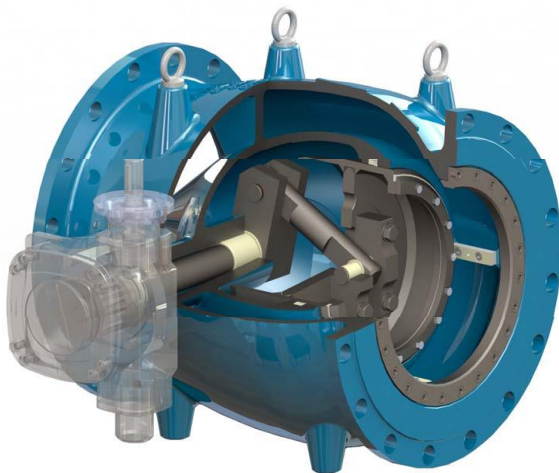


RINGKOLBENVENTIL

MODELL F560 DN80 – DN125, PN10 – PN64
MODELL F500 DN150 – DN1400, PN10 – PN64
MODELL F550 DN1600, DN1800, PN10 – PN25
MODELL F600 \geq PN64

PRODUKTINFORMATIONEN



Hauptmerkmale	Seite 2
Konstruktionsdaten	Seite 2
Druckverlust	Seite 3
Kavitation	Seite 5
Hauptanwendungen	Seite 6
Zubehör	Seite 7
F600: Stahlventil – PN100	Seite 12
Typische Installationen	Seite 12

HAUPTMERKMALE

Die Regelung erfolgt mittels achsialen Hub des Kolbens, angetrieben durch Pleuel und Kurbelwelle.

Der Kolben ist im speziell ausgeführten Ventilgehäuse angeordnet, welches diesen vor Dampfblasen schützen soll.

Diese Merkmale verhindern Lärm und Kavitationserscheinungen und erlauben einen vibrationsfreien Betrieb.

Der Wasserdurchfluss wird durch eine ringförmige Kammer rund um die Gehäusemitte des Ventils geleitet.

Der Querschnitt dieser Kammer reduziert sich kontinuierlich vom Einlass Richtung Auslass, dadurch vergrößert sich die Fließgeschwindigkeit, der Druck nimmt ab.

Dieses geometrisch optimale Konstruktionsmerkmal ermöglicht es, die Oberfläche des abgangseitigen Rohres gegen Dampfblasenbildung zu schützen, weil diese direkt in die Mitte des Querschnitts vom Abgangsflansch gerichtet werden.



KONSTRUKTIONSDATEN

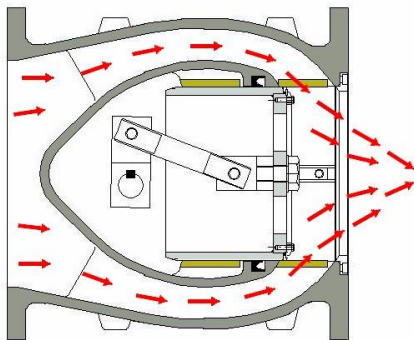
Durch die perfekte Balance zwischen den vor- und nachgelagerten Kammern, können die Ringkolbenventile durch ein geringes Drehmoment betrieben werden.

Der Betätigungsmechanismus inklusive der Kurbel, Welle und der Verbindungsstange sind aus rostfreiem Stahl. Alle beweglichen Teile sind durch Bronzebuchsen gelagert.

Die Kolbenführungen sind vollständig aus rostfreiem Stahl hergestellt. Dadurch wird Stabilität in allen Betriebsbedingungen sichergestellt. Die Gleitführungen sind in den Ventilkörper geschraubt, dies ermöglicht eine einfache Wartung.

Der Edelstahl-Sitzring ist in den Ventilkörper eingeschraubt: dieses Design sorgt für eine perfekte Abdichtung und eine einfache Wartung der Teile innerhalb des Ventils.

Die Dichtungen sind aus Polyurethangummi hergestellt: die Hauptdichtung ist direkt in das Oberteil des Kolbens eingesetzt, die ist mit einem speziellen Anti-Extrusionsprofil ausgestattet und ist mit dem Ventilkörper korrekt im Sitz eingesetzt, und dichtet den Kolben an der Mantelfläche.



Aus dem Bild kann man ersehen, wie der Wasserstrom um den stromlinienförmigen Zentralkörper geführt wird. Das geometrisch ideale Design beschränkt die Blasenbildung der Kavitation in der Mitte der Austrittsöffnung: dadurch wird die schädliche Wirkung der Kavitation von der Rohrleitung ferngehalten.

DRUCKVERLUST

Druckverluste in den Ringkolbenventilen können nach Gleichung (1.a) oder Gleichung (1.b) ausgewertet werden:

$$\Delta P = \xi \cdot v^2 / (2 g) \quad [\text{m WH}] \quad (1.a)$$

$$\Delta P = (Q / K_v)^2 \quad [\text{bar}] \quad (1.b)$$

Wobei:

- ΔP = Druckverlust [Einheit: siehe Formeln oberhalb]
- ξ = Druckverlust-Koeffizient
- v = Durchflussgeschwindigkeit abhängig von DN [m/s]
- K_v = Durchflusskoeffizient [m³/h]
- g = 9,81 [m/s²]
- Q = Durchflussmenge am Ventil [m³/h]

Der Druckverlust-Koeffizient ξ kann mit (2.a) berechnet werden, während der Durchflusskoeffizient K_v mit (2.b) berechnet werden kann:

$$\xi = \xi \times \xi_{100} \quad (2.a)$$

$$K_v = K_{v\%} \times K_{vs} \quad (2.b)$$

Wobei:

- ξ_{100} ist der Druckverlust-Koeffizient vom komplett offenen Ventil. Für Standardventile siehe Tabelle 1 (Kein Ableitungs Zylinder). Für Ventile die mit ableitenden Zylinder ausgestattet

sind, ξ_{100} ist der Unterscheidungswert der Zylinder (z.B. für ein Ventil das mit einem ableitenden Zylinder K20 ausgestattet ist, wird es $\xi_{100} = 20$ sein).

- ξ^* gibt die prozentuale Veränderung des Druckabfalls mit der Änderung des Ventilöffnungsgrades an ($\xi^* = \xi / \xi_{100}$). ξ^* siehe Diagramm 1.
- K_{vs} ist der Durchflusskoeffizient des voll geöffneten Ventils. Siehe Tabelle 2.
- $K_{v\%}$ ist die prozentuale Veränderung des K_v mit der Änderung des Ventilöffnungsgrades.
 $K_{v\%} = K_v / K_{vs}$. $K_{v\%}$ siehe Diagramm 2.

Ringkolbenventil - Hydraulische Spezifikation																					
	F560			F500																F550	
DN	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	
K_{vs} [m ³ /h]	145	203	310	379	678	1070	1550	2120	2785	3540	4395	6380	8750	11480	14580	18010	26020	35430	64100	81200	
ξ_{100}	3,1	3,8	4,0	5,5	5,5	5,4	5,3	5,2	5,2	5,1	5,1	5,0	4,9	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8	2,5	2,5	

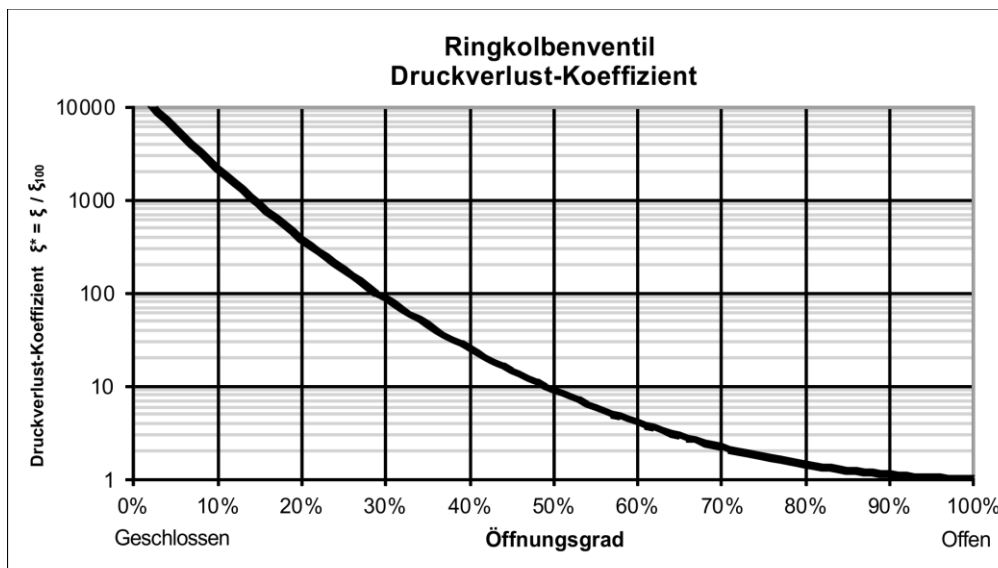


Diagramm 1

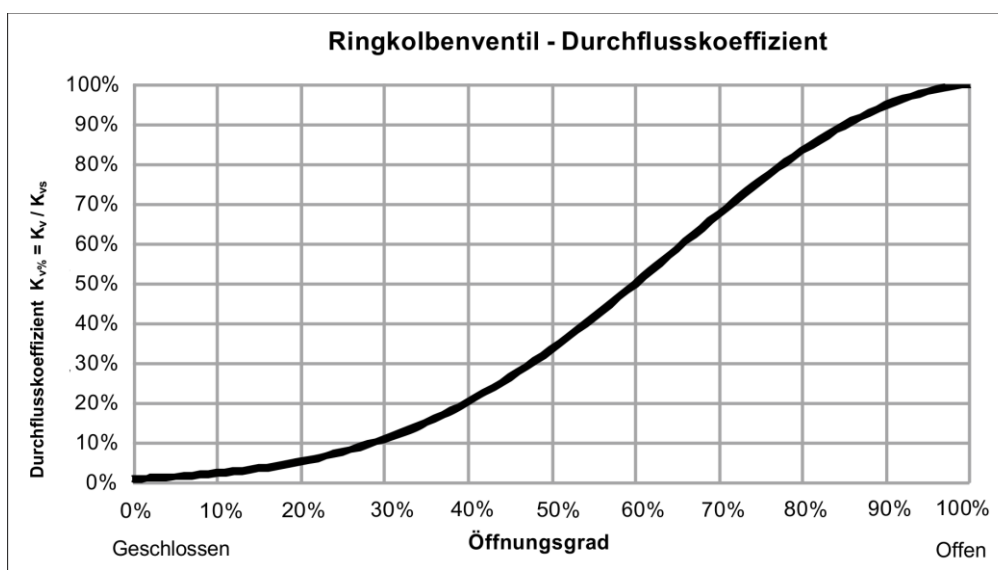


Diagramm 2

KAVITATION

Kavitations-Risiko in Ringkolbenventile können mit Gleichung (3) ausgewertet werden:

$$\sigma > \sigma_L \quad (3)$$

Wobei:

- Kavitationszahl $\sigma = P_{\text{out}} / (\Delta P + v^2/2g)$ (4)
- Kavitationslimit σ_L siehe Diagramm 3
- ΔP = Druckverlust [m WH]
- P_{out} = Austrittsdruck am Ventil
- v = Durchflussgeschwindigkeit abhängig von DN [m/s]
- $g = 9,81$ [m/s²]

Das Ventil wird nicht kavitieren wenn $\sigma > \sigma_L$ ist.

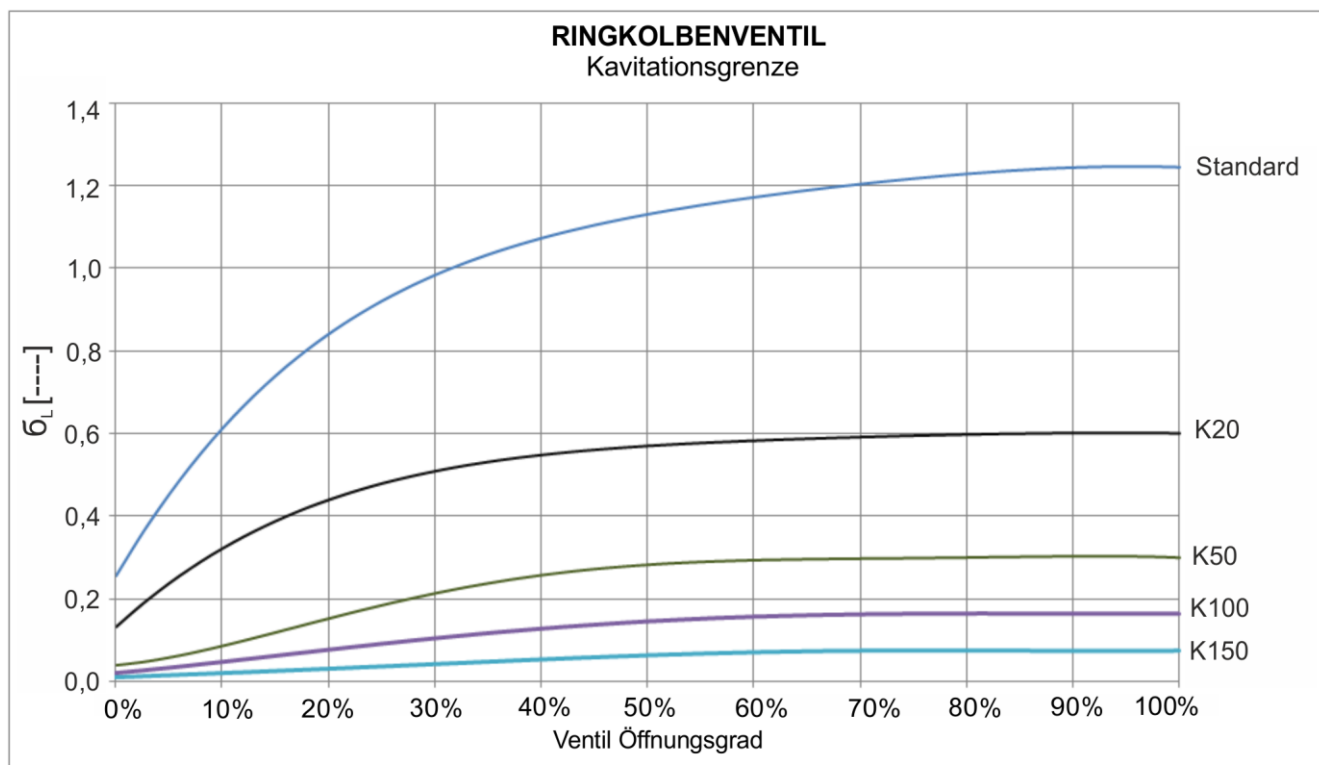
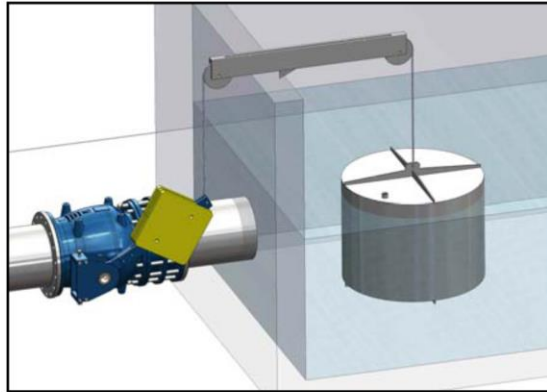


Diagramm 3

HAUPTANWENDUNGEN

SCHWIMMER ANTRIEB



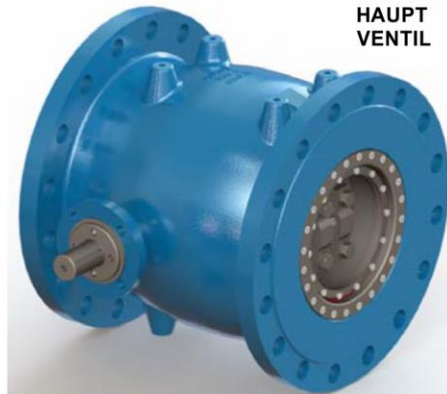
SCHNECKENRADGETRIEBE
MIT HANDRAD



ELEKTRISCHER ANTRIEB
VON BERNARD CONTROLS



HAUPT
VENTIL



DOPELTWIRKENDER
HYDRAULISCHER ZYLINDER



HYDRAULISCHER ZYLINDER
MIT GEGENGEWICHT



PNEUMATISCHER
ANTRIEB



ZUBEHÖR

SCHLITZZYLINDER



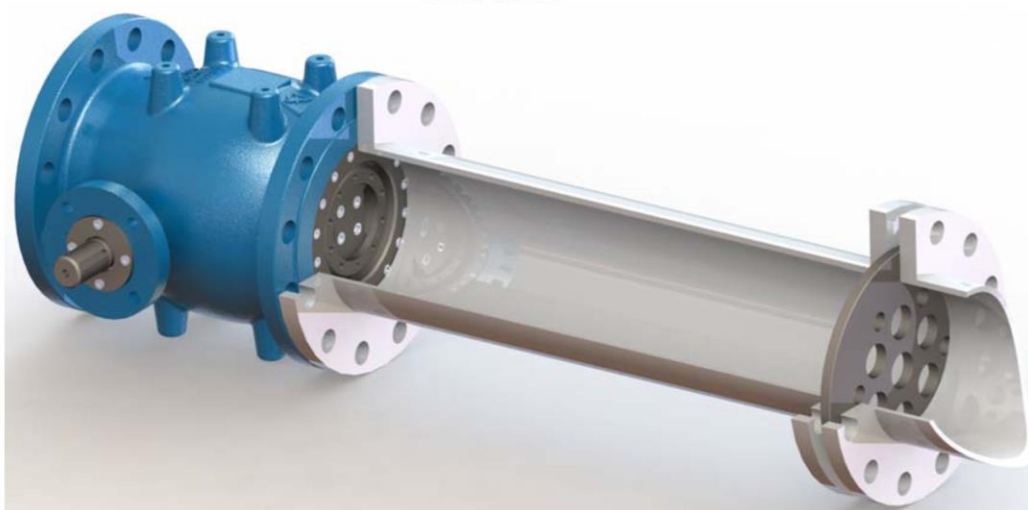
LUFTEINLASSVORRICHTUNG MITTELS T-STÜCK



HAUPT
VENTIL



LOCHPLATTE



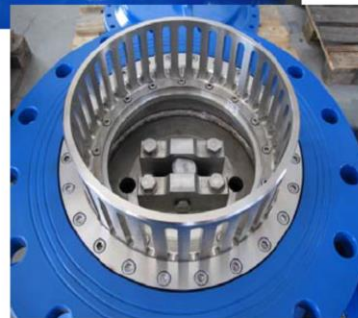
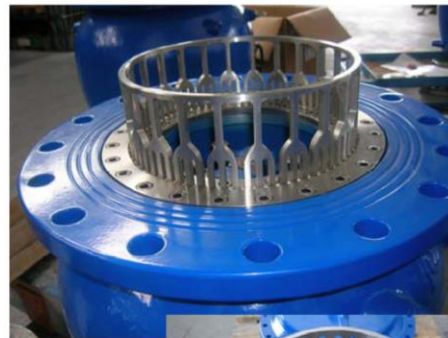
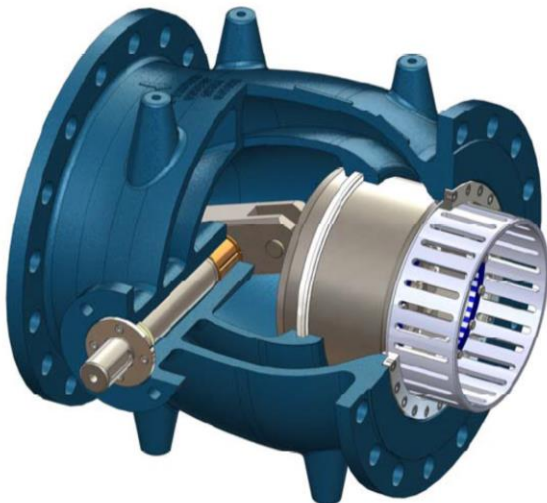
SCHLITZZYLINDER

Das Ventil kann mit einem ableitenden Edelstahlzylinder der mit ausreichenden Schlitzen ausgestattet ist geliefert werden, um die radialen Flüssigkeitsstrahlen an der Austrittsströmung zu unterteilen, und diese an der Mitte der Achse des Ventils nicht kollidieren.

Dieses Zubehörteil ermöglicht eine gute Energieableitungskurve zu erreichen, die den realen Arbeitsbedingungen des Ventils angepasst wird, entsprechend der tatsächlichen Anforderungen der Anlage.

Als Standard werden Schlitzzylinder eingesetzt, bei denen bei progressiv wachsenden Widerstand und steigendem Druck die Kavitation sinkt.

Spezielle Schlitzzylinder können verwendet werden, wenn die Dimension, die Form und der Öffnungsgrad der Ventile auf effektive Betriebsbedingungen als Grundlage berechnet wird. Zum Beispiel ist es möglich, kleine Druckverluste bei Ventilen mit hohem Öffnungsgrad und hohem Widerstand gegen die Kavitation bei kleinem Öffnungsgrad zu erhalten.



VERSCHIEDENE TYPEN VON SCHLITZZYLINDERN



SCHLITZZYLINDER
FÜR LUFTZUFUHR

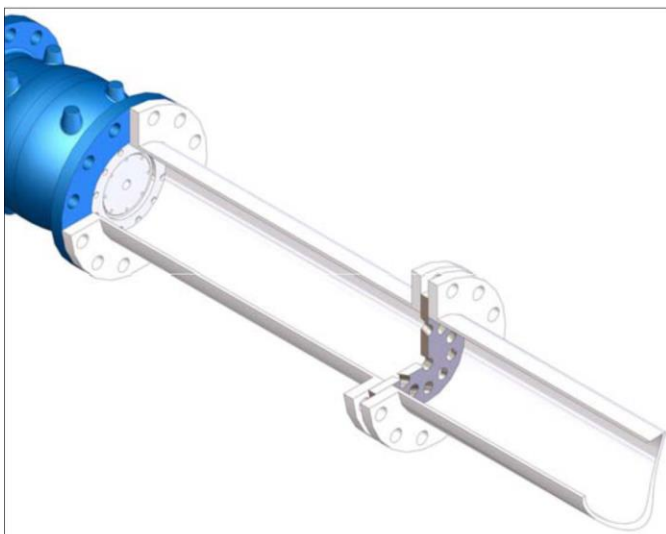
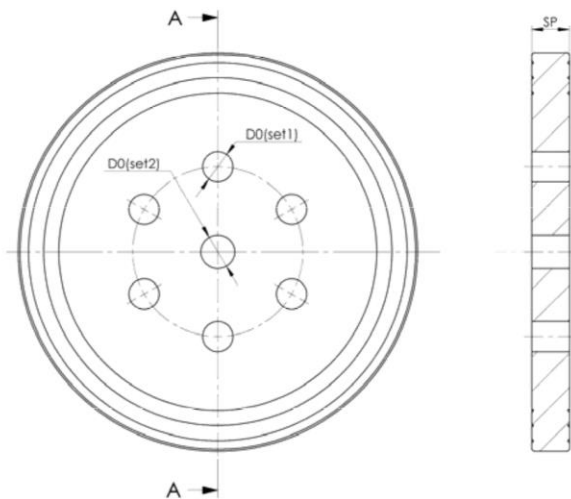


LOCHPLATTE

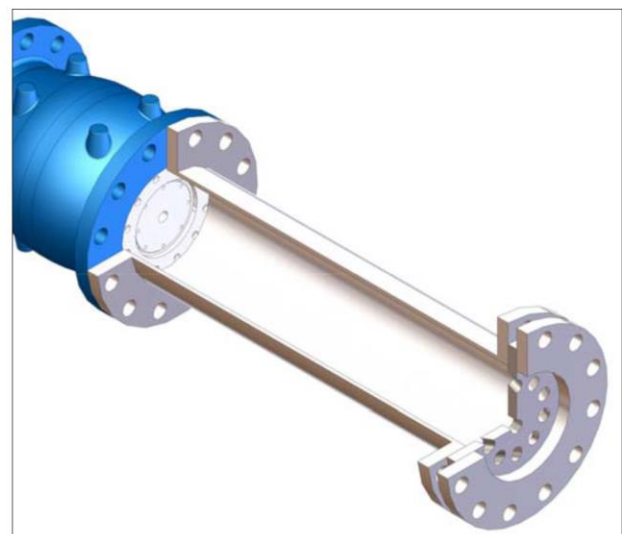
Im Falle von hohen Hydraulischen Höhen, wenn Schlitzzylinder nicht mehr ausreichen, kann zusätzlich eine Lochplatte nach dem Ventil eingebaut werden. Die richtig ausgelegte Lochplatte hilft dabei die hydraulische Höhe im ableitenden Zylinder zu reduzieren.

Je nach Anzahl, Größe und Neigung der Löcher können die Stauscheiben unterschiedliche Verlustwerte der Last erreichen, um die Gesamtleistung des Ventils zu verbessern.

Der empfohlene Mindestabstand zulaufseitig einer Stauscheibe ist $L_{ROHR} \sim 5 \times \text{Ventil DN}$. Außendurchmesser der Stauscheibe soll für die Verbindung mit Flansch nach DIN EN 1092-2 geeignet sein. Die empfohlene Dichtung ist eine Flachdichtung (auf Anfrage kann die Stauscheibe mit O-Ring-Sitz gemacht werden).



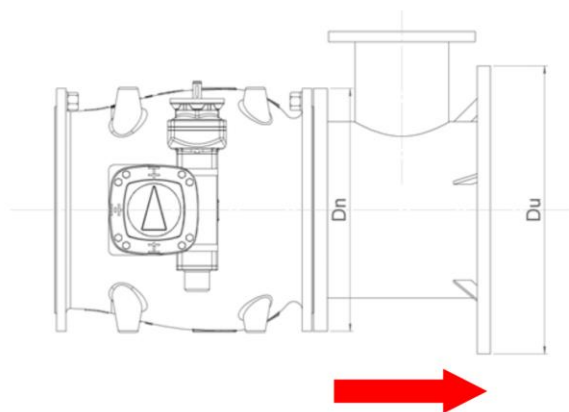
LOCHPLATTE - IM ROHR ABGANGSSEITIG



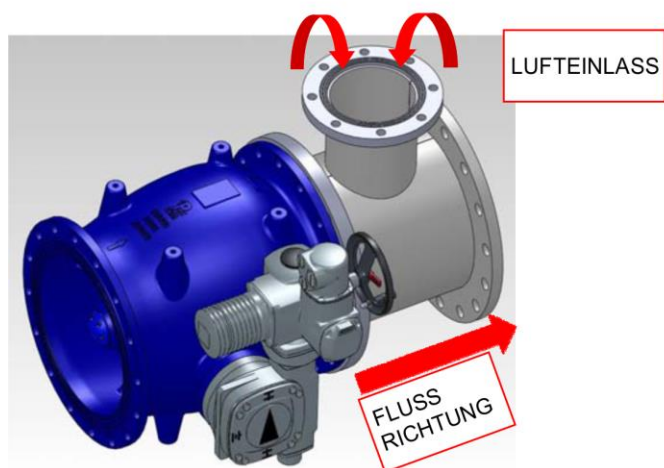
LOCHPLATTE - FREIER AUSLAUF

LUFTEINLASSVORRICHTUNG

Um Kavitation aufgrund von Druckverminderung in der Nähe des Austrittsflansches des Ventils zu vermeiden, kann eine ausreichende Lüftungseinrichtung dem Ventil nachgeschaltet werden, die durch Ansaugluft die Druckverminderung in der Flüssigkeit kompensiert, um die Gefahr von Kavitation zu reduzieren, und den Ventilen Langlebigkeit und sicheren Betrieb der abgangsseitigen gelegenen Teile der Anlage zu gewährleisten.



DN Ventil [PN10/16N]	Lufteinlassvorrichtung Standardmaße		
	Dn	Du	Weight [kg]
150	150	DN200	30
200	200	DN250	45
300	300	DN400	95
350	350	DN450	130
400	400	DN500	185
450	450	DN600	215
500	500	DN600	255
600	600	DN700	340
700	700	DN800	420
800	800	DN900	530
900	900	DN1000	720
1000	1000	DN1200	940
1200*	1200	DN1400	1550
1400*	1400	DN1600	1950



DN 400 VENTIL MIT LUFTEINLASSVORRICHTUNG



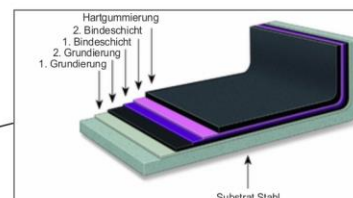
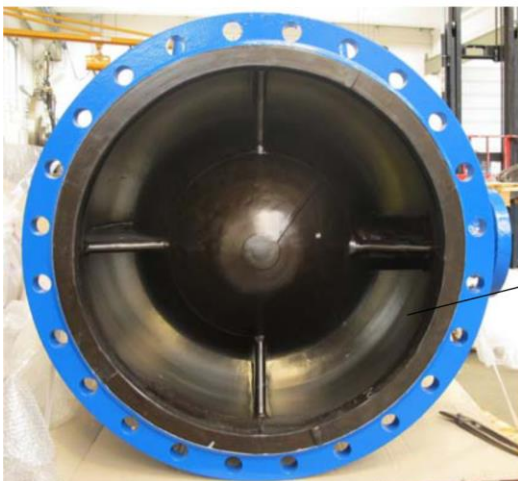
DN 1200 VENTIL MIT LUFTEINLASSVORRICHTUNG

AUFVULKANISIERTES HARTGUMMIERTES VENTIL

Ventile für salzhaltige Medien (Meerwasser oder Meerwasserentsalzung) oder korrosive Medien haben gegen chemische Angriffe von Chloridionen zu widerstehen. Aufgrund der Aggressivität der Flüssigkeit, Standard pulverbeschichtete Ventilflächen werden schnell abgerieben. Die beste Lösung, um Ventilen Langlebigkeit und sicheren Betrieb der Anlagen zu gewährleisten, ist die Ventiloberfläche mit Hilfe einer 3 mm Hartgummi-Auskleidung zu schützen, die in der Lage sein wird, dass keine Metallteile in Kontakt mit aggressiven Flüssigkeiten kommen. Um die Auskleidung anzuwenden, wird das Werkstück und die Gummipplatten bis etwa 135° - 145° C erhitzt, und bei einem Druck von etwa 4,5 bar auf die Oberfläche aufvulkanisiert.

Andere Teile des Ventils in Kontakt mit Wasser (Welle, Kettenglied, Kolbenstange, Halterung) sind aus rostfreiem Duplexstahl mit hoher Korrosionsbeständigkeit hergestellt.

Typische Anwendungen dieser Ventile sind: Wasseraufbereitungsanlagen, Entsalzungsanlagen, Bergwerke, Industrierwasser.



Der Ventilkörper ist vollständig mit einer Gummischicht abgedeckt, um einen zusätzlichen Schutz vor Korrosion zu ermöglichen und die Lebensdauer des Ventils zu erhöhen.

F600: STAHL VENTIL - PN100

Bei Hochdruck-Anwendungen (PN \geq 64 bar) wird der Ventilkörper aus geschweißtem Stahl S355JR hergestellt (hohe mechanische Festigkeit und Schweiß geeignetes Material). Typische Anwendungsgebiete sind Wasserkraftwerke mit hohen hydraulischen Köpfe, Beschneigungsanlagen, Testsysteme und Test bei hohem Druck.

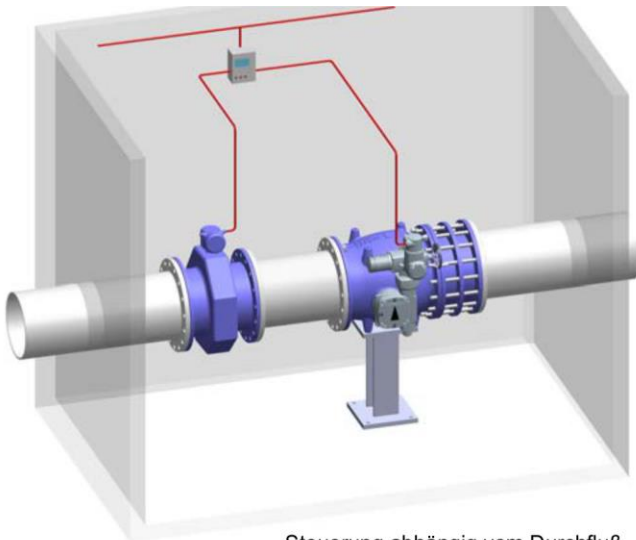


F600 PN100 HYDRAULISCHER TEST (PRÜFDRUCK = 150 BAR)

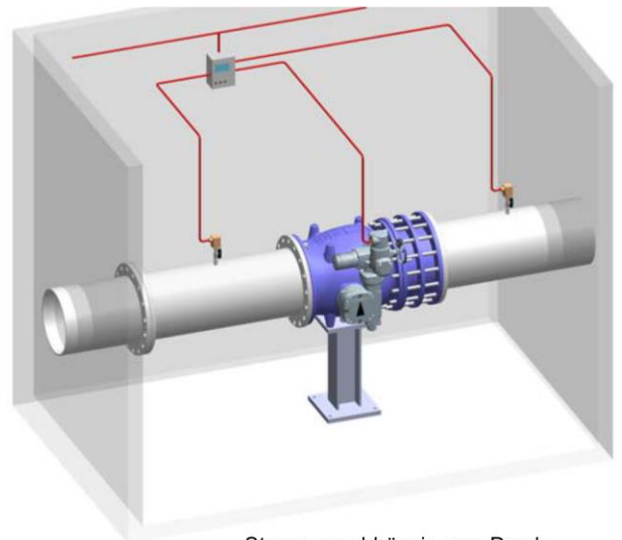
TYPISCHE INSTALLATIONEN

1. DURCHFLUSS UND DRUCKREGELUNG

Die am häufigsten verwendeten sind die Membrantypen als Druckminderer oder Durchflussregelventile. Allerdings haben diese Ventile beim hydraulischen Verhalten und Größe ihre Grenzen. Ringkolbenventile sind auch bestens geeignet für präzise und zuverlässige Kontrolle von Druck und Volumenstrom, und sie haben die Vorteile der Nennweiten von DN 80 bis DN 1800. Im Gegensatz zu Membranventilen (nur hydraulisch betätigt), müssen Ringkolbenventile ein externes Stellglied haben, das könnte ein elektrisch betriebener Antrieb, ein pneumatisch betriebener, durch Öldruck betriebener, durch Schwimmer oder durch die Schwerkraft (Zylinder mit Gegengewicht) betriebener sein. Druck oder die Strömung kann durch Verringerung oder Erhöhung des Innenquerschnitt des Ventils durch externe Aktoren wie ein externer Befehl (PLC), die mit Druckmessern (montiert vor und hinter dem Ringkolbenventil) oder Durchflussmesser (montiert vor dem Ringkolbenventil) gesteuert werden.



Steuerung abhängig vom Durchfluß

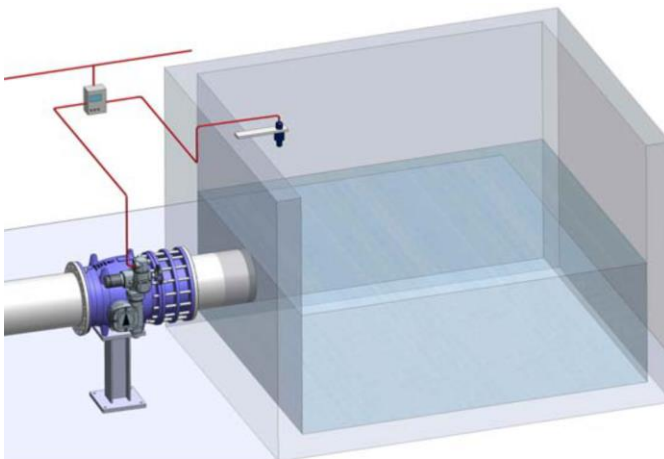


Steuerung abhängig vom Druck

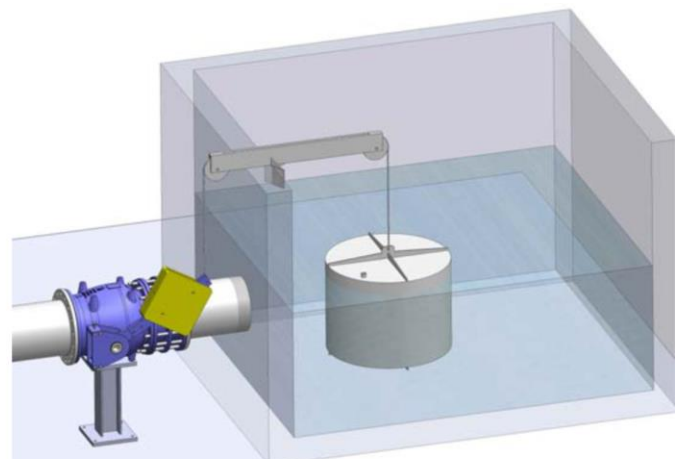
2. NIVEAUREGULIERUNG

Ringkolbenventile können unabhängig vom Wasserbedarf kontrolliert Stauseen füllen um den konstanten Wasserstand aufrecht zu erhalten.

Es ist wichtig, nach System hydraulischen Parametern den richtigen Ventildurchmesser zu wählen: Wenn Ventile überdimensioniert sind, wird bei Schwankungen des Tankfüllstandes eine gewisse Zeit benötigt, um das gewünschte Niveau zu erreichen, das zu lang sein kann.



Mit elektrischen Stellantrieb und Füllstandssensor

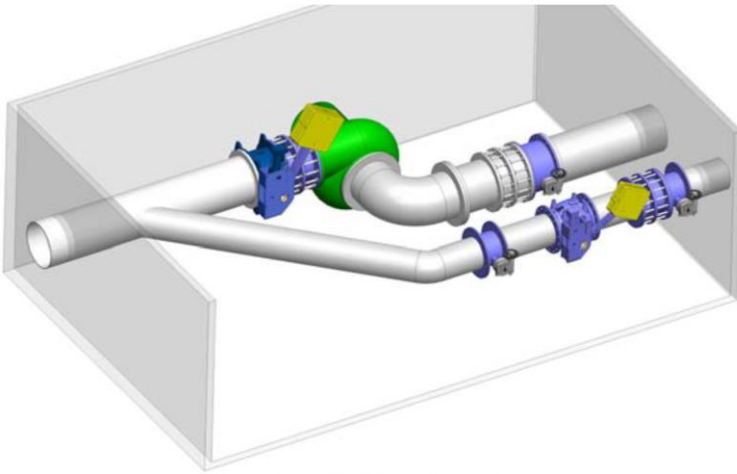


Mit Gegengewichtssystem und Schwimmer

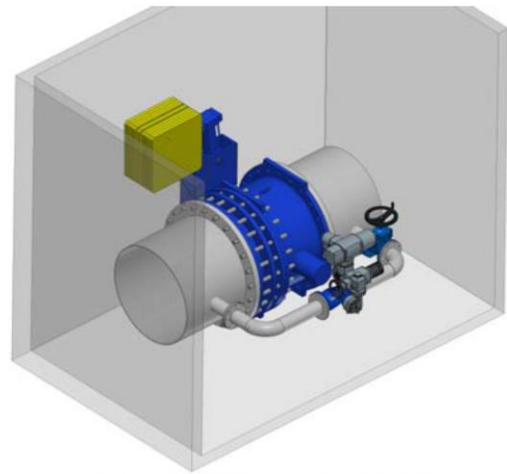
3. BYPASS – VENTIL

Ringkolbenventil kann eingesetzt werden als:

- Bypass-Ventil für Wasserkraftanlagen wie den Schutz des Turbinen-Generator oder bei Turbinenservice
- Bypass-Ventil für große Rohrleitungen zum Füllen.



By-Pass Turbinen-Generator



By-Pass zum Füllen großer Rohrleitungen

4. ABLEITUNG DER HOHEN HYDROSTATISCHEN HÖHEN

Das Kolbenventil wird als Ablassventil verwendet.
Eine typische Anwendung ist als Ablassventil an der Dammsohle.

