

PHILIPPGRUPPE

# Hydraulik-Schlauchtechnik



Nachhaltig  
und **wertvoll**

TECHNISCHES HANDBUCH

**PHILIPP**  
GRUPPE



## Inhalt

Grundlagen	Seite	4
Sichere Schlauchleitungen	Seite	9
Schlauch- und Armaturenlagerung	Seite	14
Klassifizierungsgesellschaften	Seite	16
Bestimmung von Dichtmechanismen	Seite	18
Erkennen des Gewindetyps	Seite	19
Deutsche DIN Schlaucharmaturen	Seite	20
British Standard Pipe (BSP)	Seite	22
Japanische Gewindetypen	Seite	23
Nordamerikanische Gewindetypen	Seite	24
Französische Gasarmaturen	Seite	28
Montageanleitung KarryKrimp® 1   KarryKrimp® 2	Seite	29
Umrechnungstabelle	Seite	30

## Schlauch und Armaturen

### - Technische Grundlagen!

Hydraulikschlauch ist ein wichtiger Bestandteil des Hydrauliksystems. Er transportiert nicht nur ein Medium, sondern überträgt die hydraulische Kraft. Daher verdient er eine angemessene Aufmerksamkeit, wie die anderen hydraulischen Komponenten, die diese Kraft erzeugen, verbrauchen oder steuern. Außerdem sind es gerade die hydraulischen Schlauchleitungen, die gewöhnlich den verschiedenen extremen Bedingungen am stärksten ausgesetzt sind. Dabei müssen sie trotzdem ihre volle

Funktionalität behalten und die Funktionsfähigkeit des Hydrauliksystems sowie die Sicherheit des Bedienpersonals gewährleisten. Dennoch wird die Bedeutung des Hydraulikschlauches oft übersehen und unterschätzt.

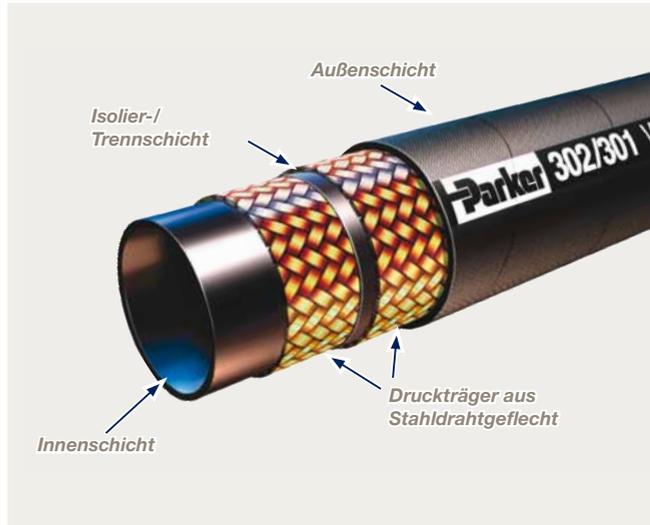
Dieser Ratgeber gibt Ihnen Richtlinien zur richtigen Auswahl von Schlauch und Armaturen sowie für die Herstellung von Schlauchleitungen an die Hand und eine kurze Übersicht über die wichtigsten Sicherheitsaspekte für seinen Einsatz vor Ort.

# Gummi-Hydraulikschlauch

**Innenschicht** – (Schlauchseele) aus Gummiverbundstoff, dessen chemische und physikalische Eigenschaften ihn für lange Zeit beständig gegen das Medium und die Betriebsbedingungen machen.

**Druckträger** – (Einlagen) 1 oder 2 (in Ausnahmefällen auch 3) Lagen aus Textil- oder hochzugfestem Stahldrahtgeflecht oder 4 bis 6 Spirallagen aus extrem zugfestem Stahldraht. Der Druckträger sorgt für die Beständigkeit des Schlauches gegen hohen Druck und für die nötige Flexibilität.

**Außenschicht** – (Schlauchdecke) aus Gummiverbundstoff, dessen chemische und physikalische Eigenschaften den Druckträger vor den Umgebungsbedingungen und mechanischer Beschädigung schützen.



In Abhängigkeit von der Druckstufe werden die Hydraulikschläuche in 4 Gruppen unterteilt:

- **Push-Lok**
  - Steckschlauch-System für Niederdruckerwendungen
- **Niederdruck- Förderschlauch**
  - Schlauch mit 1 oder 2 Lagen Textilgeflecht oder 1 Lage Stahldrahtgeflecht
- **Mitteldruck**
  - Schlauch mit 1 oder 2 Lagen Stahldrahtgeflecht und Saugschlauch
- **Hochdruck**
  - Schlauch mit 3 Lagen Stahldrahtgeflecht oder 4 bzw. 6 Spirallagen aus Stahldraht
  - Compact-Schlauch mit 4 Spirallagen aus Stahldraht

In Abhängigkeit von der Montageart von Schlauch und Armaturen bieten wir 2 Grundkonzepte an (einheitliche Produktlinien bestehend aus Schlauch, Armaturen, Montagewerkzeug und Know-How:

- **Parkrimp *No-Sliver***
  - Komplettes Programm an Geflechts- und Spiralschlauch, bei dem die Schlauchaußenschicht vor der Montage nicht entfernt (abgeschält) werden muss.
- **ParLock**
  - Spezielle Produktlinie an Schläuchen mit 4 oder 6 Spirallagen für extreme Anwendungen. Hier muss die Schlauchaußenschicht und bei größeren Nennweiten auch die Innenschicht abgeschält werden.



## Schlaucharmaturen

**Nippel (Schlauchstutzen usw.)** – Innenteil der Armatur, dessen Anschlussteil an das Gegenstück einer Hydraulikkomponente angeschlossen wird, während das andere Ende in den Schlauch geschoben wird. Um den einwandfreien Anschluss und die leckagefreie Abdichtung der Schlaucharmatur mit den anderen Verbindungsstücken zu gewährleisten, sind die Anschlusssteile nach zahlreichen nationalen und internationalen Normen standardisiert. Die Hauptaufgabe des Endstücks ist die dauerhafte Abdichtung zwischen Armatur und Schlauch.



**Hülse (Fassung usw.)** – Außenteil der Armatur für die mechanische Verbindung zwischen Schlauch und Armatur. Um eine feste Verbindung mit dem Druckträger zu gewährleisten, werden die Hülsen bei der Montage meist verpresst. Mit der Konstruktion des Endstücks und der Hülse, die in der alleinigen Verantwortung des Herstellers liegt, unterscheidet er sich von seinen Mitbewerbern. Nur die Konstruktion der Schlauchanschlussform ist spezifiziert nach internationalen Normen.

### Hinweis

Wir bieten auch eine begrenzte Reihe von zweiteiligen Parkrimp-No-Skive-Armaturen an.

Für weitere Informationen stehe wir Ihnen gerne unter Tel.: 06021 / 4027-411 oder per E-Mail: [hydraulik@philipp-gruppe.de](mailto:hydraulik@philipp-gruppe.de) zur Verfügung.

- **Push-Lok Steckarmaturen**

- Spezielle Nippel ohne Hülsen abgestimmt auf das Push-Lok-Schlauch-Programm

- **Einteilige Parkrimp Pressarmaturen**

- Die auf Nippeln vorgekrimperten Hülsen machen die Montage von Schlauch und Armatur einfacher, effektiver und zuverlässiger.

- **Zweiteilige Pressarmaturen**

- Für Anwendungen, bei denen eine vollständig metallische Verbindung des Druckträgers mit der Hülse oder sogar mit dem Nippel erforderlich ist (äußeres oder inneres Abschalen des Schlauches).



## Schlauchleitungen

Es ist das Zusammenspiel zwischen der Konstruktion des Endstücks und der Hülse der Armatur sowie des Schlauchs mit seinen Materialeigenschaften, das die Leistung, den Betrieb, die Haltbarkeit und Sicherheit der fertigen Schlauchleitung bestimmt. Doch die Kompatibilität von Schlauch und Armatur lässt sich nicht einfach nur theoretisch sichern. Sie erfordert vielmehr umfassende und wiederholte Labor- und Vor-Ort-Tests und weitere Feinabstimmung der Konstruktion. Wenn die Verbindungsfähigkeit von Schlauch und Armatur oder die Kombination von Schlauch und Armatur verschiedener Hersteller nicht genauestens geprüft wird, so kann das nicht nur die Leistung der Schlauchleitung beeinträchtigen, sondern sogar zu ernsthaften, ja lebensgefährlichen Verletzungen führen! Aus diesem Grund warnen auch die wichtigsten internationalen Normen ISO 17165-2 und SAE J1273 eindringlich davor, Schlauch und Armaturen verschiedener Hersteller ohne deren Freigabe zu kombinieren. Parker Hannifin hat keine Produkte anderer Hersteller zur Kombination mit Parker-Schlauch bzw. Parker-Armaturen zugelassen und garantiert volle Kompatibilität, Zuverlässigkeit und Sicherheit nur für Kombinationen aus Originalteilen von Parker.

### Schlauch-Tipp

Armaturen eines Herstellers bitte **niemals** mit Schlauch eines anderen Herstellers verarbeiten! Schlauch, Armaturen, Montagegeräte und Know-How von Parker sind als integriertes System ausgelegt. Nur dadurch sind optimale Produktleistungen, Zuverlässigkeit und Sicherheit gewährleistet!



## Betriebsdruck / Berstdruck

Hydraulikschlauch ist eine Komponente zur Übertragung hydraulischer Kräfte und der Druck ist daher die physikalische Hauptgröße, die die hydraulische Kraft bestimmt. Für Hydraulikschlauch verwendet man die folgenden Druckstufen:

**Betriebsdruck** – Druck, für den die Schlauchleitung ausgelegt ist und über ihre gesamte Lebensdauer betrieben werden kann – unter der Voraussetzung, dass die anderen Parameter (insbesondere die Temperatur) dabei innerhalb der zulässigen Grenzen bleiben.



Für statische Anwendungen (z. B. Handpumpen oder Wasserstrahltechnik), informieren Sie sich unter Tel.: 06021 / 40 27-411 oder per E-Mail: [hydraulik@philipp-gruppe.de](mailto:hydraulik@philipp-gruppe.de).

**Berstdruck** – der Druck, der bei statischer Beaufschlagung zur Zerstörung des Schlauchs führt. Die technischen Standards für Hydraulikschlauch definieren den Berstdruck als gleich oder größer dem vierfachen Betriebsdruck (Sicherheitsfaktor 4). Diese Regel und der Berstdruck im Allgemeinen dienen Schlauchleitungsherstellern nur zum Zwecke der Konstruktion und des Prüfens der Schlauchleitung. Wenn Ihnen also der Berstdruck eines bestimmten Schlauchs bekannt ist, wenden Sie diese Regel

niemals im Umkehrschluss an, um daraus den Betriebsdruck abzuleiten!



## Schlauchgrößen

Ein Parameter, der die hydraulische Kraft direkt proportional bestimmt, ist die Fließgeschwindigkeit. Eine zu hohe Fließgeschwindigkeit verursacht jedoch Turbulenzen, Druckabfall und das Aufheizen des Mediums, wodurch der Schlauch und andere Komponenten übermäßig schnell altern und sogar beschädigt werden können. Um die Fließgeschwindigkeit unterhalb bestimmter Grenzen zu halten und dennoch den erforderlichen Durchfluss zu erreichen, muss die Schlauchgröße richtig bestimmt werden.

Da die ersten technischen Normen für Schlauch aus den USA kamen, werden Schlauchmaße in Zoll oder in von Zoll abgeleiteten Einheiten angegeben. Weltweit operierende Unternehmen wie Parker Hannifin verwenden sogenannte **dash sizes** (-1 = 1/16"), während europäische Normen DIN-basierte DN-Größen (DN = Nenndurchmesser) verwenden.



dash	inch	DN	mm
-3	3/16	05	4,8
-4	1/4	06	6,4
-5	5/16	08	7,9
-6	3/8	10	9,5
-8	1/2	12	12,7
-10	5/8	16	15,9
-12	3/4	19	19,1
-16	1	25	25,4
-20	1.1/4	31	31,8
-24	1.1/2	38	38,1
-32	2	51	50,8

Size	Inch	mm	DN
-6	6/16	6/16 * 25,4 = 9,525	10
-6	3/8	9,5	10

### Hinweis

Beim SAE 100 R5 Hydraulikschlauch, SAE J1402 Druckluftbremsschlauch und SAE J2064 Klimaaanlagenschlauch werden Größen verwendet, die dem Innendurchmesser des entsprechenden Metallrohres entsprechen – also abweichend von den anderen Hydraulikschläuchen sind.

## Umgebungs- und Medientemperatur

Temperatur ist einer der Faktoren, der die Eigenschaften des Gummis am stärksten beeinträchtigt. Daher müssen Konstrukteure und Anwender von Hydrauliksystemen ganz besonders darauf achten. Hohe Temperatur führt zur Verschlechterung des Gummis und zur beschleunigten Alterung des Schlauches, ein Effekt, der durch den chemischen Einfluss des Mediums noch verstärkt werden kann. Deshalb beziehen sich die in diesem Katalog aufgeführten Temperaturgrenzen auf die Temperatur des Mediums und sind für die jeweiligen Medien unterschiedlich. Ein dauerhafter oder langfristiger Einsatz bei hohen Temperaturen knapp an der oberen Grenze würde die Lebensdauer des Schlauchs aber in jedem Fall verkürzen. Sollte dies jedoch unvermeidbar sein, ist der Schlauch häufiger auszutauschen – sobald er Anzeichen einer Verschlechterung zeigt

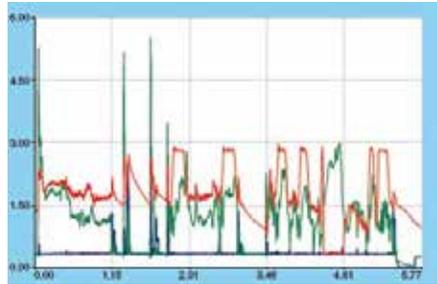
(Steifigkeit, harte Schlauchaußenschicht, Risse). Niedrige Temperatur beeinflusst hauptsächlich die physikalischen Eigenschaften des Gummis und macht es brüchig. Daher kann die Schlauchinnenschicht oder Schlauchaußenschicht eines bei extrem niedrigen Temperaturen gebogenen Schlauchs reißen, was zu sofortiger oder späterer Leckage, Bersten oder zur Beschädigung des Druckträgers führen kann. Da es nicht viele Hydraulikflüssigkeiten gibt, die bei Temperaturen von -40 °C oder darunter noch fließfähig sind, beziehen sich die aufgeführten Temperaturgrenzen auf die Umgebungstemperatur. Bei tieferen Temperaturen sollte der Schlauch weder gebogen werden noch Stößen von außen ausgesetzt sein (bei passivem Verhalten in diesen Temperaturen ergeben sich keine ernsthaften Probleme).

## Druck

Der Betriebsdruck der Schlauchleitung muss gleich dem oder höher als der Betriebsdruck des Hydrauliksystems sein, einschließlich sämtlicher Druckstöße, Druckspitzen und Druckimpulse!



Für die überwiegende Mehrheit hydraulischer Anwendungen bis in den Höchstdruckbereich mit 4- und 6-lagigen Multispiralschläuchen empfehlen wir, **Parkrim No-Skive** Produkte einzusetzen. Aus anwendungs- und produktionstechnischer Sicht bieten sie die besten Lösungen hydraulischer und artverwandter Schläuche und Armaturen. Für Anwendungen mit hohem dynamischem Impulsdruck, Druckstößen und Druckspitzen oder mit starker mechanischer Schwingung und extremem Biegen des Schlauches, vor allem unmittelbar hinter den Armaturen, empfehlen wir den Einsatz der **ParLock** Produkte.



## Größenauswahl

Um Turbulenzen und deren negative Auswirkungen auf den Schlauch und andere Komponenten im Hydraulikkreislauf zu vermeiden, wurden für die Fließgeschwindigkeit des Mediums bestimmte Grenzwerte auf Basis langjähriger Erfahrung mit Hydrauliksystemen festgelegt. Die Grenzwerte unterscheiden sich nach Druck-, Rücklauf- und Saugleitungen, da das Medium zu mehr Turbulenzen neigt, je niedriger der Druck ist.

### Max. empfohlene Strömungsgeschwindigkeit:

- Druckleitungen - ca. 6,1 m/sec
- Rücklaufleitungen - ca. 3 m/sec
- Saugleitungen - ca. 1,2 m/sec

Die Strömungsgeschwindigkeit muss jedoch nicht berechnet werden. Je nach Durchflussmenge und Art der hydraulischen Leitung, in der der Schlauch zum Einsatz kommen soll (Druck / Rücklauf / Saugen), kann die erforderliche Schlauchgröße anhand des Durchflussmengen-Nomogramms ermittelt werden.



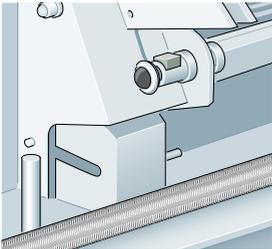
### Schlauch-Tipp

Die Kombination aus hoher Temperatur und hohem Druck verkürzt die Lebensdauer des Schlauches. Achten Sie auf regelmäßige Überprüfung solcher Schläuche und deren präventiven Austausch, falls die Schlauchaußenschicht spröde oder rissig ist!

Die Schlauchgröße ist direkter Bestandteil der Bestellnummer des Schlauchs, z. B. **302-6** – ISO 1436 / DIN EN 853 2SN Schlauch, **Schlauchgröße size -6** (3/8" - DN10)

# Arbeitsschritte für einteilige Parkrimp *No-Skive* Armaturen

## Zuschneiden



Der Schlauch wird gemäß Spezifikation auf die gewünschte Länge zugeschnitten. Die richtige Schlauchschneidemaschine schneidet senkrecht und sauber, ohne den Druckträger zu beschädigen. Je nach Schlauchtyp werden unterschiedliche Trennmesser eingesetzt:

- 1) Schneideblatt glatt:  
Für Textil- und Stahldrahtgeflechtsschlauch und Rücklaufleitungen
- 2) Schneideblatt verzahnt:  
Für Schlauch mit 4 oder 6 Spirallagen aus hochzugfestem Stahldraht

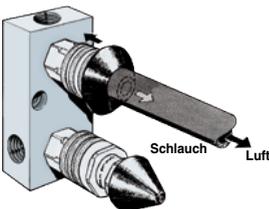


**Toleranzen für Schlauchleitungen**  
Längertoleranz nach DIN 20066 Tabelle 6 und DIN EN 853 bis DIN EN 857

Länge der Schlauchleitung	bis zu DN25 (size -16)	von DN32 (size -20) bis DN50 (size -32)	ab DN60 (size -40)
bis zu 630	+7 -3	+12 -4	+25 -6
über 630 bis zu 1250	+12 -4	+20 -6	
über 1250 bis zu 2500	+20 -6	+25 -6	+25 -6
über 2500 bis zu 8000		+1,5 % -0,5 %	
über 8000		+3 % -1 %	

**Nach der DIN EN 982 dürfen Schlauchleitungen nicht aus Komponenten gefertigt werden, die bereits in anderen Schlauchleitungen verwendet wurden.**

## Reinigen nach dem Zuschnitt



Nach dem Zuschnitt wird empfohlen, den Schlauch von beiden Seiten mit Druckluft auszublasen. Hierfür empfehlen wir die Reinigungsvorrichtung TH6-7

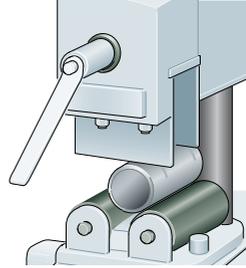
- Ein schnelles und einfaches System
- Die Vorrichtung hat 2 Kunststoffdüsen für Schläuche von size -4 (DN 6) bis size -32 (DN 50).

Der Schlauch wird gegen die Düse gedrückt. Hierdurch wird ein Ventil geöffnet, damit per Druckluft lose Partikel aus dem Schlauch geblasen werden.

## Kennzeichen

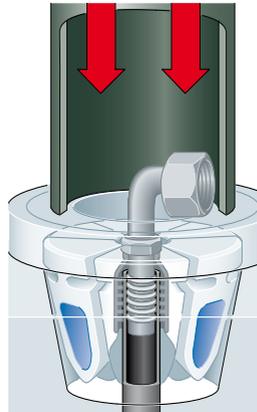
Nach den nationalen und internationalen Normen zur Herstellung von Hydraulikschlauchleitungen müssen diese mit den folgenden Informationen deutlich und dauerhaft gekennzeichnet sein:

- Hersteller
- Herstelldatum (Jahr und Monat)
- Max. zulässiger Betriebsdruck der Schlauchleitung



## Verpressen einteiliger Parkrimp No-Skive Armaturen

Das Verpressen der Armatur ist die sicherste, schnellste und am weitesten verbreitete Methode zur Herstellung einer Schlauchleitung. Die Parker Schlauchpress-Systeme sorgen für eine präzise, leckagefreie und ausreißsichere Montage von Schlauch und Armatur. Das genaue Pressmaß kann an den Parker Parkrimp-Schlauchpressen und den frei einstellbaren Schlauchpressen exakt eingestellt werden. Schlauch, Armatur und Presswerkzeug (Pressbacken) müssen genau aufeinander abgestimmt sein. Außerdem sind Ein-  
 schubtiefe, ein senkrecht geschnit-



terer Schlauch und sachgemäßes, gratfreies Verpressen wichtig, um eine sachgemäß montierte und leckagefreie Verbindung von Schlauch und Armatur zu erhalten. Mit den Parker „Parkrimp“-Schlauchpressen oder frei einstellbaren Schlauchpressen wird die Armatur in einem langsamen und durchgängigen Arbeitsschritt auf den Schlauch gepresst. Bei dem Parkrimp Backensätzen sorgt ein Tiefenanschlag für die sichere Positionierung der Armatur innerhalb der Pressbacken während der Verpressung. Dadurch wird die ordnungsgemäße Pressausführung garantiert.

### Armaturenserien

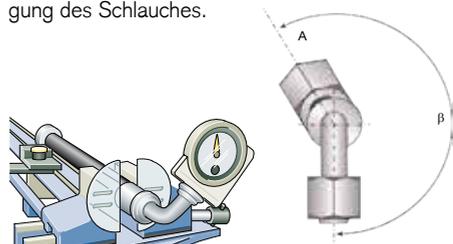
**26, 46, 48, 70, 71, 73, 76, 77, 78, 79, S6:**

Legen Sie den Schlauch neben die Armatur und markieren Sie die Einschubtiefe oder die Länge der Hülse auf dem Schlauch. Schieben Sie die Armatur bis zu dieser Markierung auf den Schlauch (Schlauchende schmieren, falls erforderlich).



### Winkel einstellen

Der Verdrehwinkel einer Schlauchleitung wird nur angegeben, wenn zwei Bogenarmaturen verdreht zueinander montiert werden. Der Winkel muss immer im Uhrzeigersinn – gesehen von der hinteren Bogenarmatur auf die vordere – angegeben werden. Bitte berücksichtigen Sie die natürliche Biegung des Schlauches.



## Prüfen (optional)

Je nach Schlauchtyp und Anwendung wird der statische Prüfdruck für eine vorgegebene Zeit auf die fertige Schlauchleitung gegeben. Das Testverfahren kann mittels einer Prüfprotokolleinheit dokumentiert werden. Der Prüfdruck bei Parker-Hydraulikschlauchleitungen beträgt das Zweifache des Wertes des maximalen dynamischen Betriebsdrucks.



### Prüfdrucktest

Dieser Test wird üblicherweise auf Kundenanfrage durchgeführt und erfolgt nach einem in der ISO 1402-Norm festgelegten Verfahren. Der Test sollte bei normaler Umgebungstemperatur in einem Prüfstand durchgeführt werden, wobei Wasser oder ein anderes geeignetes Medium zu verwenden ist. Die Schlauchleitung sollte zwischen 30 und 60 Sekunden unter den zweifachen Betriebsdruck der Schlauchleitung gesetzt werden. Es sollten weder Leckagen noch Druckabfall auftreten. Zusammen mit der Schlauchleitung sollte ein vollständiger Prüfbericht an den Kunden ausgehändigt werden.

## Reinigen

Hydraulikanlagen müssen einen definierten Sauberkeitsgrad erreichen. Dazu verwenden wir Reinigungsgeräte, die für eine schnelle und effiziente Reinigung der Schlauchleitungen sorgen.

Mit dem Standard-Reinigungsgerät TH6-6 können bestimmte Reinheitsklassen erreicht werden.



Dieses Reinigungsgerät spült zunächst die Schlauchleitung mit einem Reinigungs- und einem Korrosionsschutzmittel und bläst diese dann mit Druckluft aus. Zum dauerhaften Schutz der Schlauchleitung vor Verschmutzung empfehlen wir die Verwendung von Plastikstopfen.

## Überprüfen des richtigen Pressmaßes

Beim ParLock-System wird die Konizität gemessen. Sie wird in zwei Messebenen am Anfang und am Ende der Hülse gemessen.

Die Konizität muss innerhalb des in der Parker-Spezifikation angegebenen Toleranzbereiches liegen.



Messung 1  
in der Kraftebene



Messung 2  
um 90° versetzt



Messung 1  
am Anfang und Ende  
der Hülse



Messung 2  
am Anfang und Ende  
der Hülse um 90°  
versetzt



## Anwendung

Es gibt so viele Faktoren, die die Funktionalität und Lebensdauer von Hydraulischlauch aus Gummi beeinflussen und ein so großes Spektrum an äußeren Umständen, unter denen er betrieben wird, dass einige wenige Grundparameter wie Druck, Größe und Armaturentypen keine ausreichende Grundlage für die Auswahl und Fertigung des richtigen Produktes bilden können. Der einzig richtige Weg ist – am Ende zu beginnen – und etwas über die Anwendung des Schlauchs zu erfahren und diese genau zu verstehen.

### Schlauch-Tipp

Man braucht nicht immer einen zusätzlichen Schutzschlauch um den Schlauch gegen Abrieb zu schützen! Die von Parker entwickelten hoch- bzw. sehr hoch abriebfesten Schläuche der Serien **TOUGH COVER** und **SUPER TOUGH** mit 80- bzw. 450-fach höherer Abriebfestigkeit bewirken genau das Gleiche, allerdings besser und preiswerter!



### Haupt-Faktoren:

- Branche (Landwirtschaft, Bauwirtschaft, Seefahrt und Marine, Bergbau, ....)
- Maschinen-/Anlagentyp
- Druck des hydraulischen Systems
- Statisch/Dynamisch
- Extreme Druckimpulse (Häufigkeit, Amplitude)
- Druckstöße, Druckspitzen
- Belastung durch Saugwirkung
- Durchflussgeschwindigkeit und -menge
- Umgebungs-/Medientemperatur (dauerhaft, Spitze)
- Biologisch abbaubares Öl
- Andere flüssige oder gasförmige Medien
- Biegeradius
- etc.

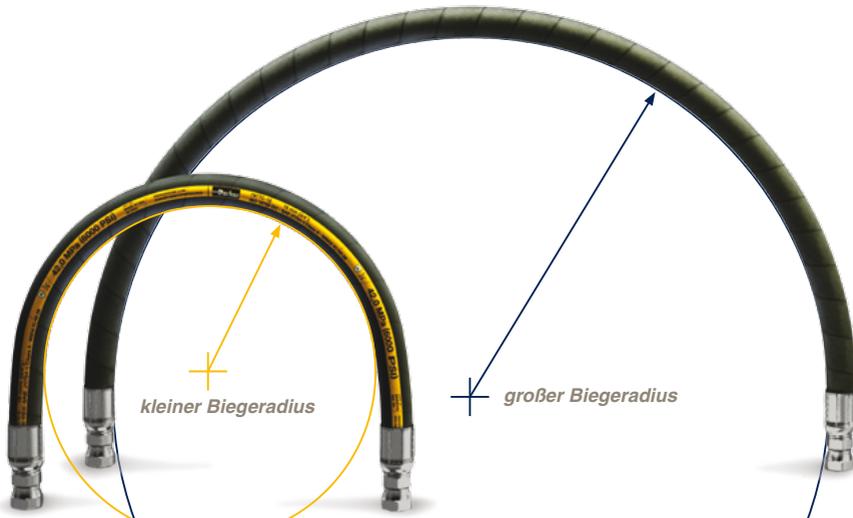
### Hauptsächliche äußere Umstände:

- Extreme Umweltbedingungen
- Ultraviolettes Licht/Sonnenlicht
- Ozon/Smog/Salzwasser
- Beengte Platzverhältnisse
- Abrasive Stoffe/scharfkantige Gegenstände
- Mechanische Belastung (Spannung, Zugbelastung, Verdrehung)
- Mechanische Schwingungen
- Aufgeheizte Armaturen
- Armaturen unter Spannung/Strom
- Elektrische/magnetische Felder
- Hitze
- Flammen/Feuer
- etc.

### Andere Anforderungen:

- Zertifikat/Zulassung erforderlich
- Besondere Spezifikation (Erstausrüster)
- Anforderungen des Umweltschutzes
- Anforderungen an die Arbeitssicherheit

## Schlauchbiegeradius



### Bitte nicht vergessen

Um den Druckträger nicht zu verschieben bzw. die Schlauchinnenschicht oder Außenschicht nicht zu beschädigen, darf Hydraulikschlauch nicht unter den in diesem Katalog angegebenen Mindestbiegeradius gebogen werden – auch nicht, wenn er nicht unter Druck steht oder als Meterware gelagert oder verpackt wird!

Die Aufgabe eines Hydraulikschlauchs ist es, für eine Verbindung von sich relativ zueinander bewegenden Teilen im Kreislauf zu sorgen: Dass ein Schlauch gebogen wird, ist also ganz normal und der Schlauch ist dafür ausgelegt. Allerdings kann sich die Anordnung des Druckträgerdrahtes oder Textilgeflechts in einem gebogenen Schlauch in eine ungünstige Position verschieben.

Die Schlauchinnenschicht und die Außenschicht werden gedehnt und werden dünner. Dadurch verringert sich erheblich die Druckbeständigkeit des gebogenen Schlauches. Aus diesem Grund sind Betriebsdruck und Biegeradius zwei negativ voneinander abhängige Parameter. Die in diesem Katalog angegebenen maximalen Betriebsdrücke richten sich jeweils nach dem Mindestbiegeradius.

### Schlauch-Tipp

Biegeradius und Biegekraft sind zwei verschiedene Dinge! Nicht einmal ein offensichtlich „flexibler“ Schlauch, für den man geringere Biegekräfte braucht, darf unter seinen Mindestbiegeradius gebogen werden!

## Schlauch- und Armaturenlagerung

Auch bei sachgemäßer Lagerung und zulässiger Beanspruchung altern Schläuche und Schlauchleitungen und können nur begrenzt eingesetzt werden. Beachten Sie deshalb, dass Sie Schläuche nur innerhalb ihrer Haltbarkeitszeit verwenden. Das ist der Zeitraum, in dem der Schlauch alle Eigenschaften zur Erfüllung seines Zweckes behalten sollte. Das Herstellungsdatum des Schlauches oder der Schlauchleitung ist maßgeblich dafür. Aufgrund der vielen Faktoren, durch die sich die Werkstoff- und Verbundeigenschaften von Schläuchen und Schlauchleitungen verändern, machen die Standardisierungskomitees unterschiedliche Angaben zur Lagerung und Verwendung von Schläuchen. Die wichtigsten nationalen und internationalen Vorschriften definieren die Lagerung wie folgt:

### DIN 20066

#### Hydraulikanlagen – Schlauchleitungen – Abmessungen – Anforderungen

Erläuterung zu Lagerung und Einsatzzeitraum von Schlauch und Schlauchleitungen:

- Bei Herstellung von Schlauchleitungen darf Schlauch max. 4 Jahre alt sein.
- Eine Schlauchleitung darf inkl. Lagerung max. 6 Jahre eingesetzt werden.
- Die Schlauchleitung darf dabei nicht länger als 2 Jahre gelagert werden.

### ISO 17165-2 / SAE J1273

#### Hydraulikanlagen – Schlauchleitungen – Empfohlene Praktiken für Hydraulikschlauchleitungen

Die max. Haltbarkeitsdauer von Schlauch und Schlauchleitungen ist 10 Jahre (40 Quartale) vom Tag der Schlauchherstellung, vorausgesetzt dass die Lagerung nach ISO 2230 (Gummiprodukte - Richtlinien für die Lagerung) erfolgt ist und eine Sichtkontrolle oder eine zusätzliche Druckprüfung durchgeführt wurde. Falls Druckprüfung oder Sichtkontrolle Anlass zu Bedenken über die Funktionalität des Schlauches geben (Aushärtung, Rosten des Geflechtes oder Risse in der Schlauchaußen- bzw. Innenschicht nach Biegebeanspruchung usw.), sollte der Schlauch verschrottet werden.

### OEM Vorschriften

Zusätzlich zu diesen nationalen und internationalen Standards haben einige Original Equipment Manufacturers (OEMs = Erstausrüster) eigene Vorschriften über den Verwendungszeitraum von Schlauchleitungen definiert. Wir empfehlen, diese oder die jeweils landesrelevanten Vorschriften, die ISO 17165-2 und alle weiteren Vorschriften zu beachten.

### BS 5244

#### Empfehlungen für die Anwendung, Lagerung und Mindesthaltbarkeit von Hydraulikschlauch aus Gummi und Schlauchleitungen

Beschreibung von Tests, bei unterschiedlichen Lagerperioden von Schlauchmeterware und Schlauchleitungen):

- Lagerzeit bis max. 3 Jahre
  - kein Test erforderlich
- Lagerzeit zwischen 3 und 5 Jahren
  - Druckprüftest
- Lagerzeit zwischen 5 und 8 Jahren
  - Druckprüftest (Berst-, Impuls-) Kaltbiegefestigkeitstests und Widerstandsprüfungen
- Schlauchmeterware oder Schlauchleitungen älter als 8 Jahre
  - müssen verschrottet werden

Der Einsatzzeitraum einer Schlauchleitung ist nicht ausdrücklich spezifiziert, jedoch wird empfohlen hydraulische Anlagen und Anwendungen dahingehend regelmäßig zu kontrollieren

### ISO 8331

#### Gummi- und Thermoplast-Schlauch und Schlauchleitungen Vorschrift zur Auswahl, Lagerung, Verwendung und Wartung

- Schlauchmeterware max. 4 Jahre, eine Schlauchleitungen max. 2 Jahre. Wenn der Lagerzeitraum diese Angaben überschreitet, muss der Schlauch geprüft und getestet werden (Tests und Einsatzzeitraum sind nicht näher definiert).

## Optimale Lagerung von Schläuchen

Hydraulikschläuche und fertig konfektionierte Hydraulik-Schlauchleitungen sollten kühl, trocken und staubarm gelagert werden. Schlauchmeterware sowie Schlauchleitungen sollten mit geeigneten Verschlusskappen versehen und verpackt gelagert werden, um Verunreinigungen zu vermeiden (vorzugsweise in Original Parker Verpackungen). Für Hydraulikschlauch sind Lagerbedingungen anzustreben, die im Laufe der Zeit eintretende natürliche Alterung und die damit verbundene Änderung von Werkstoff- und Verbundeigenschaften möglichst gering halten. Der Schlauch ist so zu lagern, dass bei einer Sichtkontrolle auch sein Alter überprüft werden kann und es sollte ein Lagerrotationssystem (FIFO) bestehen. Die nachfolgenden Hauptfaktoren bestimmen die Lagerung von Schlauch:

- a) **Ideale Temperatur** ist zwischen 15 °C und 25 °C ohne extreme Temperaturschwankungen
- b) **Relative Luftfeuchtigkeit** nicht höher als 65 %
- c) **In der Nähe befindliche Wärmequellen** sind abzuschirmen
- d) **Ozonbildende Beleuchtungskörper** oder elektrische Geräte mit Funkenbildung dürfen nicht in der Nähe von Schlauch verwendet werden (ozonbildende Beleuchtungskörper sind z. B. fluoreszierende Lichtquellen, Quecksilberdampflampen)
- e) **Stoffe die eine Schädigung bewirken könnten** dürfen nicht mit Schlauch und Schlauchleitungen bei der Lagerung in Kontakt kommen z. B. Säuren, Laugen, Lösungsmittel.
- f) **Direkte Sonnen- oder UV-Einstrahlung** vermeiden
- g) **Öle und Schmieröle** – direkten Kontakt vermeiden
- h) **Lagerung muß spannungsfrei und liegend erfolgen.**  
Bei Lagerung in Ringen darf der kleinste vom Hersteller angegebene Biegeradius nicht unterschritten werden.
- i) **Elektrische und magnetische Felder**  
Schlauch muss in sicherer Entfernung von elektrischen Transformatoren, Motoren und Getrieben mit hoher Leistung gelagert werden, da diese in den metallischen Druckträger des Schlauches Spannung einleiten könnten.
- j) **Nagetiere und Insekten**  
Schlauch ist vor Nagetieren und Insekten zu schützen

## Optimale Lagerung von Armaturen

Für die Lagerung von Armaturen gelten die gleichen Regeln wie für die Lagerung von Hydraulikschläuchen (besonders für Armaturen mit Gummidichtungen). Zusätzlich beachten Sie bitte:

- a) **Falsche Zuordnung und Verwechslung**  
Vermeiden Sie unnötiges Umpacken und lagern Sie die Armaturen in deutlich gekennzeichneten, geschlossenen Behältern (vorzugsweise in den Originalverpackungen von Parker).
- b) **Beschädigung des Gewindes und der Weichdichtungen**  
Vermeiden Sie unnötiges Umlagern oder Transportieren von Armaturen und verhindern Sie dadurch Beschädigungen an Dichtflächen, Gewinden und Weichdichtungen.
- c) **Armaturen mit O-Ringen**  
Die Lagerzeit von Armaturen mit O-Ringen oder anderen Gummidichtungen darf zwei Jahre nicht überschreiten (Lagerprinzip: was zuerst eingelagert wurde, muss auch als Erstes wieder raus). Achten Sie auf kühle, trockene und staubarme Lagerung und vermeiden Sie direkte Sonnen- oder UV-Einstrahlung.
- d) **Verschlusskappen**  
Die Armaturen von Schlauchleitungen sollten mit geeigneten Verschlusskappen versehen werden, um Beschädigungen und Verunreinigungen zu vermeiden.



## Klassifizierungsgesellschaften

Die Aufgabe der Klassifizierungsgesellschaften besteht in der Umsetzung von technischen Normen und Standards zum Schutz von Leben, Sachgütern und Umwelt.

### (1) Germanischer Lloyd (GL)

Unabhängige deutsche Organisation von Technikexperten, die Produkte für deutsche Güter im Marine- und Energiebereich zulässt – GLIS (Öl und Gas, Windenergie etc.)

### (2) Det Norske Veritas (DNV)

Norwegischer Dienstleister für Risikomanagement bei der Einstufung von Schiffen, in der Off-Shore-Industrie usw.

### (3) RINA (Registro Italiano Navale) Italienisches Seefahrtsregister

Italienische Organisation, die Zertifizierung, Überprüfung, Lenkung und Unterstützung im Bereich Seefahrt, Energie- und Verfahrenstechnik, Transportwesen und Industrie anbietet.

### (4) Deutsche Bahn (DB) Deutsche Norm DIN 5510 – Teil 2

Die deutsche Bahngesellschaft (DB) erteilt die Zulassung für Produkte im Hinblick auf deren Feuerbeständigkeit und deren Selbstverlöschungsfähigkeit nach einem Brandfall gemäß den Anforderungen der DIN 5510-2.

### (5) Lloyd's Register (LR)

Unabhängiges englisches Unternehmen für weltweite Zertifizierung. Leistungen für Seefahrt, Schienenfahrzeuge und Energieversorgung gehören zu dessen Hauptaktivitäten.

### (6) Ministry of Defence (MOD) Verteidigungsministerium

Britisches Verteidigungsministerium, das Zulassungen für militärische Anlagen und Einrichtungen erteilt, und zwar nach MOD DefStan (Defence Standard) 47-2.

### (7) American Bureau of Shipping (ABS) Amerikanisches Schifffahrtsbüro

Amerikanische Organisation, die Richtlinien für die Sicherheit im Seefahrtsbereich liefert.

### (8) US Department of Transportation (DOT) Transportministerium

Amerikanische Organisation, die Zertifikate zur Sicherstellung eines schnellen, sicheren, leistungsfähigen, leicht zugänglichen und praktischen Transportsystems in diesem Land ausstellt.

<b>EN</b>	Europannorm
<b>ISO</b>	Internationale Organisation for Standardization (Internationale Normierungsbehörde)
<b>SAE</b>	Society of Automotive Engineers (amerikanische Gesellschaft der Automobilingenieure)

### (9) US Coast Guard (USCG) US Küstenwache

Zuständig für die Sicherheit in der Seefahrt, Durchsetzung von Gesetzesbestimmungen, Sicherheit für nicht kommerziell genutzte Wasserfahrzeuge und Umweltschutzinformationen für Handelsschiffe. Die zugelassenen Schläuche werden nicht automatisch für alle Anwendungen akzeptiert. Wenn die Spalte ein „H“ enthält, ist der Schlauch nur für Hydraulikanlagen zugelassen, nicht jedoch für Treibstoff- und Schmiersysteme.

### (10) Mine Safety and Health Administration (MSHA)

Behörde für Sicherheit und Gesundheit im Bergbau Amerikanische Behörde für Sicherheit im Bergbau.

### (11) Französische Norm NF F-16-101/102 (NF)

Testet das Brennverhalten und Brandnebenscheinungen von Schlauch-Deckenmaterial für den Einsatz in Schienenfahrzeugen.

### (12) Britische Norm (BS 6853)

Testet die Brandnebenscheinungen von Schlauch-Deckenmaterial für den Einsatz in Schienenfahrzeugen.

### (13) MarED

MarED ist ein Zusammenschluss aller Gesellschaften, die für die Implementierung von Marine Zertifikaten (Marine Equipment Directives – MED) zuständig ist.

### (14) UNI CEI 11170-1:2005 Eisenbahn- und Straßenbahnfahrzeuge

Richtlinien zum Brandschutz von Eisenbahn-, Straßenbahn- und fahrerlosen Schienenfahrzeugen

### (15) Bureau Veritas (BV)

Bureau Veritas ist mit seinem Dienstleistungsspektrum in den Bereichen Qualität, Gesundheit, Umwelt und Social Responsibility eine der größten Zertifizierungsgesellschaften weltweit

### (16) GIG

Das Zentrale Bergbauinstitut (polnisch: Główny Instytut Górnictwa GIG) ist eine neu strukturierte Wissenschafts- und Entwicklungsorganisation, die dem Wirtschaftsminister unterstellt ist und nicht nur zum Nutzen der Bergbauindustrie arbeitet sondern auch für Unternehmen der unterschiedlichsten Branchen. Dazu gehören auch kleine und mittelständische Unternehmen sowie staatliche und lokale Verwaltungseinrichtungen und Ämter und ausländische Partner.

### (17) Verteidigungs-Gerätenorm (VG)

Wehrtechnische Dienststelle für Pionier- und Truppengerät. Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung.

# Montage von Armaturen mit Überwurfmutter

Um eine leckagefreie Verbindung zwischen den in diesem Katalog aufgeführten Armaturen mit Überwurfmutter und den geeigneten Adaptern zu erreichen, empfehlen wir für PARKER-Komponenten die nachfolgenden Anzugsdrehmomente. Die von PARKER empfohlene Montageart für Fittinge JIC 37°/SAE 45° Dichtkonus und ORFS Dichtkopf mit Überwurfmutter ist die **Flats From Wrench Resistance (FFWR)** Methode. (in etwa: „Flächen nach schlüsselfest“). Dazu die Verschraubung handfest einschrauben. Dann die

Stellung der Mutter zur Verschraubung markieren, und anschließend um die Anzahl der Schlüsselflächen gemäß untenstehenden Tabellen festziehen. (1 Schlüsselfläche entspricht einer Drehung um 60°). Die angegebenen Drehmomente sind Anhaltswerte und werden erreicht bei Anwendung der FFWR-Methode mit PARKER Cr6frei verzinkten Stahlkomponenten ohne Schmierung. Vergewissern Sie sich immer, dass der Fitting mit dem Schlauch vor dem Anziehen der Mutter auf dem Adapter korrekt ausgerichtet ist.

## Empfohlene Anzugsdrehmomente

### Dichtkopf/Dichtkegel mit Überwurfmutter (metrisch)

 Gewinde metrisch	 Tube O.D.	 Nm	
		Nennwert	min. - max.
M 12x1.5	06L	16	15 - 17
M 14x1.5	08L	16	15 - 17
M 16x1.5	10L	26	25 - 28
M 18x1.5	12L	37	35 - 39
M 22x1.5	15L	47	45 - 50
M 26x1.5	18L	89	85 - 94
M 30x2	22L	116	110 - 121
M 36x2	28L	137	130 - 143
M 45x2	35L	226	215 - 237
M 52x2	42L	347	330 - 363
M 14x1.5	06S	26	25 - 28
M 16x1.5	08S	42	40 - 44
M 18x1.5	10S	53	50 - 55
M 20x1.5	12S	63	60 - 66
M 22x1.5	14S	79	75 - 83
M 24x1.5	16S	84	80 - 88
M 30x2	20S	126	120 - 132
M 36x2	25S	179	170 - 187
M 42x2	30S	263	250 - 275
M 52x2	38S	368	350 - 385

### BSP Dichtkopf mit Überwurfmutter

 Gewinde BSPP	size	 Nm	
		Nennwert	min. - max.
G1/4	-4	20	15 - 25
G3/8	-6	34	27 - 41
G1/2	-8	60	42 - 76
G5/8	-10	69	44 - 94
G3/4	-12	115	95 - 135
G1	-16	140	115 - 165
G1-1/4	-20	210	140 - 280
G1-1/2	-24	290	215 - 365
G2	-32	400	300 - 500

### JIC 37° Dichtkonus mit Überwurfmutter

 Gewinde UNF	size	Flats From Wrench Resistance (FFWR)	Drehmoment Nm (Ref)
7/16-20	-4	2	18
1/2-20	-5	2	23
9/16-18	-6	1-1/2	30
3/4-16	-8	1-1/2	57
7/8-14	-10	1-1/2	81
1.1/16-12	-12	1-1/4	114
1.5/16-12	-16	1	160
1.5/8-12	-20	1	228
1.7/8-12	-24	1	265
2.1/2-12	-32	1	360

### ORFS Dichtkopf mit Überwurfmutter

 Gewinde UNF	size	Flats From Wrench Resistance (FFWR)	Drehmoment Nm (Ref)
9/16-18	-4	1/2 bis 3/4	25
11/16-16	-6	1/2 bis 3/4	40
13/16-16	-8	1/2 bis 3/4	55
1-14	-10	1/2 bis 3/4	80
1.3/16-12	-12	1/3 bis 1/2	115
1.7/16-12	-16	1/3 bis 1/2	150
1.11/16-12	-20	1/3 bis 1/2	205
2-12	-24	1/3 bis 1/2	315
2-1/2x12	-32	-	-

#### Hinweis

Die genannten Anzugsdrehmomente in der Tabelle sind höher als die Test-Werte publiziert in SAE J1453.

Die Drehmomente für andere Materialien sind wie folgt:

- Messingarmaturen und Adapter – 65 % des Drehmoments für Stahl
- Edelstahl – 5 % höher als Werte für Stahl. Bei diesem Materialien ist das Gewinde zu schmieren.
- Verschiedene Metalle – Verwenden Sie das für die beiden Metalle angegebene niedrigere Drehmoment
- Alle Armaturen sind trocken, außer bei den oben angegebenen Fällen.

Die Werte in den Tabellen sind Richtwerte für die Montage von Parker Komponenten (Stahl verzinkt). Informationen über Drehmomente mit anderen Materialien (siehe nebenstehend).

# Wie erkennt man Anschlussformen?

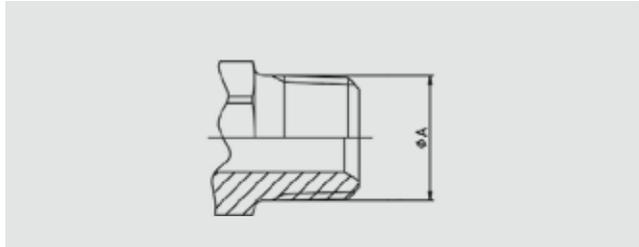
Im Allgemeinen kann man Armaturen an ihrem Aussehen, an ihrer Dichtfläche, Dichtungsart oder an ihrem Gewindetyp und dessen Form erkennen. Auf den folgenden Seiten erklärt sich die Erkennung der Armatur an ihrem Aussehen von selbst. Der Dichtmechanismus und die Art und Weise, wie man Gewinde erkennt, bedürfen jedoch einer ausführlicheren Erklärung.

## Erkennen des Dichtmechanismus:

- Gewindegewindestelle
- O-Ring
- Kegelige rein metallische Verbindung
- Kegelig mit O-Ring

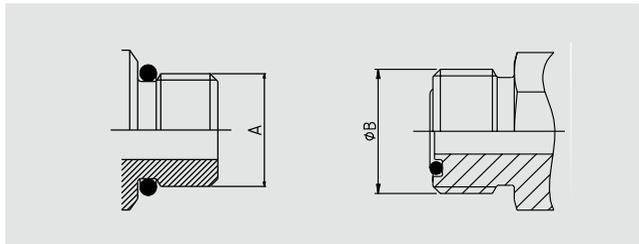
### Gewindegewindestelle

Die Dichtwirkung wird erreicht durch das Abflachen der Gewindepitzen, wenn die beiden Teile der Endkonfiguration zusammengeschaubt werden. Typischerweise ist die Vorderseite der Außengewinde schmaler als die Rückseite. Dies wird als kegeliges Gewinde bezeichnet.



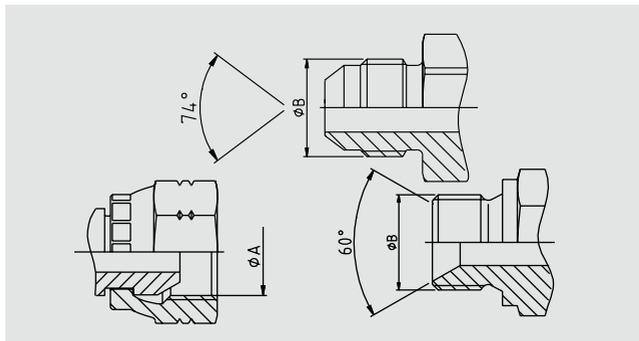
### O-Ring

Der O-Ring auf dem Außengewinde wird gegen das entsprechende Innengewinde zusammengedrückt und sorgt so für die Abdichtung. Diese Art der Abdichtung sollte die bevorzugte Wahl bei Hochdruckanwendungen sein.



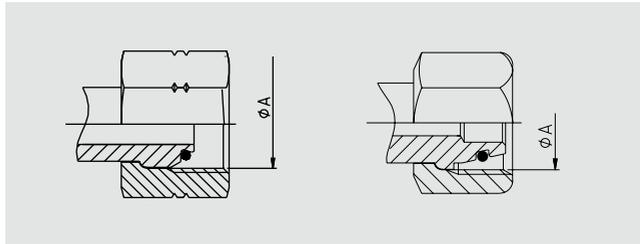
### Kegelige rein metallisch dichtende Verbindung

Die Dichtwirkung wird da erreicht, wo die beiden konischen Dichtflächen der beiden Armaturenteile zusammentreffen und durch das Anziehen der Gewindemutter verkeilt werden. Die Dichtflächen können am Außengewindeteil entweder konvex oder konkav sein, und entsprechend anders herum im Gegenstück, wie in der Abbildung gezeigt.



**Kegelige Verbindung mit O-Ring**

Diese Armaturen verbinden die Funktionalität der Kegeldichtung mit der des O-Rings. Der O-Ring befindet sich in der kegelförmigen Dichtfläche der Armatur. Wenn die beiden Teile der Armatur zusammengeschaubt werden, verkeilen sich die Dichtflächen und verformen gleichzeitig den dazwischen liegenden O-Ring.

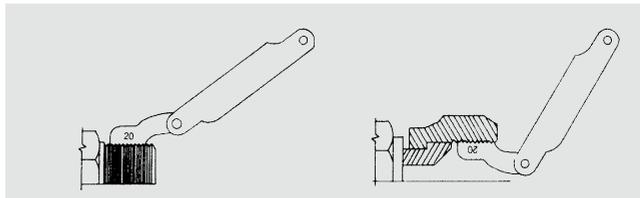


## Erkennen des Gewindes

Im Allgemeinen sehen die Gewinde verschiedener Armaturen oft gleich aus, was die Erkennung des Gewindes erschwert. Um Gewinde richtig zu erkennen, müssen diese vermessen und mit den Tabellen im folgenden Kapitel verglichen werden.

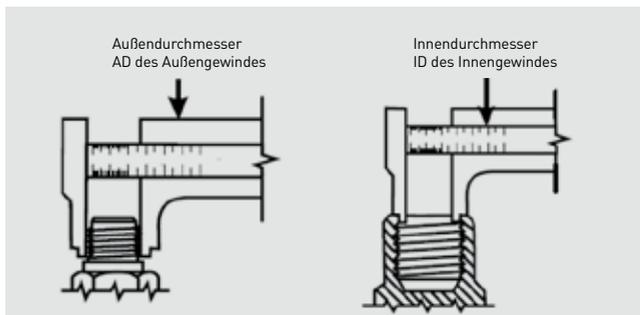
**Gewindesteigungslehre**

Mit einer Gewindesteigungslehre kann die Steigung des Gewindes ermittelt werden. Um eine genaue Messung zu erhalten, sollte man Lehre und Armatur vor einen beleuchteten Hintergrund halten.



**Messschieber**

Zur Bestimmung des Gewindedurchmessers empfiehlt sich ein Noniusmessschieber



# Deutsche DIN Schlaucharmaturen

(DIN – Deutsches Institut für Normung)

Diese Armaturen werden oft als metrische Armaturen bezeichnet und erzielen ihre Dichtwirkung durch die kegeligen Dichtflächen (metallische Dichtung) oder die Kombination aus metallischer Dichtung und O-Ring.

Es gibt sie als **sehr leichte (LL), leichte (L) oder schwere (S) Reihe**. Die Winkel der Dichtflächen sind entweder 24° mit oder ohne O-Ring, oder besitzen einen sogenannten „Universaldichtkopf“ 24°/60°. Man erkennt sie durch Messen der Gewindegröße und des Rohraußendurchmessers.

Definiert durch den Außendurchmesser und die Gewindesteigung (Abstand zwischen zwei Spitzen des Gewindes). Beispiel: M22x1,5 – Steigung 1,5 mm.



## DIN sehr leichte Reihe (LL)

Schlaucharmatur Form C mit Dichtkopf der sehr leichten Reihe. Dieser Anschluss besitzt ein metrisches Gewinde und ist metallisch dichtend. Der Gegenanschluss zur Schlaucharmatur ist ein Gewindezapfen mit Bohrungsform Y (60°) nach DIN 3863.

Norm

### DIN 20078 Teil 3 <sup>1)</sup>

Parker Anschlußformen **C0**

AD (DN)	metr. Gewinde	ØA (mm)	ØB (mm)
20	M30x1,5	30,00	28,50
25	M38x1,5	38,00	36,50
32	M45x1,5	45,00	43,50
40	M52x1,5	52,00	50,50
50	M65x2	65,00	63,00

## DIN leichte (L) und schwere (S) Reihe ohne O-Ring

Der 60° Dichtkonus wird mit dem Universal Dichtkegel (Winkeln 24° und 60°) verbunden. Der Dichtkonus hat einen Dichtflächenwinkel von 60° und gerades metrisches Gewinde. Der Dichtkegel hat eine 24° und 60° Universaldichtfläche und gerades metrisches Gewinde.

Norm

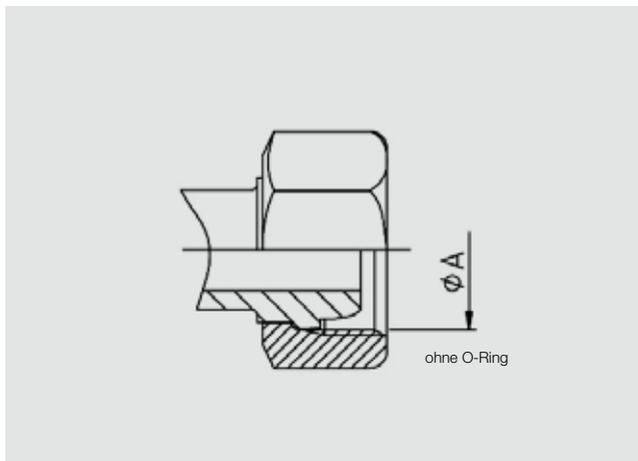
### DIN 20078 Part 2 <sup>1)</sup>

(vorher DIN 20078 A, D & E)

Parker Anschlußformen für die leichte Reihe

### C3, C4, C5, C6

(Oft auch bezeichnet als „Kugelhülseanschluß“)



<sup>1)</sup> Veraltet, keine genau entsprechende Ersatznorm

**DIN 24° leichte (L) und schwere (S) Reihe mit O-Ring**

Der Dichtkonus hat einen 24° Dichtflächensitz und gerades metrisches Gewinde.

Der Dichtkegel verfügt über einen 24° konvexen Kegel mit O-Ring und eine Überwurfmutter mit geradem metrischen Gewinde.

Normen

**ISO 12151-2 / ISO 8434-1 & ISO 8434-4**

(Vorher DIN 20 078 Teil 4, 5, 8, 9)

Parker Anschlußformen der leichten Reihe

**CA, CE, CF, D0**

Parker Anschlußformen der schweren Reihe

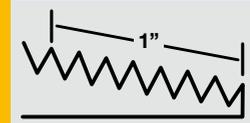
**C9, 0C, 1C, D2**

AD (mm)	Bez.	metr. Gewinde	ØA (mm)	ØB (mm)	C (mm)	ØD (mm)
6,00	6L	M12x1,5	10,50	12,00	7,00	6,20
6,00	6S	M14x1,5	12,50	14,00	7,00	6,20
8,00	8L	M14x1,5	12,50	14,00	7,00	8,20
8,00	8S	M16x1,5	14,50	16,00	7,00	8,20
10,00	10L	M16x1,5	14,50	16,00	7,00	10,20
10,00	10S	M18x1,5	16,50	18,00	7,50	10,20
12,00	12L	M18x1,5	16,50	18,00	7,00	12,20
12,00	12S	M20x1,5	18,50	20,00	7,50	12,20
14,00	14S	M22x1,5	20,50	22,00	8,00	14,20
15,00	15L	M22x1,5	20,50	22,00	7,00	15,20
16,00	16S	M24x1,5	22,50	24,00	8,50	16,20
18,00	18L	M26x1,5	24,50	26,00	7,50	18,20
20,00	20S	M30x2	27,90	30,00	10,50	20,20
22,00	22L	M30x2	27,90	30,00	7,50	22,20
25,00	25S	M36x2	33,90	36,00	12,00	25,20
28,00	28L	M36x2	33,90	36,00	7,50	28,20
30,00	30S	M42x2	39,90	42,00	13,50	30,20
35,00	35L	M45x2	42,90	45,00	10,50	35,30
38,00	38S	M52x2	49,90	52,00	16,00	38,30
42,00	42L	M52x2	49,90	52,00	11,00	42,30

# British Standard Pipe (BSP)

Auch als Whitworth-Gewinde bezeichnet, erzielen die Armaturen mit BSP-Gewinde ihre Dichtwirkung mittels metallischer Dichtflächen oder einer Kombination aus metallischer Dichtung und O-Ring. Der Winkel der Dichtflächen beträgt in beiden Fällen 60°. Es gibt zwei weit verbreitete Gewindeformen: British Standard Pipe Parallel (BSPP) (parallel) und British Standard Pipe Tapered (BSPT) (konisch).

Man erkennt das Gewinde durch Messen des Außendurchmessers des Gewindes und an der Anzahl der Gewindegänge pro Zoll (t.p.i.) [1 Zoll=25,4 mm]

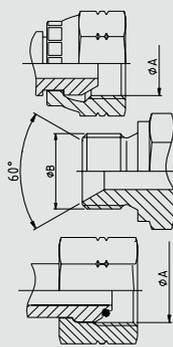


## BSPP

Metallisch dichtend ohne O-Ring

### BS5200

Parker Anschlußformen  
**92, B1, B2, B4, D9**



Rohr ID / AD (mm)	Size	BSP Gewinde	ØA (mm)	ØB (mm)
6/10	-2	1/8x28	8,60	9,70
8/13	-4	1/4x19	11,50	13,20
12/17	-6	3/8x19	14,90	16,70
15/21	-8	1/2x14	18,60	20,90
18/23	-10	5/8x14	20,60	22,90
20/27	-12	3/4x14	24,10	26,40
26/34	-16	1x11	30,30	33,20
33/42	-20	1-1/4x11	38,90	41,90
40/49	-24	1-1/2x11	44,90	47,80
50/60	-32	2x11	56,70	59,60

## BSPP

Metallisch dichtend mit O-Ring

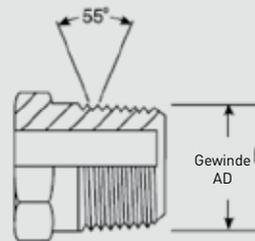
### ISO 12151-6

Parker Anschlußformen  
**EA, EB, EC, EE, D9**

## BSPT

Dichtwirkung durch Gewindegewinde-schnittstellen-mechanismus (kegeliges Gewinde).

Achtung: BSPT-Armaturen sind leicht mit NPTF-Armaturen zu verwechseln. BSPT-Gewinde hat einen Flankenwinkel von 55° und NPTF-Gewinde einen Flankenwinkel von 60°.



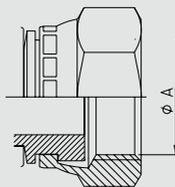
Rohr ID / AD (mm)	Size	BSP Gewinde	ØA (mm)
5/10	-2	1/8x28	9,73
8/13	-4	1/4x19	13,16
12/17	-6	3/8x19	16,66
15/21	-8	1/2x14	20,96
20/27	-12	3/4x14	26,44
26/34	-16	1x11	33,25
33/42	-20	1-1/4x11	41,91
40/49	-24	1-1/2x11	47,80
50/60	-32	2x11	59,61

Parker Anschlußformen  
**91**

## Dichtbund mit BSP Überwurfmutter (flachdichtend)

Diese Armaturen haben ein zylindrisches Gewinde, die Dichtfläche ist jedoch flach. Die Dichtwirkung wird erreicht, wenn die Verbunddichtung gegen die flache Dichtfläche gedrückt wird.

**B5, B6, B7**



Rohr ID / AD (mm)	Size	BSP Gewinde	ØA (mm)
6/10	-2	1/8x28	8,6
8/13	-4	1/4x19	11,5
12/17	-6	3/8x19	14,9
15/21	-8	1/2x14	18,6
18/23	-10	5/8x14	20,6
20/27	-12	3/4x14	24,1
26/34	-16	1x11	30,3

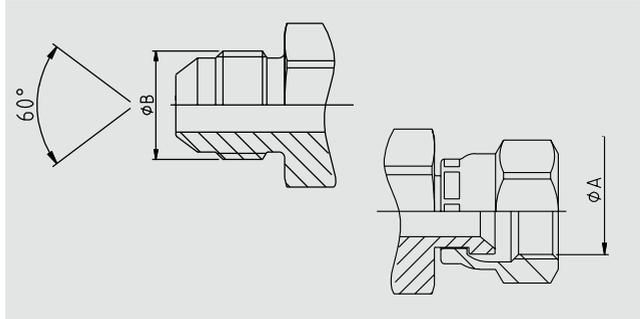
# Japanische Armaturen

JIS-Armaturen findet man bei den meisten japanischen Maschinen. Sie haben einen 30°-Dichtwinkel und entweder ein BSPP (British Standard Pipe Parallel) oder ein metrisches Gewinde. JIS-Armaturen sind leicht mit BSP oder JIC-Armaturen zu verwechseln.

## Japanische Armaturen nach JIS (Japanese Industrial Standard = Japanische Industriennorm)

Die Dichtwirkung wird durch die metallisch dichtenden konischen 30° Dichtflächen erreicht.

Parker Anschlußformen  
**MU, XU (metrisch)**  
**FU (BSP)**



### JIS 30° metrisch

Symbol	Metr. Gewinde	ØA (mm)	ØB (mm)
MU-6	M14x1,5	12,50	14,00
MU-9	M18x1,5	16,50	18,00
MU-12	M22x1,5	20,50	22,00
MU-15	M27x2	25,00	27,00
MU-19	M27x2	25,00	27,00
MU-25	M33x2	31,00	33,00
MU-32	M42x2	40,00	42,00
MU-38	M50x2	48,00	50,00
MU-50	M60x2	58,00	60,00

### JIS 30° BSP

Symbol	BSP Gewinde	ØA (mm)	ØB (mm)
GUI-3	1/8x28	8,60	9,70
GUI-5/-6	1/4x19	11,50	13,20
GUI-8/-9	3/8x19	14,90	16,70
GUI-12	1/2x14	18,60	20,90
GUI-15/-19	3/4x14	24,10	26,40
GUI-25	1x11	30,30	33,20
GUI-32	1-1/4x11	38,90	41,90
GUI-38	1-1/2x11	44,90	47,80
GUI-50	2x11	56,70	59,60

# Nordamerikanische Gewindetypen

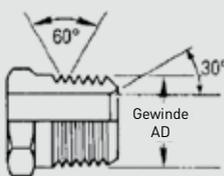
Dieser Armaturentyp dichtet mittels Gewindecchnittstelle und hat ein konisches Gewinde, das sich verformt und so die Dichtung bildet. Die Dichtflächen haben einen Winkel von 30° und bilden einen konkaven 60°-Sitz. Ihre Hauptanwendung findet sich bei Maschinen amerikanischen Ursprungs.

**Dryseal konischer NPTF-Anschluss (nach amerikanischer Norm)**

NPTF-Schlaucharmaturen können mit NPTF-, NPSF oder NPSM-Adaptoren verwendet werden. Die NPTF-Armatur kann leicht mit dem BSPT-Anschluss verwechselt werden. NPTF-Armaturen haben einen Flankenwinkel von 60° und BSPT-Armaturen einen von 55°.

**Norm SAE J516**

Parker Anschlußformen  
**01**



Size	NPTF Gewinde	ØA (mm)	ØB (mm)
-2	1/8x27	10,24	8,73
-4	1/4x18	13,61	11,90
-6	3/8x18	17,05	15,90
-8	1/2x14	21,22	19,05
-12	3/4x14	26,56	24,60
-16	1x11,5	33,22	30,95
-20	1-1/4x11,5	41,98	39,69
-24	1-1/2x11,5	48,05	45,24
-32	2x11,5	60,09	57,15

ØA Abmessungen werden an der 4. Gewindegewinde gemessen

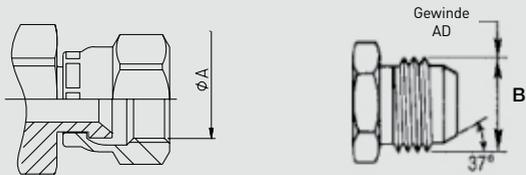
**SAE JIC 37°**

Gewöhnlich nur als JIC-Armaturen bezeichnet, haben diese metallisch dichtenden Armaturen einen 37° Konus (Dichtflächenwinkel) und ein zylindrisches UNF (United National Fine) Gewinde. Die ursprüngliche Spezifikation dieser Armaturen stammt von der Society of Automotive Engineers (SAE), der Gesellschaft der Automobilingenieure, und sie sind die in Europa am häufigsten verwendeten amerikanischen Armaturen.

Norm  
**ISO 12151-5, ISO8434-2 und SAE J516**

Parker JIC-Schlaucharmaturen können mit allen Triple-Lock-Rohrarmaturen und Adaptoren von Parker verwendet werden.

Parker Anschlußformen  
**03, 06/68, 37/3V, 39/3W, 41/3Y, L9**



Rohr AD (Zoll)	Rohr AD (mm)	UNF Gewinde	Size	ØA (mm)	ØB (mm)
3/16		3/8x24	-3	8,60	9,50
1/4	6	7/16x20	-4	10,00	11,10
5/16	8	1/2x20	-5	11,60	12,70
3/8	10	9/16x18	-6	13,00	14,30
1/2	12	3/4x16	-8	17,60	19,10
5/8	14-15-16	7/8x14	-10	20,50	22,20
3/4	18-20	1-1/16x12	-12	24,60	27,00
7/8	22	1-3/16x12	-14	28,30	30,10
1	25	1-5/16x12	-16	31,30	33,30
1-1/4	30-32	1-5/8x12	-20	39,20	41,30
1-1/2	38	1-7/8x12	-24	45,60	47,60
2		2-1/2x12	x32	61,50	63,50

**SAE 45°**

Der Konuswinkel wird im Allgemeinen als Bezeichnung verwendet, wenn von diesen metallisch dichtenden Armaturen die Rede ist. Die Verschraubung mit Innengewinde haben einen 90° konkaven Sitz, der durch die 45°-Dichtflächen entsteht.

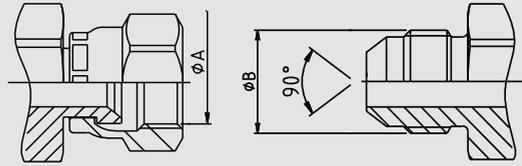
Die SAE 45°-Armatur passt nur zu einem SAE 45° Innengewinde oder zu einem JIC 37°/SAE 45° mit Doppelsitz.

Norm

**SAE J516**

Parker Anschlußformen

**04, 08/68, 77/3V, 79/3W, 81/3Y**



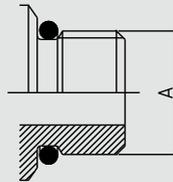
Rohr AD (Zoll)	Size	UNF Gewinde	ØA (mm)	ØB (mm)
1/4	-4	7/16x20	9,90	11,10
5/16	-5	1/2x20	11,50	12,70
3/8	-6	5/8x18	14,30	15,90
1/2	-8	3/4x16	17,50	19,10
5/8	-10	7/8x14	20,60	22,20
3/4	-12	1-1/16x14	25,00	27,00

**Gerader Einschraubzapfen SAE mit O-Ring (Boss Type)**

Dieser Einschraubzapfen hat ein zylindrisches Gewinde, eine Dichtfläche und einen O-Ring. Er passt nur zu den entsprechenden Innengewinden desselben Typs, die man im Allgemeinen an Maschinenanschlüssen findet. Die Dichtwirkung wird durch Dichtfläche und O-Ring erzielt.

Parker Anschlußformen

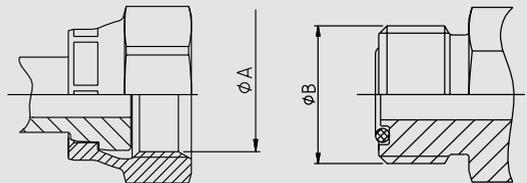
**05**



UNF Gewinde	Size	ØA (mm)
5/16x24	-2	7,93
3/8x24	-3	9,52
7/16x20	-4	11,11
1/2x20	-5	12,70
9/16x18	-6	14,28
3/4x16	-8	19,10
7/8x14	-10	22,22
1-1/16x12	-12	27,00
1-3/16x12	-14	30,10
1-5/16x12	-16	33,30
1-5/8x12	-20	41,30
1-7/8x12	-24	47,60
2-1/2x12	-32	63,50

**Armatur mit stirnseitiger O-Ring-Abdichtung (ORFS)**

Wegen ihrer ausgezeichneten Dichtungseigenschaften und der guten Vibrationsbeständigkeit werden ORFS-Armaturen von Erstausrüstern immer häufiger verwendet: Flachdichtende Armaturen mit Innengewinde und Überwurfmutter mit zylindrischem UNF-Gewinde. Einschraubzapfen mit dem O-Ring in einer Nut auf der Stirnfläche. Ein großer Vorteil dieser Armaturen ist, die Schlauchleitung in feste Zwischenräume oder Stellen einzubauen, ohne andere Komponenten zurückzusetzen. Das liegt an den flachen Dichtflächen der Armatur, die Schlauchleitung kann einfach in einen Zwischenraum eingeschoben werden.



Rohr AD (Zoll)	Rohr AD (mm)	UNF Gewinde	Size	ØA (mm)	ØB (mm)
1/4	6	9/16x18	-4	13,00	14,20
3/8	10	11/16x16	-6	15,90	17,50
1/2	12	13/16x16	-8	19,10	20,60
5/8	16	1x14	-10	23,80	25,40
3/4	20	1-3/16x12	-12	28,20	30,10
1	25	1-7/16x12	-16	34,15	36,50
1-1/4	32	1-11/16x12	-20	40,50	42,90
1-1/2	38	2x12	-24	48,80	50,80

Norm  
**ISO 12151-1, ISO8434-3**  
und **SAE J516**

Parker Anschlußformen  
**JC, JM/J0, JS, JU, J1, J3, J5, J7, J9**

**Flansche  
Code 61 und Code 62**

Die 4-Bolzen-Halbflansche (oder einteiligen Flansche) werden weltweit zum Anschluss von Hochdruckschläuchen meist an Pumpen, Motoren und Zylindern verwendet, wo die Schlauchleitungen unter hoher Druckbelastung stehen. Die Dichtwirkung wird durch Zusammendrücken des O-Rings an der Stirnseite des Flanschkopfes gegen die Anschlussfläche erzielt.

Die Flansche werden im Allgemeinen in zwei Druckklassen unterteilt, die als 3000 psi (SFL) oder 6000 psi (SFS) bezeichnet werden. In der ISO 12151-3 bezieht sich Code 61 auf die 3000 psi Druckklasse und Code 62 auf die 6000 psi Druckklasse.

Zusätzlich zu diesen Flanschen sind auch Spezialflansche auf dem Markt erhältlich von CATERPILLAR® und Komatsu®.

Parker Anschlussformen

Code 61 (3000 psi)

**15, 16, 17, 19, P5, P7, P9**

5000 psi (Abmessungen nach Code 61)

**4A, 4F, 4N**

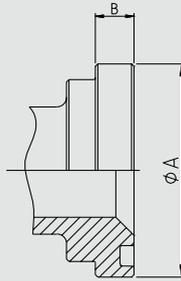
Code 62 (6000 psi)

**6A, 6F, 6N, PA, PF, PN, 89**

Caterpillar-Flanschbund

**XA, XF, XG, XN**

Obwohl nicht in der SAE- oder ISO-Norm aufgeführt, gewinnt der size -10 (5/8) Flanschbund zunehmend an Beliebtheit. Man findet ihn oft an Maschinen von Komatsu oder in hydrostatischen Antrieben landwirtschaftlicher Maschinen.



- Standardcode 61 für 3000 bis maximal 5000 psi, je nach Größe
- Hochdruckcode 62 für bis zu 6000 psi und unabhängig von der Größe

Flansch (Zoll)	Size	Code 61 MPa / psi	Code 62 MPa / psi
1/2	-8	34,5 / 5000	41,3 / 6000
3/4	-12	34,5 / 5000	41,3 / 6000
1	-16	34,5 / 5000	41,3 / 6000
1-1/4	-20	27,5 / 4000	41,3 / 6000
1-1/2	-24	20,7 / 3000	41,3 / 6000
2	-32	20,7 / 3000	41,3 / 6000

Hinweis: 5000 psi in size -20/-24/-32 mit 4A, 4F und 4N Armaturen und 50H Flanschhälften.

**Code 61 – SAE – 3000 psi**

Flansch (Zoll)	Size	ØA (mm)	B (mm)	O-Ring
1/2	-8	30,18	6,73	18,64x3,53
3/4	-12	38,10	6,73	24,99x3,53
1	-16	44,45	8,00	32,92x3,53
1-1/4	-20	50,80	8,00	37,69x3,53
1-1/2	-24	60,33	8,00	47,22x3,53
2	-32	71,42	9,53	56,74x3,53
2-1/2	-40	84,12	9,53	69,44x3,53
3	-48	101,60	9,53	85,32x3,53

**Code 62 – SAE – 6000 psi**

Flansch (Zoll)	Size	ØA (mm)	B (mm)	O-Ring
1/2	-8	31,75	7,75	18,64x3,53
3/4	-12	41,28	8,76	24,99x3,53
1	-16	47,63	9,53	32,92x3,53
1-1/4	-20	53,98	10,29	37,69x3,53
1-1/2	-24	63,50	12,57	47,22x3,53
2	-32	79,38	12,57	56,74x3,53

**CATERPILLAR®**

Flansch (Zoll)	Size	ØA (mm)	B (mm)	O-Ring
3/4	-12	41,28	14,22	25,40x5,00
1	-16	47,63	14,22	31,90x5,00
1-1/4	-20	53,98	14,22	38,20x5,00
1-1/2	-24	63,50	14,22	44,70x5,00

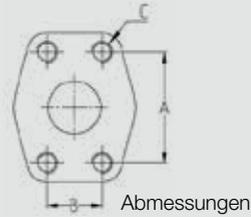
**Komatsu®**

Flansch (Zoll)	Size	ØA (mm)	B (mm)	O-Ring
5/8	-10	34,25	6,00	21,7x3,5

**4-Bolzen-Halb-/Vollbefestigungsflansche**

Die 4-Bolzen-Befestigungsflansche (oder einteilige Flansche) werden zur Anschlußbefestigung der Flanschfitinge benötigt.

- Standardcode 61 für 3000 bis maximal 5000 psi, je nach Größe
- Hochdruckcode 62 für bis zu 6000 psi und unabhängig von der Größe

**Code 61 – SAE – 3000 psi**

Flansch (Zoll)	Size	A (mm)	B (mm)	C	
				(Zoll)	(metr.)
1/2	-8	38,1	17,5	5/16x18	M8x1,25
3/4	-12	47,6	22,3	3/8x16	M10x1,5
1	-16	52,4	26,2	3/8x16	M10x1,5
1-1/4	-20	58,7	30,2	7/16x14	M10x1,5
1-1/2	-24	69,9	35,7	1/2x13	M12x1,75
2	-32	77,8	42,8	1/2x13	M12x1,75*

**Code 62 – SAE – 6000 psi**

Flansch (Zoll)	Size	A (mm)	B (mm)	C	
				(Zoll)	(metr.)
1/2	-8	40,5	18,2	5/16x18	M8x1,25
3/4	-12	50,8	23,8	3/8x16	M10x1,5
1	-16	57,2	27,8	7/16x14	M12x1,75
1-1/4	-20	66,7	31,8	1/2x13	M12x1,75*
1-1/2	-24	79,4	36,5	5/8x11	M16x2
2	-32	96,8	44,4	3/4x10	M20x2,5

\* M14x2 wird noch im Markt verwendet, aber nicht mehr nach ISO 61 62

# Französische Gasarmaturen

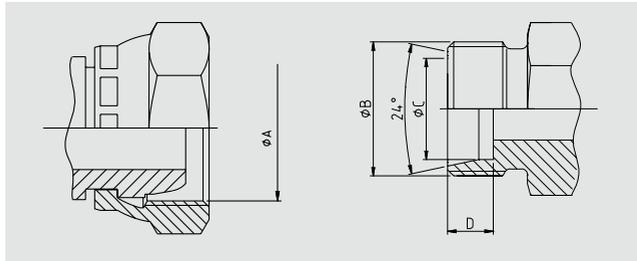
Die für den französischen Markt typischen Gasarmaturen haben einen 24° Dichtflächenkonus mit zylindrischem, metrischem Gewinde. Obwohl sie den deutschen DIN-Armaturen sehr ähnlich sind, unterscheidet sich bei einigen Größen das Gewinde. Die französischen Gasarmaturen haben bei allen Größen ein feines Gewinde, während die deutschen DIN-Armaturen bei größeren Ausführungen Standardgewinde verwenden.

Die Armaturen haben eine metallische Dichtung und sind nicht durch eine internationale Norm spezifiziert.

## 24° Konus französische Gasreihe, metrisch

Die Abdichtung erfolgt über eine metallische Verbindung. Die Armaturen sind nicht durch eine internationale Norm spezifiziert.

Parker Anschlußformen  
**F6, F9** (metrisches Rohr)  
**FG, F2, F4** (Gasrohr)

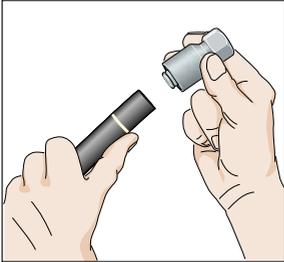


Rohr AD (mm)	Bez.	Metr. Gewinde	ØA (mm)	ØB (mm)	ØC (mm)	D (mm)
6,00	6N	M12x1	11,00	12,00	6,20	9,00
8,00	8N	M14x1,5	12,50	14,00	8,15	9,00
10,00	10N	M16x1,5	14,50	16,00	10,20	9,00
12,00	12N	M18x1,5	16,50	18,00	12,15	9,00
13,25	13G	M20x1,5	18,50	20,00	13,50	9,00
14,00	14N	M20x1,5	18,50	20,00	14,15	9,00
15,00	15N	M22x1,5	20,50	22,00	15,15	9,00
16,00	16N	M24x1,5	22,50	24,00	16,15	9,00
16,75	17G	M24x1,5	22,50	24,00	17,00	9,00
18,00	18N	M27x1,5	25,50	27,00	18,15	9,00
20,00	20N	M27x1,5	25,50	27,00	20,15	9,00
21,25	21G	M30x1,5	28,50	30,00	21,50	9,00
22,00	22N	M30x1,5	28,50	30,00	22,15	9,00
25,00	25N	M33x1,5	31,50	33,00	25,15	9,00
26,75	27G	M36x1,5	34,50	36,00	27,00	9,00
28,00	28N	M36x1,5	34,50	36,00	28,25	9,00
30,00	30N	M39x1,5	37,50	39,00	30,25	9,00
32,00	32N	M42x1,5	40,50	42,00	32,25	9,00
33,25	34G	M45x1,5	43,50	45,00	33,80	9,00
35,00	35N	M45x1,5	43,50	45,00	35,25	9,00
38,00	38N	M48x1,5	46,50	48,00	38,25	9,00
40,00	40N	M52x1,5	50,50	52,00	40,35	9,00
42,25	42G	M52x1,5	50,50	52,00	42,55	9,00
48,25	49G	M58x2	55,90	58,00	49,00	11,00

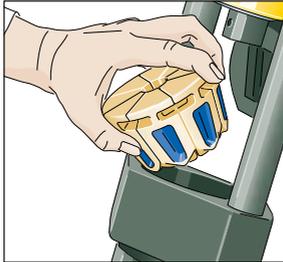
## KarryKrimp® 1 / KarryKrimp® 2

KarryKrimp 1 verpresst Parkrimp® Armaturen Serie 16, 26, 43, 46, 48 Size -4 bis -20

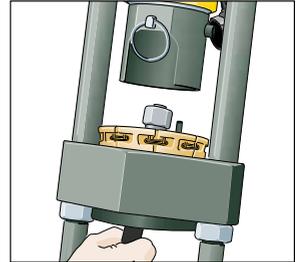
KarryKrimp 2 verpresst Parkrimp® Armaturen Serie 16, 26, 43, 46, 48, 70, 73, 77



1. Einstecktiefe der Armatur gemäß Krimptabelle markieren (mit Ölkreide o.ä.) und Armatur auf das Schlauchende schieben bis das Hülsende die Markierung erreicht. Falls erforderlich, wird das Armaturenende mit einem Tropfen Öl benetzt (z. B.: Hoze Oil). Bei der Verarbeitung von Spiralschläuchen soll keine Schmiering verwendet werden.



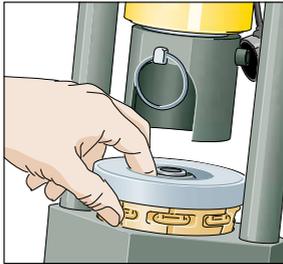
2. Blockierstift abziehen, Pressbackensatz in die eingefettete Werkzeugaufnahme einsetzen und auf gleichmäßige Verteilung der Einzelsegmente achten. Pressbacken sind farbig gekennzeichnet (s. Tabelle). Die Öffnung der verketteten Backensätze nach vorne einlegen.



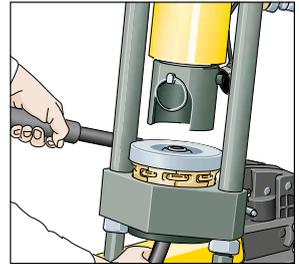
3. Schlauch von unten einführen und zwischen die Pressbacken und Armatur auf den Backenanschlag (Stop) aufsetzen.



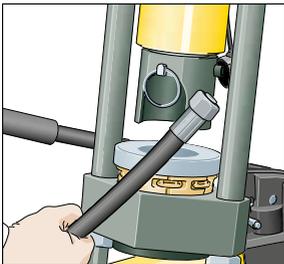
3. (a) Schlauch von unten in den Backensatz einlegen und auf Anschlag (Stop) setzen.



4. Backenring entsprechend des Schlauchtypes auf Pressbackensatz aufsetzen (s. Pressmaß-Tabelle). Silber: 82C-R01 Schwarz: 82C-R02



5. Mittels Blockierstift Pressstempel ausrichten, Rücklaufventil an der Pumpe schließen, Handpumpe betätigen bis Backenring auf Grundplatte aufsetzt.



6. Rücklaufventil mittels Flügelschraube am Pumpenausgang drücken/lasten. Fertig gepressten Schlauchanschluß nach unten herausziehen.

# Umrechnungstabelle

	Einheit	Basiseinheit	Umrechnungseinheit	Faktor
<b>Länge</b>	1 inch (zoll)	in	mm	25,4
	1 Millimeter	mm	in	0,03934
	1 Fuss (foot)	ft	m	0,3048
	1 Meter	m	ft	3,28084
<b>Fläche</b>	1 Quadrat-Zoll	sq in	cm <sup>2</sup>	6,4516
	1 Quadrat-Zentimeter	cm <sup>2</sup>	sq in	0,1550
<b>Volumen</b>	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
<b>Gewicht</b>	1 Pound	lb	kg	0,453592
	1 Kilogramm	kg	lb	2,204622
<b>Drehmoment</b>	1 Pound Foot	lb • ft	kg • m	1,488164
	1 Newton Meter	kg • m	lb • ft	0,671969
<b>Druck</b>	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	
<b>Geschwindigkeit</b>	1 Foot per second	ft / s	m / s	0,3048
	1 Meter pro Sekunde	m / s	ft / s	3,28084
<b>Fördermenge</b>	1 Gallone pro Minute (UK)	gal / min.	l / min.	4,54596
	1 Liter pro Minute	l / min.	gal / min. (UK)	0,219976
	1 Gallone pro Minute (US)	gal / min.	l / min.	3,78533
	1 Liter pro Minute	l / min.	gal / min. (US)	0,264178
<b>Temperatur</b>	Grad Fahrenheit	°F	°C	$5/9 \cdot (°F-32)$
	Grad Celsius	°C	°F	$°C \cdot (9/5) +32$

(UK) Einheit aus Großbritannien

(US) Einheit aus USA

© 2018 PHILIPP GmbH  
Alle Rechte vorbehalten

Bildquelle Titelseite:  
© OlegDoroshin - Fotolia.com

**PHILIPP GmbH**  
Lilienthalstrasse 7-9  
63741 Aschaffenburg

Geschäftsführer:  
Martin Philipp, Thorsten Philipp

Handelsregister:  
Amtsgericht Aschaffenburg

HRB-Nr.: 896

Ust-IDNr.: DE132084295

# Sicherheit verbindet PHILIPPGRUPPE

Vertrauen Sie auf unsere Stärke, durch pure Leistung zu überzeugen.  
Dafür unternehmen wir alles und treten jeden Tag an, um unsere Standards  
kontinuierlich weiter zu entwickeln. Die Welt ist in Bewegung. Wir geben ihr Halt.

Willkommen bei der PHILIPP Unternehmensgruppe.

Nachhaltig  
und **wertvoll**

**PHILIPP**  
GRUPPE



**PHILIPP GmbH**  
Lilienthalstrasse 7-9  
D-63741 Aschaffenburg  
Tel.: + 49 (0) 6021 / 40 27-0  
Fax: + 49 (0) 6021 / 40 27-440  
info@philipp-gruppe.de

**24 Std. Hydraulikservice**  
+ 49 (0) 6021 / 40 27-500

**PHILIPP GmbH**  
RoBlauer Strasse 70  
D-06869 Coswig/Anhalt  
Tel.: + 49 (0) 34903 / 6 94-0  
Fax: + 49 (0) 34903 / 6 94-20  
info@philipp-gruppe.de

**24 Std. Hydraulikservice**  
+ 49 (0) 6021 / 40 27-500

**PHILIPP GmbH**  
Sperberweg 37  
D-41468 Neuss  
Tel.: + 49 (0) 2131 / 3 59 18-0  
Fax: + 49 (0) 2131 / 3 59 18-10  
info@philipp-gruppe.de

**24 Std. Hydraulikservice**  
+ 49 (0) 2131 / 3 59 18-333

**PHILIPP ACON Hydraulik GmbH**  
Hinter dem grünen Jäger 3  
D-38836 Dardesheim  
Tel.: + 49 (0) 39422 / 95 68-0  
Fax: + 49 (0) 39422 / 95 68-29  
info@philipp-gruppe.de



**PHILIPP Vertriebs GmbH**  
Leogangerstraße 21  
A-5760 Saalfelden / Salzburg  
Tel.: + 43 (0) 6582 / 7 04 01  
Fax: + 43 (0) 6582 / 7 04 01 20  
info@philipp-gruppe.at

Besuchen Sie uns im Internet unter: [www.philipp-gruppe.de](http://www.philipp-gruppe.de)