

Auswahl, Einbau und Wartung von *polyflex*/Parflex Schläuchen und Schlauchleitungen

Schlauch und Armaturen sind nicht unbegrenzt haltbar und ihre Lebensdauer kann sich durch viele Faktoren verkürzen. Die hier gegebenen Empfehlungen für die Praxis sind für Konstrukteure und Anwender von Schläuchen gedacht und sollen sie bei der Auswahl des richtigen Schlauchs unterstützen. Diese Richtlinien sind zwar nicht erschöpfend, aber helfen dem Anwender bei der Wartung seiner Hydraulik- und Pneumatikanlagen.

BITTE LESEN SIE DIE GESAMTEN IN DIESEM KATALOG ENTHALTENEN SICHERHEITSRICHTLINIEN!

Teil 1 - Auswahl des Schlauchs

- **Druck** - Der maximale Betriebsdruck des Schlauchs muss größer als der oder gleich dem Systemdruck sein. Druckstöße oder Druckspitzen im System, die über den maximalen Betriebsdruck hinausgehen, verkürzen die Lebensdauer des Schlauchs und sind zu vermeiden.
- **Temperatur** - Die zulässige Höchsttemperatur des Schlauchs/der Armaturen darf nicht durch die Umgebungstemperatur und die Temperatur des geförderten Mediums überschritten werden. Außerdem darf die zulässige Umgebungstemperatur des Mediums im Schlauch nicht überschritten werden. Der Schlauch sollte nicht in der Nähe von Quellen hoher Temperatur verlegt oder entsprechend abgeschirmt werden.
- **Größe** - Schlauch und Armatur sind ausreichend zu bemessen, um eine Beschädigung des Schlauchs durch übermäßige Turbulenzen oder Wärmestau zu verhindern und einen einwandfreien Durchfluss und Druck zu gewährleisten (siehe hierzu Nomogramm zur Durchflussgeschwindigkeit).
- **Medienbeständigkeit** - Siehe hierzu den in diesem Katalog enthaltenen Leitfaden zur chemischen Beständigkeit für den Einsatz von Medien mit verschiedenen Werkstoffen. Falls Sie sich bei einer Anwendung nicht sicher sind, wenden Sie sich an Parker *polyflex*.
- **Umgebung** - Ozon, UV-Licht, aggressive Chemikalien, Salzwasser sowie andere Schadstoffe in der Umgebungsluft können den Schlauch zersetzen und dessen Lebensdauer verkürzen.
- **Länge** - Die Länge des Schlauchs ändert sich in Abhängigkeit vom Druck. Dies ist zusammen mit der Bewegung der Anlage bei der Auslegung des Systems zu berücksichtigen.
- **Geeignete Kupplungen** - Die Spezifikationen des Herstellers sind stets zu beachten. Keine Komponenten verschiedener Hersteller gleichzeitig einsetzen.
- **Mechanische Beanspruchung** - Zug- und Querbeanspruchung, Vibration, übermäßiges Biegen und Verdrehen verringern die Lebensdauer des Schlauchs. Um ein Verdrehen des Schlauchs zu verhindern, sind drehbare Armaturen und Adapter zu verwenden. Bei potentiell problematischen oder unüblichen Anwendungen ist der Schlauch zunächst zu prüfen.

Teil 2 – Einbau und Wartung

- **Komponenten kontrollieren** - Außenschicht auf Risse, Blasen, Sauberkeit, und Knickstellen sowie die Innenschicht auf Verstopfung und andere Defekte überprüfen. Armaturen auf schadhafte Gewinde, Verstopfungen, Risse und Rost überprüfen. In diesen Fällen weder Schlauch noch Armatur verwenden.
- **Schlauch und Armatur gemäß den Anweisungen in diesem Katalog montieren.**
- **Den angegebenen Mindestbiegeradius nicht unterschreiten** - Zur Verhinderung von scharfen Biegungen an der Verbindungsstelle von Schlauch und Armatur Spannungsentlastungen verwenden. Diese können ein Federschutz oder andere spannungsentlastende Komponenten sein.
- **Nach dem Einbau im System eingeschlossene Luft beseitigen, System unter maximalen Betriebsdruck setzen und auf Leckagen und einwandfreie Funktion überprüfen.**
- **Nach dem Einbau das System in regelmäßigen Abständen (Häufigkeit hängt vom Beanspruchungsgrad und möglichen Risiken ab) auf folgende Punkte überprüfen:**
 1. Blasige, zersetzte oder lockere Außenschicht des Schlauchs.
 2. Steifer, rissiger oder verschmorter Schlauch.
 3. Schnittschäden oder Abrieb am Schlauch. Prüfen, ob Druckträger an bestimmten Stellen freiliegt.
 4. Leckagen an Schlauch oder Armaturen.
 5. Beschädigte oder korrodierte Armaturen.
 6. Übermäßige Ablagerungen von Schmutz, Schmierfett, Ölen etc.
 7. Beschädigte oder defekte Zubehörteile (Klemmen, Knickschutz)
 8. Knicke in Schläuchen.

Bei Feststellung eines oder mehrerer dieser Probleme Teil austauschen!

NIEMALS IGNORIEREN!

- **Nach Abschluss sämtlicher Wartungsarbeiten System erneut prüfen.**
- **Wartungspläne aufgrund früherer Erfahrungen mit der Lebensdauer erstellen oder wenn ein Ausfall zu Sach- und Personenschäden sowie zu übermäßig langen und unannehmbaren Ausfallzeiten führen könnte.**

Einbaurichtlinien

Hinweise zum Einbau von Schläuchen

Schlauchgröße (I.D.) und Schlauchtyp ermitteln anhand von Durchflussmenge (l/min), Druckverlust und chemischer Beständigkeit gegen das flüssige oder gasförmige Medium. Für die Auswahl und den Einbau des Schlauchs sind außerdem die folgenden entscheidenden Faktoren zu berücksichtigen:

Berstdruck und Betriebsdruck

Der für jeden Schlauchtyp spezifizierte Berstdruck sowie die Nennweite (dash size) gelten für nicht gealterte Schläuche, die bei normaler Labortemperatur gemäß den Spezifikationen der SAE J343 für normalen Betrieb und unter technisch idealen Einbaubedingungen geprüft wurden. Der maximale empfohlene Betriebsdruck beträgt 1/4 des Mindest-Nennberstdrucks, außer wenn in den entsprechenden Produktspezifikationen ausdrücklich anders angegeben. Für härtere Betriebsbedingungen muss eventuell ein Schlauch mit höherem Nennbetriebsdruck gewählt werden.

Betriebstemperatur

Der Temperaturbereich für zufriedenstellenden Betrieb (maximale Lebensdauer des Schlauchs) hängt sehr stark vom in der Schlauchleitung geförderten Medium ab. Wird der Schlauch über der angegebenen maximalen Nenntemperatur eingesetzt, verkürzt sich seine Lebensdauer. Außerdem können dadurch u.a. Oxidation, chemische Zersetzung und Kompressionsverlust innerhalb der Kupplung auftreten.

Druckauswirkungen

Druckstöße und Druckspitzen sind in Hydrauliksystem nichts Ungewöhnliches. Der normale Design-Faktor von 1:4 sollte diesen kurzzeitigen Spitzen Rechnung tragen. Wenn diese Druckstöße und -spitzen jedoch als schwerwiegend oder gar gefährlich angesehen werden, sollte der Design-Faktor erhöht werden. Wenn ein Schlauch unter Druck steht, kann sich seine Länge um bis zu +2/ -4% ändern. Beim Einbau sollte daher eine Verkürzung durch entsprechenden Spielraum ausgeglichen und für eine Längung ausreichend Platz vorgesehen werden.

Biegeradius

Die in diesem Katalog aufgeführten Mindestbiegeradien gelten für den Nennbetriebsdruck und die angegebenen Betriebstemperaturen. Die Lebensdauer eines Schlauchs kann sich verkürzen, wenn der Mindestbiegeradius unterschritten und der Schlauch im Betrieb ständig auf Biegung beansprucht wird.

Umgebungstemperatur

Übermäßig hohe oder tiefe Umgebungstemperaturen beeinträchtigen die Materialien, aus denen der Schlauch aufgebaut ist, und wirken sich nachteilig auf dessen Lebensdauer aus. Der Schlauch sollte möglichst so verlegt werden, dass er vor Hitzeeinwirkung geschützt ist. Bei Einsatz in extremer Kälte sollte die Anlage mit ferngesteuerten Sicherheitsventilen versehen werden, damit das Öl zirkulieren und sich aufwärmen kann, bevor die Schlauchverbindungen in Bewegung gesetzt werden.

Abrieb

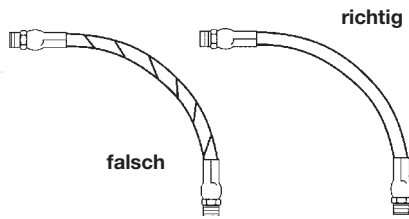
Abnutzung durch Reibung geschieht auf vielfältige Art und Weise. Zu den häufigsten Arten gehört das typische Aneinanderreiben oder Scheuern, wobei Letzteres eine Reibung mit sehr hoher Frequenz und niedriger Amplitude ist. Diese Art von Abrieb wird durch Pumpendruckimpulse verursacht, die von den technischen Merkmalen der Pumpe abhängen. Abrieb kann ebenfalls durch Schwingungen oder Resonanzen in der Anlage verursacht werden. Er kann auch auftreten, wenn sich zwei Schlauchleitungen überkreuzen oder wenn eine Schlauchleitung sich an einem festen Punkt reibt oder daran anliegt. Die Abriebfestigkeit hängt auch von der Temperatur und von der Zersetzung der Außenschicht durch aggressive Chemikalien ab.

Mit Schutzschlauch kann einem frühzeitigen, durch Abrieb verursachten Ausfall des Schlauchs entgegengewirkt werden.

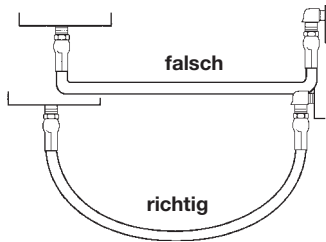
Schlauchführung und Schlauchklemmen

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass der Schlauch so geführt wird, dass er sich in nur einer Ebene biegt. Wird der Schlauch in Biegungen durch mehrere Biegeebenen verlegt, so führt dies zu Verdrehung. Wo dies jedoch unvermeidlich ist, sollte die Verdrehung über die maximal mögliche Schlauchlänge verteilt werden. Die Lebensdauer drahtverstärkter Schlauchtypen wird am stärksten beeinträchtigt, wenn der Schlauch Verdrehungen ausgesetzt ist. Extrem festsitzende und an unzweckmäßigen Stellen angebrachte Klemmen konzentrieren diese Verdrehung auf kurze Strecken. Vor Auswahl der richtigen Klemmtechniken ist eine Analyse der Schlauchfunktion erforderlich. Bei einigen Anwendungen muss der Schlauch umschlossen werden, um keine Schäden zu erleiden, sich aber gleichzeitig ungehindert mit den Gelenkverbindungen in der Anlage hin und her bewegen können. Andere Anwendungen erfordern eventuell sehr eng sitzende Klemmen. In diesem Fall sollte der Schlauch mit einer schützenden Ummantelung versehen werden, die für den festen Halt der Klemme sorgt, aber auch dafür, dass die Klemme den Schlauch nicht deformiert.

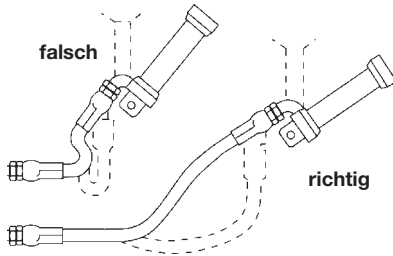
Einbauhinweise



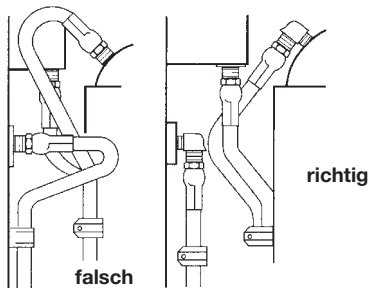
Der Schlauch wird geschwächt, wenn er verdreht eingebaut wird. Außerdem können Druckimpulse in verdrehtem Schlauch zur Ermüdung des Drahtes und zur Lockerung der Armaturenverbindung führen. Die Maschine sollte so ausgelegt werden, dass der Schlauch durch ihre Bewegungen eher gebogen als verdreht wird.



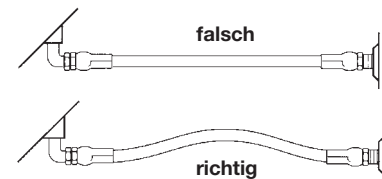
Der Schlauch sollte gerade und nicht seitwärts aus der Kupplung herausgeführt werden. Der Mindestbiegeradius darf nicht unterschritten werden, um ein Abknicken des Schlauchs und eine Behinderung des Durchflusses zu vermeiden.



Wenn eine Schlauchleitung in einer Anwendung mit Biegebeanspruchung eingesetzt wird, ist zu beachten, dass die metallischen Schlaucharmaturen nicht zum flexiblen Teil gehören.

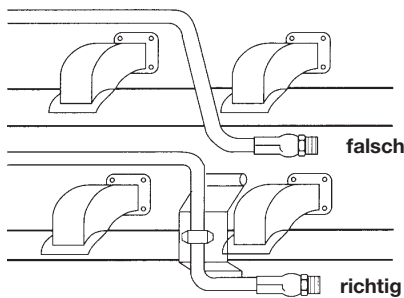


Wo nötig, sind Bogenarmaturen oder Adapter zu verwenden, um übermäßige Schlauchlängen zu vermeiden und um für einen übersichtlicheren Einbau und unkomplizierte Wartung zu sorgen.



Schlauchzugabe:

Unter Druck kann sich die Länge des Schlauchs um bis zu $\pm 2\%$ ändern. Beim Zuschneiden des Schlauchs auf die passende Länge ist dies zu berücksichtigen.



Der Einbau von Schlauchleitungen in der Nähe von Wärmequellen ist zu vermeiden. Sollte dies jedoch erforderlich sein, ist der Schlauch entsprechend zu isolieren.

Einheiten-Umrechnungstabelle

Physikalische Größe	Einheit	Abkürzung	Umrechnungseinheit	Faktor
Länge	1 Zoll	in	mm	25,4
	1 Millimeter	mm	in	0,03934
	1 Fuß	ft	m	0,3048
	1 Meter	m	ft	3,28084
Oberfläche	1 Square inch	sq in	cm ²	6,4516
	1 Quadratzentimeter	cm ²	sq in	0,1550
Rauminhalt	1 Gallone (UK)	gal	l	4,54596
	1 Liter	l	gal (UK)	0,219976
	1 Gallone (US)	gal	l	3,78533
	1 Liter	l	gal (US)	0,264177
Gewicht	1 Pound	lb	kg	0,453592
	1 Kilogramm	kg	lb	2,204622
Druck	1 Pound per square inch	psi	bar	0,06895
	1 Bar	bar	psi	14,5035
	1 Pound per square inch	psi	MPa	0,006895
	1 Mega-Pascal	MPa	psi	145,035
	1 Kilo-Pascal	kPa	bar	0,01
	1 Bar	bar	kPa	100
	1 Mega-Pascal	MPa	bar	10
	1 Bar	bar	MPa	0,1
Geschwindigkeit	1 Fuß pro Sekunde	ft/s	m/s	0,3048
	1 Meter pro Sekunde	m/s	ft/s	3,28084
Durchfluss	1 Gallone p. Minute (UK)	gal/min.	l/min.	4,54596
	1 Liter pro Minute	l/min.	gal/min. (UK)	0,219976
	1 Gallone p. Minute (US)	gal/min.	l/min.	3,78533
	1 Liter pro Minute	l/min.	gal/min. (US)	0,264178
Temperatur	Fahrenheit	F	°C	$\frac{5}{9} (F-32)$
	Celsius	°C	F	$\frac{°C \times 9}{5} + 32$