

# FB-K-4.12 Betriebsanleitung für Hydraulik-Schlauchleitungen

## Hersteller

Hydraulik Schmitz Siegen GmbH, Seelbacher Weg 17, D-57072 Siegen, [www.schmitzsiegen.de](http://www.schmitzsiegen.de)  
Tel.: +49 (0)271/370284, Fax: +49 (0)271/371532, E-Mail: [mail@schmitzsiegen.de](mailto:mail@schmitzsiegen.de)

## Inhaltsverzeichnis

1. Bestimmungsgemäße Verwendung .....	2
2. Grundsätzliches.....	2
3. Verantwortung des Betreibers .....	2
4. Nutzungsdauer von Hydraulik-Schlauchleitungen.....	2
5. Beanspruchung / erhöhte Anforderung.....	3
6. Lagerungsbedingungen.....	3
7. Kennzeichnung von Schlauchleitungen .....	4
8. Fehlerhaftes Material (Inspektion/Prüfung) .....	4
8.1 Inspektionskriterien für Hydraulik-Schlauchleitungen .....	4
8.2 Prüffristen von Schlauchleitungen.....	5
9. Sicherer Ein- und Ausbau von Hydraulik-Schlauchleitungen .....	5
9.1 Einbaukriterien.....	5
9.2 Ausbaukriterien.....	6
9.3 Schadenprävention.....	6
10. Medienbeständigkeit von Hydraulik-Schlauchleitungen.....	7
11. Strömungsgeschwindigkeiten.....	7
12. Umgang mit Hydrauliköl.....	7
12.1 Brand- /Explosionsgefahr.....	8
12.2 Umweltverträglichkeit.....	8
12.3 Entsorgung von Hydraulikschläuchen .....	9
12.4 Gesundheitsgefährdend .....	9
13. Besonderheiten.....	9
14. Literaturnachweis .....	9
15. Normen .....	10
Anlage Verlegungsempfehlung für Schlauchleitungen.....	11

## 1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Unter Hydraulik-Schlauchleitungen sind Schlauchleitungen zu verstehen, welche in ölhydraulischen Anlagen für die Kraftübertragung zur Anwendung kommen.

## 2. Grundsätzliches

Hydraulik-Schlauchleitungen sind mit einer durchschnittlichen Einsatzdauer von sechs Jahren überall in hydraulischen Anlagen eingebaut. Der Umgang mit ihnen kann Gefährdungen hervorrufen. Darum ist es wichtig, Regeln für einen sicheren Umgang mit Hydraulik-Schlauchleitungen zu kennen und zu beachten, damit Unfälle vermieden werden können. Zudem unterstützt dieses Wissen die Reduzierung ungeplanter Ausfallzeiten. Die Leistungsparameter: Druck-, Temperatur- und Biegebeständigkeit, aber auch die Umgebungsbedingungen wie Ozon- oder Abriebbeständigkeit sind den entsprechenden Schlauchnormen zu entnehmen. Die Begriffe dieser Betriebsanleitung verstehen sich in ihrer Bedeutung gemäß DIN EN ISO 8330. Bitte beachten Sie zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung auch die „Allgemeinen verbindlichen Informationen“, sowie die weiteren Informationen unter [www.schmitzsiegen.de](http://www.schmitzsiegen.de) – Rubrik „Wichtige Informationen“.

## 3. Verantwortung des Betreibers

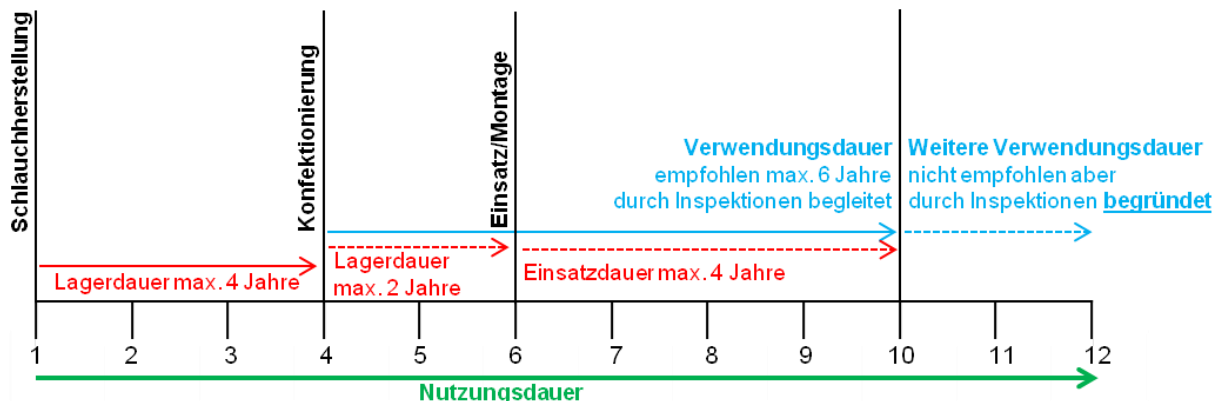
Hydraulik-Schlauchleitungen sind Arbeitsmittel, deren entsprechenden Prüfanforderungen und -fristen vom Betreiber zu berücksichtigen sind (Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) bzw. die neue Arbeitsmittel- und Anlagensicherheitsverordnung (ArbmittV) sowie die DGUV Regel 113-020).

Schlauch und Armaturen müssen funktionsfähig zusammenpassen und die Funktionssicherheit in zutreffenden Prüfverfahren nachgewiesen werden (z. B. hydrostatische Anforderungen nach DIN EN ISO 1402 sowie Anforderungen an die Impulsprüfung nach DIN EN ISO 6803).

## 4. Nutzungsdauer von Hydraulik-Schlauchleitung

Hydraulik-Schlauchleitungen sind Verschleißteile mit begrenzter Lebensdauer. Die Nutzungsdauer ist begrenzt und wird durch die Lagerungsbedingungen und durch die Beanspruchung beeinflusst. Je nach Gefährdungspotential, Belastung und wirtschaftlicher Relevanz wird die Festlegung von festen Prüf- und Austauschintervallen dringend empfohlen.

Unter dem Begriff „Nutzungsdauer“ wird die gesamte Lebensdauer der Schlauchleitung von der Herstellung inklusive der Verwendungsdauer verstanden. Die Verwendungsdauer ist die Summe der Einsatz- und Lagerdauer der Schlauchleitung ab der Konfektionierung.



Fazit und Empfehlung der Nutzungsdauer bei normaler Beanspruchung/Anforderung nach DIN 20066:

- Der Schlauch darf bis zu 10 Jahre verwendet werden (4 + 6 Jahre).
- Die Schlauchleitung darf bei sofortigem Einsatz nach der Konfektion bis zu 6 Jahre (2 + 4 Jahre) verwendet werden.

## 5. Beanspruchung / erhöhte Anforderung

Erhöhte Anforderungen, also Einsätze im Grenzbereich der zulässigen Beanspruchung (z. B. hohe Temperaturen, häufige Bewegungsspiele, extrem hohe Impulsfrequenzen, erhöhte Einsatzzeiten, Mehrschichtbetrieb, usw.) können die zulässige Verwendungsdauer deutlich verkürzen.

## 6. Lagerungsbedingungen

Für Schlauchware und Schlauchleitungen sind die optimalen Lagerungsbedingungen in der Norm DIN EN ISO 8331 oder DIN 7716 erfasst:

- trocken, kühl und staubarm,
- relative Luftfeuchte < 70 %,
- Lagerungstemperatur unter 25° C, darüber verkürzt sich die Betriebsdauer des Schlauches bzw. der Schlauchleitung (Temperaturen über 50 °C oder unter – 30 °C und starke Temperaturschwankungen sind unbedingt zu vermeiden),
- keine direkte Sonnen- oder UV-Einstrahlung,
- vor Wärmequellen abschirmen,
- vor Ozon geschützt,
- spannungsfrei liegend (ohne Zug- oder Druckbelastung),
- keine gemeinsame Lagerung mit Lösungsmitteln, Kraft- und Schmierstoffen,
- von Nagetieren fernhalten und
- am besten in Rollen lagern, ohne den Biegeradius zu unterschreiten.

Es ist immer eine ideale Lagerung nach dieser Norm anzustreben. Ist dies unter den örtlichen Gegebenheiten und/oder wirtschaftlichen Voraussetzungen nicht realisierbar, kann die Lagerung in einem geschlossenen Raum unter normalen Werkstattbedingungen erfolgen. Folgende Punkte sind dabei allerdings zu beachten:

- Die Schlauchtypen zeigen unterschiedliche Leistungsverluste, z. B. verhalten sich Geflechschläuche wesentlich schlechter als Spiralschläuche.
- Altersbedingte Veränderungen am Schlauchwerkstoff oder an der Oberfläche sind vom Auge kaum sichtbar.
- Der scheinbare mangelfreie äußere Zustand ist keine Gewähr für eine fehlerfreie Schlauchleitung.

Eine dauerhafte Außenlagerung ist jedoch NICHT zulässig. Untersuchungen haben gezeigt, dass das Schlauchmaterial bei Außenlagerung einen deutlichen Leistungsverlust erleidet.

### **Für die Lagerung von konfektionierten Schlauchleitungen ist folgendes zu beachten:**

Die Enden der Hydraulik-Schlauchleitung sollten verschlossen werden. Aufgrund des Kaltflusses sollten konfektionierte Schlauchleitungen so kurz wie möglich gelagert werden. Unter Kaltfluss versteht man die Verformung von gewissen elastischen Werkstoffen, vor allem von Thermoplasten, wenn sie im kalten bzw. normalen Zustand unter ständiger Belastung stehen. Die Elastizität und damit die elastische Spannung lassen nach. Dieser Kaltfluss setzt nach der Montage ein.

## 7. Kennzeichnung von Schlauchleitungen

Es dürfen nur solche Schlauchleitungen eingesetzt werden, die mindestens mit folgenden dauerhaft gekennzeichneten Angaben versehen sind:

### Auf dem Schlauch:

- Name oder Kennzeichnung des Herstellers
- Nummer der Produktnorm (z. B. EN 853)
- Schlauchtyp (z. B. 2SN)
- Nenndurchmesser in mm (z. B. DN 10)
- Herstellungsdatum des Schlauches (Quartal/Jahr)

### An der Schlauchleitung (z. B. mittels Etikette, Hülsenprägung, etc.)

- Name oder Kennzeichnung des Konfektionärs
- maximaler Arbeitsdruck in bar oder MPa/psi
- Herstellungsdatum der Schlauchleitung (die letzten zwei Ziffern des Herstellungsjahres und Monat der Herstellung)



**Wichtiger Hinweis:** Die Kennzeichnung auf dem Schlauch und auf der Presshülse können verschieden sein. Für die Schlauchleitung gilt der jeweils niedrigere Wert: 250 bar (= 25 MPa)!

## 8. Fehlerhaftes Material (Inspektion/Prüfung)

Vor der Inbetriebnahme von Arbeitsmitteln hat der Anwender eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen, aus welcher die sicherheitsrelevanten Informationen im Zusammenhang mit Schlauchleitungen hervorgehen.

### 8.1 Inspektionskriterien für Hydraulik-Schlauchleitungen

Die Funktionstüchtigkeit von Schlauchleitungen ist während ihrer Verwendungsdauer in regelmäßigen Zeitabständen zu überprüfen. Generell gilt: Schlauchleitungen sind immer unverzüglich zu ersetzen oder nachzurüsten, wenn bei der Inspektion folgende Mängel festgestellt werden:

- Kennzeichnung von Schlauchmaterial und Presshülse fehlt oder ist fehlerhaft
- Beschädigung der Außenschicht (Risse, Schnitte und Scheuerstellen bis auf die Einlage)
- Versprödung der Außenschicht (Rissbildung der Schlauchdecke)

- Verformungen, die der natürlichen Form des Schlauches oder der Leitung nicht entsprechen. Gilt sowohl im drucklosen wie im druckbeaufschlagten Zustand oder bei Biegung (z. B. Blasenbildung, Quetschstellen, Knickstellen, Schichtentrennung).
- undichte Stellen
- Beschädigung oder Deformation der Schlaucharmatur (Dichtfunktion ist beeinträchtigt)
- Herauswandern des Schlauches aus der Armatur
- Korrosion der Armatur, die die Festigkeit oder die Funktion beeinträchtigt
- Lager- und Verwendungsdauer überschritten
- Anforderungen an den Einbau nicht beachtet
- Sicherheitsrelevante Schutzmaßnahmen fehlen

## 8.2 Prüffristen von Schlauchleitungen

Da Hydraulik-Schlauchleitungen im Betrieb Schäden verursachenden Einflüssen unterliegen, die zu gefährlichen Situationen führen können, müssen sie in festgelegten Zeitabschnitten wiederkehrend geprüft werden. Diese Prüfungen haben zum Ziel, Schäden rechtzeitig zu entdecken und zu beheben.

Vorbehaltlich betriebsspezifischen und/oder maschinenbezogenen Prüfungsfristen (z. B. vom Hersteller vorgegeben) werden folgende wiederkehrende Prüffristen empfohlen:

Anforderungen an die Hydraulik-Schlauchleitung	Empfohlene Prüffrist
normale Anforderungen	12 Monate
erhöhte Anforderungen (siehe Kapitel 4)	6 Monate

## 9. Sicherer Ein- und Ausbau von Hydraulik-Schlauchleitungen

Die Informationen der Gefährdungsbeurteilung sowie die Vorgaben der DGUV 209-070 sind unbedingt zu beachten.

### 9.1 Einbaukriterien

Der Einbau von Hydraulik-Schlauchleitungen muss so erfolgen, dass

- die erforderliche Länge zur Vermeidung von Knickungen sowie Zug- und Stauchbelastungen der Schlauchleitung während des Betriebes vorhanden ist.
- der vorgeschriebene kleinste Biegeradius nicht unterschritten wird.
- das Verdrehen (Torsion), Schwingen oder Peitschen der Schlauchleitung durch mangelhaften Einbau oder während des Betriebes auf ein Minimum reduziert wird.
- sie so angeordnet oder geschützt sind, dass der Abrieb der Außenschicht des Schlauches minimiert und ein Abknicken vermieden wird.
- sie fachgerecht befestigt sind, wenn das Gewicht der Schlauchleitung zu unzulässiger Beanspruchung führen könnte.
- sie nicht als Aufstiegshilfe oder anderweitig zweckentfremdet benutzt wird.
- sie vor schädigenden inneren oder äußeren Temperatureinwirkungen geschützt sind.
- Druckspitzen den zulässigen Betriebsdruck nicht übersteigen (weisen Schlauch und Armatur unterschiedliche Nenndrücke auf, so ist der niedrigere Nenndruck für den Betriebsdruck der Schlauchleitung maßgebend).
- Menschen, welche sich im nahen Umkreis befinden (z. B. Bediener der Maschine, Fahrzeugführer, Beifahrer, Mitfahrer, Personen, die sich im Bereich der „allgemeinen Verkehrswege“ befinden), beim Versagen der Hydraulik-Schlauchleitungen nicht gefährdet werden können (z. B. durch Spritzer aus Pinholes oder Peitschen der Schlauchleitung).

- geeignete Auffangwannen unter die betroffenen Bauteile gestellt werden, um eventuell auslaufendes Hydrauliköl aufzufangen.
- sie nicht überlackiert werden, da dadurch das Alterungsverfahren negativ beeinflusst und die Kennzeichnung unlesbar gemacht wird.

## 9.2 Ausbaukriterien

Um einen sicheren Ausbau von Hydraulik-Schlauchleitungen zu gewährleisten, muss sichergestellt sein, dass

- vor Beginn der Arbeiten, die Druckenergie im System abgebaut ist.
- die Hydraulikpumpe abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.
- die richtige Verbindung gewählt wurde.
- ein vorhandener Druckspeicher von der Steuerung getrennt und die Anlage spannungsfrei geschaltet wurde.
- hochgehaltene Lasten einschließlich Maschinenteile abgesenkt, abgesichert oder sicher abgestützt sind.
- die Ventile durch mehrfaches Betätigen nicht mehr unter Druck stehen.
- vor dem Öffnen der erfolgreiche Abbau des Druckes der betroffenen Schlauchleitung nochmals überprüft wird.
- die Verschraubung sich ohne Druck lösen lässt.

## 9.3 Schadenprävention

- Schlauchleitungen dürfen nicht aus Schläuchen und Armaturen hergestellt werden, die vorher bereits als Teil einer Schlauchleitung benutzt wurden.
- Schlauchleitungen müssen die Anforderungen erfüllen, welche in den zutreffenden nationalen, europäischen und/oder internationalen Vorschriften und Normen spezifiziert sind.
- Separate Anweisungen der Schlauchhersteller für die Lagerdauer von Schlauchleitungen sind zu beachten.
- Die Empfehlungen der Verwendungsdauer von Schlauchleitungen sollten berücksichtigt werden.
- Wenn ein Schaden an einer Schlauchleitung eine Gefährdung durch Peitschen hervorruft, muss diese zurückgehalten (z. B. durch eine Schlauchfangsicherung) oder abgeschirmt werden.
- Wenn bei einer Schlauchleitung Gefährdungen durch unkontrollierten Austritt von Öl (Pinhole oder Schlauchplatzer) auftreten können, ist sie mit geeigneten Maßnahmen (Bleche, Berstschutzschläuche) auszurüsten.
- Ein defekter Schlauch bzw. eine defekte Schlauchleitung müssen unverzüglich ausgetauscht werden.
- Nach erfolgtem Einbau der neuen Hydraulik-Schlauchleitung muss das hydraulische System nach Angaben des Herstellers befüllt und entlüftet werden. Bei unvollständiger Entlüftung des Systems kann es zu unvorhergesehenen plötzlichen Bewegungen kommen, die den Instandhalter gefährden könnten.
- Nach erfolgter Entlüftung der hydraulischen Anlage sind alle hydraulischen Funktionen nach Herstellervorgaben zu testen.
- Die eingesetzten Sicherungsmittel für hochgehaltene Lasten dürfen erst wieder entfernt werden, wenn die Last sicher hydraulisch gehalten wird
- Brand-/Explosionsgefahr siehe Punkt 11)

## 10. Medienbeständigkeit von Hydraulik-Schlauchleitungen

Hydraulik-Schlauchleitungen sind beständig gegen Standard-Hydrauliköle (z.B. HPL 46). Beim Einsatz spezieller Hydraulikölsorten (z.B. schwer entflammbare Hydraulikflüssigkeit, spezielle Bioöle, etc.) ist beim Hersteller der Schlauchleitung vor Einsatz nachzufragen, ob eine Beständigkeit gegenüber dem geplanten Hydrauliköleinsatz gegeben ist. Die Schlauchdecke von Gummi-Hydraulikschlauchleitungen ist in der Regel bedingt ölbeständig. Die Decke thermoplastischer Hydraulik-Schlauchleitungen ist in der Regel ölbeständig. Obwohl normgemäße Gummi-Hydraulik-Schlauchleitungen Temperaturbeständigkeiten von ca. 100°C bis 120°C – je nach Norm (bei thermoplastischen Schlauchleitungen weisen wir hiermit ausdrücklich darauf hin, dass diese bis max. 60°C Dauertemperatur und nur kurzzeitig bis 93°C Temperatur betrieben werden dürfen) aufweisen, machen wir an dieser Stelle darauf aufmerksam, dass die übliche maximale Medientemperatur in der Ölhydraulik zwischen 45°C bis 65°C liegen soll. Wenn dauerhaft höhere Temperaturen vorherrschen, müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um die Temperatur zu reduzieren. Dauerhaft höhere Temperaturen können die Standzeiten von Hydraulik-Schlauchleitungen erheblich verkürzen. Obige Temperaturgrenzen gelten auch für äußere Strahlungshitze-Belastungen (ggf. Hitzeschutzüberzüge, etc. – siehe auch Punkt 12.1 beachten), es wird hiermit auch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass thermoplastische Hydraulik-Schlauchleitungen bei Strahlungshitze-Belastungen grundsätzlich ungeeignet sind und nicht eingesetzt werden sollten!

## 11. Strömungsgeschwindigkeiten

Bei der Verwendung von Hydraulikschlauchleitungen sind folgende Öl-Strömungsgeschwindigkeiten als Richtwerte zu beachten:

<u>Druckleitung</u>	
– 25 bar	2,5 m/s
25 – 50 bar	3,5 m/s
50 – 100 bar	4,5 m/s
100 – 200 bar	5,0 m/s
200 – 420 bar	6,0 m/s

### Rücklaufleitung

3,0 m/s

### Saugleitung

1,0 m/s

Höhere Strömungsgeschwindigkeiten können zur Schädigung der Schlauchleitung führen.

## 12. Umgang mit Hydrauliköl

Hydraulikflüssigkeiten sind Bestandteil der hydraulischen Ausrüstung einer betriebsfertigen Maschine und dürfen nicht zur Gefährdung der Sicherheit und Gesundheit von Menschen und Umwelt führen. Um eine einwandfreie und sichere Funktion der Anlage und der eingesetzten Schlauchleitungen zu gewährleisten, ist unbedingt darauf zu achten, dass die verwendeten Flüssigkeiten mit den spezifischen Vorgaben und Empfehlungen der Anlagen-/Bauteilhersteller übereinstimmen (siehe Betriebsanleitung). Außerdem ist die Einhaltung der von den Maschinenherstellern geforderten Reinheitsklasse der Druckflüssigkeiten zu gewährleisten. Eingesetzte Medien, die nicht den spezifizierten Anforderungen entsprechen oder unerlaubte Verschmutzungen

aufweisen, schädigen das ganze Hydrauliksystem und verkürzen die Verwendungsdauer der eingesetzten Schlauchleitungen (siehe auch DIN EN ISO 4413).

### **12.1 Brand- /Explosionsgefahr**

Hydrauliköle sind brennbar. Dämpfe, die bei sehr starker Erwärmung frei werden und Sprühnebel, der bei sehr hohem Druck entstehen kann, können mit Luft explosionsfähige Gemische bilden. Es besteht auch Entzündungsgefahr bei ölgetränkter Kleidung. Folgende Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln sind daher zu beachten:

- Berstschutzschläuche verwenden,
- Regelmäßige Prüfungen durchführen,
- Abschirmung,
- Feuerschutzschläuche und Leitungsbruchsicherungen verwenden,
- von Zündquellen fernhalten,
- nicht rauchen,
- Behälter geschlossen halten und vor Erwärmung schützen,
- getränkte Putzlappen in nicht brennbaren, geschlossenen Behältern aufbewahren,
- Putzlappen regelmäßig erneuern.
- Es ist sicherzustellen, dass Entstehungsbrände unverzüglich mit geeignetem Feuerlöschmittel gelöscht werden können.
- Einsatz schwer entflammbarer Hydraulikflüssigkeiten (siehe auch Punkt 10ff)

### **12.2 Umweltverträglichkeit**

Herkömmliche Hydrauliköle sind wassergefährdend und schaden der Umwelt. Häufige Verunreinigungen des Grundwassers werden durch Mineralöle ausgelöst, die z. B. aus undichten Tanks oder Hydrauliksystemen auslaufen und in die tieferen Erdschichten sickern. Die darin enthaltenen aromatischen Kohlenwasserstoffe können nicht nur toxisch, sondern auch krebserregend wirken und gefährden somit die Trinkwasserqualität.

In besonders umweltsensiblen Bereichen ist die Verwendung von biologisch schnell abbaubaren Hydraulikflüssigkeiten geboten, die keine Inhaltsstoffe der Wassergefährdungsklasse 3 enthalten (nach RAL-ZU 79). Dabei gilt es jedoch zu beachten, dass nicht jedes Bio-Öl auch die Voraussetzungen zur technischen Eignung in der jeweiligen Maschine oder Anlage erfüllt. Vor der Umstellung sollte deshalb die Zustimmung des Maschinenherstellers bzw. des Schlauchleitungsherstellers eingeholt werden (siehe auch DIN ISO 15380).

Bei der Umstellung einer Anlage auf ein biologisch schnell abbaubares Hydrauliköl, ist unbedingt auf die Umölungsrichtlinien der DIN ISO 15380 zu achten! Da die Ölmenge des Tankinhalts meist nur ca. 30 % des gesamten Ölvolumens ausmacht, sind Spülprozeduren nötig. Der Mineralölgehalt muss nach dem Umölen unterhalb von 2 % liegen. Ein höherer Mineralölgehalt kann dazu führen, dass ein Bioöl seine schnelle biologische Abbaubarkeit verliert.

Sollten versehentlich größere Ölmengen in den Boden sickern, muss dies unverzüglich den Behörden gemeldet werden, um größere Umweltschäden zu verhindern. Der Einsatz von sogenannten Bioölen befreit nicht von dieser Mitteilungspflicht, da auch diese dem Trinkwasser schaden. Hydrauliköle, egal welchen Typs, dürfen bei einem Ölwechsel nicht in den Boden abgelassen werden.

Folgende Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln sind zu beachten:

- Hydrauliköle sind über Auffangwannen zu lagern.
- Meldung an die Feuerwehr oder Polizei bei einem Unfall.



### 12.3 Entsorgung von Hydraulikschläuchen

Es gibt keine einheitliche Verordnung, welche die Entsorgung von Hydraulikschläuchen regelt. Alte Kunststoffe und Gummi gehören in eine Müllverbrennungsanlage und die Armaturen ins Altmetall, sofern kein anderes Recyclingverfahren angewendet werden kann. Weitere Informationen erhält man bei der eigenen Gemeinde.

### 12.4 Gesundheitsgefährdend

Hydrauliköle schaden der Gesundheit. Häufiger oder langanhaltender Kontakt mit den Produkten kann Hauterkrankungen oder Allergien verursachen. Tritt eine unerwartete Konzentration von Dämpfen, Aerosolen oder Rauchgasen (beim Verbrennen von Hydrauliköl) auf, ist der Einsatz von Atemschutzgeräten erforderlich.

Folgende Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln sind zu beachten:

- Verspritzen vermeiden, bei Augenkontakt sofort gründlich mit Wasser ausspülen,
- Einatmen von Dämpfen, Aerosolen und Gasen vermeiden, Atemschutzmaske tragen,
- befüllte Behälter kennzeichnen,
- niemals Lebensmittelgefäße oder damit zu verwechselnde Gefäße benutzen.

**Bei einem Unfall im Umgang mit Hydraulikölen beachten Sie bitte unser Merkblatt für Ärzte „Verhalten bei Unfällen mit Druckflüssigkeiten“!**

## 13. Besonderheiten

Die Angaben in dieser Betriebsanleitung beschreiben den Einsatz unter „normalen Betriebsbedingungen“. Bei dem Betrieb im Kabelschlepp und dem Einsatz als „Hammerschläuche“ ist jede Gewährleistung ausgeschlossen. Beim Einsatz von Thermoplastik-Super-Höchstdruckschläuchen (i.d.R. 700bar BD und mehr) ist zusätzlich unsere „Ergänzende Betriebsanleitung für Thermoplastik-Super-Höchstdruckschläuche“ (kurz Thermoplast-SHD-Schläuche) unter [www.schmitzsiegen.de](http://www.schmitzsiegen.de) – wichtige Informationen, UNBEDINGT zu beachten! Beachten Sie hierzu auch die „Allgemeinen verbindlichen Informationen“, sowie die „Speziellen verbindlichen Informationen“ unter [www.schmitzsiegen.de](http://www.schmitzsiegen.de) – Rubrik „wichtige Informationen“. Weiterhin sollten Hydraulikschlauchleitungen NICHT in direkter Umgebung von starken Elektromotoren (bzw. starken elektrischen Feldern) eingesetzt werden, da hierdurch das Schlauchmaterial zerstört werden kann! Solche Einsätze, sowie Einsätze in anderen speziellen Umgebungen (Strahlung, Pharma, Lebensmittel, etc.) sind unbedingt vorab mit dem Schlauchhersteller abzustimmen.

## 14. Literaturnachweis

DGUV Regel 113-020 (ehemals DGUV Regel 113-007/113-015, BGR 137/237) „Hydraulik-Schlauchleitungen und Hydraulik-Flüssigkeiten – Regeln für den sicheren Einsatz“

DGUV 209-070 „Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung“

„Hydraulische Leitungstechnik – ein Praxishandbuch“, Helmut Wetteborn

<http://www.oelcheck.de>

## 15. Normen

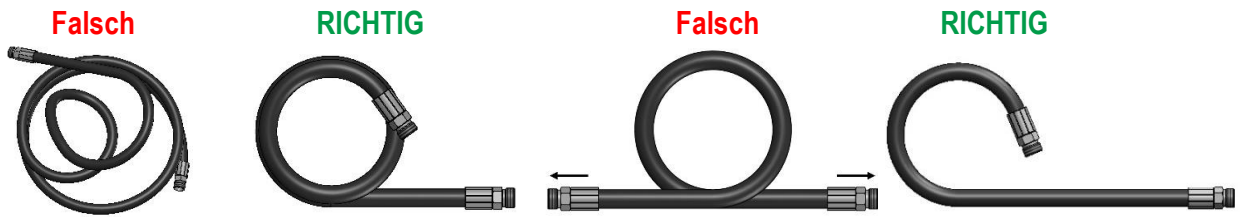
DIN EN ISO 1402	Gummi- und Kunststoffschläuche und Schlauchleitungen - Hydrostatische Prüfung
DIN EN ISO 4413	Fluidtechnik - Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile
DIN EN ISO 6803	Gummi- und Kunststoffschläuche und -schlauchleitungen - Hydraulik-Druck-Impulsprüfung ohne Biegung
DIN EN ISO 8331	Gummi- und Kunststoffschläuche und Schlauchleitungen - Richtlinien für die Auswahl, Lagerung, Verwendung und Wartung
DIN ISO 15380	Schmierstoffe, Industrieöle und verwandte Produkte
DIN 20066	Fluidtechnik - Hydraulikschlauchleitungen - Masse, Anforderungen
DIN 7716	Richtlinie für Lagerung, Wartung und Reinigung von Gummierzeugnissen
RAL-ZU 79	Biologisch schnell abbaubare Hydraulikflüssigkeiten

Obige Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

**Für den Inhalt wird keine Haftung übernommen, insbesondere für Schäden durch vorhandene, nicht vorhandene oder fehlerhafte Angaben.**

## Anlage zur Betriebsanleitung für Schlauchleitungen Verlegungsempfehlung für Schlauchleitungen

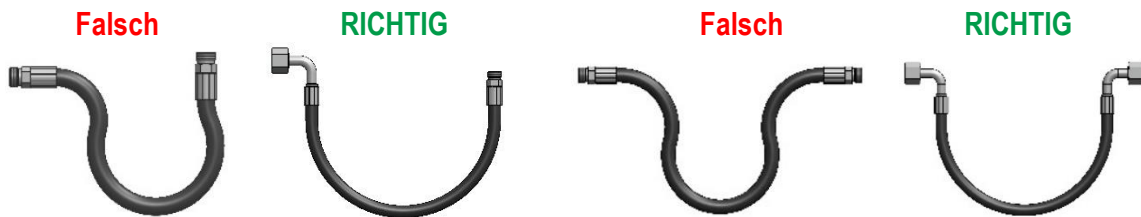
**A** Schlauchleitungen sollten immer abgerollt und nicht gezogen werden.



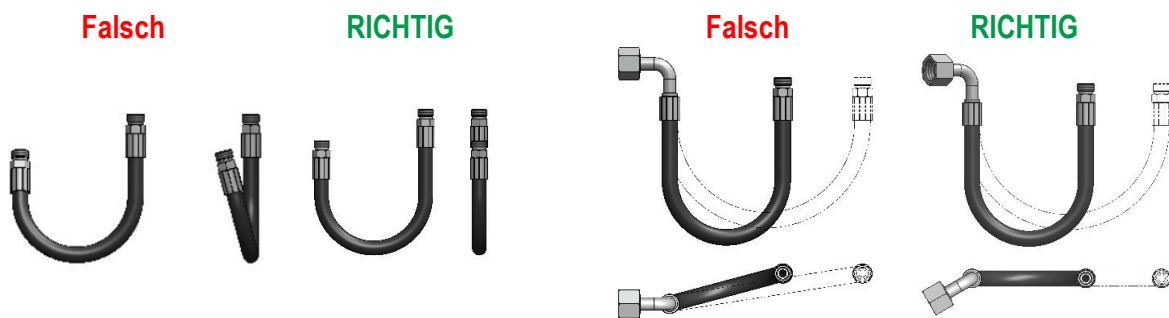
**B** Bei Schlauchleitungen immer auf die richtige Einbaulänge achten, sie dürfen nicht zu kurz ausgelegt werden (Biegeradius beachten).



**C** Schlauchleitungen dürfen nicht überbogen werden, daher sollten Rohrbogen als Umlenkung eingebaut werden.



**D** Schlauchleitungen nur torsionsfrei einbauen, sie dürfen nicht verdreht werden.



**E** Schlauchleitungen dürfen nicht abknicken, bei Bedarf kann ein Schlauchsattel verwendet werden.

