

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/18df4480-f9c8-3f0d-90e9-3d0a83fb47ee>

<b>Bibliografie</b>	
<b>Titel</b>	Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) Instandhaltung (TRBS 1112)
<b>Amtliche Abkürzung</b>	TRBS 1112
<b>Normtyp</b>	Technische Regel
<b>Normgeber</b>	Bund
<b>Gliederungs-Nr.</b>	[keine Angabe]

## Anlage 2 TRBS 1112 - Tabelle: Mögliche Gefährdungen und beispielhafte Maßnahmen

		<b>Besonderheiten bei der Instandhaltung</b>	<b>Beispielhafte Maßnahmen</b>
<b>1. Allgemeines</b>		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,	Arbeiten nicht alleine durchführen;  Arbeiten mit besonderem Freigabe- oder Erlaubnisscheinverfahren durchführen;
		der Art der Tätigkeit, den verwendeten Stoffen oder der Umgebung	Verwendung von Personen-Notsignal-Anlagen;  Monitorbeobachtung
<b>2. Mechanische Gefährdungen</b>			

		<b>Besonderheiten bei der Instandhaltung</b>	<b>Beispielhafte Maßnahmen</b>
	<p><b>kontrolliert bewegte ungeschützte Teile</b></p>	<p>die Gefahrenstellen sind meist zur Störungssuche, Funktionskontrollen sowie Außer- und Inbetriebnahmen frei zugänglich</p> <p>trennende und abschaltende Schutzeinrichtungen sind beseitigt oder unwirksam gemacht</p> <p>Durchführung der Arbeiten bei laufendem Betrieb</p>	<p>größtmögliche Einschränkung des Zugangs zur Gefahrenstelle durch abstandhaltende Maßnahmen</p> <p>instandzusetzendes Arbeitsmittel ist mit sicherheitstechnischen Mitteln, insbesondere mit kontrollierter Handsteuerung innerhalb sicherer Betriebsparameter zu halten;</p> <p>ausreichende Reduzierung von Geschwindigkeiten der kontrolliert bewegten Teile;</p> <p>Zustimmungseinrichtungen mit Tippschalter mit selbsttätiger Rückstellung</p> <p>Festlegung der Qualifikation für besondere Tätigkeiten;</p> <p>Festlegen von Personen, die mit Beobachtungsaufgaben betraut sind;</p> <p>Festlegung der Koordination zwischen allen Beteiligten;</p> <p>Vermeidung des Zutritts;</p> <p>Not-Halt-Einrichtung in unmittelbarer Nähe des Instandhaltungspersonals</p>
	<p><b>unkontrolliert bewegte Teile</b></p>	<p>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</p>	<p>Sicherung von Werkzeugen sowie Bauteilen gegen unkontrolliertes Bewegen, Sauberhaltung von Werkzeugen, Absperrung 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</p>

		<b>Besonderheiten bei der Instandhaltung</b>	<b>Beispielhafte Maßnahmen</b>
		Bewegungen der instandzusetzenden Gegenstände oder Teilen davon, durch sich bei der Instandhaltungsmaßnahme verändernde Lastverteilungen	Beachtung möglicher asymmetrischer Lastverteilungen und Massenschwerpunkte;  Absperrern des Gefahrenbereiches;  Sicherungsposten stellen;  Blockiervorrichtungen benutzen
		Gefährdungen durch unerwarteten Ausstoß von Produkten und Medien (Hydraulik, Pneumatik, Dampf, Wasser, Schüttgut)	Systeme vor Arbeitsbeginn drucklos/medienfrei machen und sichern, gefahrloses Ableiten
<b>Teile mit gefährlichen Oberflächen</b>		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
<b>bewegte Arbeitsmittel</b>		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
<b>bewegte Transportmittel</b>		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**

		<b>Besonderheiten bei der Instandhaltung</b>	<b>Beispielhafte Maßnahmen</b>
		absturzgefährdete Bereiche	Absturzsicherung z.B. durch Geländer, Auffangnetze, Schutzwände, Verwendung persönlicher Schutzausrüstung
		Zugänglichkeit oft nur über Leitern, Tritte gewährleistet	<p>Tritt- und Standsicherheit gewährleisten;</p> <p>Leitern hinsichtlich Art und Größe auf Instandhaltungsaufgabe abstimmen;</p> <p>Leitern nur auf tragfähigem, ebenen Untergrund aufstellen (ggf. Stahlspitzen, Gummifüße);</p> <p>bei Unebenheiten möglichst Leitern mit eigenem Niveaueausgleich verwenden, Leiterstandplatz auf Verkehrswegen ausweisen;</p> <p>Leiterstandplatz absperren (notfalls Warnposten);</p> <p>kein seitliches Hinauslehnen;</p> <p>schwere Lasten nicht von Hand transportieren, nur mittels geeigneter Transportmittel (Kran, Gabelstapler, Seilzug)</p>
		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	<p>Auswahl geeigneter Hubarbeits- und Gelenkarmbühnen, Bedienungsanleitung beachten;</p> <p>Einweisung der Bediener, Funktionskontrolle vor Verwendung durchführen, Tragfähigkeit beachten</p>
		offene Gräben, Gruben, Behälter, Bottiche	Sicherung durch Umwehungen 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	<p>Tragfähigkeit beachten;</p> <p>Arbeitsbühne formschlüssig an den Gabeln befestigen;</p> <p>Arbeitsbühne mit Umwehrung;</p> <p>Durchgriffschutz zum Staplermast, max. Höhe 5 m;</p> <p>Fahrer darf Stapler nicht verlassen, wenn Instandhalter im Korb ist;</p> <p>wenn der Standort gewechselt wird, darf keine Person auf der Arbeitsbühne sein und muss abgesenkt werden;</p> <p>Kommunikation zwischen Fahrer und Instandhalter</p>

**4. Elektrische Gefährdung**

**elektrischer Schlag**

Vorliegen von defekten elektrischen Betriebsmitteln (z.B. der Benutzung entziehen;

		<b>Besonderheiten bei der Instandhaltung</b>	<b>Beispielhafte Maßnahmen</b>
		Elektrohandwerkzeugen - fehlende Isolierung der Zuleitung);	Verwendung von Fehlerstromschutzschaltern;
		fehlerhafte Verlängerungskabel;	Verwendung von geeigneten elektrischen Betriebsmitteln;
		falsche Schutzklasse, falsche Schutzart	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 Abschränkung;  Information über erdverlegte Leitungen (Baggerarbeiten) einholen;  Metallsuch- und Stromleitungssuchgerät verwenden
		Arbeiten und Fehlersuche in Schaltschränken	unter Spannung stehende Anlageteile abschränken/sichern;  Regeln zu "Arbeiten unter Spannung" beachten
		Rückspannung; Rückwärtseinspeisung bei Transformatoren (Generatoren, unterbrechungsfreie Spannungsversorgungen, Kondensatoren)	"5 Sicherheitsregeln" der Elektrotechnik beachten
	<b>Lichtbögen</b>	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)

		<b>Besonderheiten bei der Instandhaltung</b>	<b>Beispielhafte Maßnahmen</b>
	<p><b>elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder</b></p>	<p>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)</p> <p>elektromagnetische Beeinflussung durch Stromschienen, Netzsysteme, Einleiterkabel</p>	<p>Festlegung des Expositionsbereichs;</p> <p>Ermittlung der auftretenden elektromagnetischen Felder;</p> <p>Bei Überschreitung zulässiger Werte:</p> <p>Reduzierung der Leistung, Abschirmungen, Vergrößerung des Abstandes zur Feldquelle;</p> <p>Tätigkeiten im Gefahrenbereich sind nicht zulässig.</p> <p>Im Bereich erhöhter Exposition dürfen Tätigkeiten nur unter Aufsicht eines Sachkundigen durchgeführt werden.</p> <p>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.</p> <p>Störeinflüsse bei Messgeräten beachten</p> <p>Abstände einhalten</p>

**5. Gefährdungen durch Medien**

		<b>Besonderheiten bei der Instandhaltung</b>	<b>Beispielhafte Maßnahmen</b>
		Offnen von Anlagen, -teilen mit möglichem Überdruck	<p>Druck entlasten;</p> <p>Druckfreiheit feststellen;</p> <p>Systeme mit möglichem Überdruck nur nach vorgegebener Verfahrensweise mit Erläuterungen und Anweisungen öffnen, auf möglichen Siedeverzug achten (ggf. Arbeitserlaubnis)</p>
		Arbeiten an und in Druckbehältern, Silos, Kanälen, Rohrleitungen (z.B. Sauerstoffmangel, Gärgase)	<p>Arbeiten in abgeschlossenen Räumen nur mit Freigabeverfahren (Arbeitserlaubnis);</p> <p>Sicherungsposten und einsatzbereite Rettungsmittel vor Ort;</p> <p>Gaswarnanlagen (stationär und mobil)</p>
		Arbeiten an konstruktiv vorgesehenen Öffnungen für die	Massenströme gefahrlos umleiten oder ableiten;
		Ableitung von Medien (Ersticken, Vergiften, Verätzen, Verbrennen, Erfrieren)	Über ein Arbeitsfreigabeverfahren sicherstellen, dass die Systeme drucklos, entleert, gespült, abgesperrt und gegen wieder eintretende Medien gesichert sind.
		lokale Undichtigkeit	<p>Information über Medien einholen;</p> <p>Nutzung von geeigneter persönlicher Schutzausrüstung</p>
		Restmedien (Restmengen, Anbackungen, Ablagerungen)	<p>nur nach vorgegebener Verfahrensweise mit Erläuterungen und Anweisungen arbeiten;</p> <p>Flüssigkeiten abpumpen, Anbackungen entfernen, reinigen;</p> <p>Leckageauffangmöglichkeit verwenden;</p> <p>Nutzung von geeigneter persönlicher Schutzausrüstung</p> <p>ungefährliche Mittel verwenden;</p>
		Einsatz von Lösungsmittel beim Reinigen verschmutzter Maschinenteile	ausreichende Lüftung, Tragen von Schutzkleidung

**6. Brand- und Explosionsgefährdungen**



		<b>Besonderheiten bei der Instandhaltung</b>	<b>Beispielhafte Maßnahmen</b>
	<b>Entzündung von Feststoffen, Flüssigkeiten, Gasen</b>	Schweißen, Schleifen und Trennen, Verwendung transportabler Öfen	vorhandene Brandlasten vor Arbeitsaufnahme beseitigen;

		<b>Besonderheiten bei der Instandhaltung</b>	<b>Beispielhafte Maßnahmen</b>
--	--	--	--------------------------------

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

unzureichende Kenntnisse oder Qualifikationen      Schulungen und Unterweisungen