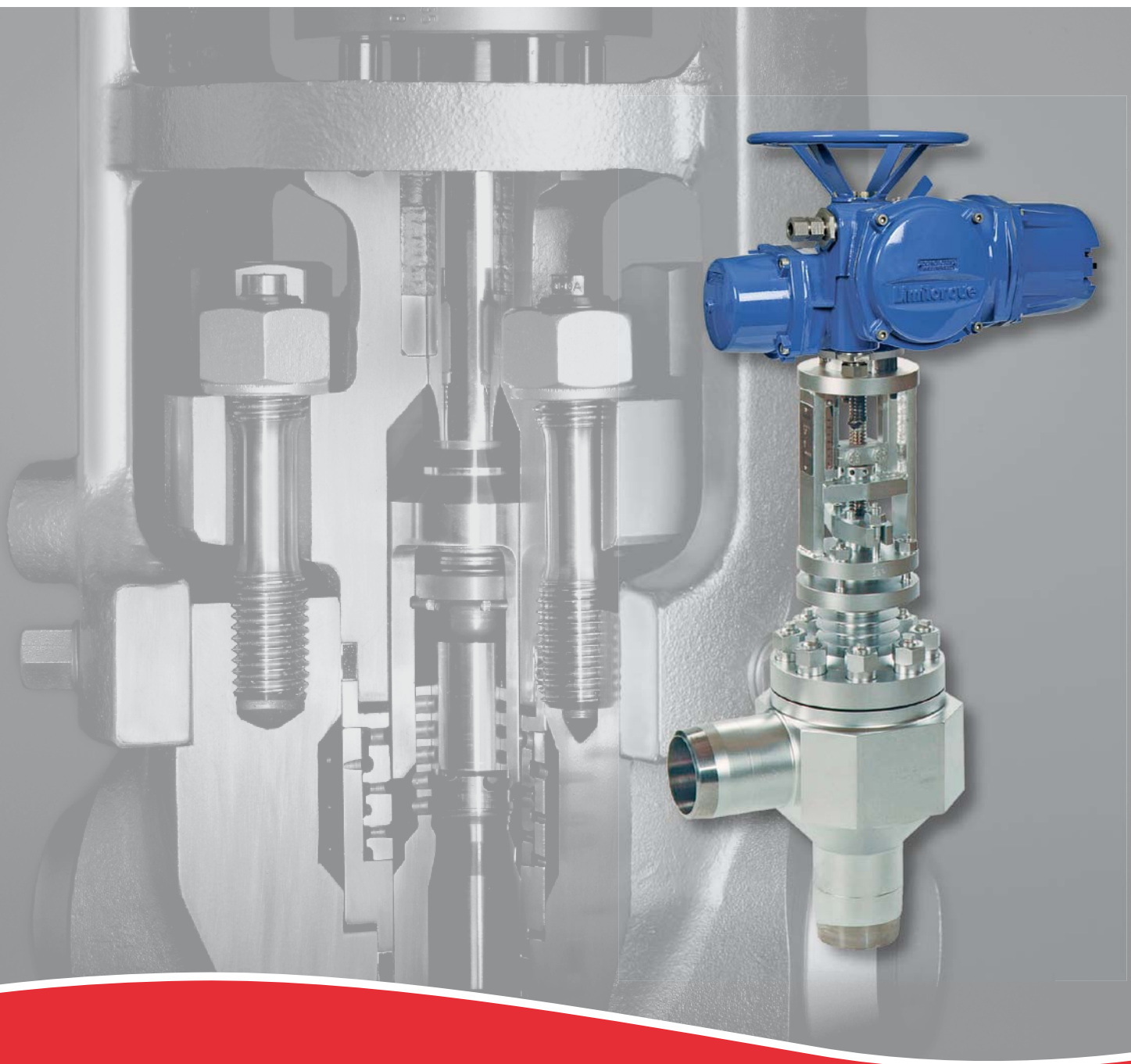


**GESTRA**

**ZK-Stellventile mit Radialstufendüse®**

*Für die Kraftwerks- und Anlagentechnik*





## ZK-Stellventile für die Kraftwerks- und Anlagentechnik

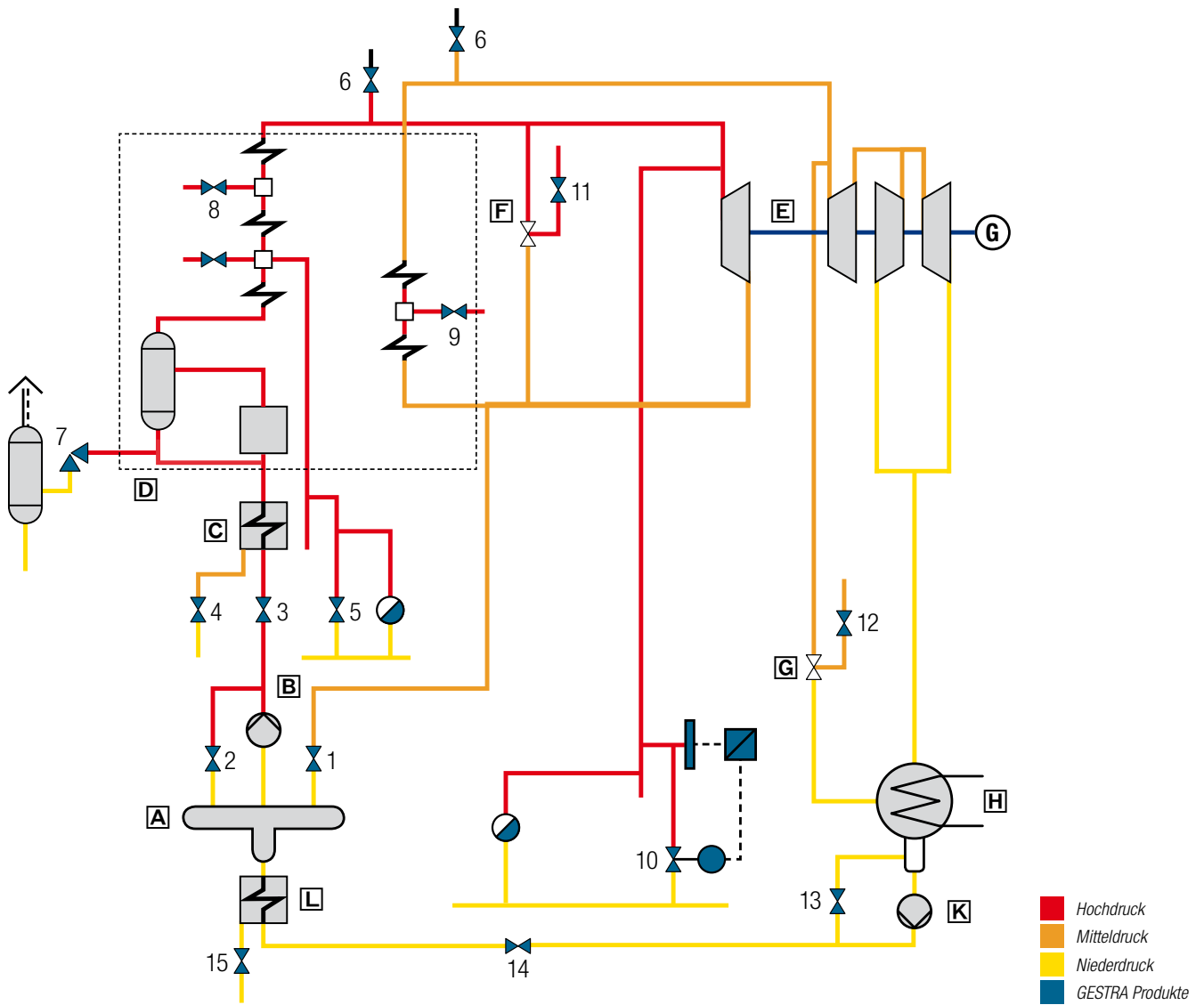
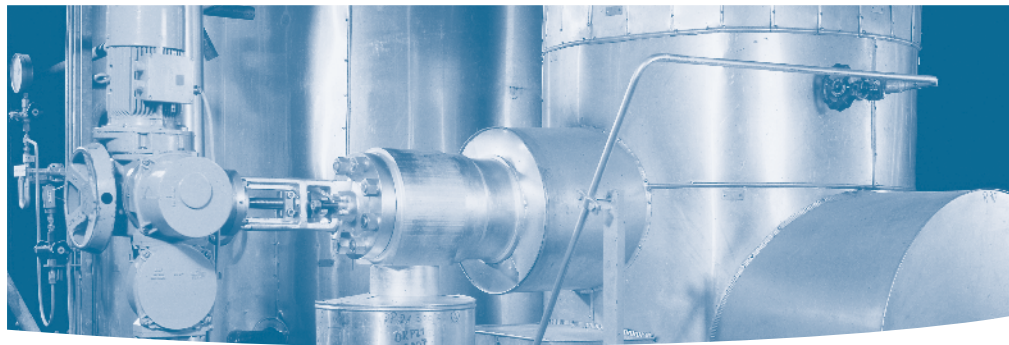
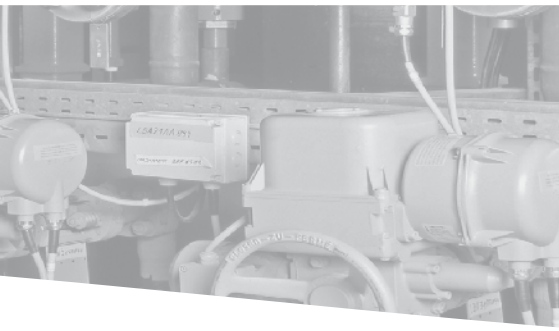
### Überblick

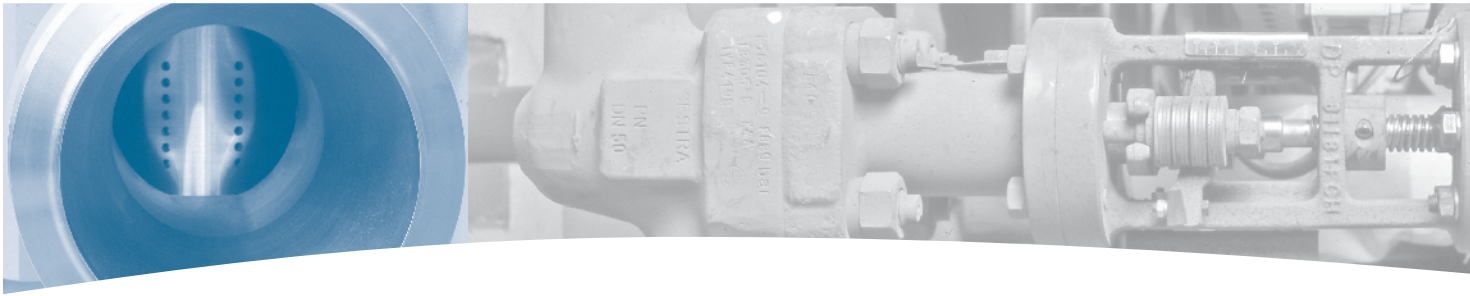
GESTRA Stellventile ZK haben sich seit Jahrzehnten unter harten Einsatzbedingungen bewährt. Erfahrung und Know-how sind die Basis für eine Generation leistungsfähiger dicht schließender Regelventile für den Kraftwerksbetrieb. Reparatur- und Wartungsfreundlichkeit sowie die konstruktiv bedingte Verschleißfestigkeit garantieren einen zuverlässigen Einsatz bei langer Lebensdauer.

### Inhaltsverzeichnis

ZK-Stellventile für die Kraftwerks- und Anlagentechnik .....	2–3
Die Anwendungsbereiche der ZK-Stellventile ..	4–5
Einbaubeispiele der ZK-Stellventile .....	6
Die ZK-RADIALSTUFENDÜSE® .....	7–9
Stellventil ZK 29 und ZK 210, Steuerkolben in Offenstellung .....	10–11
Stellventil ZK 313 mit Tandemabschluss .....	12–13
GESTRA Systemlösungen ZK 213 .....	14–15
Stellventil ZK 610 und ZK 613 .....	16–17
Kontrollierte Entwässerung mit Sonden .....	18–19
Kondensatableiter für Hochdruckanwendungen .....	20–23
Programmübersicht .....	24
GESTRA steht für Qualität .....	25
Auszug aus der Referenzliste .....	25

Einbauort / Ventil	p [bar]	t [°C]	ZK-Typenschlüssel
<b>A Speisewasserbehälter</b>			
1 Stützdampf RV	ca. 60	ca. 400	29, 610
<b>B Hauptspeisewasser-Pumpe</b>			
2 Speisewasser MM RV	bis 560	ca. 220	313, 213
3 Speisewasser RV	bis 560	ca. 220	610, 613
<b>C HD-Vorwärmer</b>			
4 Kondensatablauf RV	20–60	ca. 300	29, 210, 610
<b>D Kessel</b>			
5 Kesselentwässerungsventil	bis 330	ca. 620	313, 213
Rußbläser-Anwärmventil	ca. 50	300–350	29, 210
Rußbläserdampf RV	bis 330	550	313
Kesselumlauf RV	180–330	ca. 250	313, 613
6 Kesselentlastungsventil	bis 330	ca. 620	313, 613
7 Kesselflaschenablauf RV	180–330	ca. 450	613
8 HD-Einspritz RV	ca. 280	ca. 220	313
9 MD-Einspritz RV	ca. 50	ca. 220	29, 210
<b>E Turbine</b>			
10 FD-Entwässerung	bis 330	ca. 620	313, 213
MD-Entwässerung	ca. 60	ca. 620	29, 210, 313
ND-Entwässerung	< 20	ca. 460	29
<b>F HD-Umleitstation</b>			
11 Einspritz RV	bis 350	ca. 220	313, 213
<b>G MD-Umleitstation</b>			
12 Einspritz RV	bis 250	ca. 220	29, 210
<b>H Kondensator</b>			
<b>K Kondensatpumpe</b>			
13 Kondensat MM RV	10–25	ca. 30	29, 610
14 Kondensat RV	10–25	ca. 30	29, 610
<b>L Niederdruck Vorwärmer</b>			
15 Kondensatablauf RV	ca. 0,4–5	ca. 30	29, 610





## Die Anwendungsbereiche der ZK-Stellventile

Stellventile ZK sind für unterschiedliche Basisanwendungen im Industrie- und Kraftwerksbetrieb geeignet:

- ▶ **Mindestmengenregelung**
- ▶ **Entwässerung und Anwärmung**
- ▶ **Niveauregelung**
- ▶ **Einspritzregelung**
- ▶ **Dampfregelung**

### GESTRA bietet:

- ▶ **Komplettlösungen**
- ▶ **Teilsysteme mit klaren Schnittstellen**

Das Stellventil ZK besteht aus einem Ventilgehäuse und einer als Regelorgan im Ventilgehäuse integrierten ZK-RADIALSTUFENDÜSE® mit Steuerkolben.

Die ZK-RADIALSTUFENDÜSE® ermöglicht eine schnelle, zuverlässige Anpassung an die erforderlichen Betriebszustände.

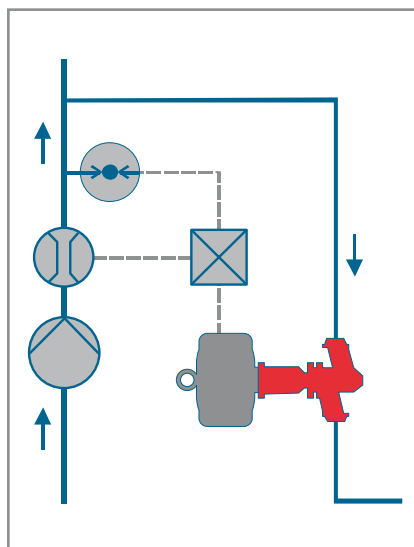
Bei geänderten Betriebsbedingungen der Anlage können die Stellventile entweder durch Verdrehen oder durch Austausch der Radialstufendüse an die Situation angepasst werden. Das Ventil muss für diese Montagearbeit **nicht** aus der Rohrleitung herausgetrennt werden!

Das Leistungsspektrum der Energie- und Kraftwerkstechnik aus dem Hause GESTRA wird durch eine große Anzahl von Referenzen bestätigt.

### 1. Mindestmengenregelung

Die GESTRA Mindestmengenregelung für Speisewasser- und Kondensatpumpen sind komplette Systeme für Auf/Zu-Steuerung oder geregelten Betrieb.

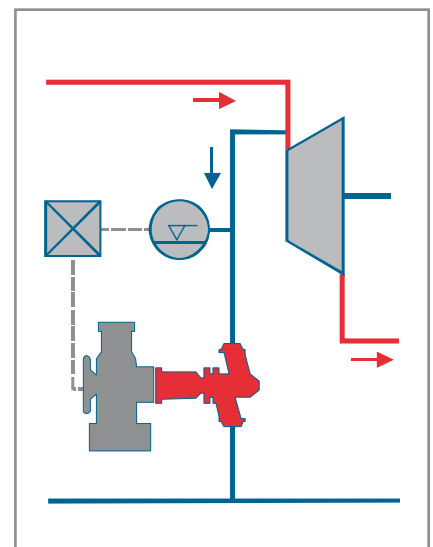
Das Stellventil mit ZK-RADIALSTUFENDÜSE®, der Antrieb mit Schnellöffnungsfunktion und die Steuerung/Regelung werden den jeweiligen Betriebsbedingungen optimal angepasst.

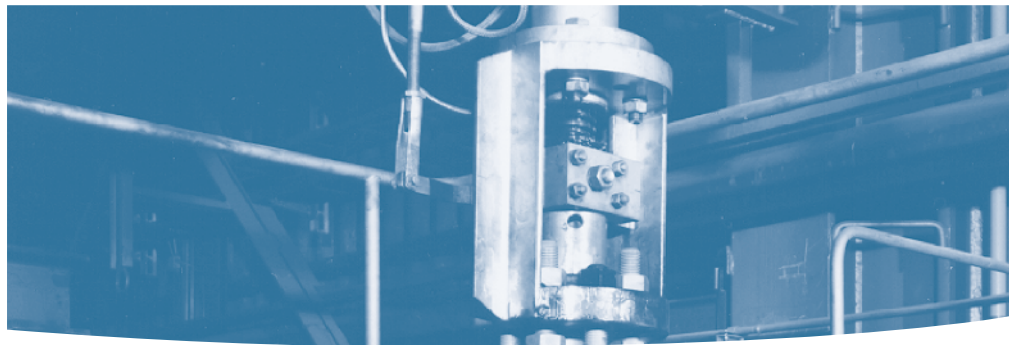
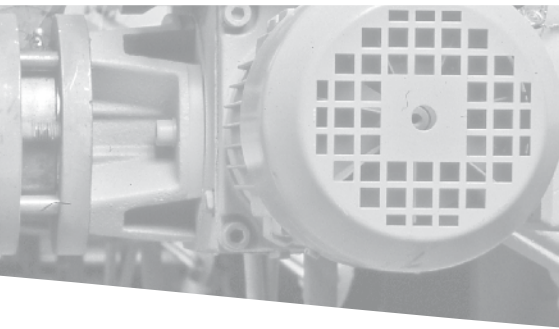


### 2. Entwässerung und Anwärmung

Das Stellventil mit ZK-RADIALSTUFENDÜSE®, Antrieb, Niveauelektrode und die Steuerung stellen eine Systemlösung dar, die den jeweiligen Betriebsbedingungen optimal angepasst wird.

Extrem schwankende Kondensatmengen werden auf diesem Weg sicher ausgeschleust. Mit Hilfe einer Temperaturerfassung ist die gezielte Anwärmung von Anlagenteilen möglich.

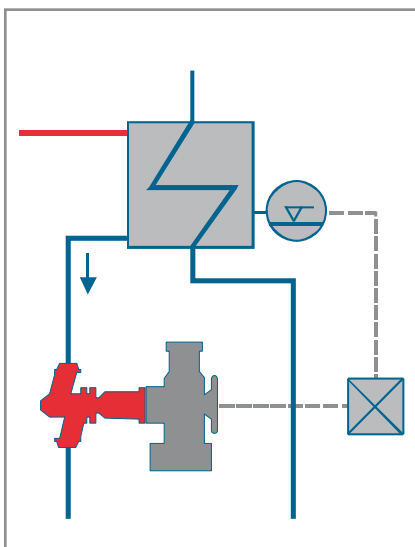




### 3. Niveauregelung

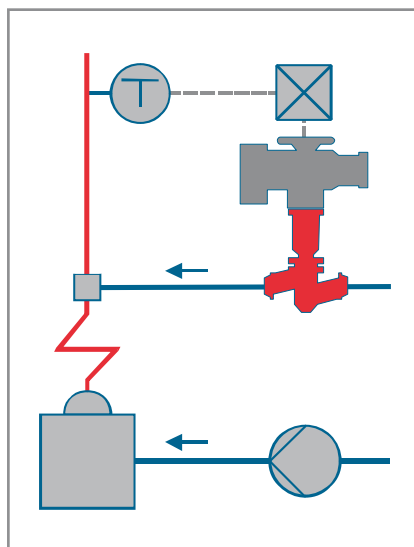
Mit dem Stellventil ZK lässt sich die Niveauregelung unter technisch schwierigen Rahmenbedingungen realisieren. Die GESTRA Niveauregelung besteht aus einem Stellventil mit ZK-RADIALSTUFENDÜSE®, einem Antrieb, einer Niveauelektrode und der Regelung.

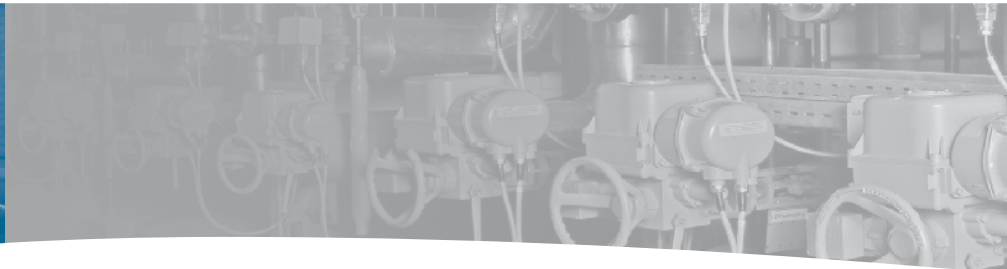
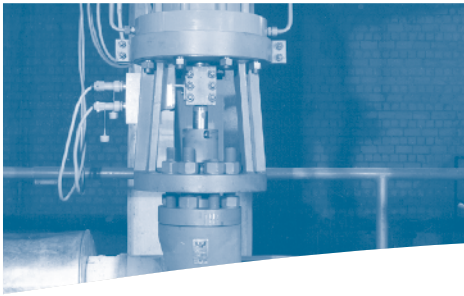
Die Hochdruckmesssonden NRG 211 und NRG 111 bieten Möglichkeiten zur Erschließung extremer Einsatzbereiche. Die hohe Lebenserwartung der Radialstufendüse garantiert den zuverlässigen Betrieb des Systems.



### 4. Einspritzregelung

GESTRA Einspritzregelungen können als komplette Systemlösungen angeboten werden. Das System besteht aus einem Einspritzventil mit Radialstufendüse, Antrieb, Temperaturerfassung und der Regelung. Einspritzventile müssen hohe Differenzdrücke verschleißfrei abbauen, bei gleichzeitig guten Regeleigenschaften. Die Radialstufendüse entspricht diesen Anforderungen und erlaubt eine sehr gute Anpassung der Kennlinie je nach gewünschter Regelcharakteristik. Durch das absolut dichte Schließen werden Thermoschockschäden in Einspritzkühlern und Dampfumformventilen vermieden.

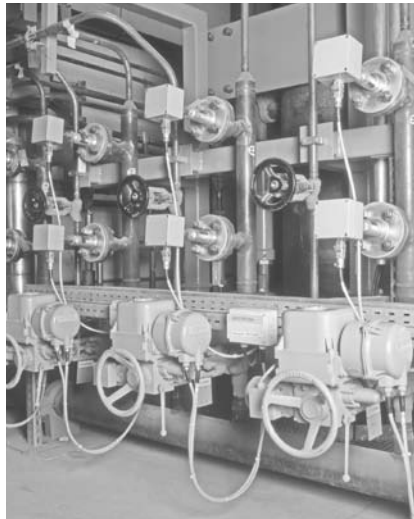




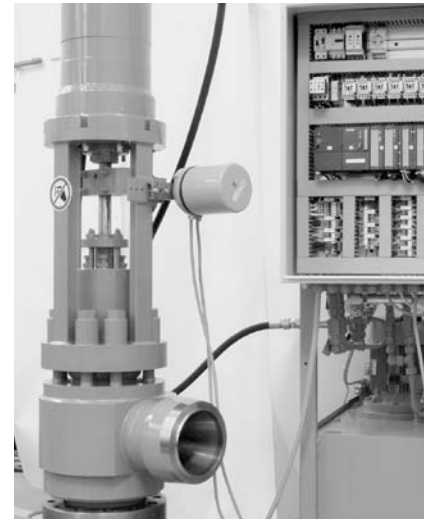
## Anwendungs- und Einbaubeispiele der ZK-Stellventile



Mindestmengenregelventil ZK 213 mit elektrohydraulischem Kompakthantrieb



ZK 29 mit elektrischem Antrieb in einer Entwässerungs-/Ablaufregelstation

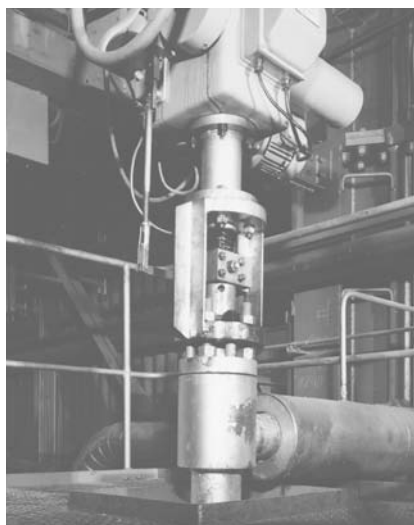


**Mindestmengenregelung bestehend aus:**

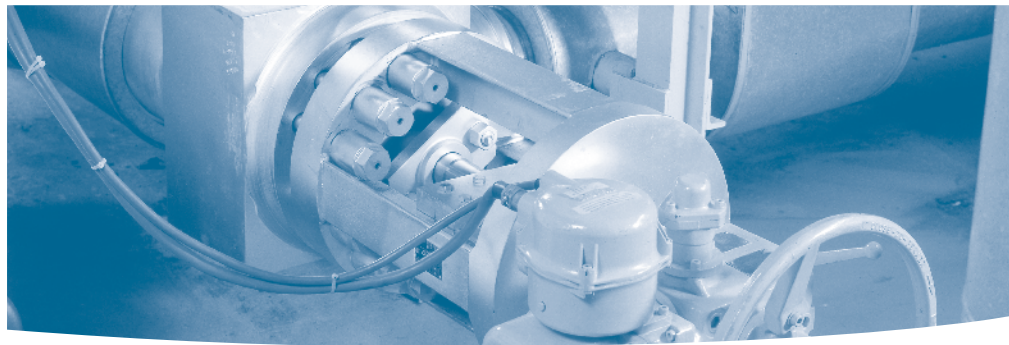
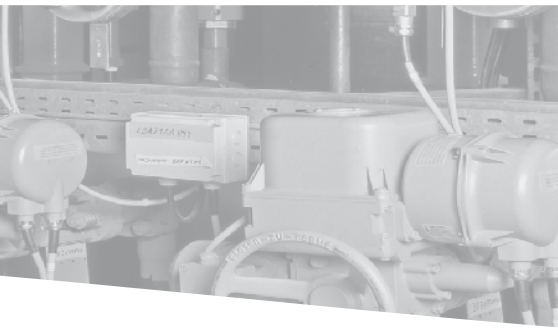
- ▶ ZK 213-E4/40 DN 200 mit 6-stufiger Düse und Tandemsitz
- ▶ Hydraulikantrieb mit Öffnungsfeder
- ▶ Schaltschrank mit SIEMENS SPS S7
- ▶ GESTRA Software mit hinterlegter Mindestmengenkennlinie



Kondensatablauf-Regelventil ZK 29 am Hochdruckvorwärmer eines Kernkraftwerkes



ZK 213 als Einspritzregelventil in einer HD-Umleitstation



## Die ZK-RADIALSTUFENDÜSE®

### Das Funktionsprinzip

Die im In- und Ausland patentierte ZK-RADIALSTUFENDÜSE® besteht aus mehreren ineinander geschobenen Hülsen mit einer Vielzahl radialer Bohrungen. Die Bohrungen sind aufgrund der gegeneinander verdrehten Hülsen versetzt angeordnet. Durch den Versatz der Bohrungen bilden sich Wirbelkammern (Entspannungskammern).

Der Durchsatz durch die Radialstufendüse wird über einen Steuerkolben bestimmt. Abhängig von seiner Position gibt er die einzelnen Stufendüsen teilweise oder vollständig frei. Der Steuerkolben bildet mit dem Sitz das Absperrorgan der Radialstufendüse. Durch die mehrfache, stufenweise Entspannung in den Wirbelkammern ist das Druckgefälle im Bereich des Sitzes auf ein Minimum reduziert.

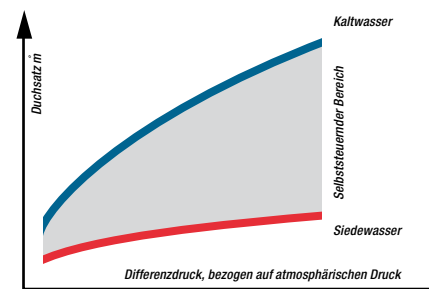
Je nach Höhe des geforderten Druckabbaus kommen unterschiedliche Stufendüsen und Steuerkolben zur Anwendung. Bei extrem hohem Druckabbau wird ein Stellventil mit Tandemabschluss eingesetzt.

Die Geräuschentwicklung ist dank der konstruktiven Gestaltung der ZK-RADIALSTUFENDÜSE® auf ein Minimum reduziert. Der Druckabbau ist auf eine Vielzahl von Stufendüsen verteilt, so dass der vom Stellventil emittierte Schalldruck über den gesamten Regelbereich normalerweise unter 85 dB (A) liegt.

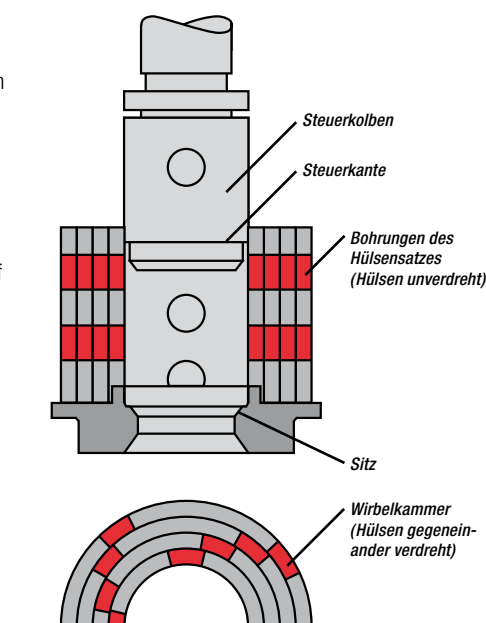
### Selbstregelung

Für Entwässerungsaufgaben kann das Stellventil auch ohne Antrieb verwendet werden. Die Radialstufendüse erfüllt neben ihrer Drosselfunktion eine zusätzliche thermodynamische Steuerfunktion.

Das Stellventil wird für den erforderlichen Betriebspunkt eingestellt. Bei unverändertem Durchflussquerschnitt bestimmt der in der Radialstufendüse herrschende thermische Kondensatzustand (Kaltwasser/Siedwasser) als Steuergröße den Kondensatdurchsatz. Das Stellventil eignet sich daher auch für wechselnde Betriebsverhältnisse.



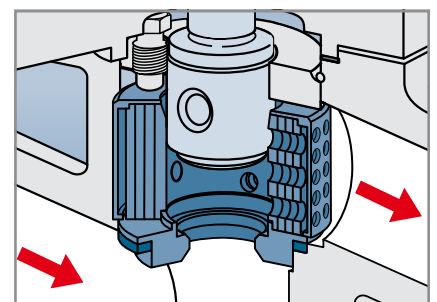
Steuerverhalten der ZK-RADIALSTUFENDÜSE®



ZK 29: Radialstufendüse im Querschnitt



ZK 29: Radialstufendüse mit Steuerkolben



ZK 29: Steuerkolben in Regelstellung



## Die ZK-RADIALSTUFENDÜSE®

### Technische Eigenschaften

ZK-Stellventile sind für hohe Anforderungen im Betrieb ausgelegt. Sie unterscheiden sich von herkömmlichen Stellventilen in einigen wichtigen Punkten.

#### ► Hohe Verschleißfestigkeit

Das Durchflussmedium wird in der Radialstufendüse schrittweise entspannt. Dadurch ergibt sich eine starke Reduzierung des Druckgefälles im Abschlussquerschnitt. Durch besondere Maßnahmen im Bereich der Dichtpartie ist der sichere Betrieb des Ventils gewährleistet. Zusätzlich wird der Massenstrom in viele Teilströme aufgeteilt.

#### ► Leckraten

FCI 70-2-2006, class VI (test procedure C) und EN 12266-1, Leckrate A

#### ► Variable Kennlinien

Für die Stellventile ZK sind Stufendüsen mit linearer oder gleichprozentiger Kennlinie verfügbar. Eine nachträgliche Änderung der Kennlinie ist durch Verdrehen oder Austausch der Radialstufendüse möglich.

#### ► Leichte Montage und Revision

Der gesamte Düseneinsatz inklusive Sitz ist im eingebauten Zustand des Ventils ohne aufwendige Arbeitsgänge demontierbar.

#### ► Tandemabschluss

Stellventile, die im Betrieb einen extrem hohen Druckabbau leisten müssen, sind mit einem Tandemabschluss/Doppelsitz ausgestattet. Das Stellventil ZK kombiniert auf diese Weise auch bei sehr hohen Drücken die Funktion eines Regel- und Absperrventils.

#### ► Geringer Geräuschpegel

Durch die kontinuierliche Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit in der Radialstufendüse ergeben sich normalerweise Schallemissionen von höchstens 85 dB (A). Stellventile mit  $\Delta p_{\max}$  bis 100 bar liegen sogar unter 80 dB (A).

#### ► Unterschiedliche Leistungsbereiche

Die  $k_{vs}$ -Werte sind durch Verdrehen oder Austausch der Radialstufendüse anpassbar. Spalt-Hubstellungen des Steuerkolbens lassen sich somit vermeiden.

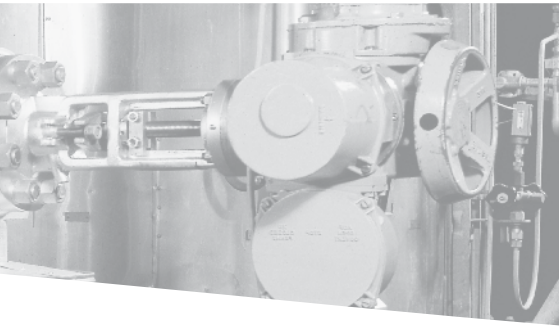
Das ZK-Gesamtprogramm bietet  $k_{vs}$ -Werte von 0,5 m<sup>3</sup>/h bis 969 m<sup>3</sup>/h.

Stellventile ZK können durch Wechseln der Innenteile an geänderte Differenzdrücke angepasst werden.

#### ► Stellantriebe

Für die Stellventile ZK können alle am Markt befindlichen Antriebe verwendet werden.

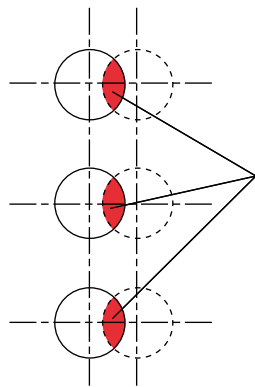




Änderung der Kennlinie am Beispiel des Stellventils ZK 29



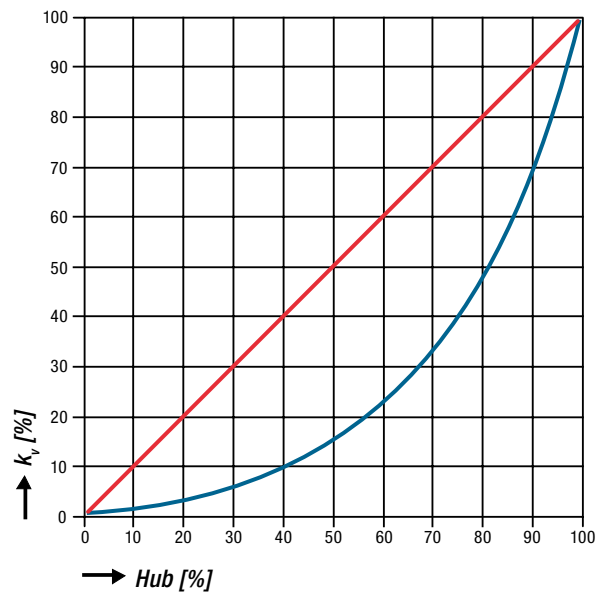
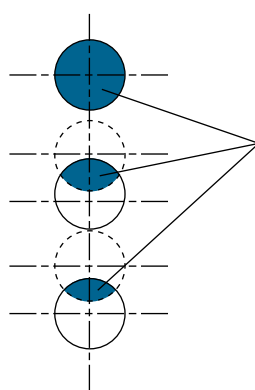
Lage der Bohrungen bei linearem Verlauf der Kennlinie



Durchfluss-  
querschnitt

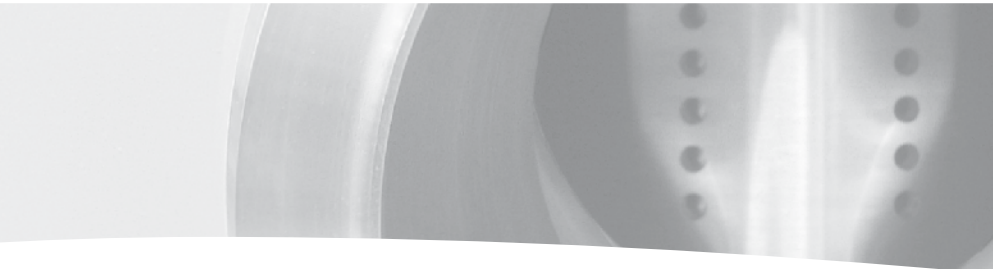
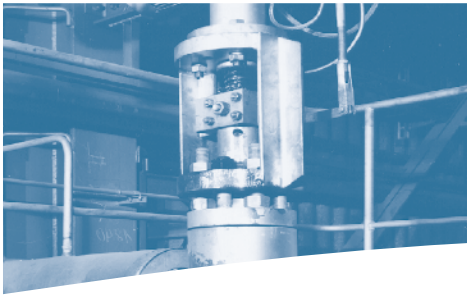


Lage der Bohrungen bei gleichpro-  
zentigem Verlauf der Kennlinie

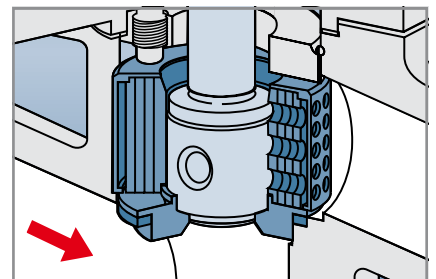
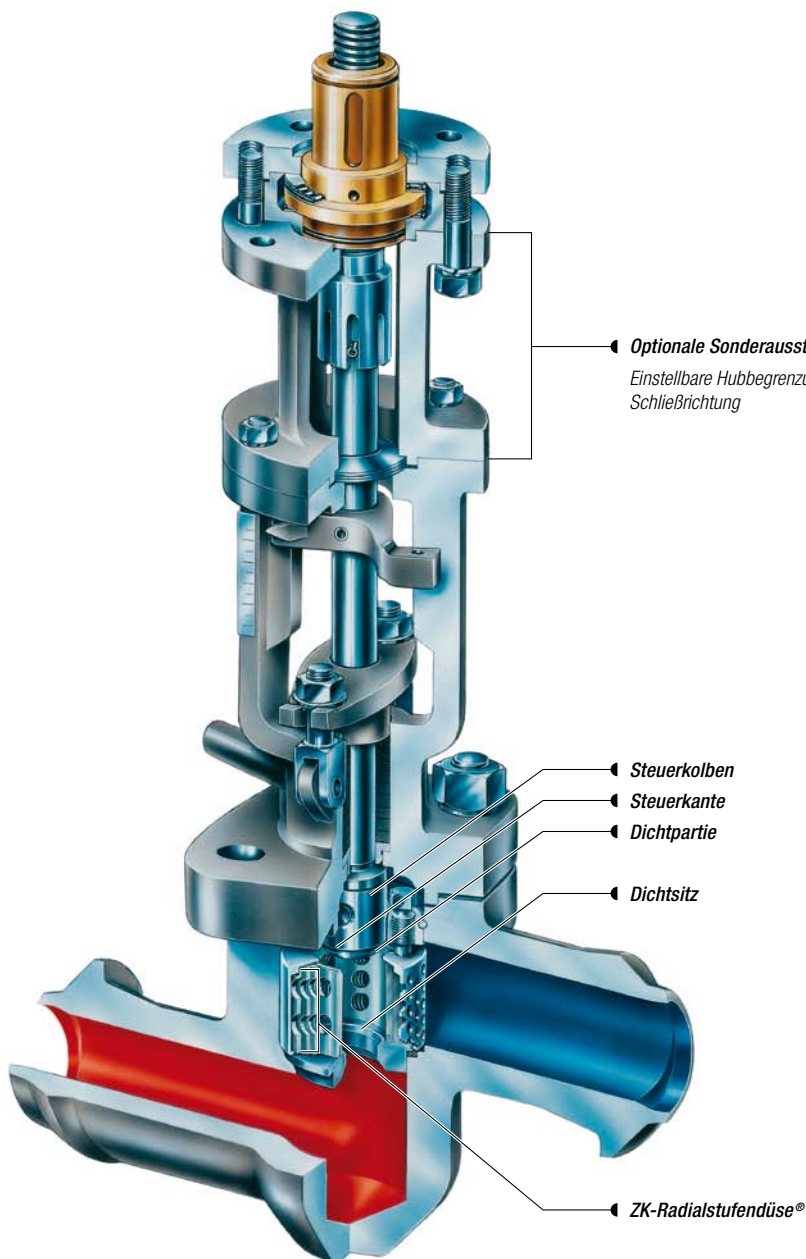


■ Lineare Kennlinie

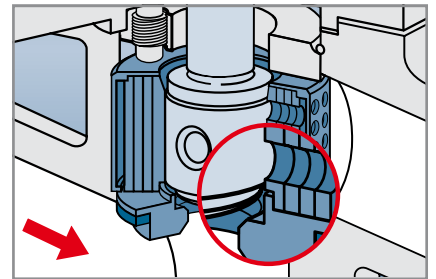
■ Gleichprozentige Kennlinie



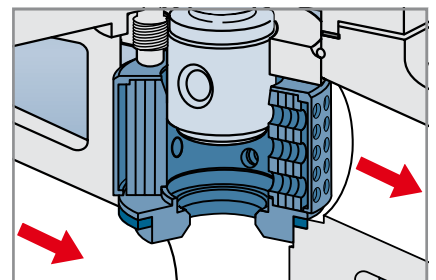
## Stellventil ZK 29, Steuerkolben in Offenstellung



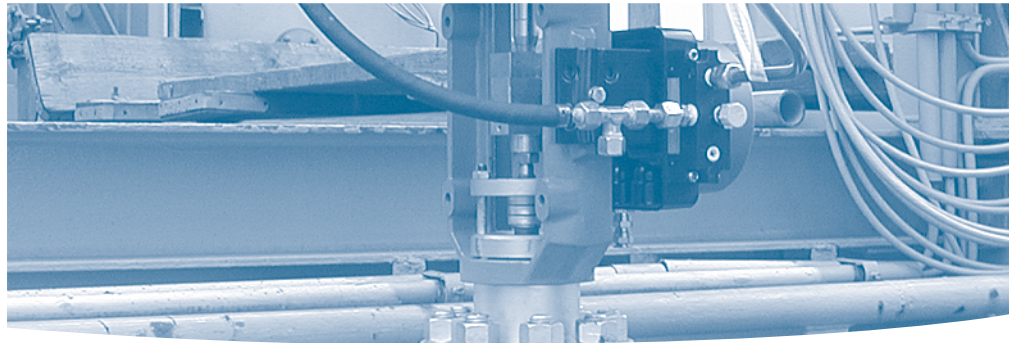
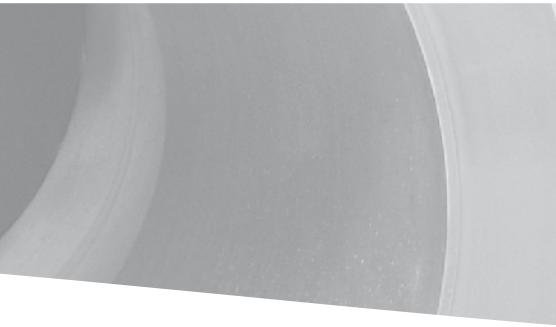
ZK 29: Steuerkolben in Schließstellung



ZK 29: Schließstellung aufgehoben, Steuerkante des Kolbens gibt noch keine Bohrungen frei



ZK 29: Steuerkolben in Regelstellung



### Stellventil ZK 29

PN 160 und class 900  
 $\Delta p_{\max}$  100 bar  
 $k_{vs}$  0,7 m<sup>3</sup>/h – 130 m<sup>3</sup>/h

Das Stellventil ZK 29 deckt mit seinem zulässigen Differenzdruck von 100 bar einen weiten  $k_{vs}$ -Wertebereich ab.

Steuerkolben und Ventilsitze von Stellventilen werden in der Regel beim Öffnen und Schließen mit sehr hohen Strömungsgeschwindigkeiten belastet. Zur Verringerung der Belastung besitzt der Steuerkolben bei ZK-Stellventilen oberhalb des Sitzes eine Steuerkante.

Wenn der Öffnungsvorgang beginnt, hebt der Kolben vom Dichtsatz ab, ohne in dieser Phase bereits eine größere Strömung zuzulassen. Erst

nach einem bestimmten Hub und damit nach Öffnen eines größeren Ringkanals zwischen Dichtsitz des Ventils und Dichtpartie des Kolbens gibt die Steuerkante einen Düsenkranz der Radialstufendüse nach dem anderen frei.

Beim Schließen reduziert zunächst die Steuerkante stark den Durchfluß; erst danach gelangt die Dichtpartie auf den Dichtsitz.

Das ZK 29 bietet die Möglichkeit, durch Verdrehen der Stufendüse unterschiedliche  $k_{vs}$ -Werte und Kennlinien auch nachträglich einzustellen.

Diese Ventilbaureihe ist sowohl in EN als auch ISA Baulängen verfügbar.

<b>Anschlüsse</b>	Schweißenden, Schweißmuffen, Flanschanschlüsse (EN, ASME)
<b>Stellantriebe</b>	elektrisch (Dreh-, Schub-, Hebelantrieb), pneumatisch, Handrad
<b>Gehäusewerkstoffe</b>	DN 25-50: 13 CrMo 4 4 (1.7335), A182 F12
	DN 80-150: GS-17 CrMo 5 5 (1.7357), A 217 WC6
	<i>Andere Schweißenden- und Gehäusewerkstoffe auf Anfrage</i>

### Stellventil ZK 210

PN 250  
 $\Delta p_{\max}$  100 bar  
 $k_{vs}$  0,7 m<sup>3</sup>/h – 28 m<sup>3</sup>/h  
 $\Delta p_{\max}$  180 bar  
 $k_{vs}$  0,5 m<sup>3</sup>/h – 5 m<sup>3</sup>/h

Das Stellventil ZK 210 ergänzt den Ventiltyp ZK 29 in erster Linie durch die Erweiterung der Einsatzgrenze bis PN 250.

Eine zusätzlich nachgeschaltete Radialstufendüse erlaubt den Abbau von Druckdifferenzen bis  $\Delta p_{\max}$  180 bar und schließt damit an bestehende

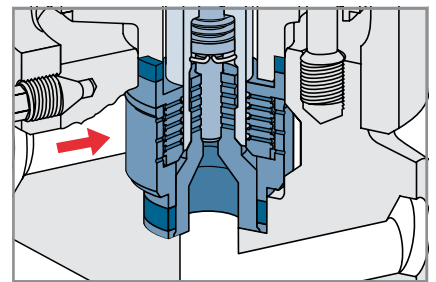
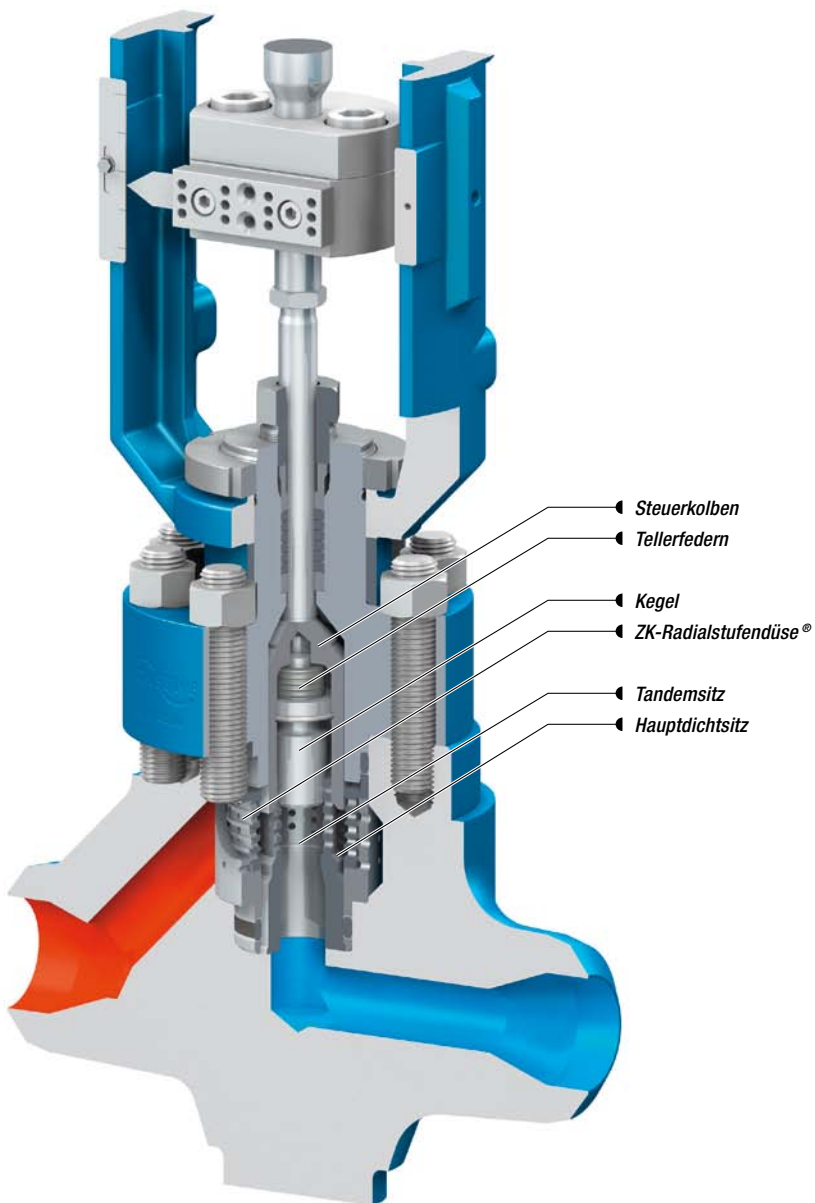
Hochdruck-Typenreihen an. Im Vergleich zum ZK 29 sind die erforderlichen Antriebskräfte geringer.

Durch Austausch der Innenteile können Druckdifferenzen von  $\Delta p_{\max}$  100 bar bzw.  $\Delta p_{\max}$  180 bar realisiert werden. Das ZK 210 bietet die

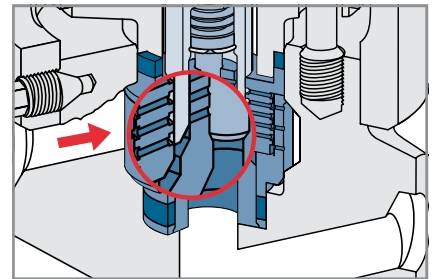
Möglichkeit, durch Verdrehen der Stufendüse unterschiedliche  $k_{vs}$ -Werte und Kennlinien auch nachträglich einzustellen.

<b>Anschlüsse</b>	Schweißenden, Schweißmuffen, Flanschanschlüsse (EN, ASME)
<b>Stellantriebe</b>	elektrisch (Dreh-, Schubantrieb), pneumatisch, Handrad
<b>Gehäusewerkstoffe</b>	13 CrMo 4 4 (1.7335)
	<i>Andere Schweißenden- und Gehäusewerkstoffe auf Anfrage</i>

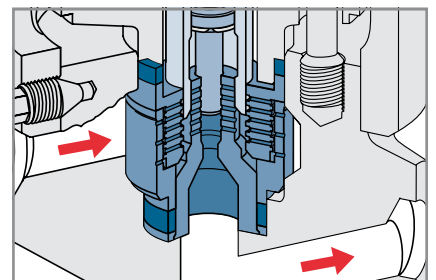
## Stellventil ZK 313 mit Tandemabschluss



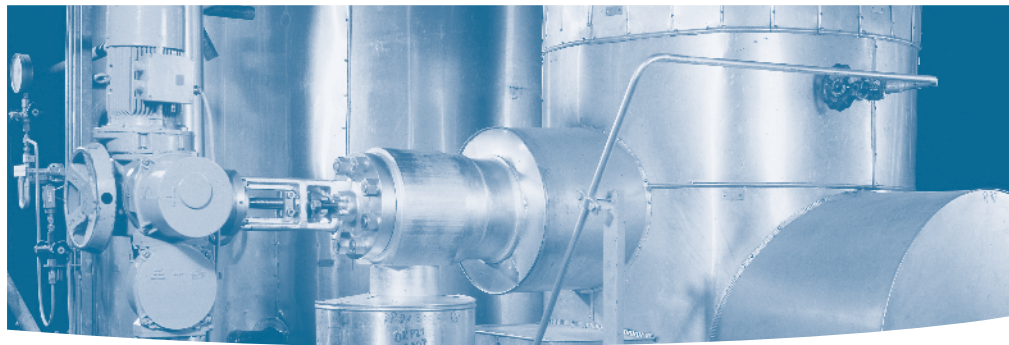
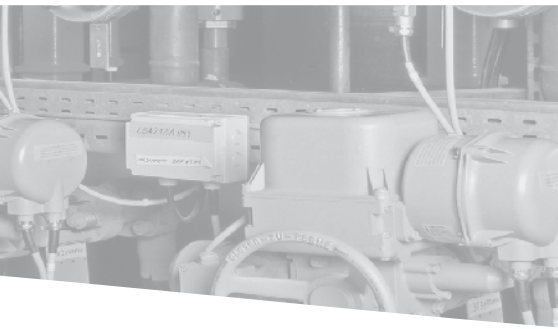
ZK 313: Steuerkolben in Schließstellung



ZK 313: Schließstellung aufgehoben, Steuerkante des Kolbens gibt noch keine Bohrungen frei



ZK 313: Steuerkolben in Regelstellung



### Stellventil ZK 313

PN 630 & class 2500

$\Delta p_{\max}$  40 bar

$k_{vs}$  20 m<sup>3</sup>/h – 46 m<sup>3</sup>/h

$\Delta p_{\max}$  300 bar

$k_{vs}$  1 m<sup>3</sup>/h – 17 m<sup>3</sup>/h

$\Delta p_{\max}$  370 bar

$k_{vs}$  4,5 m<sup>3</sup>/h – 9,5 m<sup>3</sup>/h

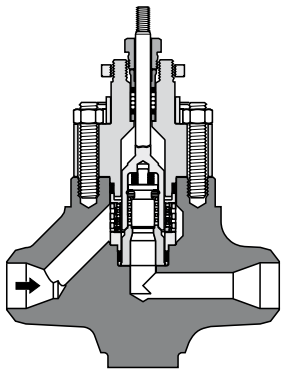
Das Stellventil ZK 313 ist auch als ASME-Armatur entsprechend ASME B 16.34 lieferbar. Es kombiniert mit dem Tandemabschluss die Funktion eines Regel- und Absperrventils bei höchster Leckraten-Klassifizierung nach EN bzw. FCI mit langen Standzeiten.

Zu Beginn des Öffnungsvorgangs wird zunächst der Steuerkolben vom Hauptdichtsitz abgehoben, während der Ventilkegel erst nach einem bestimm-

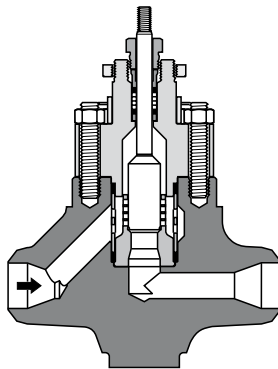
ten Hub des Kolbens folgt. Im Augenblick des Öffnens oder Schließens ist am Hauptdichtsitz die Strömungsgeschwindigkeit gleich null, wodurch Strahlverschleiß verhindert wird. Durch den Einsatz von 1.4903/A 182 F91 und spezieller Sitzwerkstoffe ist das ZK 313 auch für 620 °C einsetzbar. Der Differenzdruck wird durch die ZK-313-Version mit Zusatzdüse bis  $\Delta p_{\max}$  370 bar sicher beherrscht.

<b>Anschlüsse</b>	Schweißenden, Schweißmuffen (EN, ASME)
<b>Stellantriebe</b>	elektrisch (Dreh-, Schub-, Hebelantrieb), hydraulisch, pneumatisch, Handrad
<b>Gehäusewerkstoffe</b>	C 22.8 (1.0460), A 105 16 Mo 3 (1.5415) 10 CrMo 9 10 (1.7383), A 182 F 22 X10 CrMoVNb 9 1 (1.4903), A 182 F 91

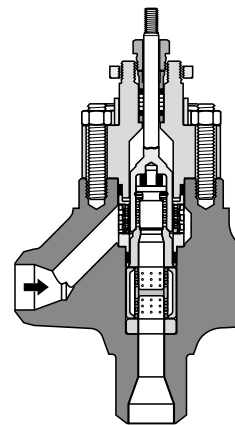
### Düsenvarianten ZK 313



Standarddüse  $\Delta p_{\max}$  300 bar



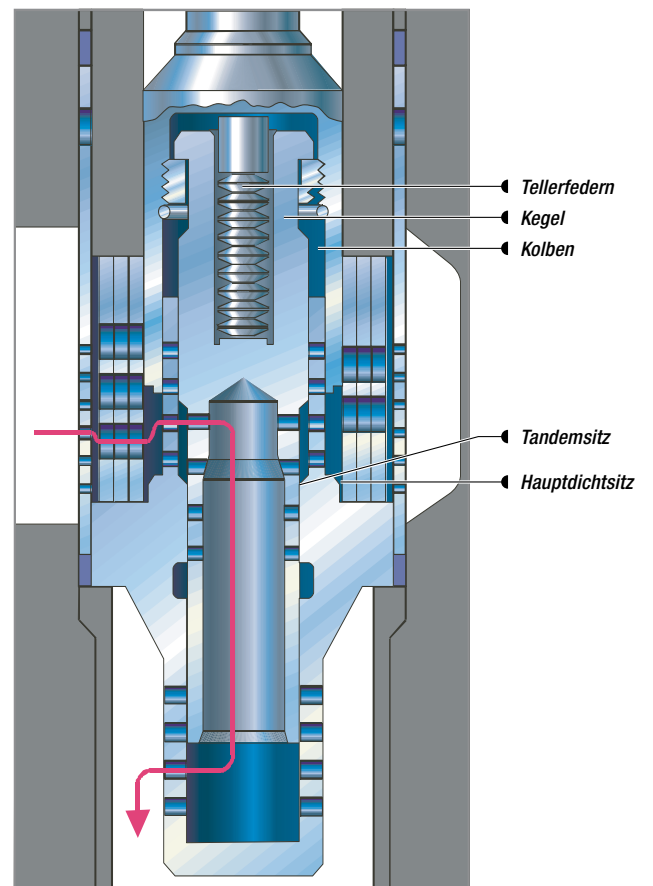
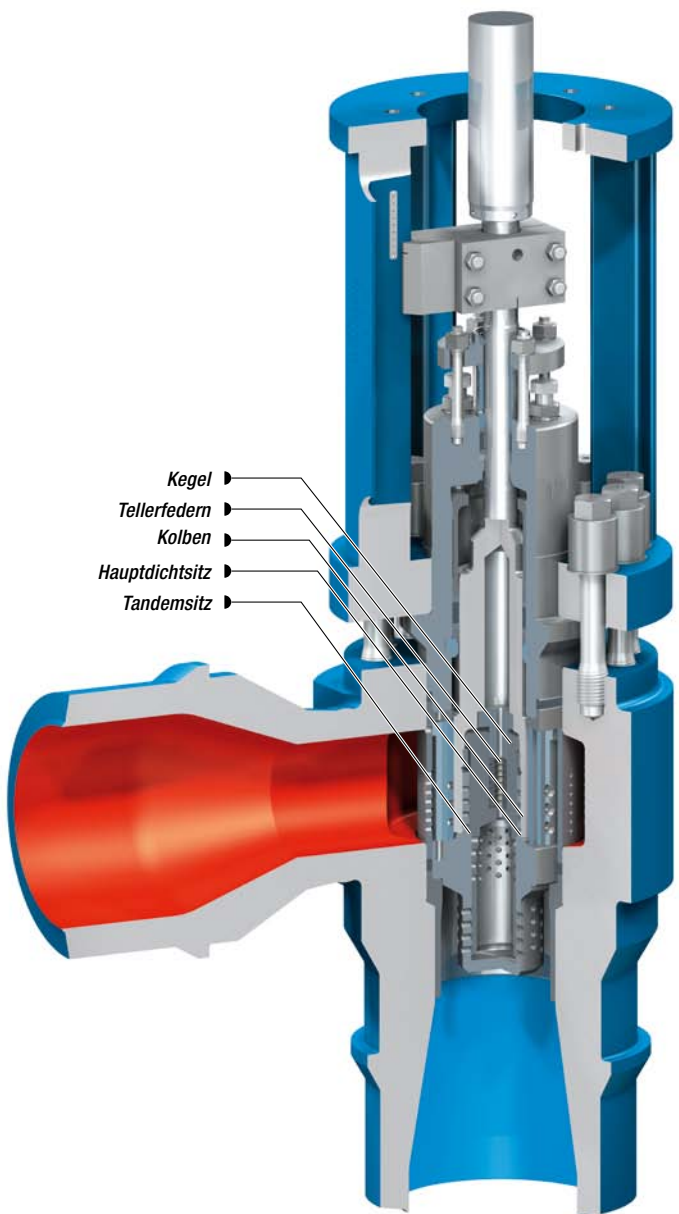
Sonderdüse  $\Delta p_{\max}$  40 bar  
(ohne Tandemdüse)



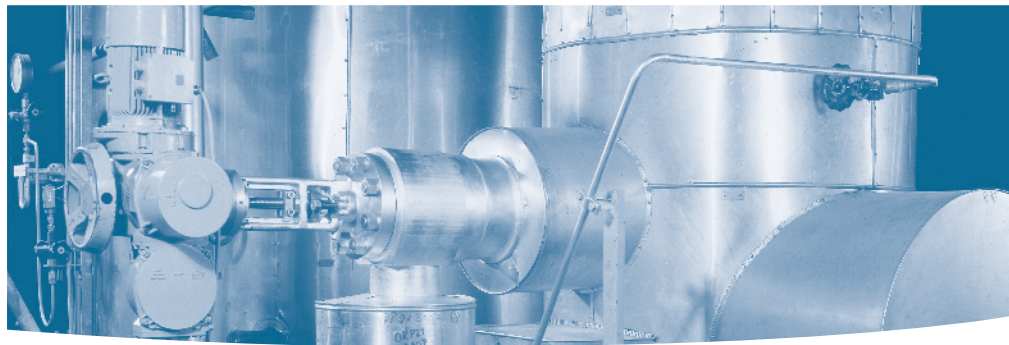
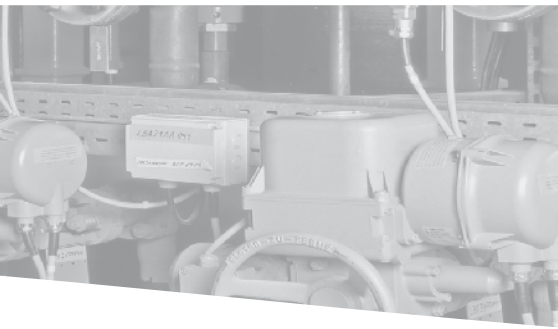
Sonderdüse  $\Delta p_{\max}$  370 bar  
(auch in Durchgangsform)



## Stellventil ZK 213 mit Tandemabschluss



6-stufige Düse mit Tandemsitz,  $\Delta p_{max}$  560 bar



### Stellventil ZK 213

$\Delta p_{\max}$  300 bar  
 $k_{vs}$  10 m<sup>3</sup>/h – 90 m<sup>3</sup>/h  
 $\Delta p_{\max}$  560 bar  
 $k_{vs}$  10 m<sup>3</sup>/h – 70 m<sup>3</sup>/h

Der Tandemabschluss des Stellventils ZK 213 gewährleistet den dauerhaften und verschleißarmen Betrieb als Regel- und Absperrventil für einen Druckabbau von  $\Delta p_{\max}$  300 bar oder  $\Delta p_{\max}$  560 bar.

Bei diesem Stellventil kann durch Austausch der Innenteile zwischen den Druckbereichen  $\Delta p_{\max}$  300 bar bzw.  $\Delta p_{\max}$  560 bar gewählt werden.

Die Nachschaltung von zwei weiteren Stufen bei der Hochdruckversion gewährleistet einen wirkungsvollen Verschleißschutz. Das Stellventil mit Tandemabschluss kombiniert die Funktion eines Regel- und Absperrventils bei höchster Leckraten-Klassifizierung nach EN bzw. FCI mit langen Standzeiten.

<b>Anschlüsse</b>	Schweißenden (EN, ASME)
<b>Stellantriebe</b>	elektrisch (Dreh-, Schub-, Hebelantrieb), hydraulisch
<b>Gehäusewerkstoffe</b>	16 Mo 3 (1.5415) 15 NiCuMoNb 5 (1.6368, WB 36) Andere Gehäusewerkstoffe auf Anfrage

Innenteile ZK 213 im Neuzustand

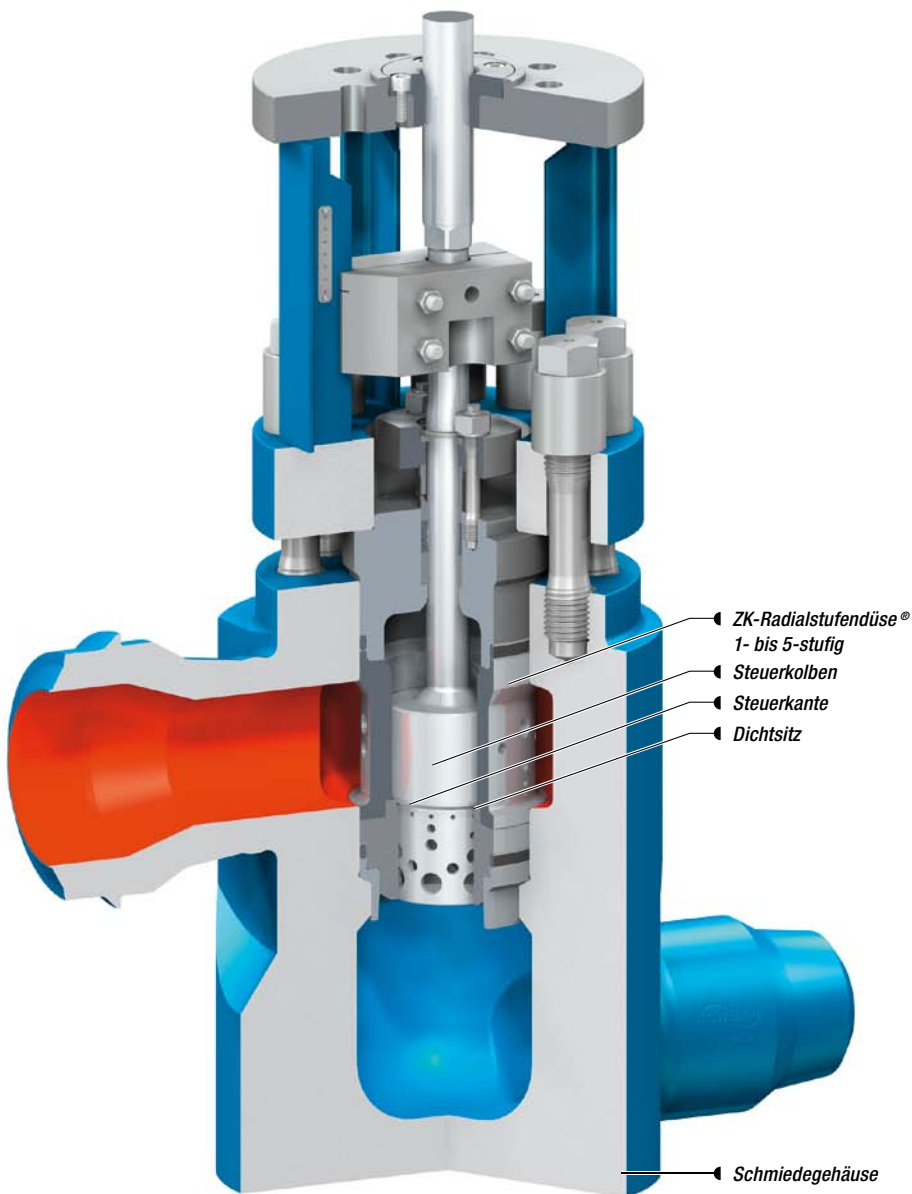


Innenteile eines Mindestmengenregelventils ZK 213, DN 100 nach 13 Jahren Betrieb  
 $p_1 = 374$  bar,  $p_2 = 11$  bar,  $t = 172$  °C,  $m = 35$  kg/s



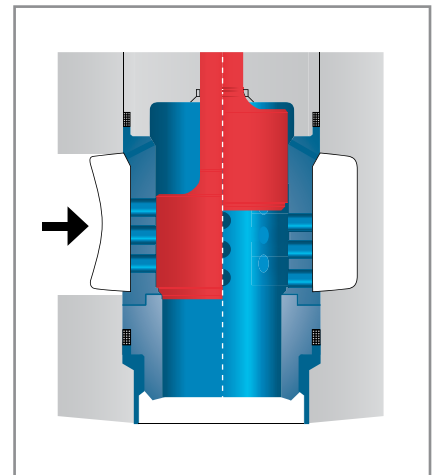


## Stellventil ZK 610 und ZK 613

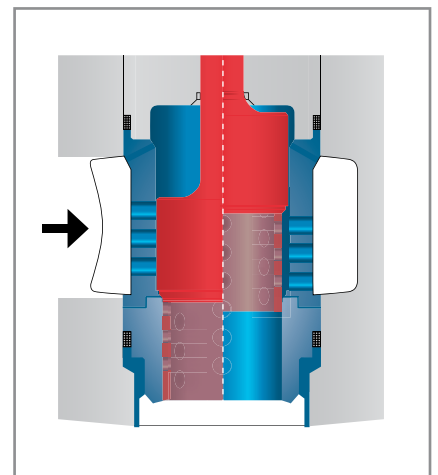


### Modulsystem der ZK-Radialstufendüse® für ZK 610, ZK 613

Der mehrstufige Druckabbau wird genau den Betriebsbedingungen angepasst.

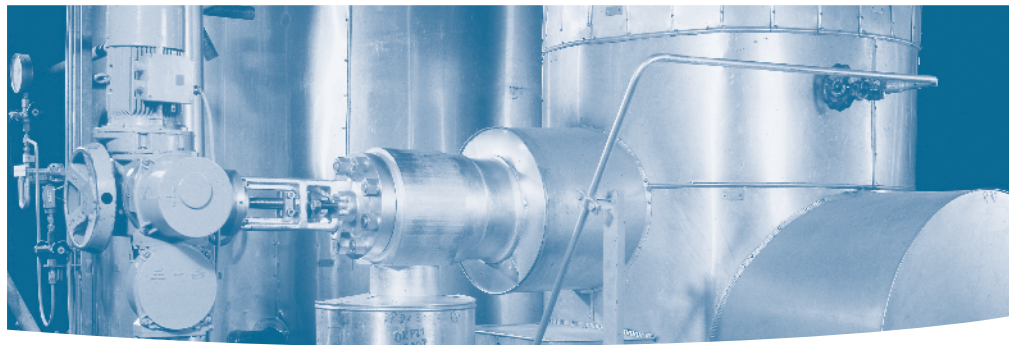
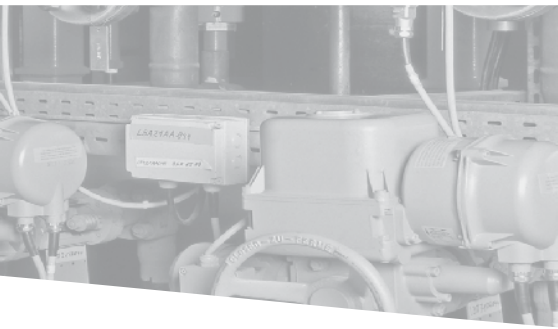


1-stufiger Druckabbau



2-stufiger Druckabbau





**Stellventil ZK 610, ZK 613**

ZK 610, PN 250  
ZK 613, PN 630

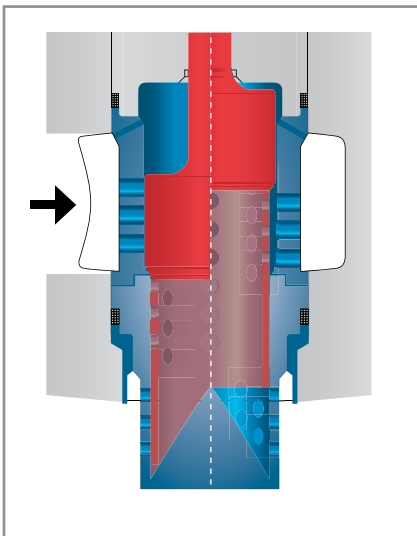
$\Delta p_{max}$  40 bar –  $\Delta p_{max}$  250 bar  
 $k_{vs}$  13 m<sup>3</sup>/h – 969 m<sup>3</sup>/h

Die Stellventile ZK 610 & ZK 613 runden mit großen  $k_{vs}$  – Werten das ZK-Ventilprogramm ab. Der modulare Aufbau ermöglicht, die Anzahl der Drosselstufen optimal auf die Betriebsbedingungen abzustimmen. Zusätzlich kann zur Reduzierung der Stellkräfte eine leckagefreie Druckentlastung zum Einsatz kommen.

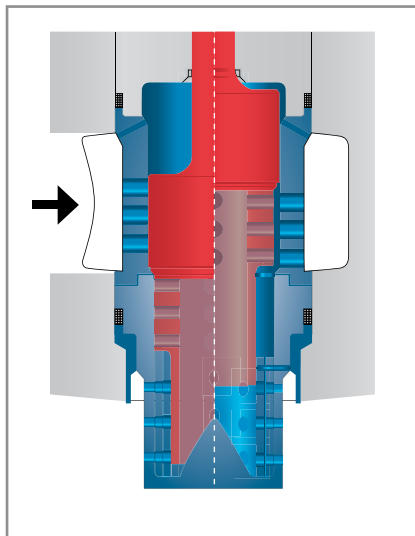
Wie beim ZK 29 werden die Sitzoberflächen gegenüber hohen Strömungsgeschwindigkeiten mittels einer Steuerrante am Kolben geschützt. Dadurch werden höchste Leckraten-Klassifizierungen

genach EN bzw. FCI mit langen Standzeiten erreicht. Die gesamte ZK-Radialstufendüse® ist inklusive Sitz leicht austauschbar und gewährleistet höchste Verfügbarkeit.

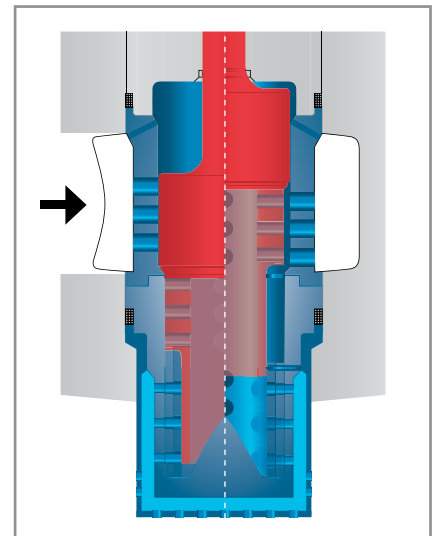
<b>Anschlüsse</b>	Schweißenden (EN, ASME)
<b>Stellantriebe</b>	elektrisch (Dreh-, Schubantrieb), hydraulisch, pneumatisch
<b>Gehäusewerkstoffe</b>	C22.8 (1.0460) 16 Mo 3 (1.5415) 10 CrMo 9 10 (1.7383) Andere Gehäusewerkstoffe auf Anfrage



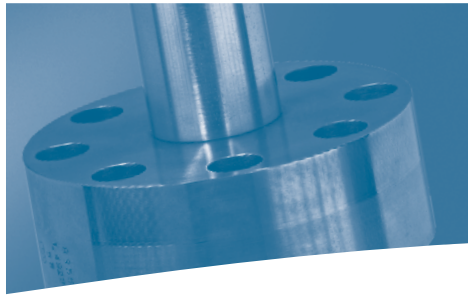
3-stufiger Druckabbau



4-stufiger Druckabbau



5-stufiger Druckabbau



## Kontrollierte Entwässerungen mit Sonden

### Turbinen- und Dampfleitungsentwässerung

Kontrollierte Entwässerungen werden mit selbstüberwachenden Niveausonden NRG 211 und den zugehörigen Niveauschaltern NRS 2-4 sichergestellt. Die NRG 211 liefert unabhängig von der Leitfähigkeit exakte Signale über eventuell vorhandenes Kondensat.

Die mit der NRG 211 in Verbindung stehenden Niveauschalter NRS 2-4 erkennen, ob die Sonde eingetaucht oder ausgetaucht ist sowie eine von der Sonde kommende Störmeldung. Zusätzlich wird auch die Elektrodenzuleitung überwacht und ggf. ein Fehler gemeldet.

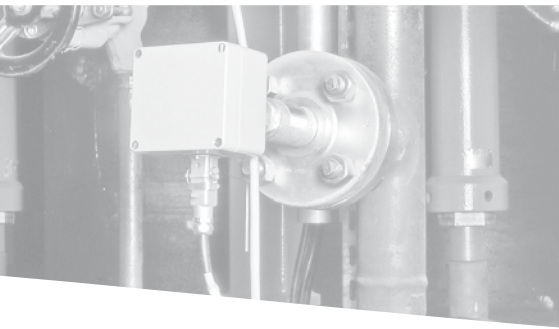
Die über redundant angeordneten NRS 2-4 ausgewerteten Signale werden an eine lokale Steuerung oder die Hauptleittechnik weitergegeben, die die Ansteuerung der ZK Ventile übernimmt.

Bei der Ansteuerung wird zwischen ein- oder zweistufige Ausführungen unterschieden.



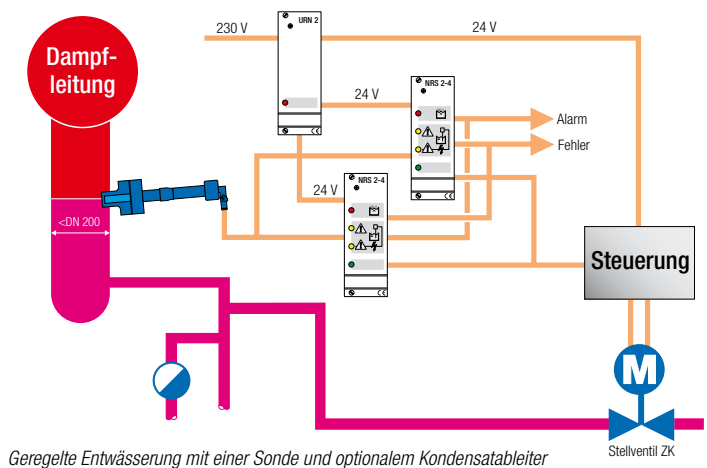
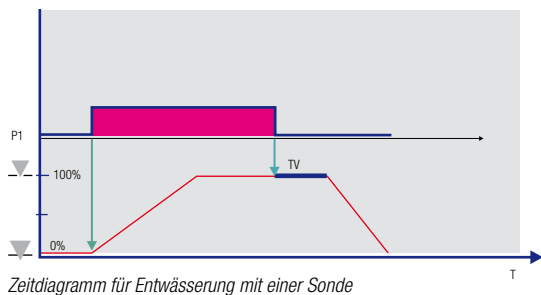
### Niveausonde NRG 211:

- ▶ PN 320, bis 550 °C einsetzbar
- ▶ Kapazitives Messsystem, arbeitet unabhängig von der Leitfähigkeit (< 0,5 µS/cm)
- ▶ Keine mechanischen Steuerungselemente
- ▶ Thermoschock resistente Keramikisolierung
- ▶ Selbstüberwachung auf Kurzschluss
- ▶ Kabellängen bis 500 m



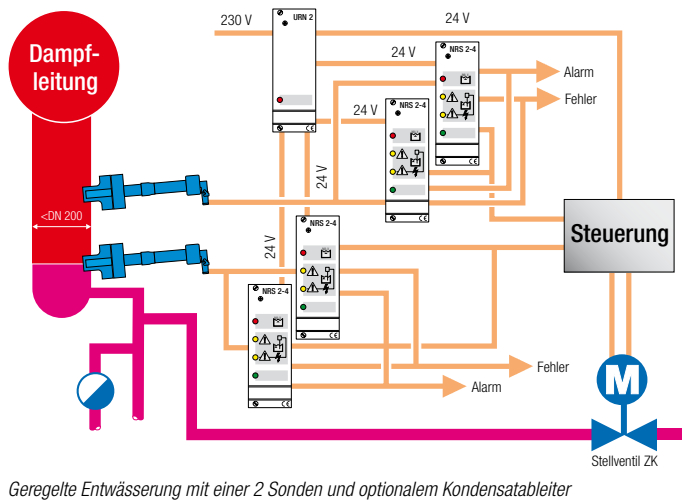
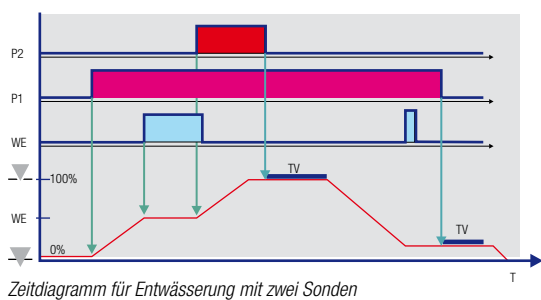
### Zeitdiagramm für Entwässerung mit einer Sonde

Solange die Sonde P1 eintaucht, fährt des ZK-Ventil auf. Nach dem Austauchen folgt eine Zeitverzögerung TV bevor das Ventil wieder schließt. Ein optionaler Kondensatableiter kann für geringe Kondensatmengen als Dauerentwässerung zum Einsatz kommen.



### Zeitdiagramm für Entwässerung mit zwei Sonden

Taucht die untere Sonde P1 ein, fährt des ZK-Ventil in eine definierte Zwischenposition auf. Sinkt das Niveau signalisiert die Sonde „Ausgetaucht“ und das ZK Ventil schließt wieder. Taucht infolge großer Kondensatmengen auch die zweite Sonde P2 ein, wird das ZK-Ventil in die 100% Öffnungsstellung gefahren. Nach dem Austauchen von P2 wird das ZK-Ventil zunächst zeitverzögert in eine definierte Zwischenstellung gefahren. Nach dem Austauschen der unteren Sonde P1 folgt eine Zeitverzögerung TV bevor das Ventil wieder schließt. Ein optionaler Kondensatableiter kann für geringe Kondensatmengen als Dauerentwässerung zum Einsatz kommen.





## Kondensatableiter für Hochdruckanwendungen

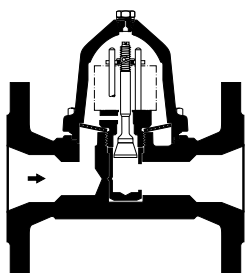
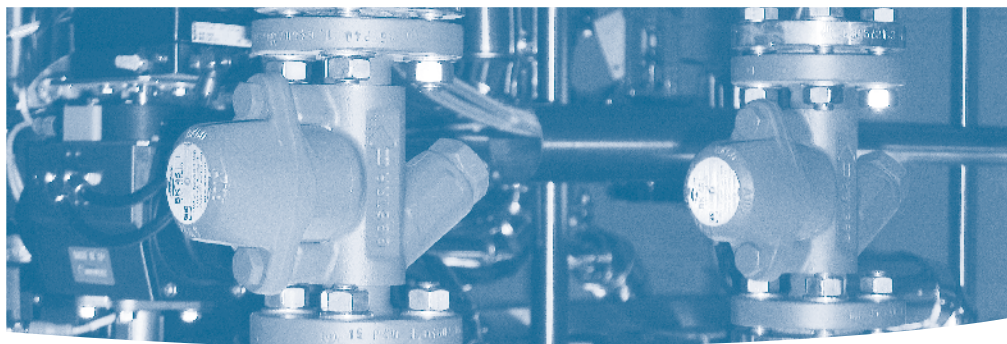
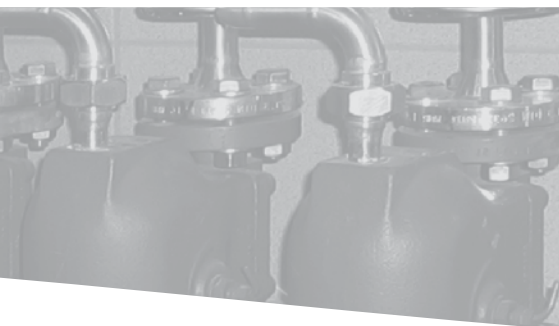
Thermische Ableiter Typ BK mit Thermovit-Regler bis PN 630 und Cl. 2500

### Merkmale der BK-Baureihe

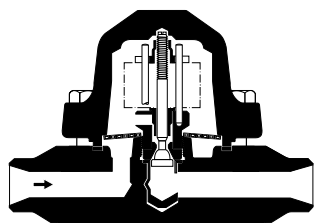
- ▶ Robuster Regler für härteste Betriebsbedingungen (unempfindlich gegen Wasserschläge und Einfrieren)
- ▶ Für überhitzten Dampf geeignet
- ▶ Automatische Entlüftung (Kondensatableiter auch als Thermischer Entlüfter für Dampfanlagen einsetzbar)
- ▶ Einbaulage beliebig (Einbau in horizontaler und vertikaler Rohrleitung)
- ▶ Stufendüse wirkt als Rückschlagsicherung
- ▶ Innenteile aus korrosionsbeständigen Edelstählen
- ▶ Wartung ohne Ausbau des Gehäuses aus der Rohrleitung möglich
- ▶ Abdichtung zwischen Gehäuse und Regler über metallische Grundbuchse
- ▶ Komplette Baureihe bis zu Differenzdrücken von 275 bar



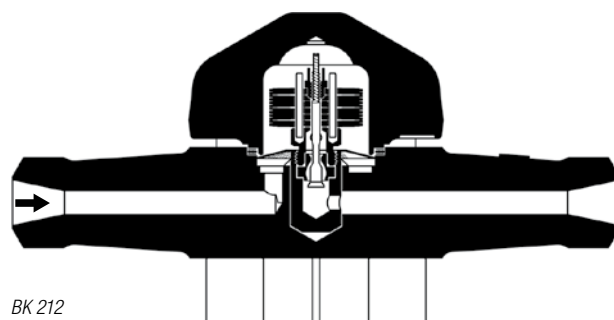
BK 212, DN 25, PN 630



BK 27 N  
DN 40, 50  
1½", 2"



BK 37, BK 28, BK 29  
BK 37-ASME, BK 28-ASME, BK 29-ASME  
DN 15, 20, 25  
½", ¾", 1"



BK 212  
BK 212-ASME  
DN 15, 20, 25  
½", ¾", 1"

### Thermischer Ableiter Typ BK ab PN 63

Typ	PN / Class	Δ PMX [bar]	Werkstoffe		Anschlüsse
			EN	ASTM	
BK 37	PN 63/100	45	1.5415	A182-F1 <sup>1)</sup>	Flansch, Schweißmuffen, Schweißenden
BK 27N DN40, 50	PN 63	45	1.5415	A182-F1 <sup>1)</sup>	Flansch, Schweißmuffen, Schweißenden
BK 28	PN 100	85	1.5415	A182-F1 <sup>1)</sup>	Flansch, Schweißmuffen, Schweißenden
BK 29	PN 160	110	1.7335	A182-F12	Flansch, Schweißmuffen, Schweißenden
BK 212	PN 630	275	1.7383	A182-F22	Flansch, Schweißmuffen, Schweißenden
BK 212-F91	–	275	1.4903	A182-91	Flansch, Schweißmuffen, Schweißenden
BK 37-ASME	Class 400/600	45	–	A182-F12	Flansch, Schweißmuffen, Schweißenden
BK 28-ASME	Class 600	85	–	A182-F12	Flansch, Schweißmuffen, Schweißenden
BK 29-ASME	Class 900	110	–	A182-F12	Flansch, Schweißmuffen, Schweißenden
BK 212-ASME	Class 2500	275	–	A182-F22	Flansch, Schweißmuffen, Schweißenden

<sup>1)</sup> ASTM-Werkstoff vergleichbar mit EN-Werkstoff

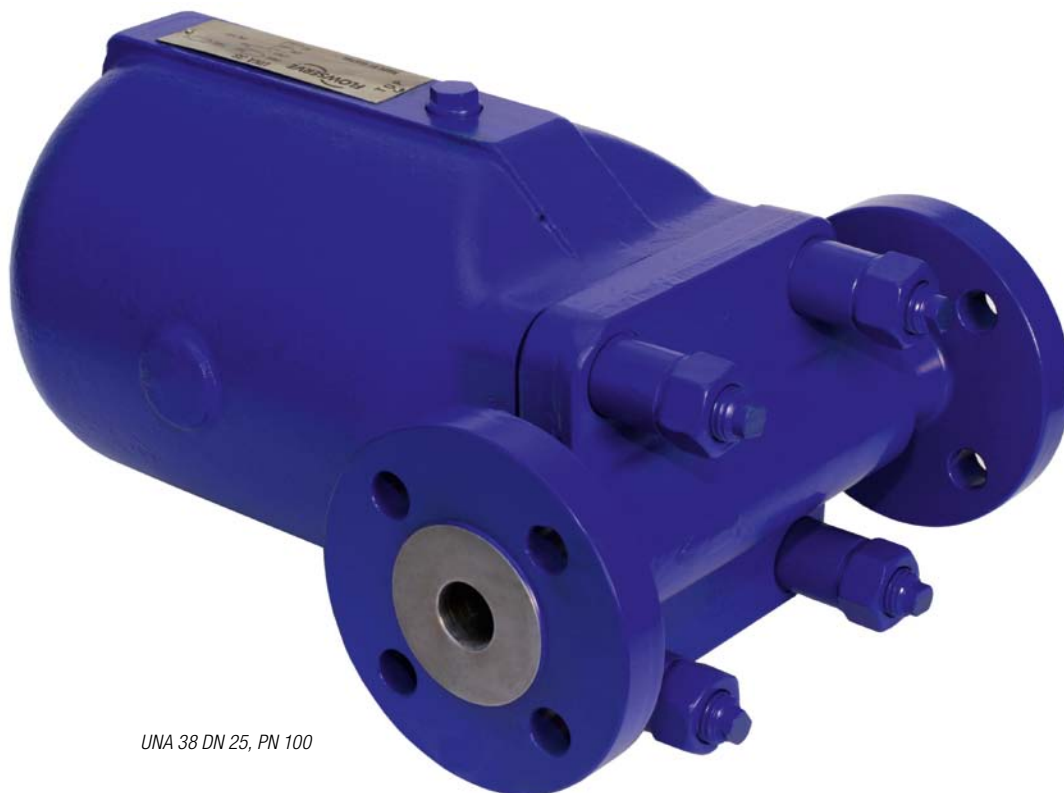


## Kondensatableiter für Hochdruckanwendungen

**Kondensatableiter Typ UNA mit Kugelschwimmer bis PN 160**

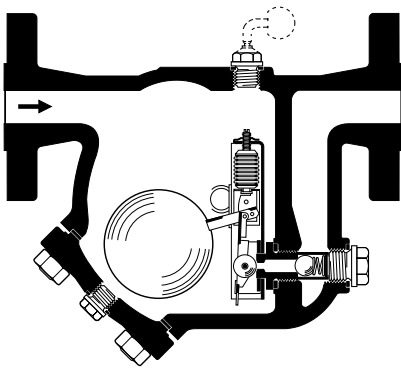
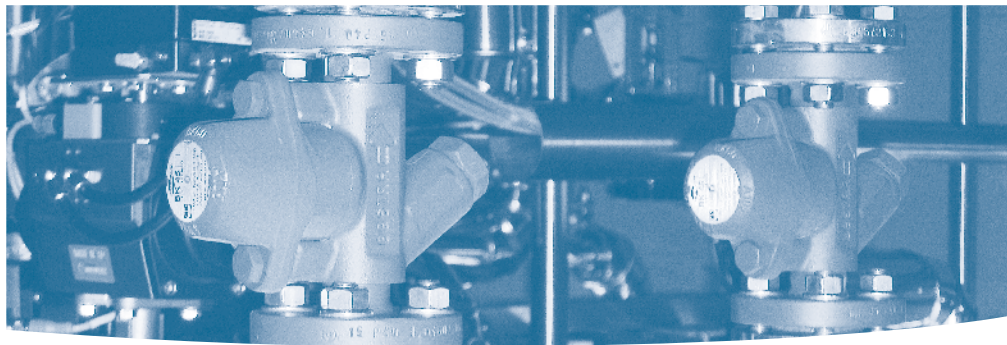
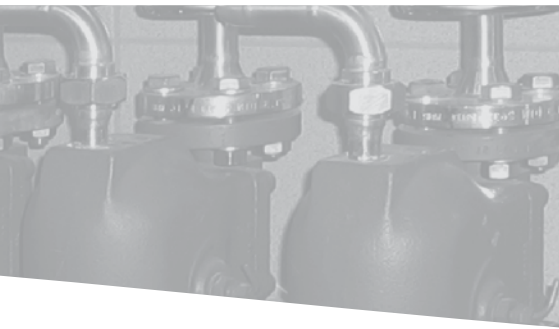
### **Merkmale der UNA-Baureihe**

- ▶ Funktion unabhängig von Gegendruck und Kondensat-Temperatur
- ▶ Dampfverlustfreie Arbeitsweise durch Wasserschlossbildung
- ▶ Staufreie Entwässerung auch bei Druck- und Mengenschwankungen
- ▶ Schmutzunempfindlich
- ▶ Automatische Entlüftung durch Thermostat (Duplexausführung)
- ▶ Wartung ohne Ausbau des Gehäuses aus der Rohrleitung möglich
- ▶ Innenteile aus korrosionsbeständigen Edelstählen

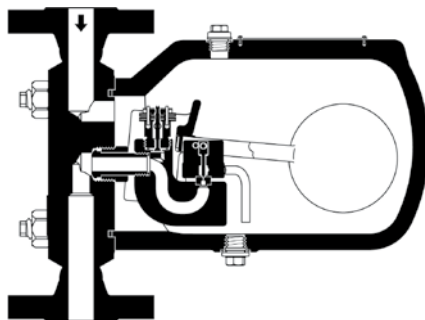


*UNA 38 DN 25, PN 100*

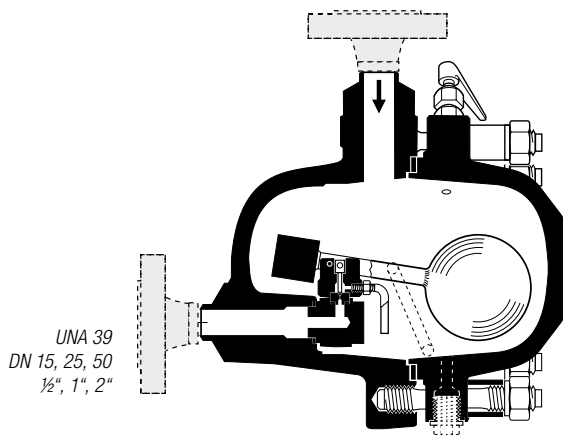
## Kondensatableiter für Hochdruckanwendungen



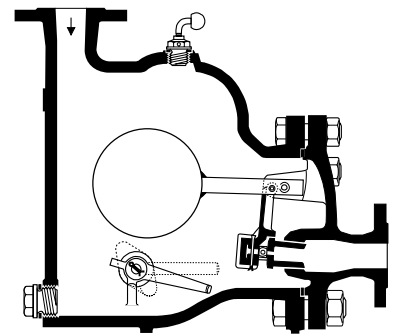
UNA 27h  
DN 15, 25, 40, 50  
½", 1", 1½", 2"



UNA 38  
DN 15, 25, 40, 50  
½", 1", 1½", 2"



UNA 39  
DN 15, 25, 50  
½", 1", 2"



UNA Spezial  
DN 35, 80, 100  
2½", 3", 4"

### Kondensatableiter Typ UNA ab PN 63

Typ	PN	Δ PMX [bar]	Werkstoffe		Anschlüsse
			EN	ASTM	
UNA 27h <sup>1)</sup>	PN 63	45	1.5419	A217-WC1 <sup>2)</sup>	Flansch, Schweißmuffen, Schweißenden
UNA 38	PN 100	80	1.5415/ 1.7357	A182-F1 <sup>2)</sup> / A217-WC6	Flansch, Schweißmuffen, Schweißenden
UNA 38 Hochtemperatur	PN 100	80	1.7335/ 1.7357	A182-F12/ A217-WC6	Flansch, Schweißmuffen, Schweißenden
UNA 39	PN 160	140	1.7335	A182-F12	Flansch, Schweißmuffen, Schweißenden
UNA Spezial	PN 63	45	1.5419	A217-WC1 <sup>2)</sup>	Flansch, Schweißmuffen, Schweißenden

<sup>1)</sup> Nur für den Einbau in horizontale Rohrleitungen lieferbar

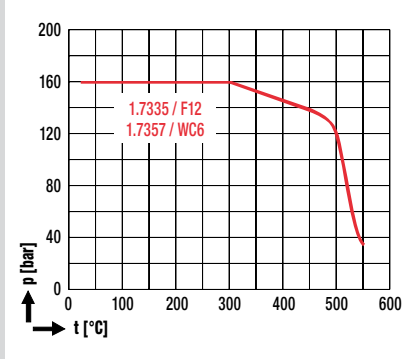
<sup>2)</sup> ASTM-Werkstoff vergleichbar mit EN-Werkstoff

# Programmübersicht

$k_{vs}$ -Werte [m<sup>3</sup>/h] (lineare Kennlinie, Anschlüsse, Einsatzgrenzen)

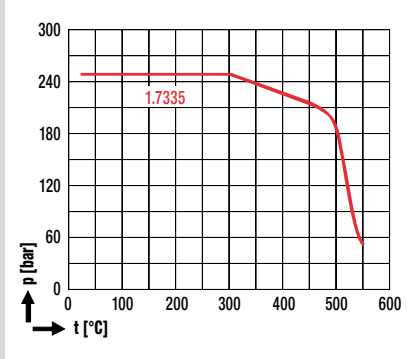
ZK 29			
DN	$\Delta p$ 100 bar		
25	0,7	1,4	2,1
50	3	6	9
65			
80	14	21	28
100	20	33	46
125			
150	70	100	130
200			
250			
300			
350			
400			

## Durchgang / Eck



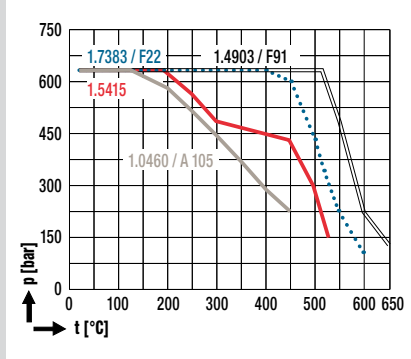
ZK 210				
DN	$\Delta p$ 100 bar			$\Delta p$ 180 bar
25	0,8	1,5	2,3	0,5
50	3,3	6,5	10	2
65				
80	9,5	18	28	5
100				
125				
150				
200				
250				
300				
350				
400				

## Durchgang / Eck



ZK 313										
DN	$\Delta p$ 300 bar								$\Delta p$ 370 bar	
25	1	1,5	2,3	3,6	5,5				4,5	
50	1	1,5	2,3	3,6	5,5	8	11	13	4,5	9,5
65	1	1,5	2,3	3,6	5,5	8	11	13	4,5	9,5
80	1	1,5	2,3	3,6	5,5	8	11	13	4,5	9,5
100			2,3	3,6	5,5	11	14,5	17	4,5	9,5
125			2,3	3,6	5,5	11	14,5	17	4,5	9,5
150			2,3	3,6	5,5	11	14,5	17	4,5	9,5
200										
250										
300										
350										
400										

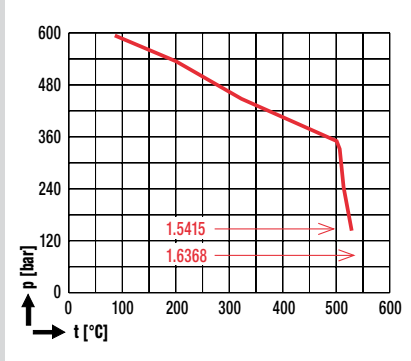
## Durchgang / Eck



## ZK 213 in Baugröße 1-5

DN	$\Delta p$ 300 bar					$\Delta p$ 560 bar				
	Bg. 1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
50										
65										
80	20					12				
100	20	40				12	30			
125	20	40	50			12	30	40		
150		40	50	65			30	40	46	
200			50	65	90			40	46	70
250				65	90				46	70
300					90					70
350										
400										

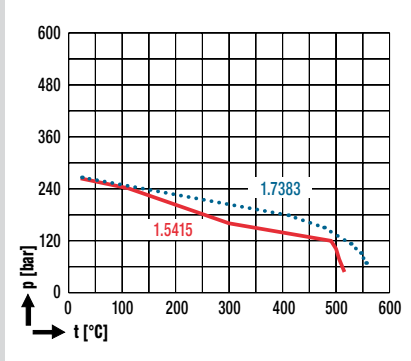
## Eck / Z-Form



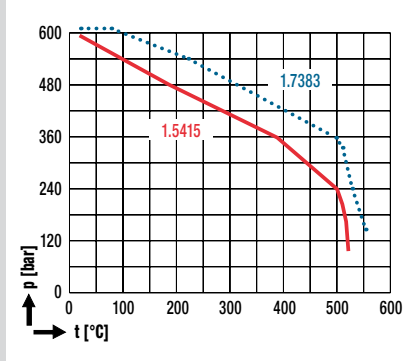
## ZK 610 und ZK 613

DN	$\Delta p$ 40 bar	$\Delta p$ 80 bar	$\Delta p$ 120 bar	$\Delta p$ 150 bar	$\Delta p > 150$ bar
25					
50					
65					
80					
100	44 - 98	38 - 54	33 - 47	14 - 19	13 - 18
125	71 - 154	61 - 85	51 - 74	22 - 31	20 - 29
150	112 - 243	95 - 134	81 - 117	35 - 48	32 - 46
200	177 - 385	150 - 212	128 - 185	55 - 76	50 - 73
250	281 - 611	238 - 336	216 - 294	86 - 121	78 - 116
300*	446 - 969	378 - 533	322 - 465	137 - 191	125 - 184
350					
400					

## ZK 610 Eck / Z-Form



## ZK 613 Eck / Z-Form



Nennweitenanpassung ist möglich

\*Nur ZK 610



# GESTRA steht für Qualität

## Qualität ist unsere Stärke

Der Begriff Qualität beschränkt sich bei GESTRA nicht nur einzig und allein auf das Produkt, sondern bezieht sich in gleichem Maße auch auf Planung, Abwicklung und Service. Ziel ist es, Fehlerquellen in allen Phasen der Auftragsabwicklung durch umfassende, innerbetriebliche Strategien zu erkennen und auszuschalten. Die ideale Basis hierfür ist ein Qualitätssystem nach EN ISO 9000. Von den drei möglichen Nachweisstufen wurde

unser Qualitätssicherungssystem nach EN ISO 9001 zertifiziert. Der hohe Qualitätsstandard der GESTRA Produkte zeigt sich auch an den positiven Ergebnissen einer Vielzahl von Bauteilkennzeichnungsprüfungen des TÜV, des Germanischen Lloyd, Lloyd's Register of Shipping und vielen anderen Klassifikationsgesellschaften. Damit erfüllt das Unternehmen natürlich auch die Bedingungen der neuen Druckbehälterverordnung.



## Auszug aus unserer Referenzliste

Loy Yang B Power Station	Australien
Collie Power Station	Australien
Energy Brix Australia	Australien
Electrabel	Belgien
JP Elektroprivreda	Bosnien
Tractebel	Brasilien
Methanex	Chile
BASF YPC Project Nanjing	China
Shanghai Turbine	China
Waigaoqiao	China
Dong Energy	Dänemark
ALSTOM	Deutschland
BASF	Deutschland
Bayer	Deutschland
BEWAG	Deutschland
Clariant	Deutschland
E.ON	Deutschland
EnBW	Deutschland
Hitachi Power Europe	Deutschland
KSB Pumpen	Deutschland
RWE Power AG	Deutschland
SIEMENS PG	Deutschland
STEAG	Deutschland
Sulzer Pumpen	Deutschland
SWB	Deutschland
Vattenfall	Deutschland
Volkswagen	Deutschland
Weller Pumpen	Deutschland
Teollisuuden Voima Oy	Finnland
EDF	Frankreich
BHEL	Indien
Tjiwi Kimia	Indonesien
Ansaldo	Italien
ENEL	Italien
Becancour Power Plant	Kanada
Incheon Power Plant	Korea
INA Raffinerie	Kroatien
Panglima Power	Malaysia
EPZ	Niederlande
AUSTRIAN ENERGY	Österreich
Elektrownia Kozenice	Polen
Ribatejo Power Plant	Portugal
AL Shuweihat	Saudi Arabien
C4 ENERGI AB	Schweden
SSAB	Schweden
Kernkraftwerk Leibstadt	Schweiz
Campo de Gibraltar	Spanien
Kernkraftwerk Trillo	Spanien
Sagunto	Spanien
Eskom	Südafrika
Kuo Kuang Power	Taiwan
Wang Noi	Thailand
ČEZ	Tschechien
Škoda	Tschechien
British Energy	UK
Alabama Power	USA
Ameren UE	USA
Con Edison	USA
Electric Energy	USA
TVA	USA
Phu My	Vietnam
Vasilikos	Zypern

Auf Wunsch nennen wir gerne Referenzen weiterer Länder und Kunden.



## **GESTRA AG**

Münchener Straße 77, D-28215 Bremen  
Postfach 10 54 60, D-28054 Bremen  
Telefon +49 (0) 421-35 03-0  
Telefax +49 (0) 421-35 03-393  
E-Mail [gestra.ag@flowserve.com](mailto:gestra.ag@flowserve.com)  
Internet [www.gestra.de](http://www.gestra.de)

