstörungen

(1) Ergibt sich während des Betriebes einer Druckanlage eine Gefährdung für die Beschäftigten, z. B. durch einen unvorhergesehenen Reaktionsablauf oder durch eine gefährliche Einwirkung von außen, sind die erforderlichen Gegenmaßnahmen zu ergreifen.

(2) 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 Beschäftigte und andere Personen unverzüglich den Gefahrenbereich verlassen. Der Arbeitgeber hat sicherzustellen, dass der Gefahrenbereich abgegrenzt und gekennzeichnet wird.

(3) 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.

(4) Die notwendigen Schutzmaßnahmen bei absehbaren Betriebsstörungen sind vorab festzulegen.

5 Schädigung der drucktragenden Wandung

Aus der bestimmungsgemäßen Betriebsweise oder auch aus Abweichungen von den zulässigen Betriebsparametern können sich Schädigungen der drucktragenden Wandung, z. B. Korrosion, Zeitstandbeanspruchung, Wechselbeanspruchung (Druck- und/oder Temperaturwechsel, äußere Einwirkungen), ergeben, die zu Gefährdungen für Beschäftigte und andere Personen im Gefahrenbereich führen.

5.1 Ermittlung von Gefährdungen

Ursachen für Gefährdungen infolge von Schädigungen der drucktragenden Wandung können insbesondere sein:

5.1.1 Korrosion

(1) Zum Beispiel in Form von:

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

(2) 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. in Folge einer Auf- bzw. Entkohlung, Nitrierung, Sulfidierung, Verzunderung oder Hochtemperaturkorrosion in heißen Schmelzen).

5.1.2 Erosion

Zum Beispiel in Form von:

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

5.1.3 Kavitation

Zum Beispiel in Form von Dampfblasenbildung und -zerfall hinter Armaturen oder in Pumpengehäusen.

5.1.4 Zeitstandschädigung im höheren Temperaturbereich

Zum Beispiel beim Betrieb von Bauteilen mit zeitabhängigen Werkstoffeigenschaften.

5.1.5 Schädigung durch Wechselbeanspruchung (Ermüdung)

Zum Beispiel infolge von:

- Druck- und/oder Temperaturwechselbeanspruchungen,
- zyklischen äußeren Einwirkungen.

5.1.6 Versprödung von metallischen Werkstoffen

Zum Beispiel infolge von:

- Fluidbeanspruchung (z. B. wasserstoffinduzierte Versprödung),
- hoher Temperatur (Bildung versprödender Phasen, Anlassversprödung),
- Einsatz bei tiefen Temperaturen.

5.1.7 Alterung von Kunststoffen

Zum Beispiel infolge von UV-Strahlung.

5.2 Bewertung der Gefährdungen

5.2.1 Bewertung im Rahmen der Beschaffung

Zum Beispiel:

- Berücksichtigung möglicher Korrosion, Erosion, Zeitstandschaden, Versprödung, Wechselbeanspruchung usw.,
- Berücksichtigung betrieblicher Einflüsse (z. B. Fließgeschwindigkeiten, Fluideigenschaften, Umgebungsbedingungen),
- Berücksichtigung von Möglichkeiten für die Prüfung der drucktragenden Wandung (z. B. Mannlöcher, Besichtigungsöffnungen, Nullmessung, Online-Überwachung).

5.2.2 Bewertung während der Verwendung

Zum Beispiel:

- zerstörungsfreie Prüfungen bei Anlagenabstellungen oder im laufenden Betrieb (z. B. US-Wanddickenmessung, Farbeindringprüfung, Durchstrahlung),
- zerstörende Prüfungen (z. B. Zug-/Kerbschlagversuch, Glasgehalt im GFK),
- Korrosionsproben oder Erfassung der Korrosionsverhältnisse durch Monitoringsysteme,
- Erfassung von Druck- und/oder Temperaturwechselbeanspruchungen (z. B. Chargenbetrieb),
- Zeitstandbeanspruchung,
- Prognose über den Fortschritt der Schädigung der drucktragenden Wandung (z. B. rechnerische Erfassung und Bewertung),

– Ermittlung möglicher Versagensszenarien im Einzelfall.

5.3 Festlegung von Schutzmaßnahmen im Rahmen der Beschaffung

Folgende beispielhaft genannten Schutzmaßnahmen können sich bei der Beschaffung zum Schutz der drucktragenden Wandung ergeben:

5.3.1 Schutzmaßnahmen gegen Korrosion und andere chemische Einwirkungen

Zum Beispiel:

– Spezifikation der vorgesehenen Fluide und Betriebsparameter als Basis für die Werkstoffauswahl durch den Hersteller. Ebenso Mitteilung bekannter Korrosionswirkungen und Beständigkeitseinflüsse an die Hersteller von Geräten unter innerem Überdruck,

– Vorgabe der zu verwendenden Werkstoffe in einer Bestellspezifikation. Basis für die Werkstoffauswahl können z. B. anerkannte Werkstoff-Beständigkeitstabellen, Werkstoff-Fluidzuordnungen aus einschlägigen Betriebserfahrungen oder Laborversuche sein,

– Vorgabe von spezifischen Korrosionszuschlägen zur Berücksichtigung von gleichmäßigem Korrosionsabtrag über die vorgesehene Betriebsdauer,

– Spezifikation geeigneter Innenbeschichtungen oder Auskleidungen, wie z. B. Email, Kunststoffauskleidung, Gummierung, Plattierung,

– Vorgabe betriebsbewährter Konstruktionsdetails in einer Spezifikation, wie z. B. Schweißnahtausführungen bei metallischen Werkstoffen, Anschlüsse und Übergänge bei Kunststoffauskleidungen oder Gummierungen,

– Spezifikation eines geeigneten Korrosionsschutzes für Anlagenteile, die durch äußere Korrosion beansprucht werden, wie z. B. Farbanstrich oder kathodischer Korrosionsschutz.

5.3.2 Schutzmaßnahmen gegen Erosion

Zum Beispiel:

– Spezifikation der vorgesehenen Fluide und Betriebsparameter als Basis für die Werkstoffauswahl oder Ableitung weiterer geeigneter Schutzmaßnahmen durch den Hersteller. Ebenso Mitteilung bekannter Erosionswirkungen an den Hersteller,

– Vorgabe geeigneter Werkstoffe und konstruktiver Schutzmaßnahmen, wie z. B. Krümmungsradien, Umlenkeinbauten, Strömungsquerschnitte in einer Spezifikation,

– Spezifikation von Wanddickenzuschlägen oder Auskleidungen in Bereichen, in denen Erosion auftreten kann,

– Vermeidung von Erosionsbeanspruchung durch Schutzmaßnahmen, wie z. B. Festlegung maximaler Strömungsgeschwindigkeiten bei Gasströmen mit Feststoffanteilen, Verhinderung des Eindringens von abrasiv wirkenden Fremdkörpern.

5.3.3 Schutzmaßnahmen gegen Kavitation

Zum Beispiel:

– Auswahl von Pumpen, Rohrleitungsteilen, Armaturen, sodass unter Berücksichtigung der Aufstellungs- und Betriebsbedingungen (speziell Zulauf- oder Ansaughöhen, Vordrücke, hydrostatische Höhenunterschiede, Druckverluste, Dampfdruck der Fluide bei den höchsten Betriebstemperaturen, gelöste Gase etc.) an allen Punkten der Druck des Fördermediums den Dampfdruck nicht erreicht oder unterschreitet,

– Spezifikation der maximal zulässigen Haltedruckhöhe (NPSH) von Pumpen bei deren Austausch bzw. Neubeschaffung zur Vermeidung von Kavitation bei allen Betriebsbedingungen,

– Spezifikation maximal zulässiger Druckverluste beim Ersatz oder der Neubeschaffung von Rohrleitungsarmaturen, wenn durch die erhöhten Druckverluste die Gefahr besteht, dass an bestimmten Punkten der Rohrleitung der Druck des Fördermediums den Dampfdruck erreichen oder unterschreiten kann,

– soweit sicherheitstechnisch erforderlich (z. B. bei verflüssigten Gasen zur Vermeidung der Dampfbildung), Vorsehen von Einrichtungen, die die Einhaltung von Mindestbetriebsdrücken sicherstellen.

5.3.4 Schutzmaßnahmen bei Zeitstandbeanspruchung

Zum Beispiel:

– Spezifikation der vorgesehenen Betriebsparameter, aus denen sich Zeitstandeinflüsse ergeben, wie z. B. Temperatur, Druck, An- und Abfahrvorgänge, Zusatzlasten, als Basis für Werkstoffauswahl, Konstruktion und Berechnung durch den Hersteller,

– Spezifikation von Schutzmaßnahmen, die zur Umsetzung eines Inspektionskonzeptes zur Bewertung der Zeitstandbeanspruchung bei wiederkehrenden Prüfungen dienen, wie z. B.

  – Nullzustandsprüfungen/Messungen zur Dokumentation des Ausgangszustandes nach der Herstellung, wie z. B. Wanddicken, Unrundheiten, Aufdachungen, Oberflächengefüge,

  – Spezifikation von Messstellen/Messmöglichkeiten zur Registrierung der für die Bewertung der Zeitstandbeanspruchung maßgeblichen Prozessparameter. Zielführend hierbei ist ein Messstellenplan mit Festlegung der Messstellen und aufgaben. Ggf. kann es erforderlich sein, Temperaturen an der Innen- und der Außenseite von druckbeaufschlagten Wandungen zu erfassen.

5.3.5 Schutzmaßnahmen bei Ermüdung

Zum Beispiel:

– Spezifikation der vorgesehenen Betriebsparameter, aus denen sich die Ermüdungseinflüsse ergeben, wie z. B. zyklische Druckbeanspruchung, zyklische äußere Lasten, Temperaturwechsel, als Basis für Konstruktion und Berechnung durch den Hersteller,

– Spezifikation von Schutzmaßnahmen, die zur Umsetzung eines Inspektionskonzeptes zur Bewertung der Ermüdung bei wiederkehrenden Prüfungen dienen, wie z. B.

  – prüfgerechte Gestaltung, wie Beschleifen von Schweißnähten zur Durchführung von Ultraschall-

Prüfungen auf Anrisse oder Oberflächenrissprüfungen,

- Nullzustandsprüfungen/Messungen zur Dokumentation des Ausgangszustandes nach der Herstellung und als Bezugsgrößen bei wiederkehrenden Prüfungen, wie z. B. Unrundheiten, Aufdachungen, Ultraschallprüfung von Schweißnähten.

5.3.6 Schutzmaßnahmen gegen Versprödung

Zum Beispiel:

- Spezifikation der vorgesehenen Fluide und Betriebsparameter, die zu einer Versprödung führen können, wie z. B. Einsatz bei tiefen Temperaturen, Druckwasserstoff, als Basis für Werkstoffauswahl, Konstruktion und Auslegung durch den Hersteller,
- Spezifikation von betriebsbegleitenden Werkstoffproben, die aus denselben Chargen wie die Bleche der drucktragenden Wandungen hergestellt werden (Chargen mit der höchsten Versprödungsneigung verwenden).

5.3.7 Schutzmaßnahmen bei Einflüssen aus Umgebungsbedingungen

Zum Beispiel:

- Dämpfungsmaßnahmen, wenn aus dem Umgebungsbereich der Anlagenteile Schwingungen/Vibrationen einwirken, z. B. unerwartetes Auftreten von Rohrleitungsschwingungen infolge Druckpulsation durch einen Verdichter,
- Realisierung ausreichender Zulaufhöhen bzw. ausreichend hoher Vordrücke in Förderleitungen, damit an allen Punkten der Rohrleitungen der Druck des Fördermediums den Dampfdruck bei Betriebstemperatur nicht erreicht oder unterschreitet,
- Gewährleistung der Zugänglichkeit für die zur Umsetzung von Inspektionskonzepten erforderlichen Prüfungen,
- Möglichkeit zur Überprüfung des Einschaltzustandes der Fremdstromanlage bei der Verwendung einer kathodischen Korrosionsschutzanlage,
- Realisierung eines geeigneten Schutzes gegen mechanische Beschädigungen, z. B. durch Anfahrschutz und Schutzabstände,
- Realisierung eines ausreichenden Schutzes gegen Witterungseinflüsse, z. B. Korrosionsschutz, Beheizung.

5.4 Festlegung von Schutzmaßnahmen im Rahmen der Montage und Installation

Zum Beispiel:

- die spezifikationsgerechte Ausführung des Korrosionsschutzes wird überprüft,
- Anlagenkomponenten aus unterschiedlichen metallischen Werkstoffen werden z. B. galvanisch entkoppelt, wenn ansonsten wegen einer galvanischen Elementbildung Korrosion zu befürchten ist,
- die Montage wird so ausgeführt, dass keine bei der Auslegung nicht berücksichtigten Beanspruchungen entstehen, wie z. B. Vorspannungen von Rohrleitungen, Zusatzkräfte an Stutzenanschlüssen,
- Materialien werden ordnungsgemäß gelagert und verarbeitet, wie z. B. Trennung von austenitischen und ferritischen Materialien, Trennung von Werkzeugen zur Bearbeitung der betreffenden Materialien,
- sachgerechte Lagerung und Verarbeitung von Schweißzusatzwerkstoffen und Hilfsstoffen,
- bei Abweichungen von Planungsunterlagen wird überprüft, ob zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich werden, z. B.
  - bei einer erforderlichen Änderung der Rohrleitungsverlegung wird rechnerisch geprüft, ob bei der Rohrleitung selbst und im Bereich des Anschlusses der Rohrleitung an Druckgeräte die zulässigen Spannungen noch eingehalten sind,
  - bei geänderter Pumpenaufstellung und Rohrleitungsführung wird geprüft, ob an allen Punkten der Rohrleitungen der Druck des Fördermediums den Dampfdruck bei Betriebstemperatur nicht erreicht oder unterschreitet.

5.5 Festlegung von Schutzmaßnahmen während der Verwendung

5.5.1 Schutzmaßnahmen während Erprobung sowie An- und Abfahren

Zum Beispiel:

- die bei Spül-, Probe- und Prüfvorgängen verwendeten Fluide werden so ausgewählt, das durch diese keine Schädigungen bewirkt werden, wie z. B. Spannungsrisskorrosion bei austenitischen Stählen durch chloridhaltiges Spülwasser,
- Aufheizvorgänge werden überwacht, um eine Beanspruchung drucktragender Wandungen über die vorgesehenen Werte hinaus zu vermeiden, insbesondere bei eingeschränkter Werkstoffzähigkeit,
- Anlagenteile, die einem Zähigkeitsabfall über die Betriebsdauer unterliegen, werden beim Anfahren erst mit Druck beaufschlagt, wenn sich die Werkstofftemperatur im Bereich der Kerbschlagzähigkeitshochlage befindet.

5.5.2 Schutzmaßnahmen im Betrieb und während der Instandhaltung

5.5.2.1 Verfolgung der Betriebsparameter

(1) Die während des Betriebes einer Druckanlage vorhandenen Betriebsparameter sind die wesentlichen Einflussgrößen für den Verlauf zeitabhängiger Schädigungen. Zur Verfolgung und Beurteilung des Schädigungszustandes kann es deshalb erforderlich sein, die Betriebsparameter über den Betriebszeitraum zu verfolgen.

(2) Schutzmaßnahmen hierzu sind zum Beispiel:

- Bei zyklisch beanspruchten Anlagenkomponenten werden die Lastwechsel (Anzahl, Amplituden) verfolgt, um einen Vergleich zwischen Auslegungsdaten und akkumulierten Betriebsdaten herstellen zu können.
- Die Einhaltung der Spezifikation für Roh-, Einsatz-, Zwischen- und Endprodukte bzw. von Betriebsstoffen oder Heiz- und Kühlmedien wird verfolgt, um sicher zu stellen, dass die korrosionstechnischen Rahmenbedingungen eingehalten sind. Hierzu können Analyseergeb-

nisse aus Probenahmen oder auch einer Online-Analytik dienen.

- Bei Dampfkesseln wird die Qualität des Speise- und Kesselwassers verfolgt, um rechtzeitig organisatorische Schutzmaßnahmen wie z. B. Konditionierung, Absalzen durchzuführen.
- Bei einer Änderung der Betriebsparameter, z. B. infolge einer Anlagenänderung oder Prozessoptimierung, wird überprüft, ob dadurch Schädigungsmechanismen beeinflusst werden oder neue Schädigungsmechanismen hinzukommen, wie z. B.
  - Änderung der Korrosionsbedingungen beim Wechsel von Roh-, Einsatz- und Hilfsstoffen oder Temperaturen,
  - Änderung der Bedingungen hinsichtlich Ermüdung durch Erhöhung von Lastwechselzyklen/-amplituden,
  - Änderung im Zeitstandverhalten infolge Druck- bzw. Temperaturerhöhung,
  - Auftreten von Kavitation infolge von z. B. Erhöhung von Betriebstemperaturen, Ersatz von Armaturen durch solche mit höheren Druckverlusten, Absenken von Druckniveaus oder mit erhöhtem Dampfdruck verbundener Änderung des Fluids,
  - Erosion aufgrund höherer Strömungsgeschwindigkeiten.

5.5.2.2 Instandhaltungsmaßnahmen

Die Wirksamkeit schädigungsverhindernder Schutzmaßnahmen wird über regelmäßige Instandhaltungsmaßnahmen sichergestellt. Beispiele hierzu sind:

- Ausmauerungen in Druckanlagen zum Schutz der drucktragenden Wandung gegen chemische bzw. thermische Einwirkungen werden überwacht, schadhafte Stellen werden in Stand gesetzt.
- Innen-/Außenbeschichtungen werden regelmäßig überprüft, schadhafte Stellen werden in Stand gesetzt.
- Kathodische Korrosionsschutzanlagen werden regelmäßig kontrolliert.
- Ablagerungen werden über regelmäßige Reinigungsmaßnahmen beseitigt.
- Korrosionsschutzanstriche werden nach Arbeiten an Anlagenkomponenten wieder spezifikationsgerecht ausgeführt.

5.5.2.3 Ermittlung und Beurteilung des aktuellen Schädigungszustandes

(1) Zur Gewährleistung der Sicherheit für Beschäftigte und andere Personen im Gefahrenbereich ist es erforderlich, Schädigungsfortschritte zu verfolgen, Prüffristen anzupassen oder Instandsetzungsmaßnahmen bzw. den Austausch von Anlagenteilen zu veranlassen.

(2) Schutzmaßnahmen hierzu sind z. B. bei

- Korrosion:
  - Prüfintervalle zur Ermittlung der Ist-Wanddicke über zerstörungsfreie Prüfungen festlegen,
  - Vergleich der Ist-Wanddicke mit der Soll-Wanddicke für die bestimmungsgemäße Betriebsweise,
  - Überprüfung der Prüfintervalle, wenn die Ist-Wanddicke noch größer als die rechnerische Mindestwanddicke ist, z. B. durch Annahme eines linearen Korrosionsfortschritts,
  - Austausch bei Erreichen bzw. Unterschreiten der rechnerischen Mindestwanddicke;
- Erosion/Kavitation:
  - Prüfintervalle zur Ermittlung der Ist-Wanddicke an den durch Erosion beanspruchten Bereichen über zerstörungsfreie Prüfungen festlegen,
  - Vergleich der Ist-Wanddicke mit der Soll-Wanddicke für die bestimmungsgemäße Betriebsweise,
  - Überprüfung der Prüfintervalle, wenn die Ist-Wanddicke noch größer als die Soll-Wanddicke ist, z. B. durch Annahme eines linearen Schädigungsfortschrittes,
  - Austausch bei Erreichen bzw. Unterschreitung der rechnerischen Mindestwanddicke;
- Zeitstandbeanspruchung:
  - Prüfzeitpunkte zur Ermittlung des aktuellen Schädigungszustandes festlegen,
  - Ermittlung des Schädigungszustandes, z. B. über Oberflächen-Gefügeabdrückeuntersuchungen, Oberflächenrissprüfungen, Ultraschall-Volumenprüfungen,
  - Austausch von Bauteilen beim Erreichen definierter Grenzwerte, z. B. Erreichen der Auslegungs-Lebensdauer bzw. eines maximalen Erschöpfungsgrades. Definierte Grenzwerte, z. B. bei bestehenden Dampfkesselanlagen, deren Bauteile im Zeitstandbereich beansprucht werden, sind gemäß des der Auslegung zugrunde gelegten Regelwerks zu bewerten. Solche definierte Grenzwerte können sein:
    - Feststellung von wesentlichen Rissen, die auf Schädigung durch Zeitstand- oder Wechselbeanspruchung des Bauteils schließen lassen,
    - Erreichen der rechnerischen Erschöpfung von 100 Prozent, es sei denn, dass durch besondere Prüfungen oder besondere betriebliche Schutzmaßnahmen (z. B. Absenken der Betriebstemperatur) der Nachweis des gefahrlosen Weiterbetriebes erbracht wird,
    - Erreichen einer bleibenden Dehnung von 2 Prozent an Messstellen, von denen Ergebnisse seit der Inbetriebnahme vorliegen, oder Erreichen einer bleibenden Dehnung von 1 Prozent an Messstellen, die nachträglich spätestens bei Erreichen der rechnerischen Gesamterschöpfung von 60 Prozent eingerichtet worden sind.

Bei im Zeitstandbereich betriebenen Bauteilen von Druckanlagen der Verfahrenstechnik kann analog verfahren werden.

– Ermüdung:
  – Prüfzeitpunkte zur Ermittlung des aktuellen Schädigungszustandes festlegen, z. B. unter Berücksichtigung der nach Auslegungsregelwerk empfohlenen Prüfintervalle,
  – Ermittlung des Schädigungszustandes, z. B. über Oberflächenrissprüfungen oder Ultraschallprüfungen auf Anrisse,
  – Austausch oder ggf. Instandsetzung von Anlagenkomponenten mit Anrissen,
  – Weiterbetrieb von Anlagenkomponenten ohne Anrisse im Rahmen des Auslegungsregelwerkes,
  – ggf. Nachweis ausreichender Sicherheit auf Basis bruchmechanischer Bewertungen mit Festlegung von Prüfzeitpunkten aufgrund von Risswachstumsbetrachtungen,
  – erforderlichenfalls Berücksichtigung des Mediumseinflusses auf die Anrisslastspielzahl und die Risswachstumsgeschwindigkeit.

(3) Die in dieser TRBS genannten Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen infolge Schädigung der drucktragenden Wandung können erforderlichenfalls Bestandteile von Konzepten zur Zustandsüberwachung unter Einbindung von z. B. Monitoringsystemen sein.

5.5.3 Schutzmaßnahmen bei Betriebsstörungen

(1) Ergeben sich während des Betriebes einer Druckanlage Schädigungen an der drucktragenden Wandung, z. B. durch

– nicht spezifikationsgemäße Fluide,
– unvorhergesehene Reaktionsabläufe,
– unerwartete instationäre Betriebszustände,

so sind Schutzmaßnahmen zum Erhalt der Integrität der drucktragenden Wand zu ergreifen.

(2) Diese Schutzmaßnahmen sind z. B.:

– Aufklärung, in welchem Umfang sich die Störung auf die drucktragende Wandung ausgewirkt hat,
– ggf. Korrektur der Prüfintervalle auf Basis des zu erwartenden Schädigungsfortschritts,
– ggf. Instandsetzung, Austausch von geschädigten Anlagenteilen.

6 Freisetzung von Fluiden

Infolge der Freisetzung von Fluiden, durch z. B.

– Undichtigkeiten,
– Öffnen von unter Druck stehenden Anlagenteilen,
– Ableitung aus Sicherheitsventilen, Berstscheiben, Druckentlastungsklappen und Entspannungsleitungen,
– Verpuffung in Feuerungseinrichtungen von Druckanlagen

können Gefährdungen für Beschäftigte und andere Personen im Gefahrenbereich entstehen.

6.1 Ermittlung von Gefährdungen

(1) Bei Freisetzung von Fluiden können beispielsweise Gefährdungen durch Freistrahlimpulse, Ersticken, Vergiften, Verätzen, Verbrennen oder Erfrieren für Beschäftigte oder andere Personen im Gefahrenbereich auftreten.

(2) 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.

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

(4) Ursachen für Gefährdungen aufgrund der Freisetzung von Fluiden können insbesondere sein:

6.1.1 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 Fluid 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,
– 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.

6.1.2 Undichtigkeiten an dynamischen Dichtelementen

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

– gegenüber dem Fluid 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,

– Montagefehlern, z. B. falsches Anzugsmoment, Ausrichtfehler.

6.1.3 Entweichen von Fluiden beim Öffnen von Anlagenteilen

Entweichen von Fluiden 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 Siphonwirkung oder Sackbildung nach Ansammlung an Tiefpunkten von Rohrleitungen,

– spontaner Verdampfung von Flüssigkeiten nach Druckentspannung, z. B. durch Siedeverzug.

6.1.4. 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 gefährlichen Stoffen und Gemischen gemäß § 3 GefStoffV,

– Überschreitung von anerkannten Grenzwerten in der Atmosphäre, bei Stoffen und Zubereitungen mit Eigenschaftsmerkmalen nach der GefStoffV (z. B. Werte nach AEGL-2 [Acute Exposure Guideline Levels] oder ERPG-2 [Emergency Response Planning Guidelines]),

– Bildung von explosionsfähiger Atmosphäre,

– Fluidbeaufschlagung bei Stoffen und Gemischen, die nicht in eine Gefahrenklasse nach § 3 GefStoffV eingestuft sind, aber aufgrund ihrer sonstigen Eigenschaften zu einer Gefährdung führen können (z. B. Verdrängung von Luftsauerstoff durch inerte Gase).

6.1.5 Verpuffung/Deflagration in Feuerungseinrichtungen von Druckanlagen

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

6.2 Bewertung der Gefährdungen

6.2.1 Bewertung im Rahmen der Beschaffung

Zum Beispiel:

– Schädigungsmechanismen an Dichtelementen (Alterung, Korrosion, chemischer Angriff usw.),

– Spezifikation und Auswahl der Dichtelemente und Berücksichtigung der möglichen Betriebszustände,

– Eignung und Notwendigkeit von Schnellschlusseinrichtungen und manuellen Probenahmestellen,

– technische und organisatorische Möglichkeiten einer schnellen Leckageerkennung,

– Möglichkeit der Anzeige von Druck und Temperatur im Bereich von Öffnungsstellen,

– mögliche Gefährdungen infolge Ableitens von Fluiden (Stoffe und Gemische) aus Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung anhand einer der nachfolgend genannten Vorgehensweisen (siehe auch Anhang):

  – Einteilung der Fluide in Abhängigkeit von der Einstufung in Gefahrenklassen nach § 3 GefStoffV. Bei Gasen und Dämpfen ohne Einstufung 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. AEGL-2 oder ERPG-2 Konzentrationsleitwerte bzw. UEG-Grenzwerte (untere Explosionsgrenze) bei brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln).

6.2.2 Bewertung während der Verwendung

Zum Beispiel:

– Montage und Wartung von Dichtelementen,

– Aktualität und Umfang von Schulungsinhalten/Unterweisungen für Mitarbeiter (Schwerpunkt Öffnen und Schließen, bzw. Probenahme),

– mögliche einfache Fehlbedienungen berücksichtigen,

– Erkennung von Undichtheiten und abzuleitenden Maßnahmen.

6.3 Festlegung von Schutzmaßnahmen im Rahmen der Beschaffung von Druckanlagen und deren Anlagenteilen

(1) Als Basis für die Beschaffung einer Druckanlage muss die bestimmungsgemäße Betriebsweise zugrunde gelegt werden. Ferner sind mögliche äußere Einflüsse auf eine Druckanlage zu berücksichtigen.

(2) Folgende beispielhaft genannten Schutzmaßnahmen können sich für die Beschaffung von Verbindungs- und Dichtelementen ergeben:

- Verschlüsse und lösbare Verbindungen werden so ausgewählt, dass sie bei bestimmungsgemäßer Betriebsweise
  - technisch dicht sind und technisch dicht bleiben,
  - für den Anwendungszweck in thermischer und mechanischer Hinsicht geeignet und
  - gegenüber dem Fluid chemisch und physikalisch beständig sind.
- Zusätzlich werden Schnellverschlüsse so ausgewählt, dass sie bei bestimmungsgemäßer Betriebsweise
  - nicht unter Druck geöffnet und nicht im geöffneten Zustand mit Druck beaufschlagt werden können,
  - nicht bei gefährlicher Temperatur (z. B. tiefkalte oder heiße Fluide) oder gesundheitsgefährdenden Fluiden geöffnet werden können.
- Auswahl geeigneter Konstruktionen, wenn auf Dauer technisch dichte Anlagenteile erforderlich sind, in Anlehnung an Abschnitt 2.4.3.2 TRGS 722. Besonderes Augenmerk ist auf den Nachweis der Ausblassicherheit zu legen, um ein Herausdrücken der Dichtung aus dem Sitz und große Leckagen auszuschließen. Darüber hinaus können zur Vermeidung von Undichtigkeiten aus dynamischen Dichtelementen doppelt wirkende Gleitringdichtungen geeignet sein.

6.4 Festlegung von Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der Umgebung)

Bei der Aufstellung von Druckanlagen bzw. deren Teile sind beispielsweise die nachstehenden Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen durch die Freisetzung von Fluiden zu berücksichtigen. Daneben sind insbesondere die Vorgaben der Gefahrstoffverordnung und die Ergebnisse der danach ebenfalls durchzuführenden Gefährdungsbeurteilung sowie die Technischen Regeln zum Explosionsschutz (TRGS 720 ff.) zu beachten.

6.4.1 Undichtigkeiten

Zum Beispiel:

- Leckgase, z. B. von Kolbenstangen- und Wellenabdichtungen, werden gefahrlos abgeführt, beispielsweise durch gezielte Absaugung oder technische Belüftung.
- Bei Anlagen mit besonders toxischen Gasen, Gasgemischen oder Dämpfen, die schon in geringen Konzentrationen zur Lähmung der Geruchsnerven führen oder durch Geruch nicht wahrzunehmen sind (z. B. Phosphin, Schwefelwasserstoff, Cyanwasserstoff, Carbonylchlorid, Kohlenmonoxid), werden technische Schutzmaßnahmen vorgesehen, z. B.:

  Einbau geeigneter selbsttätig wirkender Gaswarneinrichtungen zum Erkennen, Warnen und Melden von gefährlichen Gaskonzentrationen. Die Gaswarneinrichtungen lösen Vor- und Hauptalarm aus. Beim Ansprechen des Hauptalarms wird die Anlage selbsttätig in den sicheren Zustand gehen. Die Gaswarneinrichtungen sind für die Messkomponente geeignet und die Anzeige ist für die Messkomponente zu justieren.
- Bei Anlagen, in denen die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Gas-/Dampf-/Luft-Gemische bzw. gesundheitsgefährlicher oder erstickender Atmosphäre nicht sicher verhindert werden kann, ist eine ausreichende Belüftung zu gewährleisten, sofern eine offene oder halboffene Bauweise nicht realisierbar ist.
- Bei Anlagen, bei denen der Austritt von Staub nicht sicher verhindert werden kann, ist die Bildung eines gefährlichen Staub-/Luftgemisches im Umfeld der Anlage durch entsprechende Reinigungsintervalle zu vermeiden.
- In Räumen mit Druckanlagen, in denen Gase oder Dämpfe, die in eine Gefahrenklasse nach § 3 GefStoffV eingestuft sind oder mit anderen gefährlichen Eigenschaften umgesetzt werden oder entstehen können, ist eine ausreichende Belüftung sicherzustellen:
  - Bei der Anordnung der Lüftungsöffnungen wird die Dichte der Gase/Dämpfe berücksichtigt.
  - Fluide, die als akut toxisch Kategorie 1 und 2 oder karzinogen Kategorie 1A und 1B eingestuft sind, werden gezielt in geschlossene Auffangsysteme geleitet.
  - Bei natürlicher Lüftung ist ein ausreichender Luftaustausch zu gewährleisten.
  - Bei technischer Lüftung ist ein ausreichender Luftwechsel zu gewährleisten.
  - Die Einrichtung ist entweder ständig wirksam oder wird über eine Gaswarneinrichtung automatisch eingeschaltet. Beim Ausfall der Einrichtung für die technische Lüftung wird ein Alarm ausgelöst.

6.4.2 Ableitung aus Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitungen

Es ist die gefahrlose Ableitung in ein Behandlungssystem vorzusehen, wenn eine Ableitung in die Atmosphäre ohne weitere Maßnahmen oder aufgrund einer Überschreitung der Grenzwerte nicht zulässig ist (siehe Anhang). Beispiele hierzu sind:

- gezielte Ableitung in ein Entsorgungssystem z. B. bei akut toxischen (Kategorie 3) Fluiden. Zu den Entsorgungssystemen zählen beispielsweise Abscheider, Wäscher, Fackeln, thermische Abgasreinigung,
- gezielte Ableitung in geschlossene Auffangsysteme z. B. bei akut toxischen (Kategorie 1,2) oder karzinogenen (Kategorie A1, AB) Fluiden.

6.5 Festlegung von Schutzmaßnahmen im Rahmen der Montage und Installation

Bei der Montage, Installation und Ausrüstung von Druckanlagen bzw. deren Teilen können die nachfolgend beispielhaft genannten Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen durch die Freisetzung von Fluiden zielführend sein:

- Verschlüsse und lösbare Verbindungen werden so montiert und installiert, dass sie bei der bestimmungsgemäßen Betriebsweise technisch dicht sind und technisch dicht bleiben. Dabei sind die Betriebs- oder Montageanleitung des Herstellers sowie ggf. weitere technische Spezifikationen zu beachten, wie z. B. bei Schneid- und Klemmringverschraubungen.
- Es werden nur geeignete Dichtungen verwendet. Auf Hilfsmittel, wie Dichtpasten und Trennmittel wird nur in begründeten Einzelfällen zurückgegriffen.

- Die Verbindungen werden spannungsarm montiert. Schraubverbindungen/Verschlussschrauben werden gleichmäßig so weit angezogen, wie es zum Abdichten erforderlich bzw. spezifiziert ist. Vorzugsweise werden hierfür drehmomentbegrenzende Werkzeuge eingesetzt.
- Bei der Montage wird darauf geachtet, dass Flansche, Dichtungen, Schrauben und Muttern den zu erwartenden mechanischen, thermischen und chemischen Beanspruchungen sicher widerstehen bzw. den technischen Vorgaben entsprechen.
- Bei Anlagen mit gefährlichen Stoffen oder Gemischen werden alle Stutzen, die nicht an Rohrleitungen angeschlossen sind, mit Blindverschlüssen versehen, auch wenn Absperrarmaturen vorhanden sind, sofern eine Gefährdung durch unbeabsichtigte Freisetzung nicht auszuschließen ist. Dies wird auch durchgeführt, wenn Rohrleitungsverbindungen kurzzeitig gelöst werden.
- Der Transport und die Montage von Anlagenteilen werden so ausgeführt, dass die Beschädigung von Dichtflächen oder die Verformung von Anschlussteilen vermieden wird. Die Montagevorschriften der Hersteller werden beachtet.
- An Probenahmestellen wird durch geeignete Einrichtungen sichergestellt, dass außerhalb des Probenahmevorganges keine oder nur ungefährliche Mengen des Fluids austreten können. Hierzu werden Probenahmeöffnungen
  - mit zwei hintereinander geschalteten und gegeneinander verriegelten Absperrarmaturen ausgerüstet (Schleuse),
  - mit einer Absperrarmatur und einem begrenzend dimensionierten Querschnitt ausgerüstet (Drossel),
  - mit einer Absperrarmatur und einer Regelarmatur mit einer geregelter Öffnungscharakteristik ausgerüstet (Dosierung).
- Einrichtungen zum Ableiten von Fluiden werden so ausgeführt und befestigt, dass im Abblasefall keine Gefährdungen entstehen und Rückstoßkräfte aufgenommen werden.

6.6 Festlegung von Schutzmaßnahmen im Rahmen der Verwendung von Druckanlagen und deren Anlagenteilen

6.6.1 Schutzmaßnahmen während Erprobung sowie An- und Abfahren

(1) Bei der Erprobung sowie dem An- und Abfahren können die nachfolgend beispielhaft genannten Schutzmaßnahmen zielführend sein:

- Nach Tätigkeiten, die die Dichtheit der Anlage beeinträchtigen können, z. B. Instandsetzungsmaßnahmen, wird ggf. eine Dichtheitsprüfung vor oder während des Anfahrens durchgeführt. Dabei werden die gelösten bzw. gewechselten Dichtungen und Verschlüsse beobachtet und Schraubenverbindungen erforderlichenfalls nachgezogen. Vor dem Nachziehen von Schraubenverbindungen wird der Druck abgesenkt.
- Um Thermoschock beim Befüllen von drucklosen Anlagenteilen mit druckverflüssigten Gasen zu vermeiden, kann vor dem Befüllen eine Druckbeaufschlagung mit Gasphase erfolgen.
- Um Wasserschläge und Thermoschock beim Anfahren von Dampfkesselanlagen oder dampfführenden Rohrleitungen zu vermeiden, werden Ventile und Absperreinrichtungen langsam geöffnet. Anschlussleitungen werden erforderlichenfalls entwässert und entlüftet.
- Vor dem Öffnen von Druckanlagenteilen wird die Drucklosigkeit hergestellt. In Anlagenteilen mit möglichen, nicht erkennbaren Restdrücken, werden ggf. zusätzliche organisatorische Schutzmaßnahmen getroffen.

(2) Zur Vermeidung einer Verpuffung in befeuerten Druckanlagen

- werden Feuerraum und Rauchgaswege vor dem Zünden ausreichend durchlüftet,
- darf der Brennstoff nur in den Feuerraum eingebracht werden, wenn der Brennstoff durch
  - eine Zündeinrichtung oder
  - ein ausreichendes Grundfeuer oder
  - eine ausreichende Zündtemperatur

  bei jedem Betriebszustand sicher gezündet wird,
- werden die Brennstoffabsperrarmaturen zeitlich begrenzt für den Zündvorgang freigegeben (Flammenwächterüberbrückung im Zündvorgang).

6.6.2 Schutzmaßnahmen im Betrieb und während der Instandhaltung

(1) Alle erforderlichen Schutzmaßnahmen werden für den Betrieb bzw. Instandhaltung unter Zugrundelegung der vom Hersteller übermittelten Angaben und der eigenen betrieblichen Erfahrungen durch den Arbeitgeber festgelegt.

(2) Beispielhafte Schutzmaßnahmen zur Gewährleistung der Dichtheit hierbei sind:

- Schadhafte Verschlusselemente, z. B. abgenutzte, rissige oder verbogene Schrauben, ausgebrochene oder sonst beschädigte Muttern, verbogene Klammern oder Bügel, beschädigte Dichtungen, werden nicht erneut verwendet, sondern ersetzt.
- Druckgeräte sowie ihre Ausrüstungsteile unterliegen einer Dichtheitsüberwachung durch den Arbeitgeber; dies gilt auch für Druckgeräte, die durch ihre Konstruktion auf Dauer technisch dicht ausgeführt sind.

  Bei Anlagenteilen, deren technische Dichtheit durch Instandhaltung und Überwachung gewährleistet wird, wird der Umfang und die Häufigkeit der Überwachung z. B. in Betriebsanweisungen oder Instandhaltungsplänen festgelegt.
- Die Art und Weise der Dichtheitsüberwachung der Druckgeräte ist abhängig von deren konstruktiver Gestaltung bzw. dem eingesetzten Fluids. Hieraus ergeben sich qualitative Anforderungen an die Dichtheitsüberwachung. So erfordert zum Beispiel ein Flansch mit glatter Dichtleiste in einer Gasleitung einen entsprechend höheren Überwachungsaufwand als ein Flansch mit gleicher Ausrüstung in einer Wasserleitung. Flanschverbindungen mit Schweißlippendichtung wiederum benötigen im Allgemeinen einen geringeren Überwachungsaufwand.

- Die Dichtheitsüberwachung wird in Abhängigkeit von den gefährlichen Eigenschaften, Aggregatzustand, Druck- und Temperaturniveau z. B. durch eine der folgenden Schutzmaßnahmen sichergestellt:
  - Begehung der Bereiche, in denen Druckanlagen aufgestellt sind, zur Kontrolle auf Schlieren, Eisbildung, Geruch oder Geräusche infolge Undichtheit,
  - Begehung der Bereiche, in denen Druckanlagen aufgestellt sind, mit mobilen Leckanzeige-, Lecksuchgeräten (tragbare Gaswarneinrichtungen), z. B. bei geruchlosen, als akut toxisch eingestuften Gasen,
  - Dichtheitsüberwachung bzw. -kontrolle, z. B. mit schaumbildenden Mitteln,
  - kontinuierliche oder periodische Überwachung der die Druckanlage umgebenden Atmosphäre durch selbsttätig arbeitende, fest installierte Geräte mit Warnfunktion.
- Schwerpunkt der Dichtheitsüberwachung sind lösbare Verbindungen, die nicht durch Konstruktion auf Dauer technisch dicht sind, wie z. B.
  - dynamisch beanspruchte Dichtungen, wie z. B. Stopfbuchspackungen mit nicht selbsttätig nachstellenden Packungen, Wellendurchführungen,
  - thermisch beanspruchte Dichtungen mit stark wechselnden Temperaturen.
- Bei Wartungs- und Inspektionsarbeiten werden die speziellen Belange z. B. hinsichtlich
  - Dichtheitsanforderungen,
  - Gefährlichkeitsmerkmalen,
  - Aggregatzustand,
  - Druck- und Temperaturniveau

  berücksichtigt.
- An unter Druck stehenden Druckgeräten werden
  - Schrauben/Verschlussschrauben nur von hierfür unterwiesenen Personen unter Beachtung besonderer Vorsichtsmaßnahmen nachgezogen. Ggf. wird der Druck dafür abgesenkt.
  - Verschlussschrauben nicht gelöst, es sei denn, dass dies im Einzelfall nach besonderer Arbeitsanweisung ohne Gefährdung geschehen kann.
- Um Thermoschock in Anlagenteilen hinter Verdampfern für tiefkalt-verflüssigte Gase infolge Flutens der Verdampfer zu vermeiden, können Gefährdungen durch Undichtigkeiten in nachgeschalteten Anlagenteilen vermieden werden durch z. B.:
  - Überwachung der Temperatur in der Rohrleitung hinter dem Verdampfer und Einleitung von selbsttätig wirkenden Schutzmaßnahmen im Störungsfall, z. B. Abschalten/Verriegeln von Förderpumpen, Schließen von Absperrarmaturen am Verdampferausgang,
  - Verringerung der Abnahmeleistung.
- Schnellverschlüsse werden gemäß den Vorgaben des Herstellers geöffnet, um die unkontrollierte Freisetzung von Fluiden zu vermeiden.

(3) Zur Vermeidung einer Gefährdung durch Verpuffung in befeuerten Druckanlagen

- werden an Gas- und Ölfeuerungen die Absperreinrichtungen für die Brennstoffzufuhr auf Gangbarkeit und innere Dichtheit geprüft.
- werden die Brennstoffabsperrarmaturen im Betrieb von einer Flammenüberwachung in Offen-Stellung gehalten.
- werden Brennstoff und Verbrennungsluft in Abhängigkeit voneinander geregelt oder gesteuert. Bei Unterschreitung des sicherheitstechnisch erforderlichen Luft/Brennstoffverhältnisses wird z. B. die Feuerung abgeschaltet.
- wird bei einer unterstöchiometrisch betriebenen Feuerung eine unkontrollierte Luftzufuhr verhindert.
- kann es erforderlich sein, während des Betriebes Änderungen an der Luftführung, den Düsen und der Brennstoff/Luft-Regelung vorzunehmen (z. B. infolge veränderter Betriebsbedingungen oder Änderung der Brennstoffqualität). Solche Schutzmaßnahmen werden durch fachkundige Beschäftigte durchgeführt unter Beachtung, dass z. B.
  - die maximale Feuerungswärmeleistung des Brenners nicht überschritten wird,
  - die Flammenstabilität erhalten bleibt,
  - die verbrennungstechnischen Kennwerte in zulässigen Grenzen bleiben.
- werden Arbeiten während des Betriebes an Anlagenteilen von Dampfkesselanlagen, die mit dem Brennkammerdruck in Verbindung stehen, nur durchgeführt, wenn Gefährdungen durch geeignete Schutzmaßnahmen (z. B. Absperreinrichtung oder persönliche Schutzausrüstung) verhindert werden.

6.6.3 Schutzmaßnahmen bei Änderungen

Änderungen von Anlagenteilen oder der Betriebsweise können zu neuen oder geänderten Gefährdungen hinsichtlich der Freisetzung von Fluiden führen. Die nachfolgenden, beispielhaft genannten Schutzmaßnahmen können hierbei zielführend sein, um Gefährdungen durch Freisetzung von Fluiden zu vermeiden.

- Bei der Verwendung von Dichtelementen mit anderer Beschaffenheit wird darauf geachtet, dass diese für den Anwendungszweck in mechanischer und thermischer Hinsicht geeignet sind und durch das Fluid nicht unwirksam werden.
- Überprüfung, ob konstruktive Änderungen erforderlich sind, z. B. hinsichtlich der Ausbildung von Flanschverbindungen.
- Bei Änderung der Betriebsweise wird geprüft, ob die Ableitung aus Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung noch gefahrlos möglich ist.
- Bei Änderungen an Verschlüssen, die unter Druck geöffnet werden können, wird geprüft, ob durch die Änderung neue Gefährdungen entstehen können. Beispielsweise wird bei Schnellverschlüssen geprüft, dass das Öffnen erst eingeleitet werden kann, wenn der Druckausgleich mit der Atmosphäre hergestellt ist.

6.6.4 Schutzmaßnahmen bei Betriebsstörungen

(1) Ist eine Gefährdung durch eine Betriebsstörung an einer Druckanlage nicht unmittelbar zu beseitigen, wird die Druckanlage unverzüglich und gefahrlos entspannt bzw. entleert. Zuvor werden alle druckerhöhenden Ursachen (z. B. durch Abstellen der Heizung, durch Beenden der druckerhöhenden Reaktion) unterbunden.

(2) Bei einer störungsbedingten Stofffreisetzung durch Undichtigkeiten werden abhängig vom Gefährdungspotenzial Schutzmaßnahmen getroffen, um die Auswirkung bzw. Ausbreitung zu begrenzen.

(3) Beispiele: Schutzmaßnahmen zur Begrenzung der Ausbreitung von akut toxischen (Kategorie 1, 2) Gasen unter Druck bei Freisetzung können sein:

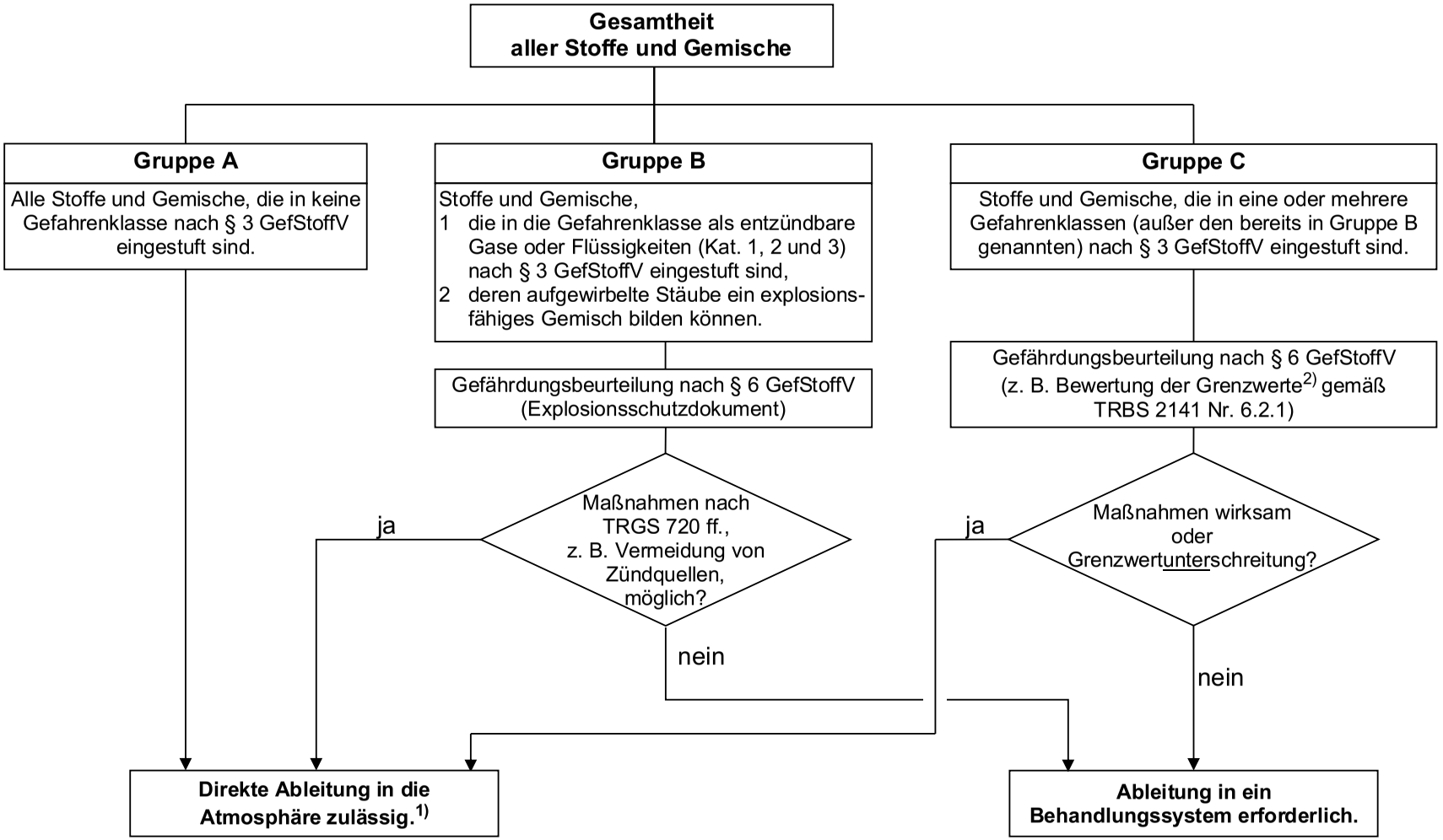
- Wasserschleier zum Niederschlagen einer Gaswolke bei Gasen unter Druck, die wasserlöslich sind, z. B. Ammoniak, Ethylenoxid,
- Wasserschleier zur Begrenzung der Ausbreitung einer Gaswolke bei Gasen unter Druck, die in Wasser nicht oder nur wenig löslich sind, oder
- Begrenzen der flächigen Ausbreitung durch Verwirbeln des austretenden Gases unter Druck mit Wasserdampf (Dampfsperre).

(4) Die dazu erforderlichen Einrichtungen, z. B. Sprührohre, Sprühwände, können fahrbar oder ortsfest eingebaut sein.

(5) Anlagenteile, die infolge einer sicherheitsrelevanten Störung abgeschaltet wurden, werden nur auf Anweisung der betrieblich verantwortlichen Person und erst dann wieder eingeschaltet, wenn die Ursache für die Abschaltung beseitigt und die Anlagenteile vor Wiedereinschaltung vor Ort überprüft wurden.

Anhang

Schema zur Beurteilung des gefahrlosen Ableitens nach Gefährlichkeitsmerkmalen



1) Es dürfen jedoch keine sonstigen Gefährdungen auftreten.

2) Soweit stoffspezifisch anerkannte Grenzwerte vorliegen.

Empfehlung zur Betriebssicherheit

hier: EmpfBS 1115 „Umgang mit Risiken durch Angriffe auf die Cyber-Sicherheit von sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtungen“

– Bek. d. BMAS v. 14.3.2019 – IIIb 5 – 35650 –

Gemäß § 21 Absatz 6 Nummer 2 der Betriebssicherheitsverordnung veröffentlicht das Bundesministerium für Arbeit und Soziales folgende Empfehlung des Ausschusses für Betriebssicherheit (ABS):

– Empfehlung zur Betriebssicherheit EmpfBS 1115 „Umgang mit Risiken durch Angriffe auf die Cyber-Sicherheit von sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtungen“

Empfehlungen zur Betriebssicherheit	Umgang mit Risiken durch Angriffe auf die Cyber-Sicherheit von sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtungen	EmpfBS 1115

Die Empfehlungen zur Betriebssicherheit (EmpfBS) werden gemäß § 21 Absatz 5 Nummer 1 der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) vom **Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS)** ausgesprochen und geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für die Verwendung von Arbeitsmitteln wieder.

Die EmpfBS lösen im Gegensatz zu den Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) nicht die Vermutungswirkung im Sinne von § 4 Absatz 3 Satz 2 BetrSichV aus.

Inhalt

1 Anwendungsbereich

2 Begriffsbestimmungen

3 Ermittlung von Gefährdungen durch Angriffe auf die Cyber-Sicherheit

4 Schutzmaßnahmen

5 Literatur

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Empfehlung richtet sich an Arbeitgeber, die im Rahmen der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) eine Gefährdungsbeurteilung im Hinblick auf die sichere Verwendung von Arbeitsmitteln durchzuführen und daraus geeignete Schutzmaßnahmen abzuleiten haben.

(2) Sie beschreibt in allgemeiner Form Wege zur Ermittlung von Risiken durch Angriffe auf die Cyber-Sicherheit von sicherheitsrelevanten Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen (MSR-Einrichtungen) sowie Maßnahmen zur wirksamen Reduzierung der ermittelten Risiken.

2 Begriffsbestimmungen

Cyber-Sicherheit: Cyber-Sicherheit im Sinne dieser Empfehlung umfasst die Aspekte der Sicherheit von MSR-Einrichtungen, soweit deren Informationstechnik durch Cyber-Bedrohungen kompromittiert werden kann.

Cyber-Bedrohung: Bedrohung der Integrität, Verfügbarkeit und Vertraulichkeit der MSR-Einrichtung mit Methoden und Werkzeugen der IT

Prozessleitsystem: Automatisierungssystem, mit dem eine Anlage/ein technischer Prozess automatisch gesteuert, geregelt und visualisiert wird.

Sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen: Sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen sind Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen an Arbeitsmitteln, die deren sicherer Verwendung dienen. Sie bestehen aus Sensor-, Aktor- und Logikeinheiten sowie zugehörigen Verbindungseinrichtungen.

3 Ermittlung von Gefährdungen durch Angriffe auf die Cyber-Sicherheit

3.1 Allgemeine Anforderungen

(1) Der Arbeitgeber hat nach § 3 BetrSichV die auftretenden Gefährdungen zu beurteilen und daraus notwendige Maßnahmen für das sichere Verwenden von Arbeitsmitteln abzuleiten. Nach § 5 Absatz 1 BetrSichV dürfen nur Arbeitsmittel zur Verfügung gestellt werden, die unter Berücksichtigung der am Arbeitsplatz gegebenen Bedingungen geeignet sind und gemäß § 6 Absatz 1 BetrSichV sicher verwendet werden können.

(2) Durch den Einsatz von IT-basierten Technologien und steigendem Vernetzungsgrad von Automatisierungssystemen können sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen zum Ziel von Manipulationen werden.

(3) Cyber-Sicherheitsaspekte sind während der gesamten Verwendungsdauer (Lebenszyklus), d. h. in der Planung, der Beschaffung, der Bereitstellung, im Betrieb, bei Änderungen und bei der Außerbetriebnahme, zu berücksichtigen. Betroffen sind die folgenden Komponenten einer sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtung:

– Hardware,

– Software,

– Daten,

– Netzwerk(-verbindungen) sowie die mit ihrer Verwendung verbundenen

– Prozesse,

– Organisationen sowie

– Personen.

3.2 Gefährdungen durch Cyber-Bedrohungen ermitteln und bewerten

(1) Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist zu ermitteln, welche Möglichkeiten bestehen, dass durch Manipulation eine sicherheitsrelevante MSR-Einrichtung ihre Sicherheitsfunktion nicht mehr ausüben kann und damit Gefährdungen nicht mehr verhindert bzw. sogar herbeigeführt werden können. Dazu ist erforderlich:

1. Erfassen aller Elemente gemäß Nummer 3.1 Absatz 3 des betrachteten Systems und ihrer Aufgaben,

2. Erfassen und Bewerten von Bedrohungen der Integrität der sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtungen, die durch Manipulation dieser Elemente ausgehen.

(2) Sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen können in Bezug auf Cyber-Sicherheit in drei wesentliche Bereiche unterteilt werden (siehe Abbildung):

- Zone A (sicherheitsrelevante MSR-Einrichtung) umfasst sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen, die für die Sicherheitsfunktion zwingend erforderlich sind:
  - Logiksystem,
  - Ein- und Ausgabebaugruppen inkl. Remote-I/O sowie den Aktoren und Sensoren, Verbindungen und
  - ggf. vorhandene Netzwerkkomponenten (Switches, Router, Server etc.), die der Verbindung zwischen Geräten der Zone A dienen.
- Zone B (erweiterte sicherheitsrelevante MSR-Einrichtung) umfasst Komponenten, die für die Auslösung der Sicherheitsfunktion nicht notwendig sind, jedoch das Verhalten der sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtung beeinflussen können. Typische Beispiele sind Bedien-/Eingabestationen und Visualisierungsstationen mit sicherheitsrelevanter Funktion, das Programmiergerät (Engineering Station) für die sicherheitsrelevante MSR-Einrichtung und das Asset Management System (AMS) bzw. Vorrichtungen zu Sensor/Aktor-Konfiguration.
- Die Umgebung umfasst Komponenten und Systeme, die weder direkt noch indirekt der sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtung zuzuordnen sind, aber in Verbindung mit der Sicherheitsfunktion stehen können (z. B. Betriebsdateninformationssystem – BDIS, Visualisierung Sicherheitsfunktion-Zustand etc., Service-IT für z. B. Patchmanagement, Domain Control und Virenschutz, Internet).

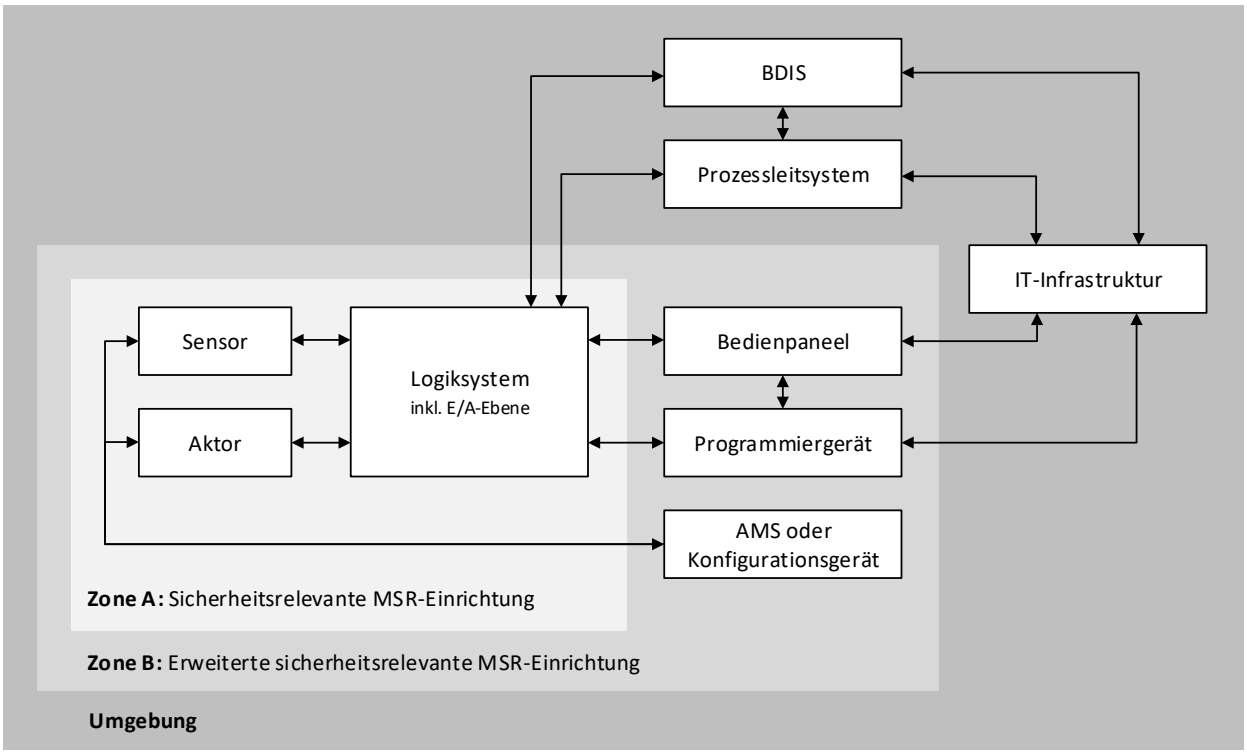


Abb. Funktionale Zonen einer sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtung (nach NAMUR-Arbeitsblatt 163)

4 Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemeine Anforderungen

(1) Ziel der Maßnahmen ist der Schutz der Komponenten und Konfigurationsdaten der sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtung vor Verletzung der funktionalen Integrität bzw. Minderung der Auswirkungen einer verletzten funktionalen Integrität. Damit die Komponenten und Daten wirksam geschützt werden können, müssen sowohl die Hard- und Softwarekomponenten als auch die Prozesse, Personen und Organisationen, die den Lebenszyklus der sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtung beeinflussen, gegen mögliche Cyber-Bedrohungen gerüstet sein.

(2) Um das unberechtigte Eindringen in eine sicherheitsrelevante MSR-Einrichtung zu unterbinden, ist in folgender Weise zu verfahren:

1. Festlegen von Maßnahmen, um den Bedrohungen in geeigneter Weise zu begegnen und die Auswirkungen zu begrenzen.
2. Umsetzung der festgelegten Maßnahmen und überprüfen, ob die festgelegten Maßnahmen wirksam umgesetzt sind.
3. Regelmäßige Überprüfung, dass die festgelegten Maßnahmen die Auswirkungen der Bedrohungen noch wirksam begrenzen.

(3) Die Anforderungen nach Absatz 2 können im Rahmen eines geeigneten IT-Security-Management, z. B. ISMS nach ISO 27000-Normenreihe umgesetzt werden.

4.2 Schutzmaßnahmen festlegen und umsetzen

4.2.1 Zugangs- und Zugriffskontrolle

(1) Der Schutz der Komponenten wird u. a. durch die Kontrolle des physischen und logischen Zugangs auf die Komponenten erreicht. Entsprechend sind Rollen, Rechte und wirksame Authentifizierungsverfahren (Zugangskarten, Passwörter etc.) zu betrachten und eindeutig festzulegen. Dazu gehört beispielsweise die Änderung von Standardpasswörtern vor erstmaliger Inbetriebnahme.

(2) Der Benutzerzugriff aus Zone A und B auf das Internet und umgekehrt, z. B. E-Mail-Anhänge, ist mit besonders hohen Risiken verbunden und deshalb technisch zu unterbinden. Der Zugriff aus Zone A und B durch automatisierte Dienste, z. B. Auslesen von Statusinformationen, ist in Zone A und B rückwirkungsfrei zu initiieren und geeignet abzusichern.

4.2.2 Härtung von Komponenten

Die Systemkomponenten (Software, Hardware, Daten) sind auf ein dem Einsatzzweck entsprechendes Mindestmaß zu reduzieren, ggf. ist Rücksprache mit dem Hersteller zu halten. Reduzierung umfasst z. B.

- Entfernen von Softwarekomponenten und Funktionen, die zur Erfüllung der vorgesehenen Aufgabe nicht zwingend notwendig sind,
- Abschalten oder Unterdrücken von nicht autorisierten Kommunikationsverbindungen, Diensten oder Funktionen (z. B. durch Whitelisting).

4.2.3 Umgang mit Daten

(1) Statische Daten, wie z. B. die Parameter eines Sensors oder das Applikationsprogramm des Logik-Systems, bestimmen die Integrität der sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtung. Andere statische Daten stehen in einem mittelbaren Zusammenhang mit der Integrität der sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtung (z. B. Material- und Anlagenspezifikationen, Betriebsanleitungen, Risiko-Analysen (z. B. HAZOP) für Prozessanlagen, Funktionspläne, Systemarchitekturdiagramme). Solche Daten entstehen über den gesamten Lebenszyklus hinweg und werden an vielen Orten erzeugt und gespeichert (bei Planern, Kontraktoren, System-Integratoren, System-Herstellern, Betreibern).

(2) Statische Daten sind von ihrem Eigentümer ihrer Relevanz entsprechend zu klassifizieren (z. B. intern, vertraulich, streng vertraulich). Entsprechend der Klassifizierung werden Maßnahmen zum Schutz vor Ausspähen und Manipulation dieser Daten veranlasst. Dabei sind alle Orte zu berücksichtigen, an denen diese Daten gespeichert sind.

(3) Je nach Auswirkung auf die Integrität der sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtung muss bei der Anwendung im Lebenszyklus der MSR-Einrichtung die Integrität der Daten sichergestellt werden (z. B. durch elektronische Signatur und Verschlüsselung zentraler Spezifikationsdokumente).

4.2.4 Unabhängigkeit von Einrichtungen

(1) Sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen müssen so ausgelegt sein, dass sie durch betriebliche MSR-Einrichtungen nicht unzulässig beeinflusst werden können.

(2) In Einzelfällen können Komponenten von verschiedenen Systemen gemeinsam genutzt werden, d. h. es erfolgt eine Kombination von sicherheitsrelevanten und betrieblichen Funktionen innerhalb einer Komponente. Derartige Kombinationen liegen beispielsweise auf Sensor-/Aktor-Ebene, beim Logiksystem, beim Programmiergerät und bei der IT-Infrastruktur vor.

(3) Für die Cyber-Sicherheit der gemeinsam genutzten Komponente ist ein zusätzlicher Nachweis zu erbringen, d. h. in der Gefährdungsbeurteilung ist zu bewerten, ob sich durch die gemeinsame Nutzung erhöhte Cyber-Sicherheitsrisiken für die sicherheitsrelevante MSR-Einrichtung ergeben können.

4.3 Cyber-Schutzmaßnahmen überprüfen und anpassen

Aus § 3 Absatz 7 BetrSichV lassen sich insbesondere folgende Anlässe für eine Überprüfung der Maßnahmen zur Sicherheit des Arbeitsmittels ableiten:

- regelmäßige Wirksamkeitsprüfung in bestimmten Zeitabständen,
- bei sich ändernden Gegebenheiten, z. B. nach Änderungen am Arbeitsmittel, der Arbeitsaufgabe, des Arbeitsverfahrens, der Umgebungsbedingungen, der allgemeinen Cyber-Bedrohungslage,
- Anpassung bei neuen Erkenntnissen anstreben, z. B.
  - nach Cyber-Sicherheits-Vorfällen,
  - bei überarbeitetem Technischem Regelwerk,
  - bei Änderungen des sicherheitstechnischen Niveaus und
  - bei Änderungen des Standes der Technik beim Bereitstellen auf dem Markt.

5 Literatur

TRBS 1111 (März 2018) Gefährdungsbeurteilung

KAS-44 (November 2017) Leitsätze der Kommission für Anlagensicherheit zum Schutz vor cyberphysischen Angriffen

DIN EN ISO/IEC 27001:2013 + Cor. 1:2014 + 2:2015 Informationstechnik – Sicherheitsverfahren – Informationssicherheitsmanagementsysteme – Anforderungen

DIN EN 61511-1:2005 Funktionale Sicherheit – Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie

NA 163: Ausgabe 2017-12-15 IT-Risikobeurteilung von PLT-Sicherheitseinrichtungen

IT-Grundschutz-Kompendium – Edition 2018 (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik)

Leitfaden zur Basis-Absicherung nach IT-Grundschutz (Oktober 2017) (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik)

ICS-Security-Kompendium (November 2014) (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik)

IT-Security in der Industrie 4.0 – Handlungsfelder für Betreiber (2016)

GMBl 2019, S. 289

Bekanntmachung von Technischen Regeln

hier: Änderungen und Ergänzungen der TRBS 1111 „Gefährdungsbeurteilung“

– Bek. d. BMAS v. 14.3.2019 – IIIb 5 – 35650 –

Gemäß § 21 Absatz 6 der Betriebssicherheitsverordnung macht das Bundesministerium für Arbeit und Soziales die folgenden vom Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS) beschlossenen Änderungen und Ergänzungen der TRBS 1111 Gefährdungsbeurteilung“, Ausgabe März 2018, GMBl 2018, S. 401 [Nr. 22] v. 9.5.2018, bekannt:

1. Das Inhaltsverzeichnis wird wie folgt geändert:

   a) die Angabe

      „Anhang Empfehlungen zur Berücksichtigung der psychischen Belastung in der Gefährdungsbeurteilung“

      wird ersetzt durch die Angabe

      „Anhang 1 Empfehlungen gemäß § 21 Absatz 6 Nummer 2 BetrSichV für die Berücksichtigung psychischer Belastungen in der Gefährdungsbeurteilung“

   b) die folgende Angabe wird angefügt:

      „Anhang 2 Empfehlungen gemäß § 21 Absatz 6 Nummer 2 BetrSichV für die Dokumentation der Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung anhand von ausgewählten Beispielen“

2. In Nummer 1 wird folgender Absatz 2 angefügt:

   „(2) Bei den in den Anhängen 1 und 2 genannten Empfehlungen

   – für die Berücksichtigung psychischer Belastungen in der Gefährdungsbeurteilung (Anhang 1) und

   – für die Dokumentation der Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung anhand von ausgewählten Beispielen (Anhang 2)

   handelt es sich um Empfehlungen gemäß § 21 Absatz 6 Nummer 2 BetrSichV, die, im Gegensatz zu den in § 21 Absatz 6 Nummer 1 BetrSichV genannten Regeln und Erkenntnissen, keine Vermutungswirkung entfalten (vgl. § 4 Absatz 3 Satz 2 BetrSichV).“

3. In Nummer 4.4.4 Absatz 6 wird die Angabe „Anhang“ durch die Angabe „Anhang 1“ ersetzt.

4. In Nummer 5.8 wird nach Absatz 7 folgender Absatz angefügt:

   „(8) Empfehlungen für die Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung sind anhand von ausgewählten Beispielen in Anhang 2 dargestellt.“

5. Der bisherige Anhang wird wie folgt geändert:

   a) Die Überschrift wird wie folgt gefasst:

      „Anhang 1

      Empfehlungen gemäß § 21 Absatz 6 Nummer 2 BetrSichV für die Berücksichtigung psychischer Belastungen in der Gefährdungsbeurteilung“

   b) Im zweiten Absatz wird folgender Satz angefügt:

      „Empfehlungen gemäß § 21 Absatz 6 Nummer 2 BetrSichV entfalten keine Vermutungswirkung (vgl. § 4 Absatz 3 Satz 2 BetrSichV).“

6. Folgender Anhang 2 wird angefügt:

Anhang 2

Empfehlungen gemäß § 21 Absatz 6 Nummer 2 BetrSichV für die Dokumentation der Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung anhand von ausgewählten Beispielen

Inhalt

1 Allgemeines

2 Beispiele

1 Allgemeines

Der Arbeitgeber ist verpflichtet, für die Verwendung aller Arbeitsmittel, die er seinen Beschäftigen zur Verfügung stellt, eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen und das Ergebnis zu dokumentieren.

Der Umfang und die Methodik der Gefährdungsbeurteilung sowie deren Dokumentation hängen von der Art und Komplexität der zu beurteilenden Arbeitsmittel und ihrer Verwendung ab.

Im Rahmen der vorliegenden Empfehlungen wird anhand ausgewählter Beispiele erläutert, wie der Arbeitgeber die Anforderungen an eine Gefährdungsbeurteilung nach § 3 BetrSichV erfüllen und die Ergebnisse angemessen dokumentieren kann. Damit wird die in der TRBS 1111 beschriebene Vorgehensweise verdeutlicht. Diese Empfehlungen gemäß § 21 Absatz 6 Nummer 2 BetrSichV entfalten keine Vermutungswirkung (vgl. § 4 Absatz 3 Satz 2 BetrSichV).

Insbesondere bei komplexen Anlagen kann eine Übersicht in Form von Checklisten sinnvoll sein.

In Konkretisierung der Nummer 5.8 der TRBS 1111 sind in dieser Empfehlung Hinweise zu einer angemessenen Dokumentation in den nachstehenden Beispielen enthalten.

Vorgehensweise

Der Arbeitgeber kann anhand folgender Fallgestaltungen im Vorfeld entscheiden, welche Herangehensweise bei der Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung jeweils am besten geeignet ist.

a) Treten bei der Verwendung eines Arbeitsmittels nur geringe Gefährdungen auf?

Wenn für ein Arbeitsmittel, keine Gebrauchsanleitung vorgesehen ist, ist dies ein Hinweis darauf, dass bei bestimmungsgemäßer Verwendung nur geringfügige Gefährdungen auftreten. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist zu ermitteln, ob aufgrund der betrieblichen Einsatzbedingungen weitere Gefährdungen auftreten. Ist dies nicht der Fall, ist für diese Arbeitsmittel eine Dokumentation nicht erforderlich.

Beispiele sind z. B. Handhefter, Zollstock, Kugelschreiber, Locher

b) Können mehrere Arbeitsmittel bei der Gefährdungsbeurteilung und ihrer Dokumentation zusammengefasst beurteilt werden?

Wenn mehrere Arbeitsmittel bei einer Tätigkeit zum Einsatz kommen (z. B. bei Verwendung eines Satzes von Handwerkzeugen in einem Werkzeugkasten oder an einer Werkbank), kann geprüft werden, ob die Verwendung dieser Arbeitsmittel zusammengefasst beurteilt werden kann. Wenn die Gefährdungen bei der Verwendung dieser Arbeitsmittel gleichartig sind (z. B. bei Verwendung unterschiedlicher Zangen), kann eine zusammenfassende Betrachtung für diese Arbeitsmittel ausreichen. Gleiches gilt, wenn bei der Tätigkeit verschiedene Arbeitsmittel im zeitlichen Wechsel verwendet werden (z. B. Zangen, Schraubenschlüssel, Schraubendreher, Feilen). Bei einer zusammenfassenden Beurteilung sind insbesondere die von der Arbeitsumgebung sowie von den Arbeitsgegenständen insgesamt ausgehenden Gefährdungen zu berücksichtigen (vgl. Nummer 4.2 Absatz 4 TRBS 1111).

Beispiel 1: Verwendung von Handwerkzeugen bei gleichartigen Arbeitsbedingungen

c) Sind die Voraussetzungen für die vereinfachte Vorgehensweise nach § 7 BetrSichV erfüllt?

Vor der Anwendung der vereinfachten Vorgehensweise hat der Arbeitgeber sicherzustellen, dass folgende Kriterien erfüllt werden:

1. Es werden ausschließlich Arbeitsmittel verwendet, die mindestens den sicherheitstechnischen Anforderungen der für sie zum Zeitpunkt der Verwendung geltenden Rechtsvorschriften zum Bereitstellen von Arbeitsmitteln auf dem Markt entsprechen. Daraus ergibt sich, dass die vereinfachte Vorgehensweise nur auf neue Arbeitsmittel oder auf vorhandene Arbeitsmittel, die den aktuell geltenden Rechtsvorschriften entsprechen, angewendet werden kann. Soweit auf Grundlage der vorgenannten Vorschriften erforderlich, müssen für das Arbeitsmittel eine CE-Kennzeichnung, eine Konformitätserklärung sowie eine Betriebsanleitung des Herstellers vorliegen. Zudem dürfen keine offensichtlichen Mängel erkennbar sein.
2. Es ist sichergestellt, dass die Arbeitsmittel ausschließlich bestimmungsgemäß entsprechend den Vorgaben des Herstellers (z. B. Betriebsanleitung) verwendet werden.
3. Es treten unter Berücksichtigung der Arbeitsumgebung, der Arbeitsgegenstände, der Arbeitsabläufe sowie der Dauer und der zeitlichen Lage der Arbeitszeit keine zusätzlichen Gefährdungen der Beschäftigten auf. Dazu ist zu prüfen, ob sich Gefährdungen durch die spezifischen Bedingungen ergeben können, unter denen die Arbeitsmittel eingesetzt werden.
4. Es werden Instandhaltungsmaßnahmen gemäß § 10 BetrSichV getroffen und Prüfungen nach § 14 BetrSichV durchgeführt. Dazu ist es erforderlich, die Festlegungen zur Durchführung dieser Instandhaltungsmaßnahmen und Prüfungen zu dokumentieren.

Wenn die Voraussetzungen für die vereinfachte Vorgehensweise erfüllt sind, kann entsprechend Beispiel 2 verfahren werden.

Beispiel 2: Verwendung von Zentrierständern in einer Fahrradwerkstatt

d) Handelt es sich um ein Arbeitsmittel, für das eine Gebrauchsanleitung oder Betriebsanleitung des Herstellers vorliegt, die für die Gefährdungsbeurteilung herangezogen werden kann?

Arbeitsschutzrelevante Informationen aus vorliegenden Gebrauchsanleitungen bzw. Betriebsanleitungen für Arbeitsmittel können bei der Gefährdungsbeurteilung übernommen werden, z. B. für die Erstellung von Betriebsanweisungen, sofern sie auf betriebliche Bedingungen anwendbar sind. Darüber hinaus ist zu ermitteln, ob aufgrund der betrieblichen Einsatzbedingungen oder Abweichungen von der bestimmungsgemäßen Verwendung (weitere) Gefährdungen auftreten können.

Beispiel 3: Verwendung von Innenlader-Paletten zum Transport von Betonfertigteilen

e) Handelt es sich um eine überwachungsbedürftige Anlage gemäß Anhang 2 BetrSichV?

Zu diesen Anlagen gehören Aufzugsanlagen, Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen sowie Druckanlagen.

In diesen Fällen ist die vereinfachte Vorgehensweise nach § 7 BetrSichV nicht zulässig.

Beispiel 4: Personenaufzug in einem Verwaltungsgebäude

Beispiel 5: Dampfkesselanlage

2 Beispiele

Beispiel 1: Zusammengefasste Dokumentation für Handwerkzeuge mit gleichartigen Gefährdungen

Ausgangssituation

In einer mechanischen Werkstatt werden Handwerkzeuge wie Hammer, Schraubendreher, Schraubenschlüssel, Meißel, Sägen, Zangen, Durchschlag usw. bestimmungsgemäß verwendet. Die entstehenden mechanischen Gefährdungen wie quetschen, einklemmen, getroffen werden, schneiden, stechen, anstoßen usw. sind bei der Verwendung dieser Arbeitsmittel gleichartig. Der Arbeitgeber ermittelt die notwendigen Schutzmaßnahmen und hält diese in einer Betriebsanweisung fest. Diese Betriebsanweisung genügt in diesem Beispiel als Dokumentation nach § 3 Absatz 3 BetrSichV.

Prozessschritte der Gefährdungsbeurteilung
(entsprechend TRBS 1111)

I) Notwendige Informationen beschaffen

- Informationen zur Verwendung des Arbeitsmittels
  Handwerkzeuge sind Arbeitsmittel im Sinne § 2 (1) BetrSichV. Konkrete Informationen zum Umgang mit Handwerkzeugen sind in der DGUV Information 209-001 (BGI 533) zu finden.
- Informationen zur Beschaffenheit des Arbeitsmittels
  Für Handwerkzeuge gibt es zahlreiche Produktnormen. Es wird empfohlen, nur Handwerkzeuge einzusetzen, die entsprechend der jeweils zutreffenden Norm vom Hersteller gekennzeichnet wurden (z. B. DIN 1041:2009-12 für einen Hammer). Als Nachweis für die Einhaltung der Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen bei bestimmungsgemäßer Verwendung kann in Deutschland z. B. das GS-Zeichen dienen.

II) Gefährdungen ermitteln

Hinweise auf mögliche Gefährdungen ergeben sich aus den unter Nummer I genannten Informationen.

III) Gefährdungen bewerten

Wenn Handwerkzeuge bestimmungsgemäß verwendet werden, kann davon ausgegangen werden, dass eine geringfügige Gefährdung besteht, der über die in der Betriebsanweisung festgelegten Schutzmaßnahmen begegnet werden kann. Nach Feststellung von Mängeln dürfen Arbeitsmittel nicht weiterverwendet werden, weil Beschädigungen an Handwerkzeugen zu Gefährdungen der Beschäftigten führen können.

IV) Schutzmaßnahmen festlegen

Bei der Verwendung von Handwerkzeugen sind neben der Sicherstellung der einwandfreien Funktion und des einwandfreien Zustands auch zahlreiche Verhaltensregeln zu beachten.

Die technischen, organisatorischen und personenbezogenen Maßnahmen sind in der nachfolgenden Betriebsanweisung zusammengefasst.

V) Schutzmaßnahmen umsetzen

Zur Umsetzung der Schutzmaßnahmen kann der Arbeitgeber z. B. eine Betriebsanweisung erstellen, in der die Anforderungen, die von den Beschäftigten bei der Verwendung von Handwerkzeugen zu beachten sind, festgelegt werden.

VI) Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen überprüfen

Der Arbeitgeber muss sicherstellen, dass die Beschäftigten im Umgang mit den Werkzeugen unterwiesen sind, die in der Betriebsanweisung enthaltenen Schutzmaßnahmen beachtet werden und Werkzeuge bei der Feststellung von Mängeln nicht weiterverwendet werden.

VII) Ergebnisse dokumentieren

Eine schriftliche Betriebsanweisung ist gemäß § 12 Absatz 2 BetrSichV für Handwerkzeuge, für die der Hersteller keine Gebrauchsanleitung mitliefern muss, nicht notwendig. Dessen ungeachtet kann für Handwerkzeuge die zusammenfassende Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung in einer gemeinsamen Betriebsanweisung erfolgen. Diese Betriebsanweisung kann dann auch für die Unterweisung der Beschäftigten verwendet werden. Eine weitergehende Dokumentation ist in diesem Fall nicht notwendig.

Beispiel – Betriebsanweisung für die Verwendung von Handwerkzeugen (vom Arbeitgeber anzupassen)

Nummer: …… Bearbeitungsstand: ……	**Betriebsanweisung**	***Betrieb:***
Arbeitsplatz/Tätigkeitsbereich	**Umgang mit Handwerkzeugen**	

1. Anwendungsbereich

Diese Betriebsanweisung enthält allgemeine Regeln für die Verwendung von Handwerkzeugen

2. Auftretende Gefährdungen

Gefährdungen ergeben sich bei der Verwendung von Handwerkzeugen insbesondere durch Abrutschen des Werkzeuges und abplatzende Teile. Zweckfremde Verwendung kann das Werkzeug beschädigen und führt zu zusätzlichen Gefährdungen.

3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Technische Schutzmaßnahmen

- Holzstiele bei Hämmern, Beilen, usw. müssen durch Stahlkeile befestigt sein.
- Zangen und Scheren dürfen nur benutzt werden, wenn Quetschgefahren für Hände beim Schließen vermieden werden. Distanzhalter müssen außerhalb des Handbereiches sein.
- Bei Griffwerkzeugen (Feilen, usw.) muss der Griff mit dem Werkzeug fest verbunden sein (Stichverletzungen).
-
-

Organisatorische Schutzmaßnahmen

- Handwerkzeuge vor Verwendung auf offensichtliche Mängel überprüfen.
- Schlagwerkzeuge wie Meißel, Körner usw. müssen glatte rundkantige Köpfe ohne Bart haben.
- Handwerkzeuge ordnungsgemäß aufbewahren (Schutz vor Beschädigung, Vermeidung von Verletzungen, schnelle Übersicht).
- Transport von Handwerkzeugen in geeigneten bzw. dazu bestimmten Schutzhüllen, Werkzeugkästen etc.
- Beim Besteigen von Leitern oder Podesten Werkzeuge nicht in der Hand mitführen.
- Spitze oder scharfe Handwerkzeuge nicht in Hosen- oder Jackentaschen tragen.
- Messer dürfen niemals mit offener Klinge abgelegt werden.
- Auswahl der Werkzeuge nach dem beabsichtigten Verwendungszweck.
- Handwerkzeuge nur bestimmungsgemäß verwenden und sachgerecht handhaben.
- Bei der Benutzung von Schraubenschlüsseln ist die passende Schlüsselweite zu verwenden.
- Nach Möglichkeit sind Ring- und Steckschlüssel dem Maulschlüssel vorzuziehen.
- Die Griffposition von Werkzeugen ist so zu wählen, dass ein Abrutschen vermieden wird.
- Schraubenschlüssel dürfen nicht durch weitere Werkzeuge oder Rohre verlängert werden.
- Schraubenschlüssel dürfen nicht als Schlagwerkzeuge benutzt werden.
- Wenn geschlagen werden muss, dann sind spezielle Schlagschlüssel zu verwenden.
- Schneid- und Stichbewegungen stets vom Körper und der das Werkzeug haltenden Hand weg ausführen.
- Schraubendreher sind keine Stemmwerkzeuge.
- Das Schlagen auf Gegenstände mit größerer Härte als der des Werkzeuges ist verboten.
-
-

Personenbezogene Schutzmaßnahmen

- Bei Meißelarbeiten muss eine Schutzbrille und ggf. ein Meißelschutz verwendet werden.
- Geeignete Schutzbrillen und Schutzhandschuhe benutzen.

4. Verhalten bei Störungen

- Mängelbehaftete Handwerkzeuge (z. B. stumpfe Klingen, fehlende Schutzeinrichtung, Deformation, Bärte, verschlissene Backen oder Kneifkanten, lose Griffe usw.) dürfen nicht weiter verwendet werden.
- Vorgesetzten informieren.

5. Erste Hilfe

- Ruhe bewahren!
- Notruf veranlassen (NOTRUF: 112)
- Erste Hilfe leisten
- Unfallort absichern

6. Instandhaltung

Reparaturen, Wartungsarbeiten und Prüfungen dürfen nur von hiermit beauftragten Personen durchgeführt werden.

Beispiel 2: Anwendung der vereinfachten Vorgehensweise gemäß § 7 BetrSichV – Zentrierständer in einer Fahrradwerkstatt

Ausgangssituation

Der Zentrierständer (Werkstattausführung) wird benutzt, um Laufräder zu zentrieren. Dies erfolgt in folgenden Fällen:

- Das Laufrad hat einen Seiten- oder Höhenschlag.
- Beim Laufrad ist eine (oder sind mehrere) gerissene Speiche(n) zu ersetzen.
- In Einzelfällen ist ein Laufrad neu aufzubauen.

Eine möglicherweise erforderliche Demontage von Decke, Schlauch oder Felgenband ist der Benutzung des Zentrierständers vorgelagert.

Der Zentrierständer ist auf einer Werkbank montiert und wird im Stehen verwendet.

Gearbeitet wird in Normalschicht.

Prozessschritte der Gefährdungsbeurteilung (entsprechend TRBS 1111)

I) Notwendige Informationen beschaffen

- Informationen zur Verwendung des Arbeitsmittels
- Grundinformation zum Arbeitssystem s. o.
- Informationen zur Beschaffenheit des Arbeitsmittels

  Alle Einstellelemente werden manuell betätigt. Beim Zentrierständer handelt es sich nicht um eine Maschine, auf die die Maschinenrichtlinie bzw. daraus abgeleitetes staatliches Recht anzuwenden wäre. Der Zentrierständer wird jedoch vom Anwendungsbereich des Produktsicherheitsgesetzes, insbesondere von den Bestimmungen des § 3 Absatz 2 ProdSG erfasst.

  Auch ein in den Zentrierständer eingespanntes Laufrad, der Arbeitsgegenstand, wird manuell bewegt.
- Prüfen der Voraussetzungen für die vereinfachte Vorgehensweise bei der Verwendung von Arbeitsmitteln

In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass die vereinfachte Vorgehensweise nach § 7 BetrSichV angewandt werden kann, weil die dort benannten vier Kriterien erfüllt sind:

Kriterium 1: Das Arbeitsmittel entspricht mindestens den sicherheitstechnischen Anforderungen der zum Zeitpunkt der Verwendung geltenden Rechtsvorschriften zum Bereitstellen von Arbeitsmitteln auf dem Markt.

- Für dieses Arbeitsmittel gibt es keine spezifischen sicherheitstechnischen Anforderungen in Rechtsvorschriften für die Bereitstellung auf dem Markt.
- Aus dem ProdSG bestehen allgemeine Anforderungen an die Sicherheit nach § 3 Absatz 2, darüber hinaus gibt es keine spezifischen Anforderungen in Normen.

Die Schutzziele nach BetrSichV werden erreicht.

Kriterium 2: Das Arbeitsmittel wird ausschließlich bestimmungsgemäß entsprechend der Vorgaben des Herstellers verwendet.

- Bestimmungsgemäß ist das Arbeitsmittel dafür vorgesehen, dass Laufräder eingespannt und auf Seiten- und Höhenschlag hin kontrolliert werden. Diese werden durch Drehen der Speichennippel mittels Nippelspanner beseitigt bzw. minimiert.

- Der Zentrierständer ist gemäß Herstellervorgabe auf einer Werkbank montiert.
- Der Zentrierständer wird für nichts anderes als den Bau oder die Reparatur von Laufrädern benutzt.
- Eine mögliche Nutzung der Achsaufnahme für die Fixierung anderer Gegenstände erfolgt nicht.

Kriterium 3: Es gibt keine zusätzlichen Gefährdungen der Beschäftigten unter Berücksichtigung der Arbeitsumgebung, der Arbeitsgegenstände, der Arbeitsabläufe sowie der Dauer und der zeitlichen Lage der Arbeitszeit.

- Arbeitsumgebung: In der Werkstatt gibt es keine schädlichen Einflüsse aus der Arbeitsumgebung. Die Lichtverhältnisse sind für die beabsichtigte Tätigkeit geeignet und es gibt keine die Arbeitsausführung störenden Geräusche (siehe unter Ergonomie).
- Ergonomie: Das Arbeitsmittel ist so positioniert, dass im Stehen in unschädlicher Körperhaltung damit gearbeitet werden kann. Die Abstände der Messfühler lassen sich einstellen, sodass eine optische oder akustische Kontrolle von Höhen- oder Seitenschlag gut möglich ist.
- Arbeitsgegenstand (Laufrad mit seinen Einzelkomponenten Felge, Speiche und Speichennippel – letztere am Gewinde werksseitig versehen mit Klebstoff, sodass keine Schraubensicherung separat aufgetragen werden muss): Quetsch-, Schnitt- oder sonstige Gefährdungen sind nicht gegeben.
- Arbeitsabläufe: Beim Vorgang des Zentrierens selbst entstehen keine Gefährdungen; aus der Einbettung dieses Vorgangs in den Ablauf der Fahrradreparatur oder -montage erwachsen keine Gefährdungen.
- Arbeitszeit (Dauer und zeitliche Lage): Die Arbeit wird in Normalschicht ausgeführt. Selbst bei Verwendung des Arbeitsmittels in Nachtschicht würden keine Gefährdungen auftreten (außer derer durch die Nachtarbeit selbst).

Kriterium 4: Instandhaltungsmaßnahmen gemäß § 10 werden getroffen und Prüfungen nach § 14 werden durchgeführt.

- Instandhaltung: Der Zentrierständer hat keine verschleißanfälligen Teile, von denen Gefährdungen ausgehen könnten.
- Prüfungen: Der Zentrierständer unterliegt keinen besonderen Prüfanforderungen.

II – IV) Gefährdungen ermitteln/Gefährdungen bewerten/Schutzmaßnahmen festlegen

Wenn ein Arbeitsmittel ausschließlich bestimmungsgemäß nach den Vorgaben des Herstellers verwendet wird und die Kriterien der vereinfachten Vorgehensweise erfüllt sind, braucht der Arbeitgeber keine weiteren als die vom Hersteller vorgegebenen Schutzmaßnahmen festzulegen. Im Falle des Zentrierständers (Werkstattausführung) liefert der Hersteller lediglich eine Montage- und Bedienungsanleitung.

V) – VII) Schutzmaßnahmen umsetzen/Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen überprüfen/Ergebnisse dokumentieren

- Die Umsetzung von Schutzmaßnahmen sowie die Überprüfung von deren Wirksamkeit entfallen für die Verwendung eines Zentrierständers.
- Die Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung kann auf die Tatbestände beschränkt werden, aus denen sich das Vorliegen der Voraussetzungen für die Anwendung der vereinfachten Vorgehensweise (siehe oben: Kriterien 1 bis 4) ergibt.

  Beispiel zur Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung:

  Am (Datum) wurde durch (Name des Erstellers) festgestellt, dass die vier Kriterien des § 7 erfüllt sind:

  1. Der Zentrierständer entspricht § 3 Absatz 2 ProdSG.
  2. Der Zentrieständer wird ausschließlich bestimmungsgemäß verwendet.
  3. Bei der Verwendung des Zentrierständers treten keine zusätzlichen Gefährdungen auf.
  4. Instandhaltung nach § 10 BetrSichV und Prüfungen nach § 14 BetrSichV des Zentrierständers sind nicht erforderlich.

Beispiel 3: Verwendung von Innenlader-Paletten zum Transport von Betonfertigteilen

Ausgangssituation

Für den Transport von Betonfertigteilen mit speziellen Innenladerfahrzeugen werden sogenannte Innenlader-Paletten (IP) verwendet, mit denen die Betonelemente bereits im Betonwerk auf die Palette verladen werden. Die Ladung wird dann ohne zusätzliche Hilfsmittel vom Innenlader aufgenommen und zu seinem Bestimmungsort transportiert. Das Beispiel setzt voraus, dass vom Arbeitgeber sichere IP und geeignete Fahrzeuge verwendet werden (siehe dazu EmpfBS 1113).

Im Transportzyklus wird die IP in Produktionsstätten (Betonfertigteilwerke) leer angeliefert und dort mit Betonfertigteilen beladen. Auf den Baustellen wird die IP abgestellt; die Betonfertigteile werden in der Regel unmittelbar zum Einbau mittels Kran entnommen. Der Arbeitgeber ermittelt unter Berücksichtigung der Betriebsanweisung des Herstellers der IP die notwendigen Schutzmaßnahmen und hält diese in einer Betriebsanweisung fest. Diese Betriebsanweisung genügt in diesem Beispiel als Dokumentation nach § 3 Absatz 3 BetrSichV.

Prozessschritte der Gefährdungsbeurteilung
(entsprechend TRBS 1111)

I) Notwendige Informationen beschaffen

- Informationen zur Verwendung des Arbeitsmittels
- Die grundlegenden Anforderungen an die sichere Verwendung einer IP sind:
  - das sichere Aufnehmen und Halten der Betonfertigteile
  - das Gewährleisten ausreichender Standsicherheit im beladenen, teilbeladenen und unbeladenen Zustand.
- Informationen zur Beschaffenheit des Arbeitsmittels
  Für die Herstellung von IP gilt § 3 Absatz 2 ProdSG. Es gibt keine Norm, welche die Sicherheit dieser Paletten beschreibt. Der Arbeitgeber muss daher vor der Beschaffung von IP sämtliche Sicherheitsanforderungen für die sichere Verwendung festlegen. Vor der Verwendung sind vom Arbeitgeber ggf. zusätzliche Schutzmaßnahmen zu treffen. Dabei sind die Hinweise des Herstellers zu berücksichtigen. Eine CE-Kennzeichnung ist nicht zulässig. Informationen zu IP sind in der DGUV Information 214-088 „Sicherer Umgang mit Innenlader-Paletten“ enthalten.

– Prüfen der Voraussetzungen für die vereinfachte Vorgehensweise bei der Verwendung einer IP
  Aufgrund der verschiedenartigen Umgebungsbedingungen bei der Beladung im Betonwerk und der Entladung auf Baustellen und der sich daraus ergebenden zusätzlichen Gefährdungen kann von der vereinfachten Vorgehensweise in diesem Beispiel kein Gebrauch gemacht werden.

II) Gefährdungen ermitteln

Quetschen/Scheren durch kippende/verrutschende Betonfertigteile aufgrund:

– Mängel der IP durch die Verwendung
– nicht erkannter Vorschäden der IP
– Versagen der Arretierungselemente/unsachgemäße Benutzung von Arretierungselementen
– nicht unterstütztem Lastschwerpunkt
– Einwirken äußerer Kräfte
– unbeabsichtigt gelöster Arretierungselemente
– unzureichend gesicherter Arretierungselemente

Quetschen/Scheren durch umstürzende IP wegen:

– unsicherer Aufstellung (Untergrund nicht waagerecht und eben)
– Einwirken äußerer Kräfte
– zu geringer Tragfähigkeit des Bodens
– einseitiger Beladung oder Überladung

Schneiden/Stechen an scharfen Kanten/spitzen Ecken wegen:

– zu geringer Ecken- und Kantenradien
– unzureichender Fertigungsqualität

Stolpern, Ausrutschen, Stürzen auf unregelmäßigen oder glatten Oberflächen wegen:

– Beschädigung
– unzureichender Fertigungsqualität

Absturz beim Arretieren oder Anschlagen der Betonfertigteile

Scheren zwischen Innenladerfahrzeug und IP beim Einfahren wegen:

– Aufenthalt im Bereich einer technisch nicht zu sichernden Scherstelle

Anfahren von Personen durch Fahrzeuge und Maschinen wegen:

– zu geringer Sichtbarkeit
– unzureichender Koordination von Arbeitsabläufen

III) Gefährdungen bewerten

Die Bewertung der Gefährdungen ergibt, dass Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

IV) Schutzmaßnahmen festlegen

Technische Schutzmaßnahmen

– begehbare Flächen der IP sicher gestalten und kennzeichnen
– Arretierungselemente gegen unbefugtes Entfernen sichern
– Stützeinrichtungen benutzen
– Fahrzeuge mit Kamera-Monitor-System ausrüsten

Organisatorische Schutzmaßnahmen

– Personal qualifizieren zum Erkennen von Schäden und Gefahren
– Betriebsanweisung erstellen auf Grundlage der Betriebsanleitung des Herstellers
– regelmäßige Prüfung der IP
– Sicht- und Funktionskontrolle durch Fahrpersonal vor Arbeitsbeginn
– geeignetes Werkzeug bereitstellen
– Unterweisung organisieren
– Stichprobenkontrolle durch verantwortliche Person
– PSA bereitstellen (Schutzhelm, Schutzhandschuhe, hochschäftige Sicherheitsschuhe S3, Warnkleidung)
– Unterweisung organisieren zur sicheren Benutzung von Kamera-Monitor-Systemen
– regelmäßige Prüfung des Fahrzeugs nach DGUV Vorschrift 70 „Fahrzeuge“

Personenbezogene Schutzmaßnahmen

Unterweisen/qualifizieren des Personals zur sicheren und bestimmungsgemäßen Verwendung der IP, zum Erkennen sicherheitsrelevanter Mängel, zum sicheren Be- und Entladen und Sichern der Ladung im Fahrzeug, zur Benutzung von Kamera-Monitor-Systemen

Berücksichtigung des Arbeitsablaufs und Koordination

– Zufahrt und Aufstellplatz vorbereiten lassen
– Koordination der verschiedenen Gewerke
– Hinweis an das Betonwerk, welches die Beladung vornimmt, zur zulässigen Belastung und Lastverteilung der IP
– Einweiser bestimmen

V) Schutzmaßnahmen umsetzen

Zur Umsetzung der Schutzmaßnahmen kann der Arbeitgeber z. B. eine Betriebsanweisung erstellen, in der die Anforderungen, die von den Beschäftigten bei der Verwendung von IP zu beachten sind, festgelegt werden (siehe Muster-Betriebsanweisung).

VI) Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen überprüfen

Die Informationen zur Sicherheit der IP ergeben sich aus der Spezifikation für den Hersteller und aus dessen mitgelieferter Betriebsanleitung einschließlich der darin enthaltenen Sicherheitshinweise. Die Wirksamkeit der getroffenen Schutzmaßnahmen kann im Rahmen der Abnahme überprüft werden.

VII) Ergebnisse dokumentieren

Der Arbeitgeber muss die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung dokumentieren. Dazu gehören mindestens:

– die Festlegungen des Arbeitgebers zur Beschaffenheit der IP bzw. die Betriebsanleitung des Herstellers,
– die Umsetzung der unter Punkt IV) festgelegten Schutzmaßnahmen,
– Festlegungen zur Kontrolle und Prüfung der IP,
– Hinweise für die Beladung für das Betonwerk,
– Betriebsanweisung.

Muster-Betriebsanweisung für die Verwendung von Innenlader-Paletten (vom Arbeitgeber anzupassen)

Nummer: .....
Bearbeitungsstand: .....

Betriebsanweisung

Betrieb:

Arbeitsplatz/Tätigkeitsbereich

Umgang mit Innenlader-Paletten (IP)

1. Anwendungsbereich

Diese Betriebsanweisung enthält allgemeine Regeln für die Verwendung von IP

- Absetzen von IP zur Be- und Entladung
- Aufnehmen beladener IP zum Transport
- Be- und Entladen von IP

2. Auftretende Gefährdungen

Bei der Verwendung von IP bestehen folgende Gefährdungen:

- Quetschen/Scheren durch kippende/verrutschende Betonfertigteile
- Quetschen/Scheren durch kippende Innenlader-Paletten
- Quetschen/Scheren durch herabfallende Betonfertigteile
- Absturz beim Arretieren und Anschlagen der Betonfertigteile
- Angefahren werden durch Fahrzeuge und Maschinen
- Stolpern, Ausrutschen und Stürzen auf unregelmäßigen oder glatten Oberflächen
- Schneiden / Stechen an scharfen Kanten und spitzen Ecken
- Scheren zwischen Aufnahmeschienen des Innenladerfahrzeugs und dem Profil der Innenlader-Palette

3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Grundsätzlich gilt bei der Verwendung von IP:

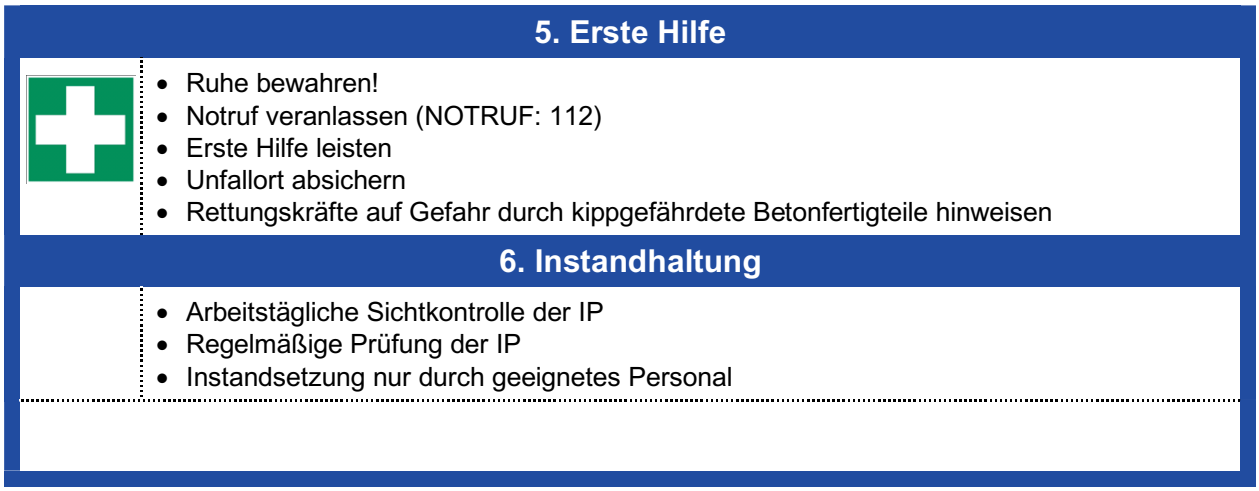
- Arbeiten nicht ohne Ersteinweisung ausführen.
- Festgelegte persönliche Schutzausrüstung verwenden (Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe, Warnkleidung, auf Baustellen Schutzhelm).
- Nur IP verwenden, die den betrieblichen Vorgaben entsprechen.
- Sichtkontrolle der IP vor Aufnahme der Arbeit.
- Keine beschädigten IP verwenden.
- Geeignetes und sicheres Werkzeug verwenden.
- Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich von Betonfertigteilen, Fahrzeugen und Maschinen so kurz wie möglich halten.
- Bei Rückwärtsfahrt vorhandene Kamera-Monitorsysteme verwenden.

Besonderheiten an Be- und Entladestellen:

- IP nur an dafür vorgesehenen und gesicherten Orten abstellen.
- Auf Bodenbeschaffenheit achten: Beladene IP nur auf ebenem, waagerechtem und tragfähigem Boden absetzen.
- Zusätzliche Stützeinrichtungen benutzen, wenn vorhanden.
- Nicht an ungesicherten Betonfertigteilen aufhalten.
- Beim Entladen Arretierung erst lösen, wenn die Last durch den Kran gesichert ist (Anschlagmittel gespannt).
- Beim Beladen: Anschlagmittel erst lockern und lösen, wenn die Last durch Arretierung gesichert ist.
- Geeignete und sichere Leitern verwenden zum Betätigen der Pratzen, der Arretierungen und zum An- und Abschlagen; Leiter standsicher aufstellen.
- Lasten dürfen nur durch unterwiesene und beauftragte Anschläger an den Kran angeschlagen werden.

4. Verhalten bei Störungen

- Bei Schäden und Mängeln sind die Arbeiten einzustellen.
- Vorgesetzten informieren.



Beispiel 4: Überwachungsbedürftige Anlage – hier: Aufzugsanlage im Verwaltungsgebäude

Ausgangssituation

In einem Verwaltungsgebäude wird ein Personenaufzug gemäß Anhang 2 Abschnitt 2 Nummer 2a) BetrSichV verwendet. Es bestehen Absturz-, Stolper-, Quetsch- und Schergefahren, die im Rahmen der Herstellung berücksichtigt wurden. Die vom Arbeitgeber zu veranlassenden Schutzmaßnahmen sind in der Betriebsanleitung des Herstellers festgelegt.

Der Personenaufzug wird ausschließlich bestimmungsgemäß nach den Vorgaben des Herstellers verwendet, d. h. über die vom Hersteller bereits bewerteten Gefährdungen treten keine weiteren Gefährdungen auf.

Prozessschritte der Gefährdungsbeurteilung
(entsprechend TRBS 1111)

I) Notwendige Informationen beschaffen

- Informationen zur Verwendung des Arbeitsmittels

  Spezifische Anforderungen an die Verwendung von Aufzugsanlagen sind im Anhang 1 Nummer 4 und im Anhang 2 Abschnitt 2 BetrSichV enthalten. Weiterhin sind folgende TRBS zu beachten: TRBS 1121, TRBS 1201, TRBS 1201-4, TRBS 3121.

  Für Prüfungen an Aufzugsanlagen gelten gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 Höchstfristen, die nicht überschritten werden dürfen. Die wesentliche Tätigkeit bei der Verwendung von Aufzügen ist die Bedienung durch Beschäftigte und andere Personen.

- Informationen zur Beschaffenheit des Arbeitsmittels
  Für die Herstellung von Aufzugsanlagen gilt in Deutschland die 12. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (12. ProdSV, Aufzugsverordnung) sowie im Wesentlichen die Normenreihe DIN EN 81.

- Prüfen der Voraussetzungen für die vereinfachte Vorgehensweise bei der Verwendung eines Aufzugs
  Eine vereinfachte Vorgehensweise ist für überwachungsbedürftige Anlagen nicht zulässig (§ 7 (2) BetrSichV).

II) Gefährdungen ermitteln/
III) Gefährdungen bewerten

Für den Personenaufzug im Verwaltungsgebäude sind Gefährdungen gegen Absturz maßgeblich.

In diesem Beispiel wird vorausgesetzt, dass der Personenaufzug gemäß den Anforderungen der 12. ProdSV und der Normenreihe DIN EN 81 hergestellt wurde, die EU-Konformitätserklärung und die Betriebsanleitung des Herstellers vorliegen und der Aufzug eine CE-Kennzeichnung hat. Weiterhin wird vorausgesetzt, dass der Personenaufzug ausschließlich bestimmungsgemäß nach den Vorgaben des Herstellers verwendet wird.

Sind diese beiden Voraussetzungen erfüllt, darf sich der Arbeitgeber bei der Bewertung der Gefährdungen auf die Gefährdungen beschränken, die sich für Beschäftigte und andere Personen aus den Einbau- und Umgebungsbedingungen ergeben können.

IV) Schutzmaßnahmen festlegen

Technische Schutzmaßnahmen

Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, dass über die bereits vom Hersteller berücksichtigten Schutzmaßahmen keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen notwendig sind.

Hinweis: Bei Aufzugsanlagen, die den o. g. Beschaffenheitsanforderungen nicht entsprechen, hat der Arbeitgeber im Einzelfall zu prüfen, wie die sichere Verwendung nach dem Stand der Technik gewährleistet werden kann. Weitergehende Informationen enthält die Empfehlung für Betriebssicherheit EmpfBS 1114 Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln.

Organisatorische Schutzmaßnahmen

- Aufschaltung des Zweiwege-Kommunikationssystems auf eine ständig besetzte Stelle
- Kennzeichnung: Aufzug im Brandfall nicht benutzen
- Erstellung eines Notfallplans gemäß Anhang 1 Nummer 4.1 BetrSichV
- einschließlich Festlegung des Standortes für die Notbefreiungsanleitung und der Einrichtungen zur Notbefreiung
- Organisation der Unterweisung der Beschäftigten

Personenbezogene Schutzmaßnahmen

Unterweisen der Beschäftigten zur sicheren und bestimmungsgemäßen Verwendung des Aufzugs einschließlich der

Maßnahmen bei Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes und dem Verhalten bei Feststellung von Mängeln.

V) Schutzmaßnahmen umsetzen

Die technischen Schutzmaßnahmen werden bereits im Zuge der Errichtung umgesetzt.

Die organisatorischen und personenbezogenen Maßnahmen müssen vor der erstmaligen Verwendung des Aufzugs umgesetzt sein.

VI) Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen überprüfen

Die Wirksamkeit der technischen Schutzmaßnahmen wird im Zuge der Inbetriebsetzung durch den Hersteller der Aufzugsanlage geprüft.

Außerdem wird die Aufzugsanlage als überwachungsbedürftige Anlage vor Inbetriebnahme und in wiederkehrenden Abständen (Hauptprüfung/Zwischenprüfung) durch eine Zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) geprüft.

Die Prüfungen durch die ZÜS schließen auch die Prüfungen ein, ob im Fahrkorb der Aufzugsanlage ein Zweiwege-Kommunikationssystem wirksam ist und ob ein Notfallplan und eine Notbefreiungsanleitung vorhanden sind.

VII) Ergebnisse dokumentieren

Die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung können z. B. anhand eines Formblattes dokumentiert werden, in dem die wesentlichen Auslegungsgrundlagen und die festgelegten Schutzmaßnahmen enthalten sind.

In dem Formblatt kann auf weitere Dokumente verwiesen werden (z. B. Betriebsanleitung des Herstellers). Diese Dokumente sind Bestandteil der gesamten Gefährdungsbeurteilung.

Über die Prüfungen durch die Zugelassene Überwachungsstelle werden Prüfbescheinigungen erstellt und am Betriebsort aufbewahrt bzw. elektronisch archiviert.

1. Technische Daten der Aufzugsanlage (Informationen beschaffen)			
Verantwortlicher Arbeitgeber:	Fa. ……		
Art des Aufzuges:	Personenaufzug (Verwaltungsgebäude)		
Anlagennummer:	XYZ		
Anlagenhersteller:	Fa. ……		
Baujahr:	2015		
Nennlast:	800 kg	Förderhöhe:	15 m
Anzahl Zugänge:	1	Anzahl Haltestellen:	5

2. Technische Unterlagen (Beschaffenheit des Arbeitsmittels, Verwendung des Arbeitsmittels)

2.1 Rechtsgrundlage zum Zeitpunkt des erstmaligen Bereitstellens auf dem Markt

Richtlinie 2014/33/EU, Normenreihe DIN EN 81

2.2 Dokumentation

Konformitätserklärung, CE-Kennzeichnung, Betriebsanleitung

2.3 Tätigkeiten bei der Verwendung ermitteln

Die Verwendung des Aufzugs erfolgt durch unterwiesene Beschäftigte und andere Personen.

3. Gefährdungen ermitteln/Gefährdungen bewerten

Bei der Verwendung des Personenaufzuges im Verwaltungsgebäude bestehen Absturz, Stolper-, Quetsch- und Schergefahren, die im Rahmen der Herstellung berücksichtigt wurden. Schutzmaßnahmen sind in der Betriebsanleitung des Herstellers festgelegt.

Der Personenaufzug wird ausschließlich bestimmungsgemäß nach den Vorgaben des Herstellers verwendet, d. h. über die vom Hersteller bereits bewerteten Gefährdungen treten keine weiteren Gefährdungen auf.

Vergleiche TRBS 3121, Anhang 1 und Anhang 2

4. Schutzmaßnahmen festlegen

Technische Schutzmaßnahmen

Technische Schutzmaßnahmen wie Sicherheitseinrichtungen an den Türen, Niveauausgleich zur Vermeidung von Stolpergefahren an den Haltestellen, Zweiwege-Kommunikation etc. wurden bereits vom Hersteller mitgeliefert. Weitere technische Schutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Organisatorische Schutzmaßnahmen

- regelmäßige Inaugenscheinnahme und Funktionskontrolle durch unterwiesene Beschäftigte gemäß TRBS 3121
- Überprüfung der Wirksamkeit der Zweiwege-Kommunikation
- Erstellung/Aushang des Notfallplans
- Vorhalten der Einrichtungen zur Notbefreiung
- Benennung von Personen, die in Notbefreiungsmaßnahmen unterwiesen sind.

Personenbezogene Schutzmaßnahmen

Für die Verwendung des Aufzuges sind folgende Anforderungen zu beachten:

- der Fahrkorb darf nicht überlastet wird (zulässiges Höchstgewicht beachten)
- der Aufzug darf bei Auftreten von Mängeln nicht weiter verwendet werden
- der Aufzug darf im Brandfall nicht betreten werden
- Festgestellte Mängel sind unverzüglich zu melden (Rufnummer angeben)
- der Aufzug muss bei Auftreten von Mängeln, durch die Personen gefährdet werden können, außer Betrieb gesetzt wird

5. Schutzmaßnahmen umsetzen

Die technischen Schutzmaßnahmen wurden bereits vom Hersteller umgesetzt. Die organisatorischen und Schutzmaßnahmen werden vom Arbeitgeber umgesetzt. Die regelmäßigen Kontrollen werden durch die Beauftragung von hierfür unterwiesenen Beschäftigten sichergestellt.

Die personenbezogenen Schutzmaßnahmen werden durch Unterweisung der Beschäftigten und entsprechende Hinweisschilder umgesetzt.

6. Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen überprüfen				
Die Wirksamkeit der technischen Schutzmaßnahmen wurde erstmals vom Hersteller im Zuge der Errichtung überprüft.				
Die Aufzugsanlage wird wiederkehrend gemäß den Anforderungen des Anhang 2 Abschnitt 2 BetrSichV durch eine zugelassene Überwachungsstelle geprüft. Prüfbescheinigungen werden während der gesamten Verwendungsdauer am Betriebsort aufbewahrt.				
7. Ermittlung der Fristen für wiederkehrende Prüfungen				
Hauptprüfung:	Prüffrist alle	_____	Jahre	(max. 2 Jahre)
Zwischenprüfung:	Prüffrist alle	_____	Jahre	(Mitte zwischen HP)
Termin nächste Hauptprüfung:	_____			
Termin nächste Zwischenprüfung:	_____			
_____				
Ort, Daum, Unterschrift Arbeitgeber				

Beispiel 5: Überwachungsbedürftige Anlage – hier: Dampfkesselanlage

Ausgangssituation

In einem Kraftwerk wird ein Dampfkessel als Bestandteil einer Dampfkesselanlage gemäß Anhang Abschnitt 4 Nummer 2.1a) BetrSichV verwendet. Es bestehen Gefährdungen durch Dampf und Druck. Die nachfolgend für den Dampfkessel beschriebenen Prozessschritte zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung sind analog auch für die weiteren Bestandteile der Dampfkesselanlage (siehe TRBS 2141) durchzuführen.

Gefährdungsbeurteilung
(Prozessschritte entsprechend der TRBS 1111)

I) Notwendige Informationen beschaffen

– Informationen zur Verwendung des Arbeitsmittels

Spezifische Anforderungen an die Verwendung von Dampfkesselanlagen sind im zweiten Abschnitt der BetrSichV sowie in § 18, im Anhang 1 Nummer 5 und im Anhang 2 Abschnitt 4 BetrSichV enthalten. Weiterhin sind folgende TRBS zu beachten: TRBS 1201, TRBS 1201-2, TRBS-Reihe 2141.

Für Prüfungen an Dampfkesselanlagen gelten gemäß Anhang 2 Abschnitt 4 Tabelle 1 Höchstfristen, die nicht überschritten werden dürfen. Die wesentliche Tätigkeit bei der Verwendung der Dampfkesselanlage ist die Bedienung durch qualifiziertes Fachpersonal.

Die Verwendung der Dampfkesselanlage (Normalbetrieb einschließlich An- und Abfahren etc.) ist z. B. in der Normenreihe DIN EN 12952/12953 berücksichtigt. Bei Einhaltung der in der Normenreihe genannten Schutzmaßnahmen darf der Arbeitgeber davon ausgehen, dass der Schutz der Beschäftigten und anderer Personen im Gefahrenbereich bezüglich der spezifischen Gefährdung gewährleistet ist, wenn sich aufgrund der betrieblichen Situation keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen ergeben.

– Informationen zur Beschaffenheit des Arbeitsmittels

Dampfkesselanlagen setzen sich aus dem Dampferzeuger selbst sowie zahlreichen weiteren Komponenten und Anlagenteilen zusammen. Eine Rechtsverordnung gemäß § 8 ProdSG zur Umsetzung einer europäischen Richtlinie in nationales Recht gibt es für eine solche komplexe Anlage nicht. Daher müssen die einzelnen Bestandteile der Dampfkesselanlage (Behälter, Pumpen, Förderanlagen, Steuerungseinrichtungen etc.) im Hinblick auf die Beschaffenheit bewertet werden. Für die darin enthaltenen Druckgeräte gilt beispielsweise die 14. ProdSV, für Maschinen die 9. ProdSV.

Bei neuen Dampfkesselanlagen wird in der Regel auf die Normenreihe DIN EN 12952/12953 Bezug genommen, in der die Anforderungen an die Errichtung und den sicheren Betrieb enthalten sind. Weitere Informationen sind z. B. in Branchenstandards der VGB PowerTech e. V. zu finden.

– Prüfen der Voraussetzungen für vereinfachte Vorgehensweise bei der Verwendung von Arbeitsmitteln

Eine vereinfachte Vorgehensweise ist für überwachungsbedürftige Anlagen nicht zulässig (§ 7 (2) BetrSichV).

II) Gefährdungen ermitteln

Für Dampfkesselanlagen sind Gefährdungen durch Dampf und Druck maßgeblich, die z. B. in der Normenreihe DIN EN 12952/12953 berücksichtigt sind.

Wenn das vom Arbeitgeber vorgegebene Regelwerk vom Hersteller vollständig angewendet wird, müssen die darin enthaltenen Schutzmaßnahmen in der Gefährdungsbeurteilung nicht noch einmal explizit aufgeführt werden. Dies ist nur dann erforderlich, wenn von dem Regelwerk abgewichen wird. Die Bezugnahme auf diese Standards stellt für den Arbeitgeber eine wesentliche Erleichterung bei der Erstellung der Gefährdungsbeurteilung dar.

Bei der Ermittlung der Gefährdungen darf sich der Arbeitgeber auf die Gefährdungen beschränken, die sich an den Schnittstellen der einzelnen Anlagenteile sowie aus den Aufstell- und Umgebungsbedingungen ergeben können.

III) Gefährdungen bewerten

Die Bewertung der Gefährdungen der einzelnen Bestandteile der Dampfkesselanlage ist ebenfalls z. B. in der Normenreihe DIN EN 12952/12953 berücksichtigt. Weitere Hinweise sind z. B. in Standards der VGB PowerTech e. V. enthalten.

Bei der Bewertung der Gefährdungen darf sich der Arbeitgeber auf die Gefährdungen beschränken, die sich an den Schnittstellen der einzelnen Anlagenteile sowie aus den Aufstell- und Umgebungsbedingungen ergeben können.

Dies erfolgt bei komplexen Anlagen z. B. in Form von Sicherheitsgesprächen, die Hersteller und Arbeitgeber gemeinsam führen.

IV) Schutzmaßnahmen festlegen

Die grundlegenden Anforderungen bezüglich der Schutzmaßnahmen sind ebenfalls in der Normenreihe 12952/12953 beschrieben. Die konkrete Festlegung erfolgt bei komplexen Anlagen z. B. in Form von Sicherheitsgesprächen, die Hersteller und Arbeitgeber gemeinsam führen.

Technische Schutzmaßnahmen

Zu den technischen Schutzmaßnahmen zählen insbesondere:

- Maßnahmen gegen unzulässige Drucküberschreitung
- Maßnahmen gegen unzulässige Korrosion
- Maßnahmen gegen unzulässige Stofffreisetzungen
- Maßnahmen zum Schutz vor unzulässiger Überschreitung der Auslegungsparameter (Absicherungskonzept)

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Zu den organisatorischen Schutzmaßnahmen zählen insbesondere:

- die Qualifikation der Mitarbeiter
- regelmäßige Unterweisungen
- festgelegte Verfahrensweisen beim Umgang mit der Dampfkesselanlage, z. B.
  - Freigabescheinverfahren
  - Wartungs- und Instandhaltungskonzepte
  - Prüfungen vor Inbetriebnahme
  - wiederkehrende Prüfungen

Personenbezogene Schutzmaßnahmen

Ausgewählte persönliche Schutzausrüstung wird den Beschäftigten in Abhängigkeit von der jeweiligen Arbeitsaufgabe im erforderlichen Umfang zur Verfügung gestellt.

Berücksichtigung des Arbeitsablaufs und Koordination

Der Arbeitsablauf ergibt sich bei der Verwendung der Dampfkesselanlage aus dem Freigabescheinverfahren, das sowohl für eigene Beschäftigte als auch für Beschäftigte anderer Arbeitgeber anzuwenden ist.

Soweit sich gegenseitige Gefährdungen ergeben, werden die Arbeiten der verschiedenen Arbeitgeber durch betriebszuständige Personen aufeinander abgestimmt.

V) Schutzmaßnahmen umsetzen

Die technischen Schutzmaßnahmen werden bereits im Zuge der Errichtung umgesetzt. Die organisatorischen und personenbezogenen Schutzmaßnahmen werden den Beschäftigten auf der Grundlage von Betriebshandbüchern in regelmäßigen Unterweisungen vermittelt.

VI) Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen überprüfen

Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen wird im Zuge der Inbetriebsetzung für alle Anlagenteile und Komponenten durch den Hersteller geprüft.

Außerdem wird die Dampfkesselanlage als überwachungsbedürftige Anlage vor Inbetriebnahme und in wiederkehrenden Abständen durch eine Zugelassene Überwachungsstelle geprüft.

VII) Ergebnisse dokumentieren

Die Gefährdungsbeurteilung einer verfahrenstechnischen Anlage ist sehr komplex und stützt sich in der Regel auf eine Vielzahl verschiedener Dokumente ab. Um die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung nachvollziehbar zu dokumentieren, muss erkennbar sein, auf welcher Grundlage die Anlage bewertet wurde.

Die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung können z. B. anhand eines Formblattes dokumentiert werden, in dem die wesentlichen Auslegungsgrundlagen enthalten sein sollten. Diese Daten sind in der Regel bereits Bestandteil des Antrages auf Erlaubnis gemäß § 18 BetrSichV.

In dem Formblatt kann auf weitere Dokumente verwiesen werden (z. B. Freigabescheinverfahren, Explosionsschutzdokument etc.). Diese Dokumente sind Bestandteil der gesamten Gefährdungsbeurteilung.

Über die Prüfungen durch die Zugelassene Überwachungsstelle werden Prüfbescheinigungen erstellt und am Betriebsort aufbewahrt bzw. elektronisch archiviert.

Muster: Dokumentation der Ergebnisse einer Gefährdungsbeurteilung für einen Dampfkessel als Anlagenteil innerhalb einer Dampfkesselanlage

1. Umfang der Dampfkesselanlage

Zum Umfang der Dampfkesselanlage gehören gemäß TRBS 2141 folgende Anlagenteile:

1. **Dampfkessel**
2. Kesselgerüst, Wärmedämmung und/oder Ausmauerung und Ummantelung
3. Einrichtungen für die Feuerung
4. dem Dampfkesselbetrieb dienende Dampf- und Heißwasserleitungen bis zu den festgelegten Schnittstellen einschließlich deren Armaturen
5. Einrichtungen innerhalb des Kesselaufstellungsraumes zur Lagerung, Aufbereitung und Zuleitung von Brennstoffen sowie Einrichtungen außerhalb des Kesselaufstellungsraumes zur Lagerung, Aufbereitung und Zuleitung von entzündbaren flüssigen und gasförmigen sowie allen staubförmigen Brennstoffen.
6. Einrichtungen zur Luftversorgung des Dampfkessels einschließlich der Gebläse und der mit Rauchgas beheizten Luftvorwärmer.
7. Die absperrbaren mit Rauchgas beheizten Überhitzer und Zwischenüberhitzer, sowie die im Kesselaufstellungsraum befindlichen Dampfkühler und dazugehörige Verbindungsleitungen.
8. Die absperrbaren Speisewasservorwärmer, soweit sie im Rauchgasstrom der Feuerung angeordnet sind, sowie die Speisevorrichtungen mit den zum Dampfkessel führenden Speiseleitungen.
9. Einrichtungen zur Rauchgasabführung einschließlich Saugzuganlagen, Schornstein bzw. Kühlturm, sowie in die Rauchgasabführung eingebauten Anlagen zur Verminderung von Luftverunreinigungen.
10. Einrichtungen zur Druckhaltung und zum Volumenausgleich (Druckausdehnungsgefäße, Ausdehnungsbehälter), Heißwassererzeugungsanlagen einschließlich Verbindungsleitungen
11. Alle anderen Einrichtungen, die dem Betrieb der Dampfkesselanlage dienen.
12. Einrichtungen, in denen der erzeugte Dampf überhitzt oder gekühlt wird und die sich ganz oder teilweise in einem Dampfkessel befinden.
13. alle Überwachungs- und Sicherheitssysteme des Dampfkessels
14. der Kesselaufstellungsraum

2. Gefährdungsbeurteilung der Anlagenteile

2.1 Dampfkessel

2.1.1 Technische Daten der Anlage (Informationen beschaffen)

Hersteller: _____

Herstell-Nr. oder KKS/AKZ-Nr.: _____

Anlage in Betrieb seit: _____

Prüfdatum der letzten äußeren Prüfung: _____

Prüfdatum der letzten inneren Prüfung: _____

Prüfdatum der letzten Festigkeitsprüfung: _____

Auslegungsgrundlagen:

	HD–Teil	ZÜ–Teil	
Wasserinhalt des Dampfkessels:			Liter
maximal zulässiger Betriebsüberdruck (PS):			bar
maximal zulässige Betriebstemperatur (TS)			°C
Betriebsüberdruck (P_b):			bar
Betriebstemperatur (T_B):			°C
Prüfüberdruck (P_P):			bar

Eingesetzte Materialien:

	ja	nein
Materialstückliste in zugehöriger Festigkeitsberechnung		
Kesseldruckteile Nr. _____ enthalten:	☐	☐

Betriebsweise/besondere Betriebsbeanspruchungen:

	ja	nein		ja	nein
Zeitstandsbeanspruchung:	☐	☐	Lebensdauerüberwachung	☐	☐
Wechselbeanspruchung:	☐	☐	_____	☐	☐

2.1.2 Technische Unterlagen (Beschaffenheit des Arbeitsmittels)

Dokumentation nach	vorhanden	nicht vorhanden
DampfkV/TRD (Altanlagen)	☐	☐
14. ProdSV (DGRL): Konformitätserklärung, CE-Kennzeichnung, Betriebsanleitung	☐	☐
Normenreihe DIN EN 12952/12953:	☐	☐
anderem Regelwerk:	☐	☐
welches: _____		
Risikoanalyse und -bewertung des Herstellers	☐	☐
Betriebsanleitung des Herstellers	☐	☐
Hinweise auf Restgefahren durch Hersteller	☐	☐
_____	☐	☐
_____	☐	☐

	ja	nein
Die vorliegende Dokumentation ist vollständig und plausibel	☐	☐

2.1.3 Tätigkeiten bei der Verwendung ermitteln

Bedienung des Dampfkessels	ja	nein
durch qualifiziertes Fachpersonal	☐	☐
Unterweisung erstmalig	☐	☐
Unterweisung wiederkehrend	☐	☐
Verhalten des Personals in Betriebsanleitung/ Arbeitsanweisung festgelegt	☐	☐

2.1.4 Einstufung der Anlagenteile nach DGRL (Gefährdungen ermitteln)

HD-Teil: PS x V = _____ Kategorie: _____

ZÜ-Teil: PS x V = _____ Kategorie: _____

2.1.5 Beurteilung der sicheren Funktion der Anlage (Gefährdungen bewerten)

Bewertung des mechanischen Versagens der drucktragenden Wandungen der Konstruktion

Herstellung, Auslegung, Berechnung nach

DampfkV/TRD (Altanlagen): ☐

Normenreihe DIN EN 12952: ☐

Normenreihe DIN EN 12953: ☐

anderes Regelwerk: _____

Bei Herstellung nach einem anderen Regelwerk sollten bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung fachkundige Personen hinzugezogen werden.

Bewertung der sicherheitsgerichteten Absicherung der Auslegungsparameter
(drucktragende Wandungen, Druckerzeuger)

2.1.6 Schutzmaßnahmen festlegen

Maßnahmen gegen unzulässige Drucküberschreitung

Infolge thermischer Expansion, Überfüllung, Turbinenschnellschluss technisch vermieden?

ja ☐ nein ☐

Absicherung durch Sicherheitsventil bauteilgeprüft AD/AD2000 A2, TRD 421 oder ISO 4126?

HD – Teil	1	2	3	4	
CE- und Bauteilkennzeichen: (TÜV-Kennzeichen)					
Herstellnummer:					
Einstelldruck:					bar
Abblaseleistung:					t/h

ZÜ–Teil	1	2	3	4	
CE- und Bauteilkennzeichen: (TÜV Kennzeichen)					
Herstellnummer:					
Einstelldruck:					bar
Abblaseleistung:					t/h

Maßnahmen gegen unzulässige Korrosion

	Maßnahmen zur Reduzierung der Gefährdung: ja	nein		Relevanz bei der Ermittlung der Prüffrist: ja	nein
innere Korrosion:	☐	☐	_____	☐	☐
äußere Korrosion:	☐	☐	_____	☐	☐
CO-Korrosion:	☐	☐	_____	☐	☐
Erosionskorrosion:	☐	☐	_____	☐	☐
sonstige Mechanismen:	☐	☐	_____	☐	☐

Maßnahmen gegen unzulässige Stofffreisetzungen

Besondere Gefährdung	☐	☐	_____	☐	☐
Ausweisung von Ex-Bereichen erforderlich	☐	☐	_____	☐	☐
Ausweisung von Bereichen mit Gesundheitsgefährdung	☐	☐	_____	☐	☐

Maßnahmen zur sicherheitsgerichteten Absicherung der Auslegungsparameter

Absicherungskonzept ☐

Alternative Bewertung: _____

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Besichtigungen, Öffnungen, Schnellverschlüsse	vorhanden	nicht vorhanden
- Besichtigung, Öffnungen nach: TRB, AD 2000 A5	☐	☐
Normenreihe DIN EN 12592/12593	☐	☐
- Schnellverschlüsse gemäß AD 2000 A5	☐	☐
Bei Schnellverschlüssen besondere Hinweise in der Betriebsanleitung/Arbeitsanweisung (z. B. SIM-Verfahren)	☐	☐

Personenbezogene Schutzmaßnahmen	ja	nein
Personenbezogene Schutzmaßnahmen sind in den tätigkeitsbezogenen Gefährdungsbeurteilungen enthalten	☐	☐

2.1.7 Wirksamkeit der Maßnahmen überprüfen

Prüfung vor Inbetriebnahme gemäß § 15 BetrSichV

	vorhanden	nicht vorhanden
Prüfbescheinigung/Prüfbuch	☐	☐

Festlegung des Prüfumfangs für wiederkehrende Prüfungen

	vorhanden	nicht vorhanden
Prüfplan	☐	☐

Wenn nicht vorhanden, Prüfumfang definieren:

_____

_____

_____

3. Ermittlung der Prüferqualifikation und Fristen für die wiederkehrenden Prüfungen gemäß Anhang 2 Abschnitt 4 BetrSichV

Prüferqualifikation

PS x V = _____

Prüfung durch: zur Prüfung befähigte Person ☐ ZÜS ☐

Prüffrist		sofern ZÜS-prüfpflichtig:
- Äußere Prüfung (nur bei beheizten Druckbehältern):	_____	max. 1 Jahr
- Innere Prüfung:	_____	max. 3 Jahre
- Festigkeitsprüfung:	_____	max. 9 Jahre

Prüfdruck: _____ bar

4. Zustimmung der ZÜS zu den ermittelten Prüffristen	
Gegebenenfalls Hinweise: Optional: Den vom Arbeitgeber im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ermittelten Prüffristen wird zugestimmt.	
Datum, Unterschrift Arbeitgeber	Datum, Unterschrift ZÜS

GMBl 2019, S. 289

Bekanntmachung von Technischen Regeln

hier: Änderungen der TRBS 2181 „Schutz vor Gefährdungen beim Eingeschlossensein in Personenaufnahmemitteln“

– Bek. d. BMAS v. 14.3.2019 – IIIb 5 – 35650 –

Gemäß § 21 Absatz 6 der Betriebssicherheitsverordnung macht das Bundesministerium für Arbeit und Soziales folgende vom Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS) beschlossenen Änderungen der TRBS 2181 „Schutz vor Gefährdungen beim Eingeschlossensein in Personenaufnahmemitteln“, Ausgabe Januar 2007, GMBl 2007, S. 330 [Nr. 15] v. 23.3.2007, bekannt:

1. Im Inhaltsverzeichnis werden die Wörter „Anhang A Technische Maßnahmen für Aufzugsanlagen“ gestrichen.
2. In Nummer 4.1 werden die Wörter „(für Aufzugsanlagen siehe A.3.3 Anhang A)“ gestrichen.
3. In Nummer 4.2 Satz 1 werden die Wörter „(für Aufzugsanlagen siehe Anhang A)“ gestrichen.
4. Anhang A der TRBS 2181 wird aufgehoben.

GMBl 2019, S. 310

Bekanntmachung der Aufhebung einer Technischen Regel für Betriebssicherheit und einer Erkenntnis des Ausschusses für Betriebssicherheit

hier: TRBS 1121 „Änderungen und wesentliche Veränderungen von Aufzugsanlagen“ und BekBS 2111 „Rückwärts fahrende Baumaschinen“

–Bek. d. BMAS v. 14.3.2019 – IIIb 5 – 35650 –

Gemäß § 21 Absatz 6 Nummer 1 der Betriebssicherheitsverordnung gibt das Bundesministerium für Arbeit und Soziales folgende Aufhebungen von Technischen Regeln zur Betriebssicherheit (TRBS) und Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit BekBS bekannt:

1. Aufhebung der TRBS 1121

Die TRBS 1121 „Änderungen und wesentliche Veränderungen von Aufzugsanlagen“, Ausgabe August 2012, GMBl 2012, S. 864 [Nr. 45/46] v. 17.10.2012, mit Änderungen und Ergänzungen: GMBl 2014, S. 905 [Nr. 43] v. 7.8.2014, wird aufgehoben. Regeln zu prüfpflichtigen Änderungen bei Aufzugsanlagen sind nunmehr in der TRBS 1201 Teil 4 „Prüfung von überwachungsbedürftigen Anlagen – Prüfung von Aufzugsanlagen“ enthalten.

2. Aufhebung der BekBS 2111

Die BekBS 2111 „Rückwärts fahrende Baumaschinen“, Ausgabe Februar 2012, GMBl 2012, S. 394 [Nr. 21] wird aufgehoben. Empfehlungen des ABS für Maßnahmen gegen die Gefährdung von Beschäftigten auf Baustellen durch Rückwärtsfahren mit eingeschränkter Sicht sind im Anhang der TRBS 2111 Teil 1 „Mechanische Gefährdungen – Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen beim Verwenden von mobilen Arbeitsmitteln“ enthalten.

GMBl 2019, S. 310

Bekanntmachung von Technischen Regeln

hier: EmpfBS 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“; Korrektur

Bezug: EmpfBS 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“, GMBl 2018, S. 412 [Nr. 22]

– Bek. d. BMAS v. 14.3.2019 – IIIb 5 – 35650 –

Die EmpfBS 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“, GMBl 2018, S. 412 [Nr. 22] wird wie folgt korrigiert:

In Abbildung 2 „Ablauf der Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung und Anpassung der Maßnahmen zur sicheren Verwendung eines Arbeitsmittels“ fehlt im nachfolgenden Ablauf des Feldes „Sind organisatorische und oder personenbedingte Maßnahmen möglich?“ die Frage „Sind Maßnahmen ausreichend?“ sowie für den Fall „Nein“ der Pfeil auf „Arbeitsmittel außer Betrieb nehmen“. Korrekt ist die nachfolgende Abbildung:

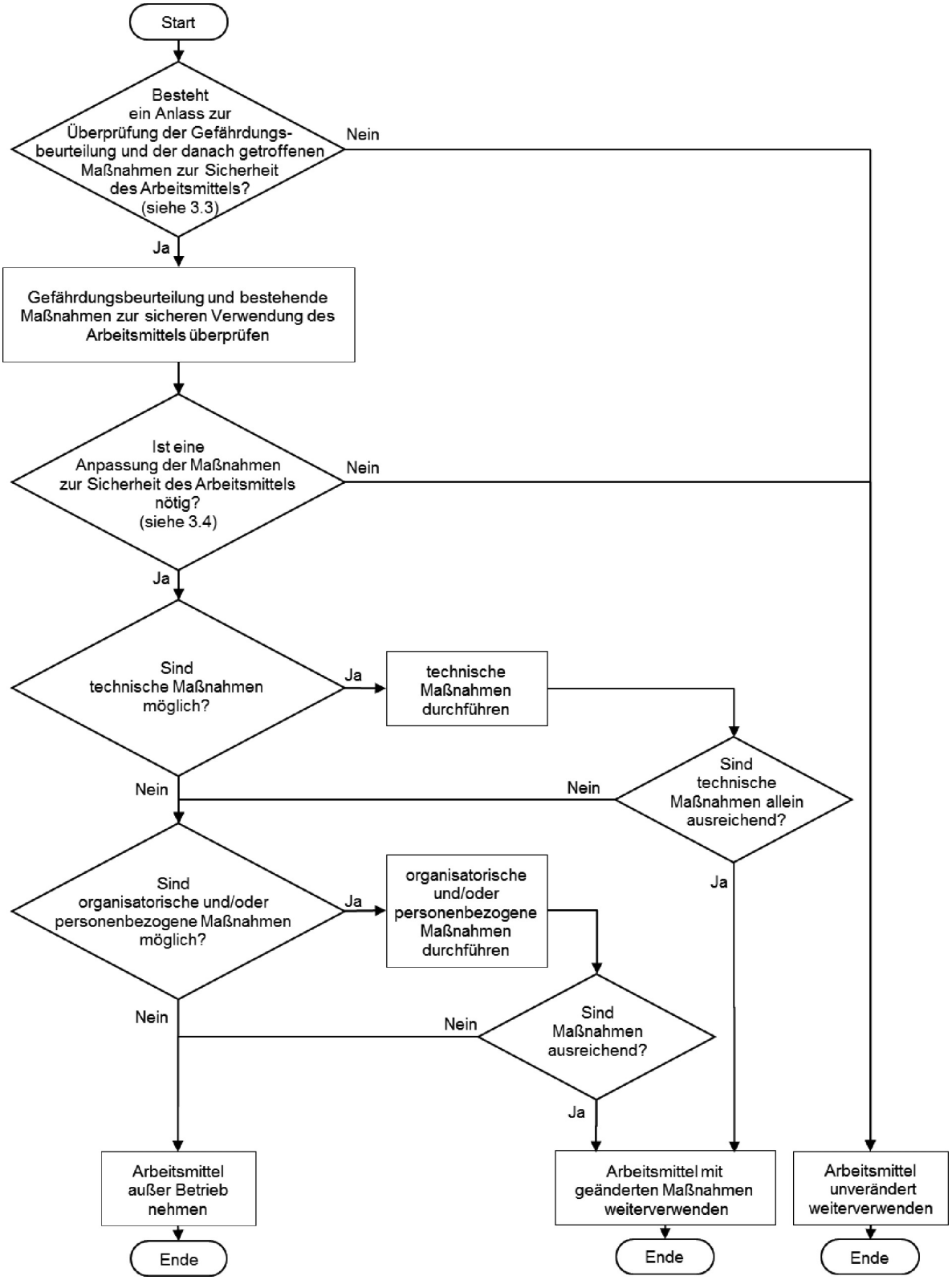


Abb. 2 Ablauf der Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung und Anpassung der Maßnahmen zur sicheren Verwendung eines Arbeitsmittels

GMBl 2019, S. 310

HERAUSGEBER:
Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
11014 Berlin (Postanschrift)
Alt-Moabit 140, 10557 Berlin (Hausanschrift)
Telefon: 0 30/1 86 81-0
Telefax: 0 30/1 86 81 12 926
E-Mail: poststelle@bmi.bund.de
VERLAG UND VERTRIEB:
Wolters Kluwer Deutschland GmbH, Carl Heymanns Verlag
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln
Telefon: 02 21/9 43 73-70 00, 0 26 31/8 01-22 22 (Kundenservice)
Telefax: 0 26 31/8 01-22 23 (Vertrieb)
E-Mail: info-wkd@wolterskluwer.com
http://www.wolterskluwer.de

DRUCK:
rewi druckhaus, Reiner Winters GmbH, Wiesenstraße 11, 57537 Wissen
Telefon: 0 27 42/9 32 38, Telefax: 0 27 42/93 23 70, www.rewi.de

ERSCHEINUNGSWEISE UND BEZUGSBEDINGUNGEN:
Das Gemeinsame Ministerialblatt erscheint nach Bedarf. Abonnementspreis: je 20 Hefte 39,20 € zuzüglich 9,50 € Versandkosten. Einzelhefte je 8 angefangene Seiten 1,60 € zuzüglich Versandkosten (auf Anfrage). Der Bezug des Gemeinsamen Ministerialblattes kann zum Ende eines Abrechnungszeitraumes von 20 Heften gekündigt werden.
Preis dieses Heftes 19,20 € zuzüglich Versandkosten.
Im Bezugspreis ist die Mehrwertsteuer enthalten, der angewandte Steuersatz beträgt 7 % für das Printprodukt und 19 % für die Online-Komponente.
Einzelhefte nur durch Wolters Kluwer Deutschland GmbH, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln, Telefon 0 26 31/8 01-22 22 oder durch den Buchhandel.
2019
Das GMBl im Internet: www.gmbl-online.de