



Druckschlagdämpfer Allgemeiner Beschrieb

OLD 0120

Was ist ein Druckschlag?

Ein Druckschlag ist ein kurzzeitiger hoher Druckanstieg. Er dauert nur Bruchteile einer Sekunde, wobei die auftretenden Druckspitzen aber ein mehrfaches des Betriebsdruckes erreichen können.

Die Druckspitzen pflanzen sich im Leitungsnetz fort, bis diese irgendwo reflektiert werden und zum Entstehungsort zurücklaufen. Dieser Vorgang wiederholt sich so oft, bis sich die Druckwelle infolge Reibungsverluste abgebremst hat.

Die dabei entstehenden Spitzenwerte können sowohl als Überdruck wie auch als Unterdruck (Vakuum) auftreten.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Druckwelle beträgt ca. 1000 m/s, ist aber abhängig vom Material und der Wandstärke des Rohres. Die Druckspitzen sind mit Manometern nicht messbar, da diese zu träge sind.

Wie entstehen Druckschläge?

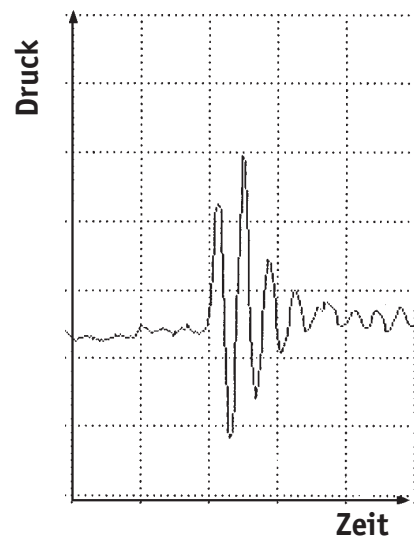
Druckschläge in Rohrleitungen entstehen durch plötzliche Strömungsänderungen einer Flüssigkeit:

- Beschleunigung der Flüssigkeitsmasse beim Einschalten von Pumpen
- Abreißen des Förderstromes beim Ausschalten von Pumpen
- Schlagartiges Stoppen einer sich in Bewegung befindenden Flüssigkeit durch ein Schnellschlussventil
- Plötzliche Änderung der Flussrichtung durch Magnetventile
- Abrupte Änderung des Rohrquerschnittes durch Verengungen oder Drosselungen

Wo entstehen Druckschläge?

- Druckschläge können in jedem ungenügend dimensionierten und installierten Rohrleitungssystem auftreten
- Beim Abschalten von Pumpen (Schläge können auf Druck- und Saugseite auftreten)
- Beim Einschalten von Pumpen
- Bei Stromausfall in Pumpstationen mit gesteuerten Drosselklappen
- In Füll- und Dosieranlagen (Betonzentralen, chemischen Anlagen, Grosswäschereien)
- Bei Änderungen im bestehenden Leitungsnetz (z.B. Erhöhung der Fördermenge, Netzerweiterungen)

Es werden wohl Ausschläge festgestellt, die genauen Werte können jedoch nur mit elektronischen Druckmessumformern und entsprechenden Aufzeichnungsgeräten gemessen werden.



Druckverlauf beim Schliessen eines Schnellverschlussventils in der Zuleitung.

Auswirkungen von Druckschlägen

- Starke Druckanstiege sowie Unterdruck (Kavitation)
- Störende Geräusche
- Ermüdungserscheinungen der Werkstoffe

Die Folgen sind:

- Beschädigung eingebauter Instrumente und Armaturen
- Leitungsbrüche
- Lärm
- Vibrationen
- Lösen und Undichtwerden von Verbindungsstellen

Wie Druckschläge verhindern?

In jeder Anlage, wo Druckschläge zu erwarten oder schon vorhanden sind, können diese durch den Einbau eines richtig dimensionierten und wartungsarmen OLAER-Dämpfer verhindert werden.

Wie funktioniert der OLAER-Dämpfer?

Über das Gasfüllventil wird die Blase mit Stickstoff oder mit Pressluft vorgefüllt. Sie nimmt die Form des Dämpferkörpers an. Die Kompressibilität des Luftpolsters ermöglicht, je nach Anwendung, die Aufnahme überschüssiger Energie oder Abgabe zusätzlicher Energie.

Die Blase erfüllt die wichtigste Funktion im Dämpfer.

Als elastisches Element garantiert sie die absolute Trennung zwischen dem Luftpolster und der Flüssigkeit.

Die Verformung der Blase ist durch die Konstruktion genau bestimmt und erfolgt immer in der gleichen Weise (kleeblattförmig).

Ein unkontrolliertes Zusammendrücken der Blase, das zu Reibungsschäden und später zu Beschädigungen führen könnte, ist somit ausgeschlossen.

Vorteile des OLAER-Dämpfers

- garantierte Funktion ohne Fremdenergie
- minimaler Platzbedarf
- kann ideal den Platzverhältnissen angepasst werden
- minimale Wartung
- dank Trennung Luftpolster / Wasser kann das Luftpolster nicht in das Leitungsnetz entweichen
- der Dämpfer wird betriebsbereit angeliefert (vorgespannt mit dem erforderlichen Luftpolster)

Die beiden Grundstellungen der Blase:



- a.) Die Blase ist in der Vorfülldruckstellung und füllt den Dämpfer vollkommen aus. Das Lochsieb verhindert den Austritt der Blase durch die Flüssigkeitsöffnung.



- b.) Der Dämpfer ist mit Flüssigkeit gefüllt und das Gasvolumen komprimiert. Die Blase ist kleeblattförmig zusammengedrückt.

Wo werden OLAER-Dämpfer eingesetzt?

Pumpstationen

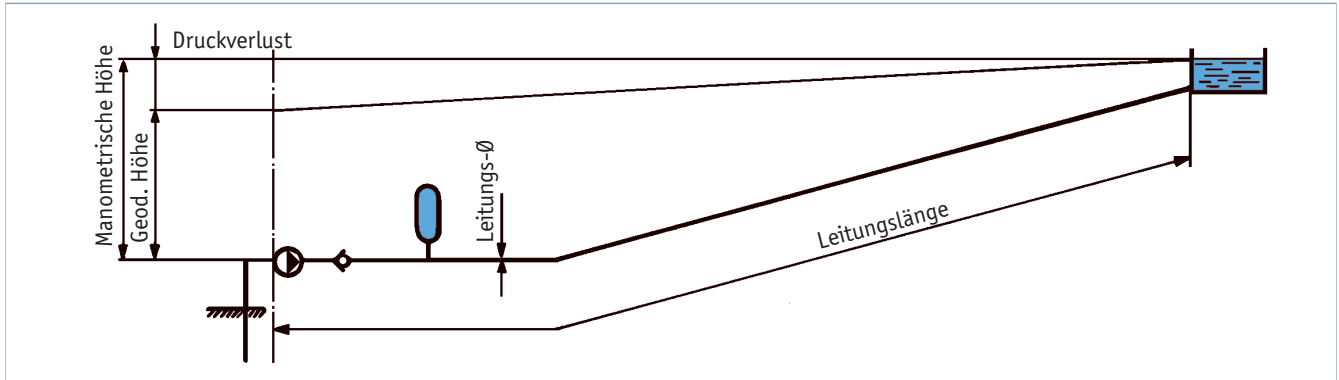
Druckseite

Beim Einschalten der Pumpe

wird Flüssigkeit vom Dämpfer aufgenommen, indem das Luftpolster in der Blase komprimiert wird, da dieses den geringeren Widerstand bietet als die stehende Flüssigkeitssäule. Der Druckanstieg baut sich langsam auf und die Flüssigkeitssäule wird sanft beschleunigt. Es entstehen keine Druckspitzen und gleichzeitig wird das für die Abschaltung notwendige Flüssigkeitsvolumen im Dämpfer unter Druck gespeichert.

Beim Abschalten der Pumpe

drückt der Dämpfer das gespeicherte Wasservolumen in die Rohrleitung zurück. Damit wird ein Abreißen der Flüssigkeitssäule verhindert, die durch die kinetische Energie noch weiterfließt.



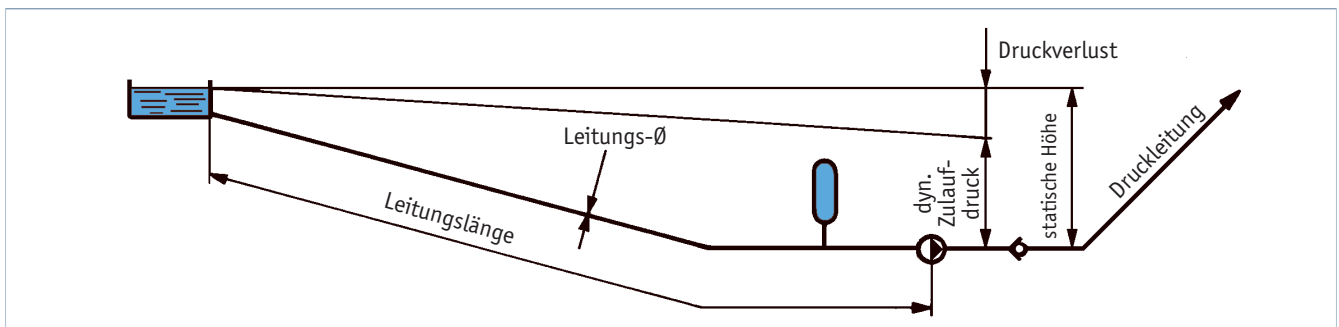
Saugseite

Beim Einschalten der Pumpe

gibt der Dämpfer sofort eine bestimmte Flüssigkeitsmenge ab und die stehende Flüssigkeitssäule wird langsam beschleunigt. Dadurch wird verhindert, dass auch bei geringem Zulaufdruck und langer Saugleitung kein Unterdruck entsteht oder Luft angesogen wird.

Beim Abschalten der Pumpe

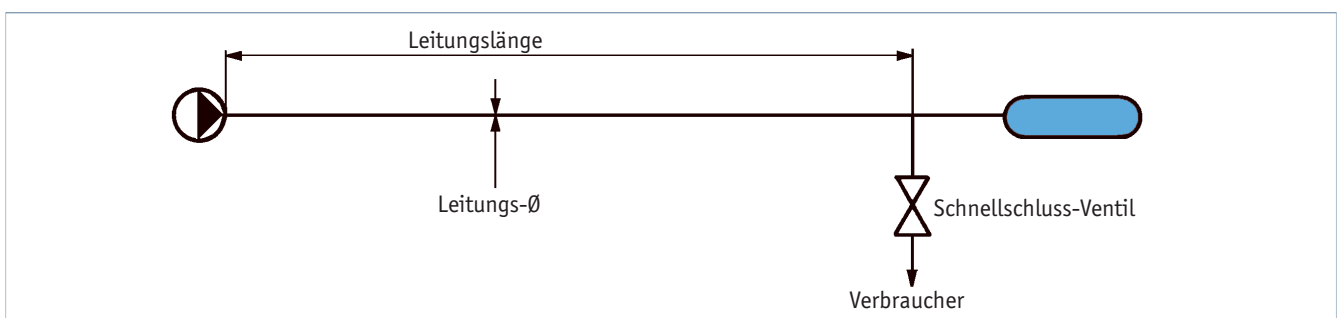
fließt die Flüssigkeitssäule in den Dämpfer und komprimiert das Luftpolster. Dadurch entsteht ein langsamer Druckanstieg und die Flüssigkeitssäule wird langsam abgebremst.



Absperrorgane in Produktionsbetrieben

Ist das Schalt-, bzw. Absperrventil geöffnet, so erfolgt ein ungehinderter, kontinuierlicher Durchfluss der Flüssigkeit durch die Rohrleitung. Der Vorfülldruck der Blase ist leicht tiefer als der dynamische Druck (ca. 75%), die Blase füllt den Dämpfer fast vollkommen aus.

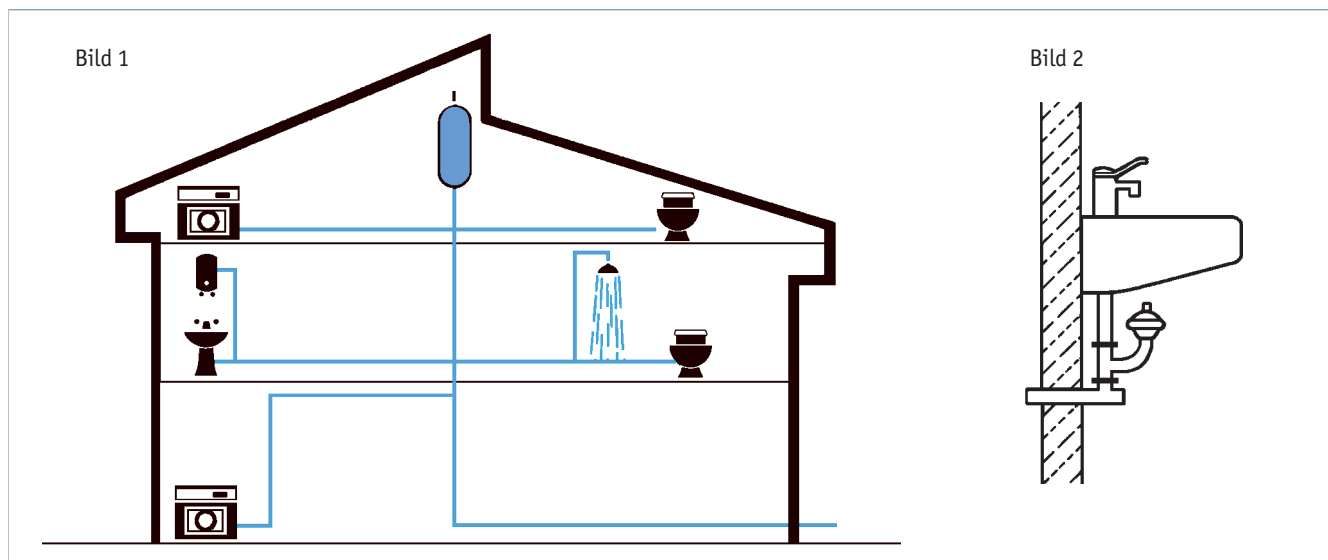
Wird durch das Schliessen des Ventils der Durchfluss plötzlich unterbrochen, kann die Flüssigkeit in den Dämpfer fließen, indem das Luftpolster komprimiert wird. Dadurch entsteht ein langsamer Druckanstieg, die Flüssigkeitssäule wird langsam abgebremst.



Sanitäranlagen

Armaturen im Sanitärbereich (z.B. Einhebelmischer, Magnetventile von Waschmaschinen) erzeugen beim schnellen Schliessen Druckschläge, die im Gebäude bemerkt werden und sich bis ins Wasserversorgungsnetz fortpflanzen können.

Solche Druckschläge verursachen vor allem störende Geräusche und verkürzen die Lebensdauer der eingebauten Armaturen und Leitungen sowie der angeschlossenen Apparate. Durch den Einbau eines Dämpfers am höchsten Punkt der Steigleitung (Bild 1) oder direkt beim Verursacher (Bild 2), werden Druckschläge verhindert.



Volumenkompensation

Das Volumen von Flüssigkeiten verändert sich bei Temperaturschwankungen. Bei Temperaturanstieg vergrößert sich das Flüssigkeitsvolumen. Wird eine «eingesperrte» Flüssigkeit (z.B. ganz gefüllter Vorratsbehälter, beidseitig abgesperrte Rohrleitungen usw.) einem Temperaturanstieg ausgesetzt, so kann ein hoher Druckanstieg erfolgen, der den Behälter oder Rohrleitungen zum Bersten bringt.

Durch den Einbau eines richtig dimensionierten Dämpfers kann der Druckanstieg auf einen zum voraus bestimmten Wert begrenzt werden, indem die Volumenausdehnung im Dämpfer aufgenommen wird.

Pulsationsdämpfung für kontinuierlichen Förderstrom

In Systemen, in denen Flüssigkeiten mit Kolben- oder Membranpumpen gefördert werden, treten Pulsationen auf.

Die Pulsationen erzeugen Lärm und Vibrationen und können Messgeräte, Armaturen, Rohrverbindungen, Halterungen usw. beschädigen. Bei empfindlichen Systemen bringen die durch die Pulsationen entstandenen Druckschwankungen Kontrollgeräte zum Ansprechen und führen zu Betriebsunterbrüchen.

In solchen Fällen wird ein Pulsationsdämpfer, unmittelbar nach der Pumpe, direkt in die Leitung eingebaut. Dank des speziellen Flüssigkeitsanschlusses (T-Stück) werden die Pulsationen in den Dämpfer geleitet und auf das gewünschte Mass verringert.



OLD 0120 - 31.5.2010 io