



Günter Käding*

Quetschventile zum Absperren auch schwieriger Medien

Verstopfung ausgeschlossen

Ob Suspensionen, Pasten oder Granulate – Quetschventile machen die Leitung dicht. Geöffnet bieten sie dagegen vollkommen freien Durchgang ohne Druckverlust, ein Verstopfen der Leitung ist ausgeschlossen. Dabei sind sie einfach und robust in ihrer Funktion und auch bei beengten Platzverhältnissen leicht zu montieren.



Druckluftbetriebenes Quetschventil: Unschlagbar beim Absperren hochviskoser Stoffe in Rohrleitungen.

Die Funktion eines Quetschventils ist mehr als einfach: Ein Quetschventil besteht in der Hauptsache aus einem ovalen Ventilgehäuse, in dem sich eine zylindrische, hochelastische Schlauchmanschette befindet. Wird nun zwischen dem Gehäuse und der Manschette ein Druck aufgebaut, wird die Manschette zusammengepresst und so der Produktstrom unterbrochen, das Ventil ist geschlossen (siehe Bild 1). Dies funktioniert auch beim Transport von Festkörpern: Diese werden von der hochelastischen Schlauchmanschette fest umschlossen, das Ventil ist zu. Zum Druckaufbau wird meist Pressluft als Steuermittel verwendet, es sind aber auch hydraulische Systeme im Einsatz.

Zum Öffnen des Quetschventils wird der aufgebaute Druck zwischen Armaturengehäuse und Manschette wieder abgelassen. Hierbei öffnet sich die Manschette infolge ihrer Eigenelastizität und erhält wieder ihren ursprünglichen Querschnitt. Beim Schließen eventuell in den Quetschfalten eingeschlossene Fest-

stoffpartikel werden beim Öffnen wieder freigegeben, so dass ein Verstopfen oder allmähliches Zusetzen der Armatur vermieden wird (Selbstreinigungseffekt).

Verstopfung ausgeschlossen

Auch durch den tottraumfreien Innenraum der Armatur mit seinem kreisrunden, unverengten Durchgang, der dem Innenquerschnitt der Rohrleitung entspricht, sind die bei anderen Armaturen bestehenden Gefahren einer Verstopfung ausgeschlossen. Und der Reibungsverlust des Quetschventils ist nicht höher als bei der Rohrleitung selbst.

Vielseitige Anwendungen

Damit haben sich Quetschventile überall dort besonders bewährt, wo schwer fließende, stark verunreinigte, abrasive oder ganz allgemein zu Verstopfung neigende Medien durch Rohrleitungen gefördert werden. Übliche Armaturen versagen meist bei Flüssigkeiten

Dipl.-Ing.
Günter Käding ist
Geschäftsführer der
KVT Käding Verfahrenstechnik GmbH,
79196 Kirchzarten,
Fax 07661-7980



mit hohem Feststoffgehalt – hier kommen die Vorzüge des Quetschventils erst richtig zur Geltung. Jedoch sind die Anwendungen für Quetschventile weitaus vielfältiger. Sie können im Rohrleitungsbau im Grunde überall dort eingesetzt werden, wo etwas fließt und Druckluft als Steuermedium vorhanden ist. Sie eignen sich damit auch für Gase und reine Flüssigkeiten, denn sie sind hermetisch flüssigkeits- und gasdicht.

Auch als Überdrucksicherung werden Quetschventile gerne verwendet. Bei druckempfindlichen Leitungen wie zum Beispiel Glasleitungen wird mit dem Ventil ein Bypass gelegt. Einen plötzlichen Druckstoß fängt die flexible Manschette schnell ab, indem sie sich kurz öffnet und sofort wieder schließt, wenn die Druckspitze abgefangen ist.

Die Schwerpunkte der Anwendung liegen aber in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie, in der Schüttgütertechnik, der pneumatischen Förderung sowie in der chemischen Industrie – also überall dort, wo hochviskose, pastöse, feststoffhaltige, staubförmige, stark verunreinigte sowie abrasive oder aggressive Stoffe zu fördern sind.

Quetschventile sind überwiegend als fernsteuerbare Armaturen zu

betreiben, wo sie in vollautomatische Steuerungsabläufe integriert werden können. Hierzu stehen einfache, pneumatische Steuerelemente verschiedenster Ausführung wie z.B. 3/2-Wege-Magnetventile zur Verfügung, die problemlos an die Armatur angebracht werden (siehe Bild 2).

Auf die Manschette kommt es an

Bereits bei einem Überdruck von nur 2 bar schließt die Manschette den Durchflussquerschnitt absolut dicht ab. Das bereits ein so niedriger Druck ausreicht, liegt in der Manschette selbst begründet, die wesentlich die Qualität einer Quetscharmatur bestimmt: Eine spezielle Anordnung verschiedener Gewebelagen, einvulkanisiert in hochwertigen Kautschuk, sorgt dafür, dass sich die Manschette unter Druck in eine bevorzugte Richtung zusammendrückt. Zudem ist die Manschette hochelastisch.

Sehr wichtig für die Lebensdauer eines Quetschventils ist die Klemmkonstruktion, mit der die Manschette gehalten wird. Sie muss einerseits sehr fest sein, um zu verhindern, dass die Manschette sich aus ihrer Halterung beim Betrieb lösen kann. Andererseits zerstört eine zu starke Klemmung das Elastomer der Manschette. Hier ist eine durchdachte Klemmkonstruktion gefor-

dert; die auf dem Markt befindlichen Ventile unterscheiden sich hier deutlich in der Qualität und damit in ihrer Lebensdauer.

Auswahl der Materialien

Sowohl bei den Armaturengehäusen als auch bei den Quetschmanschetten stehen verschiedene Materialqualitäten zur Auswahl. Die Auswahl der bestgeeigneten Manschette sollte mit großer Sorgfalt erfolgen, da die Quetschmanschette praktisch das einzige Verschleißteil in der Armatur ist, ansonsten arbeiten Quetschventile wartungsfrei. Die Manschette kann bei Verschleiß problemlos ausgewechselt werden.

Die Materialauswahl geschieht nach folgenden Kriterien: Betriebsdruck, Betriebstemperatur, Abrasivität und chemische Aggressivität des Durchflusstoffes. Auch ist für die zu erwartende Lebensdauer die Schalzhäufigkeit der Armatur maßgebend. Bei ständiger Schaltfolge in sehr kurzen Zeitabständen entsteht eine zusätzliche Eigenwärme durch die Walkbewegung, die zur Herabsetzung der Lebensdauer beitragen kann.

Für die Quetschmanschette werden Natur- oder Synthetikgumme angeboten, die Lebensmittelqualität haben, besonders abriebfest

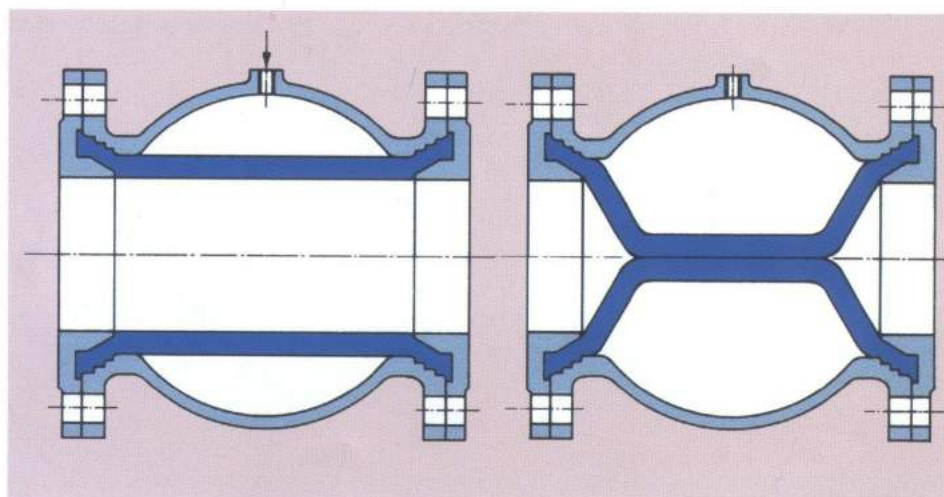


Bild 1:
Querschnitt eines zylindrischen Quetschventils: Das Ventil besteht aus einem Gehäuse und einer elastischen Schlauchmanschette. Mittels Druckluft zwischen Gehäuse und Manschette drückt sich die Manschette zusammen bis zur vollkommenen Schließung des Ventils



Bild 2: Quetschventile in unterschiedlicher Ausführung, vorne links im Bild mit Anbausteuerung

oder chemisch resistent sind. Hier gibt es eine ganze Reihe von Qualitäten, die nach einer Resistenztafel auszuwählen sind. Auch die Armaturenhäuser gibt es in unterschiedlichen Werkstoffen: Edelstahl, Aluminium, verschiedenste Legierungen, Grauguss, Stahlguss, diverse Kunststoffe (PVC, PP, PA). Auch in Bezug auf Größe (DN) und Anschlussart (Flansche, Gewinde, Tri-Clamp) gibt es eine Vielzahl an Varianten (Bild 2).

Einbau und Inbetriebnahme

Quetschventile können in jeder Lage in eine Rohrleitung eingebaut werden. Ebenso können sie überall auch an Behältern, bei Ausläufen oder Überläufen eingebaut werden. Bei Verlegung und Anschluss der Pressluftleitung ist darauf zu achten, dass sich kein Kondenswasser im Quetschventil zwischen Gehäuse und Manschettenaußenseite ansammeln kann. Am besten, man verlegt die Druckluftleitung steigend zum Quetschventil hin und bringt an geeigneter Stelle eine Ablassmöglichkeit für Kondenswasser an, z. B. eine Wartungseinheit mit

Druckminderer und Kondenswasserabscheider.

Am Quetschventil selbst gibt es keinerlei bewegliche Teile, die einer Schmierung bedürfen. Daher sollte nach Möglichkeit ungeölte Druckluft verwendet werden. Bei stark ölvernetzter Luft könnte sich im Quetschventil mit der Zeit ein Sumpf bilden, der zum Anquellen der Manschettenaußenseite führen kann.

Ist das Quetschventil am Druckluftnetz angeschlossen, ist vor Inbetriebnahme der günstigste Steuerluftdruck einzustellen. Um ein völliges Dichtschließen des Quetschventils zu erreichen, muss der Luftdruck 2,0 bis 2,5 bar höher als der jeweilige Betriebsdruck sein, eine höhere Druckdifferenz ist nicht erforderlich und würde nur die Lebensdauer der Manschette herabsetzen. Bei hohen Betriebsdrücken der Rohrleitung ist zu beachten, dass der Luftdruck im Ventil einen bestimmten Maximaldruck nicht überschreiten darf, der von der Ausführung des Quetschventils abhängig ist.

Bei längerer Betriebsunterbrechung ist es ratsam, die Druckluftversorgung abzutrennen, damit eine unabsichtliche „Geschlossen-Stellung“ die Lebensdauer der Manschette nicht unnötigerweise herabsetzt.

Quetschventile als Regelventile

Schlauchquetschventile sind druckgesteuerte Absperrorgane mit Aufzu-Funktion. Durch Veränderung des Steuerdrucks, z. B. mittels eines Proportional-Druckregelventils, können sie aber auch als Dosier- oder Regelventile eingesetzt werden, was jedoch bei abrasiven Medien einen hohen Verschleiß der Manschette mit sich bringt. Sie werden in dieser Funktion daher überwiegend für reine Flüssigkeiten und Gase eingesetzt.

Vorteile im Überblick

Zusammengefasst bieten Quetschventile im Vergleich zu anderen Armaturen folgende Vorteile: Geschlossen dichten sie eine Rohrleitung auch bei Granulaten, Pulvern oder Pasten vollkommen ab, geöffnet bieten sie vollkommen freien Durchgang: keine Stopfbuchsen – kein Druckverlust. Auch die Gefahr eines unbeabsichtigten Ausflusses aus dem Ventil in die Umwelt, zum Beispiel durch Abwesenheit einer Stopfbuchse, gibt es nicht. Der Betrieb ist sicher und bis auf die Manschette absolut wartungsfrei. Je nach Anwendung stehen unterschiedliche Manschettenqualitäten zur Verfügung. Quetschventile sind über Flansche einfach zu montieren.

Quetschventile sind damit die ideale Absperrarmatur für alle fließfähigen, aber auch schwierigen Stoffe im Rohrleitungsbau. Sie eignen sich sehr gut auch in Ex-gefährdeten Bereichen.