

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/92c014c0-e91d-3f0c-bbbc-11ff0f16c7fe>

<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 FN

## Anhang 2 TRBS 1112 - Tabelle: Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten und beispielhafte Schutzmaßnahmen

	<b>Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten</b>	<b>Beispielhafte Schutzmaßnahmen</b>
<b>1. Allgemeines</b>		
	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
<b>2. Mechanische Gefährdungen</b>		

	<b>Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten</b>	<b>Beispielhafte Schutzmaßnahmen</b>
<b>kontrolliert bewegte ungeschützte Teile</b>	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
<b>unkontrolliert bewegte Teile</b>	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, Absperrn 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 asymmetrischer Lastverteilungen und Massenschwerpunkte; Absperrn 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

	<b>Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten</b>	<b>Beispielhafte Schutzmaßnahmen</b>
<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
<b>3. Absturz</b>		
	absturzgefährdete Bereiche	Absturzsicherung z. B. durch Geländer, Auffangnetze, Schutzwände, Verwendung persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz

	<b>Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten</b>	<b>Beispielhafte Schutzmaßnahmen</b>
	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 Niveaueausgleich 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
	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, Abschränkungen, 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
<b>4. Elektrische Gefährdung</b>		
<b>elektrischer Schlag</b>	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 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, Leistungsschutz; Last so gering wie möglich halten (Abschalten von Verbrauchern)

	<b>Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten</b>	<b>Beispielhafte Schutzmaßnahmen</b>
<b>elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder</b>	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 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
<b>5. Gefährdungen durch Medien</b>		
	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

	<b>Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten</b>	<b>Beispielhafte Schutzmaßnahmen</b>
	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
<b>6. Brand- und Explosionsgefährdungen</b>		

	<b>Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten</b>	<b>Beispielhafte Schutzmaßnahmen</b>
<b>Entzündung von Feststoffen, Flüssigkeiten, Gasen</b>	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
		<b>siehe auch TRBS 1112 Teil 1</b>
<b>7. Thermische Gefährdungen</b>		

	<b>Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten</b>	<b>Beispielhafte Schutzmaßnahmen</b>
	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, Temperaturengleich ermöglichen (Wartezeit), Thermoschutzhandschuhe, Wärmeschutzkleidung, Wärmeschutzisolation
<b>8. Physikalische Gefährdungen</b>		
<b>Schall</b>	Arbeiten in Lärmbereichen; überhörte Warnsignale; Verständigungsprobleme	außer Betrieb nehmen; Abschirmen; Dämpfen; optische Signale verwenden; Wechselsprechanlagen einsetzen; Begrenzung der Einsatzzeit; Kameraeinsatz, Spiegel; persönliche Schutzausrüstung
<b>Schwingungen</b>	Arbeiten an laufenden Anlagen; Anlagenteile; Fahrzeuge; Handwerkzeug	außer Betrieb nehmen; Dämpfungsmatten einsetzen; Begrenzung der Einsatzzeit; persönliche Schutzausrüstung
<b>Strahlung</b>	Arbeiten an Lasern, im Bereich von UV-Strahlern (Lichtbogenschweißen); Röntgenstrahler (Schweißnahtprüfung)	außer Betrieb nehmen; Abschirmen, Abstand schaffen; persönliche Schutzausrüstung
<b>9. Gefährdungen durch Druck</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
<b>10. Gefährdungen durch Wechselwirkung</b>		

	<b>Besondere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten</b>	<b>Beispielhafte Schutzmaßnahmen</b>
	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
<b>11. Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch - Arbeitsmittel</b>		
	unzureichende, ungünstige Beleuchtung	zusätzliche, passende Beleuchtung bereitstellen
	Arbeiten bei mangelnden Verständigungsmöglichkeiten	Festlegung von Kommunikationsregeln, Sprechfunk, Kameraeinsatz, Spiegel