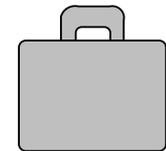
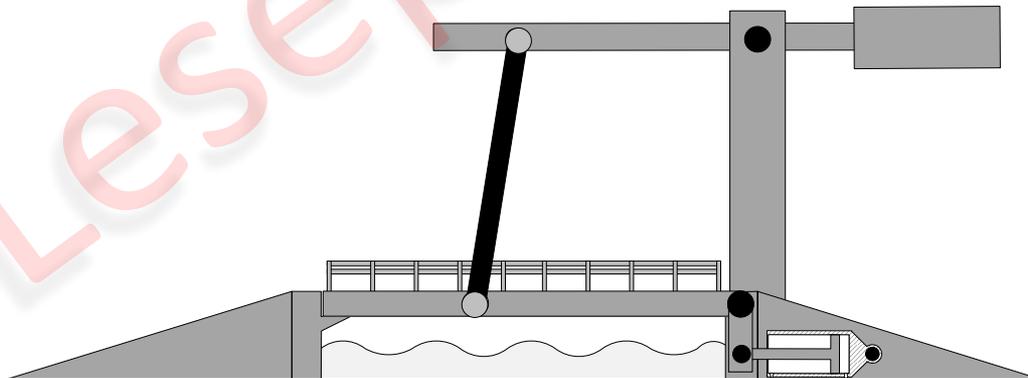
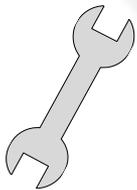




HYDRAULISCHE ANTRIEBSTECHNIK FÜR NICHT-TECHNISCHE BEREICHE
8_MONTAGE, WARTUNG, INSTANDHALTUNG | **PILOTKURS**

Ein Brückenkurs



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN

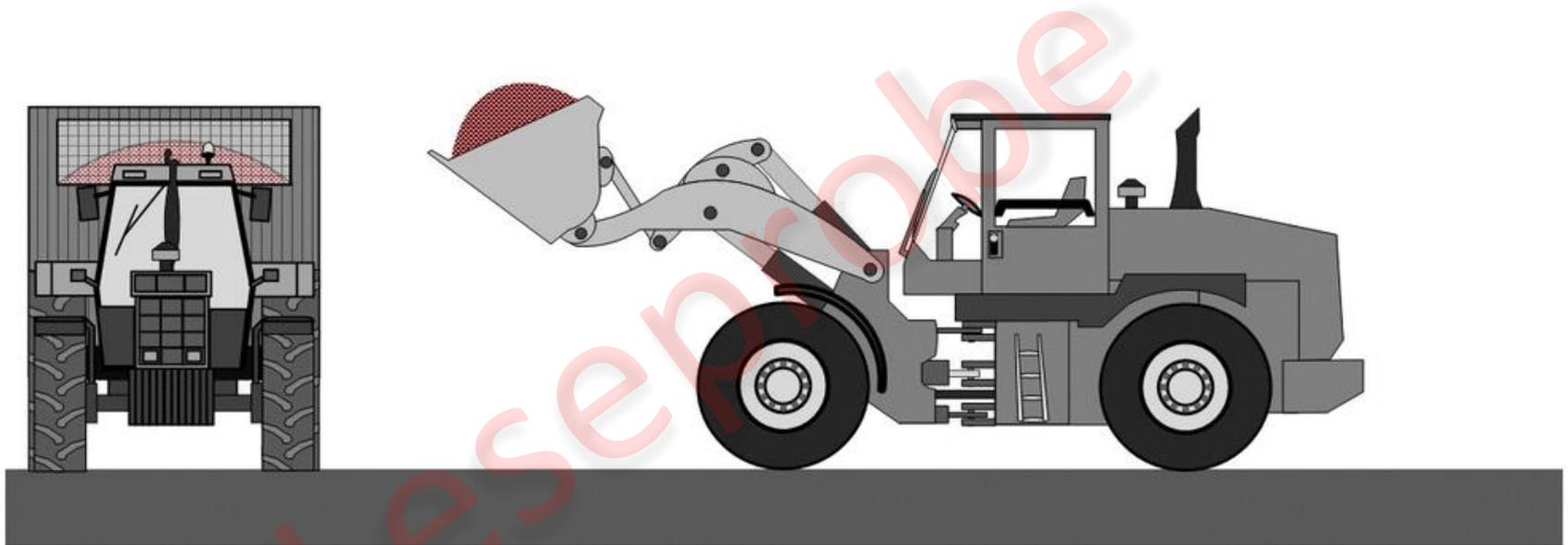


Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Agenda

	<i>Tag 1/ Physik</i>	<i>Tag 2/ Anwendung</i>	<i>Tag 3/ Querschnittstechnologie</i>
9:00 - 10:30	Einführung Hydraulik	Anforderungen an mobilhydraulische Systeme	Grundstrukturen und Begriffe der Regelungstechnik
10:45 - 12:15	Grundkomponenten und Physikalische Grundlagen	Hydraulischer Fahrtrieb geschlossener Kreis	Messmethoden und Beispiele zur Fehlersuche (qualitativ)
13:00 - 14:30	(Hydraulikflüssigkeiten) und Vielfalt der Komponenten	Sicherheit im Umgang hydraulischer Systeme	Hydraulik als Querschnittstechnologie für Assistenzsysteme
14:45 - 16:15	Lesen/Erstellen von Schaltplänen Grundsaltungen in der Hydraulik	Montage/ Wartung und Instandhaltung Beispiele zur Fehlersuche	Vergleich der Technologien Elektrotechnik und Hydraulik

Animation Druckspitzen



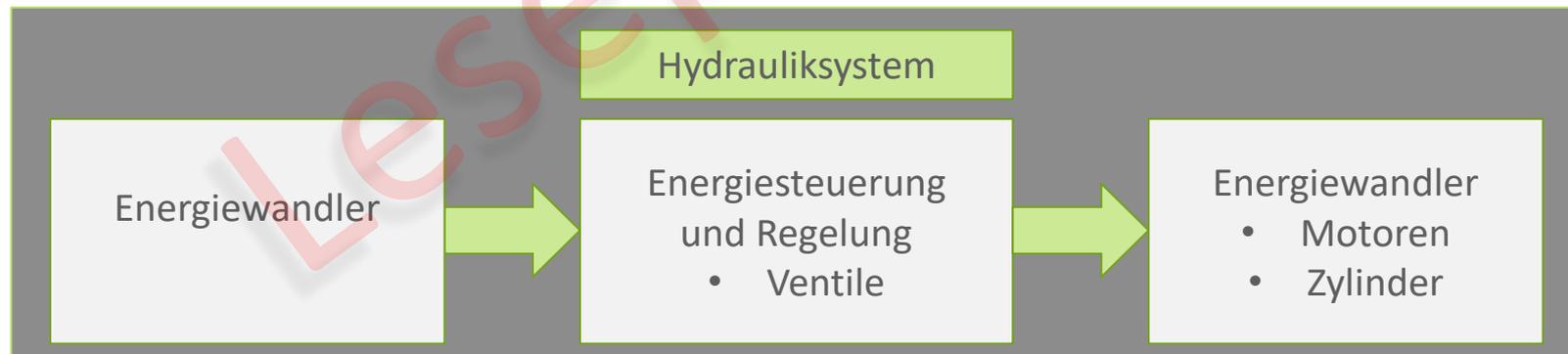
Übersicht: Montage Hinweise

Inhalt:

Montage Hinweise allgemein

Wahl geeigneter Verbindungen und deren Befestigungen:

- Rohr- und Schlauchleitungen (Vor- und Nachteile)
- Beispiele von Befestigungen



Übersicht: Montage Hinweise



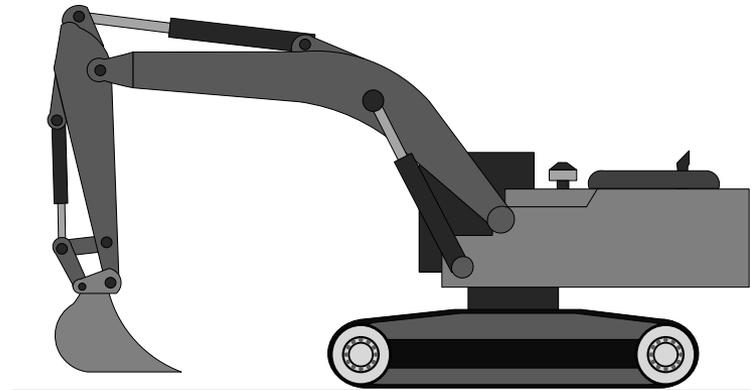
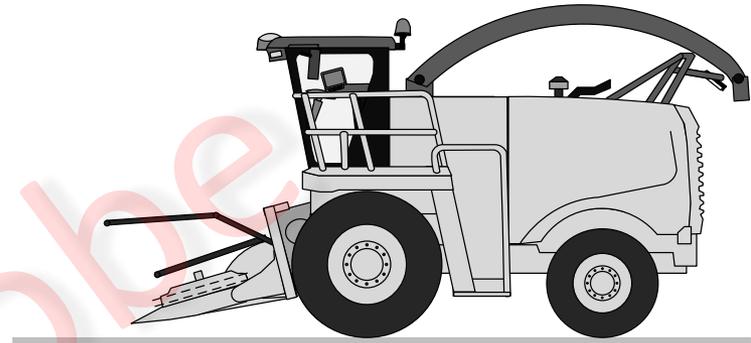
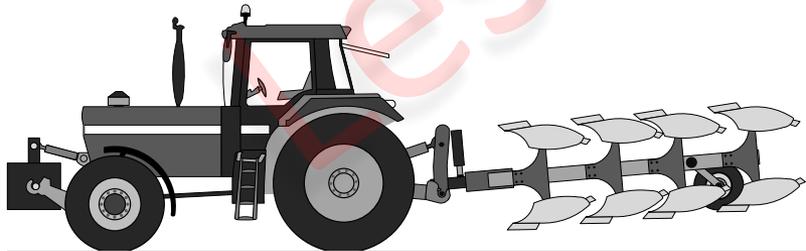
Die Möglichkeiten zur Fertigung und Montage hängen von vielen Faktoren ab.

Die verschiedenen Branchen wie:

- Baumaschinentechnik
- Landmaschinentechnik
- Industrie und andere

haben jeweils eigene Anforderungen, Vorzüge und Richtlinien.

Dieses Kapitel gibt lediglich einige Empfehlungen und hat daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit.



Leitungen und Verbindungselemente allgemein

- Verknüpfung der einzelnen Komponenten des Systems
- Sind ein vollwertiger Teil des Hydrauliksystems
- Transportieren hydraulische Energie in Form von Volumenstrom und Druck

Während des Betriebs sind die Leitungen folgenden Belastungen ausgesetzt nach [6]:

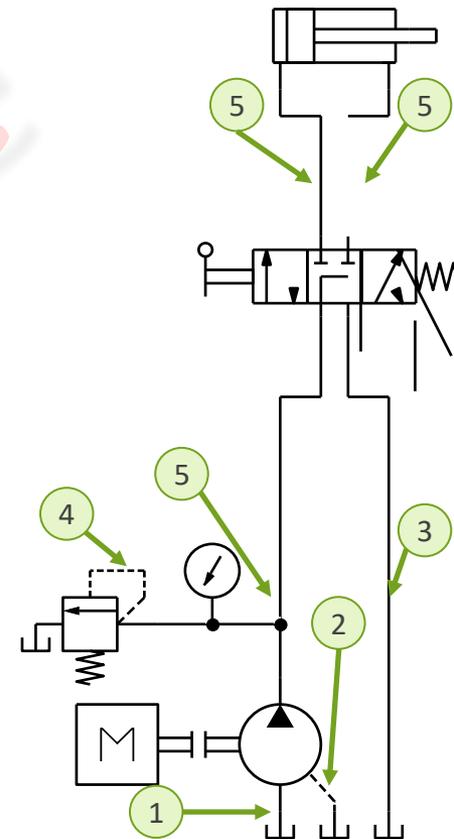
- Hohen Drücken
- Vibrationen
- Pulsation



Leitungen und Verbindungen hydraulischer Systeme

- Saugleitungen (1)
- Leckage Leitungen (2)
- Rücklaufleitungen (3)
- Steuerleitungen (4)
- Druckleitungen (5)

! Für alle Leitungsverbindungen gibt es Richtwerte für die zulässige Strömungsgeschwindigkeit v_{zul} um den richtigen Innendurchmesser d zu bestimmen. Richtwerte können aus den Herstellerangaben entnommen werden.



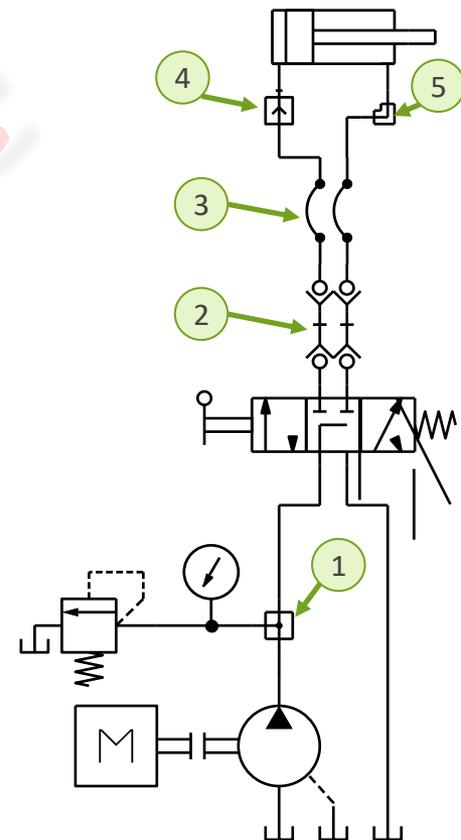
Verbindungselemente hydraulischer Systeme

Anschlussstücke (Fitting):

- T-Stück (1)
- Schnellkuppler (2)
- Flexible Schlauchleitung (3)
- Verschraubung (4)
- Verschraubung 90° (5)



Für jeden Anwendungsfall gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, die Verbindungsleitungen zwischen hydraulischen Komponenten herzustellen. Neben einer Auslegung auf möglichst geringe Verlustleistung müssen Vorschriften und Richtlinien eingehalten werden, um die Betriebssicherheit der Anlage zu gewährleisten.

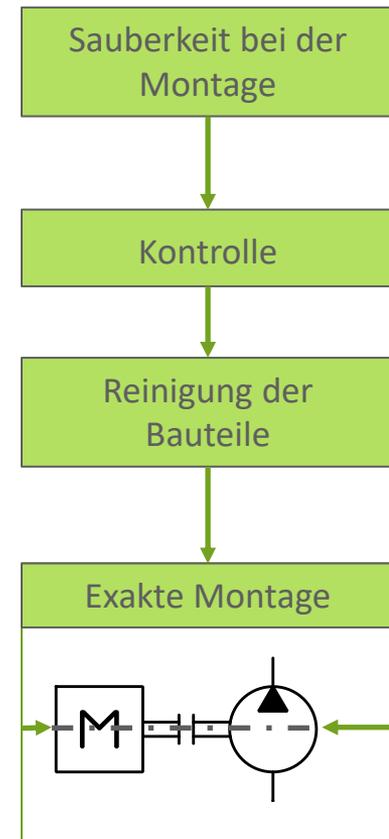


Grundregeln zur Montage:

- Montage in sauberer Umgebung
- Schutz der Arbeitsstelle
 - vor Staub und Verunreinigungen
 - vor Luftströmungen

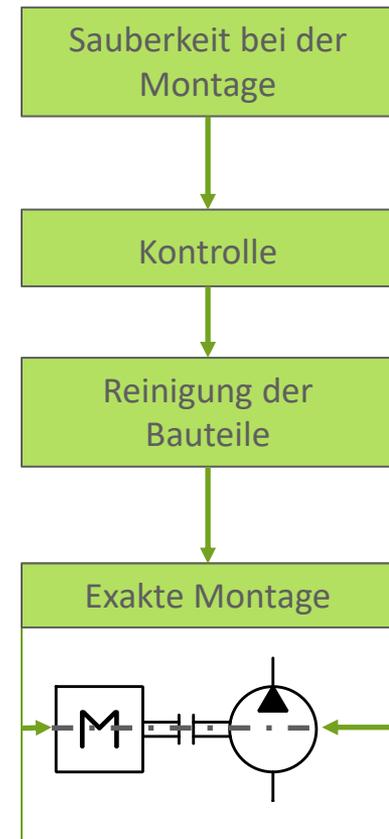
Kontrolle auf:

- Vollständigkeit der Komponenten und Ersatzteile
- Verträglichkeit der Komponenten mit dem verwendeten Mineralöl
- Reinigung der Metallteile vor dem Einbau



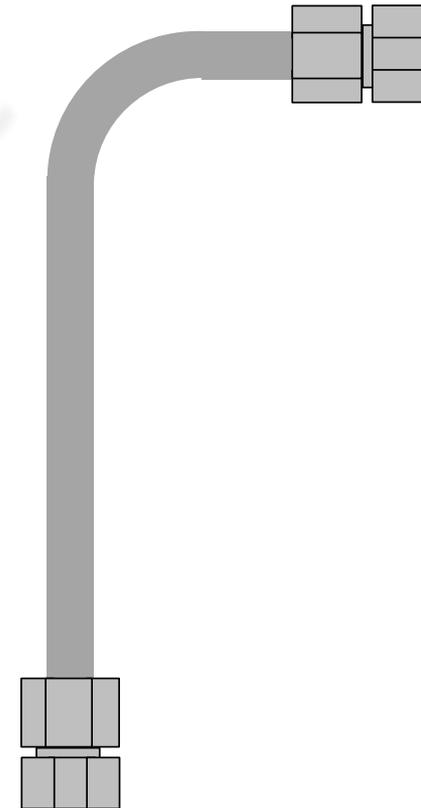
Grundregeln zur Montage:

- Die Anschlüsse aller Komponenten müssen vor Verunreinigungen mit Kappen geschützt sein
- Die Anschlussflächen müssen vor dem Anschließen der Komponenten auf Beschädigungen und Sauberkeit kontrolliert werden
- Dabei gilt auch bei den verwendeten Werkzeugen auf Sauberkeit zu achten



Grundregeln zur Montage:

- Nach dem Fertigen der Rohrleitung sind die Befestigungs- und Stützelemente anzubringen
 - steife Stützkonstruktionen
 - geeignete Rohrschellen
 - elastische Durchführungen mit Gummielementen
- Leitungen
 - müssen spannungsfrei montiert werden
 - nach Möglichkeit mit leichtem Gefälle zum Tank ausgeführt werden
 - durch Expansionsschleifen vor Längenänderung durch Temperaturschwankungen geschützt werden

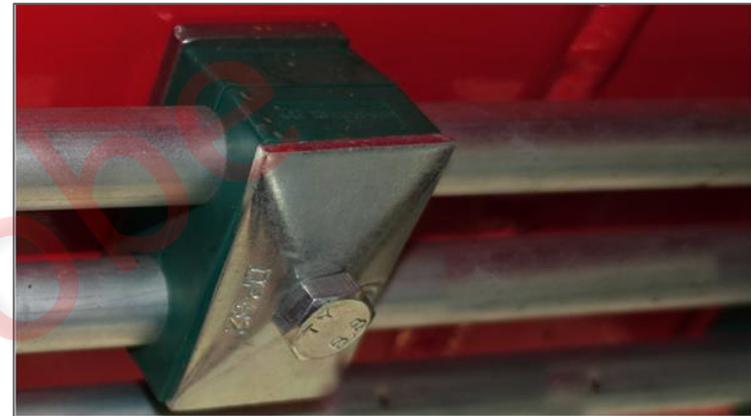


Geeignete Abstände für Rohrschellen nach [3]:

Grundregeln zur Montage von Rohrschellen:

- Spannungsfreie Montage
- Keine zusätzliche Belastung der Rohrleitung durch die Rohrschelle

Rohraußendurchmesser in mm	Abstand in m
6-12,7	1
12,7-22	1,2
22-32	1,5
32-38	2
38-57	2,7
57-75	3



Eigenschaften von Rohrleitungen

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Verlustarme Leistungsübertragung aufgrund von guter Wärmeleitfähigkeit • Müssen nicht regelmäßig ausgetauscht werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Durch Temperaturschwankungen sind Längenänderungen in Form von Entlastungsbögen zu berücksichtigen • Können nur starre Komponenten mit einander verbinden • Verschraubungen sind reibungsbehaftet und erzeugen Druckverluste • Zur Aufnahme von Vibration müssen Rohrleitungen mit speziellen Schellen befestigt werden



Montage von Schlauchleitungen:

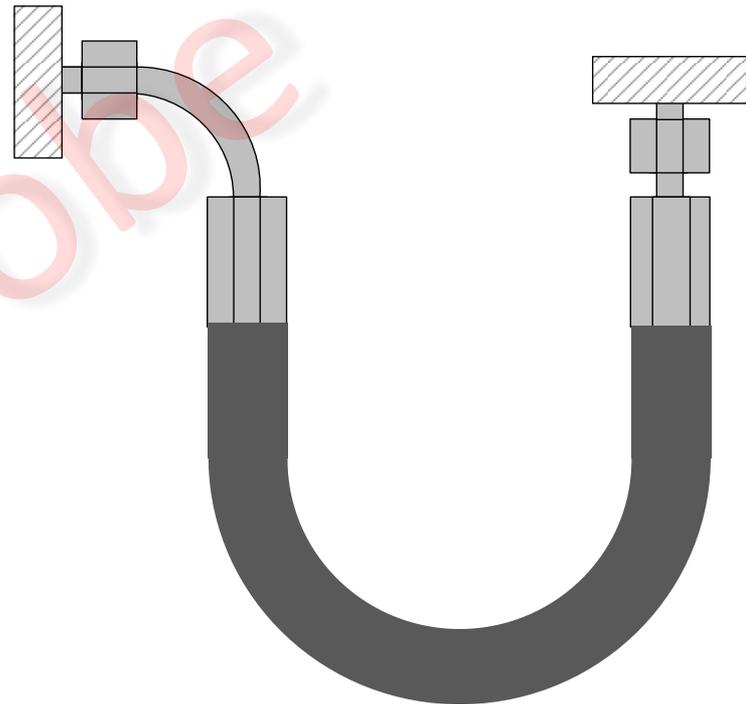
Hydraulikleitungen an einem Radlader:

Beim Heben des Frontladers müssen die Schlauchleitungen (1) beweglich sein. Die Schlauchleitungen stellen die Verbindung der beweglichen Hydraulikzylinder zum Hydrauliksystem des Radladers dar.



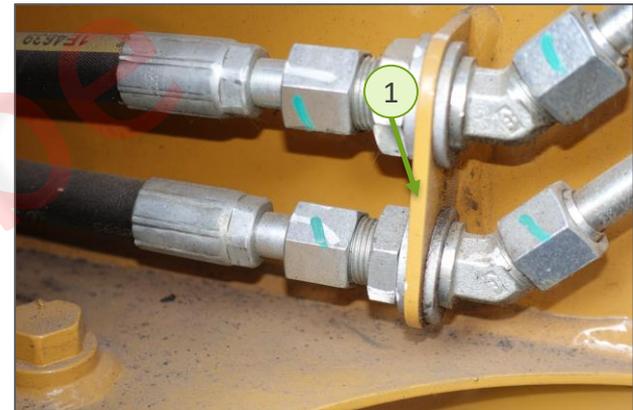
Grundregeln zur Montage:

- DIN 20066 Teil 4 beschreibt das Verlegen von Schlauchleitungen
- Verdrehen des Schlauches ist zu vermeiden
- Schläuche dürfen nicht auf Zug beansprucht werden
- Mindestbiegeradien sind beim Einbau zu beachten
- Biegefreie Zone muss erhalten bleiben
- Eine zusätzliche Beanspruchung des Schlauches muss durch geeignete Armaturen verhindert werden
- Durch geeignete Schutzmaßnahmen ist der Schlauch vor scharfkantigen Bauteilen und Witterungseinflüssen zu schützen



Grundregeln zur Montage:

- Die Übergänge von Rohr- zu Schlauchleitungen sind immer an festen Punkten des Rahmens auszuführen, um Vibrationen abzufangen (1)
- An Schläuchen die permanenten Witterungsbedingungen ausgesetzt sind, müssen Schutz Ummantelungen angebracht werden (2)



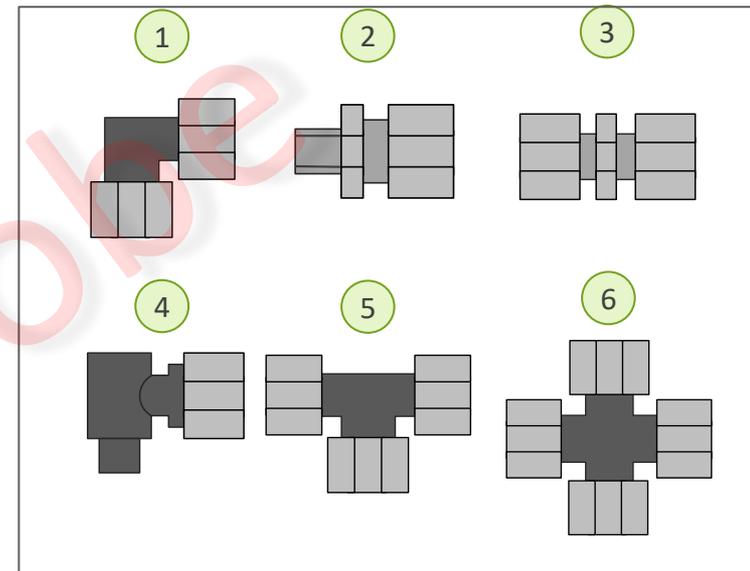
Eigenschaften von Schlauchleitungen

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none">• Verbindung zu beweglichen Bauteilen• Können zum Abfangen von Vibrationen und Längenausdehnung bei Temperaturschwankungen verwendet werden	<ul style="list-style-type: none">• Schlechte Wärmeübertragungseigenschaften durch Isolationsschicht• Müssen alle 6 Jahre ausgetauscht werden einschließlich Lagerdauer von 2 Jahren [3]• Gefährdung der Personen bei berstenden Schläuchen durch Aufpeitschen bzw. Aufschlagen [vgl. 3]

Verbindungselemente für Rohrleitungen Übersicht

Rohrverschraubungen (Fitting):

- Verbindung von Rohrleitungen und fest installierten Komponenten (Pumpe; Zylinder)
- Verbindungen von Rohren
- Winkelverschraubung (1)
- Reduzierschraubung (2)
- Verbindungsverschraubung (3)
- Winkel-Schwenkverschraubungen (4)
- T-Stück (5)
- Kreuzstück (6)



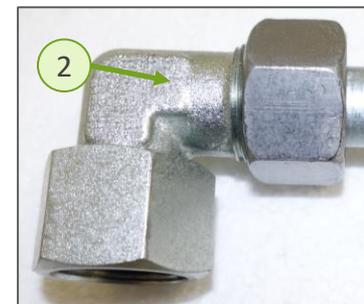
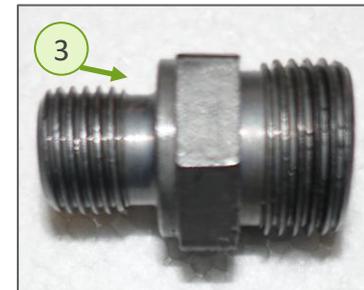
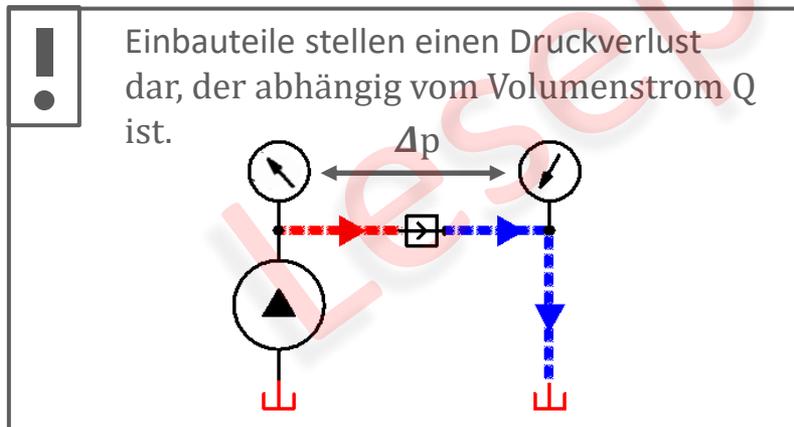
Merksatz:

Grundsätzlich sind alle Verschraubungen Störungsquellen und können undicht werden. Daher sollten Rohrleitungen nach Möglichkeit mit Bögen vorgefertigt werden.

Verbindungselemente hydraulischer Systeme

Anschlussstücke (Fitting):

- T-Stück (1)
- Reduzierung (2)
- Verschraubung 90° (3)



Verbindungselemente in einem Hydrauliksystem

Druckabfall für eine Reduzierung:



Schaltsymbol:



Druckabfall Δp eines Strömungswiderstandes in Abhängigkeit des Volumenstroms Q

