

Fachbeitrag von Dr. Michael Heß, Leiter des Business Developments bei VETEC

Drehkegelventile als Alternative zu Hubventilen

Hubventile haben sich in der Prozessindustrie bewährt, wenn es um anspruchsvolle Regelaufgaben geht. Betrachtet man die Bandbreite der Armaturen, so gibt es jedoch eine Menge anderer Bauformen wie beispielsweise Drehkegelventile, Klappen, Kugelsegmentventile, Kugelhähne, Schieber, Kükenhähne, die hinsichtlich Regelung, Widerstandsfähigkeit und Kosten durchaus eine Alternative sein können.

Einflussparameter

Bei einem Hubventil benötigt man bei gleichem Volumenstrom und Druckverhältnis praktisch immer eine größere Nennweite als bei den vorgenannten Alternativen. Bevor man sich jedoch allein aufgrund des sich durch die kleinere Nennweite ergebenden günstigeren Preises auf eine andere Ventilbauform festlegt, ist die Betrachtung weiterer Parameter sinnvoll. Hierzu zählen beispielsweise:

- Durchflusskoeffizient bei maximaler Öffnung der Armatur
- Stellverhältnis
- Regelgüte
- maximal zulässige Druckdifferenz
- Empfindlichkeit gegenüber Schmutz und Feststoffen

Maximaler Durchflusskoeffizient

Die Regelung eines Durchflusses geht immer mit

einem Druckabbau einher. Bekanntermaßen setzt der Durchflusskoeffizient K_v diese beiden Größen ins Verhältnis.

Bei identischem Durchmesser für Rohrleitung und Ventil mit dem Durchflussmedium Wasser bei Raumtemperatur, ergibt sich bei einem Hubventil in DN 250 mit $K_{vs} = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$ und einer praxisnahen, mittleren Strömungsgeschwindigkeit von 2,5 m/s, ein maximaler Durchfluss Q von ca. 442 m^3/h .

Während das Hubventil hier bei maximaler Öffnung eine Druckdifferenz von ca. 0,2 bar abbaut, liegt dieser Wert für typische K_{vs} -Werte in der gleichen Nennweite bei ca. 0,05 bar für das Drehkegelventil ($K_{vs} = 2000 \text{ m}^3/\text{h}$), bei ca. 0,03 bar für die Klappe ($K_{vs} = 2500 \text{ m}^3/\text{h}$) und beim Kugelsegmentventil sogar nur noch bei 0,02 bar ($K_{vs} = 3000 \text{ m}^3/\text{h}$).

Man erkennt schnell, dass der Druckabbau schon im Drehkegelventil, besonders aber bei Klappen und Kugelsegmentventilen in einer Größenordnung liegt, die kaum noch etwas mit einem regelbaren Durchfluss zu tun hat. Da Drehkegelventile und Hubventile mit unterschiedlichen Ventilsitzen ausgestattet werden können, liegt der Einsatzzweck bei Klappen und Kugelsegmentventilen daher primär bei Auf-Zu-Anwendungen.

Ab einem gewissen K_v -Wert ist es bei Regelarmaturen praktisch kaum noch möglich, einen Nutzen aus noch größeren Durchflusskoeffizienten zu ziehen. Hintergrund ist die so genannte Ventilautorität, die den Differenzdruck des maximal geöffneten Ventils ins Verhältnis zum Differenzdruck des geschlossenen Ventils setzt.

Stellverhältnis

Bei einem Regelventil geht es primär darum, Durchflüsse entsprechend der Anlagenkennlinie so zu regeln, dass der Prozess stabil und sicher läuft. Um eine möglichst große Einsatzfähigkeit mit Sicherheiten für den laufenden Prozess und mögliche zukünftige Anpassungen zu haben, ist es vorteilhaft, wenn nicht gar notwendig, mit der gleichen Armatur möglichst große und sehr kleine Durchflüsse regeln zu können. Das so genannte Stellverhältnis stellt den maximalen Durchfluss ins Verhältnis zum minimal regelbaren Durchfluss. Hierbei geht es nicht um reine Katalogwerte, sondern vielmehr darum, dass bei maximalem Durchfluss eben immer noch ein minimaler Druckabbau über dem Ventil erfolgt. Nur so kann nahe der Schließstellung immer noch optimal geregelt werden. Diese Randbedingungen sprechen überdeutlich für den Einsatz von Drehkegelventilen – da in Schließstellung praktisch keine Reibung herrscht und gleichzeitig ein verhältnismäßig großer Durchsatz erzielt wird.

Regelgüte und Druckdifferenz

Wichtig sind beim Regelventil die Regelgüte und eine möglichst hohe, maximal zulässige Druckdifferenz. Bei der Regelgüte ist vor allem eine möglichst normkonforme Kennlinie über den vollständigen Hub- bzw. Drehbereich der Armatur wichtig. Die maximal zulässige Druckdifferenz hängt wiederum vor allem mit der



Dr. Michael Heß. Foto: SAMSON AG

Turbulenz am Drosselkörper und der mechanischen Lagerung zusammen. Unbestreitbar hat bei beiden Forderungen das Hubventil die Nase vorn, allerdings liefert das Drehkegelventil in beiden Bereichen ebenfalls sehr gute Werte, während hier Klappe und Kugelsegmentventil nicht mithalten können.

Schmutz und Festkörper

Partikel können sowohl an der Dichtkante als auch am Drosselkörper selbst zu Erosion und Schädigung, aber auch während der Bewegung zu erhöhter Reibung und Verschleiß führen.

Hier ist das Drehkegelventil deutlich im Vorteil gegenüber anderen Ventilbauformen. Durch seine doppelzentrische Lagerung, die nur eine Berührung zwischen Kegel und Sitz in Schließstellung mit sich bringt, besteht keine Gefahr, dass sich Partikel während des Schließvorgangs auf der Sitzkante ablagern und diese beschädigen. Auch während des Verfahrens können, anders als beispielsweise beim Kugelsegmentventil, keine Partikel zwischen Sitz und Kegel zu erhöhten Reibwerten führen. Durch das vollständige Herausschwenken aus der Strömung, verbunden mit einer geteilten Welle, ist zudem der Verschleiß

durch Erosion und Abrasion minimal.

Fazit

In Bezug auf die betrachteten Kriterien zur Auswahl einer geeigneten Regelarmatur ergibt sich durchaus ein differenziertes Bild. Es zeigt sich aber sehr deutlich, dass das Drehkegelventil als Multitalent oftmals eine gute Alternative zum Hubventil hinsichtlich Regelung, Widerstandsfähigkeit und Kosten darstellt.

Der sehr große maximale Durchflusskoeffizient in Verbindung mit dem hohen Stellverhältnis ergibt oft die wettbewerbsfähigste Option unter den betrachteten Armaturentypen. Die hohe Regelgüte in Kombination mit einer hohen maximalen Druckdifferenz und besonders die Unempfindlichkeit gegen Schmutz oder Feststoffpartikel im Durchflussmedium machen das Drehkegelventil zu einem Alleskönner.

Wo die Portfolios anderer Hersteller von Drehkegelventilen aufhören – bei großen Nennweiten und hohen Nenndrücken – also genau dort, wo die Kosteneffekte besonders zu Buche schlagen, liegt die Kernkompetenz von VETEC. Die 100%ige Tochter der SAMSON AG in Frankfurt bietet hier mit Referenzen bis DN 600 bzw. NPS 24 und darüber hinaus sowie in Nenndrücken bis PN 400 bzw. Class 2500 in praktisch allen Bereichen eine Alternative.

Die Vielfalt unterschiedlichster Werkstoffe, die neben verschiedenen Stählen und Edelstählen auch Nickelbasis-Legierungen, Bronze oder auch Zirkonium bietet, in Verbindung mit der Kombination von verschleiß- und korrosionsresistenten Werkstoffen wie Stellite®, Hartmetallen und Keramiken, setzen dem Einsatzbereich der Drehkegelventile von VETEC praktisch keine Grenzen.

Dr. Michael Heß ist Leiter des Bereichs Business Development bei der VETEC Ventiltechnik GmbH. Zuvor hatte er verschiedene Positionen in Forschung & Entwicklung sowie im Vertrieb bei der SAMSON AG inne, zuletzt als Leiter des Bereichs Produktmanagement & Technischer Vertrieb. Dr. Hess verfügt über mehr als zehn Jahre Erfahrung in der Auslegung und Auswahl von Ventilen.



Widerstandsfähigkeit und Kosten gehören – beispielsweise – zu den wichtigsten Kriterien bei der Ventilauswahl. Foto: SAMSON AG

HEAT EXCHANGER WORLD

CONFERENCE & EXPO EUROPE







1 & 2 June 2021

RDM Rotterdam, The Netherlands

Exhibition Information

Mr. Pascal Außendorf
Account Executive
Tel: +49 2821 7114 534
E: p.aussendorf@kci-world.com

Conference Participation

Mr. John Butterfield
Conference Coordinator
Tel: +31 (0)575 585 294
E: j.butterfield@kci-world.com

www.heat-exchanger-world.com