

209-070

DGUV Information 209-070



Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung

komm**mit****mensch** ist die bundesweite Kampagne der gesetzlichen Unfallversicherung in Deutschland. Sie will Unternehmen und Bildungseinrichtungen dabei unterstützen eine Präventionskultur zu entwickeln, in der Sicherheit und Gesundheit Grundlage allen Handelns sind. Weitere Informationen unter www.kommmitmensch.de

Impressum

Herausgegeben von:

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40

10117 Berlin

Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)

Fax: 030 13001-6132

E-Mail: info@dguv.de

Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Maschinen, Robotik, Fertigungsautomation
des Fachbereichs Holz und Metall der DGUV

Ausgabe: Juni 2019

DGUV Information 209-070

zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
oder unter www.dguv.de/publikationen

Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung

Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorbemerkung	7
1 Instandhaltung von Maschinen, Anlagen und Fahrzeuganbauten mit hydraulischer Ausrüstung	9
1.1 Allgemeines.....	9
1.2 Qualifikation des Instandhaltungspersonals.....	10
1.3 Gefährdungen bei Arbeiten an der Hydraulik.....	11
1.4 Elektrische Gefährdungen.....	15
1.5 Planung der Arbeiten.....	16
2 Umgang mit Druckflüssigkeit	20
2.1 Hautschutz.....	20
2.2 Auslaufende Druckflüssigkeit.....	25
2.3 Suche nach Leckagestellen.....	28
2.4 Austausch der Druckflüssigkeit.....	28
3 Fehlersuche	29
4 Arbeiten an Hydraulikkomponenten	34
4.1 Allgemeines.....	34
4.2 Rohrleitungen.....	35
4.3 Schlauchleitungen.....	39
4.4 Hydraulikzylinder.....	53
4.5 Pumpen und Hydromotoren.....	55
4.6 Ventilblöcke.....	56
4.7 Druckspeicheranlagen.....	58
4.8 Filter.....	62

	Seite
5	Arbeiten an Maschinen und Anlagen 64
5.1	Allgemeines 64
5.2	Arbeiten an Werkzeugmaschinen 68
5.3	Arbeiten an hydraulischen Pressen 70
5.4	Arbeiten an hydraulischen Scheren-Hubarbeitsbühnen 71
6	Arbeiten an der Mobilhydraulik 73
6.1	Allgemeines 73
6.1.5	Ausbau schwerer Bauteile 77
6.2	Arbeiten an Flurförderzeugen 81
6.3	Arbeiten an hydraulisch betriebenen Fahrzeugan- und -aufbauten sowie Fahrzeugkranen 84
6.4	Arbeiten an Erdbaumaschinen und sonstigen selbstfahrenden Arbeitsmaschinen 87
6.5	Arbeiten an Wasserfahrzeugen 93
7	Erforderliche Prüfungen 98
7.1	Allgemeines 98
7.2	Prüfung auf ordnungsgemäße Montage und sichere Funktion 98
7.3	Prüfung auf sichere Bereitstellung und Benutzung 99
7.4	Rechtsgrundlagen für die Prüfungen 99
8	Erste Hilfe 101

Anhang 1

A	Fehlersuche.....	104
B	Hinweise zur Instandhaltung.....	112
C	Prüfumfang „Sichtprüfung“.....	114
D	Prüfumfang „Funktionsprüfung“.....	116
E	Prüfumfang „Sichere Bereitstellung und Benutzung“.....	118
F	Mitwirkung von Beschäftigten.....	121

Anhang 2

	Literaturverzeichnis.....	123
1.	Gesetze, Verordnungen und Technische Regeln.....	123
2.	Vorschriften, Regeln und Informationen für die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit.....	124
3.	Normen.....	125
4.	Sonstige Schriften.....	125
5.	Literaturhinweise.....	126

	Abbildungsnachweis.....	126
--	--------------------------------	------------

Vorbemerkung

Seit etwa 1950 werden vermehrt hydraulische Komponenten als Baukastenelemente hergestellt und in Anlagen oder Maschinen zur Erfüllung verschiedenster Aufgaben eingesetzt.

Der besondere Vorteil der Hydraulik ist die hohe Energiedichte, d. h. mit kleinen Komponenten können sehr große Leistungen umgesetzt werden.

Am Anfang erfolgte die Bedienung der hydraulischen Steuerelemente rein manuell. Mit der technischen Entwicklung wurde zunehmend die Kombination mit elektrischen oder elektronischen Bauelementen vorangetrieben. Heute bestehen z. B. automatisierte Fertigungsanlagen aus einer Fülle verketteter, komplexer Baugruppen.

Die Einsatzmöglichkeiten der Hydraulik sind sehr vielfältig. Sie reichen vom Mikrobereich über den Maschinen- und Anlagenbau bis zur Luft- und Raumfahrt.

In der Hydraulik wird zur Energieübertragung eine Druckflüssigkeit verwendet, mit der Bewegungen oder Kräfte erzeugt werden. Im allgemeinen Maschinenbau wird mit Drücken bis 350 bar und in Sonderfällen, z. B. in der statischen Umformtechnik, mit bis zu 5000 bar gearbeitet.

Diese Information wendet sich an Personen, die Instandhaltungsarbeiten an Maschinen und Anlagen mit hydraulischer Ausrüstung planen und ausführen.

Da bei der Instandhaltung von Maschinen häufig in Bereiche eingegriffen wird, die im normalen Betrieb der Anlagen nicht zugänglich sind, müssen bei diesen Arbeiten besondere Schutzmaßnahmen getroffen werden (siehe auch DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“),

In dieser Information werden Gefährdungen und Maßnahmen zu deren Abwendung aufgezeigt sowie Hinweise zur sicheren Durchführung von Instandhaltungsarbeiten an hydraulischen Ausrüstungen gegeben. Diese Information unterstützt die Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen sowie die Ableitung von Maßnahmen

Vorbemerkung

entsprechend der allgemeinen Technischen Regel für Betriebssicherheit TRBS 1112 „Instandhaltung“ hinsichtlich der speziellen Gefährdungen bei der Hydraulik-Instandhaltung. In dieser Information werden Maßnahmen beschrieben, die bei Instandhaltungsarbeiten an Maschinen und Anlagen mit hydraulischer Ausrüstung zu berücksichtigen sind. Diese Information umfasst neben der Planung und Durchführung von Instandhaltungsarbeiten auch die Fehlersuche sowie die Wiederinbetriebnahme nach erfolgter Instandsetzung.

1 Instandhaltung von Maschinen, Anlagen und Fahrzeuganbauten mit hydraulischer Ausrüstung

1.1 Allgemeines

Bei allen Arbeiten an hydraulischen Systemen und Anlagen sind die Hinweise des Maschinen- oder Anlagenherstellers hinsichtlich Kenntnissen und Ausbildung sowie Inbetriebnahme und Instandhaltung zu beachten.

Ersatzteile müssen den Spezifikationen des Maschinenherstellers entsprechen. Dies bedeutet, dass alle einzubauenden Teile insbesondere den maximalen Betriebsdrücken entsprechend ausgewählt werden und für die in der Anlage verwendete Druckflüssigkeit geeignet sein müssen.

Gefahrenhinweise und Sicherheitsmaßnahmen, unter anderem aus dem Sicherheitsdatenblatt der eingesetzten Druckflüssigkeit, sind in einer Betriebsanweisung aufzunehmen und umzusetzen (siehe Abschnitt 2.1).

Der Umbau von Maschinen und Anlagen kann eine wesentliche Änderung im Sinne des Produktsicherheitsgesetzes darstellen, bei der gegebenenfalls zusätzliche Sicherheitsanforderungen zu berücksichtigen und weitere Maßnahmen zu beachten sind. Daher sollte vor Umbauten Rücksprache mit dem Hersteller genommen werden.



Merke

Der Umbau einer Maschine kann eine erneute Konformitätsbewertung erfordern!

1.2 Qualifikation des Instandhaltungspersonals

Instandhalter und Instandhalterinnen müssen aufgrund ihrer Ausbildung, Berufserfahrung und Tätigkeit mit dem Aufbau von hydraulischen Komponenten und Anlagen vertraut sein. Sie sollten eine abgeschlossene Berufsausbildung haben, z. B. in der

- Industriemechanik,
- Mechatronik,
- Anlagenmechanik,
- KFZ-Mechanik,
- Landmaschinenmechanik oder
- zur Hydraulikfachkraft weitergebildet sein.

Weiterhin muss Instandhaltungspersonal zu den auftretenden Gefährdungen und den sich hieraus ergebenden Schutzmaßnahmen unterwiesen sein.



Abb. 1
Instandhalter bei
Wartungsarbeiten

Grundsätzliche Pflichten der Beschäftigten ergeben sich auch aufgrund der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ (siehe Anhang 1 Buchstabe F).

Für die Planung und Durchführung von Instandhaltungsarbeiten ist es erforderlich, mindestens die

- Bedienungsanleitung (inkl. Wartungshinweise),
- Funktions- und Schaltpläne zur Hydraulik und gegebenenfalls auch zur Elektronik,
- Betriebsarten,
- Maschinenabläufe,
- Verknüpfungen zu anderen Technologien (mechanisch, elektrisch, elektronisch)

zu verstehen. Die Methoden der systematischen Fehlersuche müssen angewendet werden können.

Reichen die oben angeführten Kenntnisse nicht aus, müssen anlagenspezifische Informationen vom Maschinenhersteller angefordert werden.

Arbeiten an elektrischen Teilen von Maschinen und Anlagen sind mit besonderen Gefährdungen verbunden. Daher dürfen diese Arbeiten nur von elektrotechnisch geschulten und unterwiesenen Personen, z. B. Elektrofachkräften, durchgeführt werden.

1.3 Gefährdungen bei Arbeiten an der Hydraulik

Für Instandhaltungsarbeiten ist eine Gefährdungsanalyse durchzuführen und zusammen mit den sich daraus ergebenden Schutzmaßnahmen zu dokumentieren (siehe auch TRBS 1112, Abschnitt 4, Absatz (2)). Die Gefährdungsbeurteilung für das Instandhaltungspersonal muss vom Leiter oder von der Leiterin der Instandhaltung durchgeführt werden.

Für wiederkehrende gleiche Instandhaltungsarbeiten (z. B. Schlauchleitungs-, Ventil- oder Zylinderaustausch) kann es ausreichend sein, die Gefährungsbeurteilungen einmal durchzuführen und die Betriebsanweisung sowie die regelmäßige Unterweisung darauf aufzubauen.

Hinweis:

Bei besonderen Gefährdungen (z. B. durch Wechselwirkungen mit anderen Arbeiten oder an neuen unbekanntem Betriebsarten oder in Kundenbetrieben) ist auch eine Gefährdungsbeurteilung vor Beginn der Instandhaltungsarbeiten durchzuführen oder gegebenenfalls mit der für die Koordination von Sicherheit und Gesundheit zuständigen Person SiGeKo der auftraggebenden Firma abzustimmen.

Bei Arbeiten an der Hydraulik können insbesondere folgende Gefährdungen auftreten:

- **unkontrollierter Austritt der Druckflüssigkeit**
- **unbeabsichtigte Maschinenbewegungen**
- **Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen und an heißer Druckflüssigkeit**
- **wegfliegende oder berstende Teile**
- **Hauterkrankungen**
- **Lärm**

Unkontrollierter Austritt der Druckflüssigkeit:

Bei Bruch von Leitungen, beim Lösen von Verbindungselementen, die noch mit Druck beaufschlagt sind, bei Beschädigungen von Hydraulik-Schlauchleitungen (siehe Abbildung 2) oder durch Einwirken von unzulässig hohen Kräften muss mit dem Austreten von Druckflüssigkeit gerechnet werden.

Die Folgen können sein:

- Augenschädigung
- Eindringen in die Haut (Vergiftung)

- Verbrühungen durch heiße Druckflüssigkeit
- Brandgefahr, wenn Zündquellen vorhanden (z. B. Öle auf heißen Oberflächen)
- Rutschgefahr an Arbeitsplätzen und Verkehrswegen
- Gefährdung durch unbeabsichtigte Maschinenbewegungen
- Umweltgefährdung (z. B. Eindringen ins Erdreich/Grundwasser)

Unzulässig hohe Kräfte können auftreten durch

- falsch eingestellte Druckventile,
- Veränderungen an z. B. Druckbegrenzungsventilen,
- falsch ausgelegte Ventile (zu schnell schaltend),
- von außen einwirkende Lasten,
- unbeabsichtigte Druckübersetzungen an Zylindern.

Unbeabsichtigte Maschinenbewegungen können ausgelöst werden durch

- unbeabsichtigtes Betätigen von Befehls- oder Steuergeräten, wie Taster, Hebel, steuernde Lichtschranken, Näherungsschalter, Handhilfsbetätigungen, sowie Störungen durch Magnetfelder,
- Fehler in der Steuerung,



Abb. 2
Geborstene
Hydraulik-Schlauchleitung

- Energietrennung, Energiezufuhr, Restenergie,
- Versagen von Bauteilen,
- Verschmutzung der Druckflüssigkeit.

Restenergie in einer Anlage kann vorhanden sein wenn

- Druckspeicher (hydraulisch/pneumatisch) in der Anlage sind,
- Lasten hochgehalten werden,
- Spannkkräfte vorhanden sind,
- Bauteile gegeneinander verspannt sind.

Ursachen für das Bauteilversagen können z. B. sein:

- zu hoher Systemdruck
- Verschleiß und Materialermüdung (z. B. Ventildfedern)
- hängen bleibende Ventile
- Überlastung durch zu hohe dynamische Druckspitzen
- ungeeignete oder verschmutzte Druckflüssigkeiten

Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen und an heißer Druckflüssigkeit durch

- funktionsbedingt heiße Maschinenteile, z. B. Leitungen, Pumpen, Motoren, und
- austretende Druckflüssigkeit, z. B. beim Öffnen von Leitungen oder beim Ausbau von Komponenten.

Wegfliegende oder berstende Teile können Folge sein von

- Überbeanspruchung von Komponenten, z. B. durch zu hohe Betriebsdrücke oder Druckspitzen,
- Materialermüdung,
- falsch ausgewählten Bauteilen.

Hierzu zählt auch das Umschlagen (Peitschen) einer an einem Ende abgerissenen Hydraulik-Schlauchleitung.

Beim Kontakt mit Druckflüssigkeiten können **hautgefährdende Wirkungen** auftreten (siehe Abschnitt 2). Dämpfe von Druckflüssigkeiten können beim Einatmen Atemwegsreizungen verursachen.

Lärm wird nicht nur vom Pumpenaggregat verursacht, auch der Betrieb von Maschinen kann bei Fehlersuche, Probetrieb usw. einen erheblichen Schallpegel erzeugen. Daher müssen Hydraulik-Instandhalterinnen und -Instandhalter bei gesundheitsschädigender Lärmemission Gehörschutz benutzen.

Je nach Instandhaltungsarbeit können eine oder mehrere Gefährdungen gleichzeitig auftreten. Dementsprechend müssen mehrere Schutzmaßnahmen angewendet werden. Die wichtigsten Schutzmaßnahmen werden in den einzelnen Abschnitten dieser Information erläutert. Bei Bedarf wird auf andere vorhandene Informationsschriften verwiesen.

Hinweis:

Sollte die Gefährdungsbeurteilung von Instandhaltungsarbeiten eine Explosionsgefährdung identifizieren, ist die Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 1112 Teil 1 „Explosionsgefährdungen bei und durch Instandhaltungsarbeiten – Beurteilungen und Schutzmaßnahmen“ anzuwenden.

1.4 Elektrische Gefährdungen

Bei Arbeiten an elektrischen Teilen von Maschinen und Anlagen können besondere Gefährdungen auftreten, wie

- direkte und indirekte Berührung von spannungs- bzw. stromführenden Teilen,
- Körperströme,
- Lichtbogen/-entladungen,
- Spannungsverschleppung (z. B. bei mangelhafter Erdung)

und insbesondere die Gefährdungen durch „Arbeiten in engen Räumen“, wozu auch die Maschineninnenräume und metallische Fahrzeugaufbauten zählen.

Diese Arbeiten dürfen nur von elektrotechnisch geschulten und unterwiesenen Personen, z. B. Elektrofachkräften, durchgeführt werden.

1.5 Planung der Arbeiten

Unfälle treten meist auf, wenn keine oder unzureichende organisatorische Vorbereitungen der Instandhaltungsarbeiten getroffen wurden.

Eine weitere Ursache ist die Durchführung der Arbeiten unter Zeitdruck. Weiterhin wird häufig einfach „nur noch instand gesetzt“, anstatt die Ursachen der Störung zu ermitteln und zu beseitigen. Außerdem kann jahrelange Routine zu Selbstüberschätzung oder zu einer Fehleinschätzung führen, wenn die praktizierte Arbeitsweise nicht mehr hinterfragt wird.

Voraussetzung für die sichere Instandhaltung ist eine sorgfältige Planung der Arbeiten, einschließlich der Gefährdungsbeurteilung und der Berücksichtigung oder Erstellung von Instandhaltungsanweisungen.

Die Planung umfasst

- Umfang und Ablauf der Instandhaltung,
- erforderliche Schutzmaßnahmen nach Gefährdungsbeurteilung,
- die Auswahl des Instandhaltungspersonals nach seiner Qualifikation,
- die erforderliche Anzahl der Instandhalter und Instandhalterinnen nach zu leistendem Arbeitsumfang und
- die zu verwendenden Arbeitsmittel, wie Werkzeuge und Geräte.

Bei der Festlegung der Arbeitsschritte müssen auftretende Gefährdungen durch Schutzmaßnahmen minimiert werden. Treten während der Arbeiten neue Gefährdungen auf, müssen auch diese durch Risikobewertung und zusätzliche Schutzmaßnahmen minimiert werden.

Die Instandhaltungsanweisung sollte mindestens Folgendes beinhalten:

- Hinweise zur systematischen Fehleranalyse (siehe Abschnitt 3)
- Bereitstellung eventuell auszutauschender Komponenten, Sonderwerkzeuge und Hilfsmittel
- Sicherung des Hauptschalters der Energiezufuhr (z. B. elektrisch, hydraulisch, pneumatisch)
- Abbau von Restenergien (auch in verbundenen Teilen)
- Abstützen hochgehaltener Lasten
- Methoden, um das System drucklos zu machen
- Prüfung des drucklosen Zustands
- gegebenenfalls weitere zu ergreifende Schutzmaßnahmen (siehe Anhang 1 Buchstabe B)

Es müssen sichere Zugänge zu den Eingriffspunkten und sichere Standflächen zur Durchführung der Instandhaltungsarbeiten vorhanden sein, z. B. Arbeitsbühnen, Podeste.

Die wichtigsten Sicherheitsmaßnahmen für die Hydraulik-Instandhaltung lassen sich als **Fünf-Finger-Regel der Fluidtechnik** wie folgt zusammenfassen:



Merke

Fünf-Finger-Regel der Fluidtechnik

- 1) Energiezufuhr trennen.
- 2) Gegen Wiedereinschalt sichern (Abbildung 3).
- 3) System drucklos machen, einschließlich vorhandener Druckspeicher, hochgehaltene Lasten absenken oder unterbauen, Restenergien abbauen.
- 4) Druckfreiheit prüfen.
- 5) Gefährdungen durch benachbarte Anlagen verhindern.

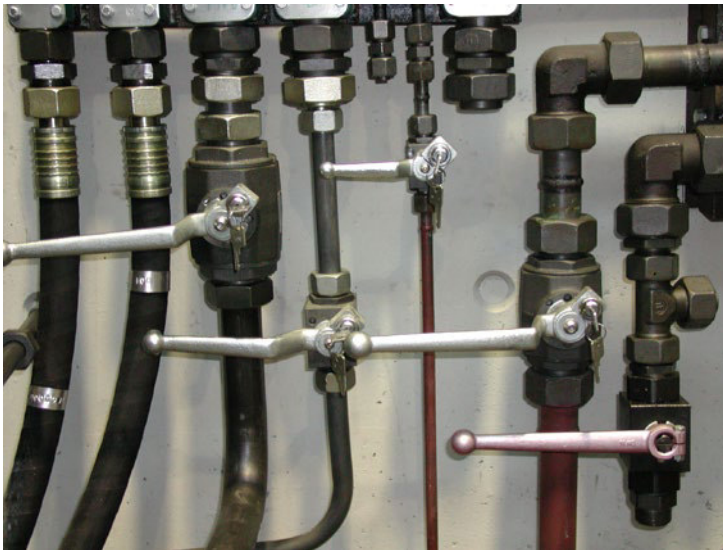


Abb. 3 Sichern gegen Wiedereinschalten durch abschließbare Kugelhähne

Arbeiten mehrere Personen bei der Instandhaltung einer hydraulischen Anlage zusammen, ist außerdem eine verantwortliche Person zu bestimmen, die Arbeiten und die Schutzmaßnahmen festlegt, überwacht und koordiniert.

Neben den unmittelbaren Gefährdungen durch die Hydraulik sind auch sekundäre Gefährdungen zu berücksichtigen, z. B. Absturzgefahren.

Zur systematischen Verbesserung der Arbeitssicherheit bei Instandhaltungsarbeiten sollten

- Störungs- bzw. Fehlerursachen dokumentiert und ausgewertet,
- Umsetzung und Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen kontrolliert,
- durchgeführte Arbeiten protokolliert,
- Gefährdungsbeurteilungen sowie Instandhaltungsanweisungen überprüft und gegebenenfalls aktualisiert und
- eventuell vorgenommene technische Änderungen in die Dokumentation der Maschine oder Anlage aufgenommen werden.

2 Umgang mit Druckflüssigkeit

2.1 Hautschutz

Hydraulikinstandhalter und -instandhalterinnen sind es gewohnt, bei ihrer Tätigkeit “schmutzige Hände” zu bekommen. Die tägliche intensive Hautreinigung wird scheinbar problemlos vertragen, so dass man sich in der Regel wenig Gedanken darüber macht, ob die Haut – das größte menschliche Organ – das auf Dauer schadlos verträgt. Die in den Ölen oder Fetten enthaltenen Legierungsbestandteile und Additive können allergisierend oder sensibilisierend wirken.

Mangelndes Problembewusstsein ist ein Grund dafür, dass Hauterkrankungen zu den häufigsten berufsbedingten Erkrankungen in Metallbetrieben gehören.

Das Organ Haut ist das Bindeglied zwischen dem menschlichen Immunsystem einerseits und der “Außenwelt” andererseits. Insbesondere Fette auf der äußeren Hautschicht bilden einen wirksamen, aber auch verletzlichen Schutz vor schädigenden Einflüssen. Häufiges Waschen, besonders mit fettlösenden Substanzen, beschädigt diese Schutzschicht. Wenn es dem Körper nicht mehr gelingt, diese Beschädigungen innerhalb der Arbeitspausen zu reparieren, kommt es zur Austrocknung der Haut mit Rissbildungen und Rötungen, kurz, zum „Abnutzungsekzem“. In zweiter Linie „propft“ sich nicht selten im weiteren Verlauf zusätzlich ein „allergisches Ekzem“ auf, da potenziell allergieauslösende Stoffe bei bereits vorgeschädigter Haut leichter in tiefere Regionen des Hautorgans vordringen können. Je nach persönlicher Veranlagung können derartige Reaktionen bereits relativ kurz nach ersten beruflichen Hautbelastungen oder auch erst nach vielen Jahren oder Jahrzehnten der Ausübung hautbelastender Tätigkeiten auftreten.

Hat sich eine berufsbedingte allergische Hauterkrankung eingestellt, sind die Folgen – sowohl berufliche als auch private – oft gravierend. Weil der Kontakt mit allergieauslösenden Stoffen in der Regel nicht vollständig vermieden werden kann, droht unter Umständen der Verlust des Arbeitsplatzes.

Nr.: 000 Muster
Firma:

Betriebsanweisung

gem. § 14 GefStoffV

Stand: 27.01.2012

Bereich: Werkstatt, Lager

Hydrauliköle

Hydrauliköle von hoher Viskosität: hochraffinierte Mineralöle mit Additiven

Gefahren für Mensch und Umwelt

Hydrauliköle sind brennbar. Dämpfe, die bei sehr starker Erwärmung frei werden, und Sprühnebel können mit Luft explosionsfähige Gemische bilden. Es besteht Entzündungsgefahr ölgetränkter Kleidung.

Häufiger oder lang anhaltender Kontakt mit den Produkten, auch durch ölgetränkte Kleidung, kann Hauterkrankungen, z. B. Entzündungen, Ausschlag, Ölakne, verursachen.

Produkte, die bei der Verwendung hohen Temperaturen ausgesetzt sind, können sich mit gesundheitsgefährdenden Stoffen anreichern.

Auslaufenden Hydrauliköl ist wassergefährdend.

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln



Hydrauliköle nur über Auffangwannen lagern und abfüllen; Verspritzen vermeiden.
Auffangwannen nicht mit Gebinden überfüllen und nicht zur Ablage anderer Materialien benutzen.
Zündquellen fernhalten, nicht rauchen. Schmierstoffe nicht vernebeln.
Behälter geschlossen halten und vor Erwärmung schützen.
Getränkte Putzlappen in nicht brennbarem, geschlossenem Behälter aufbewahren.
Putzlappen regelmäßig erneuern.



Befüllte Behälter kennzeichnen, schadhafte Kennzeichnungen erneuern.
Niemals Lebensmittelgefäße oder damit zu verwechselnde Gefäße benutzen.

Handschutz: bei längerem Umgang beständige Chemikalien-Schutzhandschuhe



Hautschutz: siehe Hautschutzplan

Kontakt mit der Haut und Kleidung vermeiden.
Getränkte Kleidung sofort wechseln und erst nach der Reinigung wieder anziehen.
Verschmierte Putzlappen nicht in die Taschen der Arbeitskleidung stecken.
Nach dem Umgang Hände waschen und Pflegecreme auftragen.
Zur Hautreinigung keine Lösemittel, Verdüner, Benzin o. Ä. verwenden.

Verhalten im Gefahrfall (Unfalltelefon: siehe Aushang)



Nach Auslaufen sofort mit Ölbindemittel (.....) aufnehmen und in Abfallbehälter geben; Raum gut lüften. Vorsicht, Rutschgefahr auf schmierigem Boden.

Feuerlöscher für Brandklasse B, kein Wasser:

Im Brandfall besteht Berstgefahr geschlossener erhitzter Behälter, Öllager im Gefahrfall verlassen.

Fluchtweg: siehe Kennzeichnung der Rettungswege und Notausgänge



Erste Hilfe (Ersthelfer: siehe Aushang)



Nach Hautkontakt: Gründlich mit Wasser und Seife abwaschen, getränkte Kleidung zuvor entfernen.

Nach Augenkontakt: Bei offenem Lidspalt und zum äußeren Lidspalt hin zehn Minuten unter fließendem Wasser ausspülen, augenärztlichen Rat einholen.

Nach Verschlucken: **Erbrechen nicht anregen**, ärztlichen Rat einholen.

Nach Ölinjektion: Z. B. nach Eindringen von Öl unter die Haut unverzüglich Arzt aufsuchen!

Sachgerechte Entsorgung

Abfälle in gekennzeichneten nicht brennbaren Behältern (.....) sammeln; Abfallbehälter und leere Behälter geschlossen halten, spätestens am Schichtende leeren bzw. aus dem Arbeitsraum entfernen.

Datum, Unterschrift:

Was kann getan werden?

Es gibt viele Möglichkeiten, die Haut auch bei stark schmutzenden Tätigkeiten weitgehend gesund zu erhalten. Wichtigste Voraussetzung ist zunächst, dass alle das richtige Verständnis für die Verletzbarkeit ihrer Haut entwickeln.

Unternehmer und Unternehmerinnen müssen den Hautschutz betrieblich regeln, z. B. über einen Hautschutzplan (siehe Abbildung 4). Dabei sollten die Fachleute (Betriebsärztinnen und -ärzte, Aufsichtsperson) einbezogen und betriebliche Erfahrungen berücksichtigt werden.

2.1.1 Arbeitskleidung

Für das Hydraulik-Instandhaltungspersonal ist keine besondere Schutzkleidung vorgeschrieben. Arbeitsanzüge, die in Ergänzung oder zum Schutz der Privatkleidung getragen und verschmutzt werden, müssen regelmäßig gereinigt werden. Für alle Instandhalter und Instandhalterinnen sollten mindestens zwei, besser drei Anzüge zur Verfügung stehen, um auch bei unvorhersehbaren Verschmutzungen mit Druckflüssigkeit immer einen sofortigen Wechsel sicher zu stellen.



Merke

Verschmutzte Kleidung muss sofort gewechselt werden.
Verschmutzte Putzlappen dürfen nicht in die Hose gesteckt werden.

Naturgemäß haben die Hände meistens den intensivsten Kontakt zu den – möglicherweise schädigenden – Arbeitsstoffen. Den besten Schutz bieten geeignete Schutzhandschuhe (siehe Abbildung 5). Geeignet bedeutet, sie sind gegenüber den Stoffen, gegen die sie schützen sollen, besonders standhaft. Für den Umgang mit Hydraulik-, Maschinen-, Motoren- und Getriebeölen gelten Handschuhe aus folgendem Material als geeignet:

- Acrylnitril-Butadien, Rubber, Nitrilkautschuk, Nitrillatex (NBR)
- Chloroprenkautschuk (Neopren) (CR)
- Isobutylene-Isopropen-Rubber (Gummi) = Butylkautschuk, Butyl (IIR)



Abb. 5
Persönliche Schutzausrüstung
beim Ölwechsel

Unterschiedliche Aufgabenstellungen bei der Instandhaltung erfordern Ergänzungen der normalen Schutzkleidung, z. B.:

- **Überkopfarbeiten:** Handschuhe mit Stulpen
- **Fehlersuche und Dichtigkeitsprüfungen:** Helm mit Visier
- **Komponentenaustausch:** Einweghose Typ 4



Merke





In der Nähe drehender Teile dürfen keine Handschuhe getragen werden.

2.1.2 Hautmittel

Unter diesen Oberbegriff fallen

- Hautschutzmittel,
- Hautreinigungsmittel,
- Hautpflegemittel.

Bei den zu erwartenden schädigenden Stoffen handelt es sich um nicht wassermischbare Arbeitsstoffe. Einige Unfallversicherungsträger und Hersteller von Hautpflegemitteln haben, abhängig von der Wirkung einzelner schädigender Stoffe, inhaltlich und farblich unterschiedliche Hautschutzpläne erarbeitet. Der in Abbildung 6 dargestellte gelbe Hautschutzplan nennt eine Auswahl geeigneter Hautschutzmittel, Hautreinigungsmittel und Hautpflegemittel zur Anwendung bei Kontakt zu nicht wassermischbaren Arbeitsstoffen.

		Hautschutz- und Hygieneplan „Instandhaltung“			
		Handschuhe	Hautmittel für		
			Hautschutz	Hautreinigung	Hautpflege
					
Hautkontakt zu nicht wassermischbaren Hydraulikflüssigkeiten		Sahara 100 Dextram 376 Contact NB20C SolVex 37-675	Lindesa O Liga pro Herwesan Olio Sansibon pr 88 Travabon	Lindapur plus Ivrxaxo soft B Herculan Topscrub pr clean plus Praecutan plus	Lindesa Ligana HPC Herwe Cura Cura Soft pr 2000 Stokolan

Produkte entnommen aus DGUV Information 209-022 „Hautschutz in Metallbetrieben“
(Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit)

Abb. 6 Hautschutzplan

Grundsätzlich sollte neben dem passenden Hautschutzmittel eine möglichst schonende Hautreinigung sowie nach der Arbeit eine ausreichende Versorgung der Haut, insbesondere mit Fett und Feuchtigkeit, angestrebt werden. Die möglichst konsequente Anwendung geeigneter Hautschutzmittel oder Schutzhandschuhe vermindert oder verhindert die Verschmutzung der Haut und erlaubt dadurch die Verwendung schonenderer Hautreinigungsmittel.

2.1.3 Anwendung der Hautmittel

Hautmittel können nur dann den gewünschten Erfolg erzielen, wenn alle drei Hautmittel (Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemittel)

- regelmäßig (täglich, vor Arbeitsbeginn, vor und nach Pausen und nach der Arbeit) und
- richtig (siehe Herstellerangabe) verwendet werden.

2.2 Auslaufende Druckflüssigkeit

Das Auslaufen von Druckflüssigkeit ist zu verhindern, da verölte Arbeitsflächen und Trittplächen auf Maschinenpodesten sowie verölte Hallenböden Rutschgefahren bergen, Werkzeuge an Schlüsselstellen oder Bauteilen leichter abrutschen und Brandgefahren entstehen können. Getragene Handschuhe sind als persönliche Schutzausrüstung frei von Druckflüssigkeit zu halten oder auszutauschen.

Zur Verhinderung von benetzten Maschinenpodesten oder Fahrzeugtrittflächen sind passende Auffangwannen hilfreich. Hierzu zählen auch angepasste Wannen für Instandsetzungsarbeiten an der Mobilhydraulik im Freien oder auf Baustellen. Ausgebaute Hydraulikkomponenten, wie Pumpen oder Ventile, beinhalten immer noch Restmengen der Druckflüssigkeit und sind in ausreichend großen Wannen zwischenzulagern.

Das Einlassen von Auffangwannen in den Hallenbodenbereich von Werkstätten unterhalb der Maschinen vor deren Aufstellung stellt einen wirkungsvollen Schutz vor Rutschgefahren auf Hallenböden dar.

Bei Bedarf müssen Ölbindemittel, Kehrgerät und Entsorgungsbehälter umgehend zur Gefahrstelle gebracht werden, um ausgelaufene Druckflüssigkeit aufzunehmen und damit Rutschgefahren zu beseitigen. Ölsaugtücher helfen, Ölreste an Maschinenteilen zu entfernen.



Merke

Ausgelaufene Druckflüssigkeit ist sofort und vollständig zu entfernen.



Abb. 7 Handwagen zum Transport von Ölbindemittel

Um das Auslaufen von Druckflüssigkeit zu reduzieren, erlauben einige Maschinenhersteller, Vakuumpumpen (siehe Abb. 8) einzusetzen, die im Hydrauliktank nach dem Verschließen aller Tankentlüftungen über einen Anschluss mit speziellen Tankdeckeln einen leichten Unterdruck erzeugen.

Bei Vorliegen einer Brandgefahr darf Ölbinder wegen der vergrößerten Oberfläche des Öls nur verwendet werden, wenn er anschließend umgehend sachgerecht beseitigt wird.

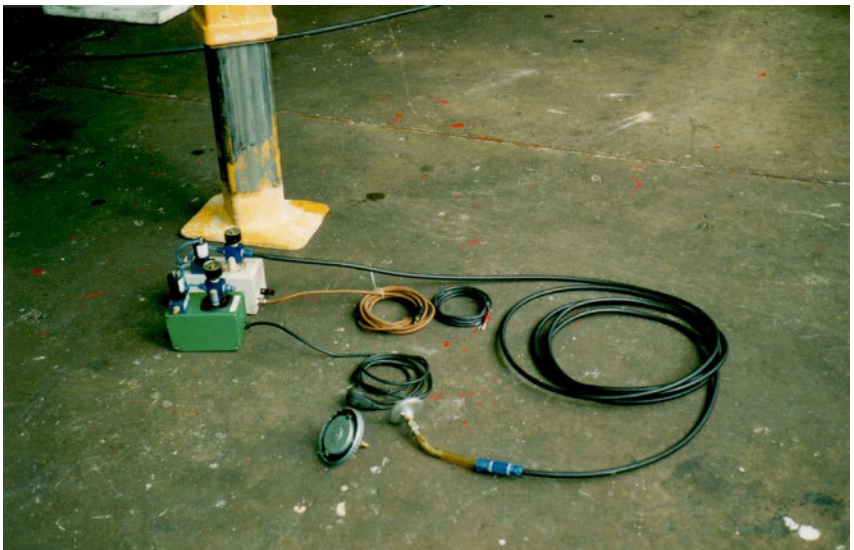


Abb. 8 Vakuumpumpen für Hydrauliktank in 24V DC- bzw. 230V AC- Ausführung

2.3 Suche nach Leckagestellen

Eine Suche nach Leckagestellen an Maschinen ist möglichst bei reduziertem Systemdruck und mit Schutzausrüstung (z. B. Handschuhe, Gummi-Schutzkleidung, Schutzbrille oder Helm mit Visier) sowie unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln, wie Löschpapieren, systematisch durchzuführen.

Es ist zu beachten, dass die an Leckagestellen (Risse, Spalt) unter hohem Druck austretende Druckflüssigkeit beim Auftreffen auf Körperstellen schwerste Verletzungen oder Vergiftungen verursacht! Auch die Verwendung von Arbeitsschutzkleidung einschließlich Schutzhandschuhen bietet keinen vollständigen Schutz.



Merke

Von möglichen Leckagestellen ist in jedem Fall Abstand zu halten!

2.4 Austausch der Druckflüssigkeit

Die verwendete Druckflüssigkeit muss mit den Vorgaben des Maschinen- oder Anlagenherstellers bzw. der Komponentenhersteller übereinstimmen. Hierbei müssen die Materialien der eingesetzten Dichtungselemente berücksichtigt werden.

Beim Austausch der Druckflüssigkeit ist darauf zu achten, keinerlei Verschmutzung in den Tank oder andere Teile des Hydraulikkreislaufs einzubringen. Um die gewünschte Reinheitsklasse zu erzielen, muss auch frisch angelieferte Druckflüssigkeit gefiltert werden.