



# Stellventile mit ZK-RADIALSTUFENDÜSE®

Für die Kraftwerks- und Anlagentechnik



Engineering steam performance

# ZK-Stellventile für die Kraftwerks- und Anlagentechnik

## Überblick

GESTRA ZK-Stellventile 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

Anwendungs- und 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

Stellventil ZK 213 mit Tandemabschluss . . . . . 14–15

Stellventil ZK 610 und ZK 613 . . . . 16–17

Kontrollierte Entwässerungen mit Sonden . . . . . 18–19

Kondensatableiter für Hochdruckerwendungen . . . . . 20–23

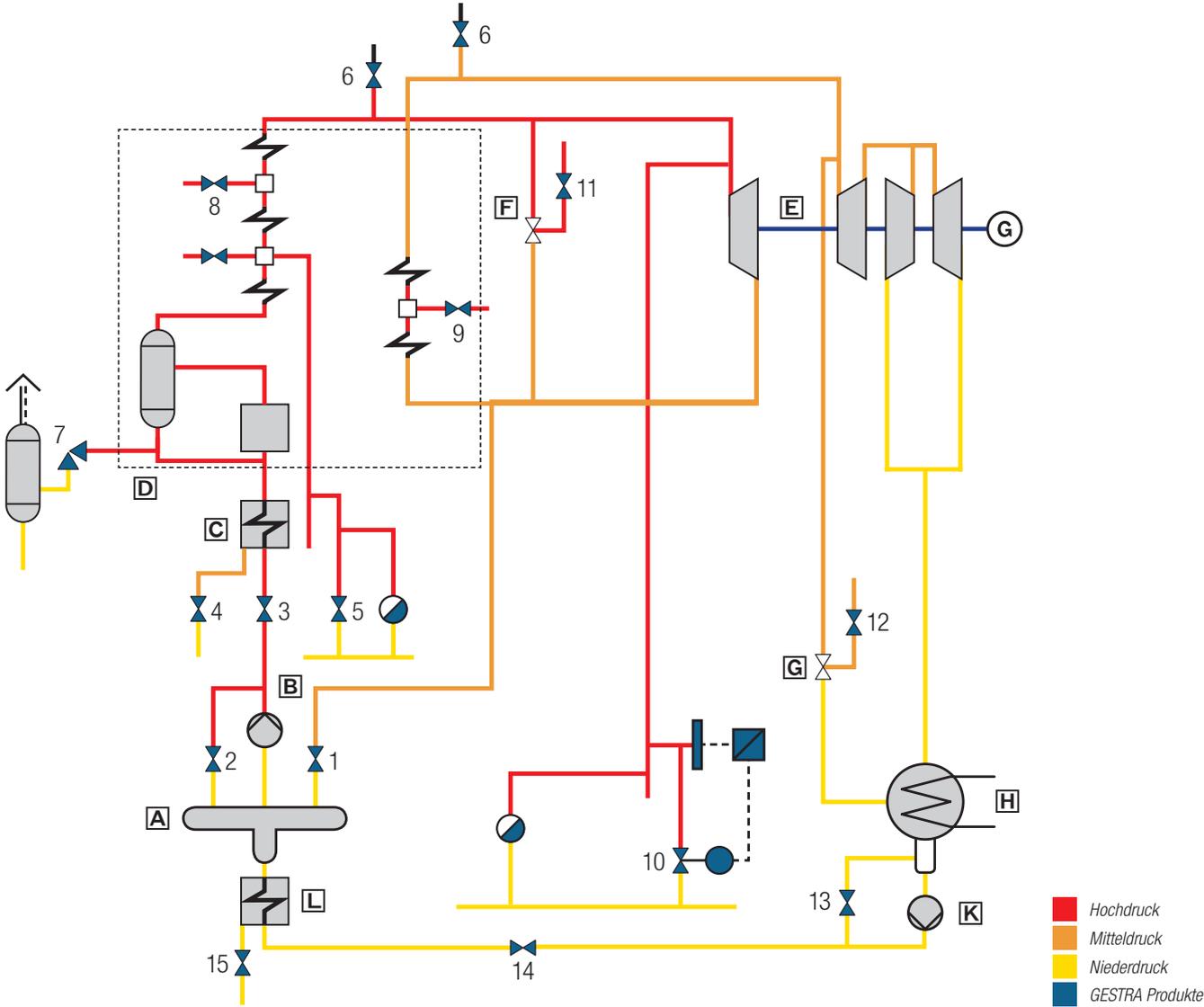
Programmübersicht . . . . . 24

GESTRA steht für Qualität . . . . . 25

Referenzen . . . . . 25

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

*RV = Regelventil*  
*MM = Mindestmenge*



## Die Anwendungsbereiche der ZK-Stellventile

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

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

### GESTRA bietet:

- Komplettlösungen
- Teilsysteme mit klaren Schnittstellen

Das ZK-Stellventil 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.

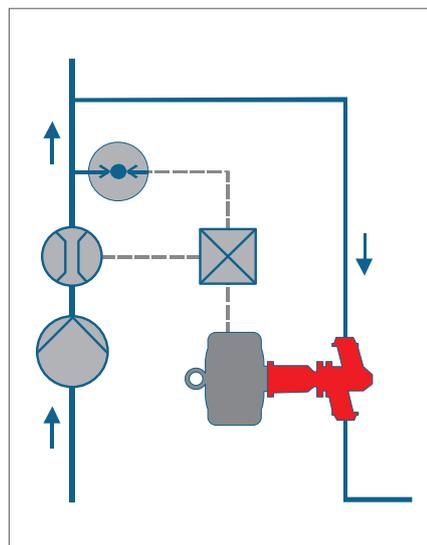
Bei geänderten Betriebsbedingungen der Anlage können die Stellventile entweder durch Verdrehen oder durch Austausch der Radialstufendüse an die Situation angepasst werden. Das Ventil muss für diese Montagearbeit nicht aus der Rohrleitung herausgetrennt werden!

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

### 1. Mindestmengenregelung

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

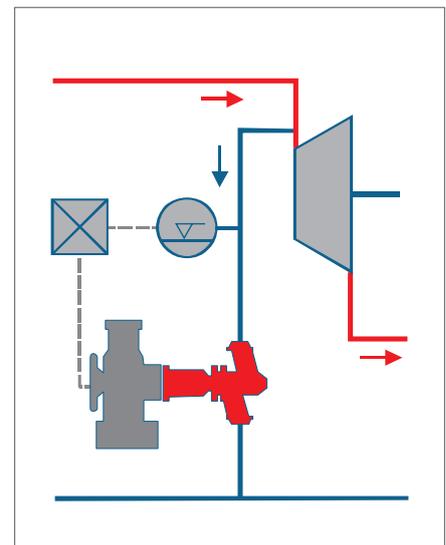
Das Stellventil mit ZK-RADIALSTUFENDÜSE®, der Antrieb mit Schnellöffnungsfunktion und die Steuerung/Regelung werden den jeweiligen Betriebsbedingungen optimal angepasst.



### 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.

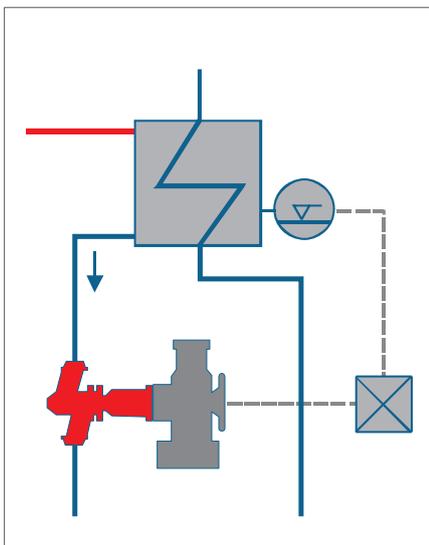
Selbst extrem schwankende Kondensatmengen werden auf diesem Weg sicher ausgeschleust. Mithilfe einer Temperaturerfassung ist die gezielte Anwärmung von Anlagenteilen möglich.



### 3. Niveauregelung

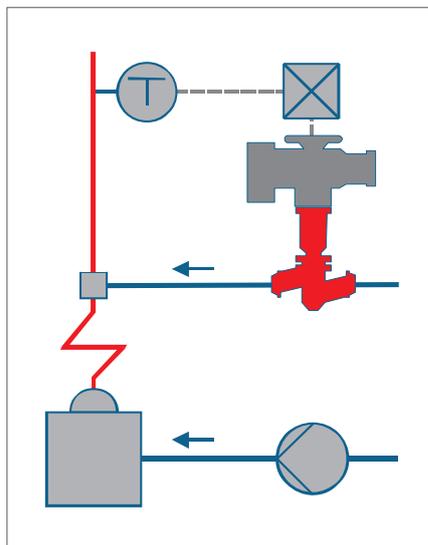
Mit dem Stellventil ZK lässt sich die Niveauregelung unter technisch schwierigen Rahmenbedingungen realisieren. Die GESTRA Niveauregelung besteht aus einem Stellventil mit ZK-RADIALSTUFENDÜSE®, einem Antrieb, einer Niveauelektrode und der Regelung.

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

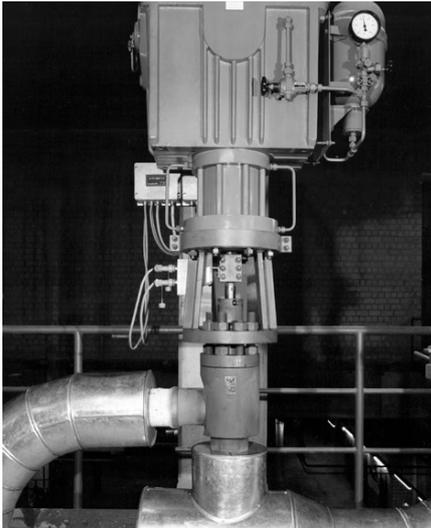


### 4. Einspritzregelung

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 Kompaktantrieb



ZK 29 mit elektrischem Antrieb in einer Entwässerungs-/Ablaufregelstation

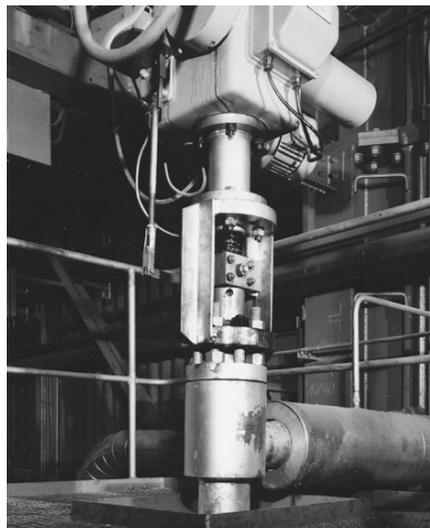


## Mindestmengenregelung bestehend aus:

- 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 ineinandergeschobenen 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.

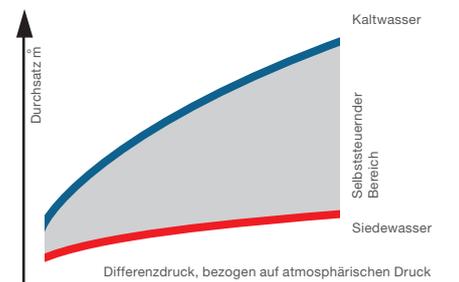
Je nach Höhe des geforderten Druckabbaus kommen unterschiedliche Stufendüsen und Steuerkolben zur Anwendung. Bei extrem hohem Druckabbau wird ein Stellventil mit Tandemabschluss eingesetzt.

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

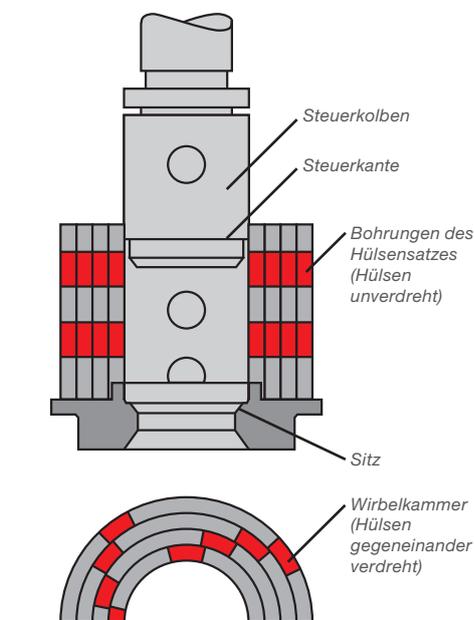
## Selbstregelung

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/Siedewasser) als Steuergröße den Kondensatdurchsatz. Das Stellventil eignet sich daher auch für wechselnde Betriebsverhältnisse.



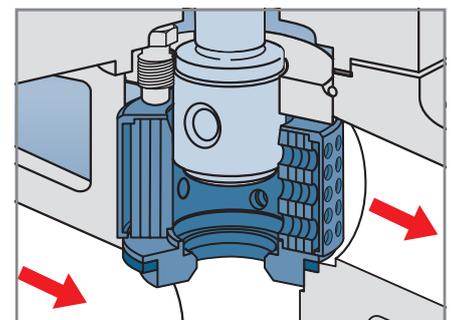
Steuerverhalten der ZK-RADIALSTUFENDÜSE®



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 demonstrierbar.

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

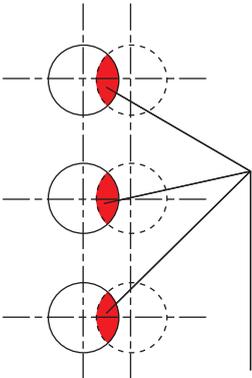
#### ▪ Stellantriebe

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

# Änderung der Kennlinie am Beispiel des Stellventils ZK 29



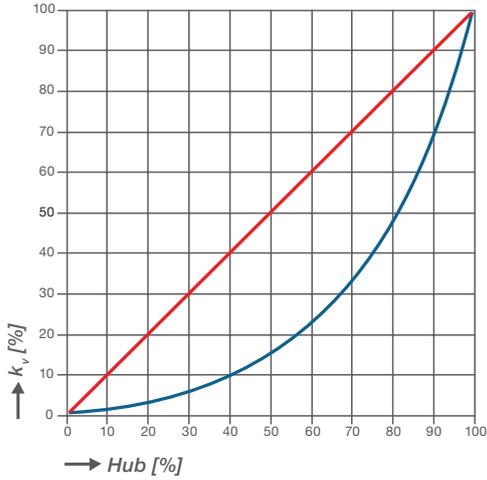
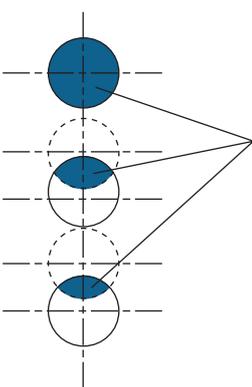
Lage der Bohrungen bei linearem Verlauf der Kennlinie



Durchflussquerschnitt

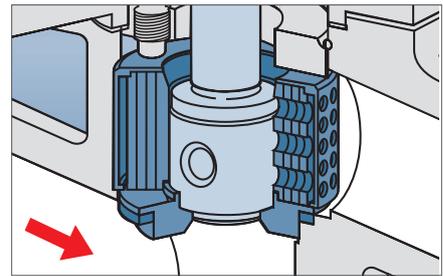
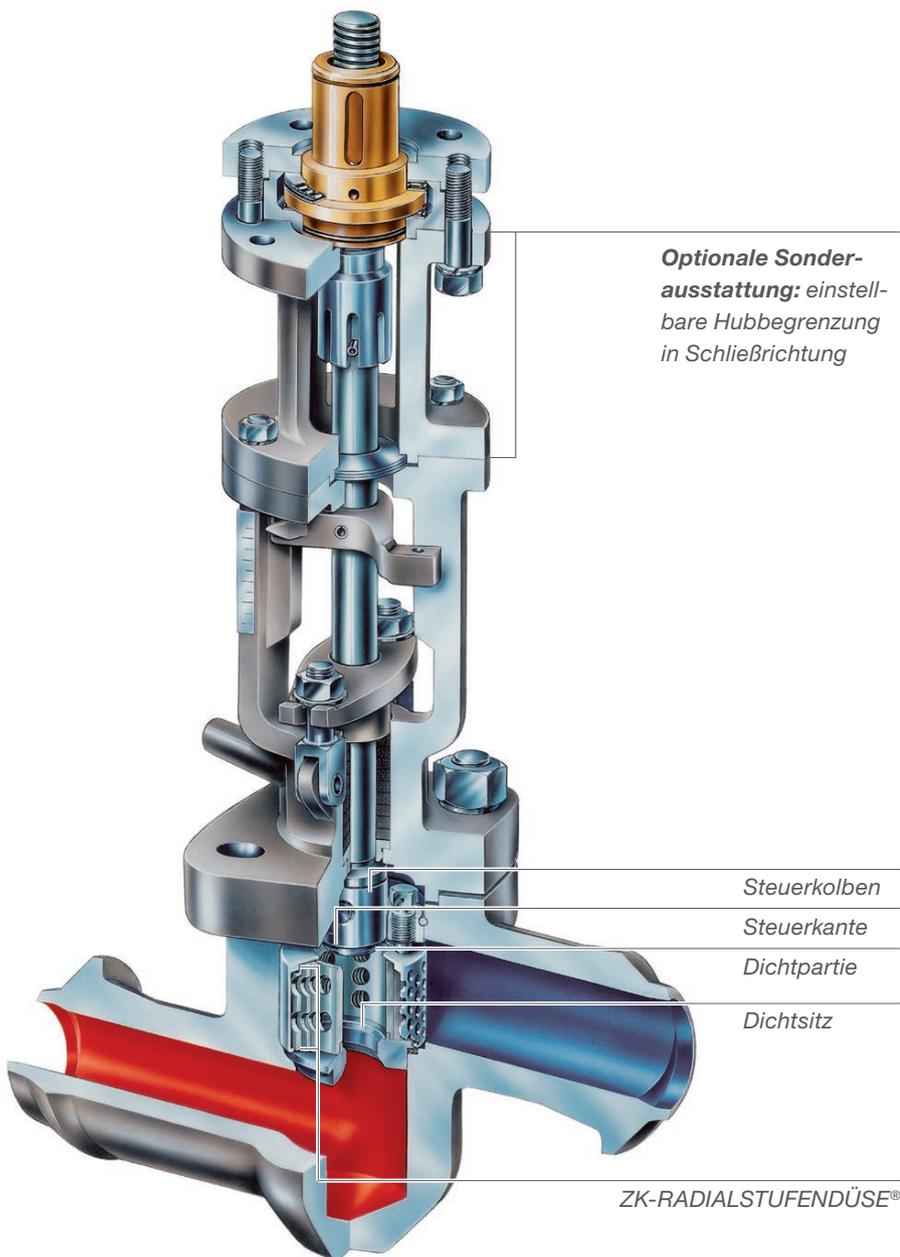


Lage der Bohrungen bei gleichprozentigem Verlauf der Kennlinie

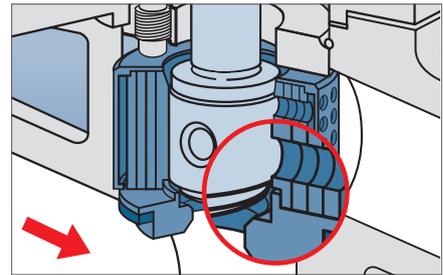


■ Lineare Kennlinie      ■ Gleichprozentige Kennlinie

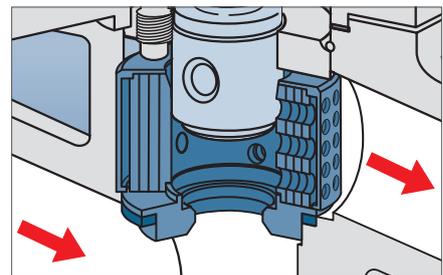
# Stellventil ZK 29, Steuerkolben in Offenstellung



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 dem Öffnen eines größeren Ringkanals zwischen Dichtsatz 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 Dichtsatz.

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

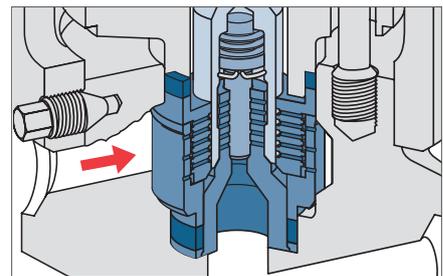
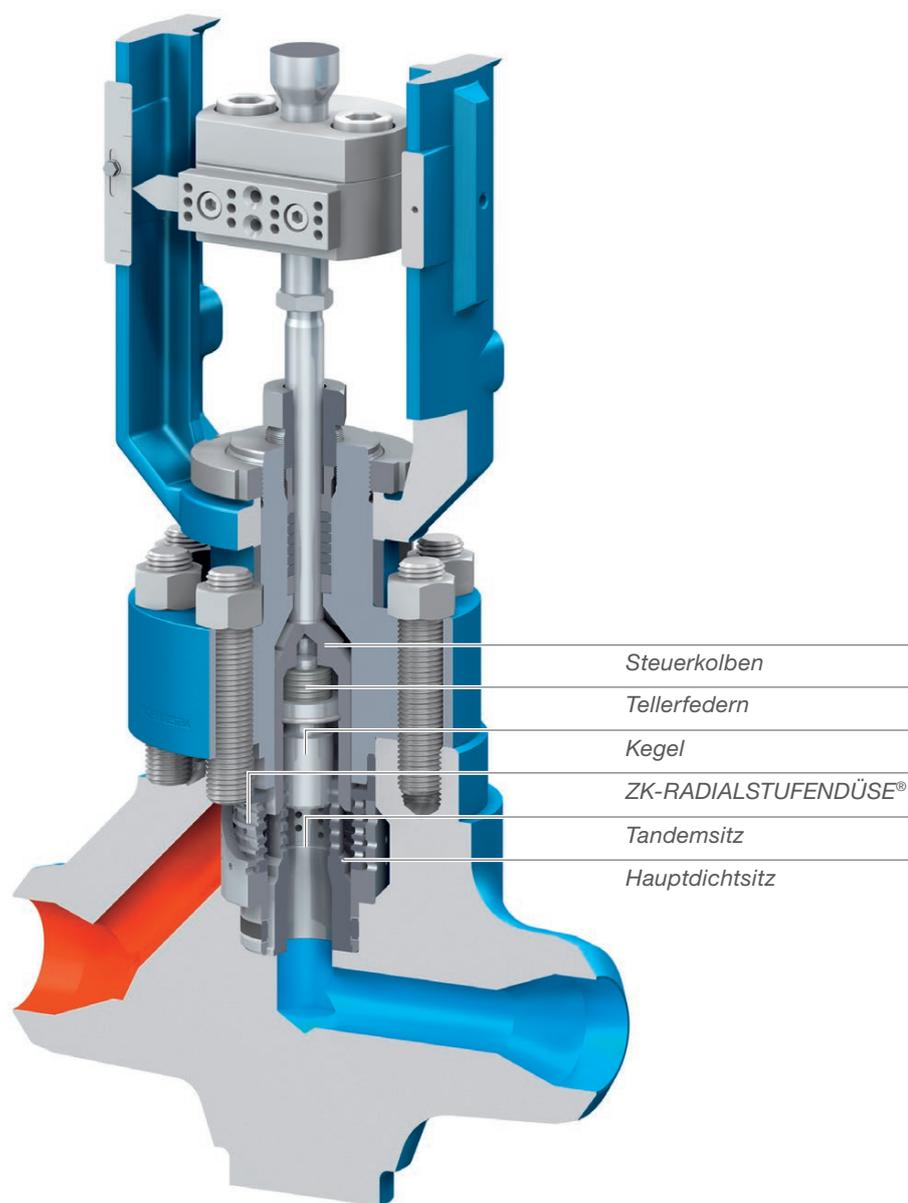
Das Stellventil ZK 210 ergänzt den Ventiltyp ZK 29 in erster Linie durch die Erweiterung der Einsatzgrenze bis PN 250.

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.

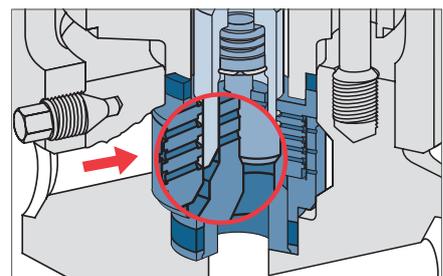
Durch Austausch der Innenteile können Druckdifferenzen von  $\Delta p_{\max}$  100 bar bzw.  $\Delta p_{\max}$  180 bar realisiert werden. Das ZK 210 bietet die Möglichkeit, durch Verdrehen der Stufendüse unterschiedliche  $K_{vs}$ -Werte und Kennlinien auch nachträglich einzustellen.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <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> |

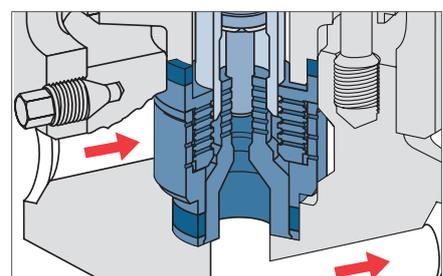
# Stellventil ZK 313 mit Tandemabschluss



ZK 313: Steuerkolben in Schließstellung



ZK 313: Schließstellung des Steuerkolbens ist aufgehoben, der Kegel bleibt noch in Schließstellung, die Steuerkante des Kolbens gibt noch keine Bohrungen frei



ZK 313: Steuerkolben in Regelstellung

### Stellventil ZK 313

PN 630 und 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 B16.34 lieferbar. Es kombiniert mit dem Tandemabschluss die Funktion eines Regel- und Absperrventils bei höchster Leckraten-Klassifizierung nach EN bzw. FCI mit langen Standzeiten.

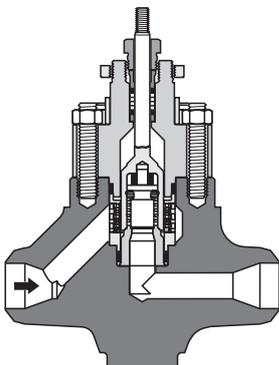
Zu Beginn des Öffnungsvorgangs wird zunächst der Steuerkolben vom Hauptdichtsitz abgehoben, während der Ventilegel erst nach einem bestimmten Hub des Kolbens folgt. Im Augenblick des Öffnens oder Schließens ist am Hauptdichtsitz die Strömungsgeschwindigkeit gleich null, wodurch Strahlverschleiß verhindert wird. Durch den Ein-

satz von 1.4903/A 182 F91 und spezieller Sitzwerkstoffe ist das ZK 313 auch für 620 °C einsetzbar.

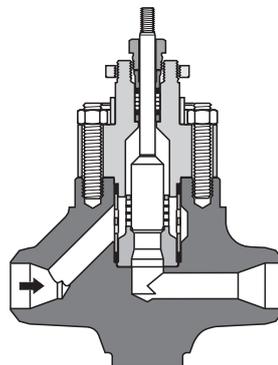
Der Differenzdruck wird durch die ZK-313-Version mit Zusatzdüse bis  $\Delta p_{\max}$  370 bar sicher beherrscht.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <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<br>16 Mo 3 (1.5415)<br>10 CrMo 9 10 (1.7383), A 182 F 22<br>X10 CrMoVNb 9 1 (1.4903), A 182 F 91 |

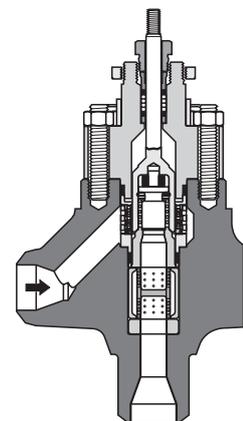
#### Düsenvarianten ZK 313



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

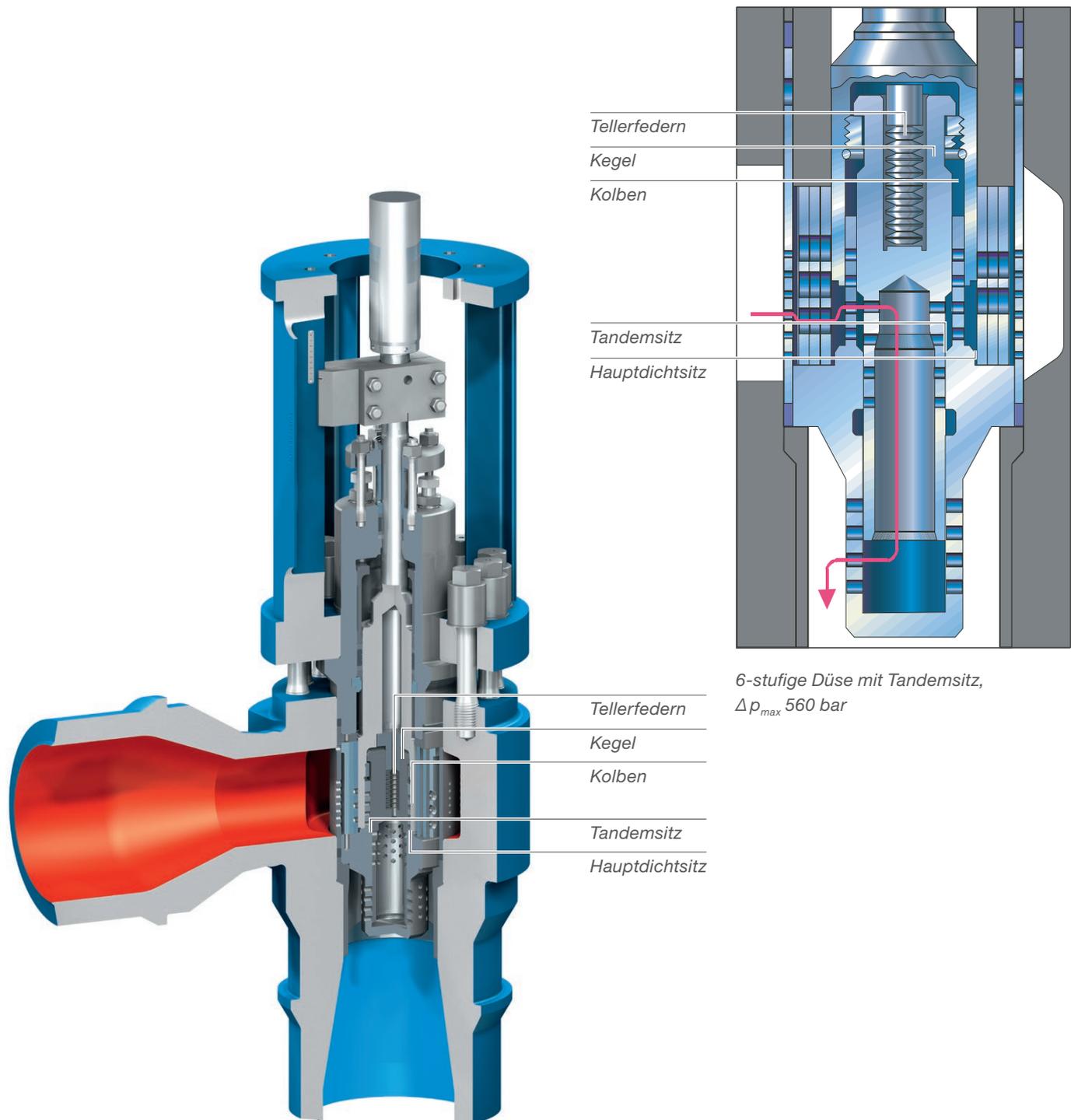


Sonderdüse  $\Delta p_{\max}$  40 bar  
(ohne Tandemdüse)



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

# Stellventil ZK 213 mit Tandemabschluss



### 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                  |

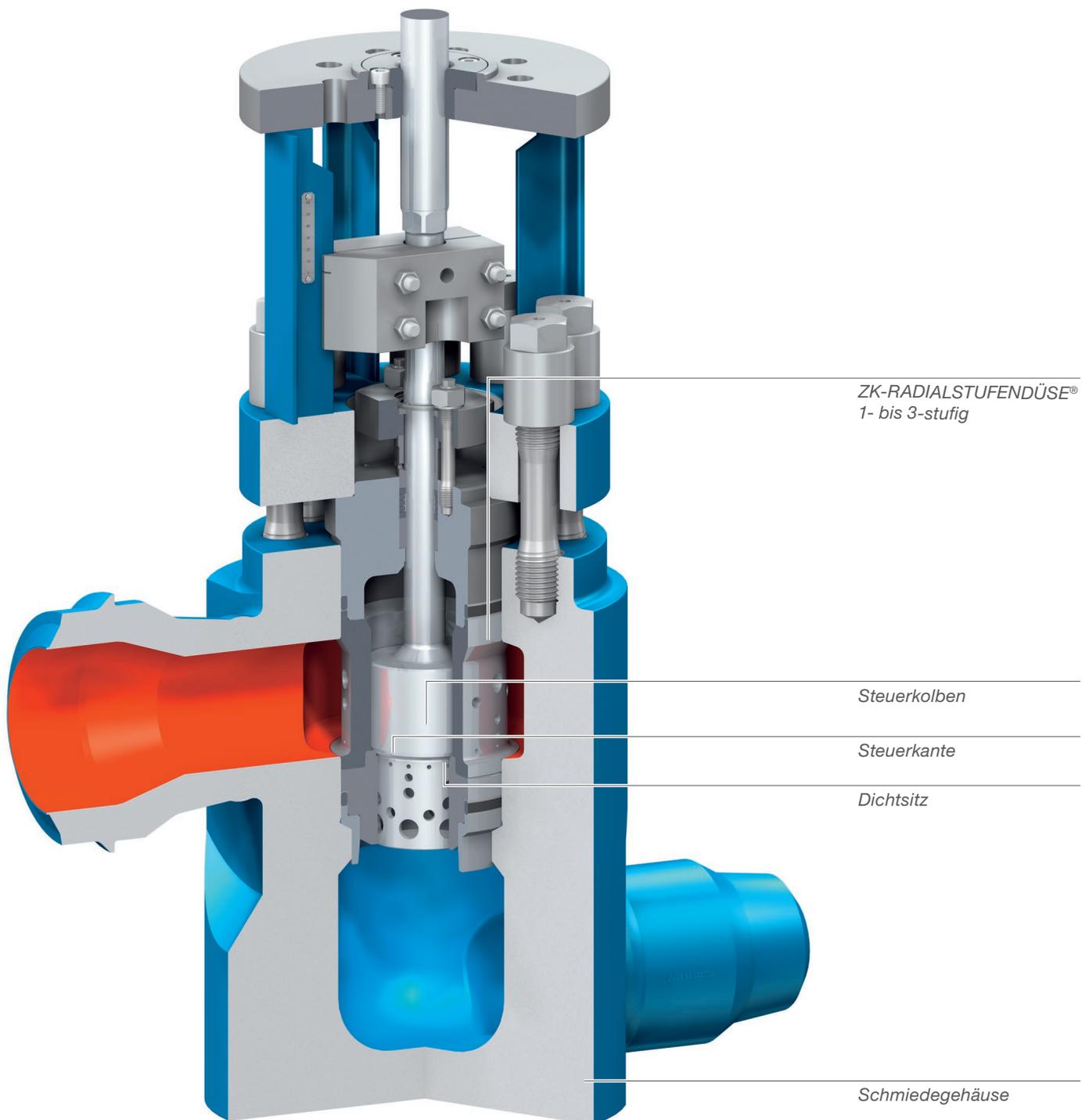


Innenteile ZK 213 im Neuzustand



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



### Stellventil ZK 610, ZK 613

ZK 610, PN 250  
ZK 613, PN 630

$\Delta p_{\max}$  40 bar –  $\Delta p_{\max}$  120 bar  
 $K_{vs}$  28 m<sup>3</sup>/h – 969 m<sup>3</sup>/h

Die Stellventile ZK 610 und 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.

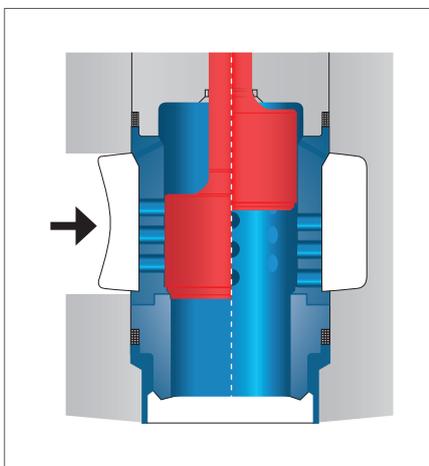
Wie beim ZK 29 werden die Sitzoberflächen gegenüber hohen Strömungsgeschwindig-

keiten mittels einer Steuerkante am Kolben geschützt. Dadurch werden höchste Leckraten-Klassifizierungen nach EN bzw. FCI mit langen Standzeiten erreicht. Die gesamte ZK-RADIALSTUFENDÜSE® ist inklusive Sitz leicht austauschbar und gewährleistet höchste Verfügbarkeit.

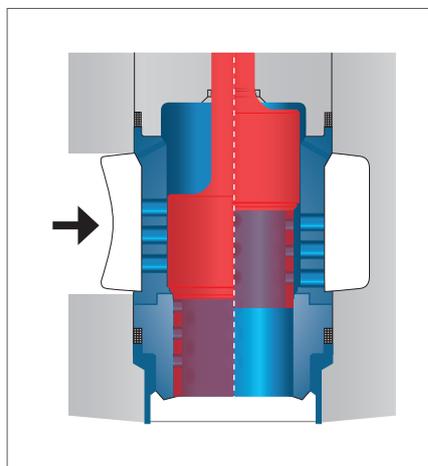
|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Anschlüsse</b>        | Schweißenden (EN, ASME)                                    |
| <b>Stellantriebe</b>     | Elektrisch (Dreh-, Schubantrieb), hydraulisch, pneumatisch |
| <b>Gehäusewerkstoffe</b> | C22.8 (1.0460)   |
|       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

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

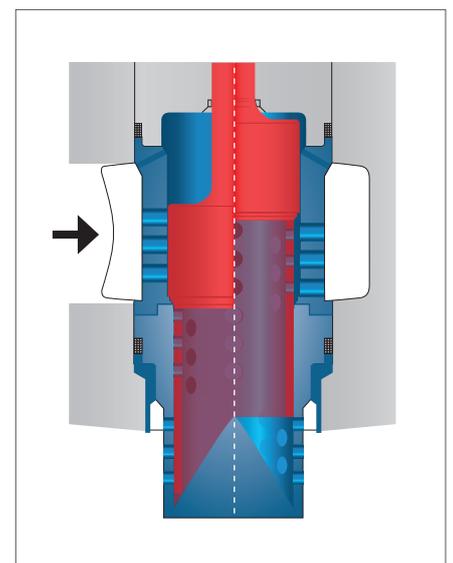
Der mehrstufige Druckabbau wird genau den Betriebsbedingungen angepasst.



1-stufiger Druckabbau



2-stufiger Druckabbau



3-stufiger Druckabbau

# Kontrollierte Entwässerungen mit Sonden



## Turbinen- und Dampf- leitungsentwässerung

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

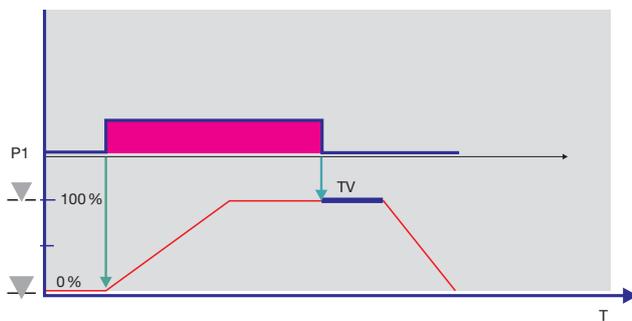
Bei der Ansteuerung wird zwischen ein- und zweistufigen Ausführungen unterschieden.

### **Niveausonde NRG 211:**

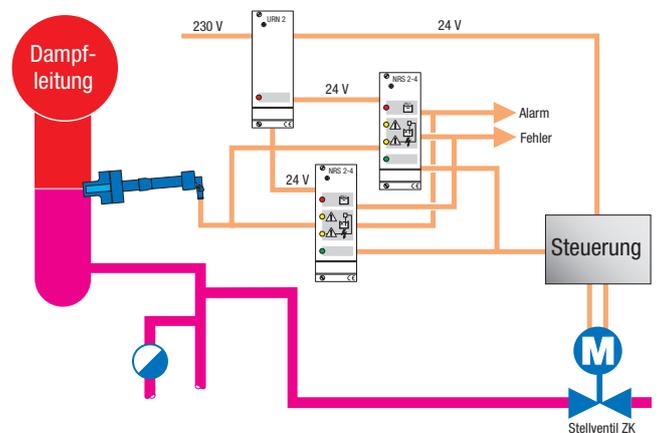
- PN 320, bis 550 °C einsetzbar
- Kapazitives Messsystem, arbeitet unabhängig von der Leitfähigkeit ( $< 0,5 \mu\text{S/cm}$ )
- Keine mechanischen Steuerungselemente
- Thermoschock-resistente Keramikisolierung
- Selbstüberwachung auf Kurzschluss
- Kabellängen bis 500 m

### Zeitdiagramm für Entwässerung mit einer Sonde

Solange die Sonde P1 eintaucht, fährt das 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 einer Sonde

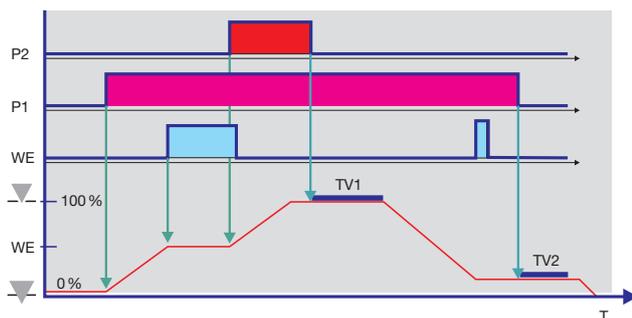


Geregelte Entwässerung mit einer Sonde und optionalem Kondensatableiter

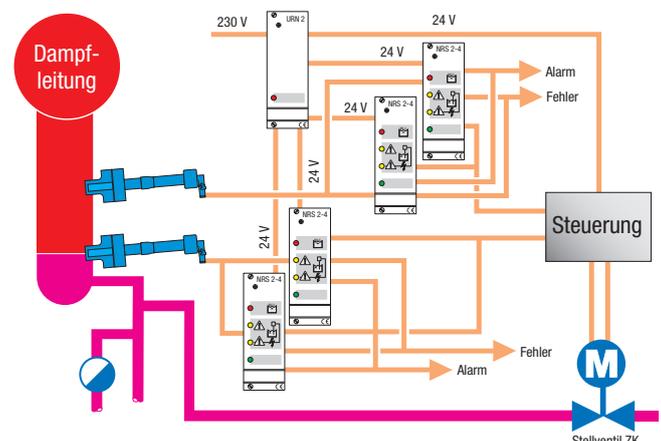
### Zeitdiagramm für Entwässerung mit zwei Sonden

Taucht die untere Sonde P1 ein, fährt das 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 zu 100% geöffnet. Nach dem Austauchen von

P2 wird das ZK-Ventil zunächst zeitverzögert in eine definierte Zwischenstellung gefahren. Nach dem Austauchen 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.



Zeitdiagramm für Entwässerung mit zwei Sonden



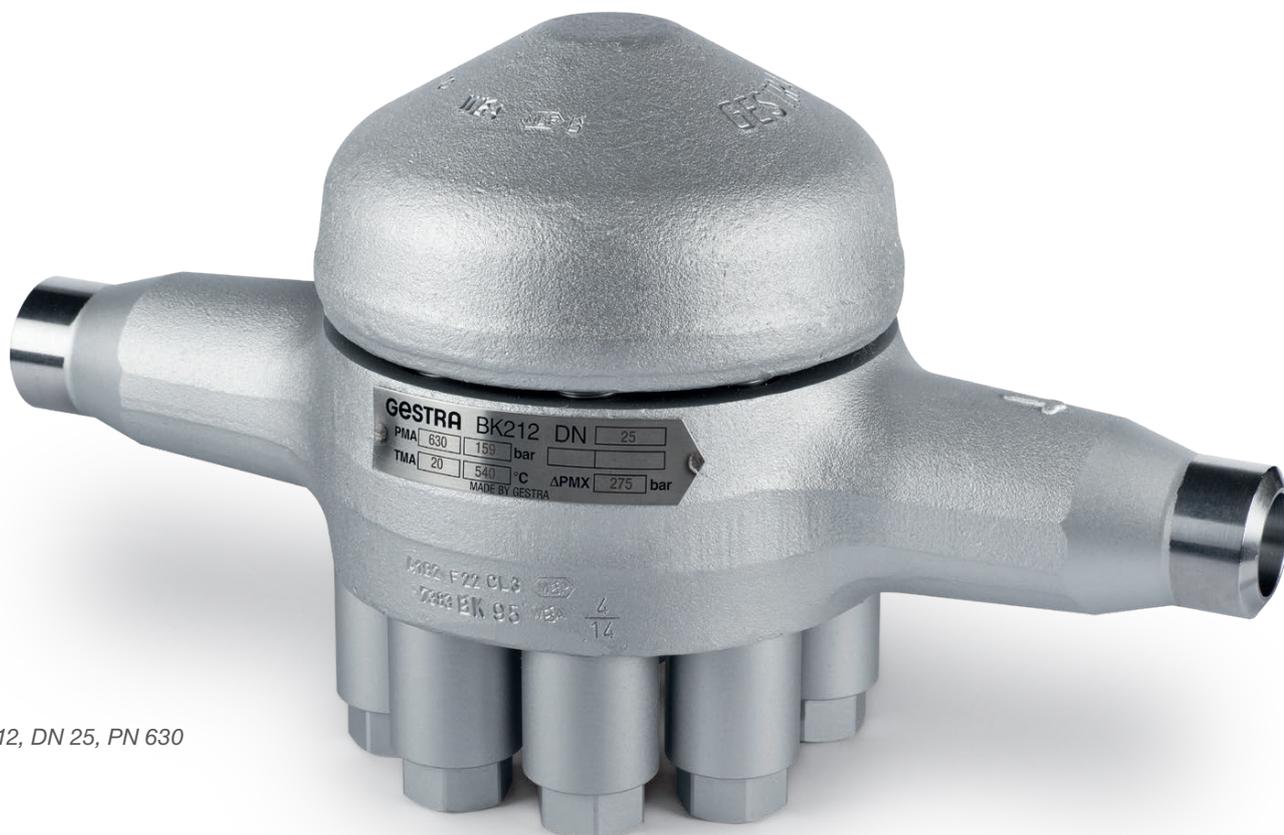
Geregelte Entwässerung mit zwei Sonden und optionalem Kondensatableiter

# Kondensatableiter für Hochdruckanwendungen

### Thermische Ableiter Typ BK mit Thermovit-Regler bis PN 630 und Class 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

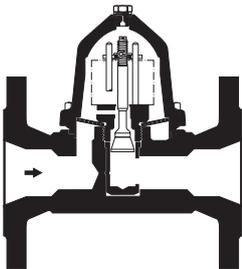


BK 212, DN 25, PN 630

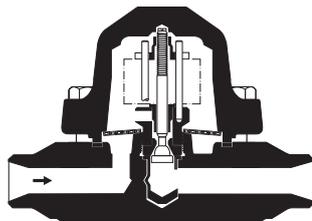
Thermischer Ableiter Typ BK ab PN 63

| Typ             | PN / Class    | $\Delta$ 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 |

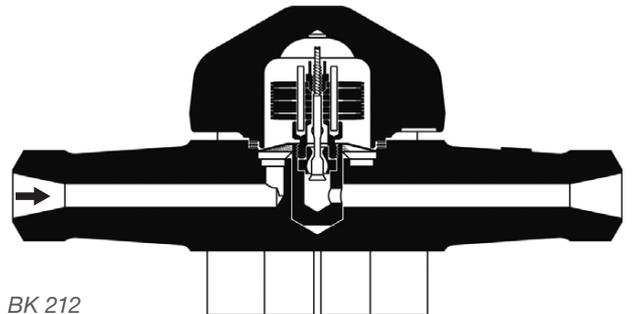
<sup>1)</sup> ASTM-Werkstoff vergleichbar mit EN-Werkstoff



BK 27N  
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"



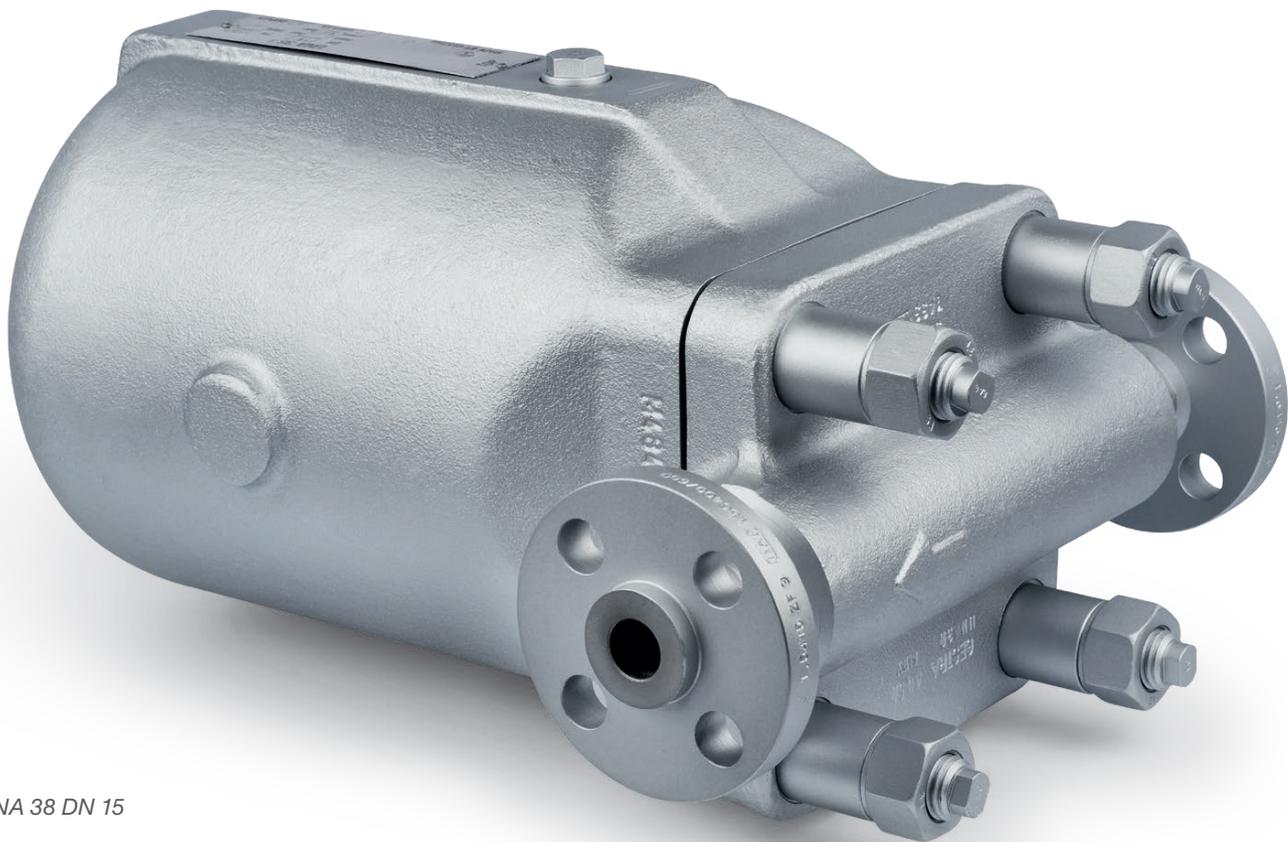
BK 212  
BK 212-ASME  
DN 15, 20, 25  
½", ¾", 1"

# Kondensatableiter für Hochdruckanwendungen

## Kondensatableiter Typ UNA mit Kugelschwimmer bis PN 160

### Merkmale der UNA-Baureihe

- Funktion unabhängig von Gegendruck und Kondensattemperatur
- 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



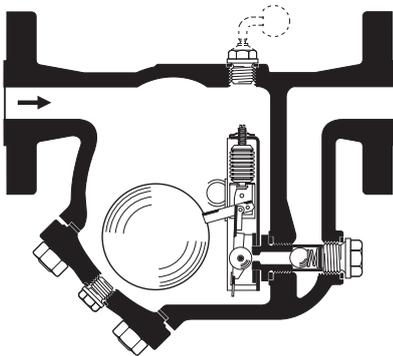
UNA 38 DN 15

Kondensatableiter Typ UNA ab PN 63

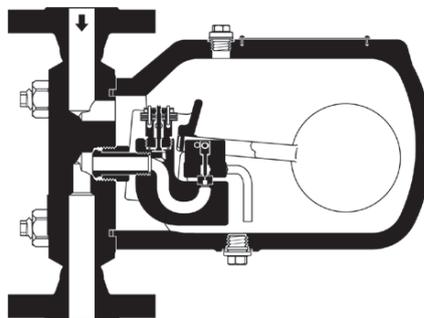
| Typ                      | PN     | $\Delta$ PMX [bar] | Werkstoffe        |                                     | Anschlüsse                           |
|--------------------------|--------|--------------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
|                          |        |                    | 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/<br>1.7357 | A182-F1 <sup>2)</sup> /<br>A217-WC6 | Flansch, Schweißmuffen, Schweißenden |
| UNA 38<br>Hochtemperatur | PN 100 | 80                 | 1.7335/<br>1.7357 | A182-F12/<br>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

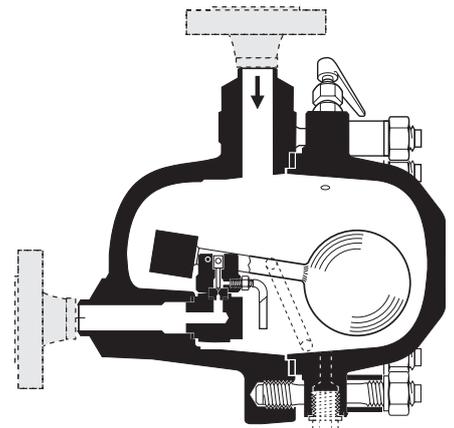
<sup>2)</sup> ASTM-Werkstoff vergleichbar mit EN-Werkstoff



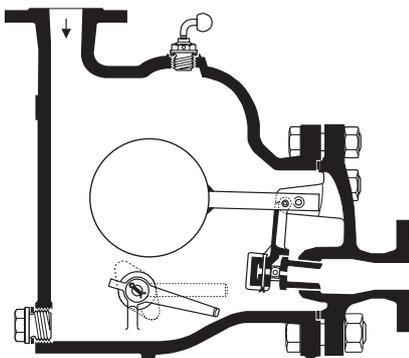
UNA 27h  
DN 25, 40, 50  
1", 1½", 2"



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



UNA 39  
DN 15, 25, 50  
½", 1", 2"



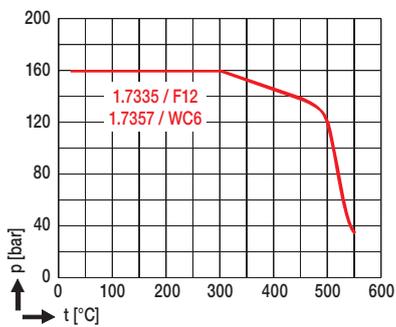
UNA Spezial  
DN 65, 80, 100  
2½", 3", 4"

# Programmübersicht

$K_{vs}$ -Werte [ $m^3/h$ ] (lineare Kennlinie, Anschlüsse, Einsatzgrenzen)

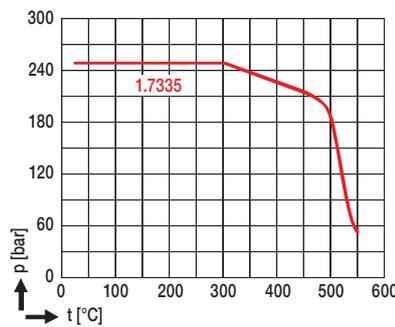
| ZK 29 |                    |     |     |
|-------|--------------------|-----|-----|
| DN    | $\Delta p$ 100 bar |     |     |
| 25    | 0,7                | 1,4 | 2,1 |
| 50    | 3                  | 6   | 9   |
| 65    |                    |     |     |
| 80    | 14                 | 21  | 28  |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

## Durchgang / Eck



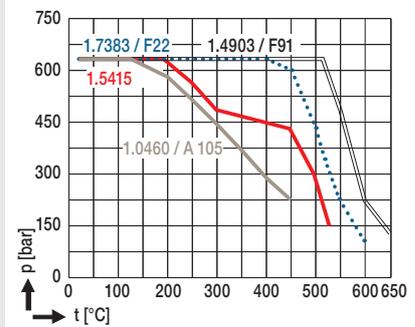
| ZK 210 |                    |     |                    |
|--------|--------------------|-----|--------------------|
| DN     | $\Delta p$ 100 bar |     | $\Delta p$ 180 bar |
| 25     | 0,8                | 1,5 | 2,3                |
| 50     | 3,3                | 6,5 | 10                 |
| 65 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

## Durchgang / Eck



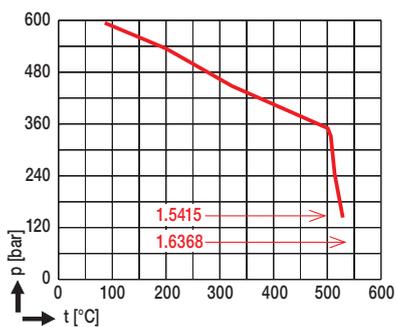
| ZK 313 |                    |     |     |     |     |    |                    |
|--------|--------------------|-----|-----|-----|-----|----|--------------------|
| DN     | $\Delta p$ 300 bar |     |     |     |     |    | $\Delta p$ 370 bar |
| 25     | 1                  | 1,5 | 2,3 | 3,6 | 5,5 |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

## Durchgang / Eck



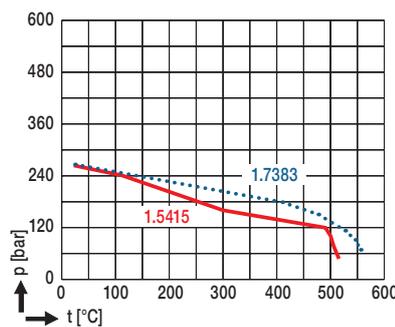
| ZK 213 in Baugröße 1-5 |                    |    |    |    |    |                    |    |    |    |    |
|------------------------|--------------------|----|----|----|----|--------------------|----|----|----|----|
| DN                     | $\Delta p$ 300 bar |    |    |    |    | $\Delta p$ 560 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

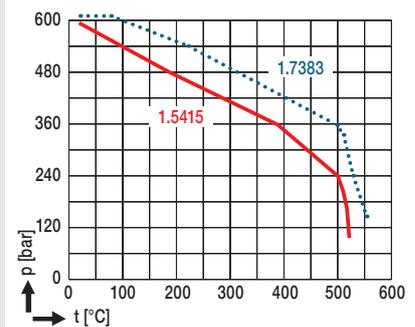


| ZK 610 und ZK 613 |                   |                   |                    |
|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| DN                | $\Delta p$ 40 bar | $\Delta p$ 80 bar | $\Delta p$ 120 bar |
| 25                |                   |                   |                    |
| 50                |                   |                   |                    |
| 65                |                   |                   |                    |
| 80                |                   |                   |                    |
| 100               | 44 - 98           | 38 - 54           | 33 - 47            |
| 125               | 71 - 154          | 61 - 85           | 51 - 74            |
| 150               | 112 - 243         | 95 - 134          | 81 - 117           |
| 200               | 177 - 385         | 150 - 212         | 128 - 185          |
| 250               | 281 - 611         | 238 - 336         | 216 - 294          |
| 300*              | 446 - 969         | 378 - 533         | 322 - 465          |
| 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.

**ZERTIFIKAT**  
TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG  
bescheinigt, dass das Unternehmen  
**GESTRA AG**  
Armaturen- u. elektronische Fertigung  
Münchener Str. 77  
28215 Bremen  
als Hersteller von  
**Armaturen und Ausrüstungsteile**  
nach den Regeln(EN)  
**AD 2000-Merkblatt HPO / TRD 1**  
überprüft und bewertet wurde.  
Zertifikat-Nr.: 07/203/1280/HP/062  
Der Geltungsbereich und die Einzelheiten der Überprüfung  
Berechnung-Nr.: 503SP015770 / SAP-Nr.: 8114892  
zu entnehmen.  
Die Fertigung der Armaturen und Ausrüstungsteile  
muss dem Hersteller und Sachverständigen, die den TÜV Nord  
zur Überprüfung und Prüfung der Qualität des Systems

**ZERTIFIKAT**  
TÜV NORD  
für das Managementsystem nach  
**DIN EN ISO 9001 : 2015**  
Das Nachweis der regelkonformen Anwendung wurde erbracht und wird gemäß  
TÜV NORD CERT Verfahren bescheinigt für  
**GESTRA AG**  
Münchenerstraße 77  
28215 Bremen  
Deutschland  
Geltungsbereich  
**Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Industriearmaturen,  
wärmetechnischen Apparaten und Behältern für Dampf- und Kondensatsysteme,  
Dampf- und Heißwasserautomatisierungsprogrammen, Prozessüberwachung  
und Prozessregelung sowie dazugehöriger kundenspezifischer Lösungen  
und Mehrwert-Dienstleistungen**  
Zertifikat-Registrier-Nr. 44 100 18904  
Auditbericht-Nr. 30222568  
Dieses Zertifikat wurde gemäß TÜV NORD CERT Verfahren zur Auslieferung und Zertifizierung durchgeführt und wird  
rechtskräftig bei TÜV NORD  
Münchenerstraße 20 40141 Essen www.tuv-nord-cert.de

**Eignungsbestätigung zur Qualitätssicherung**  
gemäß  
Regel KTA 1401 und AVS D 100 / 50  
RWE Power AG bestätigt für die in der VGB-Arbeitsgemeinschaft "Auf-  
tragsnehmerbeurteilung" zusammengeschlossenen deutschen Kernkraft-  
werksbetreiber dem Unternehmen  
**GESTRA AG**  
Münchener Strasse 77, 28215 Bremen  
für den Standort  
28215 Bremen  
und den Liefer- und Leistungsumfang  
Planung und Herstellung von Systemen zur  
Kondensatabschaltung, Ventilen, Steuerungs- und  
Kontrollfühler sowie Service in kerntechnischen Anlagen  
die Eignung zur system- und produktbezogenen Qualitätssicherung.  
Die Beurteilung am 19.10.2016 erfolgte durch  
RWE Power AG  
auf der Grundlage der  
• Regel KTA 1401 und der  
• AVS D 100 / 50  
Wesens 2: Komponenten der Außen Systeme  
Komponenten zugelassen nach KTA 2211.3 + KTA 1406.3  
Sowie der Beurteilungsunterlagen der VGB-Arbeitsgemeinschaft "Auftrag-  
nehmerbeurteilung" unter Berücksichtigung der produktbezogenen Erfor-  
dernisse.  
i. V. M. Torsten Metzler  
i. V. M. Anika Baumann

**ZERTIFIKAT**  
in Übereinstimmung mit den Anforderungen der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU  
in accordance with the requirements of the Pressure Equipment Directive 2014/68/EU  
Hiermit wird bescheinigt, dass das Qualitätssicherungssystem des Unternehmens  
GESTRA AG  
D-28215 Bremen  
Deutschland  
entsprechend den Forderungen des Anhangs III  
has been assessed by LR Deutschland GmbH against the requirements of Annex III  
der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU durch die LR Deutschland GmbH geprüft und bewertet wurde  
und in Übereinstimmung mit den Anforderungen für die folgenden Produkte ist:  
of the Pressure Equipment Directive 2014/68/EU and conforms to the requirements for the product shown below  
**Industriearmaturen und druckhaltende Ausrüstungsteile folgender Typen:**  
Industrial valves and components of the following types:  
**BA, BAE, BB, CB, CB, GK, MK, MPA, NRG 211, PA, RK, SZ, TK, UHA, VK, VKE, ZK**  
Die Zulassung gilt unter der Voraussetzung, dass das Qualitätssystem fortlaufend  
aufrechterhalten wird und die Forderungen obiger Richtlinie erfüllt.  
Approval is valid on the condition that the quality system is maintained with the requirements of the above mentioned Directive  
Weiterhin wird die Genehmigung erteilt, folgende Kennnummern von LR Deutschland GmbH ab-  
zuheften und den Vorschriften  
zu vermerken:  
LR-Identifikationsnummer  
for products as identified above

## ZK-Ventile sind weltweit im Einsatz:

### Europa

- Belgien
- Bosnien
- Dänemark
- Deutschland
- Finnland
- Frankreich
- Griechenland
- Großbritannien
- Italien
- Kroatien
- Niederlande
- Norwegen
- Österreich
- Polen
- Portugal
- Russland
- Schweden
- Schweiz
- Serbien
- Slowakei
- Spanien
- Tschechien
- Türkei
- Ungarn
- Zypern

### Amerika

- Argentinien
- Brasilien
- Chile
- Kanada
- USA

### Asien

- China
- Indien
- Indonesien
- Katar
- Kuwait
- Malaysia
- Oman
- Pakistan
- Philippinen
- Saudi Arabien
- Singapur
- Südkorea
- Thailand
- Vietnam

### Afrika

- Ägypten
- Algerien
- Südafrika

### Australien

Auf Wunsch nennen wir gerne Referenzen auch in weiteren Ländern.



## GESTRA AG

Münchener Str. 77 · 28215 Bremen · Germany    Tel. +49 421 3503-0    info@de.gestra.com  
Postfach 10 54 60 · 28054 Bremen · Germany    Fax +49 421 3503-393    www.gestra.de

808148-09/05-2019gmw · © 2019 · GESTRA AG · Bremen · Printed in Germany · Technische Änderungen vorbehalten

