

# **Die Molchtechnik:**

Das Wichtigste in Kürze

In Prinzip ist das Molchen ganz einfach: Molch ins Rohr schieben, Druck drauf geben und los geht's.

Doch wie fast immer sitzt der Teufel im Detail.

Ein Molch muss beschleunigt und abgebremst werden. Diese Dynamik gilt es zu beherrschen. Mit den nachfolgenden Tipps wird es Ihnen gelingen, den Molch geschmeidig und störungsfrei durchs Rohr laufen zu lassen.

Die Wirtschaftlichkeit des Molchens wird nicht erörtert. Sie wissen am besten, ob sich das Molchen für Sie lohnt oder nicht.

---

### **Gliederung**

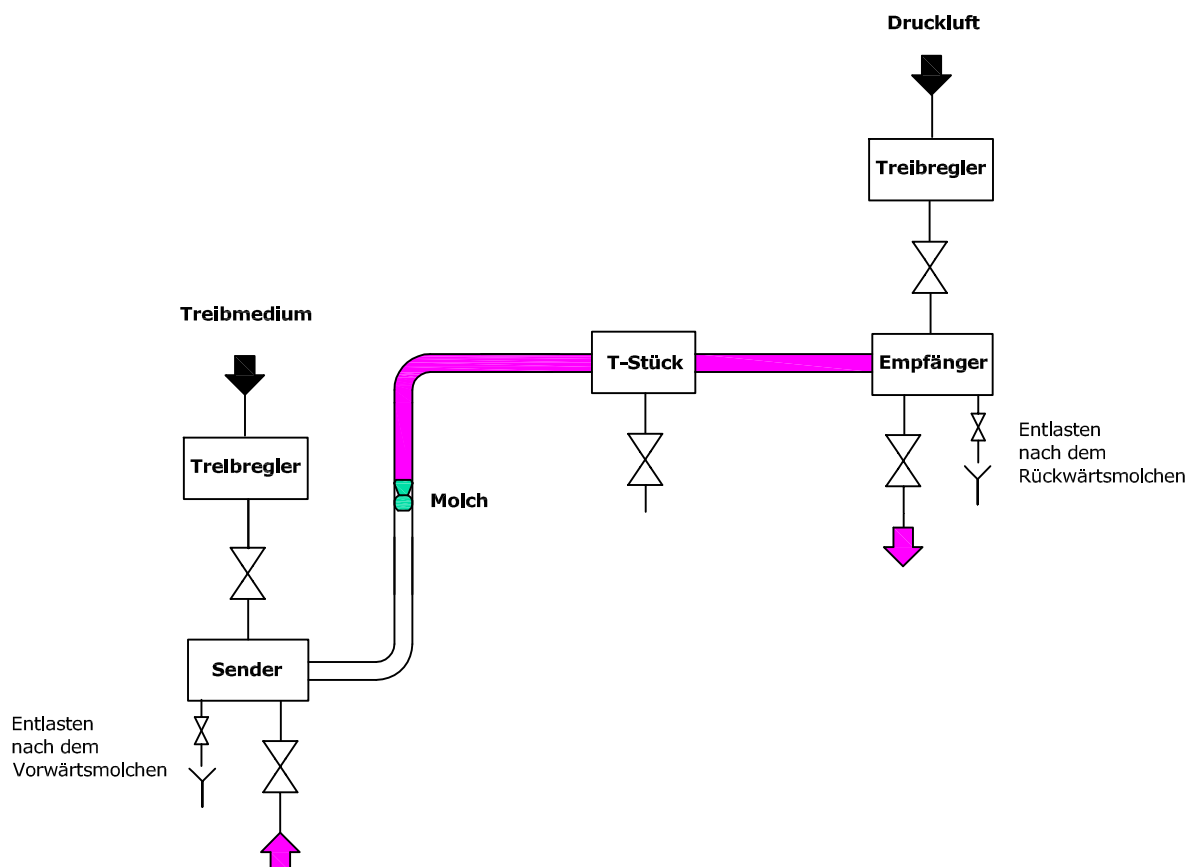
1. Das Molchen
2. Der Sender
3. Das T-Stück
4. Der Bogen
5. Das Molchen bis zum T-Abgang
6. Der Empfänger
7. Der Molch
8. Das Treiben des Molches
9. Das Entlasten
10. Den Molch zurücktreiben
11. Der Zwischenstopp
12. Den Molch halten
13. Die Montagehinweise

Das Molchen ist eine Verdrängungstechnik zum restlosen Entleeren von Rohrleitungen.

Der Molch ist ein Gummikörper, der das Produkt ausschleibt. Er wird durch ein Treibmedium angetrieben.

Molchbar sind alle pumpfähigen Produkte.

Die nachfolgende Skizze zeigt eine typische Molchanlage. Sie kann im Einweg- oder im Pendelbetrieb gefahren werden. Im Einwegbetrieb wird der Molch am Sender eingelegt und am Empfänger entnommen. Im Pendelbetrieb verbleibt der Molch im System. Er pendelt zwischen Sender und Empfänger hin und her.

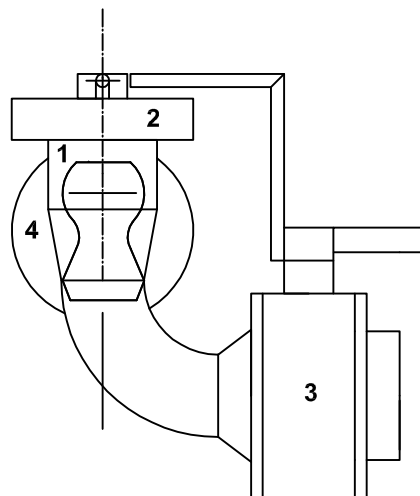


Der Sender muss gewährleisten, dass der Molch gefahrlos manipuliert werden kann. Keinesfalls darf der Molch unkontrolliert aus der Leitung herausschießen können.

Für das Einwegmolchen stellt die MOLCHMANUFAKTUR eine Schleuse bereit, die

- a) sicher zu bedienen ist und
- b) das einfache Manipulieren des Molches erlaubt.

In einer senkrecht stehenden Kammer zentriert sich der Molch durch sein Eigengewicht. Eine simple mechanische Deckelverriegelung sorgt dafür, dass der Molch nur im drucklosen Zustand eingesetzt werden kann.

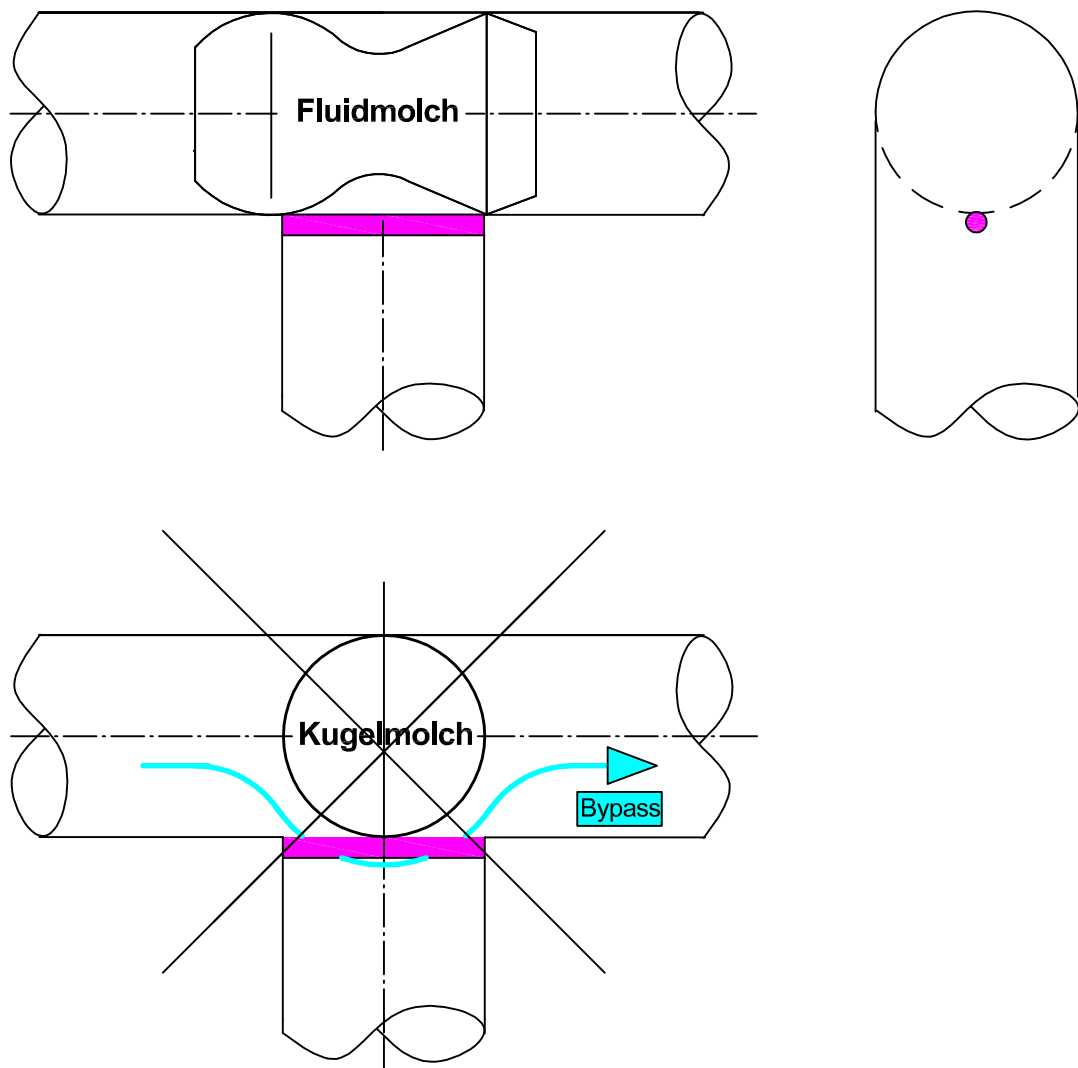


- 1 Molchkammer
- 2 Schraubdeckel
- 3 molchbares Kammerventil
- 4 nicht molchbares Kammerventil

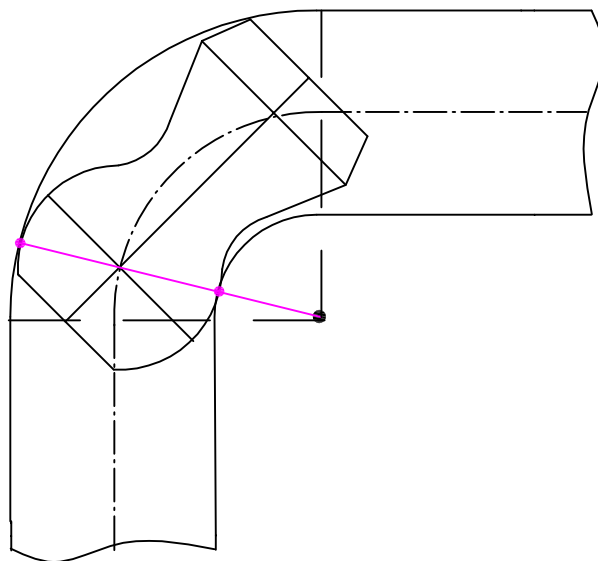
Beim Pendelbetrieb verbleibt der Molch im System. Der Molchwechsel muss jedoch zumindest elektronisch abgesichert sein. Eine Möglichkeit ist z. B., den Kammerverschluss nur bei zwangsweise offenen Entlastungsventilen bedienbar zu machen.

Ein T-Abgang gleicher Nennweite ist überfahrbar, sofern er in Fahrtrichtung mit einer Molchführung ausgerüstet ist. Andernfalls würde der Molch in ein Loch fallen und verkanten. Voraussetzung ist ein länglicher Molch mit mindestens zwei Dichtkanten, deren Abstand größer ist als der Durchmesser des T-Abgangs. Ansonsten würde ein Bypass für das Treibmedium entstehen.

Bei reduzierten T-Abgängen ist eine Führung nicht erforderlich.



Im Bogen verändert sich die erforderliche Lage der Dichtungskontur.

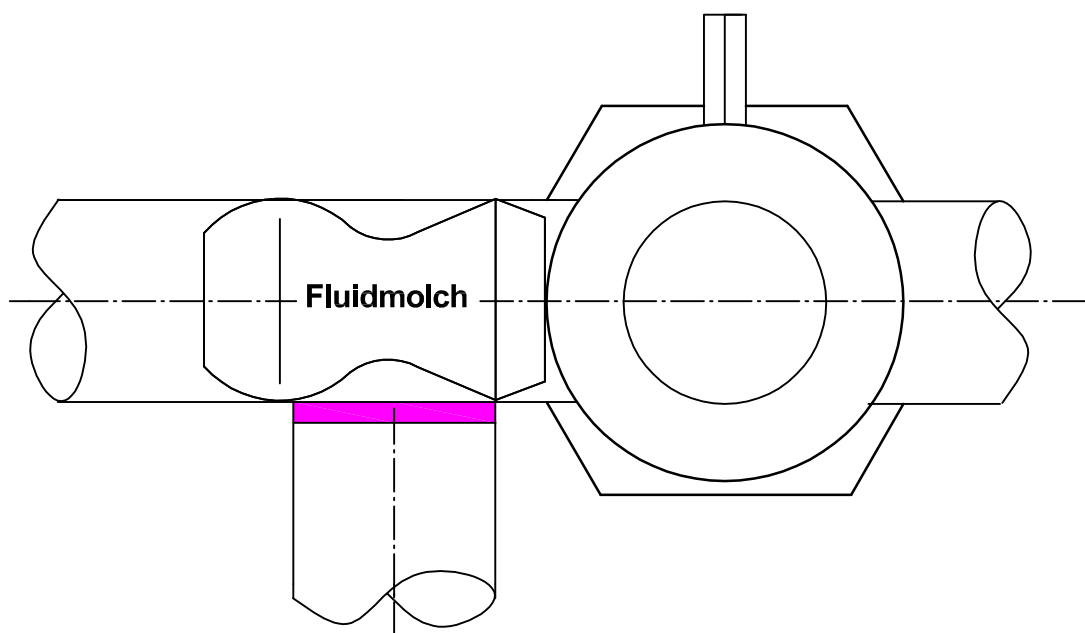


Molche mit fixen Dichtkanten können deshalb nur weite Bögen durchfahren, bei denen die Bogenkrümmung kaum zu merken ist.

Molche mit mindestens einem Kugelsegment und entsprechend schlanker Taille durchfahren dagegen auch sehr enge Bögen, weil die Kugel ein Element mit unendlich vielen Dichtkanten ist.

Die Fluidmolche der MOLCHMANUFAKTUR durchfahren auch sehr enge Bögen, deren Krümmungsradius dem Rohrdurchmesser entspricht (2 D-Bögen).

Sie wollen nur bis zu einem T-Abgang molchen? Dann kommt als Armatur nur eine Schweißkonstruktion aus T-Stück und Kugelhahn in Frage, bei der Sie das T-Stück einseitig so weit wie möglich einkürzen.



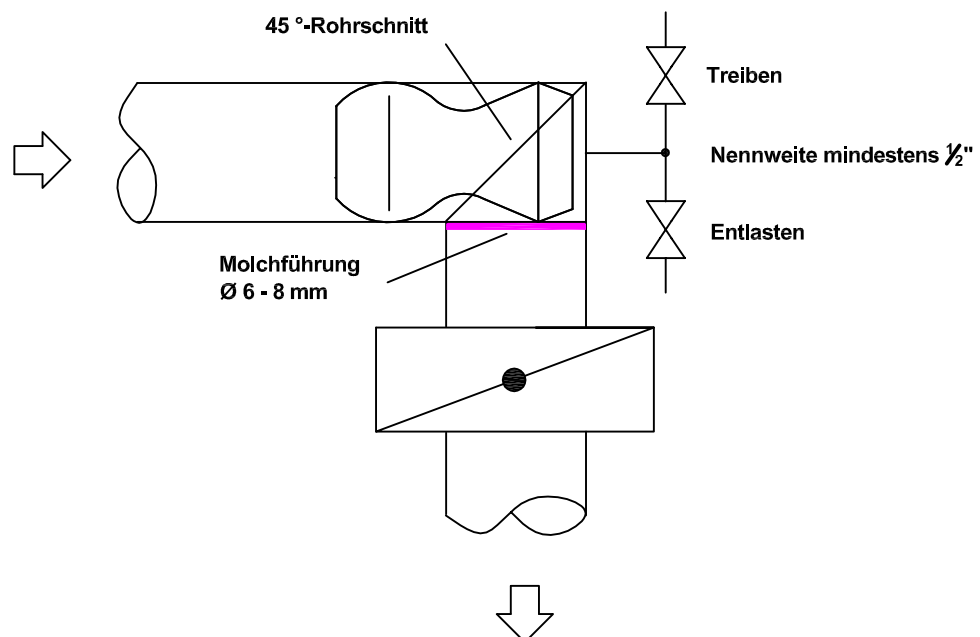
Der Molch wird dann von der geschlossenen Kugel gestoppt. Dabei kann er - weil der Treibdruck noch ansteht - gestaucht werden. Stauchlängen von 10 mm sind durchaus möglich. Es besteht die Gefahr, dass die hintere Dichtkante in den T-Abgang wandert und das Treibmedium „durchschlägt“.

Die Molche der MOLCHMANUFAKTUR sind ausreichend lang und lassen sich nicht stauchen, da sie eine starre Seele haben.

Bei Einweganlagen muss der Molch am Empfänger entnommen werden. Ein einfaches „Herausplumpsen“ des Molches ist zu gefährlich! Beachten Sie, dass der Molch stark beschleunigt wird, sobald er das Rohr verlässt. Die Molchentnahme darf nur im drucklosen Zustand möglich sein!

Mit der Molchschleuse (siehe Kapitel 2) bietet die MOLCHMANUFAKTUR eine geeignete Armatur an. Sie ist sicher und lässt sich leicht bedienen.

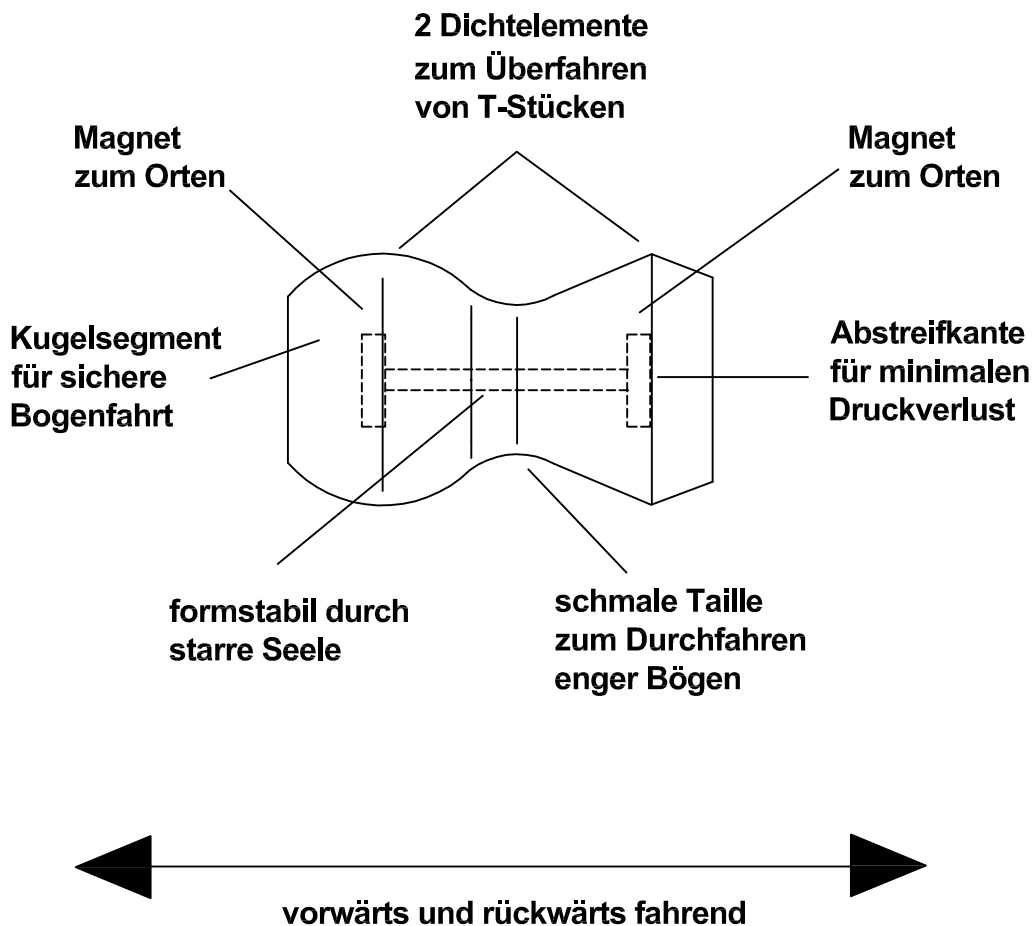
Bei Pendelanlagen reicht eine sehr einfache Armatur aus, da der Molch unmittelbar nach dem Entlasten zurückgeschickt wird. Allerdings ist ein quer ins Rohr eingeschweißter Fangstab ungeeignet! Die Gefahr ist zu groß, dass der Molch beschädigt oder gar gespalten wird. Verwenden Sie eine Prallplatte (Achtung Querschnittsverengung) oder - noch besser - lassen Sie den Molch vor die „Wand“ fahren. Eine preiswerte Konstruktion, die alle Voraussetzungen erfüllt, ist nachfolgend skizziert.





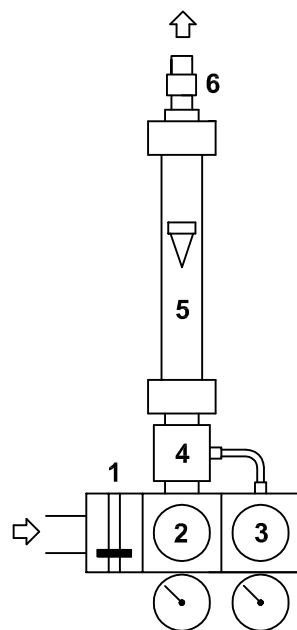
Ein Molch ist ein wandgängiger Verdrängungskörper aus Gummi. Ein guter Molch muss kurvengängig sein, T-Stücke durchfahren und formstabil bleiben. Außerdem sollte sein Eigendruckverlust möglichst gering sein.

Der Fluidmolch - aber auch jeder andere Molch der MOLCHMANUFAKTUR - erfüllt diese Kriterien.



Sie wollen den Molch mit Luft (oder Gas) antreiben? Beachten Sie, dass das Molchen ein reiner Abfahrvorgang ist. Je weiter Sie zum Ende kommen, desto geringer ist der erforderliche Treibdruck. Ein Druckminderer, der ja einen konstanten Druck liefert, ist da wenig hilfreich. Er würde den Molch immer mehr beschleunigen und u.U. unzulässig hohe Geschwindigkeiten verursachen.

Damit der Molch gleichmäßig durch das Rohr läuft, benötigen Sie einen Volumenstromregler, der den Treibstrom konstant hält. Das kann entweder elektronisch erfolgen oder rein mechanisch wie z. B. beim Treibregler „Gas“ der MOLCHMANUFAKTUR.



- 1 Absperrventil
- 2 Einstellung des max. Treibdruckes
- 3 Einstellung des gewünschten Treibstroms
- 4 Regelventil
- 5 Treibstromanzeige
- 6 Rückschlagventil

Der Treibstrom  $\dot{V}$  errechnet sich nach der Formel  $\dot{V} = F \times w$ .  
Darin ist F der Rohrquerschnitt und w die Strömungsgeschwindigkeit.  
Da der Molch unmittelbar das Produkt ausschleibt, ist seine Geschwindigkeit identisch mit der Strömungsgeschwindigkeit des Produktes.

Wie schnell darf der Molch unterwegs sein? Diese Frage hängt im Wesentlichen vom zu fördernden Produkt ab. In der nachfolgenden Tabelle sind bewährte Fördergeschwindigkeiten für verschiedene Produkte aufgelistet.

fluides Produkt	"bewährte Fördergeschwindigkeit" in m/s	fluides Produkt	"bewährte Fördergeschwindigkeit" in m/s
Brät	0,50	Öl	0,80
Cremes	0,50	Rahm	1,20
Flüssigei	0,50	Reinigungsmittel	2,20
Gemüsebrei	0,50	Salben	0,25
Getränke	0,50	Sauce	0,45
Handwaschpaste	0,50	Schokolade	0,40
Hefe	0,50	Shampoo	0,65
Joghurt	0,50	Sole	1,00
Kartoffelsalat	0,50	Wasser	1,50
Maische	0,50	Würze	1,50
Milch	0,50	Zahnpasta	0,20

Diese Strömungsgeschwindigkeiten sollten während des gesamten Molchens eingehalten werden.

Das Molchen erfordert hohe Volumenströme bei relativ niedrigen Drücken. Die Treibluft muss deshalb über ausreichend große Querschnitte zugeführt werden. Ein 8 mm Luftschlauch und eine Molchleitung DN 80 - das passt nicht zusammen! Der Molch würde kurz anfahren, stoppen und erst wieder anfahren, wenn genug Luft nachgeströmt ist. Dieser Vorgang würde sich viele Male wiederholen und die gesamte Rohrleitung erschüttern. Die Rede ist vom Stick-Slip-Effekt, der in der Molchtechnik sehr gefürchtet ist.

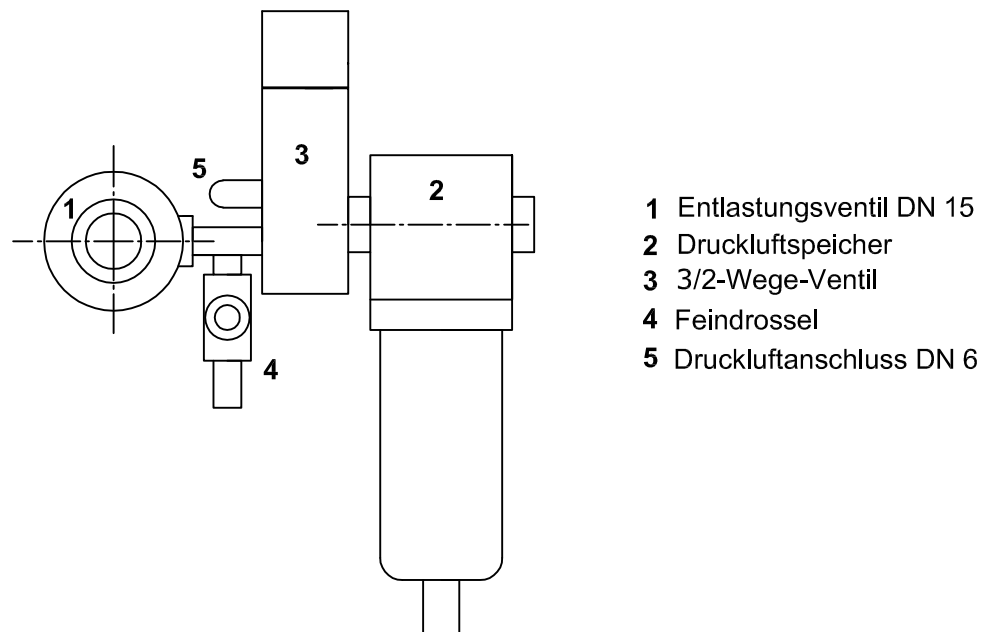
Empfehlung für die Größe der Druckluftzufuhr:

Nennweite der Molchleitung	Nennweite der Druckluftzufuhr
bis DN 25	1/2"
ab DN 65	1"
ab DN 150	1 1/2"

Sie wollen den Molch mit Wasser (oder einer anderen inkompressiblen Flüssigkeit) antreiben? In diesem Fall reicht es häufig aus, den Volumenstrom über ein Drosselventil auf der Wasserseite einzustellen. Sie müssen jedoch darauf achten, dass die „bewährte Fördergeschwindigkeit“ am Ende des Molchens nicht überschritten wird.

Am Ende eines Molchlaufs (egal ob vorwärts oder rückwärts) muss die Leitung vom Druck entlastet werden.

Wenn Sie den Molch mit Luft angetrieben haben, sollte das Entlastungsventil ganz allmählich öffnen. Andernfalls entlädt sich die Leitung explosionsartig! Als Kompromiss können Sie ein pneumatisch betätigtes Ventil wählen, dessen Zuluft gedrosselt wird. Besser ist es, auf den Entlastungsregler der MOLCHMANUFAKTUR zurückzugreifen.

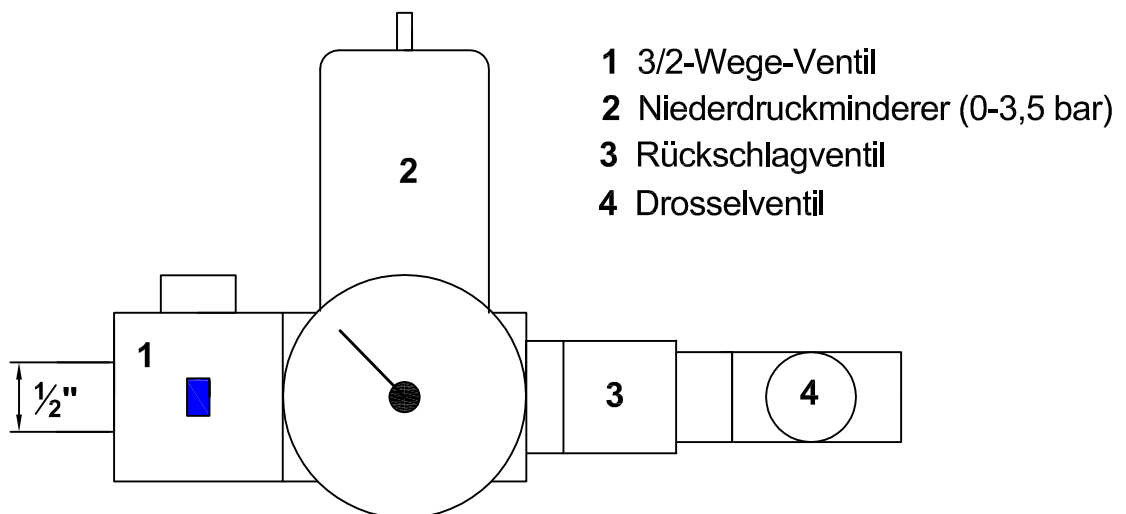


Wenn Sie den Molch mit Wasser angetrieben haben, können Sie ein simples Drosselventil einsetzen. Da Wasser inkompressibel ist, reicht theoretisch ein Tropfen aus, um den Druck abzubauen.

Beim Pendelbetrieb muss der Molch vom Empfänger zum Sender zurückgeschickt werden. Normalerweise wird hierfür Druckluft verwendet, die geregelt werden muss.

Wenn Sie den Molch vorwärts mit Druckluft getrieben haben, ist die Leitung leer. Für die Rückfahrt muss der Treibregler lediglich den (nahezu konstanten) Gleitwiderstand des Molches ausgleichen. Es genügt also ein Druckminderer, der jedoch hohe Volumenströme bei niedrigen Drücken (0 - 3,0 bar) ermöglichen muss. Um den Molch zu schonen, sollte seine Geschwindigkeit beim Zurückfahren 1,5 m/s nicht überschreiten.

Die MOLCHMANUFAKTUR hält einen passenden Druckminderer bereit.



Wenn Sie den Molch mit Wasser vorwärts getrieben haben, ist die Leitung komplett mit Wasser gefüllt. Dennoch reicht auch hier ein Niederdruckminderer aus, weil Sie die Molchgeschwindigkeit über ein Drosselventil am Wasseraustritt einstellen können. Es ist lediglich darauf zu achten, dass die Molchgeschwindigkeit am Ende der Rückfahrt 1,5 m/s nicht übersteigt.

Sie wollen den Molch stoppen, ehe er den Empfänger erreicht hat?

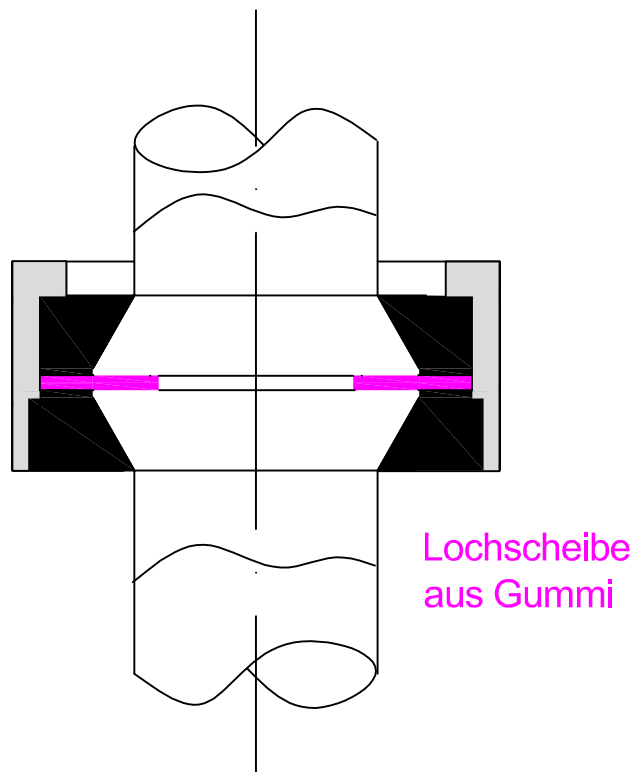
Dann müssen Sie mit dem Abfüllventil zugleich das Treibventil schließen, um das dynamische Gleichgewicht im Rohr zu erhalten. Andernfalls würden Sie die Rohrleitung bis zum eingestellten statischen Maximaldruck Ihres Treibreglers „aufpumpen“. Die Folge wäre eine starke Beschleunigung des Molches beim Wiederaanfahren.

Und noch etwas müssen Sie beachten:

Die Haftreibung des Molches ist immer größer als seine Gleitreibung! Der Übergang erfolgt nicht allmählich sondern schlagartig. Praktisch bedeutet das, dass Sie einen höheren Druck beim Wiederaanfahren benötigen als während des Abfüllens. Liegt nun die Zwischenstoppstelle nahe am Empfänger, bleibt dem Treibregler keine Zeit mehr, diesen Drucksprung auszugleichen. Der Molch würde mit hoher Kraft in den Empfänger einfahren und zerstört werden. Abhilfe schafft hier nur ein zeitlich begrenzter Gegendruck, der den Molch abfedert. Am einfachsten ist er durch ein langsam öffnendes Abfüllventils zu verwirklichen. Bei Ventilen mit Pneumatikantrieb reicht eine Zuluftdrossel am Pilotventil aus.

Ein Molch in Wartposition muss mechanisch gehalten werden. Andernfalls besteht die Gefahr, dass thermische oder strömungstechnische Effekte den Molch unkontrolliert zum Wandern bringen. Plötzlich befindet sich der Molch nicht hinter sondern vor dem Produkt!

Bei Verwendung fliegend gelagerter Fangdorne ist Vorsicht geboten. Sie vertragen keinen Fehlschuss. Die MOLCHMANUFAKTUR hält auf Anfrage einen kreisförmigen Halter bereit, der rein mechanisch arbeitet und äußerst robust ist.





1. Die Rohrleitung muss durchgängig den gleichen Durchmesser aufweisen. Reduzierungen oder Erweiterungen sind nicht zulässig.
2. Die Leitung kann mit Rohrsäcken verlegt werden. Der Molch räumt sie vollständig leer.
3. Alle Bauteile müssen zueinander zentriert sein.
4. Orbital geschweißte Rohrleitungen sind nicht unbedingt erforderlich. Gute Schweißnähte von Hand reichen aus.
5. Bögen mit Schenkelverlängerung sind gut, müssen aber nicht sein.
6. Etagen möglichst aus vollen 90°-Bögen zusammensetzen. Der Molch könnte sonst festklemmen.
7. Wenn die Molchgeschwindigkeit geregelt und auf 1,5 m/s begrenzt wird, können Sie dünnwandige Rohre verwenden. Auf die Rohrnorm DIN 2430 kann verzichtet werden.