

Ablauf / procedure

- | | |
|---|---|
| 1. Bestimmung der Nennweite | 1. Sizing of Nominal size |
| 2. Berechnung des Kv- Wertes | 2. Calculation of Kv-value |
| 3. Auswahl des Kegeltypes | 3. Determination of cone type |
| 4. Auswahl des Kvs- Wertes | 4. Determination of Kvs-value |
| 5. Auswahl der Kennlinie | 5. Determination of cone characteristic |
| 6. Auswahl der Nenndruckstufe und des Werkstoffes | 6. Determination of nominal pressure and material |
| 7. Auswahl der Spindelabdichtung | 7. Determination of spindle packing |
| 8. Bestimmung der Ventilbaureihe | 8. Determination of Valve series |
| 9. Auswahl des Stellantriebes | 9. Choice of actuator |
| 10. Auswahl der Stellzeit des Stellantriebes | 10. Choice of actuating time |

Bestimmung der Nennweite

Die Nennweite mm ergibt sich aus der Strömungsgeschwindigkeit im Eintritt der Armatur.

Empfohlene Strömungsgeschwindigkeiten v sind für

Flüssigkeiten	2,5 m/s
Gase	20 m/s
Sattdampf	25 m/s
Heißdampf	50 m/s

Die Nennweite in mm berechnet sich nach der Gleichung:

$$DN = 18.8 \cdot \sqrt{\frac{Q}{v}}$$

mit Q...Volumenstrom m³/h
 v...Strömungsgeschwindigkeit m/s

Es ist die nächst größere Nennweite zu wählen.

Berechnungs des Kv - Wertes

Berechnung des Kv- Wertes erfolgt mit den Betriebsdaten. Falls vorhanden wird der Kv Wert an verschiedenen Betriebspunkten berechnet. Die Einheit vom Kvs- Wert ist m³/h.

Die Berechnungsgleichungen lauten dann für:

Sizing of nominal size

Nominal size of pipe is determined by the flow velocity at inlet of valve. Recommended flow velocities are for:

liquids	2,5 m/s
gases	20 m/s
saturated steam	25 m/s
superheated steam	50 m/s

the nominal pipe size is calculated with following equation:

$$DN = 18.8 \cdot \sqrt{\frac{Q}{v}}$$

with Q...flow rate m³/h
 v...flow velocity m/s

The next bigger nominal size has to be taken.

Calculation of Kv value

For calculating Kv-value the operation data are required. If the operating data are available at different operation points, calculation can be done at different points. The dimension of Kv-value is m³/h.

the equation are as followed

Flüssigkeiten / liquids fluides	$P_2 > P_s$	$K_v = Q \cdot 0.032 \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}}$	Q m³/h ΔP bar ρ kg/m³	Volumendurchfluß / flow rate / débit Differenzdruck / pressure drop / pression différentielle Dichte / density / poids spécifique
Sattdampf saturated steam vapeur saturée	$P_2 > P_1/2$	$K_v = \frac{G_s}{22.4 \cdot \sqrt{\Delta P \cdot P_2}}$	Gs kg/h ΔP bar P2 bar a	Massendurchfluß / mass flow rate / débit poids Differenzdruck / pressure drop / pression différentielle Druck nach Ventil / pressure downstream / pression en amont de soupape
	$P_2 < P_1/2$	$K_v = \frac{G_s}{11.2 \cdot P_1}$	P1 bar a	Druck vor Ventil / pressure upstream / pression en aval de soupape
Überhitzter Dampf superheated steam vapeur surchauffée	$P_2 > P_1/2$	$K_v = \frac{G}{31.7 \cdot \sqrt{\Delta P / v_2^2}}$	G kg/h ΔP bar v² m³/kg	Massendurchfluß / mass flow rate / débit poids Differenzdruck / pressure drop / pression différentielle spezifisches Volumen bei P2 und t1 / specific volume / volume spécifique
	$P_2 < P_1/2$	$K_v = \frac{G}{22.4 \cdot \sqrt{P_1 / v_1^2}}$	v* m³/kg P1 bar a	spezifisches Volumen bei P1/2 und t1 / specific volume / volume spécifique Druck vor Ventil / pressure upstream / pression en aval de soupape
Gase gas gaz	$P_2 > P_1/2$	$K_v = \frac{Q_N}{514} \cdot \sqrt{\frac{\rho_N \cdot T_1}{\Delta P \cdot P_2}}$	QN Nm³/h ΔP bar P2 bar a	Volumendurchfluß / flow rate / débit Differenzdruck / pressure drop / pression différentielle Druck nach Ventil / pressure after valve / pression en amont de soupape
	$P_2 < P_1/2$	$K_v = \frac{Q_N}{257 \cdot P_1} \cdot \sqrt{\rho_N \cdot T_1}$	P1 bar a T1 K	Druck vor Ventil / pressure up stream valve / pression en aval de soupape Temperatur vor Ventil / temperature upstream / température en amont

Tabelle 1: Berechnung des Kvs Wertes / calculation of Kvs- value

Auswahl des Kegeltypes

Je nach Anwendungsfall sind verschiedene Kegeltypen zu bevorzugen. Tabelle 2 gibt einen Überblick über den Einsatzbereich der verschiedenen Kegeltypen

Determination of cone type

The cone type depends on the application. Table 2 shows the application for different cones

		Parabolkegel Parabolic cone	Kronenkegel / V-port-cone	Lochkegel / perforated cone	Lochkorbkolben- schieber
Druckdifferenz über Kegel / differential pressure over cone	Klein / small	geeignet / suitable	geeignet / suitable	geeignet / suitable	geeignet / suitable
	Mittel / middle	Ferro-Titanit		geeignet / suitable	geeignet / suitable
	Groß / big	Ferro-Titanit		Gehärtet / hardened (bei Flüssigkeiten)	geeignet / suitable
Ausdampfung bei Entspannung Kavitation		-		Gehärtet / hardened (bei Flüssigkeiten)	geeignet / suitable
$P_2 < P_1 / 2$ bei Gasen und Dämpfen $P_2 < P_1 / 2$ for gases and steam		-		geeignet / suitable	geeignet / suitable
Geräuschmindernde Maßnahmen Noise reducing measures		-		geeignet / suitable	geeignet / suitable

Tabelle 2: Auswahl der Kegeltypen / Determination of cone type

Auswahl des Kvs- Wertes

Der Kvs Wert ergibt aus der Auswahltable (siehe 5000-7010). Aus der Tabelle kann der Sitz und Hub des jeweiligen Kegels abgelesen werden. Bei der Auslegung des Regelventils ist es sinnvoll den minimalen Betriebspunkt zu überprüfen. Der Kvs Wert am unteren Betriebspunkt (minimale Kvs- Wert) darf das Stellverhältnis (siehe Datenblatt 5000-7050) des Kegels nicht unterschreiten.

Determination of Kvs-value

The Kvs-value is taken from the table (see 5000-7010). From the table seat size and stroke of the cone can be determined. For having a good control, the minimal Kvs-value should not be smaller than the ratio of the cone (see data sheet 5000-7050).

Auswahl der Kegelkennlinie

Eine lineare Kennlinie kann dann eingesetzt werden, wenn sich der Differenzdruck der Regelarmatur sich über dem gesamten Hubbereich des Ventils nicht ändert. Dies trifft zum Beispiel für Ablauf- und Überströmregelungen zu. Verringert sich jedoch die Mengenänderung pro Ventilschritt, wählt man die gleichprozentige Kennlinie. Diese hat darüber hinaus den Vorteil, daß die Auflösung im Schwachlastbereich besser ist. (Kennlinien siehe Datenblatt 5000-7040).

Determination of cone characteristics

A linear characteristic of cone is used if the differential pressure over the valve depends not on actual stroke of valve. The flow rate depending on stroke of valve, usually a equal percentage characteristics is used. This characteristic has also the advantage, that for small Kv-values the ratio is better. (valve characteristics see data sheet 5000-7040)

Auswahl der Nenndruckstufe und des Gehäusewerkstoffes

Die Nenndruckstufe und der Gehäusewerkstoff ergeben sich aus

- dem maximalen Betriebsdruck,
- der maximalen Betriebstemperatur und
- Beständigkeit des Werkstoffes

Die maximalen Einsatzgrenzen für die jeweiligen Werkstoffe können im Datenblatt 5000-7030 abgelesen werden.

Determination of nominal pressure of housing

The nominal pressure and material of housing is defined through:

- maximum operating pressure
- maximum operating temperature
- material resistance against medium

Maximum operation parameters for different materials are shown at data sheet 5000-7030.

Auswahl der Spindelabdichtung

Die geeignete Spindelabdichtung ergibt sich aus

- dem maximalen Betriebsdruck,
- der maximalen Betriebstemperatur und
- Beständigkeit der Spindelabdichtung bezüglich des Mediums

Bei Thermalölanlagen wird ausschließlich Faltenbalgabdichtung mit Sicherheitsstopfbuchse eingesetzt. Eine Auswahl der Spindelabdichtung kann mit den Datenblättern 5000-7060 ff. getroffen werden.

Determination of spindle packing

the suitable spindle packing is defined through

- maximum operating pressure
- maximum operating temperature
- material resistance against medium

For thermal oil only bellows seal with safety stuffing box is used. The different type of spindle packing are shown at data sheet 5000-7060 ff.

Bestimmung der Ventilbaureihe

Die Ventilbaureihe ergibt sich aus den am Kegel auftretenden Kräfte, sowie der notwendigen Hübe für den Kegel.

Die Berechnung der erforderlichen Stellkräfte

$$F_{\text{Regelkraft}} = \text{Sitzfläche} \times \Delta P_{\text{Regelbetrieb}} + \text{Reibkräfte an der Spindel}$$

$$F_{\text{Maximalkraft}} = \text{Sitzfläche} \times \Delta P_{\text{maximal}} + \text{Reibkräfte an der Spindel}$$

mit ΔP ...Differenzdruck über den Kegel
 Reibkräfte an der Spindel (aus Datenblatt 5000-7060)

Der Stellantrieb muß die maximal auftretende Kraft am Ventil abdecken können.
 (Bei der Berechnung sind dynamische Kräfte am Kegel nicht berücksichtigt).
 Die Ventilbaureihe kann nach Tabelle 3 ausgewählt werden.

Bei Regelventilen mit Anströmung auf den Kegel muß aufgrund dynamischer Kräfte bei Flüssigkeiten noch die Leitungslänge bzw. Strömungsgeschwindigkeit berücksichtigt werden.

Eine Abschätzung der maximalen Leitungslänge in Abhängigkeit von der Stellkraft des Antriebes und der Strömungsgeschwindigkeit des Mediums ist im Diagramm 1 dargestellt.

Determination of valve series

Valve series depends on forces at valve cone and of the stroke of valve.

The calculation of the necessary actuating forces

$$F_{\text{control}} = \text{seat area} \times \Delta P_{\text{control}} + \text{friction}$$

$$F_{\text{maximal}} = \text{seat area} \times \Delta P_{\text{maximal}} + \text{friction}$$

with ΔP ...differential pressure at cone
 friction (see data sheet 5000-7060)

The actuator must match to the maximum forces of valve. (Dynamic forces are neglected at calculation).
 Valve series can be determined in table 3.

For control valves with flow direction above cone dynamic forces, which depend on pipe length and flow velocity have to be taken in account.

Maximum length depending on actuator force and flow velocity is shown in diagram 1.

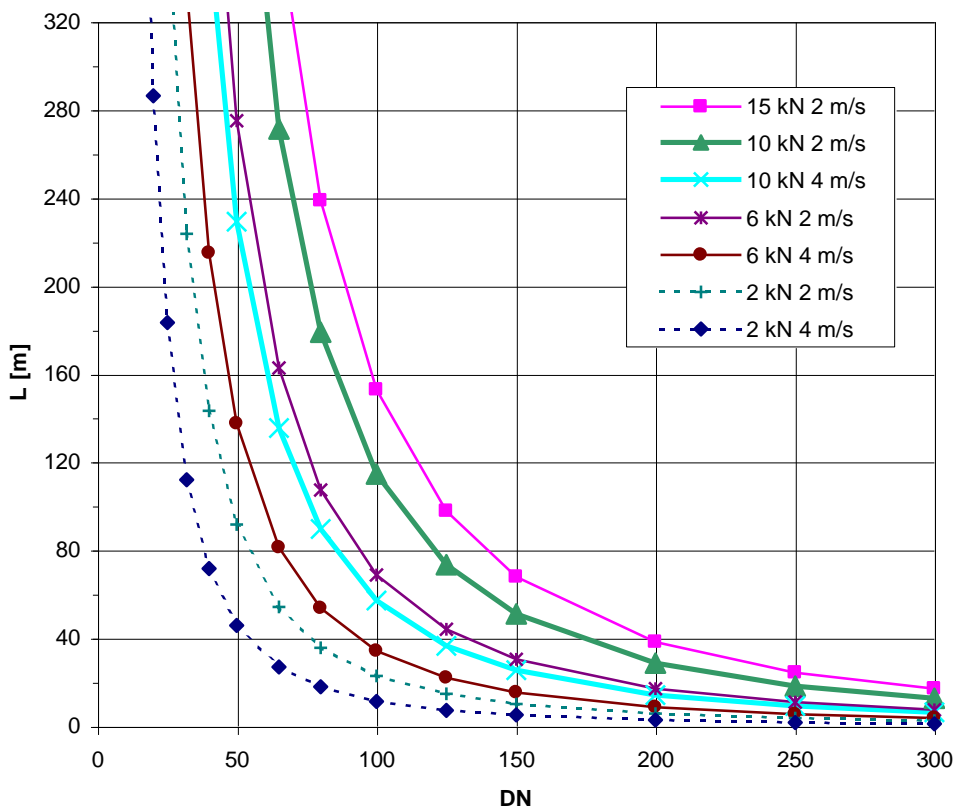


Diagramm 1: maximale Leitungslänge in Abhängigkeit der Strömungsgeschwindigkeit, der Stellkraft des Antriebes und der Nennweite
 maximal length of piping depending on flow rate, force of actuator, diameter of pipe

Ventile mit elektrischem Stellantrieb valve with electric actuators				Ventile mit pneumatischem Stellantrieb valve with pneumatic actuators			
Baureihe / Series	Max. Stellkraft / max. force	Stellantrieb / actuator	Max. Hub / max stroke	Baureihe / Series	Max. Stellkraft / max. force	Stellantrieb / actuator	Max. Hub / max stroke
MV 52	3 kN	ST 5112	40 mm	PV 62	2,1 kN	ST 6135	35 mm
MV 53	6 kN	ST 5113	60 mm	PV 63	4,0 kN	ST 6160	60 mm
	10 kN	ST 5114	80 mm				
MV 54	15 kN	ST 5106	80 mm	PV 64	4,0 kN	ST 6160	60 mm
	56 kN	Fremdantrieb	100 mm		6,0 kN	ST 6175	60 mm
10,0 kN					ST 6141	80 mm	
MV 59		Fremdantrieb	100 mm	PV 69		Fremdantrieb	100 mm
	80 kN		100 mm				

Tabelle 3: Auswahl der Ventilbaureihe / Determination of valve series

Es muß überprüft werden ob der Hub des Antriebes für den jeweiligen Kegel ausreicht. (siehe Datenblatt 5000-7020)

The stroke of the actuator has to be checked with the valve stroke (see data sheet 5000-7020)

Bestimmung der Stellzeit des Antriebes

Als Anhaltswerte für die Stellzeit für von Regelventilen gelten folgende Werte:

Kesselspeiseregung	20...30"
Druckregelungen	10...25"
Temperaturregelungen	40...150"

Es handelt sich dabei um Näherungswerte, die je nach Regelung auch unter bzw. überschritten werden können. Zur Dimensionierung wird der Regelhub verwendet. Dies ist der tatsächlich verwendete Hubbereich des Regelventils.

Operation time of actuator

values for the operation time for a full stroke are recommended as follows:

boiler level control	20...30"
pressure control	10...25"
temperature control	40...150"

Bestimmung der Optionsgruppen des Stellantriebes

Ansteuerung elektrische Stellantriebe:

In der Grundausstattung des Stellantriebes ist die Ansteuerung des Antriebes über ein 3-Punkt Schrittssignal vorgesehen.

Durch einen zusätzlichen Stellungsregler kann die Positionierung des Stellantriebes durch ein Eingangssignal in Form von (0)4.. 20mA oder 0..10 V erfolgen. Je nach Ausstattung des Stellungsreglers sind zusätzliche Funktionen wie Selbstinitialisierung, Selbstadaption, Überwachungsfunktionen des Antriebes möglich.

Rückmeldemodule:

Zur Signalisierung der aktuellen Position des Ventils kann der Stellantrieb mit Modulen zur Stellungsrückmeldung ausgestattet werden. Das Ausgangssignal kann als Ohmsches- oder Einheitssignal in Form von (0)4..20 mA bereitgestellt werden.

Schaltkontakte:

Im Antrieb können zwei zusätzliche Schaltkontakte zur Signalisierung oder zum Schalten von anderen Geräten verwendet werden.

Mode of operation for actuators

Operation of actuators:

Normally actuator are operated with 3 steps control.

With an additional positioner the positioning of the valve can be done with an input signal (0)4..20 mA or 0..10 V. Depending on the type of positioner additional functions are available as self initialisation, self adapting, monitoring of actuator.

Output signals:

To signalise the actual position of the valve additional modules can be implemented in actuator. As output signals resistance signal or standard signals (0)4..20 mA can be used.

Limit switches:

Additional travel switches can be used for signalisation or to switch other devices. These travel switches can be positioned at any stroke of the valve.

Technische Änderung vorbehalten / Subject to technical alteration / Sous réserve de modifications techniques