

Allgemeine Hinweise

Die Stoßverschraubungen basieren überwiegend in Abmessung und Ausführung auf den DIN-Normen 74 313 bis 74 319. Die Steckverschraubungen entsprechen überwiegend der DIN 2353. Stoßverschraubungen sind bis zu einem Betriebsdruck von 10 bar, Steckverschraubungen bis zu 100 bar zugelassen.

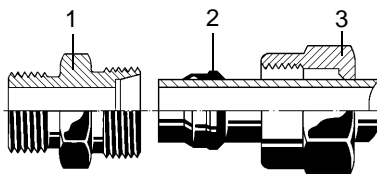
Für Stahl- und Kunststoffrohr sind Rohrverschraubungen aus Stahl zu verwenden. Die Oberfläche der Stutzen und Muttern sind phosphatiert und geölt oder **glanzverzinkt und gelb passiviert**.

Für Kupferrohr sind Rohrverschraubungen aus Messing vorgesehen.

Allgemeine Hinweise für Stahlrohre

Steckverschraubungen kommen zur Anwendung für folgende Rohrdurchmesser und Leitungen:

	Straßenfahrzeuge
6 x 1	Messleitungen und Steuerleitungen
8 x 1	Motorstaudruckbremsanlage, Türbetätigungseinrichtungen, Sondereinrichtungen
10 x 1	Steuerleitungen
12 x 1	Bremsleitungen und Vorratsleitungen

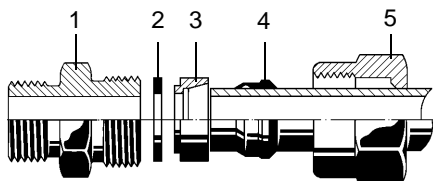


Sie bestehen aus folgenden Einzelheiten:

- 1 Schraubstutzen mit Innenkonus
- 2 Schneidring
- 3 Überwurfmutter

Stoßverschraubungen kommen zur Anwendung für folgende Rohrdurchmesser:

	Straßenfahrzeuge
15 x 1,5	Bremsleitungen und Vorratsleitungen
18 x 2	Verbindung Kompressor-Druckregler, Vorratsleitungen



Sie bestehen aus folgenden Einzelheiten:

- 1 Schraubstutzen
- 2 Dichtring (Innendichtung)
- 3 Druckring
- 4 Schneidring
- 5 Überwurfmutter

Die Funktion der Schneidringe ist bei beiden Verschraubungsarten gleich. Beim Anziehen der Überwurfmutter gleitet die Schneidkante des harten Schneidringes am Innenkonus des Schraubstutzens entlang, verjüngt sich und dringt unter Aufwurf eines sichtbaren Bundes in die Außenhaut des Rohres ein. Die Abdichtung des Rohres erfolgt durch das feste Anliegen des Schneidringes am Innenkonus. Der bei Stoßverschraubungen zusätzliche Druckring wird durch einen Dichtring abgedichtet, der normalerweise aus Fiber, bei thermisch hochbelasteten Verschraubungen aus Zink besteht.

Beachte:

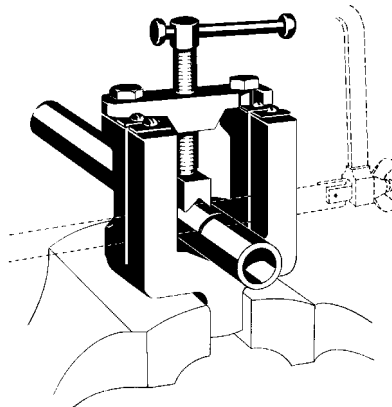
Vor dem Montieren der Verschraubung ist das Gewinde und der Stutzen auf Beschädigung zu prüfen. Beschädigte Gewinde **müssen** nachgearbeitet werden. Um dem Festfressen der Gewinde entgegenzuwirken, empfiehlt es sich, diese vor dem Einschrauben mit dem Graphitfett, Bestellnummer 830 503 004 4 (50 g. Tube) einzustreichen.

Da alle Dichtringe die Eigenschaft haben, sich bei Belastung zu setzen, **müssen** die Verschraubungen von neuen Fahrzeugen oder Anlagen in der ersten Zeit nachgezogen werden. Das gleiche gilt auch nach dem Auswechseln von Geräten, da stets neue Dichtringe verwendet werden **müssen**. Vor dem Nachziehen der Verschraubungen **müssen** zuerst die Rohr-Überwurfmuttern gelöst werden, um eine Beschädigung der Rohre zu vermeiden.

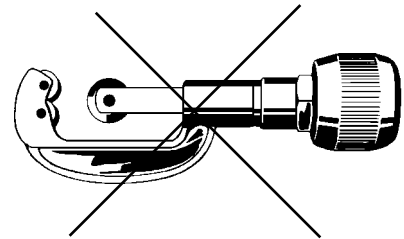
Bei Nichtbeachtung kann es zu Druckverlust in der Anlage und damit zu Bremsausfällen kommen!

Montagehinweis für Stahlrohr

Das Rohr ist rechtwinklig abzusägen. Hierfür sollte eine Rohrsägevorrichtung verwendet werden.



zerstören, bzw. Filter zusetzen. Beides würde zum Ausfall der Bremsanlage führen.



Nach dem Durchsägen der Rohre **müssen** diese sorgfältig von Spänen befreit werden, da sonst diese Bestandteile nach der Montage in das Leitungssystem gelangen können und Ventilsitze

Achtung!

Keinen Rohabschneider verwenden!

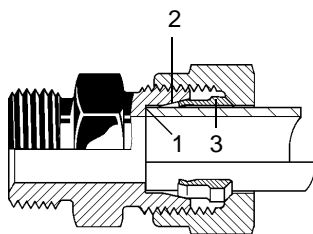
Hierbei wird das Rohr mittels eines Schneidrades schräg durchtrennt, wobei eine starke Gratbildung innen und außen entsteht.

Folgen:

Verminderung des Querschnittes und Undichtigkeiten an der Verschraubung.

Steckverschraubung

Vor dem Anzug der Überwurfmutter



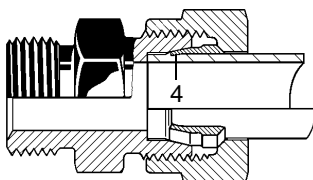
Bei Rohren mit einem Außendurchmesser bis 10 mm empfiehlt es sich, die dazugehörigen Stutzen der Steckverschraubungen in die jeweiligen Geräte einzuschrauben und die Montage der Rohrleitungen direkt am Einbauort vorzunehmen.

Das vorbereitete Rohrende mit Überwurfmutter und Schneidring wird direkt in den Schraubstutzen gesteckt und die Überwurfmutter von Hand bis zum fühlbaren Anschlag am Schneidring aufgeschraubt.

fasst hat, erübrigt sich ein weiteres Andrücken des Rohres. Der Endanzug erfolgt durch nochmaliges Anziehen der Überwurfmutter um ca. 1 Umdrehung. Danach Überwurfmutter lösen und kontrollieren, ob die Schneidkante des Schneidringes in die Außenhaut des Rohres eingedrungen und der aufgeworfene Bund vor der Schneide sichtbar ist.

Im Bedarfsfall muss die Überwurfmutter noch einmal nachgezogen werden. Es ist bedeutungslos, wenn der Schneidring auf dem Rohrende gedreht werden kann.

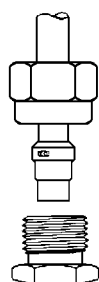
Nach dem Anzug der Überwurfmutter



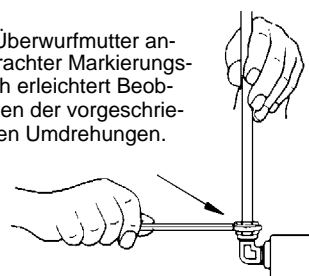
Das Rohr muss nun gegen den Anschlag im Schraubstutzen gedrückt und die Überwurfmutter etwa eine 3/4 Umdrehung angezogen werden. Dabei darf sich das Rohr nicht mitdrehen. Da der Schneidring nun das Rohr er-

Nach Fertigstellung der Verbindung sowie nach jedem Lösen ist der Anzug der Überwurfmutter mit einem normalen Schlüssel ohne Kraftaufwand vorzunehmen.

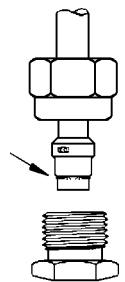
- 1 Anschlag
- 2 Innenkonus
- 3 Schneidring
- 4 Sichtbarer Bund



An Überwurfmutter angebrachter Markierungsstrich erleichtert Beobachten der vorgeschriebenen Umdrehungen.



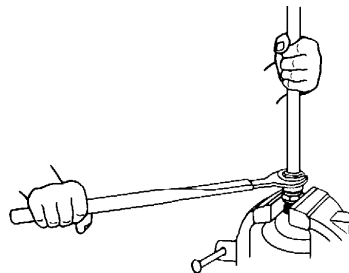
Sichtbarer Bund



Stoßverschraubungen

Die Vormontage erfolgt zweckmäßigerweise im Schraubstock. Der Schraubenschlüssel soll eine ca. 15-fache Länge der Schlüsselweite haben (evtl. durch Verlängern des Rohres).

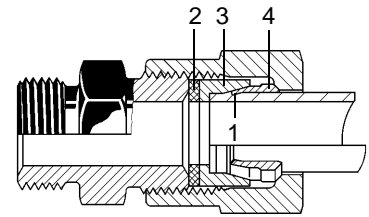
Zuerst Verschraubung im Schraubstock einspannen. Überwurfmutter bis zur fühlbaren Anlage am Schneidring aufschrauben, dann das Rohr mit aufgestecktem Druckring gegen die Stirnseite des Schraubstockes drücken und Überwurfmutter etwa $\frac{3}{4}$ Umdrehungen anziehen (**Achtung! Rohr darf nicht mitdrehen!**). Hierbei erfasst der Progressivring das Rohr, wonach sich ein weiteres Andrücken erübrigt. Der Endanzug erfolgt durch weiteres Anziehen der Überwurfmutter um ca. $\frac{3}{4}$ Umdrehungen. Hierbei schneidet der Ring ein und wirft vor seiner ersten Schneide einen sichtbaren Bund auf.



Der Endanzug wird erleichtert, wenn die Überwurfmutter einige Male gelockert wird, damit erneut Öl zwischen die Reibflächen gelangt. Bei der endgültigen Montage ist darauf zu achten, dass jedes Rohrende mit dem zugehörigen Druckring wieder in die gleiche Verschraubung gelangt, in welcher die Vormontage stattfindet.

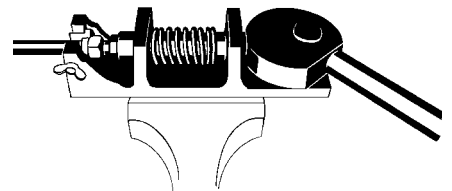
Es müssen Druck- und Dichtring eingelegt werden.

Nach dem Anzug der Überwurfmutter



- 1 Sichtbarer Bund
- 2 Dichtring
- 3 Druckring
- 4 Schneidring

Die Anfertigung von Vormontagen in größerer Stückzahl erfordert einen enormen Zeitaufwand, wenn sie in der vorher beschriebenen Art hergestellt werden. In derartigen Fällen empfiehlt sich ein Hand-Vormontagegerät. Mit diesem lassen sich die Schneidringe schnell montieren. Durch die große Handlichkeit des Gerätes ist es nicht an einen Arbeitsplatz gebunden, sondern kann variabel eingesetzt werden.

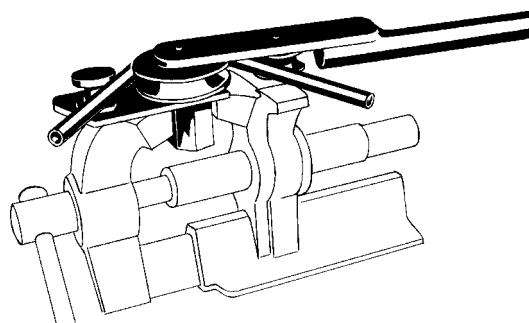


Hinweise für das Biegen und Anpassen von Rohrleitungen

Grundsätzlich ist zu sagen, dass **Rohrleitungen für Bremsanlagen niemals warm behandelt** werden dürfen, da hierbei der Oberflächenschutz zerstört wird und die Verzunderung des Rohres der

Anlass für Gerätestörungen sein kann.

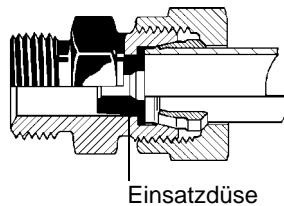
Das Biegen der Rohrleitungen erfolgt am besten mit einer handelsüblichen Rohrbiegevorrichtung.



Montagehinweise:

für Einsatzdüsen

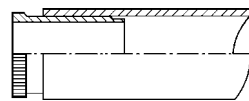
Durch die Verwendung von Einsatzdüsen kann die Be- und Entlüftungszeit den jeweiligen Anforderungen entsprechend angepaßt werden. Sie kann nachträglich in Steckverschraubungen eingesetzt werden, wenn zuvor die Überwurfmutter gelöst und das Rohr herausgenommen wurde. Es ist zu beachten, dass das Rohrende um den Betrag des Düsenbundes gekürzt werden muß.



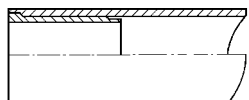
für Kupferrohr

Die vorstehenden Montagehinweise sind auf die Verwendung von Stahlrohr abgestimmt. Soll weichgeglühtes Kupferrohr (Cu-weich) verwendet werden, so müssen in die Rohrenden Verstärkungshülsen, die das Zusammenquetschen des Rohres beim Anziehen der Überwurfmutter verhindern.

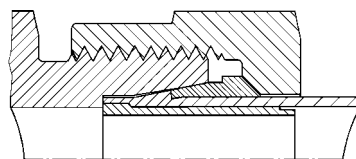
Durch einen leichten Schlag ist die Hülse soweit in das Rohr hineinzutreiben, bis die Hülse und Rohrende bündig sind. Die Verzahnung der Hülse wird in die Innenwand des Rohres eingedrückt, so dass ein Verschieben oder Herausfallen der Hülse bei der Montage des Rohres verhindert wird.



Hülse eingesteckt



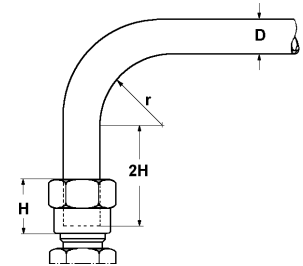
Hülse eingeschlagen



Steckverschraubung mit Verstärkungshülse fertig montiert

Der Biegeradius darf niemals kleiner als

$2 D$ sein. Das an den Rohrbogen anschließende Rohrende sollte nach Möglichkeit eine Gesamtlänge von $2 H$ nicht unterschreiten.

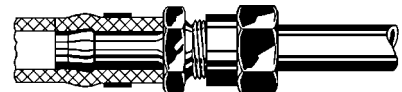


Beim Anpassen der Rohre muss darauf geachtet werden, dass diese nach dem Anziehen der Überwurfmutter spannungsfrei sind. Das heißt, dass die Rohre vor dem Anziehen so passen, dass sie nicht erst durch das Anziehen in die richtige Lage gezogen oder gepreßt werden. **Bei Nichtbeachten** dieses Hinweises kann es zu Beschädigungen der Geräte, z.B. zum Einreißen der Zylinderböden kommen.

Schlauchverschraubungen

Innerhalb einer Druckluftanlage wird sich immer wieder zwangsläufig der Übergang vom Rohr zum Schlauch bzw. umgekehrt vom Schlauch zum Rohr ergeben, wenn bewegliche Teile miteinander verbunden werden müssen. Sofern die Rohrenden nicht zu einem einwandfreien, normgerechten Schlauchstutzen verformt werden können, muss für eine derartige Verbindung eine Schlauchverschraubung verwendet werden. **Das Aufschieben des Schlauches auf das glatt abgeschnittene Rohr ist nicht statthaft.**

Bei Nichtbeachtung kann der Schlauch unter Druck vom Rohr abrutschen, welches einen schlagartigen Ausfall der Bremsanlage zur Folge hätte.



Der Schlauch ist rechtwinklig abzuschneiden und bis zum Anschlag auf den Schlauchstutzen aufzuschieben. Die Sicherung des Schlauches gegen das Abgleiten muss mit einer Schlauchklemme vorgenommen werden.

Die in den allgemeinen Hinweisen für Stahlrohre abgebildeten Werkzeuge können von der Firma ERMETO ARAMTUREN GmbH, 33652 Bielefeld bezogen werden.

Allgemeine Hinweise für Kunststoffrohre

Verwendung und Installation im Fahrzeugsektor

Kunststoffrohre haben gegenüber Stahlrohren wesentlich andere physikalische und mechanische Eigenschaften.

Umfangreiche Versuche und Musterbauten im Kraftfahrzeugsektor mit verschiedenen Kunststoffqualitäten haben ergeben, dass Kunststoffrohre aus Polyamid 11 in schwarzer Ausführung und biegsamer Qualität für Druckluft-Bremsanlagen und deren Nebenverbraucher, unter Berücksichtigung der speziellen Eigenschaften des Materials, sehr gut geeignet sind.

Eigenschaften

Material

Polyamid 11, schwarze Ausführung, biegsam, wärme- und lichtbeständig auch bei starker ultravioletter Bestrahlung.

Physikalische Eigenschaften

Dichte bei +20°C	1,04 g/cm ³
Feuchtigkeitsaufnahme bei +20°C (zwischen 30 bis 100% relativer Luftfeuchtigkeit)	0,5 bis 1,9%
Spezifische Wärme	2,44 J/gK
Wärmeleitfähigkeit	1,05 kJ/m.h.K.
Linearer Ausdehnungskoeffizient zwischen 20°C und +100°C	15•10 ⁻⁵ (1/°C)
Schmelzpunkt	+186°C

Mechanische Eigenschaften

Zugfestigkeit	4800 N/cm ²
Bruchdehnung bei 20°C	250%
Elastische Dehnung	3,7%

Rohr-messungen	min. Berst-druck in bar	Betriebsdruck bei 20°C in bar
6 x 1	81	27
8 x 1	57	19
10 x 1	45	15
12 x 1,5	57	19
15 x 1,5	45	15
18 x 2	51	17

Zulässige Temperaturen

Im normalen Fahrzeugbetrieb sind Temperaturen von -40°C bis +60°C zulässig.

Die Temperaturangabe von +60°C bei Dauerbelastung für die biegsame Ausführung wurde so gewählt, dass keine Veränderungen der Materialeigenschaften eintreten. Bei Temperaturen über +60°C kann der in diesem Material enthaltene Weichmacher allmählich verschwinden, und das Material nimmt die Eigenschaften der halbstarren Qualität (Dauer temperaturbelastbarkeit +100°C) an.

Die physikalischen Eigenschaften der halbstarren und biegsamen Rohre sind gleich. Die Werte der mechanischen Eigenschaften wie Zugfestigkeit, elastische Dehnung und Betriebsdrücke liegen bei der halbstarren Rohren höher. Halbstarre Rohre lassen sich aufgrund ihres größeren mechanischen Widerstandes gegen Verformung (Biegen) schlechter verlegen als biegsame.

Wegen der begrenzten Temperaturbelastbarkeit von Polyamid 11 empfiehlt es sich, die **Kunststoffrohre nicht in der Nähe des Motors und der Auspuffanlage zu verwenden**. Besonders bei Schweißarbeiten ist darauf zu achten, dass die Rohre nicht beschädigt werden; gegebenenfalls sind die Rohre vorher zu demontieren.

Wird ein lackiertes Fahrzeug in einer Brennkammer oder durch Verwendung von Heizstrahlern getrocknet, so dürfen die drucklosen Rohrleitungen Temperaturen von **max. 130°C nicht länger als 60 Minuten** ausgesetzt sein.

Um Beschädigungen der Kunststoffrohre bei den beschriebenen Arbeiten zu vermeiden, empfiehlt es sich folgendes Schild an dem Fahrzeug anzubringen:

Fahrzeug ist mit
WABCO-Tecalan-Kunststoffrohren
 ausgerüstet
 Vorsicht bei Schweißarbeiten

Zulässige Hitze einwirkung auf drucklose Leitungen:
 max. 130°C und max. 60 min.

WABCO

Es kann unter der Bestellnummer 899 144 050 4 bezogen werden.

Chemische Beständigkeit

Polyamid 11 ist beständig gegen alle im Kraftfahrzeug vorkommenden Medien, wie z.B. Petroleumerzeugnisse, Öle und

Fette. Außerdem sind die Rohre widerstandsfähig gegen Basen, ungechlorte Lösungsmittel, organische und anorganische Säuren und verdünnte Oxydationsmittel. **(Die Verwendung von chlorhaltigen Reinigungsmitteln ist also zu vermeiden.)** Die Beständigkeit gegenüber speziellen Medien kann auf Anfrage mitgeteilt werden.

Längenänderung

Auf die Längenänderung durch Temperaturunterschiede ist bei der Verlegung von Kunststoffrohren besonders zu achten. Sie ist ca. 13 mal größer als bei Stahlrohren.

Die Ausdehnungskoeffizienten sind:

bei Stahlrohr	$1,15 \cdot 10^{-5} (1/^\circ\text{C})$
bei Kunststoffrohr	$15 \cdot 10^{-5} (1/^\circ\text{C})$

Das bedeutet eine Längenänderung von 1,5 mm pro Meter je 10°C Temperaturdifferenz. Diese Längenänderung darf von den Halterungen des Rohres nicht behindert werden.

Für die Befestigung der Rohre sind Kunststoffgefüllte Rohrschellen oder ganz aus Kunststoff gefertigte Schellen bzw. Halterungen zu verwenden. Das Rohr muss sich in dem Befestigungsmaterial leicht verschieben lassen können, damit sich die temperaturbedingte Längenänderung auf die gesamte Rohrlänge gleichmäßig verteilen kann. Das Schellen der Rohrleitungen sollte ca. alle 50 cm erfolgen.

Verschraubungen

Als Verschraubungen für die Kunststoffrohre können weiterhin die im Fahrzeugsektor verwendeten Schneidring-Verschraubungen aus dem WABCO-Verschraubungsprogramm eingesetzt werden. Klemmring-Verschraubungen schaffen ähnlich gute Verbindungen für Rohre. Damit eine hohe Dichtigkeit und ein fester Sitz der Verschraubung gewährleistet ist, sind für alle Montagen mit Schneid- und Druckring Einsteckhülsen zu verwenden. Diese dürfen nicht mit Gewalt eingepreßt oder eingeschlagen werden, da sich sonst die Rohre weiten

und die Schneid- oder Klemmringe nicht mehr aufgezogen werden können. Die Verschraubungen werden als Steck- und Stoßverbindungen hergestellt.

Die Funktion der Schneidringe ist bei beiden Verschraubungsarten gleich. Beim Anziehen der Überwurfmutter gleitet die Schneidkante des harten Schneidrings am Innenkonus des Schraubstutzens entlang, verjüngt sich und dringt unter Aufwurf eines sichtbaren Bundes in die Außenhaut des Rohres ein. Die Abdichtung des Rohres erfolgt durch das feste Anliegen des Schneidringes am Innenkonus.

Der bei Stoßverschraubungen zusätzliche Druckring wird durch einen Faserdichtring abgedichtet.

Vor dem Montieren von Verschraubungen ist darauf zu achten, dass das Gewinde der Stutzen einwandfrei ist. Beschädigte Gewindegänge müssen nachgearbeitet werden. Um dem Festfressen der Gewinde entgegenzuwirken, empfiehlt es sich, diese vor dem Einschrauben mit Graphitfett einzustreichen.

Die Abdichtung zwischen Gerät und Verschraubung kann mit Dichtringen aus Fiber oder Aluminium bzw. mit Druck- oder O-Ringen vorgenommen werden. **Die Verwendung von Hanf oder flüssigen Dichtungsmitteln ist nicht statthaft.**

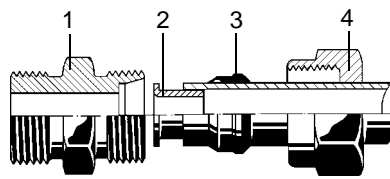
Da alle Dichtringe die Eigenschaft haben, sich bei Belastung zu setzen, müssen die Verschraubungen von neuen Fahrzeugen oder Anlagen in der ersten Zeit nachgezogen werden. Das gleiche gilt auch nach dem Auswechseln von Geräten, da **stets neue Dichtringe** verwendet werden müssen. Vor dem Nachziehen der Verschraubungen müssen zuerst die Rohr-Überwurfmuttern gelöst werden, um eine Beschädigung der Rohre zu vermeiden.

Wichtig bei der Montage der Verschraubung ist, dass das Rohrende rechtwinklig abgeschnitten ist und bis zum Anschlag in der Verschraubung steckt. Zum korrekten rechtwinkligen Abschneiden des Rohres gibt es einen Rohrschneider für Kunststoffrohre bis 22 mm Außendurchmesser.

Montagehinweise für Kunststoffrohr

Steckverschraubungen kommen zur Anwendung für folgende Rohrdurchmesser:

6 x 1	als Leitung zu Manometern
8 x 1	als Leitung zu und in Nebenverbraucher-Anlagen, z.B. Luftfederanlagen
10 x 1	als Steuerleitung ohne großen Volumen-Durchsatz
12 x 1,5	als Steuerleitung mit größerem Volumen-Durchsatz und als allgemeine Leitung innerhalb einer Bremsanlage

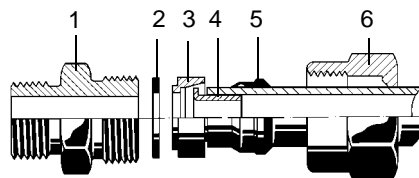


Sie bestehen aus folgenden Einzelteilen:

- 1 Schraubstutzen mit Innenkonus
- 2 Einsteckhülse
- 3 Schneidring
- 4 Überwurfmutter

Stoßverschraubungen kommen zur Anwendung für folgende Rohrdurchmesser:

15 x 1,5	als Versorgungsleitung und als allgemeine Leitung innerhalb einer Bremsanlage und als Leitung zum Bremszylinder
18 x 2	als Versorgungsleitung zwischen Luftbehälter und Relaisventil bei hohem Luftverbrauch



Sie bestehen aus folgenden Einzelteilen:

- 1 Schraubstutzen
- 2 Dichtring (Innendichtring)
- 3 Druckring
- 4 Einsteckhülse
- 5 Schneidring
- 6 Überwurfmutter

Steckverschraubungen

Bei Rohren mit einem Außendurchmesser bis 10 mm empfiehlt es sich, die dazugehörigen Stutzen der Steckverschraubungen in die jeweiligen Geräte einzuschrauben und die Montage der Rohrleitungen direkt am Einbauort vorzunehmen. Das mit der Einsteckhülse versehene Rohrende wird mit Überwurfmutter und Schneidring direkt in den Schraubstutzen gesteckt und die Überwurfmutter von Hand bis zum Anschlag am Schneidring aufgeschraubt. (Abb. siehe Seite 153)

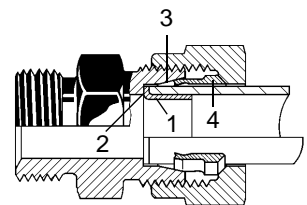
Das Rohr muss nun gegen den Anschlag im Schraubstutzen gedrückt und die Überwurfmutter mit den in der folgenden Tabelle aufgeführten Anzugsdrehmomenten angezogen werden. Dabei darf sich das Rohr nicht mitdrehen.

Tabelle der zulässigen Anzugsdrehmomente:

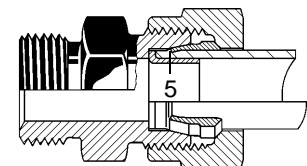
Rohr-abmessungen	Anzugs-drehmomente	Abreißkräfte bei
6 x 1	13 bis 14 Nm	13 Nm = 460 N
8 x 1	15 bis 18 Nm	15 Nm = 580 N
10 x 1	20 bis 30 Nm	20 Nm = 870 N
12 x 1,5	25 bis 35 Nm	30 Nm = 1200 N

Werden die in der Tabelle angegebenen Anzugsdrehmomente unterschritten, verringern sich die Abreißkräfte - werden sie überschritten, knickt die Einsteckhülse ein.

Vor dem Anzug der Überwurfmutter



Nach dem Anzug der Überwurfmutter



- 1 Einsteckhülse
- 2 Anschlag
- 3 Innenkonus
- 4 Schneidring
- 5 Sichtbarer Bund

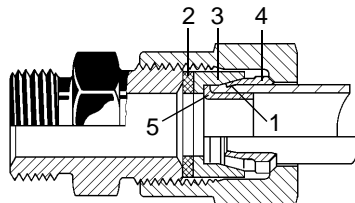
Sollte sich das Anzugsdrehmoment beim Montieren der Verschraubung nicht messen lassen, muss die Überwurfmutter mit einem Schraubenschlüssel $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Umdrehungen angezogen werden. Voraussetzung hierfür ist ein einwandfreies Gewinde.

Zur Überprüfung empfiehlt es sich, die Überwurfmutter wieder zu lösen und zu prüfen, ob ein sichtbarer, aufgeworfener Bund den Raum von der Schneide des Schneidringes ausfüllt.

Stoßverschraubungen

Die Herstellung der Stoßverschraubungen erfolgt wie unter Steckverschraubungen beschrieben. Es muss jedoch zusätzlich ein Druckring und Dichtring verwendet werden.

Nach dem Anzug der Überwurfmutter



- 1 Sichtbarer Bund
- 2 Dichtring
- 3 Druckring
- 4 Schneidring
- 5 Einsteckhülse

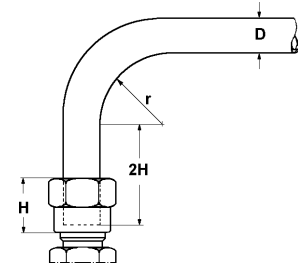
Tabelle der zulässigen Anzugsdrehmomente:

Rohr-abmes-sungen	Anzugs-drehmomente	Abreißkräfte bei
15 x 1,5	30 bis 45 Nm	30 Nm = 2100 N
18 x 2	40 bis 60 Nm	40 Nm = 2450 N

Biegen der Kunststoffrohre

Unter Berücksichtigung nachstehender Biegeradien kann das Rohr kalt gebogen werden. Da es aber das Bestreben hat, in seine Ausgangsstellung zurückzuge-

hen, ist es vor und hinter jeder Biegung zu befestigen. Die Mindestbiegeradien (siehe nachfolgende Tabelle) dürfen aufgrund der Knickgefahr nicht unterschritten werden.



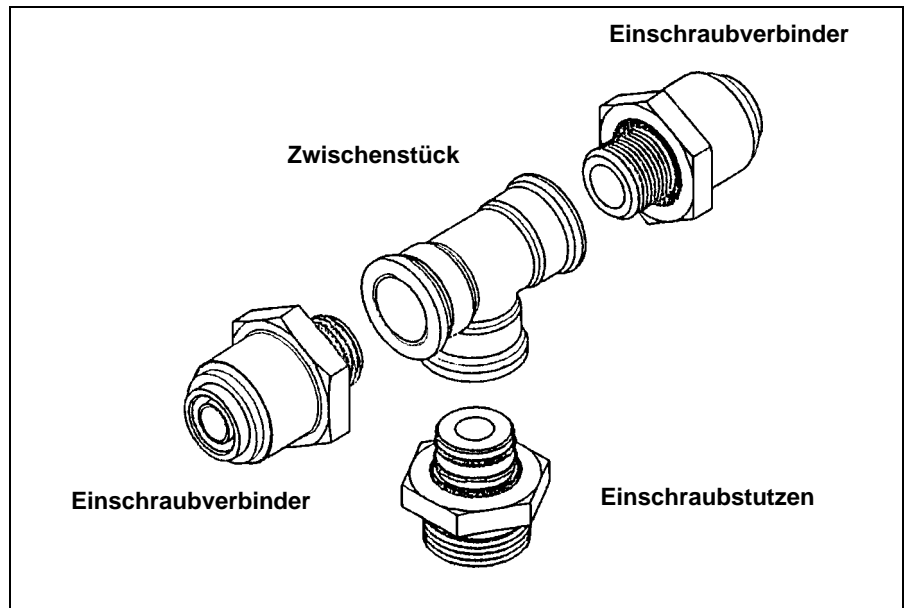
Rohr-abmessungen	min. Biegeradius r
6 x 1	30 mm
8 x 1	40 mm
10 x 1	60 mm
12 x 1,5	60 mm
15 x 1,5	90 mm
18 x 2	110 mm

Technische Abnahme der Bremsanlage

Die Abnahmebehörden haben ihr prinzipielles Einverständnis dazu gegeben, Kunststoffrohr für Druckluftleitungen im Fahrzeugbau anstelle des bisher üblichen Stahlrohres und des Bremschlauchs zu verwenden. Dieses Einverständnis ist an die Bedingung geknüpft, dass für diesen Verwendungszweck geeignetes Material verwendet wird, und dass die für Kunststoffrohr geltenden besonderen Einbauhinweise beachtet werden.

Durch die Kennzeichnung des Kunststoffrohrs mit der Aufschrift „WABCO-TECALAN“ übernimmt WABCO die Garantie für ein geeignetes Material gemäß den Lieferbedingungen. Die einwandfreie Verlegung des Kunststoffrohrs kann bei der Abnahme des Fahrzeugs anhand der vorstehend genannten Einbauhinweise überprüft werden.

WABCO - Steckverbindungen in Druckluft-Bremsanlagen



Allgemeine Hinweise

Die Verbindungselemente zeichnen sich aus durch:

- Hohe Zuverlässigkeit gegen Undichtigkeiten.
- Keine Korrosion, da die Einzelkomponenten aus Messing bzw. nichtrostendem Stahl gefertigt werden.
- Schnelle Montage, da das zeitaufwendige Aufsetzen der Hülsen, Festziehen der Überwurfmutter und Nacharbeit bei Undichtigkeit entfallen kann.
- Die Abdichtung gegenüber dem Rohr erfolgt mit einer Spezialdichtung, die vor dem Klemmelement angeordnet ist, so dass eine Beschädigung der Dichtzone auf dem Kunststoffrohr

durch das Klemmelement ausgeschlossen ist. Die Dichtung wirkt sowohl gegen Austreten der Luft, als auch gegen das äußere Eindringen von Schmutz.

- Die Gewindeeinschraubstücke sind mit einer integrierten Dichtung versehen, die für Gewindeanschlüsse nach DIN 3852 und für Anschlüsse entsprechend VOSS-Steckverbindung geeignet sind.
- Der Durchströmwiderstand entspricht dem der Schneidringverschraubung.
- Thermischer Anwendungsbereich -45°C bis +100°C (kurzfristig +125°C).

Anwendungsmöglichkeiten

Die Steckverbindungen können für alle im Fahrzeugbau vorkommenden Druckluftleitungen in Verbindung mit Kunststoffrohr eingesetzt werden.

Als Kunststoffrohre kommen in Frage:

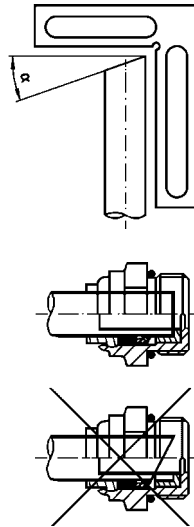
WABCO Teilenummer	Außen-Ø x Wandstärke	Betriebsdruck bei 20°C in bar
828 251 908 6	6 x 1	27
828 251 907 6	8 x 1	19
828 251 906 6	10 x 1	15
828 251 905 6	12 x 1,5	19
828 251 904 6	15 x 1,5	15
828 251 903 6	18 x 2	17

Montagehinweise:

Rohr mit Verschraubung

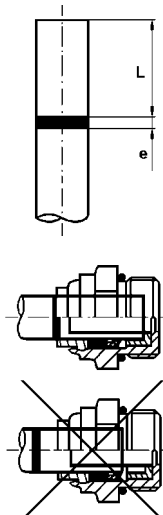
Alle Steckverbinder sind mit Rohrdurchmesser gekennzeichnet.

Die Rohre müssen rechtwinklig abgeschnitten werden. Eine maximale Abweichung von 5° ist zulässig.



Die Rohre müssen bis zum Anschlag in die Steckverbindung eingeschoben werden. Ein Werkzeug ist nicht erforderlich. Gleichzeitiges Drücken und Drehen erleichtert das Einstecken.

Wir empfehlen die Einstecklänge zu kennzeichnen, um eine Kontrolle zu haben.



Die Einstecklängen und erforderlichen Einsteckkräfte sind der Tabelle zu entnehmen.

Einstecklängen:

Rohr Außen-Ø x Wandstärke	Einstecklänge in mm (± 0,5)	Einsteckkräfte in N
6 x 1	20	< 100
8 x 1	21	< 120
10 x 1	25	< 120
10 x 1,25	25	< 120
10 x 1,5	25	< 120
12 x 1,5	25	< 150
15 x 1,5	27	< 150
15 x 2	27	< 150
16 x 2	27	< 180
18 x 2	28	< 200

Die Klemmung ist nach dem Einstecken durch eine Zugkraft von mindestens 20-50 N zu kontrollieren.

Anzugsmomente

Gewinde	Anzugsdrehmomente
M 10 x 1	16 - 20 Nm
M 12 x 1,5	22 - 26 Nm
M 14 x 1,5	26 - 30 Nm
M 16 x 1,5	32 - 38 Nm
M 22 x 1,5	36 - 44 Nm

Die Steckverbindung ist, nachdem das Rohr eingeschoben wurde, aus Sicherheit nicht mehr lösbar.

Soll das Gerät getauscht werden, so ist die Verbindung aus dem Gerät herauszuschrauben. Dabei dreht sich die Steckverbindung auf dem Rohr. Der Dichtring zwischen Gerät und Verschraubung ist bei Beschädigung auszutauschen.

Für Winkel- und T-Stücke, die mit Kontermutter am Gerät fixiert werden, kommen die gleichen O-Ringe und Druckringe zum Einsatz, wie bei den Schneidringverschraubungen.

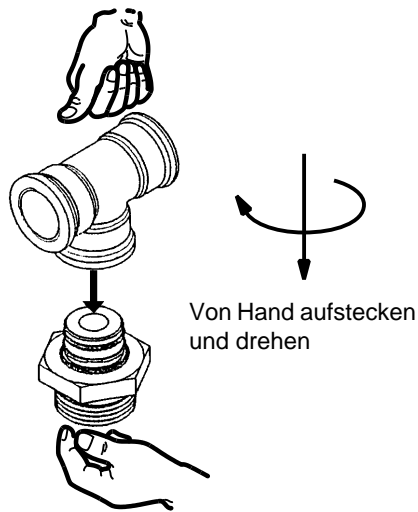
Steckverbindungen mit Schnellanschluß (RO Verbindung)

Diese Verbindung beinhaltet zwei Typen der RO Verbindung: RO 13 und RO 15.

Die RO Verbindung (Zwischenstück und Stutzen) bildet eine Einheit (drehbar).

Der RO Stutzen ist immer gerade, während das Zwischenstück als Winkel-, T-, Kreuz- ... Stück ausgeführt sein kann.

Beide Teile werden von Hand zusammengesteckt und können gegeneinander verdreht werden.



Per Dreh- und Zugkraft ist die Verbindung zu kontrollieren.

Die RO Verbindung darf nicht benutzt werden als:

- Verbindungsglied zwischen Motorwagen und Anhänger, sowie zwischen Achse und Fahrgestell.
- Flexibles/bewegliches Verbindungsglied von Bremsgeräten.

Wenn bereits eine RO Verbindung z.B. als Kombination verwendet wird, ist die Verschraubung mit einer Kontermutter gegen Verdrehung zu sichern.

Ersatz und Abtausch

Ein Abtausch ist möglich wenn:

- Das Anschlussgewinde der ISO 4039-1 oder ISO 4039-2 (metrisch) entspricht.
- Die Rohre der DIN 74 324, DIN 73 378, ISO 7628 oder NFR 12-632 (metrisch) entsprechen.

Nur bei der RO Verbindung (RO-Stutzen und Gegenstück) sind Verbindungselemente nicht abtauschbar mit denen anderer Hersteller.

Das WABCO Steckverbindungssystem kann beides ersetzen:

- Das herkömmliche Verschraubungsprogramm.
- Alle Typen von Steckverbindungssystemen.