

Sicher arbeiten mit Muffenüberschiebern

# Druck auf der Leitung

Mit *selbstdichtenden Muffenüberschiebern* lassen sich unter Gas stehende metallische Rohrleitungen sicher verschweißen. Wir zeigen beispielhaft, wie die zuvor notwendigen Schutzmaßnahmen aussehen können.

**S**elbstdichtende Muffenüberschieber können für Leitungsdrücke von bis zu 1 bar oder bis zu 4 bar (je nach Ausführung) verwendet werden und werden von zahlreichen Herstellern für die verschiedensten Nennweiten und Druckstufen angeboten. Bei der Verwendung eines Stahlrohr-Überschiebers zum Verschweißen von Stahlrohrleitungen kann es jedoch bei fehlender Sicherung und Druckbeaufschlagung zu Lageveränderungen von Rohrleitungsteilen kommen – und in der Folge zu einem unkontrollierten Gasaustritt.

Um Gefährdungen zu vermeiden, dürfen Überschieber nur für den angegebene

nen Druckbereich eingesetzt werden. Je nach Hersteller sind die Einbau- und Betriebsanleitungen oder ergänzenden Checklisten zu berücksichtigen. Nur fachkundiges und unterwiesenes Personal darf die Überschieber einbauen.

**Grundsätzlich ist zu beachten:**

- Vor Beginn der Arbeiten ist zu prüfen, wie weit der Leitungsdruck abgesenkt werden kann. Der verbleibende Leitungsdruck sollte so gering wie möglich sein und darf den vom Hersteller angegebenen maximalen Wert nicht überschreiten.

- Die Begrenzung des Leitungsdrucks muss mit geeigneten technischen Maßnahmen für die Dauer des Einbaus sichergestellt werden. Schieber, Kugelhähne u. Ä. sind keine geeigneten Maßnahmen zur Druckregulierung.
- Die Rohrenden und Leitungsteile sind formschlüssig gegen unzulässiges Verschieben zu sichern.
- Reduzierte Überschieber müssen ebenfalls formschlüssig gegen unzulässiges Verschieben gesichert werden.

Um die Rohrenden, Leitungsteile und reduzierte Überschieber fachgerecht und wirksam zu sichern, sind zunächst die auftretenden Kräfte entsprechend Dimension und Druck in der Leitung zu ermitteln. Sofern die Hersteller hierzu Angaben (Verschiebekräfte) in den jeweiligen Einbau- und Betriebsanleitungen mitteilen, können diese Werte zugrunde gelegt werden.

Tabelle 1: Schubkräfte auf Leitungen beim Einsatz von Überschiebern

Berechnungsergebnisse für zu erwartende Kräfte auf Leitung und Überschieber						
		SMU				SMH
		Muffenüberschieber SMU und SU dürfen bis zu einem Druck von 1 bar verarbeitet werden.				Sicherheitsüberschieber SMH dürfen bis zu einem Druck von 4,0 bar verarbeitet werden.
		Druck [mbar]				
		25	100	500	1.000	4.000
Nennweite	Da	Vergleichbare Gewichtskraft in Kilogramm*				
25	33,7	0,3	1	5	10	37
50	60,3	0,8	3	15	30	117
80	88,9	1,6	7	32	64	254
100	114,3	2,7	11	53	105	419
150	168,3	6	23	114	227	908
200	219,1	10	39	193	385	1.538
250	273,0	15	60	299	597	
300	323,9	21	84	420	840	
400	426,0	36	146	727	1.453	
500	508,0	52	207	1.034	2.067	nicht lieferbar
600	609,6	75	298	1.488	2.976	
700	711,0	102	405	2.024	4.048	
800	813,0	133	530	2.646	5.292	

\* Zum besseren Verständnis sind die berechneten Kräfte als vergleichbare Massen in kg angegeben.

Tabelle 2: Zusätzliche Schubkräfte auf Überschieber bei reduzierter Ausführung

Berechnungsergebnisse für zu erwartende Kräfte auf Leitung und Überschieber							
			SMU-R				SMH
			Muffenüberschieber SMU dürfen bis zu einem Druck von 1 bar verarbeitet werden.				Sicherheitsüberschieber SMU dürfen bis zu einem Druck von 4,0 bar verarbeitet werden.
			Druck [mbar]				
			25	100	500	1.000	4.000
DN	da1	da2	Vergleichbare Gewichtskraft in Kilogramm*				
50	60,3	57,0	0,1	0,4	1,6	3,1	13
80	98,0	88,9	0,4	1,4	6,9	13,7	55
100	114,3	108,0	0,3	1,2	5,7	11,3	45
150	168,3	133,0	2,2	8,6	42,6	85,2	341
200	219,1	209,0	0,9	3,5	17,4	34,7	139
250	273,0	263,0	1,1	4,3	21,5	43,0	nicht lieferbar
300	323,9	318,0	0,8	3,1	15,2	30,4	nicht lieferbar

Quelle: fa. Franz Schuck GmbH

\* Zum besseren Verständnis sind die berechneten Kräfte als vergleichbare Massen in kg angegeben.

Wie die auftretenden Schubkräfte ermittelt werden können und die sich daraus ergebenden Krafrichtungen, zeigen folgende ausgewählte Einbausituationen. Die Tabellen (S. 16 und 17) zeigen Berechnungsergebnisse, welche Kräfte auf die Leitung bzw. auf den Überschieber zu erwarten sind – je nach Nennweite, Nennweitenreduzierung und Druck.

Der Wert für die Schubkraft kann den Tabellen entnommen werden. Damit bei Druckbeaufschlagung ein Verschieben des Muffenüberschiebers oder der Rohrenden vermieden wird, muss diese Druckkraft durch geeignete konstruktive Maßnahmen sicher aufgenommen werden. Wie eine sichere Schubkraftaufnahme realisiert werden kann, richtet sich aber auch nach der jeweiligen Einbausituation der betreffenden Rohrleitungsteile im Rohrgraben (siehe Abbildungen 1 bis 4 auf S. 18).

Zu berücksichtigen ist dabei, dass die auftretenden Verschiebekräfte des vorhandenen Rohrleitungsabschnittes über eine geeignete Auflage – bei der die auf das Rohrsystem wirkenden Kräfte sicher in das anstehende Erdreich abgeleitet werden – sowie durch einen druckstabilen Unter- bzw. Hintergrund sicher aufgenommen werden können. Das bedeutet konkret:

- Richtige Position und Fixierung der ausgewählten Sicherungsmaßnahmen.
- Sichere Ableitung der Kräfte über vorhandene Einbauteile, z. B. Spundwände

oder angrenzende Grabenwände (Bodenarten beachten).

- Nur geeignetes und ausreichend dimensioniertes Material verwenden.
- Im Zweifelsfall ist die Ableitung der auftretenden Kräfte rechnerisch nachzuweisen.

Die Abbildungen auf S. 18 zeigen beispielhaft – je nach Einbausituationen – die zu erwartenden Krafrichtungen und die Anordnung von Widerlagern zur Kraftaufnahme, um ein Verschieben der Rohrleitung zu vermeiden (das rechte Rohrende ist jeweils im Erdreich fixiert).

Für die in den Abbildungen 1 und 2 dargestellten Einbausituationen ergeben sich für eine Rohrleitung DN 300 und bei einem Leitungsdruck von 1,0 bar eine Kraft durch den Leitungsdruck von 8.240 Newton (entspricht ca. 840 kg). Hierfür ist eine entsprechende Sicherung vorzusehen (roter Pfeil), die die auftretende Druckkraft sicher aufnehmen kann.

**Beispiel reduzierter Überschieber und 90° Rohrleitungsverlauf**

Kraftwirkung infolge 90° Umlenkung der Rohrleitung: Große Rohrleitung DN 150, kleine Rohrleitung DN 125, Leitungsdruck 1,0 bar ergibt eine auftretende Kraft auf den Rohrbogen durch den Leitungsdruck, die durch den Verbau aufgenommen werden muss. Diese beträgt 2.226 Newton (entspricht ca. 227 kg). Maßgebend für

die Ermittlung ist hierbei der größere Rohrquerschnitt.

Bei einem reduzierten Überschieber wirkt unabhängig von der Verbau-Situation eine Schubkraft auf den Überschieber selbst. Aus diesem Grund ist neben einem möglicherweise erforderlichen Verbau des Rohrbereiches – z. B. Rohrbogen – in jedem Fall der reduzierte Überschieber selbst gesondert gegen Verschieben zu sichern. Bei einem reduzierten Überschieber wirkt die Verschiebekraft immer aus Richtung des größeren Durchmessers in Richtung des kleineren Durchmessers.

**Beispiel reduzierter Überschieber verbaut:** Große Rohrleitung DN 150, kleine Rohrleitung DN 125, Leitungsdruck 1,0 bar. Daraus resultiert eine Schubkraft von 835 Newton (entspricht ca. 85 kg) auf den Überschieber.

Bei Kettenzügen, die zur Sicherung verwendet werden, ist zu beachten:

- Die maximal zulässige Zugkraft laut Herstellerangaben darf nicht überschritten werden.
- Die Befestigung darf nur an geeigneten Anschlagpunkten – auch am Rohrende – erfolgen, die die auftretenden Kräfte sicher aufnehmen können. Fixierschrauben am Überschieber sind hierfür nicht geeignet. Aufschweißstützen, zum Beispiel bei der Verwendung von Blasenetzgeräten, müssen hierfür freigegeben sein.

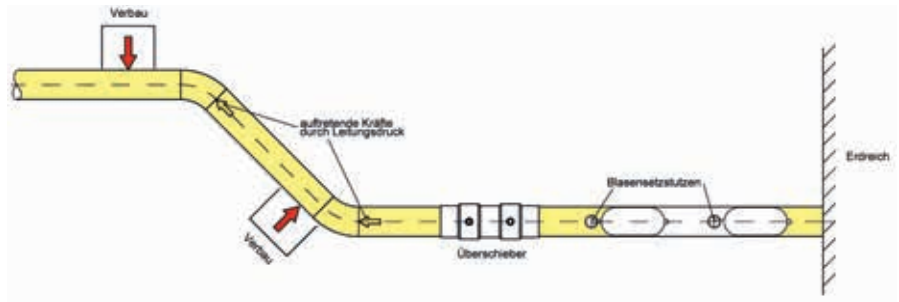


Abbildung 3: Einbau eines Überschieber in Rohrleitung – Z – Verlauf (Fa. Hütz+Baumgarten GmbH)

Beispiel für eine formschlüssige Konstruktion zur Fixierung des Rohrendes (Fa. Hütz+Baumgarten GmbH).

Zurrgurte sind aus folgenden Gründen zur Sicherung nicht geeignet:

- Laut Herstellerangaben sind Zurrgurte nur zum Verzurren von Ladungen geeignet.
- Aufgrund der zulässigen Dehnung der Zurrgurte (bis zu 5%, was zu einem Durchrutschen am Rohr führen kann), fehlender Zurrpunkte am Rohr bzw. Überschieber, Temperatur- und Hitzeeinflüssen, Funkenflug, scharfer und rauer Kanten oder Einwirkungen aus Chemikalien können Gefährdungen auftreten.

### Weitere Schutzmaßnahmen

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung sind Verantwortlichkeiten und Maßnahmen festzulegen, die bei erkennbaren Unregelmäßigkeiten zu ergreifen sind. Die dazu erforderlichen Materialien und Werkzeuge müssen am Montageort bereitgestellt werden. Während des Druck-

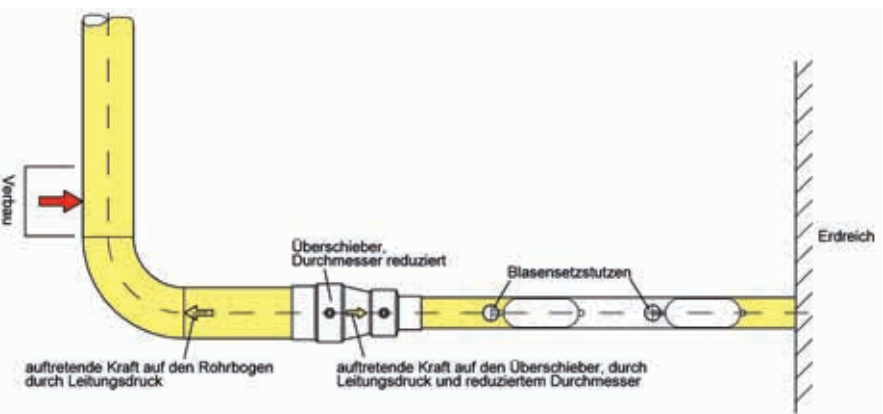


Abbildung 4: Einbau eines einseitig reduzierten Überschiebers und 90° Rohrleitung – Verlauf (Fa. Hütz+Baumgarten GmbH)

men festzulegen, die bei erkennbaren Unregelmäßigkeiten zu ergreifen sind. Die dazu erforderlichen Materialien und Werkzeuge müssen am Montageort bereitgestellt werden. Während des Druck-

aufbaus dürfen sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

Beim Druckaufbau und bis zum vollständigen Verschweißen sind die Überschieber und die Rohrleitung auf Lagestabilität zu kontrollieren. Treten Unregelmäßigkeiten auf, müssen die Arbeiten sofort unterbrochen werden und die Aufsicht entscheidet über den weiteren Fortgang der Arbeiten.

### Was bei kraftschlüssigen Verbindungen zu beachten ist

Kraftschlüssige Klemmverbindungen können nur dann eingesetzt werden, wenn die maximal erforderliche Klemmkraft ermittelt wurde. Hierbei ist z. B. das erforderliche Drehmoment der Schrauben zu berücksichtigen, um die notwendige Haftreibung an der Klemmvorrichtung zu erreichen. Werden Halbschalen verwendet, müssen die Durchmesser auf das jeweilige Rohr angepasst sein. Bei Hebebändern, die im Schnürgang an der Rohrleitung befestigt werden, besteht die Gefahr des Durchrutschens.

Günther Koch (Hütz+Baumgarten GmbH & Co.KG)

Dr. Albert Seemann (BG ETEM)

Christian Trauner (BG BAU)

Ralf Tröger (SPIE SAG GmbH)

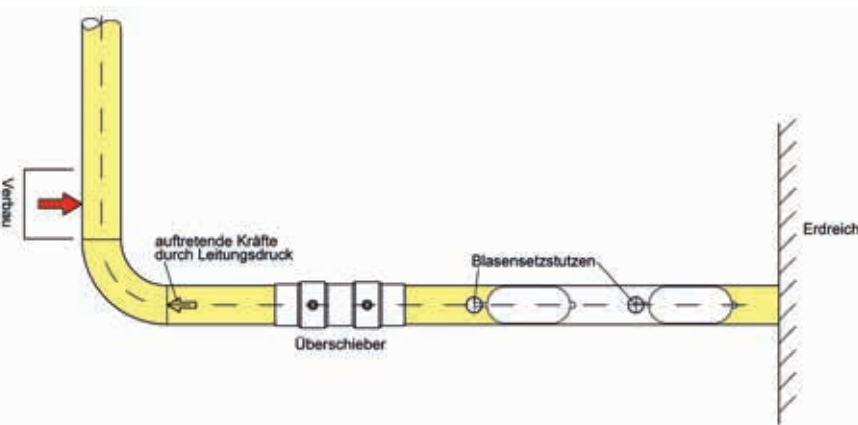


Abbildung 1: Einbau eines Überschiebers in 90° Rohrleitung – Bogenverlauf (Fa. Hütz+Baumgarten GmbH)

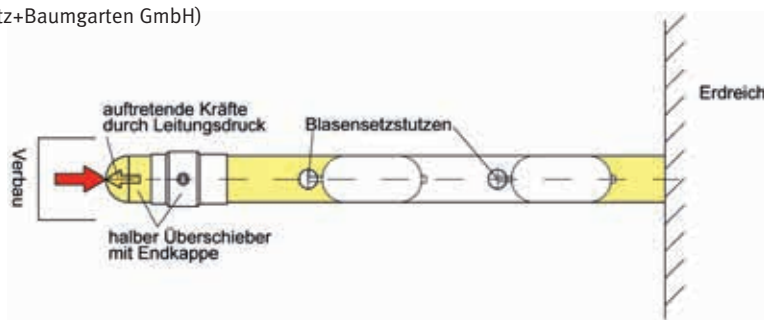


Abbildung 2: Einbau einer Endkappe mit Überschieber (Fa. Hütz+Baumgarten GmbH)