

**TECHNISCHE DATEN
REGELVENTILE
SERIE SIGMA**

Expect... **AVR**





INHALTSVERZEICHNIS

ALLGEMEIN

Einführung SIGMA EN/ES	3
Aufbau – Explosionszeichnung	4
Aufbau – Material-Spezifikationen	5
Arbeitsprinzip der Regelventile	6
Ventilsitz Ausführungen	7
Phänomen der Kavitation	8
Kavitationskäfig bei extreme Anwendungen	9

SIGMA EN

Technische Daten	10
Abmessungen und Gewichte	10
Durchflusskennwerte	10
Durchflussdiagramm	11

SIGMA ES

Technische Daten	12
Abmessungen und Gewichte	12
Durchflusskennwerte	12
Durchflussdiagramm	13

SIGMA EN/ES

Zusätzliche Funktionserweiterungen	14
Internationale Normen	17
Notizen	18



EINFÜHRUNG SIGMA EN/ES

Die SIGMA EN/ES Regelventile sind hydraulisch betätigte Schrägsitz-Regelventile mit hoher Kavitationsbeständigkeit, ausgezeichneter Durchflusskapazität und einem Zweikammer-Stellantrieb, welcher als separate Einheit vom Grundkörper in einem Stück demontiert werden kann.

Der Ventilgrundkörper ist strömungstechnisch optimiert und sorgt für einen nahezu ungehinderten Durchfluss. Das Resultat sind hervorragende Regeleigenschaften für Anwendungen bei hohen Differenzdrücken, sowie geringer Geräusentwicklung und Vibrationen.

Die Baureihe erfüllt alle gängigen Normen für Flanschanschlüsse.

SIGMA EN – Ventil mit voller Durchgangsbohrung für höchste Durchflusskapazitäten zur Minimierung von Energiekosten.

SIGMA ES – Speziell entwickelt für sehr anspruchsvolle Regelaufgaben sowie für große Änderungen der Volumenstrombereiche bei Dauerbetrieb.



Sigma EN



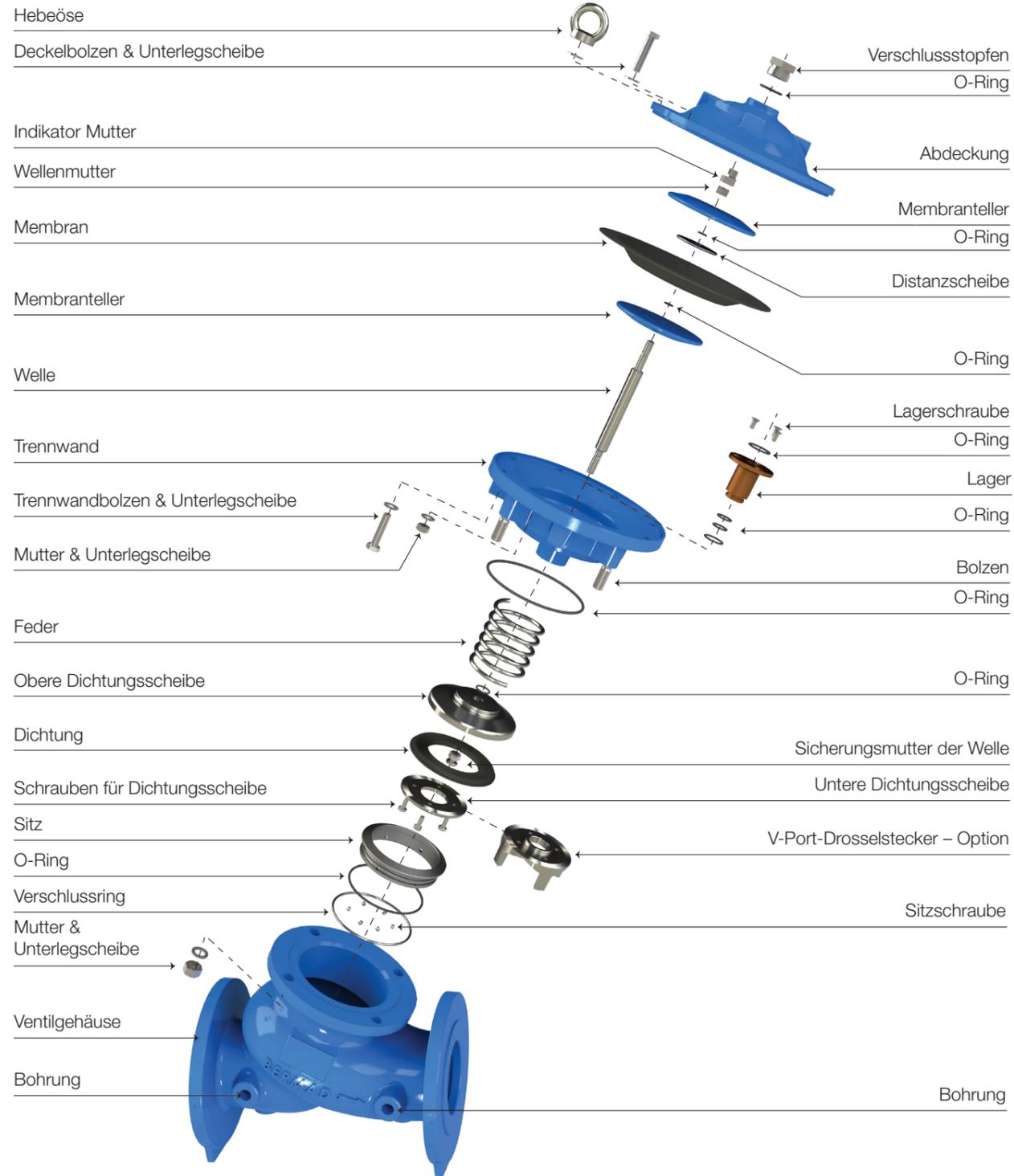
Sigma ES

MERKMALE UND OPTIONEN

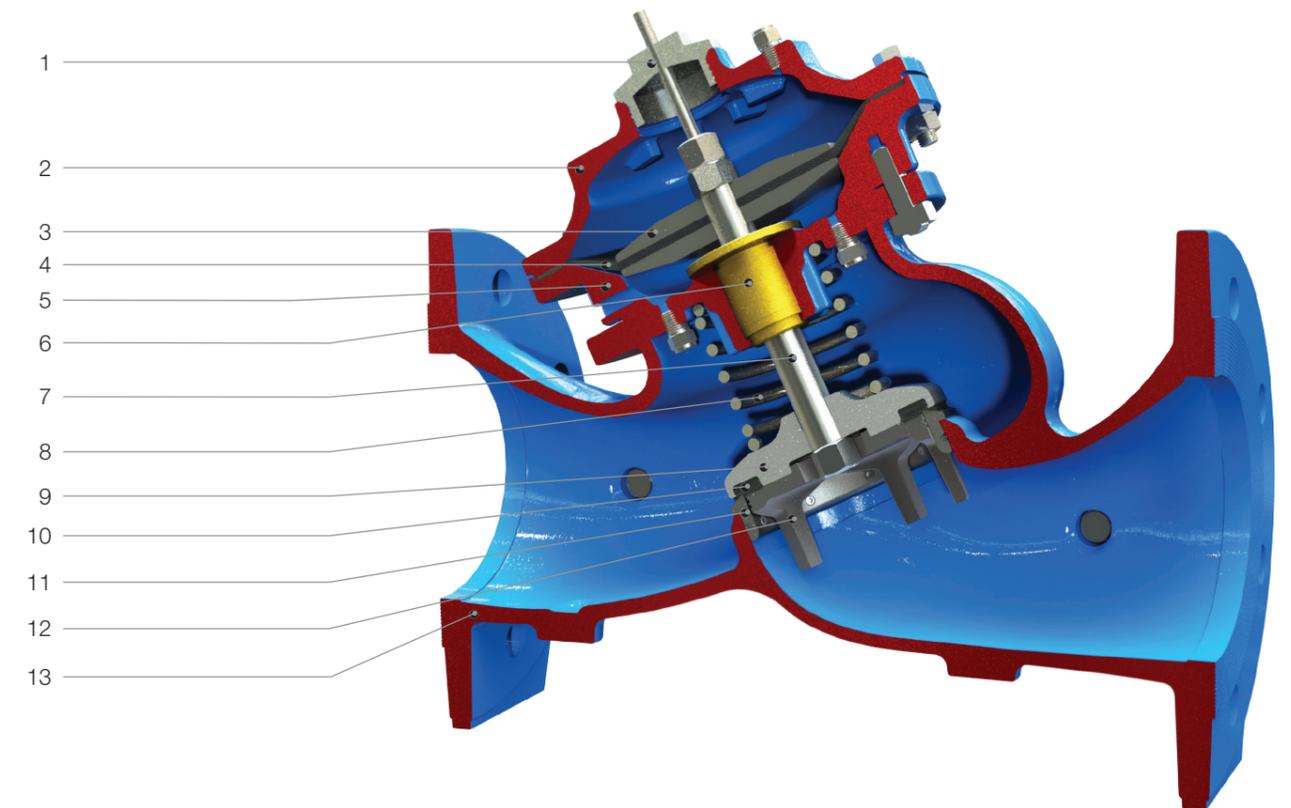
- Zweikammer-Stellantrieb
 - Der Stellantrieb kann als komplette Einheit ausgebaut werden
 - Einfacher Umbau vor Ort vom Einzel- zum Doppelkammerantrieb oder umgekehrt
- Breites Gehäuse mit schräg sitzendem Stellantrieb (Y-Bauform)
Strömungstechnisch optimiert für effizienten Durchfluss mit minimalem Druckverlust und ausgezeichnetem Widerstand gegen Kavitation. Die Ventilsitzausführung ist frei von Hindernissen und enthält keine Rippenförmigen Einbauten oder Spindelführung. Dies ermöglicht erhöhte Durchflusskapazitäten von 25% gegenüber Standard Regelventilen
- Membran-Baugruppe
 - Die flexible, flache, gewebeverstärkte Membran ist über den größten Teil ihrer Oberfläche abgestützt
 - Die Membranbelastung ist auf die wirkenden Dehnungskräfte beschränkt
 - Eine Trennwand schützt die Membran vollständig vor Steinen, Holz und Schmutz
- Die Ansteuerung der Ventile ist hydraulisch, elektrisch, sowie pneumatisch möglich
- Die Ventile arbeiten eigenmediumgesteuert ohne fremde Energiequelle
- Große Auswahl an Optionen:
 - Einseitige oder zweiseitige Durchflussrichtung
 - V-Port
 - Kavitationskäfige (einfach oder doppelt)
 - Optische Stellungsanzeige
 - Endschalter
 - Analoger Öffnungsausgang
 - Breite Auswahl an Steuerungszubehör



AUFBAU EXPLOSIONSZEICHNUNG



AUFBAU MATERIAL-SPEZIFIKATIONEN



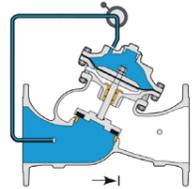
Nr.	Beschreibung	Material (Standard)*	Material (Trinkwasser)*
1	Anzeigevorrichtung (optional)	Edelstahl	
2	Abdeckung	Epoxid-Beschichtung, Spärguss, EN 1563 oder ASTM A-536	
3	Membranscheibe	Epoxidbeschichteter Stahl	
4	Membran	Gewebeverstärktes NBR	Gewebeverstärktes EPDM
5	Trennwand	Epoxid-Beschichtung, Spärguss, EN 1563 oder ASTM A-536	
6	Lager	Zinn Bronze	
7	Welle	Edelstahl, AISI 303	
8	Feder	Edelstahl, AISI 302	
9	Dichtungsscheibe	Edelstahl, AISI 410	
10	Dichtung	NBR	EPDM / NBR
11	Sitz	Edelstahl, AISI 304	
12	V-Port	Zinn Bronze, Edelstahl 316	
	Flachteller	Edelstahl, AISI 304	
13	Ventilgehäuse	Epoxid-Beschichtung, Spärguss, EN 1563 oder ASTM A-536	
	O-Ringe	NBR	EPDM
	Innenliegende Schrauben	Edelstahl, AISI 316/304	
	Externe Schrauben, Bolzen, Muttern und Scheiben	Edelstahl, AISI 316	

* Andere Materialien auf Anfrage erhältlich



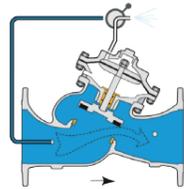
ARBEITSPRINZIP DER REGELVENTILE

EIN-AUS MODUS



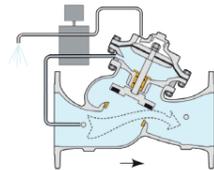
Geschlossene Position

Der Leitungsdruck, der auf die obere Steuerkammer des Ventils ausgeübt wird, erzeugt eine höhere Kraft, die das Ventil in die geschlossene Position bewegt und für eine tropffreie Abdichtung sorgt.



Offene Position

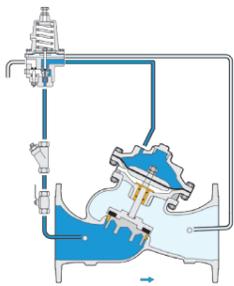
Wenn der Druck in der oberen Steuerkammer in die Atmosphäre oder einen anderen Bereich mit niedrigerem Druck abgelassen wird, bewegt der auf die Dichtungsscheibe wirkende Leitungsdruck das Ventil in die offene Stellung.



Angetriebene Offenstellung

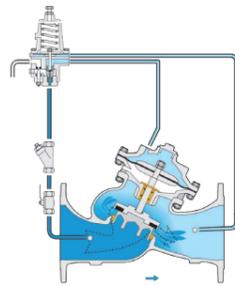
Der Leitungsdruck wirkt auf die untere Antriebskammer, während der Druck in der oberen Antriebskammer gezielt abgeführt wird. Zusätzlich wirkt der Leitungsdruck unten auf den Ventilsitz und erzeugt eine zusätzliche Öffnungskraft, die das Ventil öffnet.

3-WEGE STEUERUNG - DRUCKREDUZIERUNG



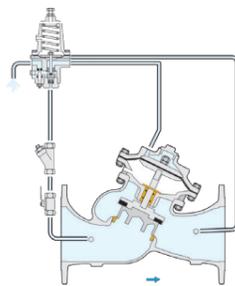
Geschlossene Position

Hoher Druck auf der Nachdrucks-Seite sorgt dafür, dass das Pilotventil den Vordruck auf die Steuerkammer lenkt. Das Doppelkammer-Auführung der Steuerkammer sorgt für ein kraftvolles Schließen bei Null Durchfluss.



Modulierende Position

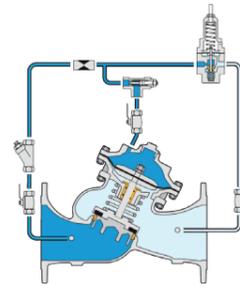
Wenn der Nachdruck dem eingestellten Wert entspricht, blockiert das Pilotventil den Zu- und Ablauf der Steuerkammer und friert dessen Position ein. Das Pilotventil reagiert auf Druckänderungen im Nachdruck und regelt nach, um die Einstellung beizubehalten, indem es die Steuerkammer entweder entspannt oder unter Druck setzt.



Offene Position

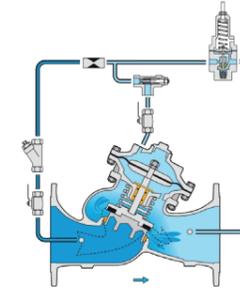
Sinkt der Nachdruck unter den eingestellten Wert, regelt der Pilot nach und lässt Druck aus der Steuerkammer. Dies ermöglicht eine vollständige Öffnung des Ventils. Dies minimiert den Druckverlust und ermöglicht einen maximal möglichen Nachdruck. Die 3-Wege-Steuerung der Doppelkammerventile vermeidet das Risiko einer hydraulischen Blockierung.

2-WEGE STEUERUNG - DRUCKREDUZIERUNG



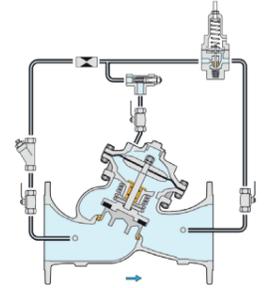
Geschlossene Position

Das geschlossene Pilotventil sorgt dafür, dass der anliegende Leitungsdruck in die obere Steuerkammer geleitet wird. Die daraus resultierende höhere Kraft bewegt das Ventil in die vollständig geschlossene Position und sorgt für eine tropffreie Abdichtung.



Modulierende Position

Das Pilotventil nimmt Druckänderungen in der Leitung wahr und öffnet oder schließt sich entsprechend. Es steuert den angesammelten Druck in der oberen Steuerkammer des Ventils, wodurch das Hauptventil in eine Zwischenstellung moduliert und den voreingestellten Nachdruck beibehält.



Offene Position

Das geöffnete Pilotventil lässt den Leitungsdruck aus der oberen Steuerkammer ab. Der Leitungsdruck, der sowohl auf die untere Steuerkammer als auch auf die Dichtungsscheibe wirkt, bewegt das Ventil in die geöffnete Stellung.

VENTILSITZ AUSFÜHRUNGEN

Die Serie SIGMA EN/ES von BERMAD verfügt über verschiedene Ventilsitzausführungen:

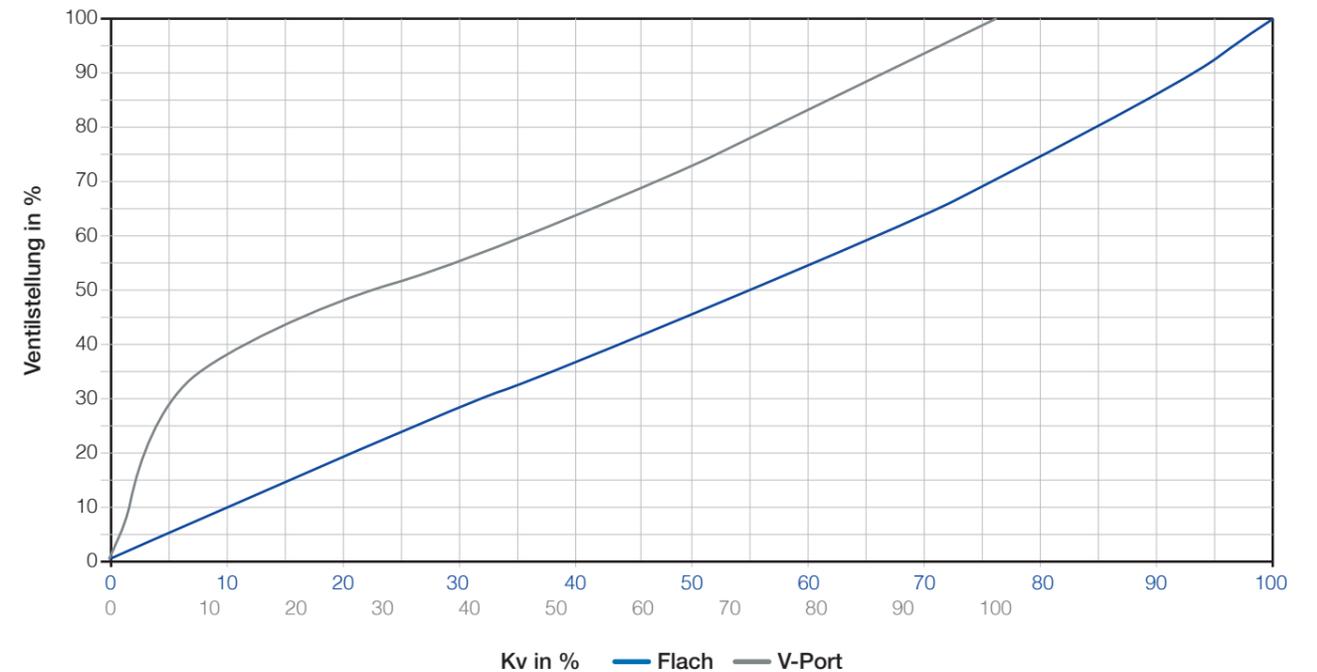
Flachteller-Sitz – für Auf-Zu- und High-Flow-Anwendungen

V-Port-Sitz – einzigartiger Drosselkegel. Er verändert das Verhältnis von Durchfluss zu Ventilhub und ermöglicht einen sehr großen Durchflussbereich bei relativ hoher Druckreduzierung. Er sorgt für ein genaueres, stabileres und sanfteres Ansprechen bei der Druck- und Durchflussregulierung bei gleichzeitiger Reduzierung von Geräuschen und Vibrationen.

Die Ventilsitze können vor oder nach dem Einbau des Ventils vor Ort leicht ausgetauscht werden.



MERKMALE DER VENTILKEGEL





PHÄNOMEN DER KAVITATION

Das Phänomen der Kavitation hat einen erheblichen Einfluss auf die Leistung von Regelventilen.

Wenn der statische Druck der Flüssigkeit den Dampfdruck der Flüssigkeit erreicht, bilden sich Dampf Hohlräume (Blasen) und wachsen, bis sie durch den wiedergewonnenen Druck stromabwärts zum Ventilsitz gewaltsam implodieren.

Die Implosion der Dampfblasen an Bauteilen des Ventils führt zu sogenannten Mikrojets. Diese erzeugen Hochdruckstöße und extreme Hitze für den Bruchteil einer Sekunde. Dies führt über längere Zeiträume zur Beschädigung der Bauteile. Bei Extrem hoher Kavitation kommt es zusätzlich zur Limitierung des Durchflusses (Choked Flow).

Die Ventilbaureihe der Serie SIGMA ist speziell dafür entwickelt, um bestmöglich mit vorhandener Kavitation umzugehen. Hierfür sorgen zum einen der höher gelegene Ventilsitz, sowie die sehr bauchige Form. Somit treffen die Dampfblasen nicht direkt auf das Ventilgehäuse oder den Ventilsitz und das Ventil kann der Kavitation länger standhalten.

Der Kavitationsleitfaden basiert auf der in der Ventilindustrie gebräuchlichen Formel: $\sigma = (P2 - Pv) : (P1 - P2)$

Mit:

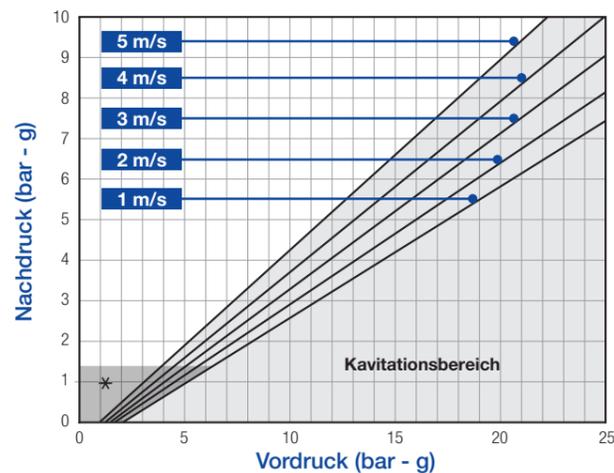
- σ = Sigma, Kavitationsindex, dimensionslos
- P1 = Eingangsdruck, absolut
- P2 = Ausgangsdruck, absolut
- Pv = Dampfdruck der Flüssigkeit, absolut (Wasser, 18°C = 0.02 bar-a)

Anmerkungen:

- Alternative Kavitationsindexformel von der ISA: $\sigma_{ISA} = (P1 - Pv) : (P1 - P2)$ was gleich ist $\sigma + 1$
- Die nachstehenden Diagramme sind nur als allgemeiner Leitfaden zu betrachten
- Für die bestmögliche Auslegung der Regelventile gemäß Systemanforderungen wenden Sie sich bitte an AVK.

KAVITATIONS DIAGRAMM

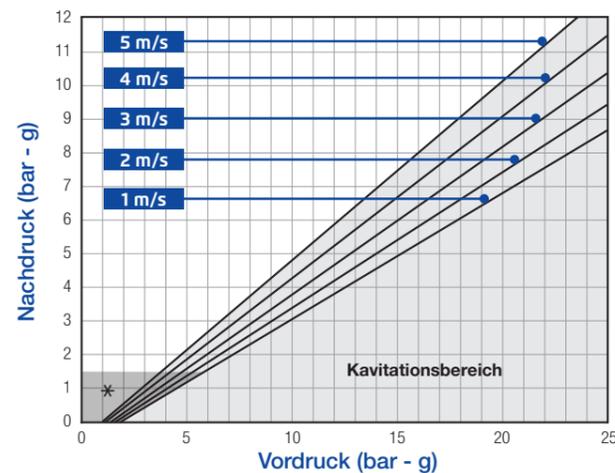
700 SIGMA EN



* Blende notwendig oder AVK kontaktieren

Diagramme stellen Ventilsitz mit Flachteller-Ausführung da.

700 SIGMA ES



EXTREME ANWENDUNGEN KAVITATIONS KÄFIG



Einzel-Kavitationskäfig – C1

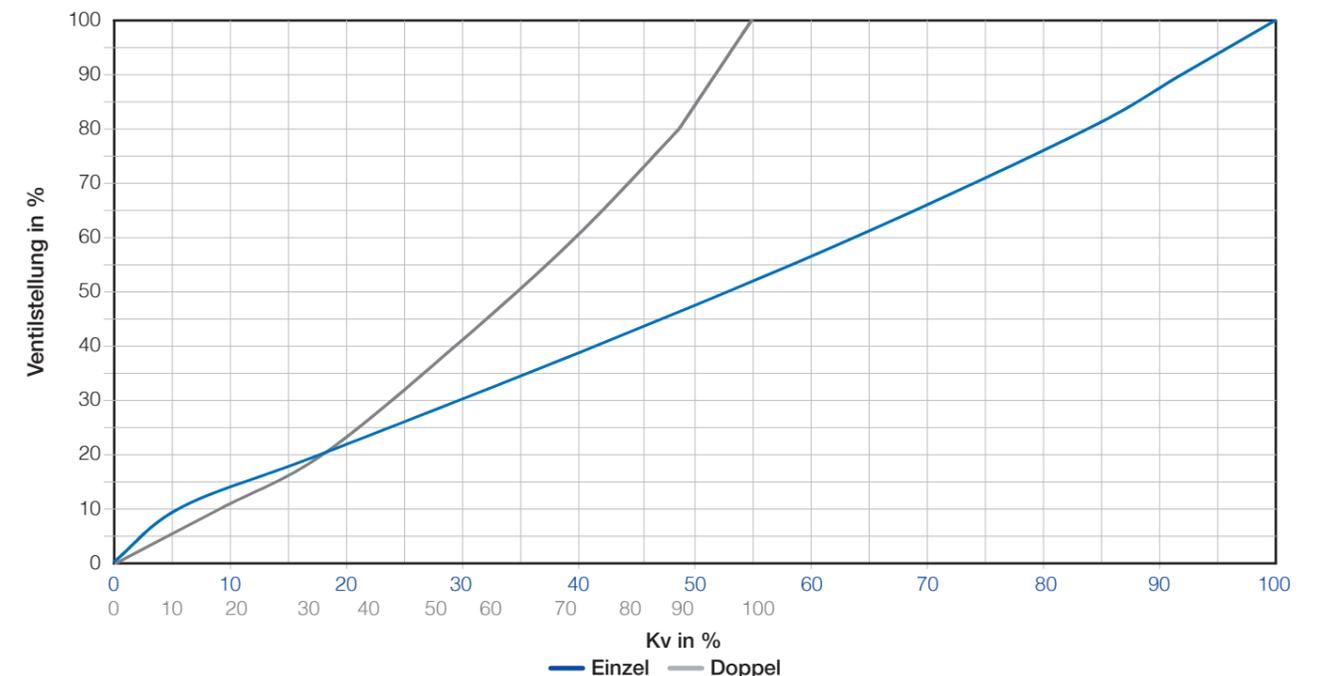
wurde entwickelt, um bei höheren Differenzdrücken die Kavitation, sowie die damit verbundenen Geräusche und Vibrationen zu reduzieren.



Doppel-Kavitationskäfig – C2

wurde entwickelt, um bei höchsten Differenzdrücken der Kavitation zu widerstehen, sowie entstehende Geräusche und Vibrationen zu minimieren.

MERKMALE DER VENTILKÄFIGS

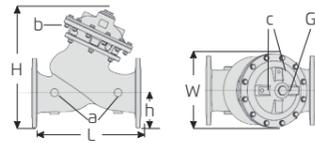




SIGMA EN TECHNISCHE DATEN

Ventilmuster: „Y“
Druckstufe: 25 bar
Bauform: Flansch (alle Standards)
Ventilsitzausführung: Flachteller, V-Port, Kavitationskäftig
Temperatur: 60°C für Kaltwasser-Anwendungen
Optional höhere Temperaturen: Auf Anfrage

Standard Material:
Gehäuse & Antrieb: Sphäroguss
Schrauben, Muttern & Bolzen: Edelstahl
Komponenten: Edelstahl, Bronze & epoxidbeschichteter Stahl
Membran: Gewebeverstärktes synthetisches Gummi
Dichtungen: Synthetisches Gummi
Beschichtung: Dunkelblaues schmelzgebundenes Epoxidharz
 für andere Materialien wenden Sie sich an AVK



ABMESSUNGEN UND GEWICHTE

Größe	DN	40	50	65	80	100	150	200	250	300	400	
L	mm	230	230	290	310	350	480	600	730	850	1100	
W	mm	155	165	180	210	255	320	400	480	570	815	
h*	mm	81	86	92	108	130	163	193	227	272	334	
H*	mm	234	246	290	252	318	514	618	725	881	1171	
Gewicht*	kg	12	14	20	28	47	96	158	256	403	974	
Volumen Kontrollkammer	Liter	0,125	0,125	0,125	0,3	0,45	2,15	4,5	8,5	12,4	29,8	
Ventilweg	mm	16	16	22	25	27	50	62	70	100	134	
a	inch	3/8" NPT				1/2" NPT				1" BSP		
b	inch	1/8" NPT				1/4" NPT				3/8" NPT		3/4" BSP
c	inch	1/4" NPT				1/2" NPT				3/4" BSP		
G	inch	3/4" G				2" G				3" G		

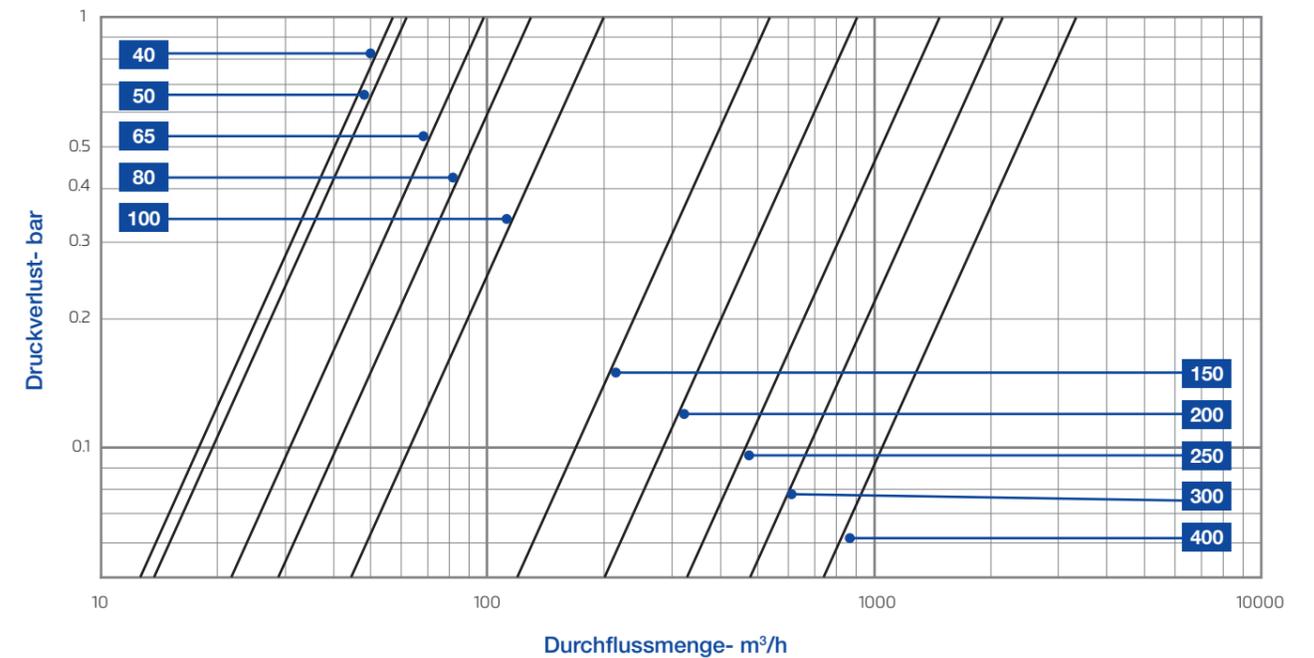
*Maximale Abmessungen

DURCHFLUSSKENNWERTE

Größe	DN	40	50	65	80	100	150	200	250	300	400
Flachteller	Kv	57	62	98	130	200	540	905	1480	2140	3300
	K	1.2	2.6	2.9	3.8	3.9	2.7	3.1	2.8	2.8	3.7
V-Port	Kv	46	48	73	102	140	453	767	1310	1940	2970
	K	1.9	4.3	5.3	6.2	8.0	3.9	4.3	3.6	3.4	4.6



SIGMA EN DURCHFLUSSDIAGRAMM



Die Diagramme stellen vollständig geöffnete Ventile dar.

BERECHNUNG VON DIFFERENZDRUCK UND DURCHFLUSS

$$Kv = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P}} \quad Q = Kv \cdot \sqrt{\Delta P} \quad \Delta P = \left(\frac{Q}{Kv} \right)^2$$

Kv = Durchflusskoeffizient des Ventils
 (Durchfluss in m³/h bei ΔP=1bar)

Q = Durchflussrate (m³/h)

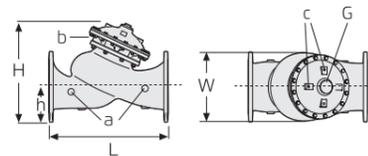
ΔP = Differenzdruck (bar)



SIGMA ES TECHNISCHE DATEN

Ventilmuster: „Y“
Druckstufe: 25 bar
Bauform: Flansch (alle Standards)
Ventilsitzausführung: Flachteller, V-Port, Kavitationskäftig
Temperatur: 60°C für Kaltwasser-Anwendungen
Optional höhere Temperatur: Auf Anfrage

Standard Material:
Gehäuse & Antrieb: Sphäroguss
Schrauben, Muttern & Bolzen: Edelstahl
Komponenten: Edelstahl, Zinnbronze & epoxidbeschichteter Stahl
Membran: Gewebeverstärktes synthetisches Gummi
Dichtungen: Synthetisches Gummi
Beschichtung: Dunkelblaues schmelzgebundenes Epoxidharz
 für andere Materialien wenden Sie sich an AVK



ABMESSUNGEN UND GEWICHTE

Größe	DN	65	80	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600
L	mm	290	310	350	480	600	730	850	980	1100	1200	1250	1450
W	mm	190	210	255	320	380	450	540	585	660	815	815	920
h*	mm	98	108	130	163	193	227	265	299	334	361	398	490
H*	mm	242	252	318	411	506	600	721	909	943	1195	1220	1240
Gewicht*	kg	18	22	38	78	125	198	306	457	515	1024	1085	1290
Volumen Kontrollkammer	Liter	0,125	0,125	0,3	0,5	2,15	4,5	8,5	12,4	12,4	29,8	29,8	29,8
Ventilweg	mm	16	22	25	25	40	50	62	78	100	134	134	134
a	inch	3/8" NPT			1/2" NPT			1" BSP					
b	inch	1/8" NPT		1/4" NPT		3/8" NPT		3/4" BSP					
c	inch	1/4" NPT				1/2" NPT		3/4" BSP					
G	inch	3/4" G		2" G				3" G					

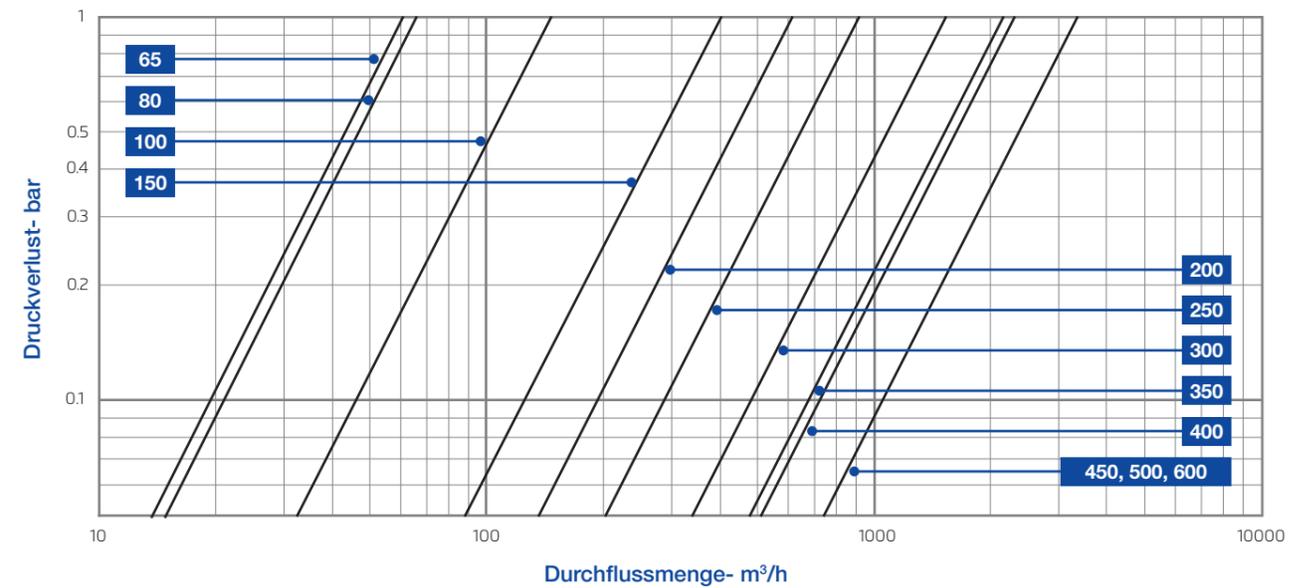
*Maximale Abmessungen

DURCHFLUSSKENNWERTE

Größe	DN	65	80	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600
Flachteller	Kv	60	65	143	395	610	905	1520	2140	2250	3300	3300	3300
	K	7,8	15,2	7,7	5,1	6,7	7,5	5,5	5,1	7,9	5,9	9,0	18,7
V-Port	Kv	51	55	123	336	519	769	1292	1857	2027	2970	2970	2970
	K	10,8	21,2	10,4	7,0	9,3	10,4	7,6	6,8	9,8	7,3	11,1	23,0



SIGMA ES DURCHFLUSSDIAGRAMM



Die Diagramme stellen vollständig geöffnete Ventile dar.

BERECHNUNG VON DIFFERENZDRUCK UND DURCHFLUSS

$$Kv = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P}} \quad Q = Kv \cdot \sqrt{\Delta P} \quad \Delta P = \left(\frac{Q}{Kv} \right)^2$$

Kv = Durchflusskoeffizient des Ventils
 (Durchfluss in m³/h bei ΔP=1bar)

Q = Durchflussrate (m³/h)

ΔP = Differenzdruck (bar)



ZUSÄTZLICHE FUNKTIONSERWEITERUNGEN



Unabhängige Hubkontrolle – 2S

ist eine integrierte, federbelastete Rückschlagklappe, die eine vollständige Steuerung und Regulierung in der gewünschten Richtung ermöglicht und das Ventil sanft schließt, bevor der Durchfluss die Richtung ändert, unabhängig vom Steuerstatus.



Back-up Funktion – TC

ist ein Dreifach-Kammer gesteuertes Ventil, bei dem die dritte Steuerkammer einen Ausfallsicherheitsmechanismus ermöglicht. Es wird in kritischen oder empfindlichen Wassersystemen empfohlen, um einen kontinuierlichen Betrieb des Systems zu gewährleisten.



Elektromagnetischer Durchflussmesser zum Einstecken – MT

kann auf der Eingangsseite des Ventils angebracht werden und bietet eine genaue Durchflussmessfunktion.



Stellungsanzeige – I

bietet eine visuelle Anzeige der Ventilöffnung und des Regelverhaltens.



Einfacher Endschalter – S

umfasst mechanische elektrische Umschaltkontakte (NO + NC), die eine Fernsignalisierung der geschlossenen Ventilposition ermöglichen.



Doppelter Endschalter – SS

umfasst zwei mechanische elektrische Schalter, die eine Fernsignalisierung der geschlossenen und offenen Ventilstellung ermöglichen.



Hubbegrenzer – M

ermöglicht die Begrenzung des Öffnungshubes des Regelventils oder ein sicheres, mechanisches Schließen.



Hebefeder – L

ermöglicht, dass das Ventil im drucklosen Zustand geöffnet bleibt und Druckverluste minimiert werden.



Analoger Ventilstellungstransmitter – Q

ermöglicht die Fernsignalisierung der relativen Position des Ventils.



INTERNATIONALE NORMEN



INTERNATIONAL

ISO 9001-2015 Zertifiziertes Qualitätssicherungssystem

ISO 9001

INTERNATIONAL

ISO 9001-2015 Zertifiziertes Qualitätssicherungssystem



WRAS, UK

Das Produkt entspricht dem Water Regulation Advisory Scheme des Vereinigten Königreichs und BS 6920



DVGW, Deutschland

Einigung mit der Europäischen Norm EN 1074 – Armaturen für die Wasserversorgung und den deutschen Normen KTW und W270



ACS, Frankreich

Die Tests basieren auf der französischen Sanitärnorm



BELGAQUA, Belgien

Das Produkt entspricht den belgischen Normen für Materialien im Kontakt mit Trinkwasser



NSF, USA

Das Produkt entspricht den Normen NSF/ANSI 61 Std. – Ventile für die Wasserversorgung und NSF 372



Bulgarcontrola, Bulgarien

Einigung der automatischen Regelventile von BERMAD mit den hygienischen Anforderungen Bulgariens und mit der EN 1074 Europäische Norm für Armaturen für die Wasserversorgung



PZH, Polen

Einigung der automatischen Regelventile von BERMAD mit den polnischen Sanitärvorschriften



AS 5081, Australien

Regelarmaturen für Wasserwerke



**EAC, Eurasische
Wirtschaftsunion**

Armaturen für die Wasserversorgung



KC, Korea

Armaturen für die Wasserversorgung



AVK Armaturen GmbH

Schillerstraße 50
42489 Wülfrath
Deutschland

Tel.: +49 2058 901-01
Fax.: +49 2058 901-110
E-Mail: info@avk-armaturen.de
Webseite: www.avk-armaturen.de

Copyright © 2023 rev. 01 - AVK Group A/S



Expect... **AVK**