Ausgabe: Oktober 2010
GMBl. Nr. 60 vom 14. Oktober 2010 S. 1219

Technische Regeln für Betriebssicherheit
TRBS 1112
Instandhaltung

Vorbemerkung

Diese Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) gibt dem Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene entsprechende Regeln und sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für die Bereitstellung und Benutzung von Arbeitsmitteln sowie den Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen wieder.

Sie wird vom Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS) ermittelt und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben.

Die Technische Regel konkretisiert die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) hinsichtlich der Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen sowie der Ableitung von geeigneten Maßnahmen. Bei Anwendung der beispielhaft genannten Maßnahmen kann der Arbeitgeber insoweit die Vermutung der Einhaltung der Vorschriften der Betriebssicherheitsverordnung für sich geltend machen. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, hat er die gleichwertige Erfüllung der Verordnung schriftlich nachzuweisen.

Inhalt

1 Anwendungsbereich

2 Begriffsbestimmungen

2.1 Instandhaltung

2.2 Wartung

2.3 Inspektion

2.4 Instandsetzung

2.5 Erprobung

3 Vorbereitung der Instandhaltung

3.1 Regelungen der Zusammenarbeit

3.2 Voraussetzungen zur Durchführung

4 Gefährdungsbeurteilung

4.1 Informationen beschaffen

4.2 Gefährdungen ermitteln

4.3 Gefährdungen bewerten

4.4 Maßnahmen festlegen

5 Durchführung der Arbeiten

5.1 Durchführung der Instandhaltungsarbeiten

5.2 Erprobung

Anlage 1 - Ablaufdiagramm

Anlage 2 - Tabelle: Mögliche Gefährdungen und beispielhafte Maßnahmen

1 Anwendungsbereich

Diese Technische Regel beschreibt die Vorgehensweise bei der Gefährdungsbeurteilung von Instandhaltungsarbeiten. Sie nennt beispielhafte Maßnahmen, die im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung bei der Durchführung der Instandhaltungsarbeiten zu berücksichtigen sind.

Sie ist anzuwenden für

- die Planung und Ausführung von Instandhaltungstätigkeiten,
- Störungssuche,
- Erprobung nach Instandsetzung.

Bei Instandhaltungsarbeiten mit Explosionsgefährdungen ist zusätzlich TRBS 1112 Teil 1 anzuwenden.

2 Begriffsbestimmungen

2.1 Instandhaltung

Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus eines Arbeitsmittels (technischen Einheit einer Anlage) zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes oder der Rückführung in diesen, so dass es die geforderte Funktion erfüllen kann. Die Begriffe Wartung, Inspektion und Instandsetzung sind Bestandteil des Oberbegriffes Instandhaltung.

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 aufrecht erhalten werden.

2.3 Inspektion

Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes eines Arbeitsmittels, einschließlich der Bestimmung der Ursachen der Abnutzung oder Schädigung und dem Ableiten 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. 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).

(2) Arbeiten Beschäftigte unterschiedlicher Betriebsbereiche oder Beschäftigte verschiedener Arbeitgeber zusammen, haben die Arbeitgeber nach § 8 ArbSchG bei der Durchführung der Sicherheits- und Gesundheitsschutzbestimmungen zusammenzuarbeiten.

Eine gegenseitige Information ist erforderlich. Gegebenenfalls ist eine gemeinsame Beurteilung der Arbeitssituation und ihrer Gefährdungen vorzunehmen. Daraus resultierende Schutzmaßnahmen sind abzustimmen.

Beispiele:

Unterschiedliche Betriebsbereiche in der Verantwortung eines Arbeitgebers:

Bestehen 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 Arbeiten tragen (Arbeitsverantwortlicher).

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.

Hier hat es sich in der Praxis bewährt, Aufsichtspersonen oder Koordinatoren zu bestellen, die die festgelegten Schutzmaßnahmen aufeinander abstimmen und überprüfen. Weiter ist sinnvoll, wenn sich die Arbeitgeber bez. der Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung, von Arbeitsmitteln oder –stoffen abstimmen.

3.2 Voraussetzungen zur Durchführung

(1) Vor Instandhaltungsmaßnahmen sind mindestens folgende Schritte durchzuführen:

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

(2) Wird mit der Durchführung von Arbeiten in einem Betrieb eigenes Instandhaltungspersonal beauftragt, so hat der Arbeitgeber die betreffenden Beschäftigten gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 2 BetrSichV über die relevanten Gefährdungen bezogen auf das Arbeitsmittel und das Arbeitsumfeld zu unterweisen.

Bei verschiedenen Arbeitgebern ist im Rahmen der Koordinationspflicht nach § 8 ArbSchG auch die Unterweisung der Arbeitnehmer zwischen den beteiligten Arbeitgebern erforderlich. Die Unterweisung muss insbesondere Informationen über örtliche Verhältnisse, weiter laufende Arbeiten im Betrieb sowie damit einhergehende Gefährdungen beinhalten.

(3) Im Umfeld der Instandhaltungsarbeiten tätige Beschäftigte sind über Zeit, Ort und Inhalt der vorgesehenen Instandhaltungsarbeiten sowie die dabei möglicherweise auftretenden Einschränkungen, Gefährdungen und die erforderliche Rücksichtnahme zu informieren.

(4) Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von Beschäftigten ausgeführt werden, die dafür geeignet und vom Arbeitgeber hierzu beauftragt sind. Sie müssen durch ihre berufliche Ausbildung oder Fortbildung über die notwendigen Sachkenntnisse zur Durchführung des Instandhaltungsauftrages verfügen.

(5) Bei den Instandhaltungsarbeiten sind Werkzeuge und andere Arbeitsmittel einzusetzen, die bei bestimmungsgemäßer Verwendung für den vorgesehenen Verwendungszweck und für die Bedingungen am Arbeitsplatz geeignet sind.

4 Gefährdungsbeurteilung

(1) Für jede ausgeübte Tätigkeit und für jeden Arbeitsplatz in der Instandhaltung ist eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen, um die Sicherheit und Gesundheit aller Beschäftigten zu gewährleisten sowie Schäden an Einrichtungen, die zu Gefährdungen der Beschäftigten führen können, zu verhindern oder, wenn dies nicht möglich ist, so weit wie möglich zu minimieren. Die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung sind nachweisbar festzuhalten.

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

(3) Das als Anlage 1 beigefügte Ablaufdiagramm skizziert in zusammenfassender Form die in den Abschnitten 4 bis 5 beschriebenen Abläufe und Maßnahmen bei Instandhaltungsarbeiten.

(4) Besondere Gefährdungen durch Gefahrstoffe einschließlich Explosionsgefährdungen bei und durch Instandhaltungsarbeiten sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung entsprechend Abschnitt 3 der TRBS 1112 Teil 1 zu berücksichtigen.

(5) Vor der Beschaffung und Bereitstellung von Arbeitsmitteln ist zu prüfen, ob für die Instandsetzung dieser Gegenstände besondere Voraussetzungen (z. B. Arbeitsbühnen, Krane, Versorgungsanschlüsse, Anschlagpunkte) geschaffen werden müssen, um absehbare Instandhaltungsarbeiten sicher durchführen zu können.

4.1 Informationen beschaffen

Der Arbeitgeber hat zu ermitteln, ob Beschäftigte bei Instandhaltungsarbeiten Gefährdungen ausgesetzt sein können. Hierzu müssen Informationen beschafft werden, z. B.

- aus der Betriebs- oder Wartungsanleitung des Herstellers,
- aus Konstruktions- und Planungsunterlagen,
- über Arbeitsverfahren, eingesetzte Arbeitsmittel und möglicherweise auftretende Arbeitsstoffe (z. B. Gefahrstoffe),
- aus Betriebserfahrungen, z. B. Erkenntnisse und Schlussfolgerungen aus bereits durchgeführten Instandhaltungstätigkeiten, Schadensberichten, Revisionsprotokollen, Ergebnissen von Verschleißuntersuchungen, vergleichbaren Gefährdungsbeurteilungen,
- aus Erfahrungen der Beschäftigten (Instandhaltungs- und Bedienpersonal),
- über die Umgebungs- und Betriebsbedingungen (z. B. Zugänglichkeit, Lüftungsverhältnisse, Lärm),
- aus dem betriebsspezifischen Alarmplan,
- über Erkenntnisse aus der Begehung des Arbeitsplatzes,
- über vorhandene Schutzmaßnahmen (z. B. zum Gefahrstoffschutz einschließlich Brand- und Explosionsschutz).

4.2 Gefährdungen ermitteln

Es ist zu prüfen, ob durch die Instandhaltungsarbeiten eine Beeinträchtigung der Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten zu erwarten ist.

Hierzu müssen die einzelnen Arbeitsschritte systematisch betrachtet und die damit verbundenen Gefährdungen ermittelt werden (siehe Anlage 2).

Hierbei müssen auch Gefährdungen berücksichtigt werden,

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

4.3 Gefährdungen bewerten

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, der Arbeitsumgebung oder durch Arbeitsstoffe zu bewerten.

4.4 Maßnahmen festlegen

(1) Als Ergebnis der Beurteilung der Gefährdungen legt der Arbeitgeber die notwendigen Maßnahmen fest.
In der als Anlage 2 beigefügten Tabelle sind beispielhafte Maßnahmen zu ausgewählten Gefährdungen genannt.
Besondere Maßnahmen bei Explosionsgefährdungen bei und durch Instandhaltungsarbeiten sind in den Abschnitten 4 und 5 TRBS 1112 Teil 1 genannt.

(2) Die festgelegten Maßnahmen sind in der folgenden Rangfolge zu treffen:

1. Vermeidung der Gefährdung
2. verbleibende Gefährdung möglichst gering halten
3. Schutz vor Gefährdung durch Einsatz technischer Maßnahmen
4. Personen aus dem Gefahrenbereich fernhalten
5. Schutz vor Gefährdungen durch Einsatz persönlicher Schutzausrüstung.

(3) In Abhängigkeit vom Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung sind die Abläufe der Übergabe/Rückgabe ggf. schriftlich festzulegen (z. B. Freigabe- oder Erlaubnisscheinverfahren). Bei gleichartigen Arbeitsbedingungen und gleichartig wirksamen Schutzmaßnahmen kann das Freigabe-/Erlaubnisscheinverfahren mehrere Arbeitsbereiche umfassen.

Vor Beginn der Instandhaltungsarbeiten muss der den Auftrag erteilende Arbeitgeber dafür sorgen, dass sich das instandzusetzende Arbeitsmittel in einem gefahrlosen Zustand befindet.
Instandhaltungsarbeiten und Produktionsbetrieb sind nach Möglichkeit zeitlich oder räumlich zu trennen.

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

(5) Kann ausnahmsweise der gefahrlose Zustand des instandzusetzenden Arbeitsmittels nach Absatz 3 nicht realisiert werden, weil z. B. ein vermuteter Fehler nur in eingeschaltetem Zustand erkennbar ist, dann müssen mindestens nachfolgende Maßnahmen getroffen werden:

- Es sind die dazu notwendigen besonderen Schutzmaßnahmen zu ermitteln. Der den Auftrag erteilende Arbeitgeber hat für deren Umsetzung zu sorgen. Für die Einhaltung der anlagenspezifischen Maßnahmen ist der Anlagenverantwortliche, für die Einhaltung der arbeitsbezogen Maßnahmen ist der Arbeitsverantwortliche zuständig.

- Es dürfen mit derartigen Arbeiten nur Beschäftigte nach Abschnitt 3.2 Abs. 4 beauftragt werden. Diese müssen darüber hinaus mit den Besonderheiten des instandzusetzenden Arbeitsmittels soweit vertraut sein, dass sie auftretende Gefährdungssituationen erkennen und abwenden können.

- Die Beschäftigten müssen über alle mit ihrer Arbeit verbundenen besonderen Gefährdungen unterrichtet und unterwiesen werden.

- Es müssen spezielle Anweisungen für das Verhalten beim Auftreten von Unregelmäßigkeiten und Störungen vorhanden und dem Personal bekannt sein.

- Es dürfen sich nur diejenigen Personen im Gefahrenbereich aufhalten, die für die Instandhaltungsarbeiten unbedingt erforderlich sind.

- In Abhängigkeit vom Gefährdungspotential ist eine mit den Gefährdungen vertraute Person zu beauftragen, die den Fortgang der Arbeiten beobachtet und bei akuter Gefährdung geeignete Maßnahmen ergreift.

5 Durchführung der Arbeiten

5.1 Durchführung der Instandhaltungsarbeiten

(1) Der Arbeitsauftrag für die Durchführung von Instandhaltungsarbeiten ist durch den Arbeitgeber oder von ihm nach § 13 Abs. 2 ArbSchG beauftragte Personen zu erteilen.

(2) Die Durchführung der Arbeiten darf nur unter Anwendung der festgelegten Maßnahmen erfolgen. Dabei sind die festgelegten Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen.

Hierzu gehört insbesondere, dass

- die erforderlichen Arbeits- und Hilfsmittel bereitgestellt werden,
- die organisatorischen Voraussetzungen bestehen und eingehalten werden,
- die Verantwortlichkeiten festgelegt sind,
- die Abstimmung über Art und Umfang der Arbeiten sowie Maßnahmen zur Gefahrenverhütung zwischen den Beteiligten erfolgt ist,
- durch Begehung des Arbeitsplatzes festgestellt wurde, dass die Umgebungsbedingungen den Annahmen entsprechen,
- die Beschäftigten unterwiesen wurden.

(3) Werden bei Instandhaltungsarbeiten von der Gefährdungsbeurteilung abweichende Gefährdungen festgestellt, so sind die Arbeiten unverzüglich, jedoch sicher, abzubrechen und der die Instandhaltung durchführende Arbeitgeber oder von ihm nach § 13 Abs. 2 ArbSchG beauftragte Personen zu informieren. Diese haben die zusätzlichen erforderlichen Maßnahmen festzulegen, das Personal anzuweisen und die Gefährdungsbeurteilung anzupassen.

(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) Nach Abschluss der Arbeiten 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. Ggf. ist eine Prüfung gemäß § 10 oder dem 3. Abschnitt der Betriebssicherheitsverordnung erforderlich.

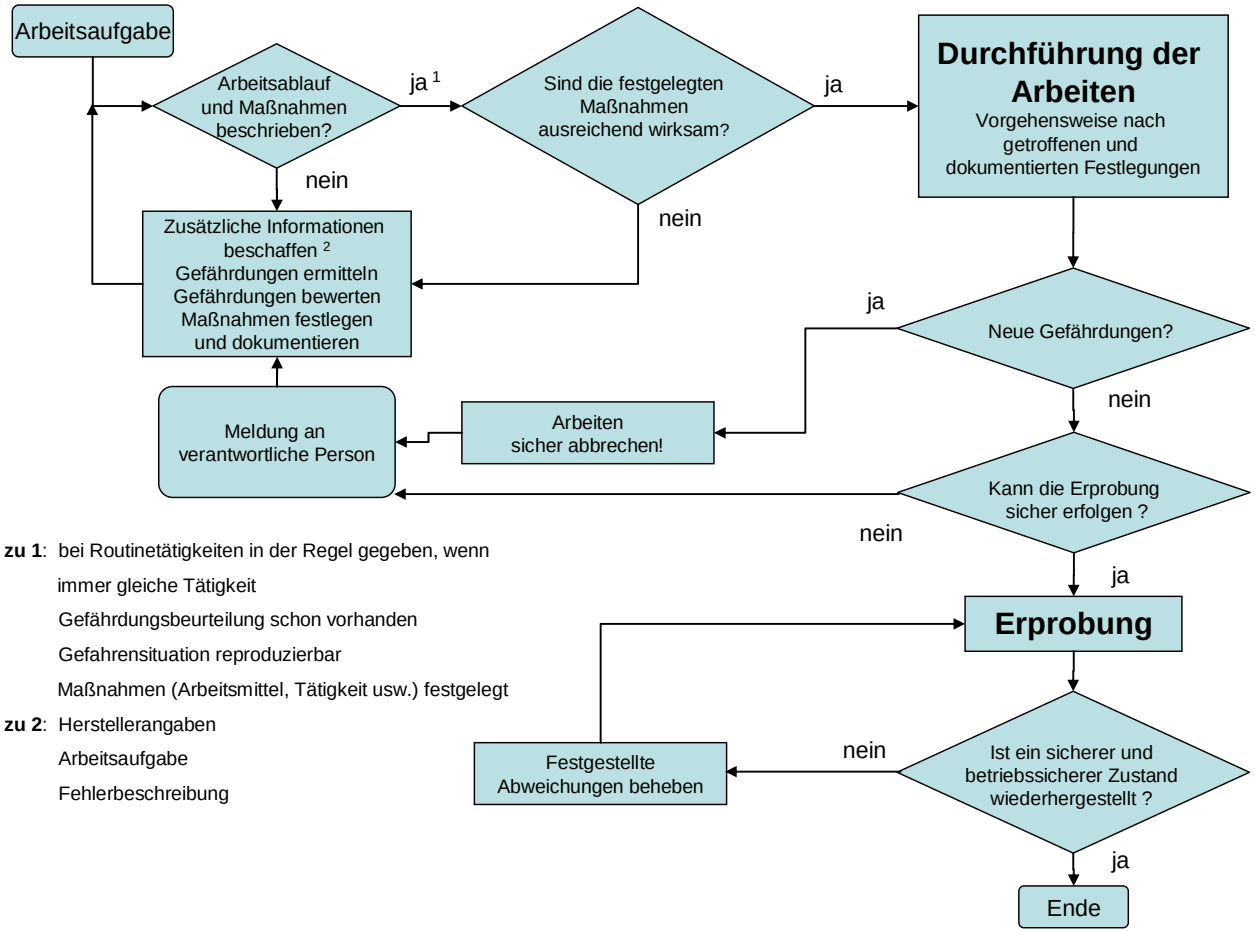
5.2 Erprobung

(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) Der Ablauf ist festzulegen und Beschäftigte nach Abschnitt 3.2 Abs. 4 sind einzusetzen. 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.

Anlage 1

Ablaufdiagramm Instandhaltung und Erprobung



zu 1: bei Routinetätigkeiten in der Regel gegeben, wenn
immer gleiche Tätigkeit
Gefährdungsbeurteilung schon vorhanden
Gefahrensituation reproduzierbar
Maßnahmen (Arbeitsmittel, Tätigkeit usw.) festgelegt

zu 2: Herstellerangaben
Arbeitsaufgabe
Fehlerbeschreibung

Anlage 2

Tabelle: Mögliche Gefährdungen und beispielhafte Maßnahmen

	Besonderheiten bei der Instandhaltung	**Beispielhafte Maßnahmen**
1. Allgemeines	besondere Beauftragung zur Benutzung von Arbeitsmitteln mit besonderer Gefährdung (z. B. Kettensägen)	Erstellung von Montage- und Demontageverfahren mit Erläuterungen und Anweisungen
	Zugänglichkeit zu Arbeitsmitteln eingeschränkt	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 zur Störungssuche, Funktionskontrollen sowie Außer- und Inbetriebnahmen frei zugänglich	größtmögliche Einschränkung des Zugangs zur Gefahrenstelle durch abstandhaltende Maßnahmen

	Besonderheiten bei der Instandhaltung	**Beispielhafte Maßnahmen**
	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 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
	Bewegungen der instandzusetzenden Gegenstände oder Teilen davon, durch sich bei der Instandhaltungsmaßnahme verändernde Lastverteilungen	Beachtung möglicher asymetrischer Lastverteilungen und Massenschwerpunkte; Absperren des Gefahrenbereiches; Sicherungsposten stellen; Blockiervorrichtungen benutzen

	Besonderheiten bei der Instandhaltung	**Beispielhafte Maßnahmen**
	Gefährdungen durch unerwarteten Ausstoß von Produkten 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

	Besonderheiten bei der Instandhaltung	Beispielhafte Maßnahmen
3. Absturz		
	absturzgefährdete Bereiche	Absturzsicherung z. B. durch Geländer, Auffangnetze, Schutzwände, Verwendung persönlicher Schutzausrüstung
	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)
	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

	Besonderheiten bei der Instandhaltung	Beispielhafte Maßnahmen
	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	Vorliegen von defekten elektrischen Betriebsmitteln (z. B. Elektrohandwerkzeugen - fehlende Isolierung der Zuleitung); fehlerhafte Verlängerungskabel; falsche Schutzklasse, falsche Schutzart	der Benutzung entziehen; Verwendung von Fehlerstromschutzschaltern; Verwendung von geeigneten elektrischen Betriebsmitteln; Schutzkleinspannung, Schutztrennung in beengten Räumen und bei Feuchtigkeit; Sichtprüfung vor Verwendung
	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

	Besonderheiten bei der Instandhaltung	**Beispielhafte Maßnahmen**
	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
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, Induktionserwärmung, 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 Gefahrbereich 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, so dass dieser Personenkreis Arbeiten in der direkten Umgebung starker elektromagnetischer Quellen nicht durchführen darf. Störeinflüsse bei Messgeräten beachten

	Besonderheiten bei der Instandhaltung	Beispielhafte Maßnahmen
	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
	Einsatz von Lösungsmittel beim Reinigen verschmutzter Maschinenteile	ungefährliche Mittel verwenden; ausreichende Lüftung, Tragen von Schutzkleidung

	Besonderheiten bei der Instandhaltung	Beispielhafte Maßnahmen
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/Explosions-gefährdung 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/zerset-zungsfähigen oder selbstentzündlichen (bei Luftzutritt) Stoffen	Freigabe/Arbeitserlaubnis, Abklärung der Medien und Gefahren vorab; Entleerung, Reinigung/Spülung des Systems, ggf. Inertisierungs-maßnahmen
	fehlende Information über den Inhalt bzw. ehemaligen Inhalt von Behältern und Rohrleitungen	genaue Dokumentation über und Kennzeichnung von Inhalts-stoffen; falls nicht vorhanden, muss von einem gefährlichen Inhalt ausge-gangen werden; ggf. Messungen/Analysen von Restflüssigkeiten/Feststoffen und Atmosphäre; Entleeren/Spülen/Trocknen/ggf. Inertisieren

	Besonderheiten bei der Instandhaltung	**Beispielhafte Maßnahmen**
	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 Sicherungs-posten vorsehen
		Siehe auch TRBS 1112 Teil 1
7. Thermische Gefährdungen		
	Arbeiten in heißen oder kalten Bereichen	Rahmenbedingungen festlegen (Temperaturen, maximale Verweil-dauer) Abschotten (Kühlen/Heizen) Belüften persönliche Schutzausrüstung
	Kontakt mit heißen/kalten Oberflächen (Ofenober-flächen, Rohrleitungen)	Temperatur messen, abdecken, Temperaturausgleich ermöglichen (Wartezeit), Thermoschutzhandschuhe, Wärmeschutzkleidung, Wärmeschutzisolation
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

	Besonderheiten bei der Instandhaltung	**Beispielhafte Maßnahmen**
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

	Besonderheiten bei der Instandhaltung	Beispielhafte Maßnahmen
11. Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch-Arbeitsmittel		
	unzureichende, ungünstige Beleuchtung	zusätzliche, passende Beleuchtung bereitstellen
	Arbeiten bei mangelnden Verständigungsmöglichkeiten	Festlegung von Kommunikationsregeln, Sprechfunk, Kameraeinsatz, Spiegel
	unzureichende Kenntnisse oder Qualifikationen	Schulungen und Unterweisungen