

Anforderungen an die Fluidtechnik

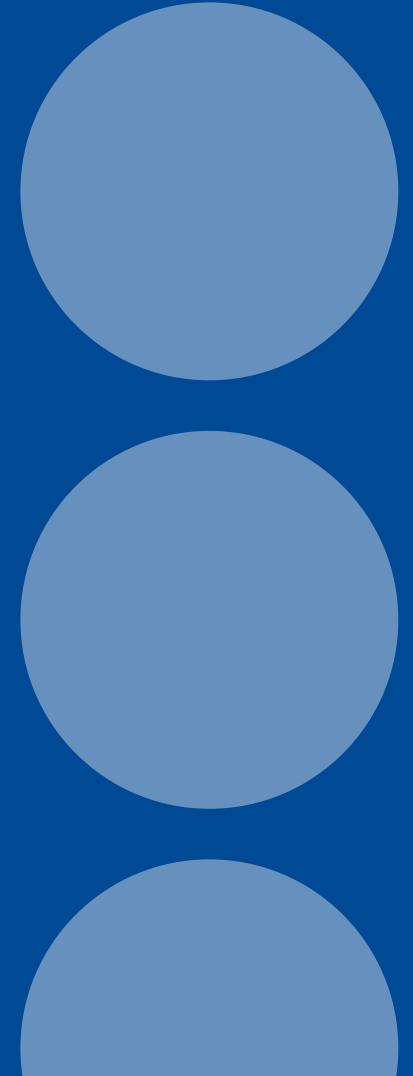
Hydraulikschlauchleitungen

Fachveranstaltung Maschinen

Nümbrecht, 24.09.2024

Dr. Tobias Speicher

Oliver Lohmaier



Gefährdung durch Peitschen von Hydraulik-Schlauchleitungen

- Ort: in der Nähe von Arbeits- und Verkehrsbereichen
- Quelle: Versagen von Hydraulik-Schlauchleitungen, u.a. das Ab- oder Ausreißen des unter Druck stehenden Hydraulik-Schlauches aus der Armatur
- Ursache: falsche Auswahl, mangelhafte Materialqualität, fehlerhafte Schlauchleitungsfertigung, falscher Einbau, Überbelastung, äußere Einwirkungen
- Auswirkung: irreversible bis tödliche Stoßverletzung durch plötzliche gefährdende Bewegung von Hydraulik-Schlauchleitungen (DIN EN ISO 12100, 6.2.10)

Gefährdung durch Fluidstrahl

- Ort: in der Nähe von Arbeits- und Verkehrsbereichen
- Quelle: Versagen von Hydraulik-Schlauchleitungen, u.a. Bersten des unter Druck stehenden Hydraulik-Schlauches oder Pinhole
- Ursache: falsche Auswahl, mangelhafte Materialqualität, fehlerhafte Schlauchleitungsfertigung, falscher Einbau, Überbelastung, äußere Einwirkungen
- Auswirkung: irreversible bis tödliche Verletzung durch Herausspritzen von Flüssigkeiten (DIN EN ISO 12100, 6.2.10)

Grundsätzliche Sicherheitsanforderungen

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

DIN EN ISO 12100 – *Sicherheit von Maschinen - Risikobeurteilung und Risikominderung*

DIN EN ISO 4413 – Sicherheitstechnische Aspekte in der Hydraulik:

1.3.2. Bruchrisiko beim Betrieb

Starre oder elastische Leitungen, die Fluide – insbesondere unter hohem Druck – führen, müssen den vorgesehenen inneren und äußeren Belastungen standhalten; sie müssen **sicher befestigt und/oder geschützt** sein, so dass ein Bruch kein Risiko darstellt.

6.2.10 Pneumatische und hydraulische Gefährdungen

Pneumatische und hydraulische Ausrüstungen von Maschinen müssen so konstruiert sein, dass:

Undichtigkeiten oder Bauteilversagen nicht zu Gefährdungen durch Herausspritzen von Flüssigkeiten oder durch **plötzliche gefährdende Bewegung von Schläuchen (Peitschen)** führen

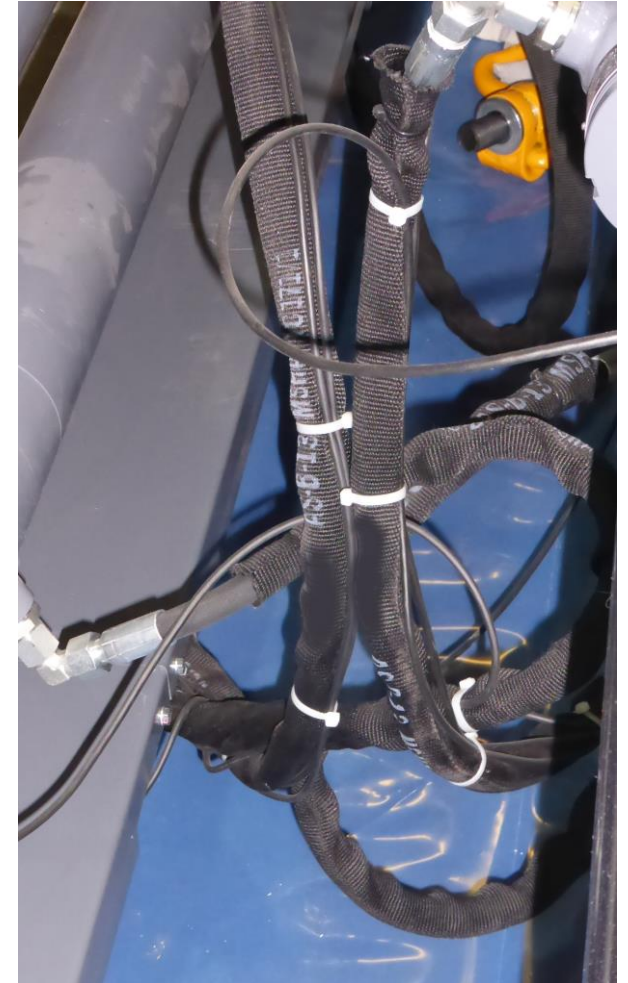
5.4.6.5.3 Schutz vor Ausfall

Wenn ein Schaden an einer Schlauchleitung eine Gefährdung durch Peitschen oder Flüssigkeitsstrahl hervorruft, muss die Schlauchleitung mit geeigneten Mitteln **zurückgehalten oder abgeschirmt** werden.

Verdeckungen oder Fangeinrichtungen



Schutzmaßnahmen gegen Fluidstrahl



Gesetzliche Grundlage

Die **Prüffristen** regelt die Betriebssicherheitsverordnung **BetrSichV**, welche die Vorgaben des Arbeitsschutzgesetzes **ArbSchG** für **Betreiber** von Arbeitsmitteln konkretisiert.

Weiterführende Informationen:

- DGUV - Regel 113-020
- FBHM - 015



DGUV
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung
Spitzenverband


113-020

DGUV Regel 113-020



**Hydraulik-Schlauchleitungen
und Hydraulik-Flüssigkeiten –
Regeln für den sicheren Einsatz**

Oktober 2017



DGUV
Fachbereich Holz und Metall
Berufsgenossenschaft
Holz und Metall

Fachbereich AKTUELL
FBHM-015

Sachgebiet Maschinen, Robotik und Fertigungsautomation
**Hydraulik-Schlauchleitungen
Prüfen und Auswechseln**

Stand: 18.02.2019

Hydraulik-Schlauchleitungen werden in fast allen Maschinen mit hydraulisch gesteuerten Baugruppen eingesetzt, besonders dort, wo starre Röhre für die Fluidübertragung nicht infrage kommen.

Aufgrund von Druckimpulsen, Verschleiß, Alterung, Beschädigung, schadhafter Einbindung und vielen weiteren Faktoren stellen Hydraulik-Schlauchleitungen besondere Gefährdungen dar. Deshalb steht in den Arbeitsschutzvorschriften, dass der Betreiber der Maschine die Hydraulik-Schlauchleitungen vor der ersten Benutzung und danach in regelmäßigen Abständen prüft und sie auswechselt, wenn Fehler auftreten oder wenn die Leitungen bereits zu lange in Gebrauch sind.

Vorgaben des Arbeitsschutzgesetzes ArbSchG [2] für Betreiber von Arbeitsmitteln konkretisiert.

Neu beschaffte Maschinen müssen den europäischen Richtlinien entsprechen, was anhand einer Konformitätserklärung und einer CE-Kennzeichnung dokumentiert wird. Es besteht jedoch keine Gewähr, dass neu beschaffte Maschinen mit dieser Kennzeichnung ohne Sicherheitsmängel sind. Außerdem können Arbeitsmittel nach einem Transport, nach einem Umzug oder nach einer nicht fachgerechten Neu- oder Montage Fehler aufweisen.

Aus diesem Grund müssen Maschinen und deren Hydraulik-Schlauchleitungen nach ordnungsgemäßer Montage geprüft werden. Diese sogenannte **Prüfung auf ordnungsgemäße Montage und sichere Funktion** ist nach der Montage vor der ersten Inbetriebnahme oder vor der Wiederinbetriebnahme **vom Betreiber** zu veranlassen. Dieses Vorgehen galt früher als „Erstmalige Prüfung“ (siehe Abschnitt 2).

Inhalt

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Erforderliche Prüfungen | 1 |
| 2 | Prüfung auf ordnungsgemäße Montage und sichere Funktion (früher: Erstmalige Prüfung) | 2 |
| 3 | Prüfung auf sichere Bereitstellung und Benutzung (früher: Wiederkehrende Prüfung) | 2 |
| 4 | Auswechseln von Hydraulik-Schlauchleitungen | 3 |
| 5 | Rechtsgrundlagen für die Prüfungen | 7 |
| 6 | Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen | 8 |
| | Anhang (Tabellen 1 – 8) | 11 |



Bild 1: Hydraulik-Schlauchleitungen

1 Erforderliche Prüfungen

Aus Gründen der Gewährleistung und ihrer sicheren Funktion müssen Maschinen und damit auch die Hydraulik-Schlauchleitungen in Hydraulikanlagen geprüft werden. Die gesetzliche Grundlage zu den für die Prüflichten regelt die Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV [1], die die

1/15

Wer prüft?

Zur Prüfung befähigte Person

Eine Person, die durch ihre **Berufsausbildung**, ihre **Berufserfahrung** und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die **erforderlichen Fachkenntnisse** zur Prüfung von Hydraulikschlauchleitungen verfügt.

Die zur Prüfung befähigte Person wird vom Arbeitgeber beauftragt.

Erforderliche Prüfungen

- **Prüfung auf ordnungsgemäße Montage und sichere Funktion**
 - nach der Montage, vor der ersten Inbetriebnahme
 - nach Änderungen, Umbauten
 - ...
- **Prüfung nach besonderen Ereignissen**
 - nach Unfällen
 - nach Naturereignissen
 - nach längerem Stillstand
 - ...
- **Prüfung auf sichere Bereitstellung und Benutzung**
 - wiederkehrende Prüfung in regelmäßigen Abständen



Prüffristen und Dokumentation

Die **Art der Prüfung** und die **Prüffristen** müssen vom **Betreiber** im Rahmen der **Gefährdungsbeurteilung** nach **BetrSichV** festgelegt und Dokumentiert werden.

Dies gilt auch für Prüfergebnisse.

Hierbei sind die Vorgaben des Herstellers in der Betriebsanweisung zu beachten.

Empfohlene Prüffristen

- normale Anforderungen  12 Monate
- erhöhte Anforderungen  6 Monate
 - erhöhte Einsatzzeiten, z.B. Mehrschichtbetrieb
 - stärkere äußere oder innere Einflüsse
 - hydraulische handgeführte Werkzeuge
 - ...

Prüfkriterien

Fachbereich AKTUELL

FBHM-015

Tabelle 4: Empfohlene Prüfkriterien für Hydraulik-Schlauchleitungen

- Ist die Hydraulik-Schlauchleitung frei von Leckagen an Schlauch oder Armatur?
- Ist ein sogenanntes „Herauswandern“ des Schlauchs aus der Armatur festzustellen?
- Ist eine Beschädigung oder Deformation der Armatur vorhanden, die die Funktion und Festigkeit der Armatur oder der Verbindung Schlauch-Armatur mindert?
- Liegt eine Beschädigung der Außenschicht bis zur Einlage vor, verursacht durch Scheuerstellen, Schnitte, Risse?
- Ist die Außenschicht versprödet oder eine Rissbildung des Schlauchmaterials erkennbar?
- Sind im drucklosen oder im druckbeaufschlagten Zustand oder bei Biegung Verformungen erkennbar, die nicht der natürlichen Form der Hydraulik-Schlauchleitung entsprechen, zum Beispiel Schichten-trennung, Blasenbildung, Quetschstellen, Knickstellen?
- Ist die Armatur korrodiert und dadurch die Funktion und Festigkeit gemindert?

Auswechseln von Hydraulikschlauchleitungen

**Auswechseln aufgrund
von Alterung**

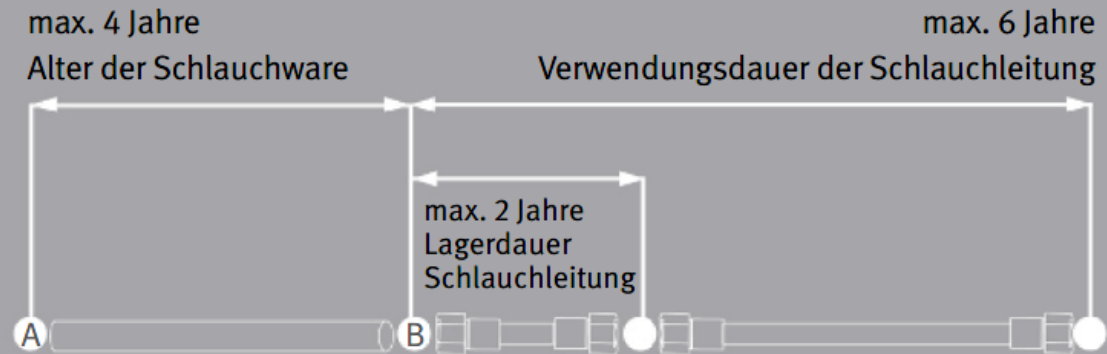
**Auswechseln aufgrund
des Prüfbefundes**

Hierbei ist insbesondere folgendes zu beachten:

- Schlauchleitungen dürfen nicht repariert werden.
- Der Austausch muss grundsätzlich entsprechend der Angaben des Maschinenherstellers erfolgen.
- Die neu eingesetzten Hydraulikschlauchleitungen müssen für die vorgesehene Verwendung hinsichtlich Druck, Volumenstrom, möglichen Druckstößen sowie Beständigkeit gegenüber der eingesetzten Druckflüssigkeit geeignet sein.

Verwendungsdauer

Empfehlung der DIN 20066
Wie lange können Schlauchleitungen benutzt werden?



A = Herstellungsdatum Schlauchware B = Herstellungsdatum Schlauchleitung

Fazit

- hohes Gefährdungspotenzial
- schwere bis tödliche Verletzungen

- Schutzmaßnahmen umsetzen
- Prüfen
- Dokumentieren
- Auswechseln

Alle Informationen bieten
 DGUV-Regel 113-020 und FBHM-015

Fachbereich AKTUELL
 FBHM-015

DGUV
 Fachbereich Holz und Metall
 Berufsgenossenschaft
 Holz und Metall

Sachgebiet Maschinen, Robotik und Fertigungsautomation
Hydraulik-Schlauchleitungen
 Prüfen und Auswechseln

Stand: 18.02.2019

Hydraulik-Schlauchleitungen werden in fast allen Maschinen mit hydraulisch gesteuerten Baugruppen eingesetzt, besonders dort, wo starre Rohre für die Fluidübertragung nicht infrage kommen.

Aufgrund von Druckimpulsen, Verschleiß, Alterung, Beschädigung, schadhafter Einbindung und vielen weiteren Faktoren stellen Hydraulik-Schlauchleitungen besondere Gefährdungen dar. Deshalb steht in den Arbeitsschutzvorschriften, dass der Betreiber der Maschine die Hydraulik-Schlauchleitungen vor der ersten Benutzung und danach in regelmäßigen Abständen prüft und sie auswechselt, wenn Fehler auftreten oder wenn die Leitungen bereits zu lange in Gebrauch sind.



Bild 1: Hydraulik-Schlauchleitungen

1 Erforderliche Prüfungen

Aus Gründen der Gewährleistung und ihrer sicheren Funktion müssen Maschinen und damit auch die Hydraulik-Schlauchleitungen in Hydraulikanlagen geprüft werden. Die gesetzliche Grundlage zu den für die Prüfpflichten regelt die Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV [1], die die

Inhalt

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Erforderliche Prüfungen | 1 |
| 2 | Prüfung auf ordnungsgemäße Montage und sichere Funktion (früher: Erstmalige Prüfung) | 2 |
| 3 | Prüfung auf sichere Bereitstellung und Benutzung (früher: Wiederkehrende Prüfung) | 2 |
| 4 | Auswechseln von Hydraulik-Schlauchleitungen | 3 |
| 5 | Rechtsgrundlagen für die Prüfungen | 7 |
| 6 | Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen | 8 |
| | Anhang (Tabellen 1 – 8) | 11 |

Vorgaben des Arbeitsschutzgesetzes ArbSchG [2] für Betreiber von Arbeitsmitteln konkretisiert.


Neu beschaffte Maschinen müssen den europäischen Richtlinien entsprechen, was anhand einer Konformitätserklärung und einer CE-Kennzeichnung dokumentiert wird. Es besteht jedoch keine Gewähr, dass neu beschaffte Maschinen mit dieser Kennzeichnung ohne Sicherheitsmängel sind. Außerdem können Arbeitsmittel nach einem Transport, nach einem Umzug oder nach einer nicht fachgerechten Neumontage Fehler aufweisen.

Aus diesem Grund müssen Maschinen und deren Hydraulik-Schlauchleitungen nach ordnungsgemäßer Montage geprüft werden. Diese sogenannte Prüfung auf ordnungsgemäße Montage und sichere Funktion ist nach der Montage vor der ersten Inbetriebnahme oder vor der Wiederinbetriebnahme vom Betreiber zu veranlassen; Dieses Vorgehen galt früher als „Erstmalige Prüfung“ (siehe Abschnitt 2).

1/15

DGUV
 Deutsche Gesetzliche
 Unfallversicherung
 Spitzenverband

113-020
 DGUV Regel 113-020



**Hydraulik-Schlauchleitungen
 und Hydraulik-Flüssigkeiten –
 Regeln für den sicheren Einsatz**

Oktober 2017

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit.**

