

Großes Stellverhältnis, geringes Gewicht und freier Durchgang

Das Drehkegelventil als Regelorgan

Das Drehkegelventil verbindet das gute Regelverhalten eines Hubventils und die hohe Durchflusskapazität von Kugelhahn und Stellklappe. Gleichzeitig ist es für große Stellverhältnisse ausgelegt. Es erfüllt in weitem Umfang die Anforderungen eines Universalventils und stellt damit eine ideale Ergänzung zum klassischen Hubventil dar.

Das Vetec-Maxifluss-Drehkegelventil besitzt ein doppelzentrisch gelagertes Stellement, wodurch ein sofortiges und reibungsloses Abheben des Kegels vom Sitz sichergestellt ist. Aufgrund der strömungstechnisch günstigen Konstruktion ist ein großer Durchfluss möglich. Der hohe K_{VS} -Wert sowie der Regelbereich 200:1 ermöglichen ein breites Einsatzspektrum. Durch eine doppelzentrische Lagerung des Drosselkörpers wird der volle Ventilquerschnitt freigegeben und es stehen keine Bauelemente im direkten Medienstrom. Diese Eigenschaft ist besonders bei abrasiven Durchflussmedien wie Kalkmilch, Rohöl oder Bitumen erforderlich, um den Verschleiß der Innenteile zu minimieren. Der Einsatz der Drehkegelventile ist aber

nicht auf abrasive und zähe Medien begrenzt, sondern deckt weite Bereiche der Prozessindustrie ab: angefangen bei Dampf- anwendungen mit Temperaturen bis 450 °C über Fernwärmewasser in Übergabestationen bis hin zu Regel- und Schnellschlussventilen gemäß Gasgeräteverordnung (GAR) EU/2016/426 in Thermoprozessanlagen.

Alternative zum Hubventil

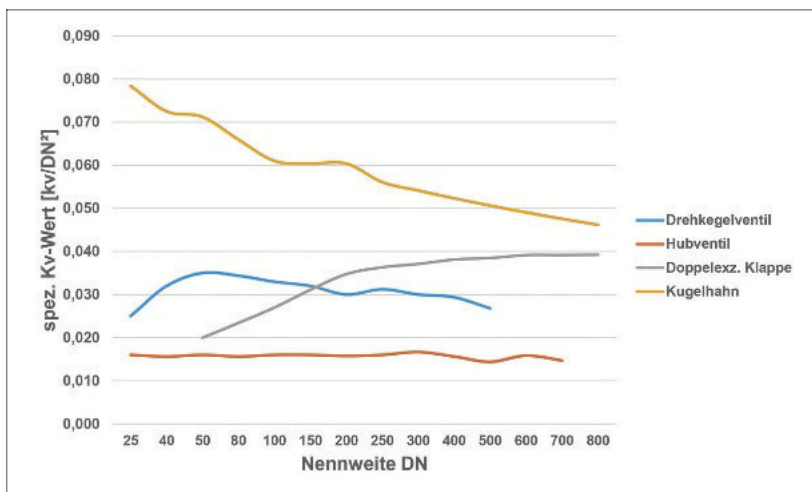
Durch die Bewegung des Drosselkörpers quer zur Strömung und die geringe Umlenkung im Gehäuse erreichen die Drehkegelventile wesentlich größere spezifische K_V -Werte als Hubventile. Die spezifischen K_V -Werte von Drehkegelventilen und doppelzentrischen Klappen liegen etwa auf gleichem Niveau zwischen den Hubven-

tilen und den Kugelhähnen. Sie sind bei gleicher Nennweite ungefähr doppelt so groß wie die von Hubventilen. Durch die Nutzung eines Drehkegelventils kann der Anwender somit eine kleinere Ventilmennweite wählen. Im Bereich von kleinen bis mittleren Differenzdrücken, die einen großen K_{VS} -Wert erfordern, kann das Drehkegelventil somit eine wirtschaftliche Alternative zu einem Hubventil sein.

Durch den Versatz der Welle und des Drosselkörpers zum Gehäuse kommt es bei den Drehkegelventilen zu einer resultierenden Kraftangriffsfläche auf der Kegeloberfläche (siehe Schnittbild). Je nach Anströmrichtung entsteht durch das Medium eine schließende (FTC) oder öffnende Kraft (FTO). Hierdurch ergeben sich für Gase

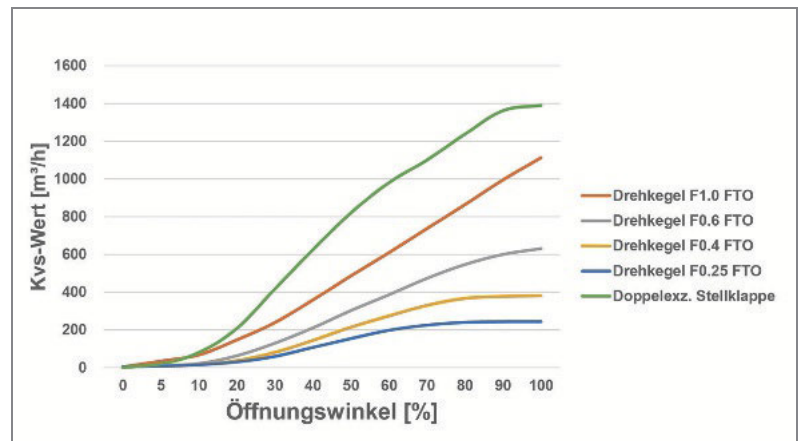
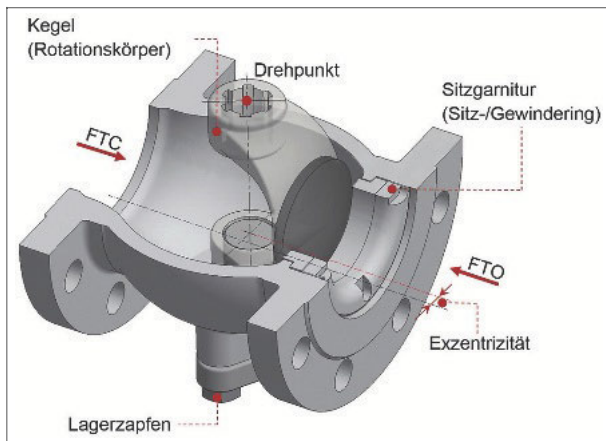


Bilder: Vetec



Das Vetec-Maxifluss verbindet das gute Regelverhalten eines Hubventils und die hohe Durchflusskapazität von Kugelhahn und Stellklappe

Spezifischer K_V -Wert [K_V/DN²] in Abhängigkeit von der Ventilmennweite



➔ Schnitt durch ein Maxifluss-Drehkegelventil: Durch den Versatz der Welle und des Drosselkörpers zum Gehäuse kommt es zu einer Kraftangriffsfläche auf der Kegeloberfläche.

➔ Verlauf der Durchflussbeiwerte als Funktion des Öffnungswinkels einer doppelexzentrischen Stellklappe und eines Drehkegelventils in der Nennweite DN 200

(bevorzugt FTC) und Flüssigkeiten (bevorzugt FTO) unterschiedliche Durchflussrichtungen, um den sogenannten Bernoulli-Effekt, das Hineinziehen des Kegels in den Sitz, zu verringern.

K_{VS}-Werte individuell anpassbar

Im Gegensatz zu einer Stellklappe oder einem Kugelsegmentventil lassen sich bei einem Drehkegelventil unterschiedliche Sitzfaktoren einbauen, wodurch die K_{VS}-Werte individuell an die Prozessbedingungen angepasst werden können. Ein Drehkegelventil kann mithin für die Prozessbedingungen konfiguriert und der Regelbereich optimal ausgenutzt werden. Die Grafik zeigt exemplarisch den Verlauf der Durchflussbeiwerte als Funktion des Öffnungswinkels einer doppelexzentrischen Stellklappe und eines Drehkegelventils in der Nennweite DN 200. Bei maximalem Sitzdurchmesser ist die Kennlinie des Drehkegelventils in weiten Bereichen fast linear. Bei reduzierten Sitzdurchmessern flacht sich die Kennlinie im oberen Öffnungsbereich ab und nimmt einen S-förmigen Verlauf an. Bei modernen Stellungsreglern lässt sich über die Signalkennlinie die natürliche Kennlinie leicht in eine ideal gleichprozentige oder ideal lineare Kennlinie umformen, um so eine konstante Kreisverstärkung im Regelkreis zu erreichen.

Regeln im weiten Lastbereich

Da Anlagen häufig in weiten Lastbereichen gefahren werden, ist auch das Stellverhältnis der Armatur ein wichtiges Auswahlkriterium für ein Regelventil. Bei Hubventilen wird das Stellverhältnis durch die minimale

Spaltweite zwischen Sitz und Kegel bestimmt, die ein Klemmen des Kegels im Sitz in der Zu-Stellung verhindert. Bei den doppelexzentrischen Drehkegelventilen nähert sich das Kugelsegment beim Schließvorgang stetig an den Sitz an, sodass man theoretisch bis auf einen Nulldurchfluss regeln kann. Typischerweise werden bei den Drehkegelventilen Stellverhältnisse zwischen 100:1 und 200:1 erreicht. Das Stellverhältnis wird bei einem Drehkegelventil nur durch eine minimale Spaltweite zwischen Sitz und Kegel begrenzt, die nicht unterschritten werden sollte. Darüber hinaus spielt auch der gewählte Sitzfaktor eine Rolle, da die minimal regelbaren K_V-Werte als Absolutwerte zu betrachten sind und sich somit das Stellverhältnis bei kleineren K_{VS}-Werten proportional verringert.

Bei der Entscheidung für den Einsatz eines Drehkegelventils helfen eindeutige Erfahrungswerte: Hohe Differenzdrücke bei Flüssigkeiten mit Kavitation oder hohe Schallpegel bei Gas- oder Dampfentspannung sind und bleiben eine Domäne der Hubventile. Bei feststoffbeladenen, zähen oder schmutzigen Medien sind dagegen Drehkegelventile zu bevorzugen. Deshalb werden Drehkegelventile insbesondere in Raffinerien verstärkt eingesetzt.

Geometrischer Vorteil

Baugröße und Gewicht der Gesamtarmatur werden neben der Nennweite auch stark von der Antriebsgröße beeinflusst. Durch den quer zur Strömung bewegten Drosselkörper bei Drehkegelventilen, der mit seiner vollen Angriffsfläche erst in der Zu-Stellung

in der Strömung steht, können bei einem Drehkegelventil deutlich kleinere Antriebe eingesetzt werden. Vergleicht man den erforderlichen Antrieb eines Hubventils DN 200 bei einem Differenzdruck von 25 bar mit dem erforderlichen Antrieb für ein Drehkegelventil, ist beim Hubventil eine Antriebskraft von rund 80 kN erforderlich, um das Ventil zu schließen. Der pneumatische Antrieb für diese Stellkraft hat dann ein Gewicht von etwa 1000 kg. Für ein Drehkegelventil reicht bei gleichen Bedingungen ein Antrieb mit einem Drehmoment von rund 800 Nm, der nur zwischen 100 und 160 kg wiegt.

Waren die ersten Drehkegelventile meist als Zwischenflansch-Armaturen konzipiert, so sind heute Flanschbauweisen mit kurzer oder langer Baulänge in Nennweiten bis DN 600 erhältlich. Auch die Druckstufen der Gehäuse wurden Stück für Stück erweitert. Maxifluss-Drehkegelventile gibt es nun bis PN 160 und in Sonderausführung sogar bis PN 400. Dadurch erschließen sich den Drehkegelventilen auch Anwendungen in der weiterverarbeitenden Industrie bei Standardanwendungen im Bereich der Hilfsstoffe wie Wasser, Dampf und Luft.

www.prozesstechnik-online.de

Suchwort: cav0119samson



AUTOR
UWE VOGEL
Geschäftsführer,
Vetec Ventiltechnik