

Gebrauchsanleitung

FRM 100025 - 100050

1. Zielgruppe

Zielgruppe dieser Anleitung sind **Fachkräfte der Gas-Sicherheits- und Regelungstechnik, befähigte Personen oder die von Ihnen unterwiesenen Personen**. Sie können aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen. Nur ihnen ist die Montage, die Inbetriebnahme, die Einstellungen und die Wartung an den Geräten unter Einhaltung der anerkannten Regeln für Arbeitssicherheit erlaubt.



Diese Gebrauchsanleitung an gut sichtbarer Stelle im Aufstellraum aufhängen! Arbeiten erst durchführen, nachdem die Sicherheitshinweise dieser Gebrauchsanleitung gelesen wurden.

2. Warnhinweise

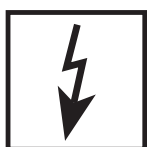
2.1 Allgemeine Warnhinweise



Die anerkannten Regeln für Arbeitssicherheit und die Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten, ggf. ist für Personenschutzmaßnahmen zu sorgen.



Alle Einstellungen und Einstellwerte nur in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanleitung der verbundenen Maschine ausführen.



Niemals Arbeiten durchführen, wenn Gasdruck oder Spannung anliegt. Offenes Feuer vermeiden. Öffentliche Vorschriften beachten.



Vor der Montage ist das Gerät auf Transportschäden zu überprüfen.



Das Gerät darf keiner offenen Flamme ausgesetzt sein. Schutz vor Blitzschlag muss gegeben sein.



Angebundene Leitungssysteme müssen frei von Schmutz und Verunreinigungen sein.



Schutz vor Umwelt- und Witterungseinflüssen (Korrosion, Regen, Schnee, Vereisung, Feuchtigkeit (z.B. durch Kondensation), Schimmel, UV-Strahlung, schädliche Insekten, giftige, ätzende Lösungen/Flüssigkeiten (z.B. Schneid- und Kühlflüssigkeiten), muss sichergestellt sein. In Abhängigkeit vom Aufstellerort sind ggf. Schutzmaßnahmen zu treffen.



Das Gerät darf nur unter Einbehaltung der auf dem Typenschild angegebenen Betriebsbedingungen betrieben werden.



Das Gerät ist vor Vibrationen und mechanischen Stößen zu schützen.



Das Gerät darf nicht in Gebieten mit erhöhtem Erdbebenrisiko eingesetzt werden.

Erklärung der Symbole

1, 2, 3,...	=	Handeln nach Reihenfolge
•	=	Anweisung

2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Gerätes ist gegeben, wenn die nachfolgenden Hinweise beachtet werden:

- Einsatz des Gerätes in Gastransport- und Gasverteilungsnetzen, gewerblichen und industriellen Anlagen.
- Einsatz in Druckregelanlagen nach EN 12186 und EN 12279.
- Einsatz nur mit Gasen der 1. und 2. Gasfamilie nach EN 437.

- Einsatz nur mit trockenen und sauberen Gasen, keine aggressiven Medien.
- Einsatz nur unter Einhaltung der auf dem Typenschild angegebenen Betriebsbedingungen.
- Einsatz nur in einwandfreiem Zustand.
- Fehlfunktionen und Störungen sind unverzüglich zu beheben.
- Einsatz nur unter Beachtung der Hinweise dieser Gebrauchsanleitung und der nationalen Vorschriften.

2.3 Risiken bei Missbrauch

- Bei bestimmungsgemäßer Verwendung sind die Geräte betriebssicher.
- Bei Nichtbeachtung der Hinweise sind Personen- oder Sachfolgeschäden, finanzielle Schäden oder Umweltschäden denkbar.
- Bei Fehlbedienung oder Missbrauch drohen Gefahren für Leib und Leben des Bedieners als auch für das Gerät und andere Sachwerte.

3. Zulassung / EU-Konformitätserklärung



EG-Baumusterprüfbescheinigung
EC type examination certificate



CE-0085CP0256
Produkt-Identifikationsnummer
product identification no.

Anwendungsbereich field of application	EG-Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) EC Pressure Equipment Directive (2014/68/EU)
Zertifikatinhaber owner of certificate	Karl Dungs GmbH & Co. KG Karl-Dungs-Platz 1, D-73660 Urbach
Vertreiber distributor	Karl Dungs GmbH & Co. KG Karl-Dungs-Platz 1, D-73660 Urbach
Produktart product category	Gasarmaturen: Druckregelgerät für Erd-/Allgas (4301)
Produktbezeichnung product description	direkt wirkender Druckregler
Modell model	FRM 1000 ... D/ DS; FRM 2500 ... D/ DS
Prüfberichte test reports	Ergänzungsprüfung: 15/305/4301/130 vom 23.05.2016 (EBI)
Prüfgrundlagen basis of type examination	2014/68/EU A III B Baumusterprüfung (15.04.2014) DIN EN 334 (01.07.2009)
Ablaufdatum / AZ date of expiry / file no.	12.09.2024 / 17-0844-GDR

25.10.2017 KG A-1/2

Datum, Bearbeiter, Blatt, Leiter der Zertifizierungsstelle
date, issued by, sheet, head of certification body

DVGW CERT GmbH ist von der DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17065:2013
akkreditierte und von der Deutschen Bundesregierung benannte Stelle für die
Zertifizierung von Druckgeräten und Baugruppen gemäß Richtlinie

DVGW CERT GmbH is an accredited body by DAkkS according to DIN EN
ISO/IEC 17065:2013 and notified by the government of the Federal Republic
of Germany for certification of pressure equipment under EC Directive



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZE-16028-01-02

DVGW CERT GmbH
Zertifizierungsstelle
Josef-Wimmer-Str. 1-3
53123 Bonn

Tel. +49 229 91 88-888
Fax +49 229 91 88-993
www.dvgw-cert.com
info@dvgw-cert.com

A-2/2		CE-0085CP0256
Typ type	Technische Daten technical data	Bemerkungen remarks
FRM 100025 ...	Eingangsdruckbereich: 0,3 bis 10 bar Nennweite: DN 25	
FRM 100040 ...	max. zulässiger Druck PS: 10 bar Eingangsdruckbereich: 0,3 bis 10 bar Nennweite: DN 40	
FRM 100050 ...	max. zulässiger Druck PS: 10 bar Eingangsdruckbereich: 0,3 bis 10 bar Nennweite: DN 50	
FRM 250025 ...	max. zulässiger Druck PS: 10 bar Eingangsdruckbereich: 0,5 bis 25 bar Nennweite: DN 25	
FRM 250040 ...	max. zulässiger Druck PS: 10/ 25 bar Eingangsdruckbereich: 0,5 bis 25 bar Nennweite: DN 40	
FRM 250050 ...	max. zulässiger Druck PS: 10/ 25 bar Eingangsdruckbereich: 0,5 bis 25 bar Nennweite: DN 50	
FRM ... D	max. zulässiger Druck PS: 10/ 25 bar	
Ausführungsvariante type variation	Erläuterungen explanations	
FRM 1000... ND/ NDS	Ausgangsdruckbereich: 0,03 bis 0,10 bar	
FRM 1000... MD/ MDS	Ausgangsdruckbereich: 0,08 bis 0,42 bar	
FRM 1000... HD/ HDS	Ausgangsdruckbereich: 0,40 bis 1,50 bar	
FRM 2500... MD/ MDS	Ausgangsdruckbereich: 0,08 bis 0,35 bar (Ausführung: PN 10 und PN 25)	
FRM 2500... HD/ HDS	Ausgangsdruckbereich: 0,30 bis 1,50 bar (Ausführung PN 10)	
FRM 2500... UHDI/ UHDS	Ausgangsdruckbereich: 1,00 bis 4,00 bar (Ausführung PN 25)	
FRM ... DS	für den maritimen Einsatz	
FRM ... D	für den nicht maritimen Einsatz	
Verwendungshinweise / Bemerkungen hints of utilization / remarks		
Medium: Brenngase der 1., 2. und 3. Familie sowie alle nicht aggressive Gase		
Anschlüsse: Flansch		
Umgebungstemperaturbereich: -20 °C ... +60 °C		
Regler FRM 1000...		
Genauigkeitsklasse AC 5: Ausgangsdruck: 0,18 bar ... 1,5 bar		
Genauigkeitsklasse AC 10: Ausgangsdruck: 0,02 bar ... 0,18 bar		
Schließdruckgruppe SG 10: Ausgangsdruck: 0,18 bar ... 1,5 bar		
Schließdruckgruppe SG 20: Ausgangsdruck: 0,02 bar ... 0,18 bar		
Regler FRM 2500...		
Genauigkeitsklasse AC 5: Ausgangsdruck: 0,18 bar ... 1,50 bar (PN 10, PN 25); 1,00 bar ... 4,00 bar (PN 25)		
Genauigkeitsklasse AC 10: Ausgangsdruck: 0,02 bar ... 0,18 bar (PN 10)		
Schließdruckgruppe SG 10: Ausgangsdruck: 0,18 bar ... 1,5 bar (PN 10, PN 25); 1,00 bar ... 4,00 bar (PN 25)		
Schließdruckgruppe SG 20: Ausgangsdruck: 0,02 bar ... 0,18 bar (PN 10)		
Gehäusematerial:		
FRM 1000...: FRM 2500 ...: duktiles Gusseisen EN GJS 400-18 LT oder EN GJS 500-7		
optional mit Düsen		

EU Konformitätserklärung

Produkt / Product Produit / Prodotto	FRM 100025 - 100050	Mitteldruckregler 10 bar	
Hersteller / Manufacturer Fabricant / Produttore	Karl Dungs GmbH & Co. KG Karl-Dungs-Platz 1 D-73660 Urbach, Germany		
bescheinigt hiermit, dass die in dieser Übersicht genannten Produkte einer EU-Baumusterprüfung unterzogen wurden und die wesentlichen Sicherheitsanforderungen der:	certifies herewith that the products named in this overview were subjected to an EU Prototype Test and meet the essential safety requirements:	certifie par la présente que le produit mentionné dans cette vue d'ensemble a été soumis à un examen de type de l'UE et qu'il est conforme aux exigences en matières de sécurité des dernières versions en vigueur de :	Con la presente si certifica che i prodotti citati in questa panoramica sono stati sottoposti a una prova di omologazione UE e che i requisiti di sicurezza essenziali:
EU-Druckgeräterichtlinie 2014/68	EU Pressure Equipment Directive 2014/68	à la directive UE « Équipements sous pression » 2014/68	direttiva UE sulle attrezzature a pressione 2014/68
in der gültigen Fassung erfüllen.	as amended.		sono soddisfatti nella versione valida.
Bei einer von uns nicht freigegebenen Änderung des Gerätes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.	In the event of an alteration of the equipment not approved by us this declaration loses its validity.	Ce communiqué n'est plus valable si nous effectuons une modification libre de l'appareil.	In caso di modifica dell'apparecchio non ammessa, questa dichiarazione perde di validità.
Prüfgrundlage der EU-Baumusterprüfung Specified requirements of the EU Prototype Test Base d'essai de l'examen de type de l'UE Criteri di prova dell'omologazione UE		DIN EN 334	
Gültigkeitsdauer/Bescheinigung Term of validity/attestation Validité/certificat Durata della validità/Attestazione		2024-09-12 CE-0085CP0256	
Notifizierte Stelle Notified Body Organisme notifié Organismo notificato		DVGW CERT GmbH Josef-Wirmer-Straße 1-3 D-53123 Bonn, Germany Notified Body number: 0085	
Überwachung des QS-Systems Monitoring of the QA system Contrôle du système d'assurance qualité Monitoraggio del sistema QS		DVGW CERT GmbH Josef-Wirmer-Straße 1-3 D-53123 Bonn, Germany Notified Body number: 0085	



Dr.-Ing. Karl-Günther Dalsatz,
Geschäftsführer / Chief Operating Officer
Directeur / Amministratore
Urbach, 2017-11-30

4. Inhaltsverzeichnis

1. Zielgruppe	1
2. Warnhinweise	1
2.1 Allgemeine Warnhinweise	1
2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	2
2.3 Risiken bei Missbrauch	2
3. Zulassung/EU-Konformitätserklärung	2
4. Inhaltsverzeichnis	4
5. Abkürzungsverzeichnis	5
6. Merkmale	6
6.1 Technische Daten	6
6.2 Nomenklatur	7
6.3 Einstellbereiche	7
6.4 Genauigkeitsklasse / Schließdruckgruppe	8
6.5 Federauswahl Regler	9
6.6 Federauswahl SAV	9
6.7 Typenschild	10
7. Funktion	11
8. Einbaumaße	12
9. Einbau/Installation	14
9.1 Allgemeine Hinweise	14
9.2 Einbaubeschreibung	15
9.3 Drehmomente	15
10. Integriertes SAV	17
10.1 Funktion	17
10.2 Anbau an das Regelgerät	18
11. Einstellung	19
11.1 Einstellung Regler	19
11.2 Einstellung SAV	20
11.3 Berechnungsbeispiel Einstellwerte	21
11.4 Federwechsel Regler	22
11.5 Federwechsel SAV	24
11.5.1 Federwechsel W_{dso}	24
11.5.2 Federwechsel W_{dsu}	25
12. In- und Außerbetriebnahme	27
12.1 Allgemeine Hinweise	27
12.2 Dichtheitsprüfung	27
12.3 Inbetriebnahme / Entriegelung / Kontrolle der Einstellwerte	28
12.4 Wiederinbetriebnahme	30
12.5 Außerbetriebnahme	30
13. Störungen und ihre Ursachen	30
14. Wartung	32
14.1 Allgemeine Hinweise	32
14.2 Anleitung Wartung Regler	34
14.2.1 Vorbereitung	34
14.2.2 Arbeitsmembran austauschen	34
14.2.3 Reglerteller / Ventilsitz austauschen	38
14.3 Anleitung Wartung SAV	44
14.3.1 Vorbereitung	46
14.3.2 ASE vom Gehäuse lösen	46
14.3.3 Arbeitsmembran MD/HD-Ausführung überprüfen / austauschen	47
14.3.4 Arbeitsmembran ND-Ausführung überprüfen / austauschen	50
14.3.5 Montage ASE am Gehäuse	51
14.4 Notwendige Werkzeuge	52
14.5 Dichtheitsprüfung	54
14.6 Empfohlene Wartungsintervalle	54
15. Ersatzteile	55
15.1 Ersatzteilliste Regler	56
15.2 Ersatzteilliste SAV	57
15.3 Komplettssets Regler	58
15.4 Lagerbedingungen	60
16. Durchflusstabellen	60
16.1 Durchflusstabelle Erdgas	61
16.2 Durchflusstabellen Luft	62
16.3 Ventil-Durchflusskoeffizient K_G	64

5. Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
AG_o	Ansprechdruckgruppe des oberen Ansprechdrucks
AG_u	Ansprechdruckgruppe des unteren Ansprechdrucks
AC	Genauigkeitsklasse
ASE	Sicherheitsabsperreinrichtung (ohne Gehäuse)
K_G	Durchflusskoeffizient
DN	Nennweite
Fail-open	Stellglied, bewegt sich automatisch in die Offenstellung, wenn die Hauptmembran oder die erforderliche Hilfsenergie zum Antrieb des Stellglieds ausfällt
IS	Bauart: einheitlicher Festigkeitsbereich
Klasse A	Funktionsklasse: SAV wirkt bei Schaden an der Vergleichsmembran oder bei Ausfall der Hilfsenergie schließend
MOP	Maximal zulässiger Betriebsdruck
p_d	Ausgangsdruck
p_{d, abs.}	Ausgangsdruck als Absolutdruck
p_u	Eingangsdruck
p_{u, abs.}	Eingangsdruck als Absolutdruck
p_{do}	Oberer Ansprechdruck
p_{du}	Unterer Ansprechdruck
p_{max}	Maximaler Betriebsdruck
p_{zul.}	Anlagenspezifischer Betriebsdruck nach dem Regler
PN	Nenndruck der Flansche
PS	Maximal zulässiger Druck
SAV	Sicherheitsabsperrventil
SBV	Sicherheitsabblaseventil
SG	Schließdruckgruppe
S.n.	Seriennummer
SZ	Schließdruckzonengruppe
Tp.	Betriebstemperatur -20 °C ... +60 °C
W_{ds}	Spezifischer Führungsbereich
W_{do}	Einstellbereich für oberen Ansprechdruck durch Verwendung der zur Verfügung stehenden Einstellfedern
W_{du}	Einstellbereich für unteren Ansprechdruck durch Verwendung der zur Verfügung stehenden Einstellfedern
W_{dso}	Spezifischer Einstellbereich der montierten Einstellfeder für oberen Ansprechdruck
W_{dsu}	Spezifischer Einstellbereich der montierten Einstellfeder für unteren Ansprechdruck

6. Merkmale

6.1 Technische Daten

Technische Daten	FRM ...								
Gerät	Federbelasteter Regler Mitteldruck nach EN 334								
Bauart	IS								
Gasart	Familie 1+2+3								
Nennweiten Flansch	Anschlußflansche PN 25 nach EN 1092-1 oder ANSI 150 lbs (B16.5) <table><tr><td>DN</td><td>25</td><td>40</td><td>50</td></tr><tr><td>ANSI</td><td>1"</td><td>1.5"</td><td>2"</td></tr></table>	DN	25	40	50	ANSI	1"	1.5"	2"
DN	25	40	50						
ANSI	1"	1.5"	2"						
Zulässige Druckbeanspruchung	10 bar (1000 kPa)								
Max. Eingangsdruck	10 bar (1000 kPa)								
Ausgangsdruckbereich	30 - 1500 mbar (3-150 kPa)								
Minimaler Differenzdruck (ND)	270 mbar (27 kPa)								
Minimaler Differenzdruck (MD)	350 mbar (35 kPa)								
Minimaler Differenzdruck (HD)	500 mbar (50 kPa)								
Werkstoffe	Stellgliedgehäuse: Gusseisen GGG 50 (GJS 400-18 auf Anfrage) Membrangehäuse: Stahlblech Membranen: NBR								
Umgebungstemperatur	-20 °C bis + 60 °C								

Technische Daten	SAV ...
Gerät	Sicherheitsabsperrentil nach EN 14382, Klasse A
Bauart	IS
Ansprechzeit	≤ 2s
Einstellbereich unten W_{du}	10 - 1400 mbar (1-140 kPa)
Einstellbereich oben W_{do}	40 - 3500 mbar (4-350 kPa)
Werkstoffe	Stellgliedgehäuse: Gusseisen GGG 50 (GJS 400-18 auf Anfrage) Membrangehäuse: Aluminium Membranen: NBR

6.2 Nomenklatur

Beispiel FRM 100025 ND / SAV ND	FRM	100	025	ND	SAV	ND
Typ	Federbelasteter Regler Mitteldruck					
MOP	100 ... 10 000 mbar					
Nennweite	DN 25	025				
	DN 40	040				
	DN 50	050				
Druckbereiche Ausgangsdruck	ND	Niederdruck				
	MD	Mitteldruck				
	HD	Hochdruck				
Sicherheitseinrichtung	SAV Integriertes Sicherheitsabsper Ventil					
Druckbereiche Auslösedruck	ND	Niederdruck				
	MD	Mitteldruck				
	HD	Hochdruck				
Flansch Typ	ANSI mit Standard PN-25 mit ANSI 150 lbs					

6.3 Einstellbereiche

Typ	Anschluss	Ausführung	Genauigkeitsklasse* [AC]	Schließdruckgruppe* [SG]	Ausgangsdruckbereich W_d	Unterer Schaltepunkt SAV		Oberer Schaltepunkt SAV	
						W_{du}	AG	W_{do}	AG
FRM 100025 ND	DN 25	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar				
FRM 100025 MD	DN 25	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar				
FRM 100025 HD	DN 25	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar				
FRM 100025 ND / SAV ND	DN 25	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar	10-115 mbar	AG 10	40-240 mbar	AG 10
FRM 100025 MD / SAV MD	DN 25	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10	180-800 mbar	AG 10
FRM 100025 HD / SAV HD	DN 25	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar	150-1400 mbar	AG 5	500-43500 mbar	AG 5
FRM 100040 ND	DN 40	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar				
FRM 100040 MD	DN 40	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar				
FRM 100040 HD	DN 40	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar				
FRM 100040 ND / SAV ND	DN 40	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar	10-115 mbar	AG 10	40-240 mbar	AG 10
FRM 100040 MD / SAV MD	DN 40	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10	180-800 mbar	AG 10
FRM 100040 HD / SAV HD	DN 40	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar	150-1400 mbar	AG 5	500-3500 mbar	AG 5
FRM 100050 ND	DN 50	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar				
FRM 100050 MD	DN 50	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar				
FRM 100050 HD	DN 50	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar				
FRM 100050 ND / SAV ND	DN 50	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar	10-115 mbar	AG 10	40-240 mbar	AG 10
FRM 100050 MD / SAV MD	DN 50	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10	180-800 mbar	AG 10
FRM 100050 HD / SAV HD	DN 50	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar	150-1400 mbar	AG 5	500-43500 mbar	AG 5

*Genauigkeitsklasse/Schließdruckgruppe nach EN 334

** p_d = 90-180 mbar: AC 10

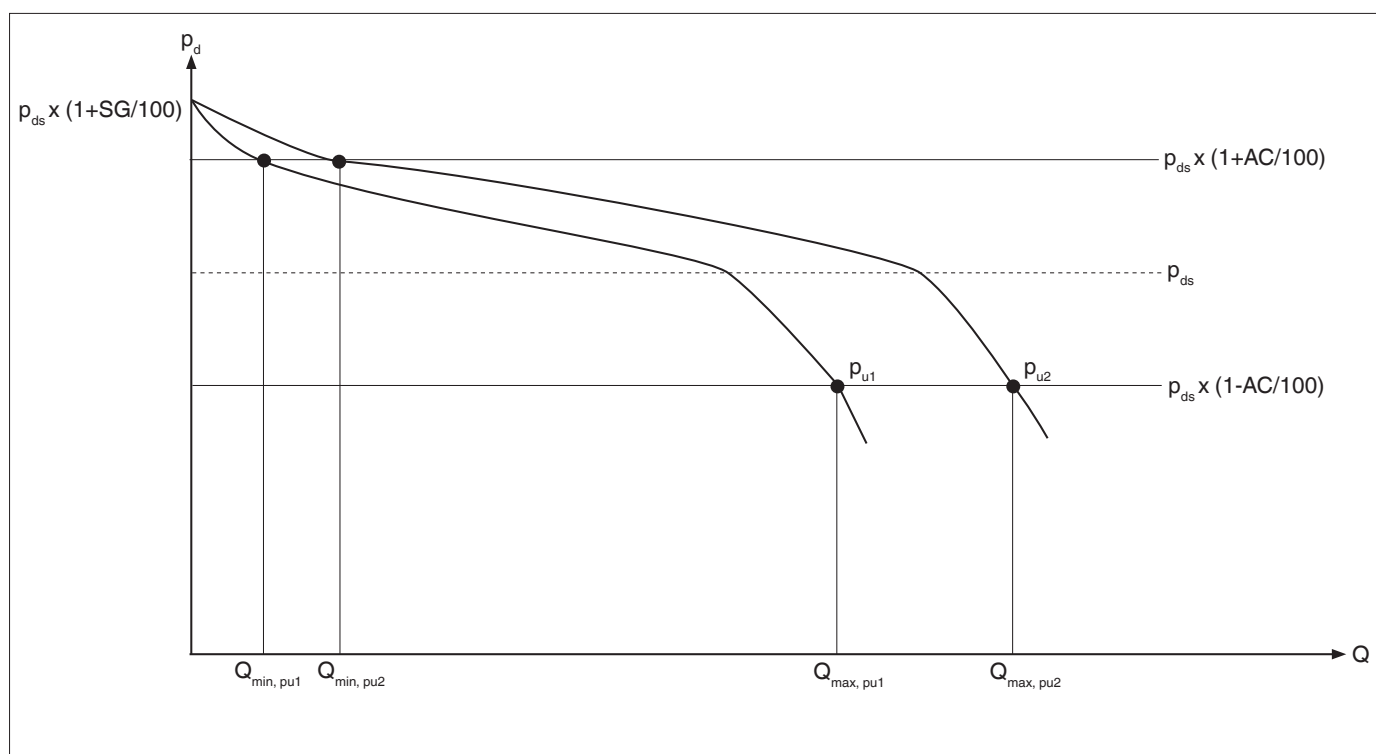
p_d = 180-420 mbar: AC 5

6.4 Genauigkeitsklasse / Schließdruckgruppe

Ausführung	Ausgangsdruckbereich	Genauigkeitsklasse [AC]	Schließdruck
FRM...ND	30-50 mbar	AC 15	$p_d + 15 \text{ mbar}$
	50-80 mbar	AC 10	
	80-100 mbar	AC 5	
FRM...MD	90-120 mbar	AC 15	$p_d + 25 \text{ mbar}$
	120-180 mbar	AC 10	
	180-420 mbar	AC 5	
FRM...HD	400-450 mbar	AC 10	$p_d + 50 \text{ mbar}$
	450-500 mbar	AC 5	
	500-1500 mbar	AC 2,5	

Die AC und SG-Angaben nach EN 334 treffen keine Aussage hinsichtlich dem Modulationsbereich. Für die Anwendung im Feld ist die Kenntnis über den minimalen und maximalen Volumenstrom von Bedeutung. Daher wurden die Genauigkeitsmerkmale Genauigkeitsklasse und Schließdruckgruppe, die bei einem Volumenstrom

von 1:10 garantiert werden können, ermittelt. Die AC-Werte der oben genannten Tabelle bezeichnen die maximal mögliche prozentuale Ausgangsdruck-Abweichung vom eingestellten Sollwert, bei der $Q_{\max} / Q_{\min} \geq 10$ eingehalten wird.



Abkürzung	Beschreibung
AC	Genauigkeitsklasse
p_d	Ausgangsdruck
$p_{u1/2}$	Eingangsdruck
p_{ds}	Eingestellter Sollwert des Ausgangsdrucks
SG	Schließdruckgruppe
$Q_{\min} / p_{u1/2}$	AC-Minimaldurchfluss bei einem bestimmten Eingangsdruck p_u (Untergrenze des Volumenstromes, ab dem sich für einen gegebenen Sollwert innerhalb des angegebenen Betriebstemperaturbereiches stabile Betriebsbedingungen ergeben).
$Q_{\max} / p_{u1/2}$	AC-Maximaldurchfluss bei einem bestimmten Eingangsdruck p_u (Obergrenze des Volumenstromes, bis zu dem sich für einen gegebenen Sollwert innerhalb des angegebenen Betriebstemperaturbereiches eine gegebene Genauigkeitsklasse eingehalten wird).

6.5 Federauswahl Regler

Einstellbereich Ausgangsdruck W_{ds}							
Federfarbe	Bestell-Nummer	Drahtdurchmesser [mm]	Länge [mm]	Durchmesser [mm]	Sollwertbereich [mbar]		
					ND	MD	HD
Silber	270341	5,5	300	60	30-40	90-110	
Grün	270345	6,5	300	62	40-55	110-170	
Gelb	270346	7,0	300	63	55-80	170-240	
Blau	270347	8,0	300	65	80-100	240-330	
Schwarz	270348	9,0	300	68		330-420	400-580
Lila	270349	10,0	300	69			560-850
Orange	270350	11,0	300	71			800-1200
Rosa	270352	12,0	300	73			1100-1500

6.6 Federauswahl SAV

Spezifischer Einstellbereich Druckmangel W_{dsu}							
Federfarbe	Bestell-Nummer	Drahtdurchmesser [mm]	Länge [mm]	Durchmesser [mm]	Sollwertbereich [mbar]		
					ND	MD	HD
Weiß	270353	1,2	60	10,0	10-32		
Gelb	270355	1,5	55	12,3	24-40		
Blau	270356	2,0	55	12,3	30-115	35-110	
Schwarz	270357	2,3	55	12,3		50-250	
Lila	270358	2,5	55	12,3		80-400	150-500
Orange	270359	2,8	55	12,3			300-1000
Silber	270360	3,0	60	15			800-1400

Spezifischer Einstellbereich Überdruck W_{dso}							
Federfarbe	Bestell-Nummer	Drahtdurchmesser [mm]	Länge [mm]	Durchmesser [mm]	Sollwertbereich [mbar]		
					ND	MD	HD
Silber	270361	2,2	60	30,0	40-130		
Grün	270366	2,5	60	30,0	60-190	180-290	
Rot	270367	2,7	60	30,0	90-240	230-370	
Gelb	270368	3,2	60	30,0		300-500	
Blau	270369	3,5	60	30,0		400-800	500-1000
Schwarz	270370	3,7	60	30,0			700-1300
Lila	270371	4,0	60	30,0			1000-1800
Orange	270372	4,5	60	30,0			1300-2500
Rosa	270373	4,8	60	30,0			1800-3500

6.7 Typenschild

Regler



SAV



Abkürzung	Beschreibung
AG_o	Ansprechdruckgruppe des oberen Ansprechdrucks
AG_u	Ansprechdruckgruppe des unteren Ansprechdrucks
AC	Genauigkeitsklasse
K_G	Durchflusskoeffizient bezogen auf Erdgas
DN	Nennweite
Fail-open	Stellglied, bewegt sich automatisch in die Offenstellung, wenn die Hauptmembran oder die erforderliche Hilfsenergie zum Antrieb des Stellglieds ausfällt
IS	Bauart des SAV: einheitlicher Festigkeitsbereich
Klasse A	Funktionsklasse: SAV wirkt bei Schaden an der Vergleichsmembran oder bei Ausfall der Hilfsenergie schließend
p_d	Ausgangsdruck
p_u	Eingangsdruck
PN	Nenndruck der Flansche
PS	Maximal zulässiger Druck
SAE	Sicherheitsabsperreinrichtung
SG	Schließdruckgruppe
-20T60	Betriebstemperatur -20 °C ... +60 °C
S.n.	Seriennummer
W_{ds}	Spezifischer Führungsbereich
W_{do}	Einstellbereich für oberen Ansprechdruck durch Verwendung der zur Verfügung stehenden Einstellfedern
W_{du}	Einstellbereich für unteren Ansprechdruck durch Verwendung der zur Verfügung stehenden Einstellfedern
W_{dso}	Spezifischer Einstellbereich der montierten Einstellfeder für oberen Ansprechdruck
W_{dsu}	Spezifischer Einstellbereich der montierten Einstellfeder für unteren Ansprechdruck

7. Funktion

Das Druckregelgerät hat die Aufgabe, den Ausgangsdruck trotz schwankendem Eingangsdruck oder/und schwankendem Durchfluss konstant zu halten. In drucklosem Zustand ist das Regelgerät geöffnet. Das Druckregelgerät entspricht den Anforderungen der EN 334 als Gas-Druckregelgeräte mit einheitlichem Festigkeitsbereich (IS) und Nullabschluss.

Hauptkomponenten

- A** Regelteller
- B** Vordruckausgleichsmembran
- C** Untere Membranschale
- D** Hebelsystem
- E** Impulsanschluss für Ausgangsdruck
- F** Arbeitsmembran
- G** Atmungsanschluss
- H** Sollwertfeder

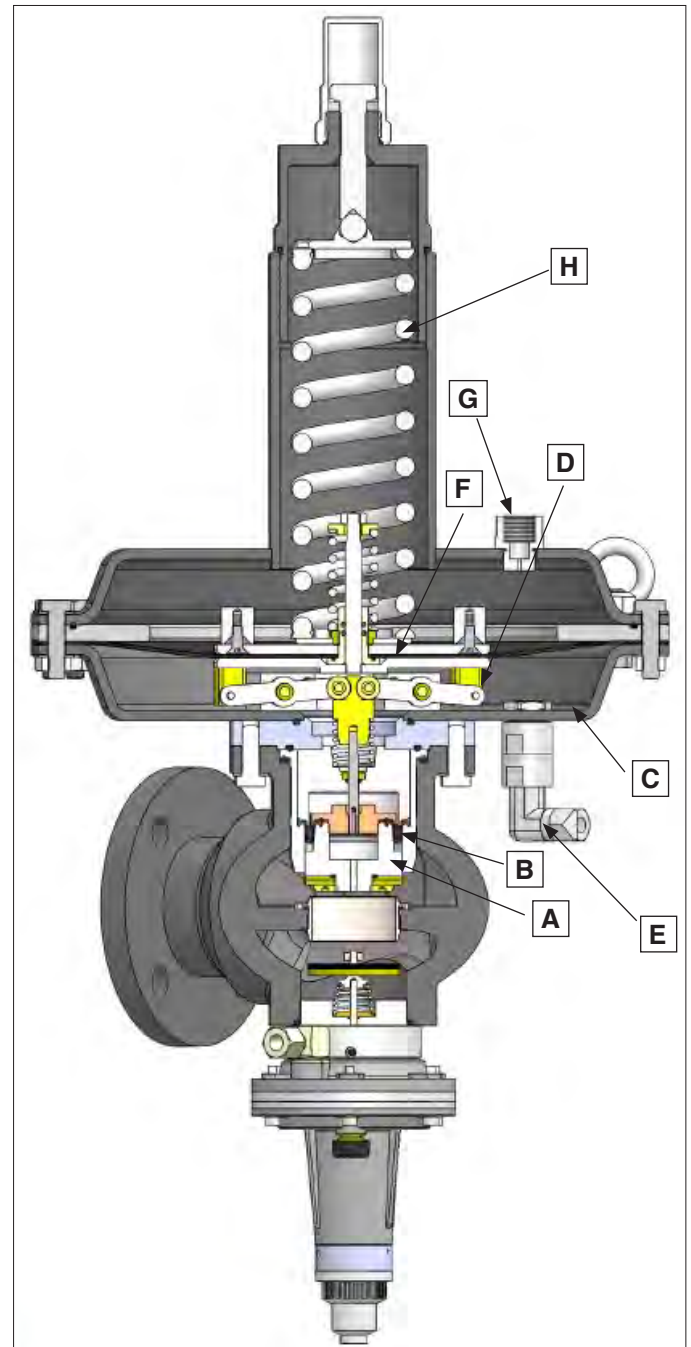
Druckloser Zustand

Auf die Arbeitsmembran **F** wirkt die Kraft der Sollwertfeder **H**. In drucklosem Zustand wirkt in der unteren Membranschale **C** keine Gegenkraft, da kein Überdruck im Ausgangsbereich anliegt. Die dadurch verursachte Abwärtsbewegung der Arbeitsmembran drückt auf das Hebelsystem **D** nach unten, wodurch der Regelteller **A** nach oben gezogen wird und vom Sitz abhebt. Das Regelgerät ist geöffnet.

Eingeregelter Zustand

Bei Anstieg des Ausgangsdrucks, steigt in der unteren Membranschale **C** die Kraft auf die Arbeitsmembran **F**. Die Arbeitsmembran **F** wird dadurch nach oben bewegt, bis das Kräftegleichgewicht zwischen der Kraft der Sollwertfeder **H** und der des Ausgangsdruckes hergestellt ist. Die Aufwärtsbewegung der Arbeitsmembran **F** zieht das Hebelsystem **D** nach oben, wodurch der Regelteller **A** nach unten gedrückt wird und der Ventilspace verkleinert wird. Der so minimierte Durchfluss reduziert den Ausgangsdruck so weit, bis der eingestellte Sollwert (Ausgangsdruck) wieder erreicht wird und das Kräftegleichgewicht an der Arbeitsmembran **F** wieder hergestellt ist.

Bei Abfall des Ausgangsdrucks reduziert sich die Kraft auf der Arbeitsmembran **F** in der unteren Membranschale **C**. Die Arbeitsmembran **F** wird dadurch nach unten bewegt, bis das Kräftegleichgewicht zwischen der Kraft der Sollwertfeder **H** und der des Ausgangsdruckes hergestellt ist. Die Abwärtsbewegung der Arbeitsmembran **F** drückt das Hebelsystem **D** nach unten, wodurch der Regelteller **A** nach oben gezogen wird und der Ventilspace vergrößert wird. Der so erhöhte Durchfluss vergrößert den Ausgangsdruck so weit, bis der eingestellte Sollwert (Ausgangsdruck) wieder erreicht wird und das Kräftegleichgewicht an der Arbeitsmembran **F** wieder hergestellt ist.

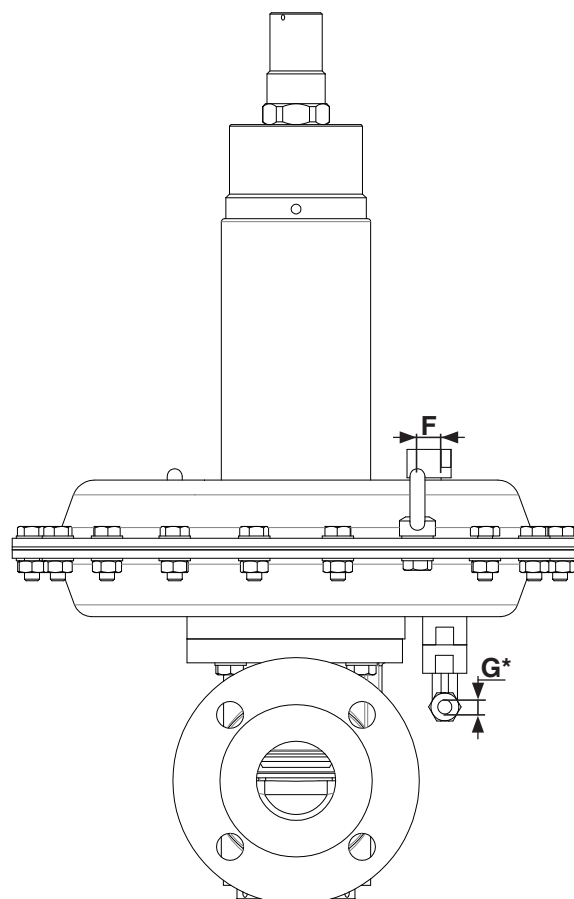
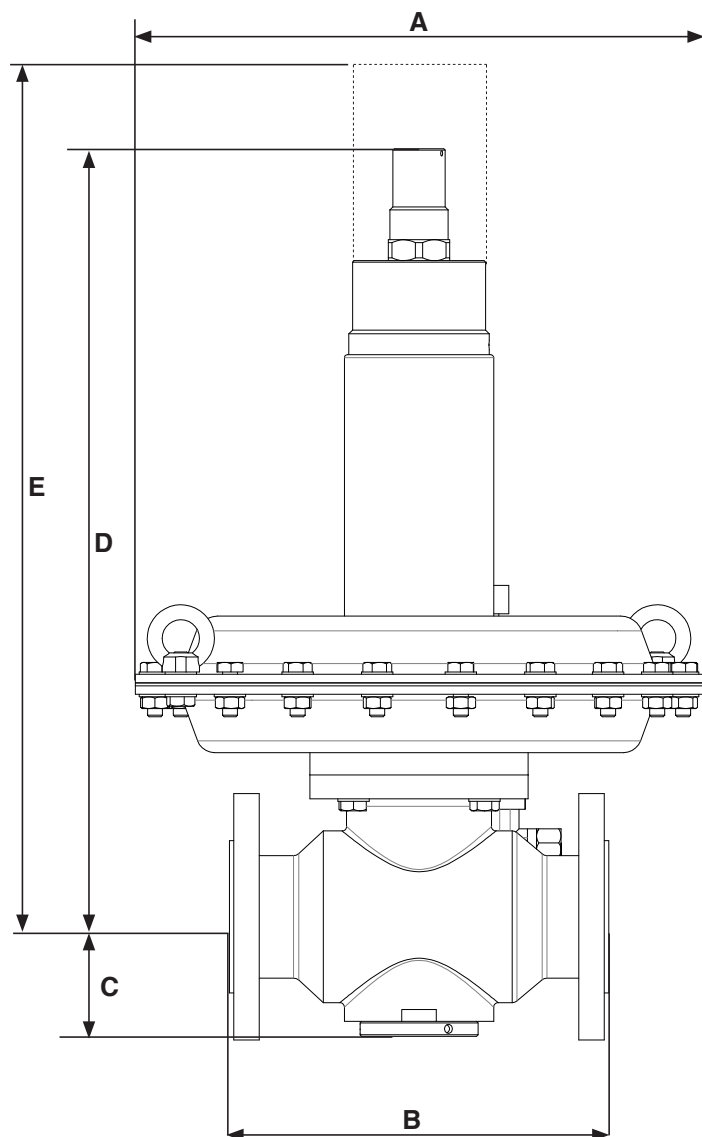


Vordruckausgleich

Eingangsdruckschwankungen haben keinen Einfluss auf den Kräftevergleich. Durch die Vordruckausgleichsmembran **B** wird der Eingangsdruck kompensiert. Dazu wird über eine Öffnung im Regelteller **A** der Eingangsdruck in die Kammer oberhalb der Vordruckausgleichsmembran **B** geleitet. Der Eingangsdruck bewirkt am Regelteller **A** eine Kraft in öffnender Richtung. Dem gegenüber bewirkt der Eingangsdruck an der Vordruckausgleichsmembran **B** eine Kraft in schließender Richtung. Die Fläche des Regeltellers, auf die der Eingangsdruck von unten wirkt, hat die gleiche Größe wie die Fläche der Vordruckausgleichsmembran **B**, auf die der Eingangsdruck von oben wirkt. Beide Kräfte heben sich daher auf. Der Regler ist eingangsdruckausgeglichen.

8. Einbaumaße

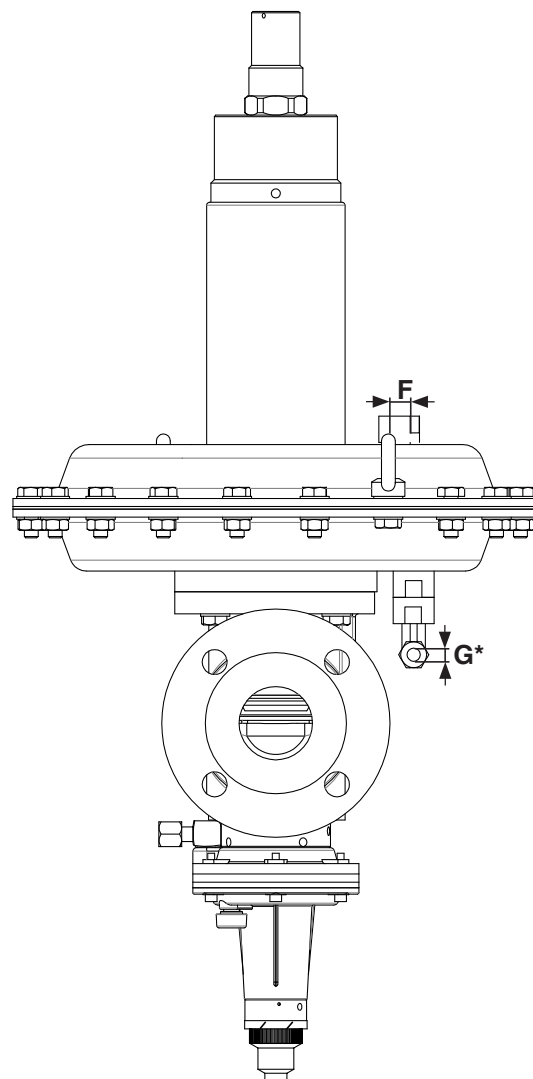
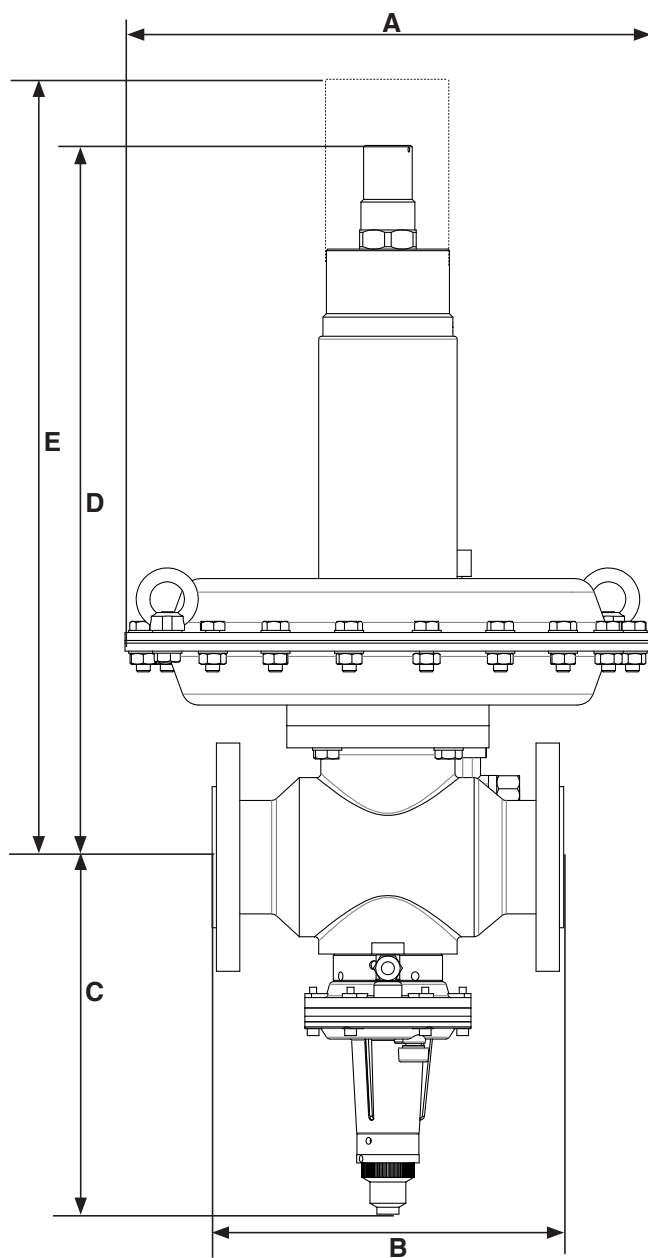
FRM...



* Ermeto-Verschraubung 12L: GE 12 - 1/4
mit Verschraubung M16 für Rohre 12 x 1,5

Typ	Bestell- Nummer	p _{max.} [bar/kPa]	DN	Einbaumaße							Gewicht [kg]
				A	B	C	D	E	F	G	
FRM 100025 ND	270272	10 / 1000	25	500	184	57	492	820	1/2"G	ø12	38
FRM 100025 MD	270273	10 / 1000	25	380	184	57	492	820	1/2"G	ø12	32
FRM 100025 HD	270274	10 / 1000	25	380	184	57	502	830	1/2"G	ø12	36
FRM 100040 ND	270278	10 / 1000	40	500	223	69	505	830	1/2"G	ø12	42
FRM 100040 MD	270279	10 / 1000	40	380	223	69	505	830	1/2"G	ø12	36
FRM 100040 HD	270280	10 / 1000	40	380	223	69	515	840	1/2"G	ø12	40
FRM 100050 ND	270284	10 / 1000	50	500	254	80	515	840	1/2"G	ø12	49
FRM 100050 MD	270285	10 / 1000	50	380	254	80	515	840	1/2"G	ø12	43
FRM 100050 HD	270286	10 / 1000	50	380	254	80	525	850	1/2"G	ø12	47

FRM... / SAV



* Ermeto-Verschraubung 12L: GE 12 - 1/4
mit Verschraubung M16 für Rohre 12 x 1,5

Typ	Bestell- Nummer	p max. [bar/kPa]	DN	Einbaumaße							Gewicht [kg]
				A	B	C	D	E	F	G	
FRM 100025 ND/SAV ND	270275	10 / 1000	25	500	184	232	492	1070	1/2"G	ø12	40
FRM 100025 MD/SAV MD	270276	10 / 1000	25	380	184	229	492	1070	1/2"G	ø12	34
FRM 100025 HD/SAV HD	270277	10 / 1000	25	380	184	236	502	1080	1/2"G	ø12	38
FRM 100040 ND/SAV ND	270281	10 / 1000	40	500	223	243	505	1080	1/2"G	ø12	44
FRM 100040 MD/SAV MD	270282	10 / 1000	40	380	223	239	505	1080	1/2"G	ø12	38
FRM 100040 HD/SAV HD	270283	10 / 1000	40	380	223	247	515	1090	1/2"G	ø12	42
FRM 100050 ND/SAV ND	270287	10 / 1000	50	500	254	252	515	1090	1/2"G	ø12	51
FRM 100050 MD/SAV MD	270288	10 / 1000	50	380	254	248	515	1090	1/2"G	ø12	45
FRM 100050 HD/SAV HD	270289	10 / 1000	50	380	254	256	525	1100	1/2"G	ø12	49

9. Einbau / Installation

9.1 Allgemeine Hinweise



- **Einbau des Gerätes nur nach dem gültigen Regelwerk und in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften, ggf. erforderliche Genehmigungen einholen.**
- **Gerät in einem Gebäude oder Gehäuse installieren, keine Außenaufstellung ohne entsprechende Schutzmaßnahmen!**
- **Arbeitsbereich mit allgemeinen Schutzvorrichtungen versehen.**
- **Eingesetzte Hebevorrichtungen müssen für die zu hebenden Lasten geeignet sein.**
- **Ausreichend Bauraum zum Warten und Bedienen versehen.**
- **Einbau eines Filters mit einer Porenweite $\leq 50 \mu\text{m}$ vor dem Regler wird empfohlen.**
- **Installation darf die Funktion anderer Komponenten nicht beeinträchtigen.**

Vor dem Einbau prüfen!

- Eingangsseitige und ausgangsseitige Absperrarmaturen sind geschlossen.
- Leitung ist brennegasfrei.
- Explosionsfähiges Gas-Luft-Gemisch verhindern: Raumatmosphäre ständig mit geeigneten Gaskonzentrationsmessgeräten auf austretendes Gas überwachen.
- Elektrisch leitende Überbrückung sicherstellen. Berührungsspannung und zündfähigen Funkenüber-

schlag vermeiden.

- Leistungsdaten des Typenschild stimmen mit den Bestelldaten überein.
- Eingangsseitige und ausgangsseitige Flansche der Anschlussrohrleitung sind parallel.
- Dichtflächen der Flansche sind unbeschädigt und sauber.
- Maximaler Eingangsdruck der Anlage ist kleiner als der maximale zulässige Druck des Reglers.
- Schutzkappen der Anschlussflansche - falls vorhanden - entfernen.
- Mindestabstände für die Einstellung einhalten.
- Eingangsseitige Rohrleitung ist frei von Schmutz und Wasser.

Beim Einbau beachten!

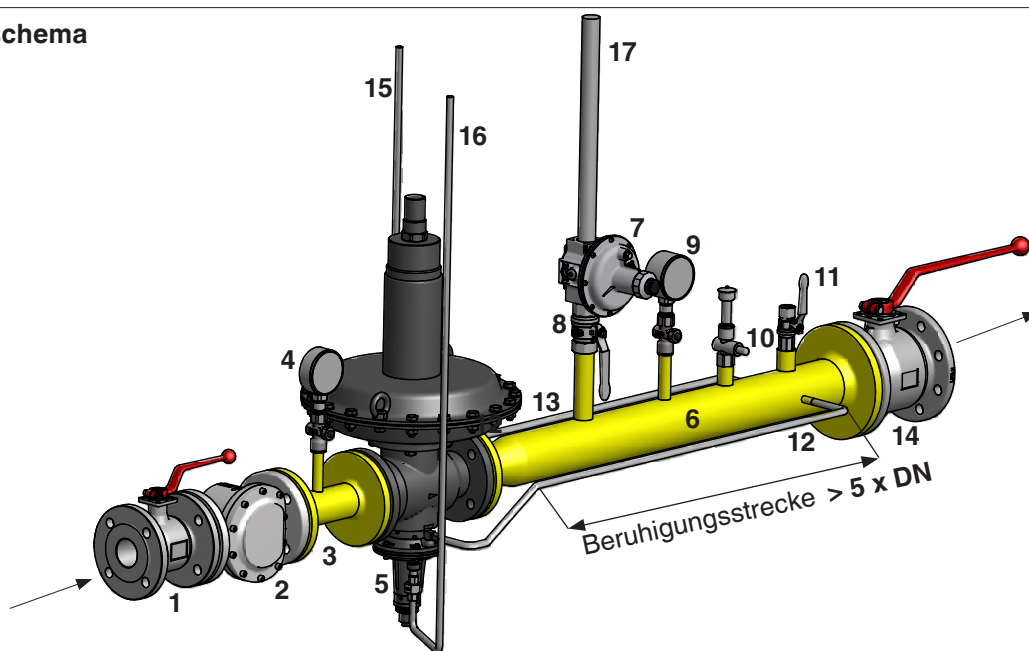
- Spannungsfreie Montage.
- Schrauben kreuzweise anziehen.
- Anzugsmomente einhalten.
- Atmungsleitungen und Abblaseleitungen einzeln verlegen.
- Atmungsleitungen und Abblaseleitungen ins Freie führen: Gas muss in eine ungefährdete Umgebung entweichen können.
- Impulsleitungen dürfen nicht absperrbar sein.
- Angegebener Abstand der Messstelle für die Impulsleitung einhalten.
- Fließrichtung (Pfeil) auf dem Gehäuse beachten.



9.2 Einbaubeschreibung

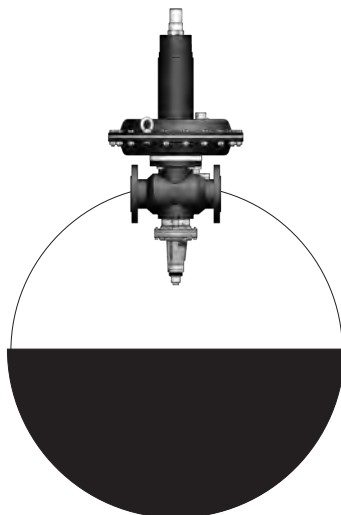
- Installation nach dem unten angegebenen Einbauschema durchführen.
- Einbau des Sicherheitsabsperrventils in Fließrichtung (Pfeil/Gehäuse).
- Beruhigungsstrecke geradlinig und mit gleichem Durchmesser ausführen.
- Impulsabgriff an der Beruhigungsstrecke sauber und gratfrei ausführen. Abstand $> 5 \times \text{DN}$
- Maximale Strömungsgeschwindigkeit in der Beruhigungsstrecke: $\leq 30 \text{ m/s}$.
- Ausführung Impulsleitungen: Stahlrohr $D=12 \times 1,5$
- Ansammlung von Kondensat verhindern: Impulsleitungen mit Gefälle verlegen

Einbauschema



Pos.	Bezeichnung
1	Absperrarmatur eingangsseitig (z.B. Kugelhahn oder Absperrklappe)
2	Filter
3	Schweißteil
4	Manometer eingangsseitig
5	Regler mit integriertem SAV
6	Beruhigungsstrecke
7	SBV
8	Kugelhahn
9	Manometer ausgangsseitig
10	Prüfbrenner
11	Entlüftungskugelhahn
12	Impulsleitung SAV
13	Impulsleitung Regler
14	Absperrarmatur ausgangsseitig (z.B. Kugelhahn oder Absperrklappe)
15	Atmungsleitung Regler
16	Atmungsleitung SAV
17	Abblaseleitung SBV

Einbaulage

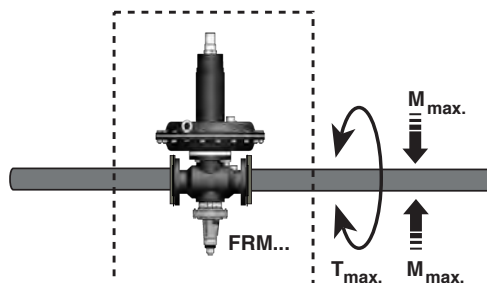


9.3 Drehmomente

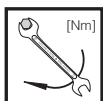


**Geeignetes Werkzeug einsetzen!
Schrauben kreuzweise anziehen!**

Gerät darf nicht als Hebel benutzt werden.

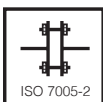


DN	--	--	--	25	40	50	65	80	100	125	150
Rp	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2	--	--	--	--
M _{max.} [Nm] t 10 s	70	105	225	340	610	110	1600	2400	5000	6000	7600
T _{max.} [Nm] t 10 s	35	50	85	125	200	250	325	400	--	--	--



Max. Drehmoment Systemzubehör

M ... / G ...	M 4	M 5	M 6	M 8	G 1/8	G 1/4	G 1/2	G 3/4
M _{max.} [Nm] t 10 s	2,5 Nm	5 Nm	7 Nm	15 Nm	5 Nm	7 Nm	10 Nm	15 Nm



Max. Drehmoment Flanschverbindung

Stiftschraube	M 12 x 55 (EN 13611)	M 16 x 65 (DIN 939)
M _{max.} [Nm] t 10 s	30 Nm	60 Nm

10. Integriertes SAV

10.1 Funktion

Das SAV schützt nachgeschaltete Armaturen und Leitungssysteme gegen zu hohen oder zu niedrigen Druck. Es unterbricht automatisch den Gasfluss sobald der voreingestellte Auslösedruck aufgrund einer Störung über- oder unterschritten wird. Unter normalen Betriebsbedingungen ist das SAV geöffnet.

Wenn die Ausgangsseite des Gasdruckreglers und/oder der anschließende Leitungsabschnitt mit seiner Ausrüstung bis zur Gasverbrauchseinrichtung nicht für den höchsten Versorgungsdruck (Eingangsdruck zum Gasdruckregler im Fehlerfall) ausgelegt ist/sind, ist ein SAV einzubauen, um die Gaszufuhr abzusperren bevor ein zu hoher Gasdruck auftritt.

Das SAV entspricht den Anforderungen der EN 14382 als Sicherheitsabsperreinrichtung mit einheitlichem Festigkeitsbereich (IS).

Hauptkomponenten

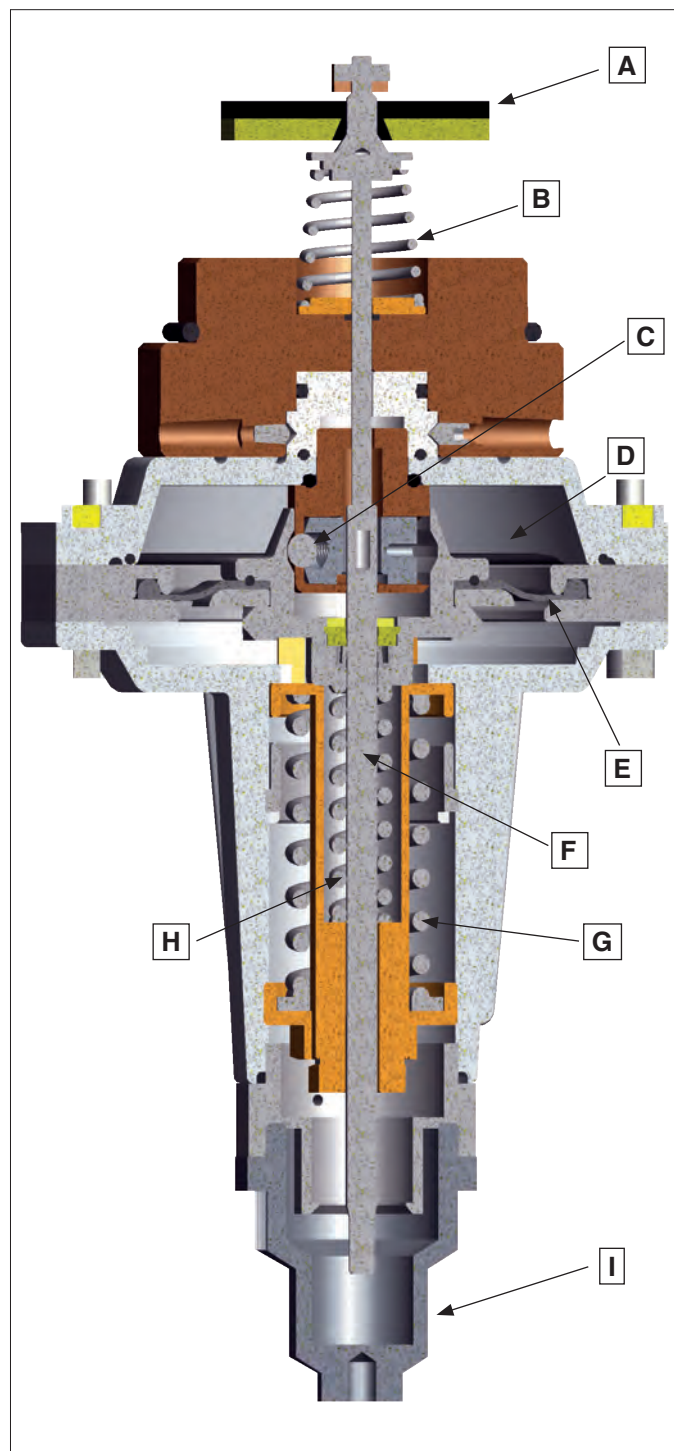
- A** Ventilteller
- B** Schließfeder
- C** Kugelsperre / Auslösemechanismus
- D** Kammer mit zu überwachenden Druck
- E** Arbeitsmembran
- F** Schubstange
- G** Sollwertfeder für p_{do}
- H** Sollwertfeder für p_{du}
- I** Schutzkappe

Funktion

Kammer **D** ist über eine Impulsleitung mit dem Ausgangsdruck verbunden.

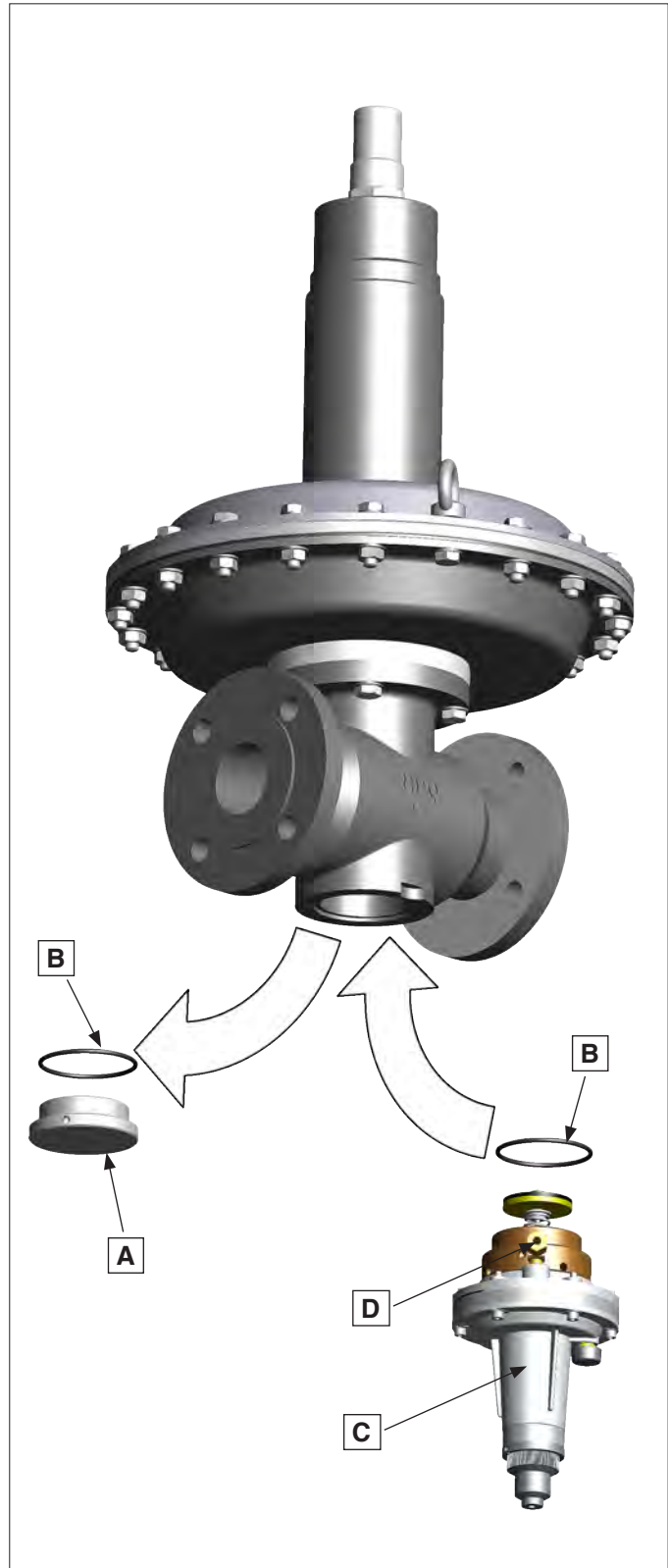
Auf die Membran **E** wirkt der zu kontrollierende Druck. Die Kraft der Sollwertfedern **G** und **H** wirkt als Gegenkraft.

Bei Kräfteungleichgewicht (Überdruck oder Druckmangel) löst das SAV aus und sperrt die Gaszufuhr.



10.2 Anbau an das Regelgerät

1. Vier Innensechskant-Gewindestifte (M 5x8) der ASE **C** mit Innensechskantschlüssel **SW 2,5** lösen.
2. Bodenplatte **A** mit Hakenschlüssel **60-90** aus dem Gehäuse ausschrauben.
3. O-Ring **B** entfernen.
4. Neuen O-Ring **B** aus dem Wartungsset 6 auf der ASE **C** positionieren.
5. ASE **C** mit Hakenschlüssel **60-90** in das Gehäuse einschrauben.
6. Ermetoverschraubung **D** des Impulsanschlusses zum Anschluss der externen Impulsleitung ausrichten.
7. Vier Innensechskant-Gewindestifte (M 5x8) in der ASE **C** mit Innensechskantschlüssel **SW 2,5** anziehen.



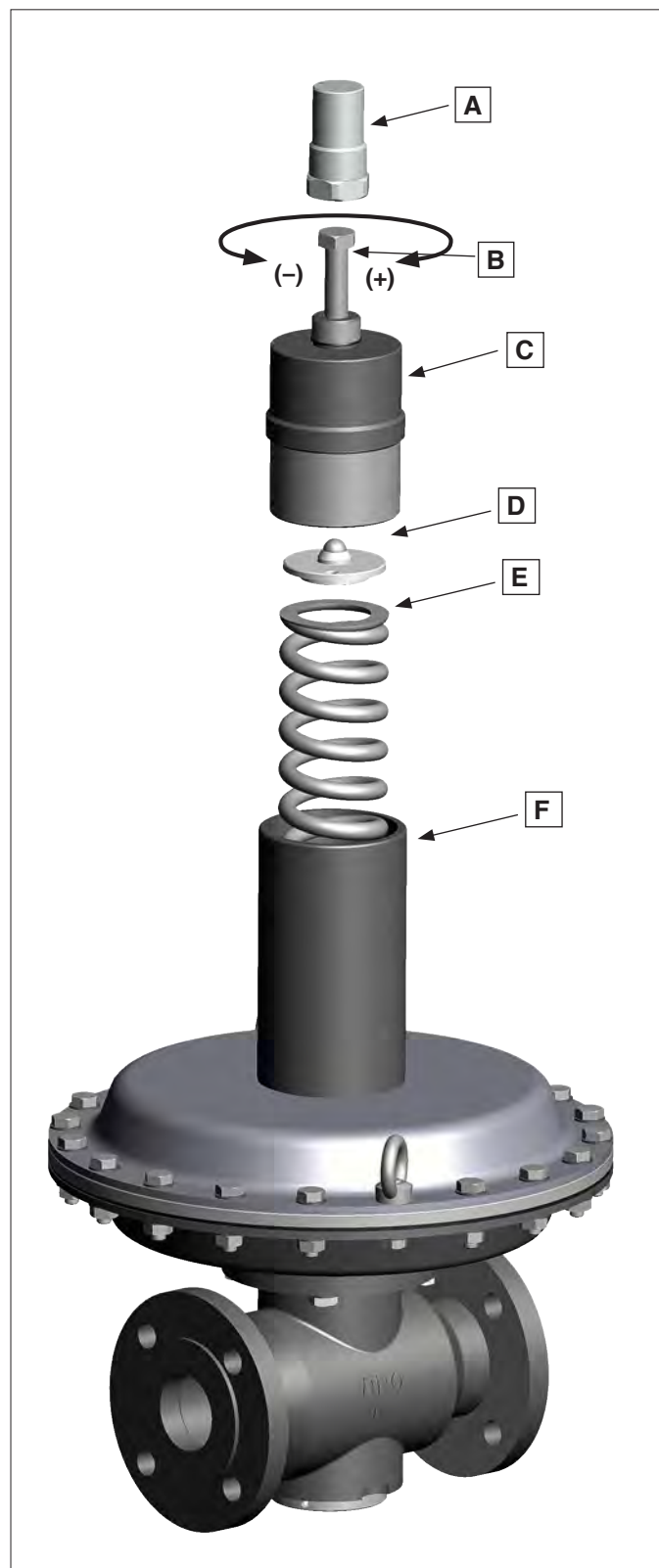
11. Einstellung

11.1 Einstellung Regler

Einstellung des Ausgangsdrucks

Die Einstellung des Reglers erfolgt durch Verstellen der Einstellschraube **B**.

1. Schutzkappe **A** entfernen.
2. Einstellschraube **B** mit Gabelschlüssel **SW 24** drehen.
3. Drehung **im** Uhrzeigersinn: Erhöht die Vorspannung der Sollwertfeder und vergrößert (+) damit den Ausgangsdruck p_{ds} .
4. Drehung **entgegen** Uhrzeigersinn: Entspannt die Sollwertfeder und verringert (-) den Ausgangsdruck p_{ds} .
5. Nach Einstellung: Schutzkappe **A** wieder aufschrauben.



11.2 Einstellung SAV

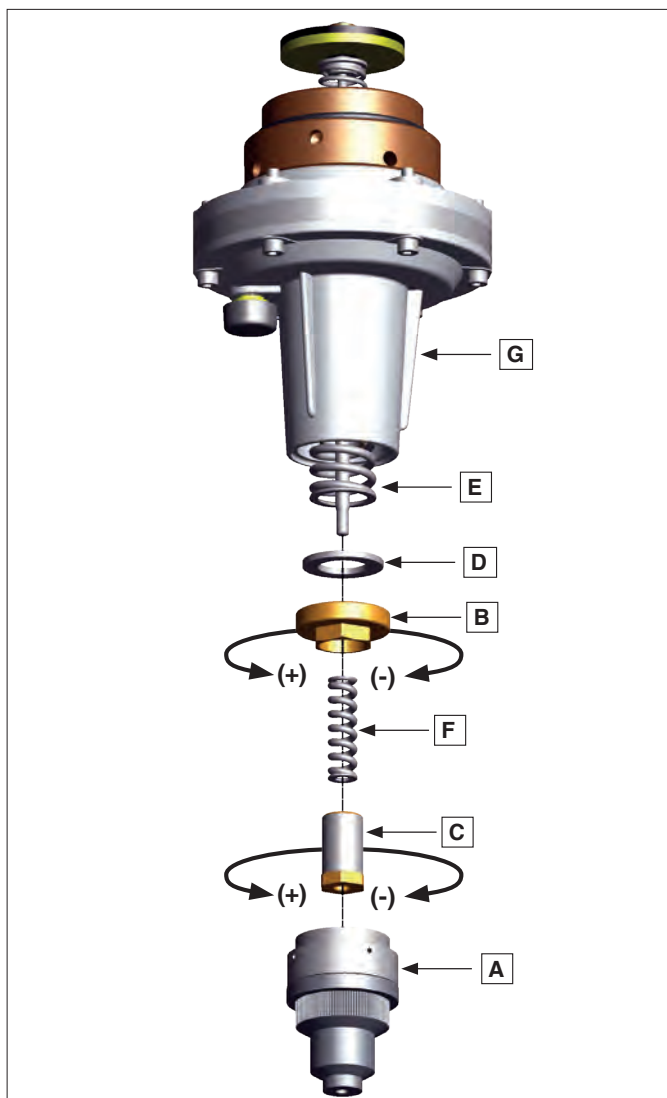
Einstellung Abschaltung bei Überdruck p_{do}

1. Schutzkappe **A** entfernen.
2. Äußere Einstellschraube **B** mit Steckschlüssel **SW 22** drehen.
3. Drehung **im** Uhrzeigersinn: Vergrößern (+) des oberen Abschaltendrucks p_{do} .
4. Drehung **entgegen** Uhrzeigersinn: Verringern (–) des oberen Abschaltendrucks p_{do} .
5. Nach Einstellung: Schutzkappe **A** wieder aufschrauben.

Einstellung Auslösung Unterdruck p_{du}

1. Schutzkappe **A** entfernen.
2. Innere Einstellschraube **C** mit Steckschlüssel **SW 17** drehen.
3. Drehung **im** Uhrzeigersinn: Vergrößern (+) des unteren Abschaltendrucks p_{du} .
4. Drehung **entgegen** Uhrzeigersinn: Verringern (–) des unteren Abschaltendrucks p_{du} .
5. Nach Einstellung: Schutzkappe **A** wieder aufschrauben.

Achtung: Die Einstellung für die untere Auslösung beeinflusst den Einstellwert für die obere Auslösung. Bitte zuerst die Auslösung Unterdruck einstellen.



Gegenseitige Beeinflussung von Druckregler und Sicherheitsabsperreinrichtung ist auszuschließen.

Berechnung empfohlene Einstellwerte in Abhängigkeit des Reglerausgangsdruckes p_d

$p_d \leq 100 \text{ mbar}$
 $p_{do} = p_d + 50 \text{ mbar}$

$100 \text{ mbar} < p_d \leq 200 \text{ mbar}$
 $p_{do} > p_d + 100 \text{ mbar}$

$p_d > 200 \text{ mbar}$
 $p_{do} > p_d \times 1,5$

- SAV muß spätestens beim Erreichen des 1,1-fachen max. anlagenspezifischen Betriebsdrucks verriegeln.
- Einstellwerte des SAV müssen unter Beachtung der Einstellwerte und Toleranzen des Druckreglers bestimmt werden.
- Toleranzen und Einstellwerte zusätzlicher Sicherheitseinrichtungen müssen bei der Einstellung des SAVs berücksichtigt werden.
- Aufgrund einer Stör- oder Regelabschaltung nachgeschalteter Absperrventile darf das SAV nicht ansprechen. Der obere Abschaltedruck muss entsprechend bestimmt werden.

11.3 Berechnungsbeispiel Einstellwerte

Ermittlung der Einstellwerte mittels Druckstaffelungsdiagramm	
Gewählter Regler	FRM 100025 MD / SAV MD
Ausgangsdruck des Reglers p_d	200 mbar
Anlagenspezifischer Betriebsdruck nach dem Regler $p_{zul.}$	500 mbar
Grenzdruck im Störfall	550 mbar
Genauigkeitsklasse	AC 5
Ansprechdruckgruppe des oberen Abschaltedruckes SAV	AG _o 10
Ansprechdruckgruppe des unteren Abschaltedruckes SAV	AG _u 10
Ansprechgruppe des SBV	AG 5

Ergebnis		
Gerätegruppe	Gerätedaten	Druckstaffelung
Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung	Grenzdruck im Störfall: 1,1 * $p_{zul.}$	550 mbar
	AG _o 10	440 mbar
	SAV	$p_{do} =$ 400 mbar
	AG _o 10	360 mbar
	AG 5	315 mbar
	SBV	$p_d =$ 300 mbar
	AG 5	285 mbar
Gasdruckregelgerät	SG 20	240 mbar
	AC 5	210 mbar
	FRM	$p_d =$ 200 mbar
	AC 5	190 mbar
Sicherheitseinrichtung gegen Druckunterschreitung	AG _u 20	60 mbar
	SAV	$p_{du} =$ 50 mbar
	AG _u 20	40 mbar

11.4 Federwechsel Regler

1

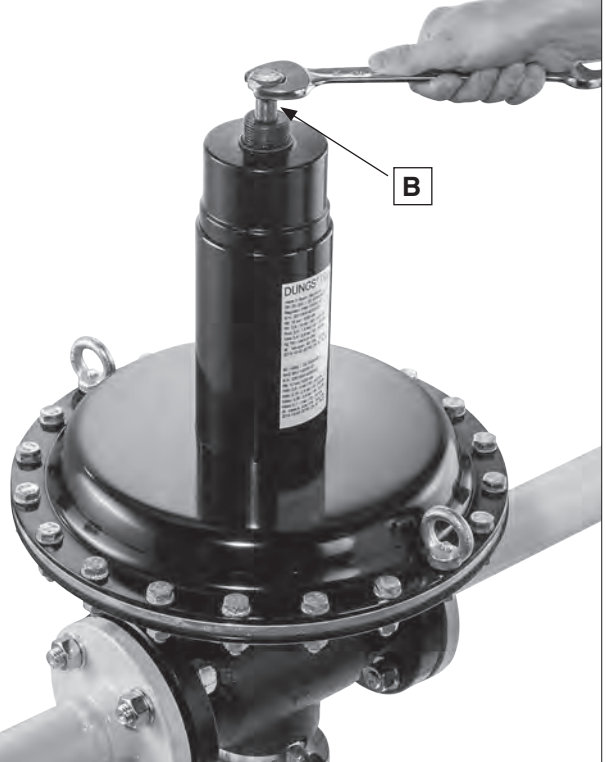
A



Schutzkappe **A** entfernen.

2

B



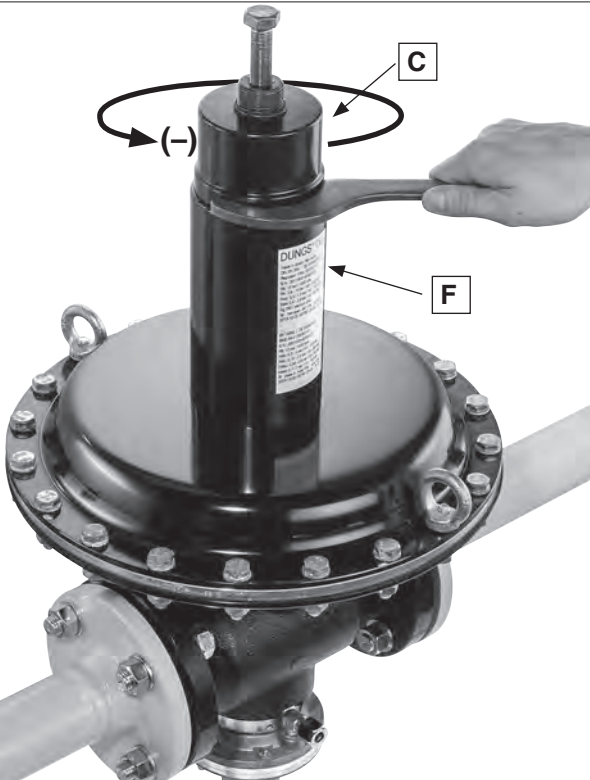
Sollwertfeder **E** entspannen: Einstellschraube **B** entgegen Uhrzeigersinn bis zum Anschlag herausdrehen.

3

C



F



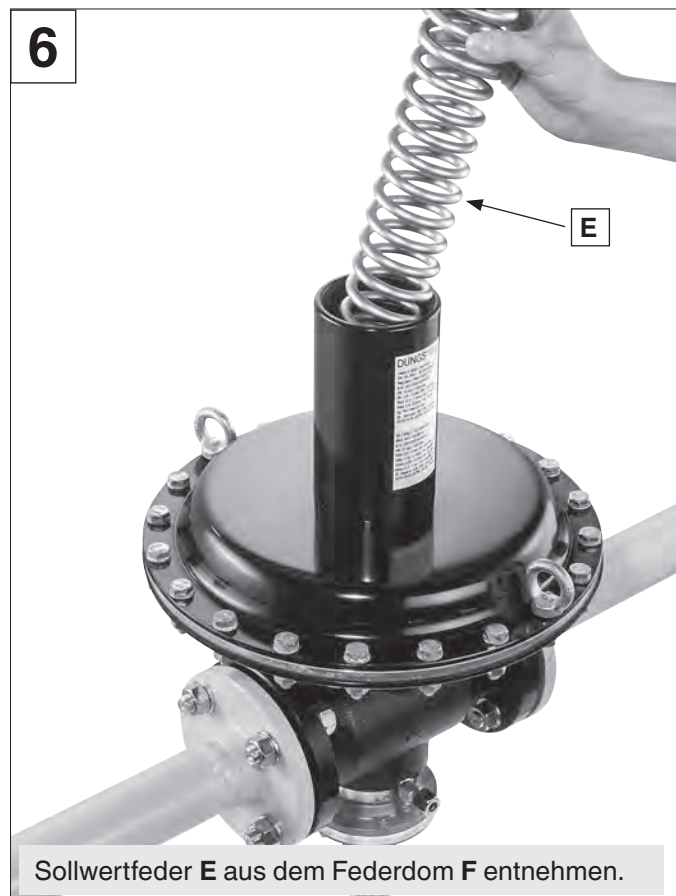
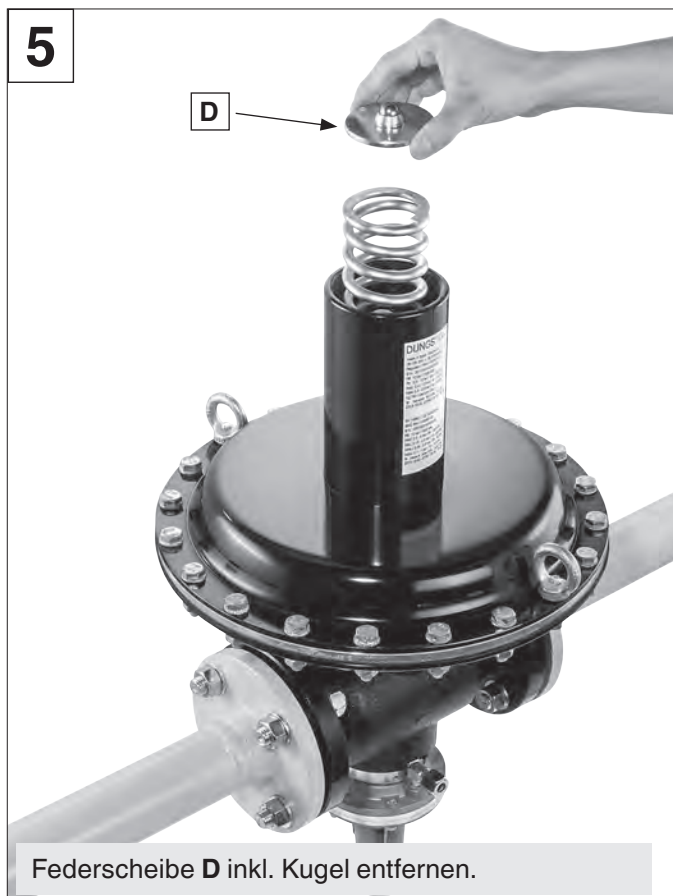
Verschlusskappe **C** mittels Gelenkhakenschlüssel 90-155 aus dem Federdom **F** herausdrehen.

4

C

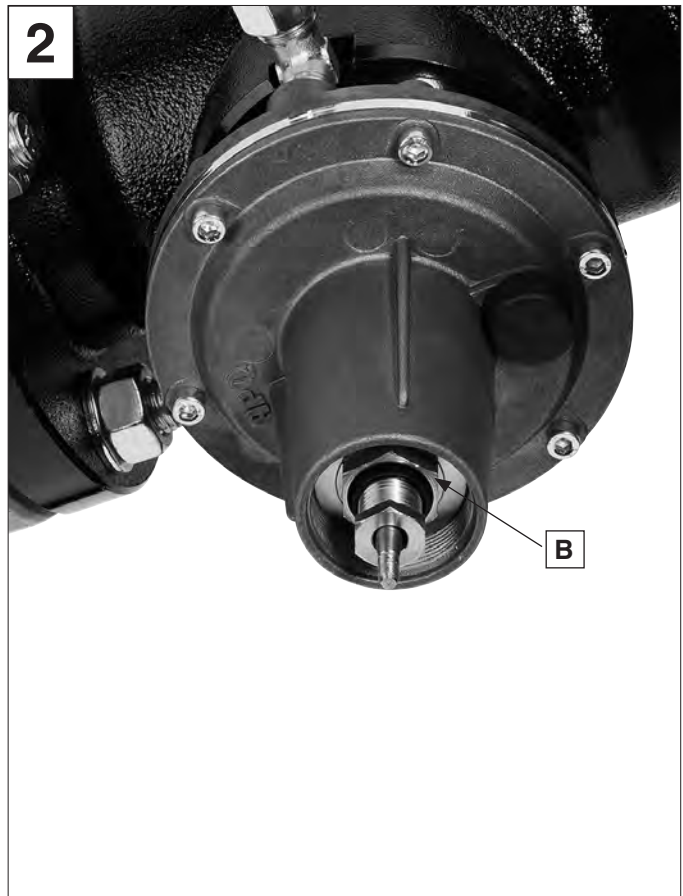
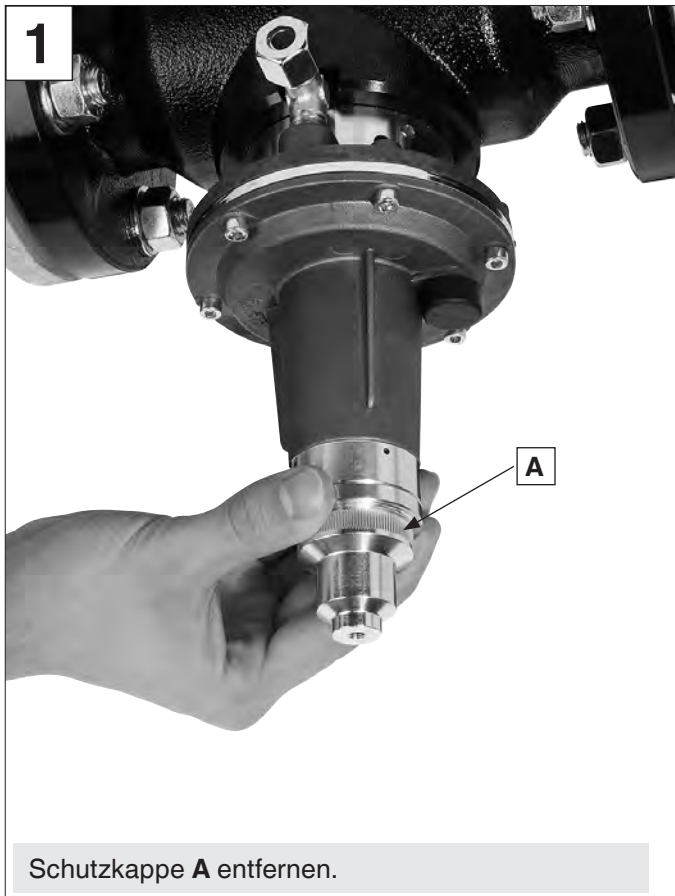


Verschlusskappe **C** entfernen.

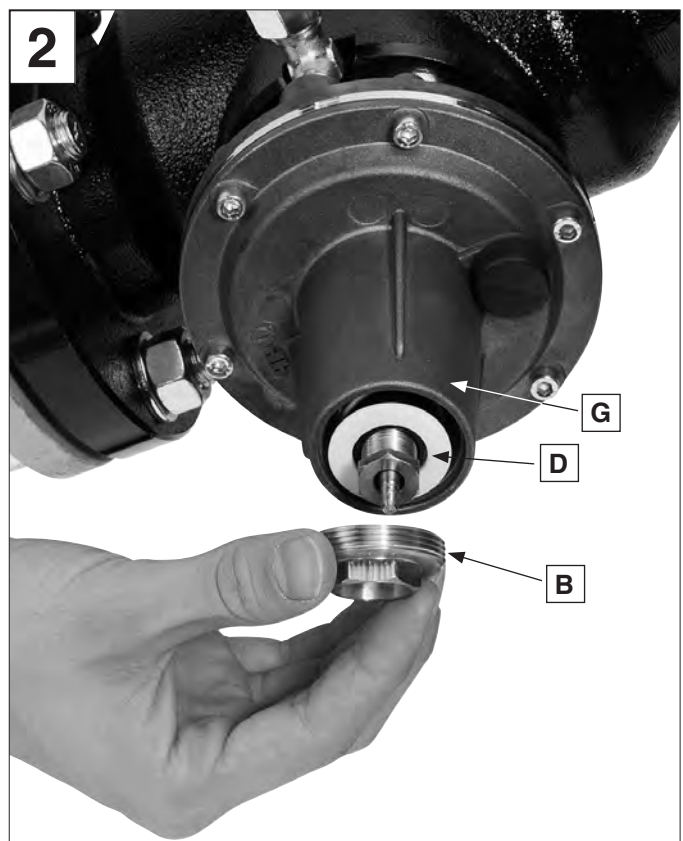
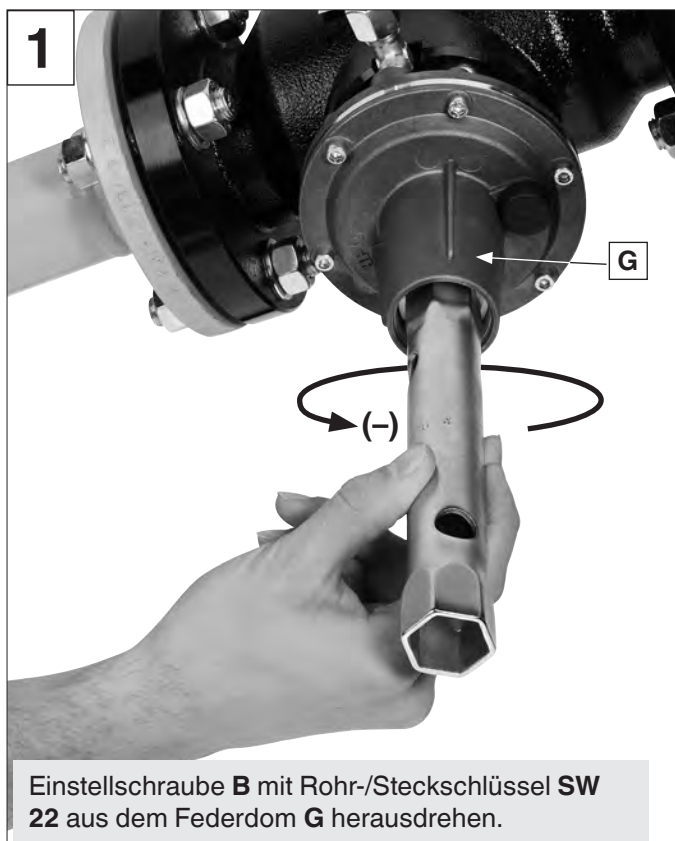


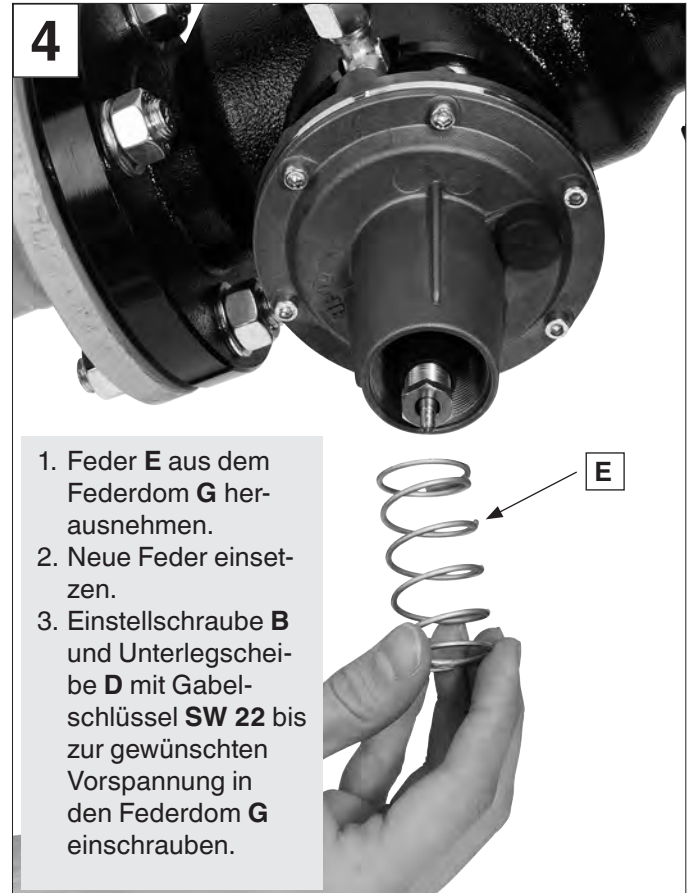
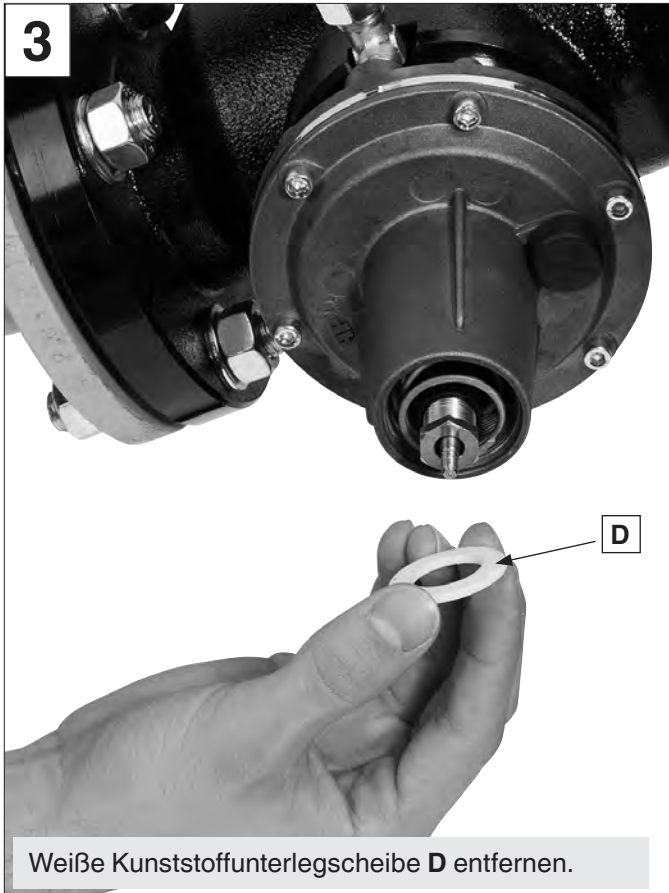
7. Neue Feder mit geeignetem Einstellbereich einsetzen.
8. Federscheibe **D** mit Kugel wieder auf die Feder aufsetzen.
9. Verschlusskappe **C** wieder in den Federdom **F** einschrauben. Einstellschraube **B** bis zur gewünschten Federvorspannung einschrauben. Schutzkappe **A** wieder montieren.

11.5 Federwechsel SAV

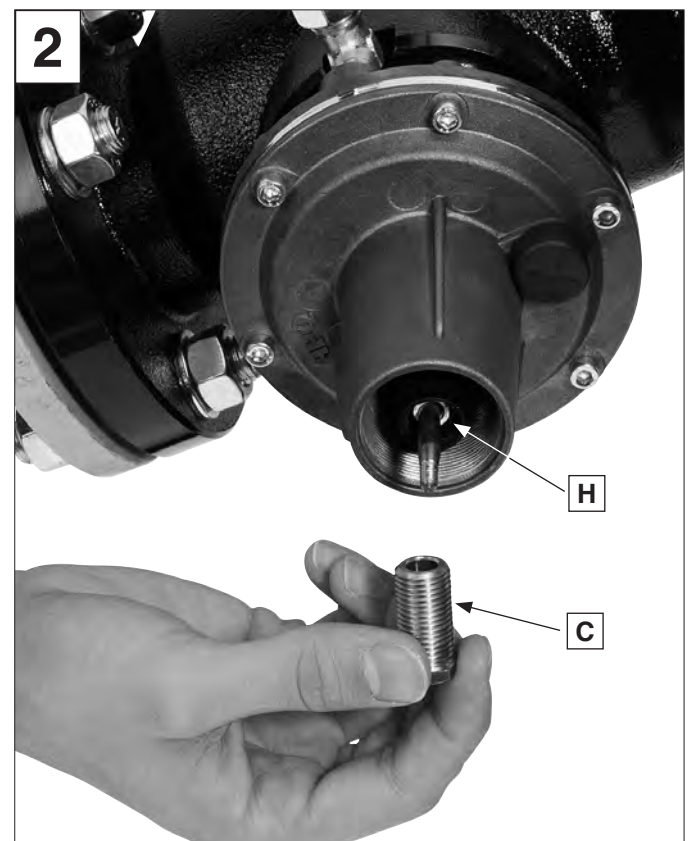


11.5.1 Federwechsel W_{dso}

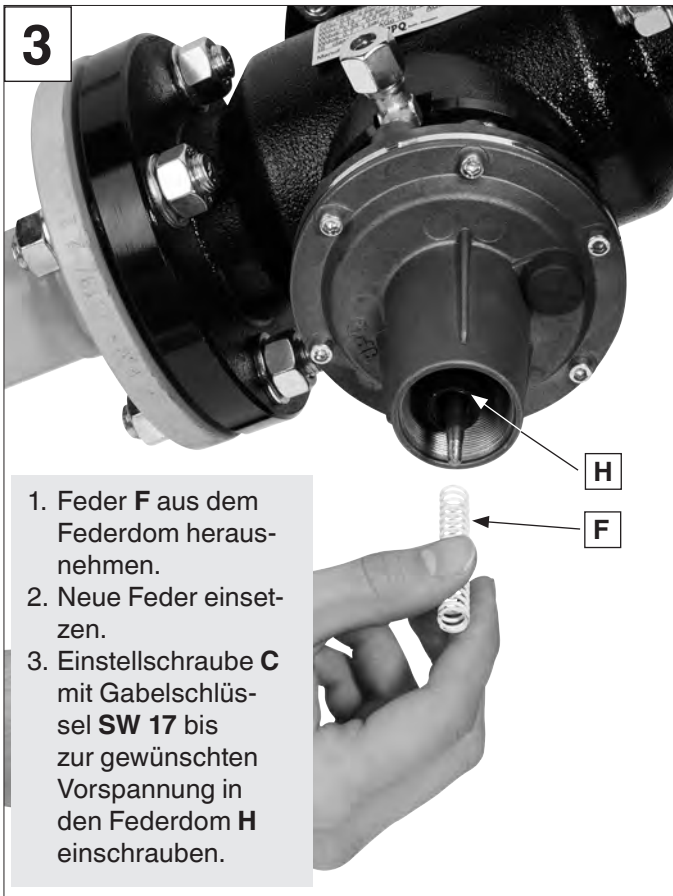




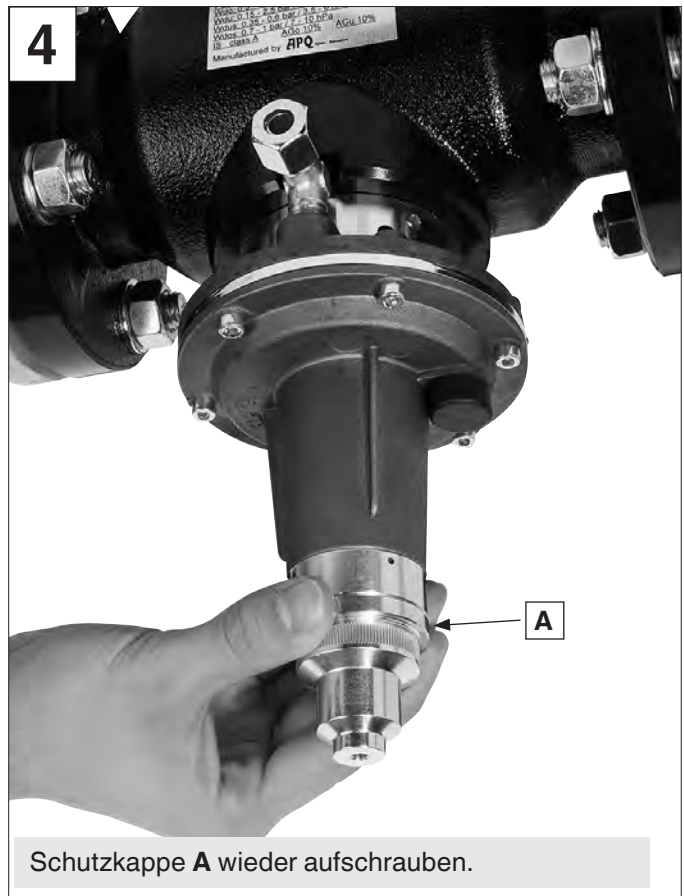
11.5.2 Federwechsel W_{dsu}



3



4



12. In- und Außerbetriebnahme

12.1 Allgemeine Hinweise



Vor Inbetriebnahme

- Leistungsdaten des Typenschild stimmen mit den Bestelldaten überein.
- Explosionsfähiges Gas-Luft-Gemisch verhindern: Raumatmosphäre ständig mit geeigneten Gaskonzentrationsmessgeräten auf austretendes Gas überwachen.
- Gerät nur betreiben wenn alle Schutzvorrichtungen voll funktionsfähig sind.
- Inbetriebnahme nur mit erforderlichem Personal durchführen.

12.2 Dichtheitsprüfung

Vor Inbetriebnahme das Gerät auf innere und äußere Dichtheit prüfen.

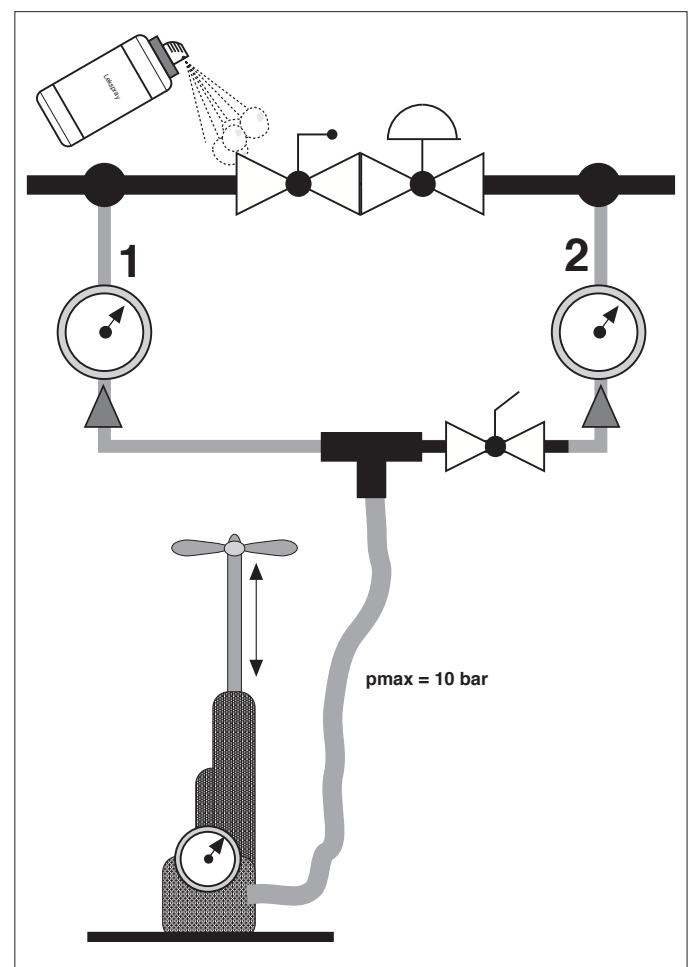
1. Prüfgas der Dichtheitsprüfung: Luft oder inertes Gas.
2. Vor- und nachgeschaltete Absperrorgane müssen geschlossen sein.
3. Prüfabschnitt entspannen. Gas kontrolliert und gefahrlos ins Freie führen.
4. Prüfdruck > Abblasedruck SBV: Leitung vor dem SBV absperrn.
5. Prüfabschnitt mit Prüfeinrichtung verbinden und mit Druck beaufschlagen.
6. Prüfdruck: 1,1 x anlagenspezifischer Betriebsdruck. Maximal PS des Gerät. Unterschiedliche Druckfestigkeitsbereiche der Anlage beachten.
7. Wartezeit für den Druckausgleich einhalten, abhängig vom anlagenspezifischen Volumen.

Äußere Dichtheit

8. Gerät mit geeignetem Lecksuchmittel absprühen.
9. Schaumbildung überwachen.

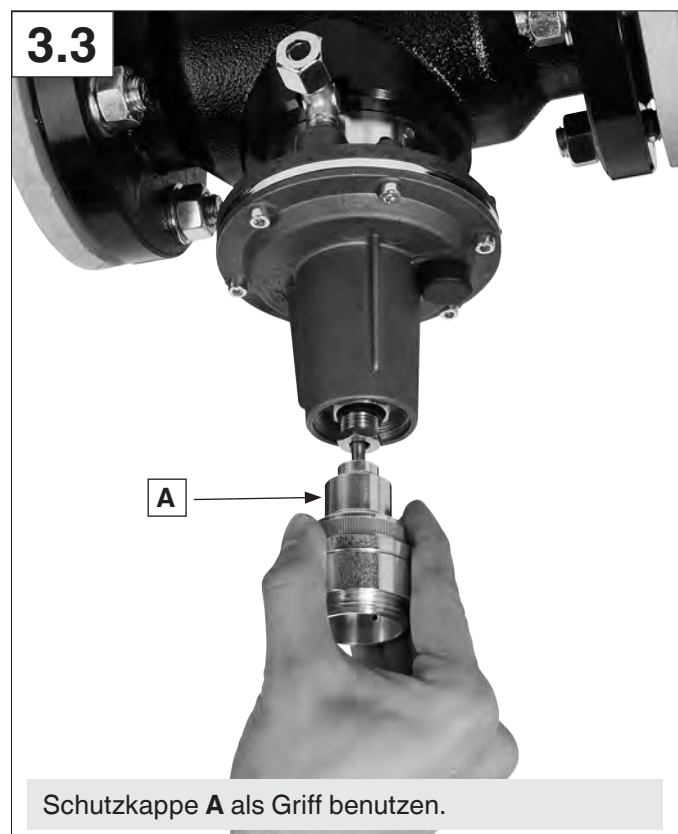
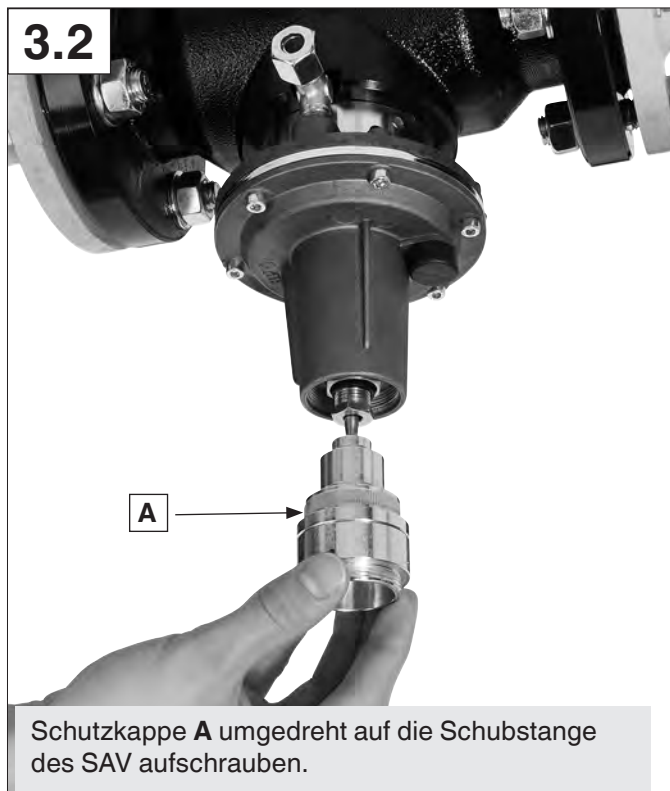
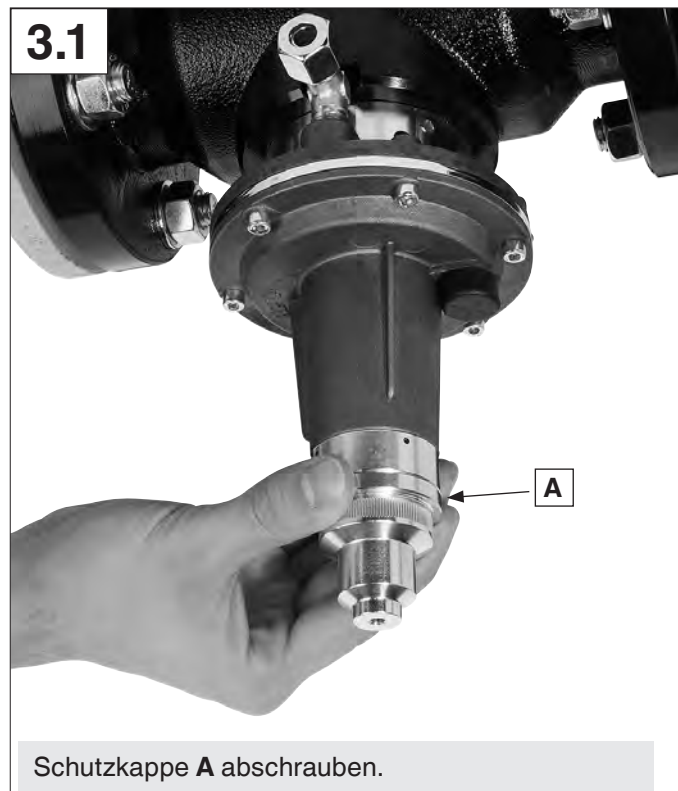
Innere Dichtheit

10. Druck im Prüfabschnitt nach Gerät abbauen.
11. Druckanstieg auf der Ausgangsseite überwachen: Druckmessgerät Genauigkeit 0,1 mbar
12. Nach Dichtheitsprüfung Absperrorgan vor dem SBV öffnen.
13. Druck im Prüfabschnitt abbauen.



12.3 Inbetriebnahme / Entriegelung / Kontrolle der Einstellwerte

1. Eingangsseitige Absperrarmatur langsam öffnen.
Ausgangsseitiger Kugelhahn bleibt geschlossen.
2. Druckanstieg vor dem Gerät am eingangsseitigen Manometer überwachen.
3. Entriegelung SAV:



- 3.4 Druckausgleich durch **langsame** Öffnung des Ausgleichsventils am Ventilteller: Schutzkappe A ca. 2 mm nach unten ziehen.
- 3.5 Ausgangsseitigen Druckanstieg am Manometer überwachen.
- 3.6 Betriebsdruck (Schließdruckregler) ausgangsseitig erreicht: Schutzkappe A bis zum Anschlag ziehen und einrasten.
- 3.7 SAV ist geöffnet.
- 3.8 Schutzkappe A von der Schubstange abschrauben und wieder auf den Federdom G schrauben.

4.0 Entlüften

- 4.1 Mit einem geeigneten Schlauch Prüfabschnitt ins Freie entlüften. Prüfbrenner nicht zum Entlüften verwenden.
- 4.2 Prüfabschnitt muss vollständig mit Gas gefüllt sein: Prüfabschnitt mit Prüfbrenner auf Luftfreiheit testen. Absperrhahn zum Entlüftungsschlauch schließen.

5.0 Prüfen Ausgangsdruck

- 5.1 Schließdruck des Reglers überprüfen.
- 5.2 Entlüftungshahn öffnen und Einstellwert des Reglers (Ausgangsdruck) am Manometer überprüfen und ggfs. gemäß Punkt 11.1 korrigieren.
- 5.3 Entlüftungshahn schließen, Schlauch entfernen, Verschlussstopfen aufschrauben.

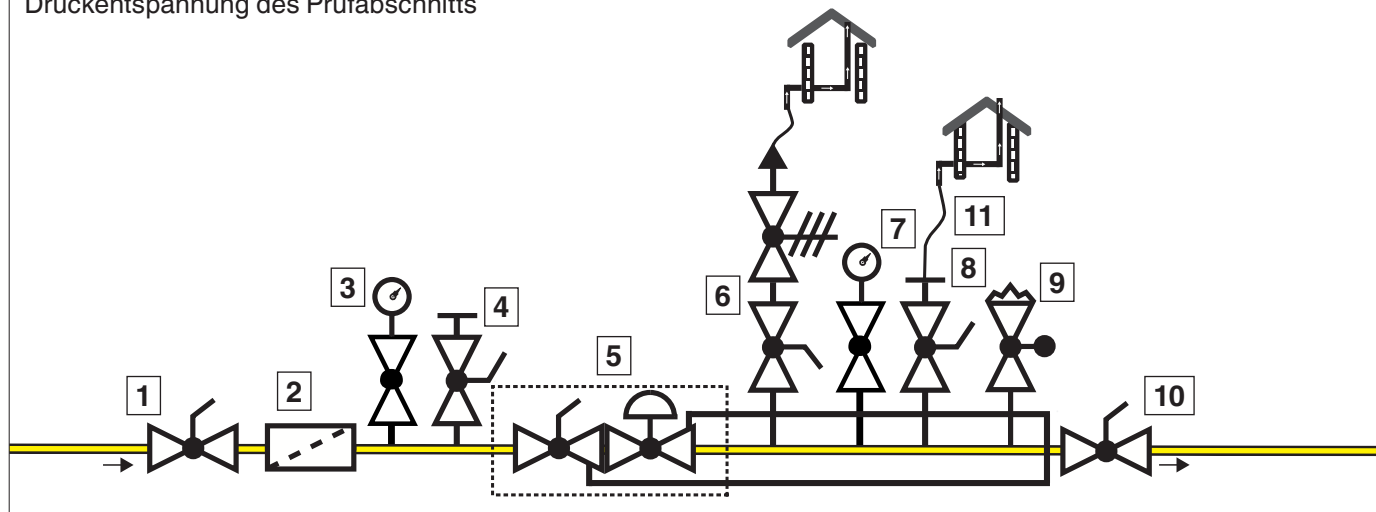
6.0 Prüfen des oberen Abschaltedrucks p_{do}

- 6.1 Einbau SBV auf der Ausgangsseite: Leitung vor dem SBV absperren.
- 6.2 Kontrolle des oberen Auslösedrucks des SAV: Ausgangsseitiger Stöldruck erzeugen (Abnahme Druckimpuls)
- 6.3 Absperrbare Verbindung zwischen Eingangs- und Ausgangsseite herstellen.
- 6.4 Eingangsdruck durch langsames Öffnen des Absperrhahns im Bypass auf die Ausgangsseite leiten.
- 6.5 Druckanstieg auf der Ausgangsseite am Manometer überwachen.
- 6.6 Unzulässig hoher Druck auf der Ausgangsseite vermeiden: Nach Auslösung SAV, Druckbeaufschlagung sofort beenden.
- 6.7 Oberen Ansprechdruck am ausgangsseitigen Manometer ablesen und mit dem Sollwert vergleichen.
- 6.8 Ermittelter Auslösedruck muss innerhalb der Ansprechtoleranz (AG_o) des Sollwertes liegen.
- 6.9 Gegebenenfalls Ansprechdruck gemäß den Vorgaben unter Punkt 11.2 korrigieren und erneut prüfen.

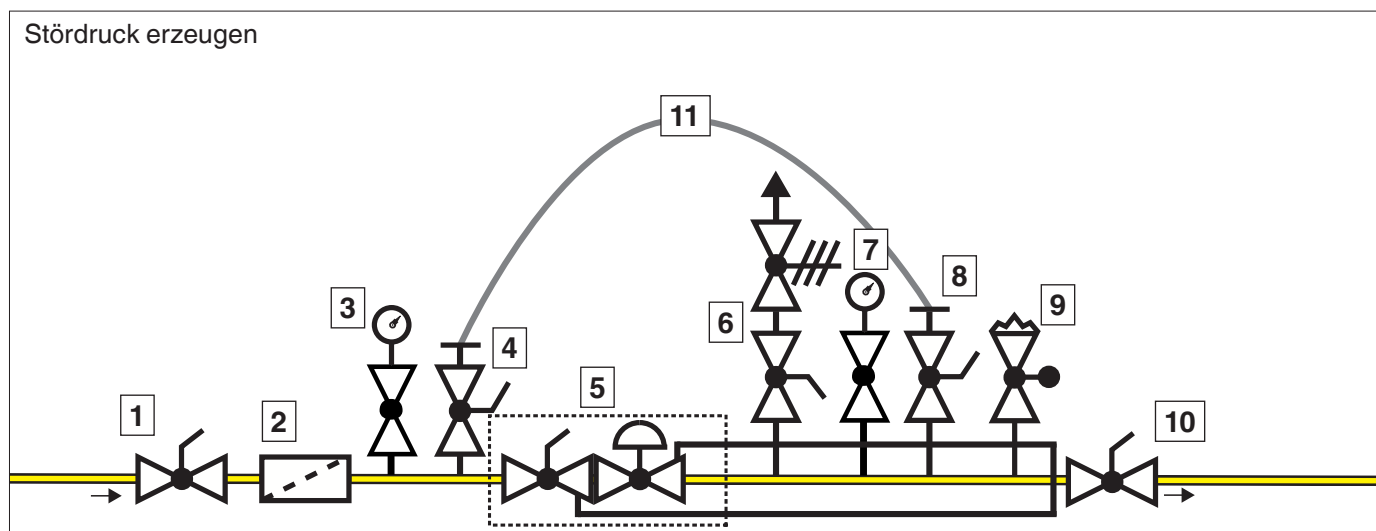
7.0 Prüfen des unteren Abschaltedrucks p_{du}

- 7.1 Druckentspannung des ausgangsseitigen Prüfabschnitts bis zum Betriebsdruck.
- 7.2 Gas kontrolliert und gefahrlos ins Freie führen.
- 7.3 Druckabfall am Manometer überwachen.
- 7.4 SAV entriegeln.
- 7.5 Eingangsseitige Absperrarmatur schließen.
- 7.6 Stöldruck herstellen: Gas in der ausgangsseitigen Leitung weiter gezielt und gefahrlos ins Freie ableiten.
- 7.7 Nach Auslösen des SAV: Unterer Ansprechdruck am ausgangsseitigen Manometer ablesen und mit dem Sollwert vergleichen.
- 7.8 Ermittelter Auslösedruck muss innerhalb der Ansprechtoleranz (AG_u) des Sollwertes liegen.
- 7.9 Entlüftungshahn schließen, Schlauch entfernen, Verschlussstopfen aufschrauben.
- 7.10 Ausgangsseitige Absperrarmatur langsam öffnen.

Druckentspannung des Prüfabschnitts



Stöldruck erzeugen



Pos.	Bezeichnung
1	Einseitige Absperrarmatur
2	Filter
3	Manometer mit Druckknopfhahn
4	Kugelhahn Entlüftung
5	Regler mit integriertem SAV
6	SBV mit Absperrarmatur

Pos.	Bezeichnung
7	Manometer mit Druckknopfhahn
8	Kugelhahn Entlüftung
9	Prüfbrenner
10	Ausgangsseitige Absperrarmatur
11	Schlauch

12.4 Wiederinbetriebnahme

1. Absperrarmatur vor dem Bypass schließen.
2. Schlauch entfernen.
3. Den Kugelhahn vor dem SBV öffnen.
4. SAV langsam öffnen, siehe Punkt 11.3.
5. Wenn SAV komplett geöffnet ist, ausgangsseitige Absperrarmatur öffnen.

12.5 Außerbetriebnahme

1. Ausgangsseitige Absperrarmatur langsam schließen.
2. Eingangsseitige Absperrarmatur langsam schließen.
3. Gas im Prüfabschnitt kontrolliert und gefahrenlos ins Freie führen.

13. Störungen und ihre Ursachen



- Reparaturarbeiten am Gerät dürfen nur von autorisiertem, technischem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Nur Original-Ersatzteile verwenden.

Störung am SAV	Mögliche Ursache	Lösung
Das SAV lässt sich nicht öffnen/ freischalten.	Die Impulsleitung ist nicht montiert.	Impulsleitung montieren.
	Die Impulsleitung ist verstopft.	Impulsleitung reinigen.
	Die Impulsleitung ist undicht.	Impulsleitung abdichten.
	Die Impulsleitung ist geknickt.	Impulsleitung tauschen.
	Die Impulsdruck liegt außerhalb des Einstellbereiches.	Abschaltedruck des SAV oder Ausgangsdruck einstellen.
	Die Einstellfedern passen nicht zur Anwendung.	Einstellfeder Wechsel.
	Der Einstellbereich des SAV liegt ausserhalb des Ausgangsdrucks.	SAV oder ASE Wechsel.
Das SAV schaltet nicht bzw. spricht nicht an.	Die Impulsleitung ist nicht montiert.	Impulsleitung anschließen/montieren.
	Die Impulsleitung ist verstopft.	Impulsleitung reinigen.
	Die Impulsleitung ist undicht.	Impulsleitung abdichten.
	Die Impulsleitung ist geknickt.	Impulsleitung tauschen.
	Der Impulsdruck liegt außerhalb des Einstellbereiches.	Abschaltedruck des SAV einstellen.
	Die Einstellfedern passen nicht zur Anwendung.	Einstellfeder wechseln.
Das SAV schaltet aber dichtet nicht ab.	Der Ventilteller ist beschädigt bzw. abgenutzt.	ASE ersetzen oder bei DUNGS reparieren lassen.
	Der Ventilsitz ist beschädigt.	Ventilsitz ersetzen.
	Die bewegten Teile sind mit Fremdpartikeln verschmutzt.	Bewegteile reinigen oder ASE ersetzen.
	Der Antrieb ist beschädigt.	ASE ersetzen.
	Der O-Ring ist beschädigt.	O-Rings oder ASE ersetzen.
Das SAV ist atmosphärisch undicht.	Die Arbeitsmembran ist beschädigt.	Arbeitsmembran austauschen oder ASE ersetzen.
	Der Dichtungsring zwischen ASE und Gehäuse des SAV ist beschädigt.	Dichtungsring oder ASE ersetzen.
	Der O-Ring in der ASE ist beschädigt.	O-Ring oder ASE ersetzen.

Störung am Regler	Mögliche Ursache	Lösung
Es liegt kein Gas an	Der Regler erhält kein Gas.	Gasinstallation vor dem Regler prüfen.
	Das SAV ist geschlossen.	SAV entriegeln.
Der Regler liefert den falschen Ausgangsdruck	Die falsche Sollwertfeder befindet sich im Regler.	Sollwertfeder austauschen.
	Der gewünschte Ausgangsdruck liegt außerhalb des möglichen Ausgangsdruckbereichs.	Regler-Modell austauschen.
	Der Eingangsdruck ist zu gering.	Gasinstallation prüfen oder Regler erneut auslegen.
Ohne Durchfluss entspricht der Ausgangsdruck dem Eingangsdruck	Die Impulsleitung ist nicht angeschlossen.	Impulsleitung abschließen.
	Die Impulsleitung ist abgesperrt.	Impulsleitung prüfen.
	Die Impulsleitung ist undicht.	Impulsleitung abdichten.
	Der Reglerteller ist beschädigt.	Reglerteller ersetzen.
	Der Reglertellersitz ist beschädigt.	Reglertellersitz austauschen.
	Die Arbeitsmembran ist beschädigt.	Arbeitsmembran austauschen.
	Die Vordruckausgleichsmembran ist beschädigt.	Vordruckausgleichsmembran austauschen.
	Das Hebelsystem ist beschädigt.	Regler austauschen.
	Die O-Ringe im Regler sind beschädigt.	O-Ringe des Reglers austauschen.
	Die O-Ringe des SAV sind beschädigt.	O-Ringe des SAV austauschen.
Der Ausgangsdruck entspricht dem Eingangsdruck im Betrieb	Die Impulsleitung ist nicht angeschlossen.	Impulsleitung abschließen.
	Die Impulsleitung ist abgesperrt.	Impulsleitung prüfen.
	Die Impulsleitung ist undicht.	Impulsleitung abdichten.
	Die Arbeitsmembran ist beschädigt.	Arbeitsmembran austauschen.
	Die Vordruckausgleichsmembran ist beschädigt.	Vordruckausgleichsmembran austauschen.
	Das Hebelsystem ist beschädigt.	Regler austauschen.
Beim Erhöhen des Volumenstroms bricht der Ausgangsdruck ein	Der gewünschte Volumenstrom übersteigt die Leistung des Reglers.	Regler neu auslegen und ersetzen.
	Falsche Dimensionierung der Gasleitung.	Nennweite der Rohrleitung vergrößern.
	Der Gasfilter vor dem Regler ist verschmutzt.	Gasfilter warten, Filtermatte tauschen.
	Das Hebelsystem ist beschädigt.	Regler austauschen.
	Die Impulsleitung ist abgesperrt.	Impulsleitung prüfen.
	Das SAV ist beschädigt.	SAV prüfen.
Am Atmungsanschluss tritt Gas aus.	Die Arbeitsmembran ist beschädigt.	Arbeitsmembran austauschen.
	Kompensationseinheit ist beschädigt.	Reglerteller austauschen.
	Die O-Ringe der Kompensations-Achse sind undicht.	Regler austauschen.

14. Wartung

14.1 Allgemeine Hinweise



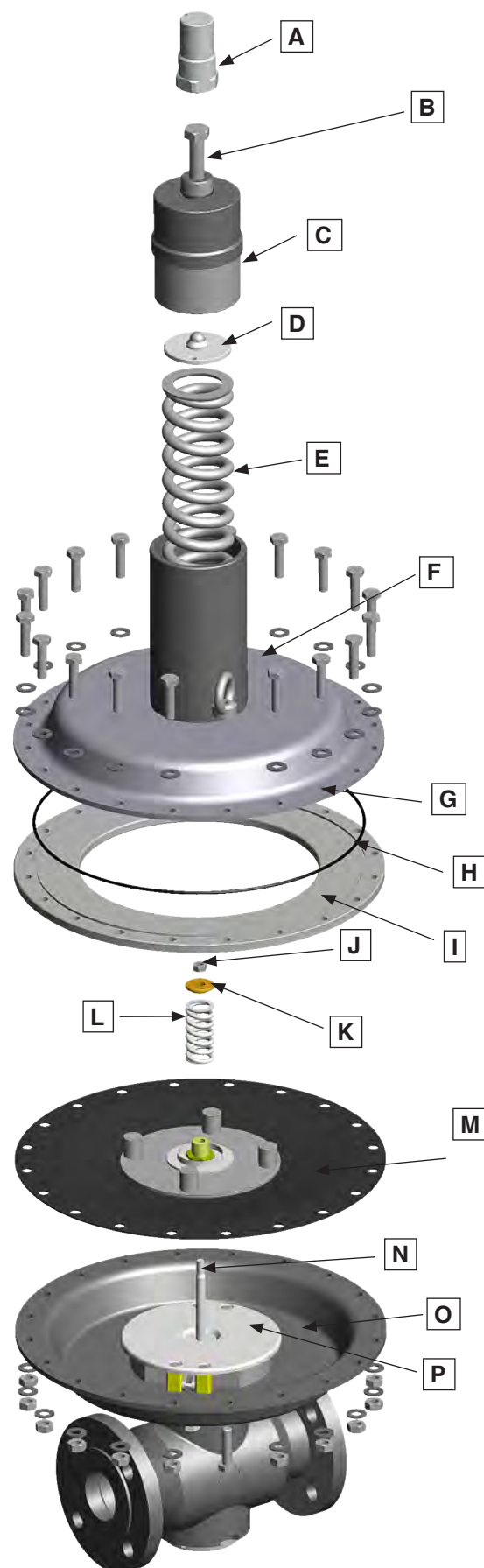
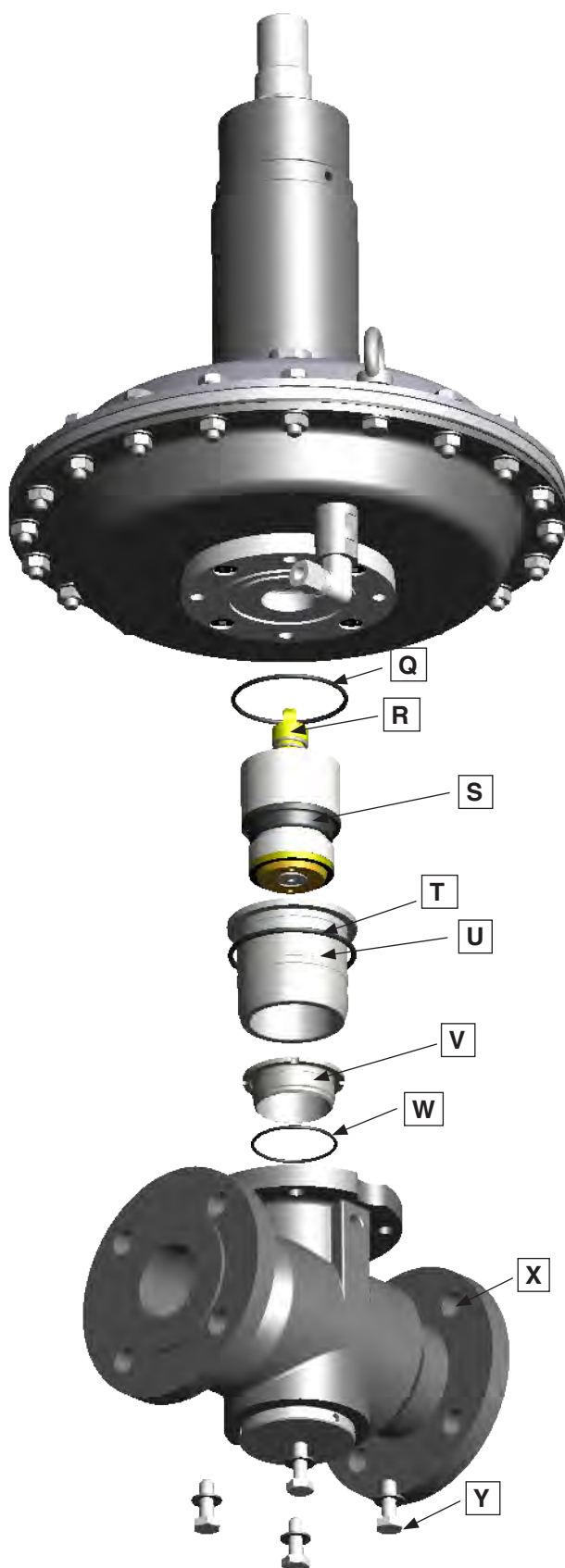
- Die Druckgeräterichtlinie (PED) fordert eine regelmässige Überprüfung der Geräte zur langfristigen Sicherstellung von: Sicherheit und Funktion des Gerätes, hohen Nutzungsgraden und somit geringster Umweltbelastung.

- Die Wartung des Gerätes hat nach dem gültigen Regelwerk und in Übereinstimmung mit den örtlichen gültigen Vorschriften zu erfolgen.
- Wartungsarbeiten am Gerät dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Angegebene Wartungsintervalle einhalten.
- Die Gefahren beim Ablassen von entzündlichen oder schädlichen Gasen in die Atmosphäre sind zu beurteilen.
- Grundsätzlich neue Dichtungen nach Teileausbau oder -umbau verwenden.
- Nur Original-Ersatzteile verwenden.
- Reinigung nicht mit alkohol- oder lösungsmittelhaltigen Reinigungsmitteln durchführen.

Vor Beginn der Wartungsarbeiten

- Eingangsseitige und ausgangsseitige Absperrarmaturen sind geschlossen.
- Leitung ist entspannt und brenngasfrei.
- Explosionsfähiges Gas-Luft-Gemisch verhindern: Raumatmosphäre ständig mit geeigneten Gaskonzentrationsmessgeräten auf austretendes Gas überwachen.
- SAV ist in Geschlossenstellung.
- Originalersatzteile sind vorhanden.

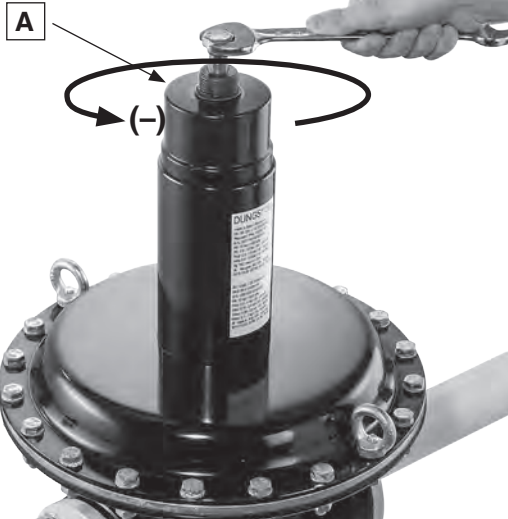
Pos.	Bezeichnung
A	Schutzkappe
B	Einstellschraube
C	Verschlusskappe
D	Federscheibe mit Kugel
E	Sollwertfeder
F	Membranhaube
G	Sechskantschrauben + Mutter + Unterlegscheibe
H	O-Ring (nur HD Ausführung)
I	Reduzierscheibe (nur HD-Ausführung)
J	Sicherungsmutter
K	Federscheibe
L	Sicherungsfeder
M	Arbeitsmembran
N	Führungsstange
O	Untere Membranschale
P	Untere Membranscheibe
Q	Dichtungsring
R	Anbindungszapfen
S	Regelteller
T	O-Ring
U	Regeltellerhülse
V	Ventiltellersitz
W	O-Ring
X	Gehäuse
Y	Sechskantschrauben + Unterlegscheibe



14.2 Anleitung Wartung Regler

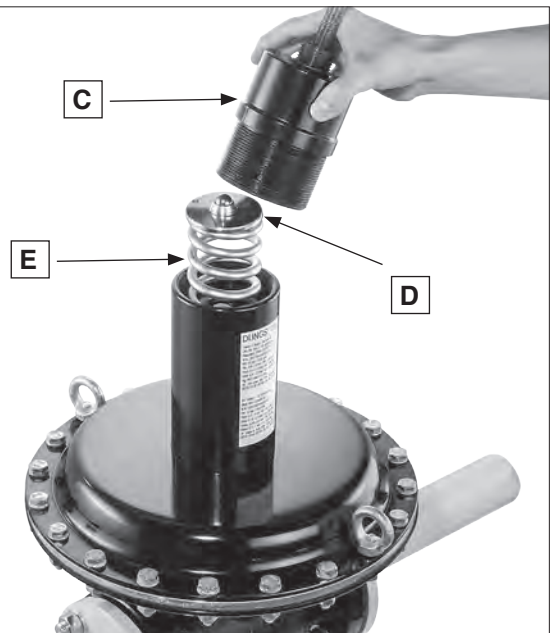
14.2.1 Vorbereitung

1



1. Impulsleitung und Atmungsleitung lösen und abnehmen. Feder entspannen.
2. Schutzkappe **A** entfernen.
3. Sollwertfeder an Einstellschraube **B** mit Gabelschlüssel **SW 24** komplett entspannen.

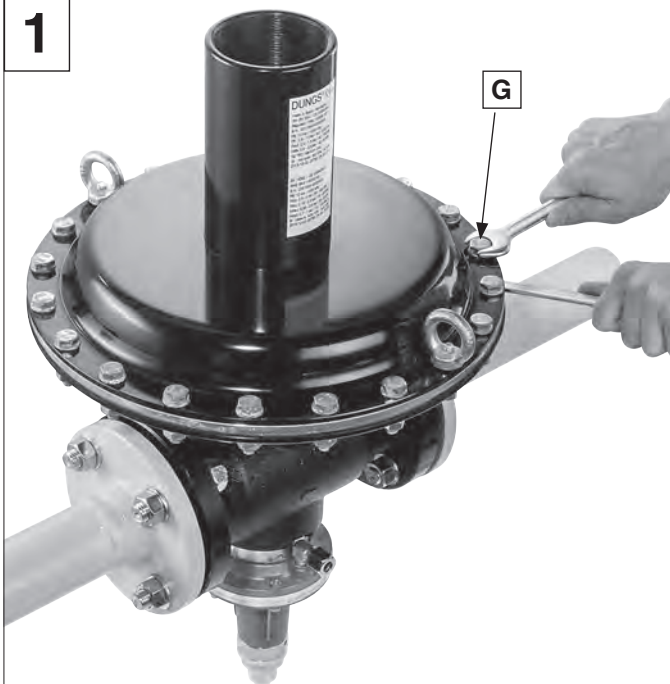
2



4. Verschlusskappe **C** mit Gelenk-Hakenschlüssel **90-155** aus dem Federdom herausrauben.
5. Federscheibe **D** inkl. Kugel und Sollwertfeder **E** entnehmen.

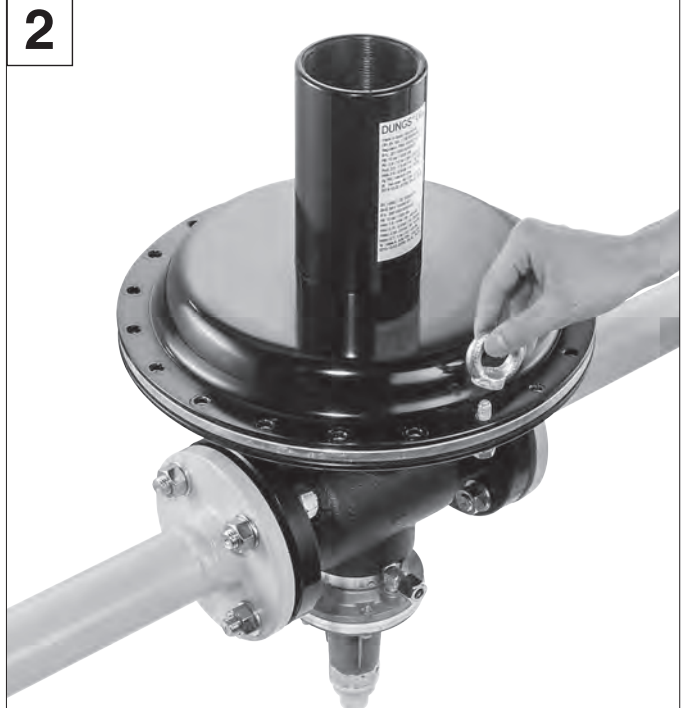
14.2.2 Arbeitsmembran austauschen

1



Schrauben **G** (M 10) mit Gabelschlüssel **SW 17** lösen.

2

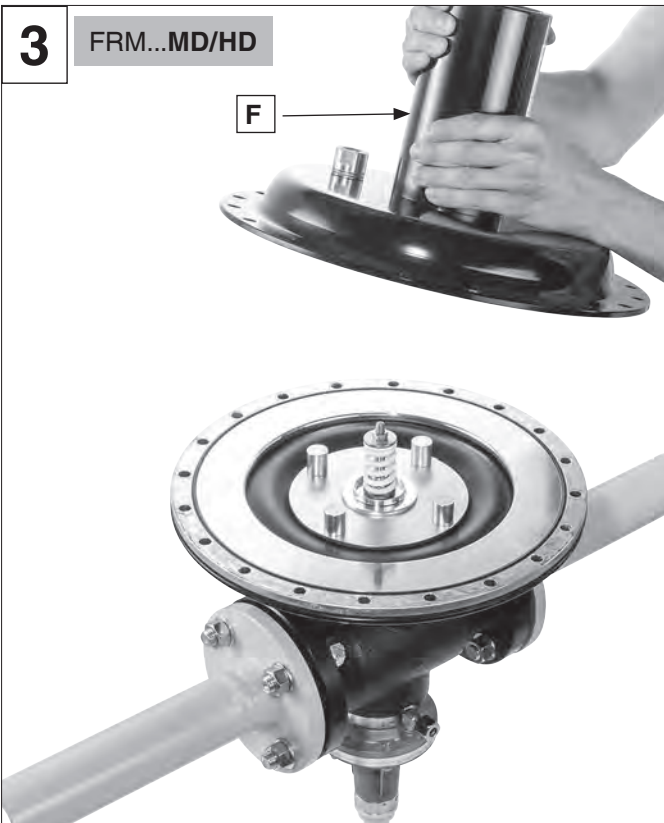


Öse mit Gabelschlüssel **SW 17** lösen.

3

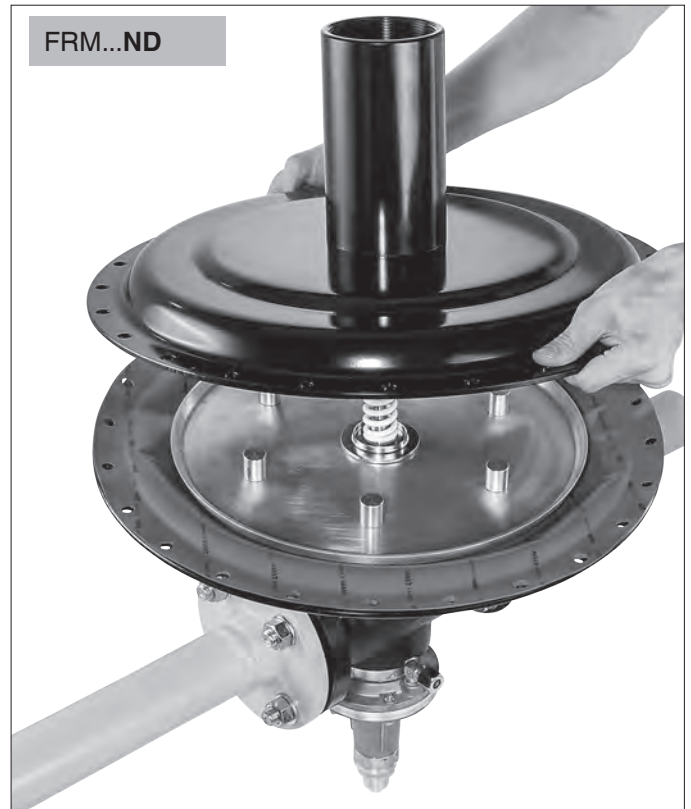
FRM...MD/HD

F



Obere Membranschale **F** entfernen.

FRM...ND

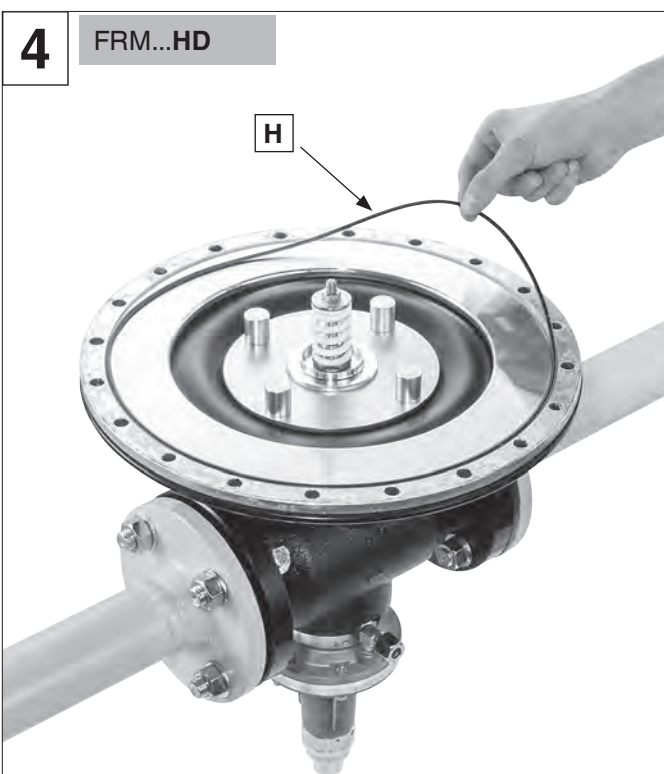


Obere Membranschale **F** entfernen.

4

FRM...HD

H

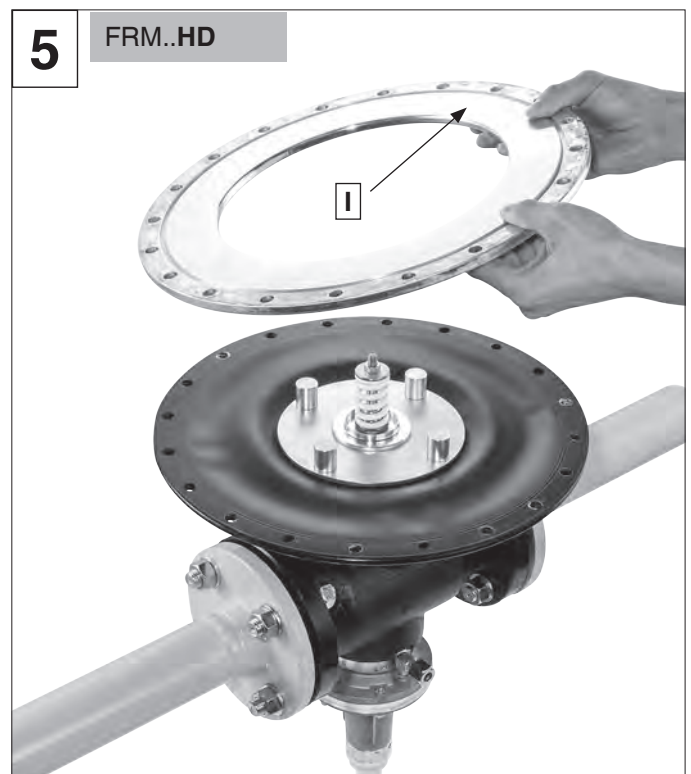


O-Ring **H** (nur HD-Version) entfernen.

5

FRM...HD

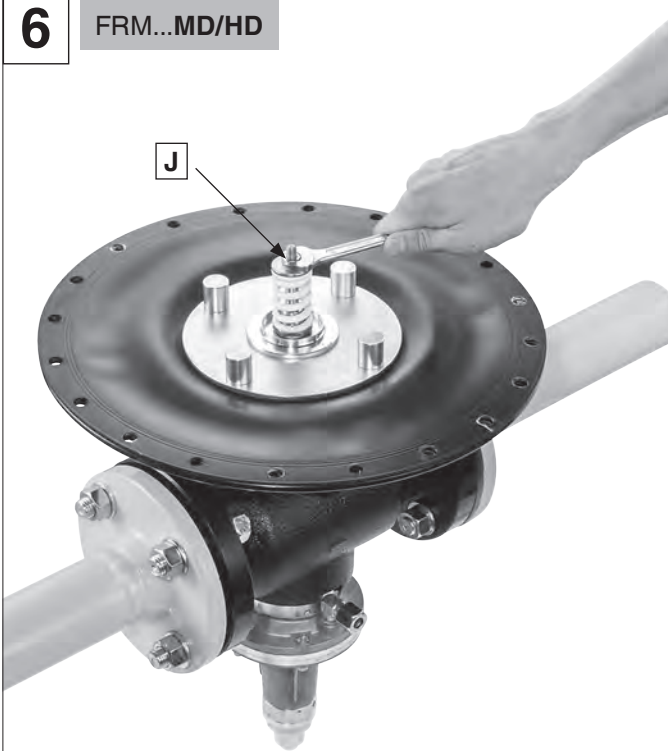
I



Reduzierscheibe **I** (nur HD-Version) entfernen.

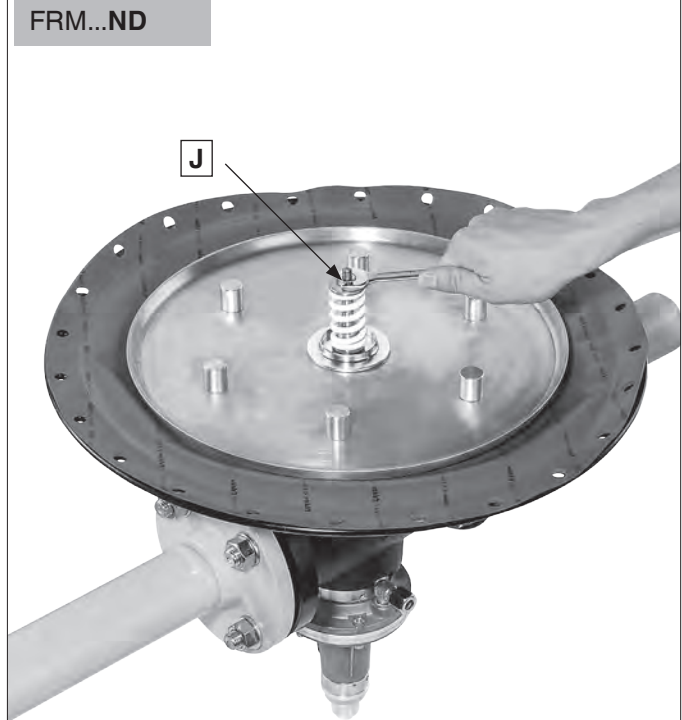
6

FRM...MD/HD



Mutter **J** (M 8) mit Gabelschlüssel **SW 13** lösen.

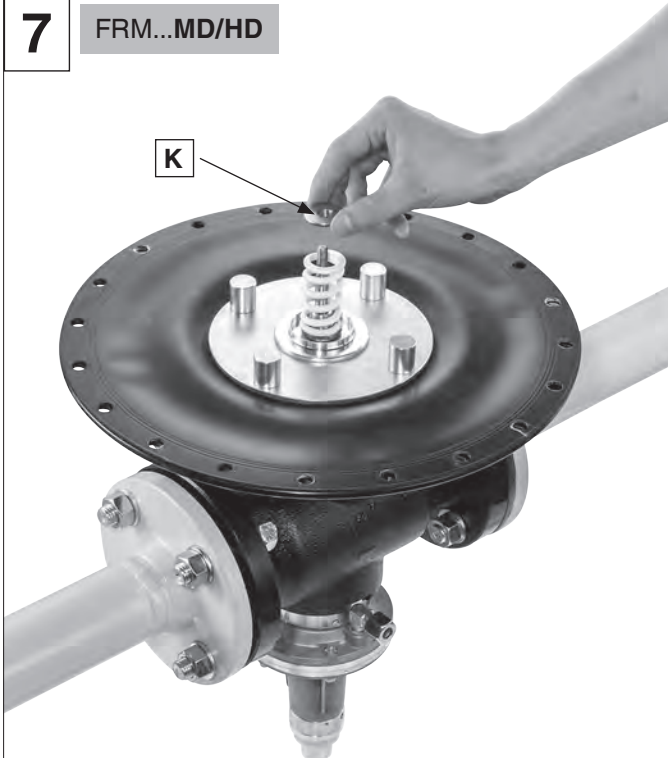
FRM...ND



Mutter **J** (M 8) mit Gabelschlüssel **SW 13** lösen.

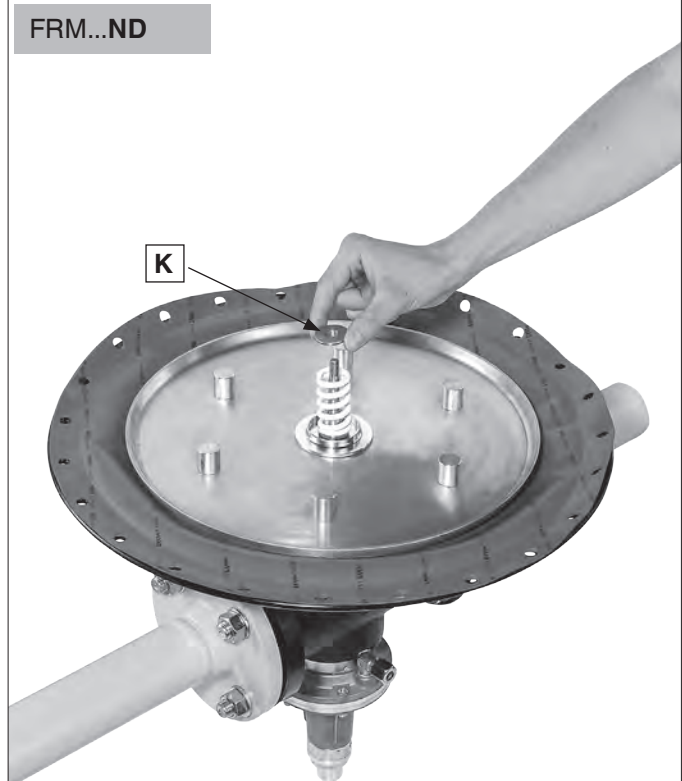
7

FRM...MD/HD



Federscheibe **K** entfernen.

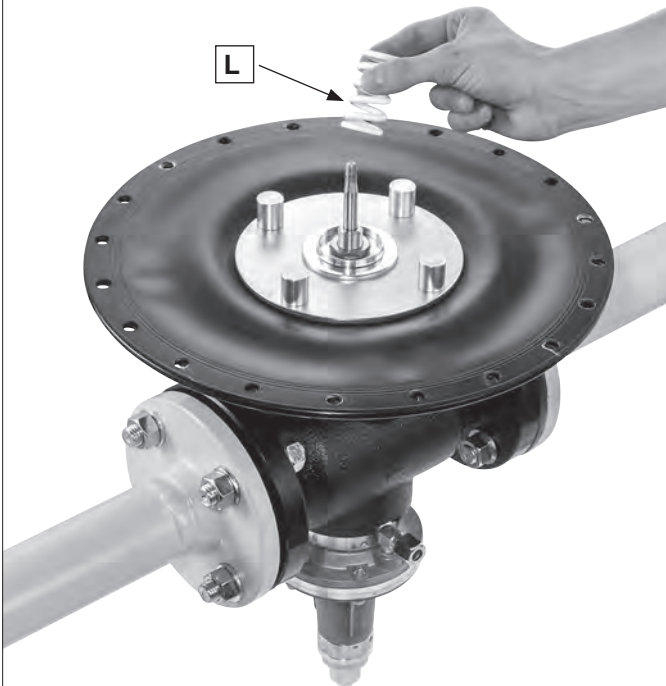
FRM...ND



Federscheibe **K** entfernen.

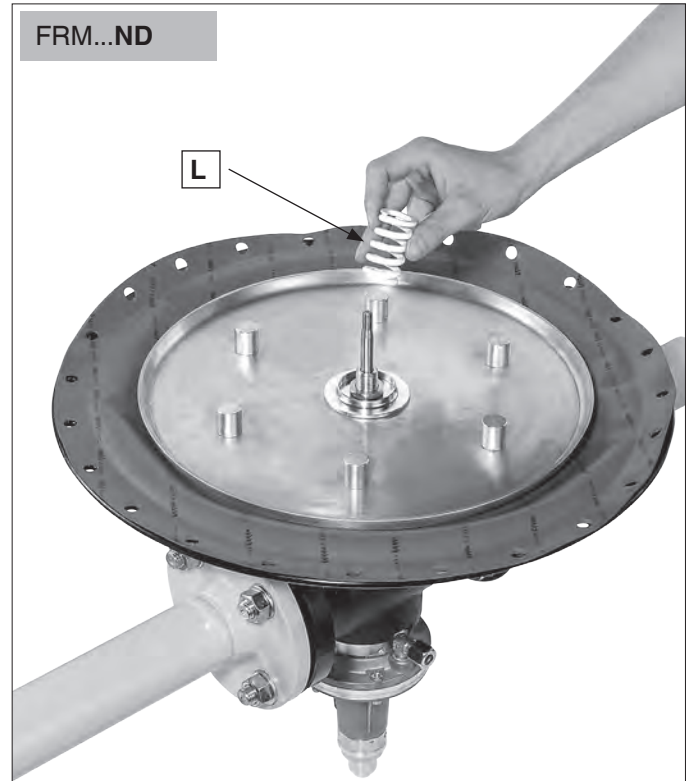
8

FRM...MD/HD



Sicherheitsfeder **L** entfernen.

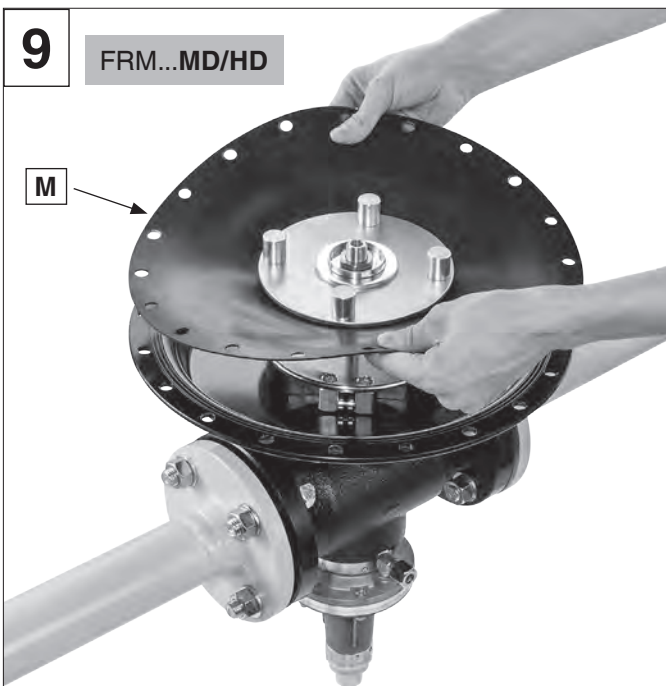
FRM...ND



Sicherheitsfeder **L** entfernen.

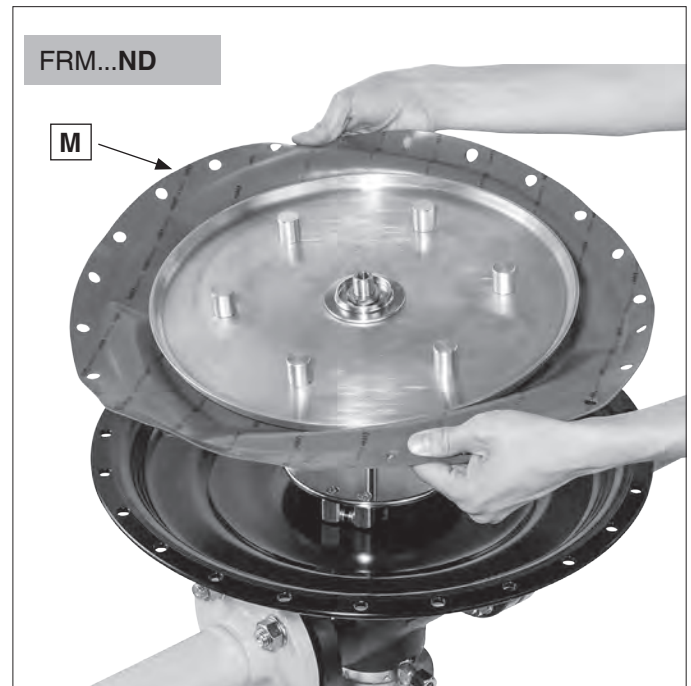
9

FRM...MD/HD



Arbeitsmembran **M** von der Führungsstange **N** entfernen. Zustand der Arbeitsmembran überprüfen. Gegebenenfalls neue Arbeitsmembran **M** (Wartungsset 2) für Wiederausbau nutzen.

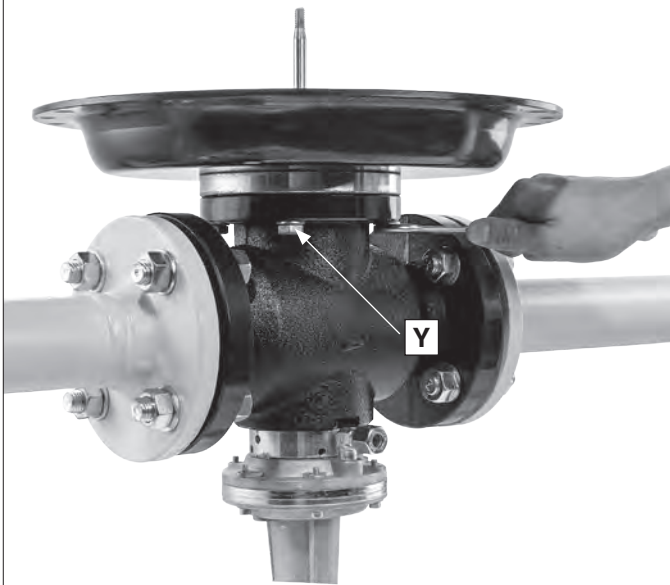
FRM...ND



Arbeitsmembran **M** von der Führungsstange **N** entfernen. Zustand der Arbeitsmembran überprüfen. Gegebenenfalls neue Arbeitsmembran **M** (Wartungsset 2) für Wiederausbau nutzen.

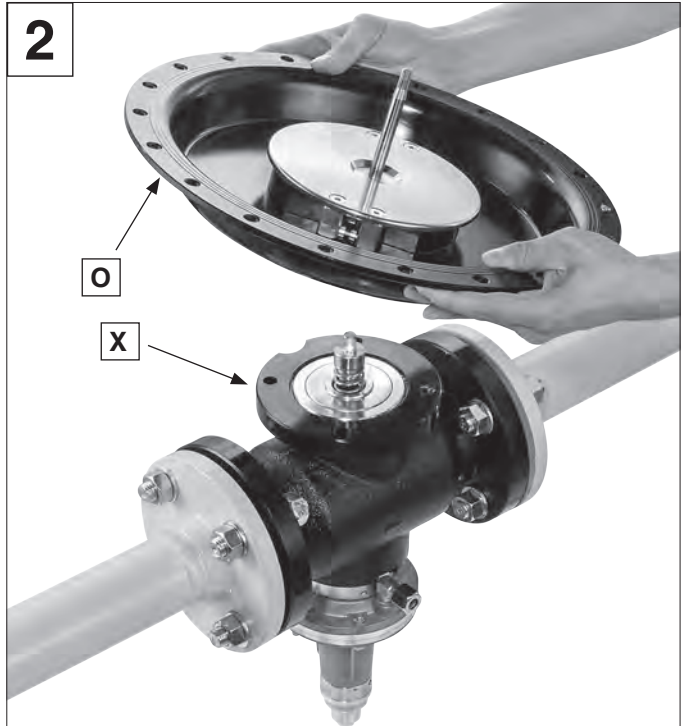
14.2.3 Regelteller / Ventilsitz austauschen

1



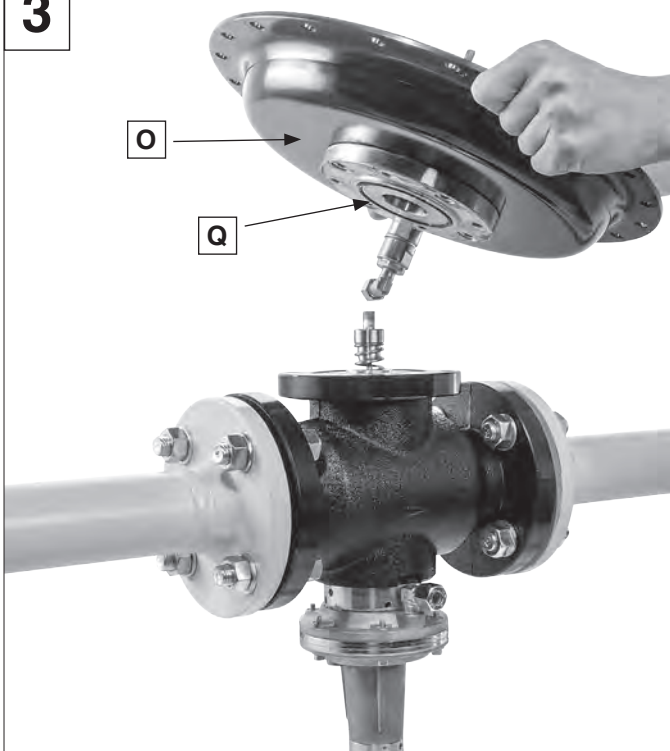
4 Schrauben **Y** lösen.

2



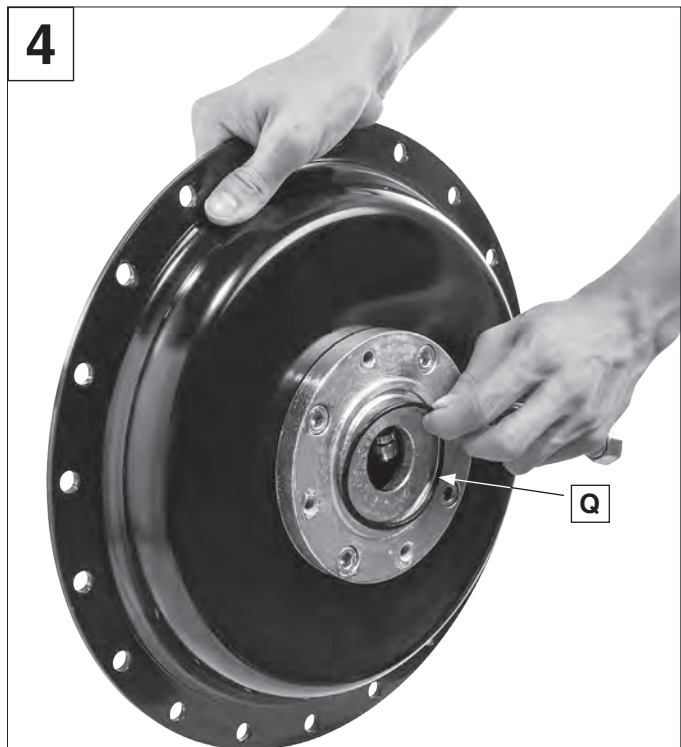
Untere Membranschale **O** vom Gehäuse **X** entfernen. Dabei Membranschale **O** unter leichten Drehbewegungen abziehen.

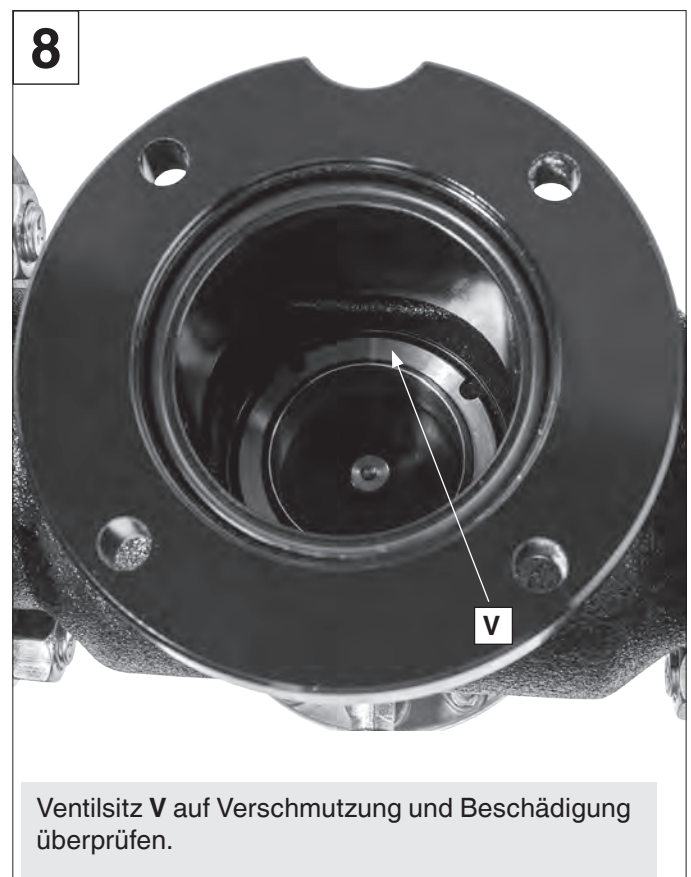
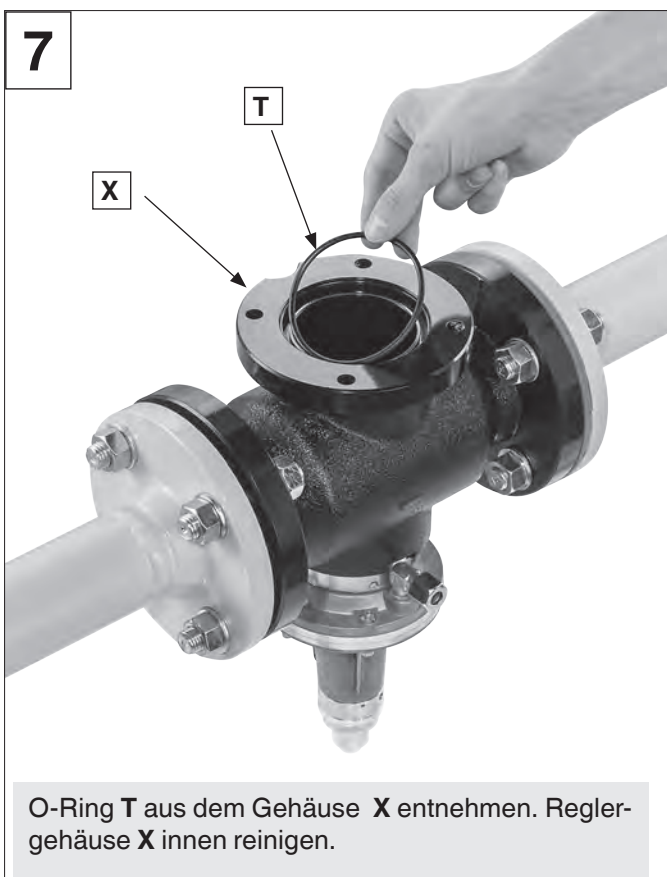
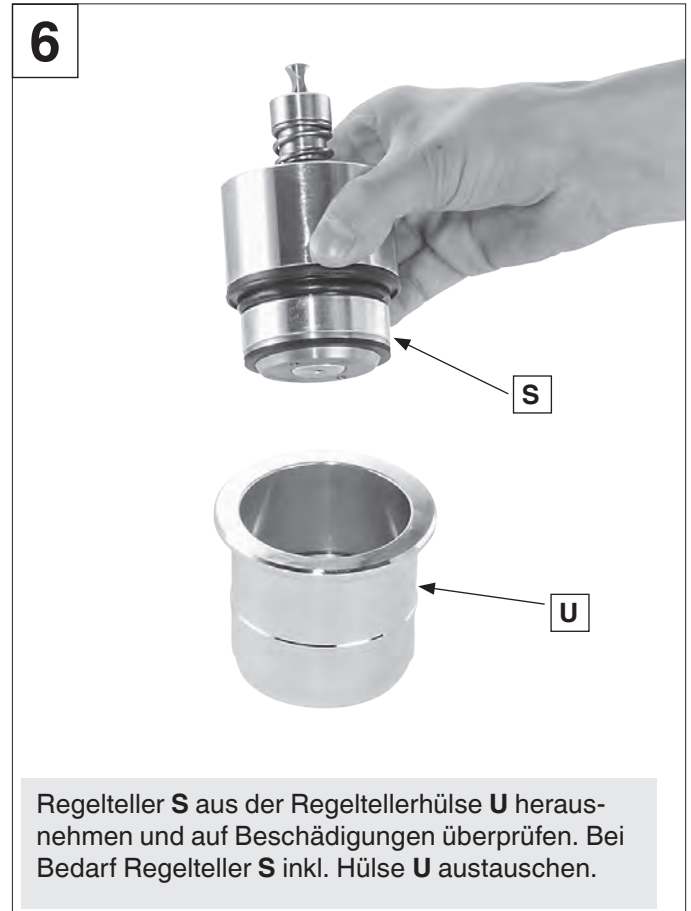
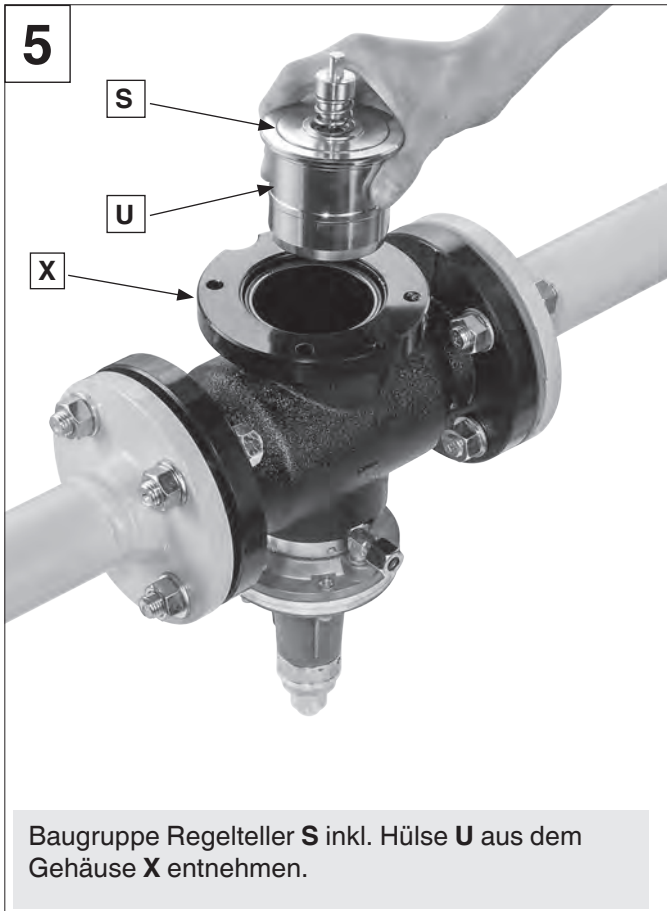
3



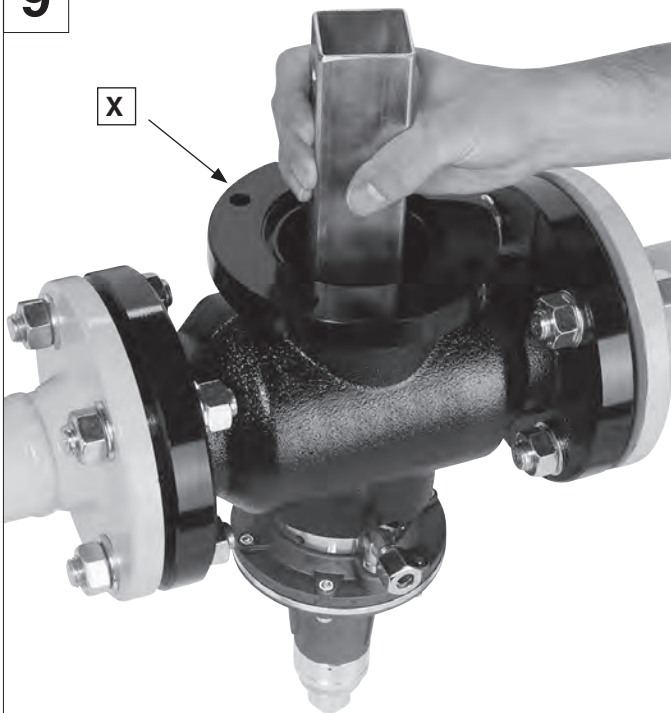
O-Ring **Q** von der unteren Membranschale **O** entfernen.

4



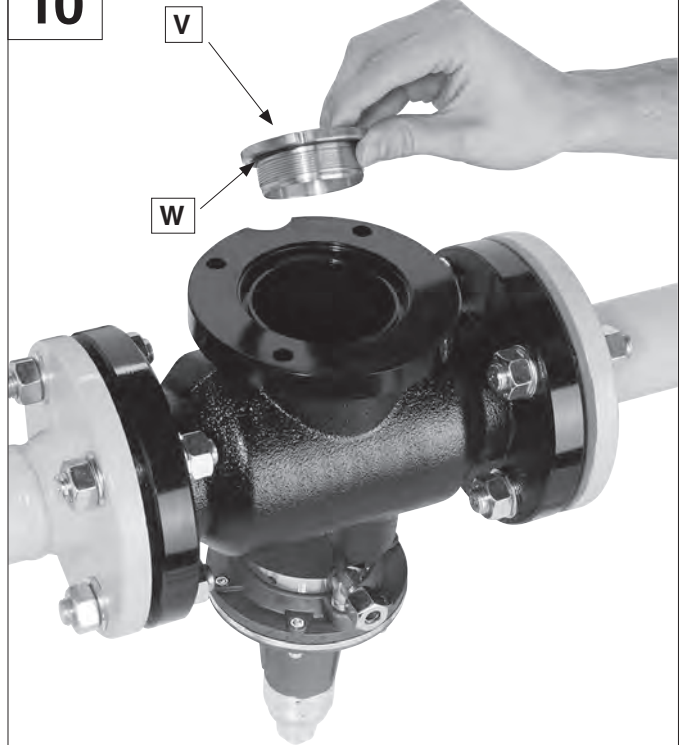


9



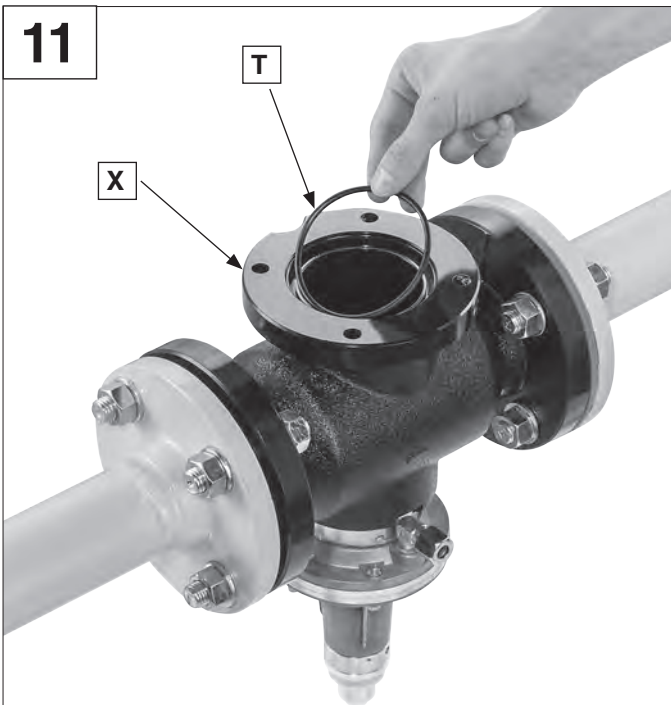
Bei Bedarf Ventilsitz **V** austauschen:
Ventilsitz **V** mit Steckschlüssel aus dem Gehäuse **X** ausschrauben.

10



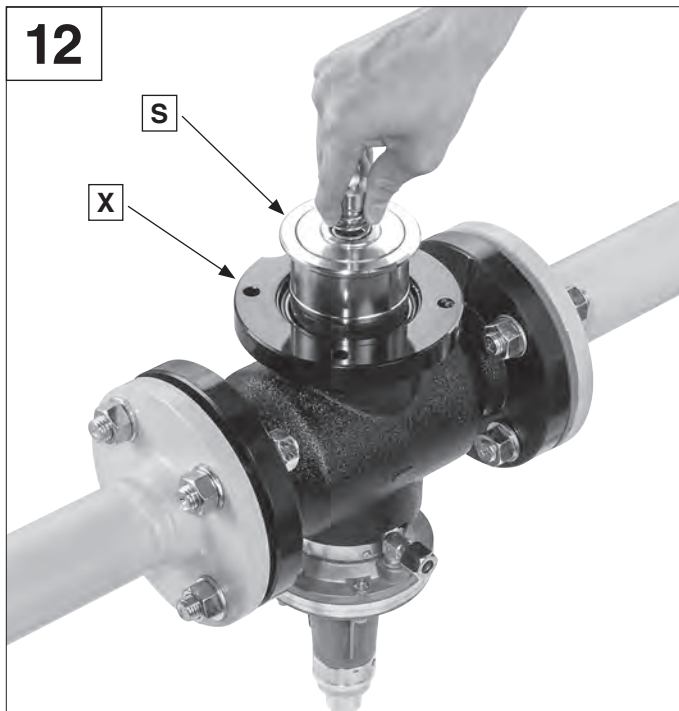
Neuen Ventilsitz **V** mit neuem O-Ring **W**
(Wartungsset 4) ins Gehäuse **X** einschrauben.

11



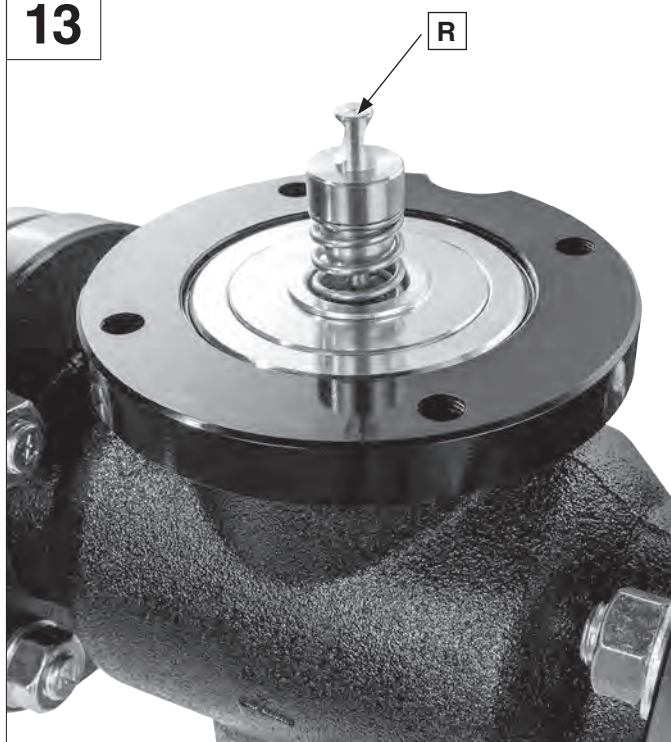
Neuen O-Ring **T** (Wartungsset 3 oder 5) in Einstich
im Gehäuse **X** einlegen.

12



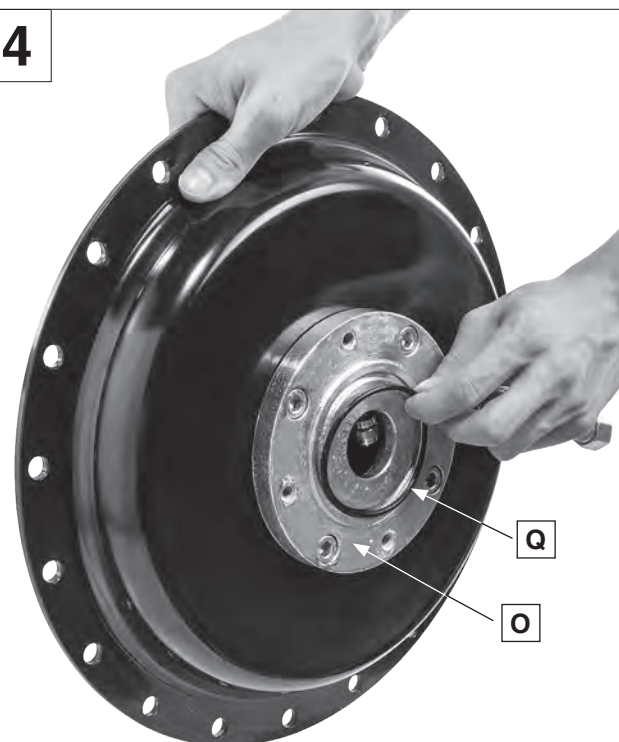
Neuen Reglerteller **S** mit Hülse **U** (Wartungsset 3)
wieder ins Gehäuse **X** einsetzen.

13



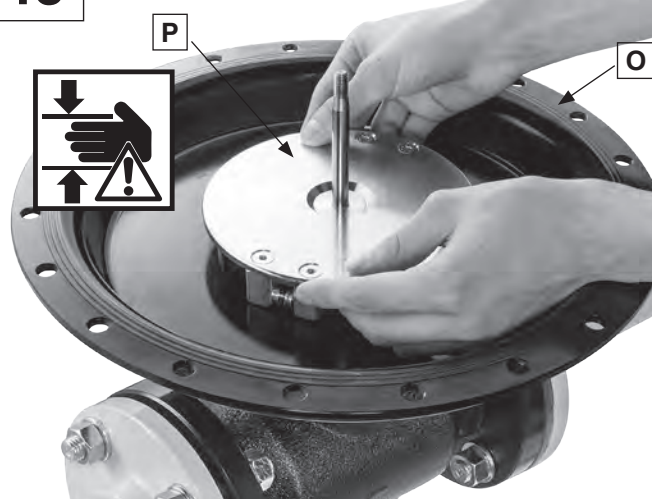
Darauf achten, dass der Anbindungszapfen R 45° entgegengesetzt zur Flussrichtung ausgerichtet ist (nicht fluchtend!)

14



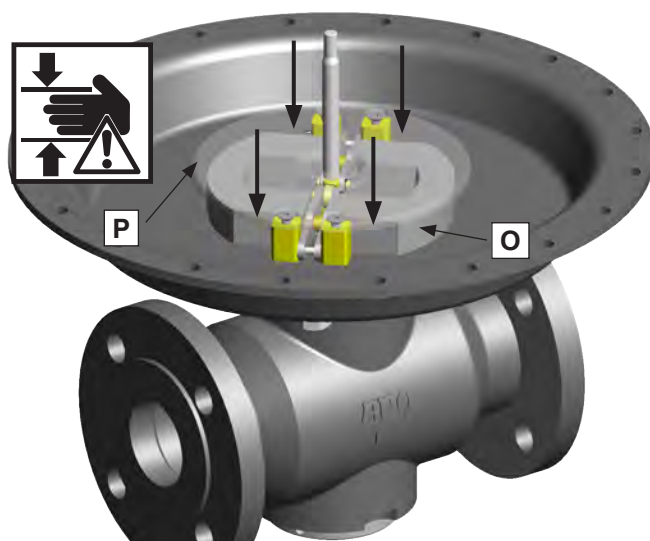
Neuen O-Ring **Q** (Wartungsset 3, 4 oder 5) in den Einstich in der unteren Membranschale **O** einlegen und eventuell durch Fett fixieren.

15

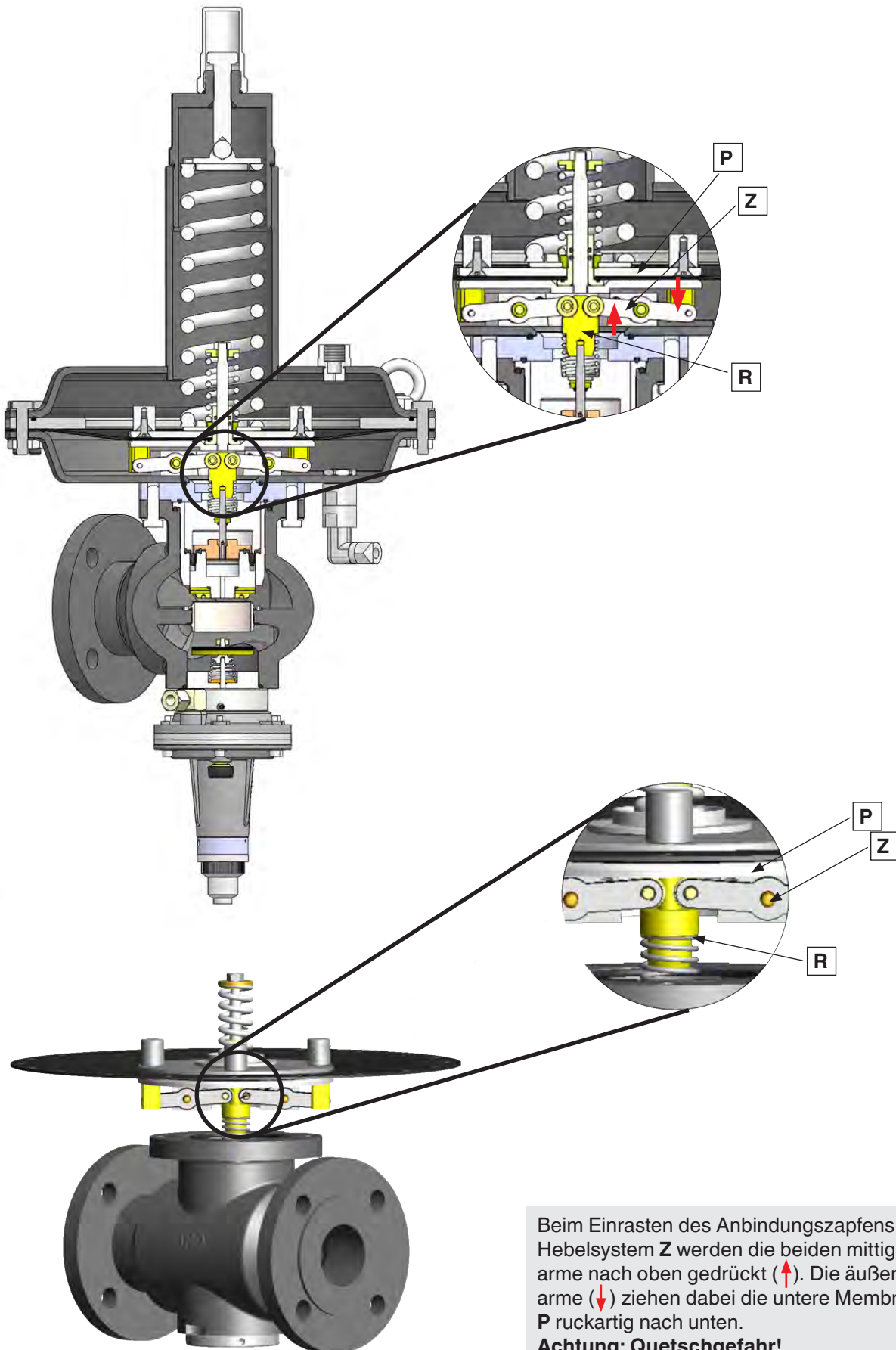


Membranschale **O aufsetzen:**
Die untere Membranschale **O** an der Membranscheibe **P** festhalten (Membranscheibe wird dabei nach oben gezogen) und auf den Anbindungszapfen **R** aufsetzen. Der Anbindungszapfen **R** des Ventiltellers rastet unter leichten Drehbewegungen in die Kupplung des Hebelmechanismus in der Membranschale **O** ein.
Achtung: Quetschgefahr!

16

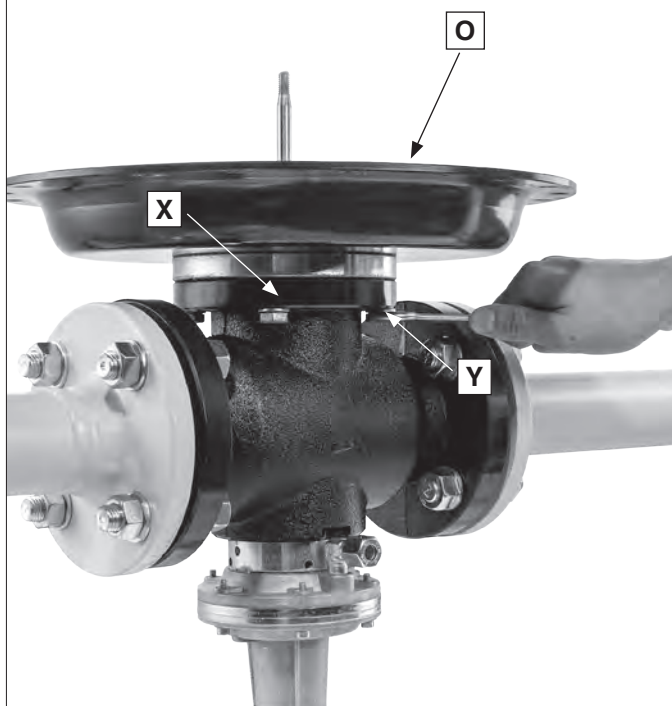


Achtung: Quetschgefahr!
Finger an den gekennzeichneten Stellen positionieren (↓).
Finger können zwischen Membranscheibe **P** und Membranschale **O** eingequetscht werden. Finger nicht unter die Membranscheibe schieben!!



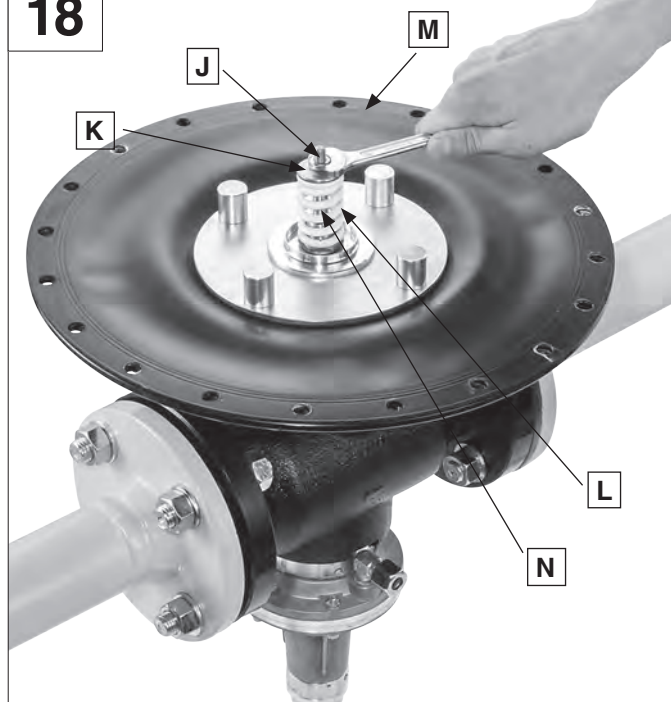
Beim Einrasten des Anbindungszapfens R ins Hebelsystem Z werden die beiden mittigen Hebelarme nach oben gedrückt (↑). Die äußeren Hebelarme (↓) ziehen dabei die untere Membranscheibe P ruckartig nach unten.
Achtung: Quetschgefahr!

17



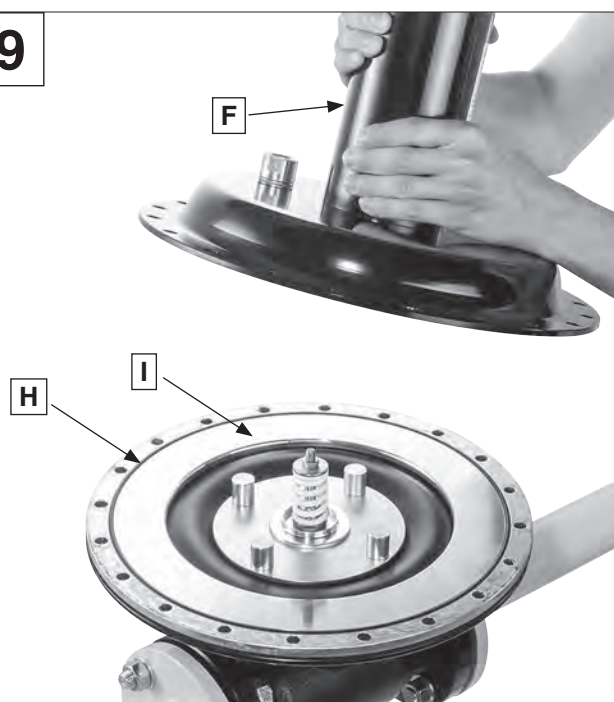
Vier Schrauben **Y** wieder anziehen und damit das Membranschale **O** am Gehäuse **X** fixieren.

18



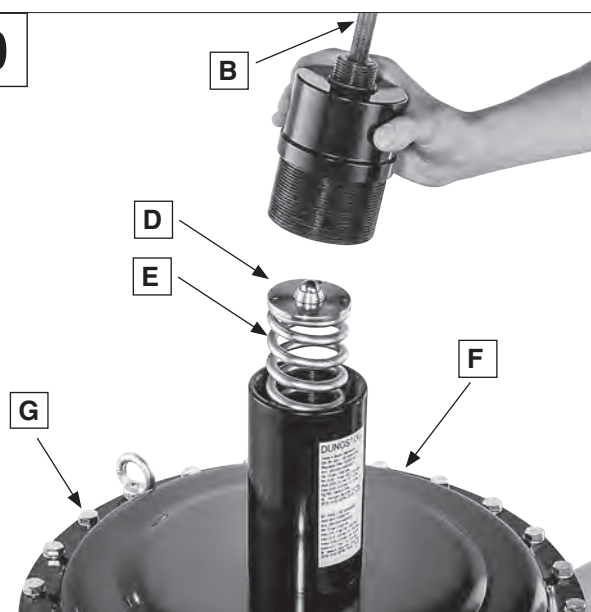
Arbeitsmembran **M** wieder auf die Führungsstange **N** stecken. Sicherheitsfeder **L** wieder aufstecken. Federscheibe **K** wieder aufstecken. Mutter **J** (M 8) mit Gabelschlüssel **SW 13** bis zum Anschlag aufschrauben.

19



Membranscheibe **I** (nur HD-Version) (Wartungsset 2) wieder auflegen. Neuen O-Ring **H** (nur HD) (Wartungsset 2) in Einstich der Membranscheibe **I** einsetzen. Obere Membranhaube **F** aufsetzen.

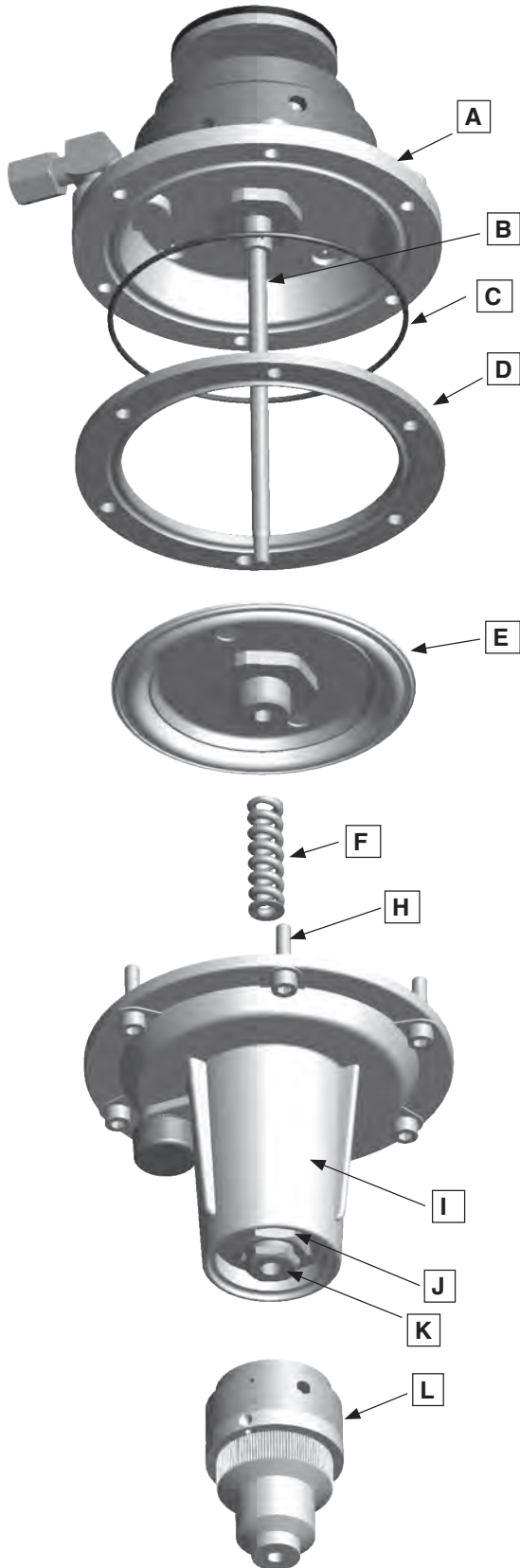
20



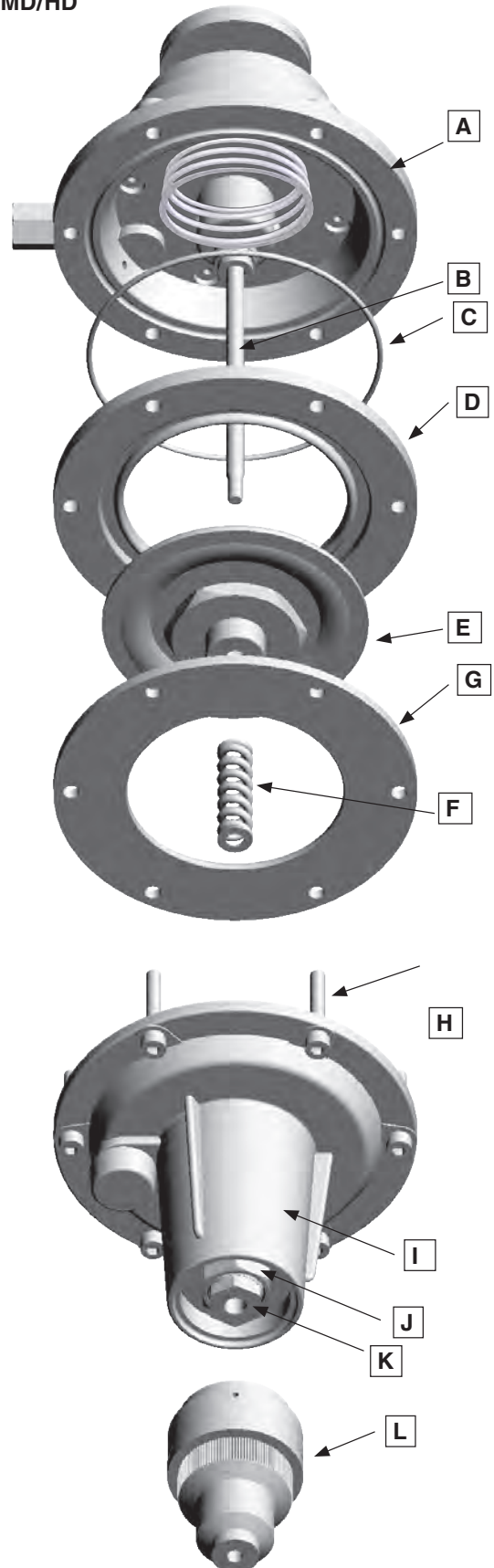
20 Schrauben **G** (M 10) mit Gabelschlüssel **SW 16** anziehen um Membranhaube zu schließen. Sollwertfeder **E** in Federdom **F** einsetzen. Federscheibe **D** inkl. Kugel auf die Feder aufsetzen. Verschlusskappe **C** in den Federdom **F** einschrauben. Einstellschraube **B** bis zur gewünschten Vorspannung einschrauben. Schutzkappe **A** montieren.

14.3 Anleitung Wartung SAV

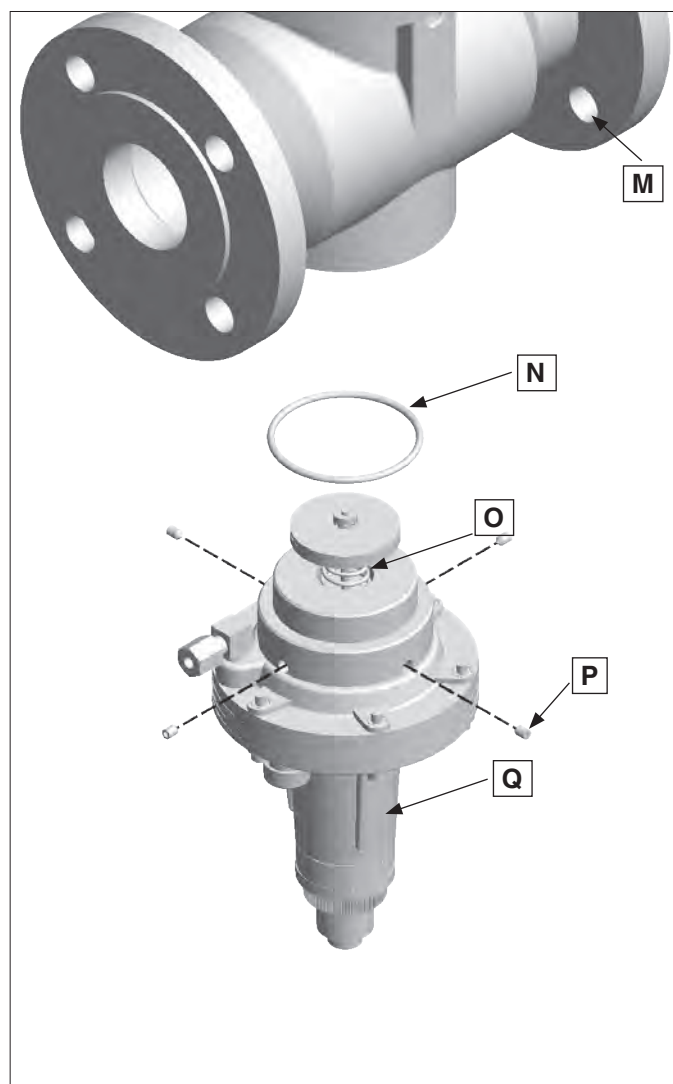
ASE...ND



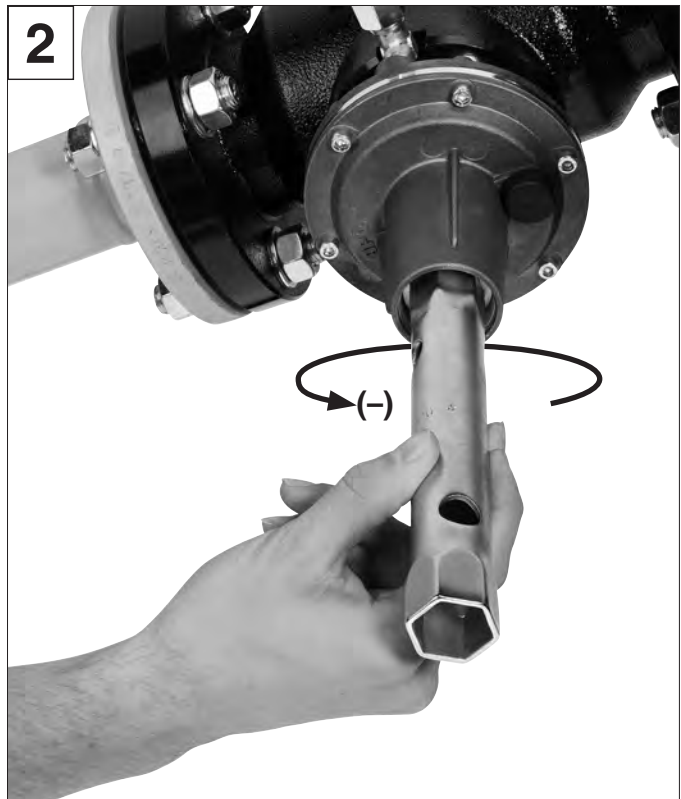
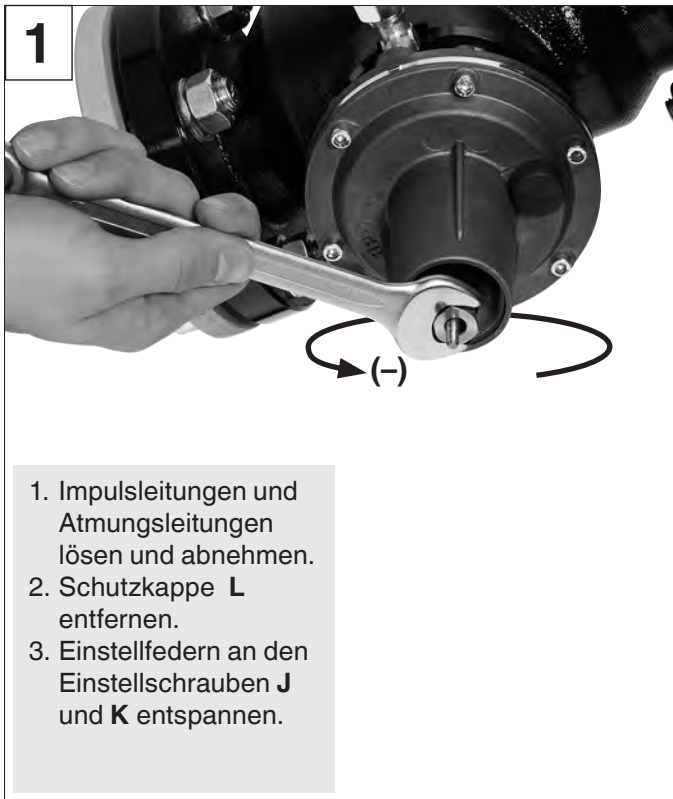
ASE...MD/HD



Pos.	Bezeichnung
A	Membranschale
B	Schubstange
C	O-Ring Membranschale
D	Untere Membranscheibe
E	Arbeitsmembran
F	Einstellfeder unterer Abschaltedruck
G	Obere Membranscheibe (nur HD-Ausführung)
H	Innensechskant-Schrauben 6 Stk.
I	Federdom ASE
J	Einstellschraube oberer Abschaltedruck
K	Einstellschraube unterer Abschaltedruck
L	Schutzkappe
M	Gehäuse ASE
N	O-Ring
O	Verbindungsstück ASE / Gehäuse
P	Innensechskant Gewindestifte 4 Stk.
Q	ASE



14.3.1 Vorbereitung

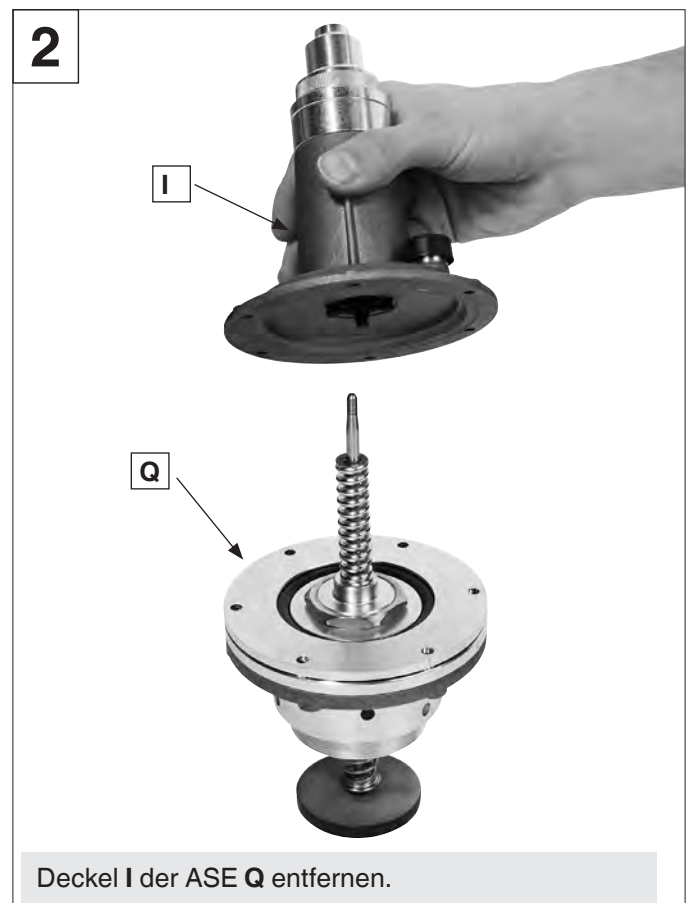
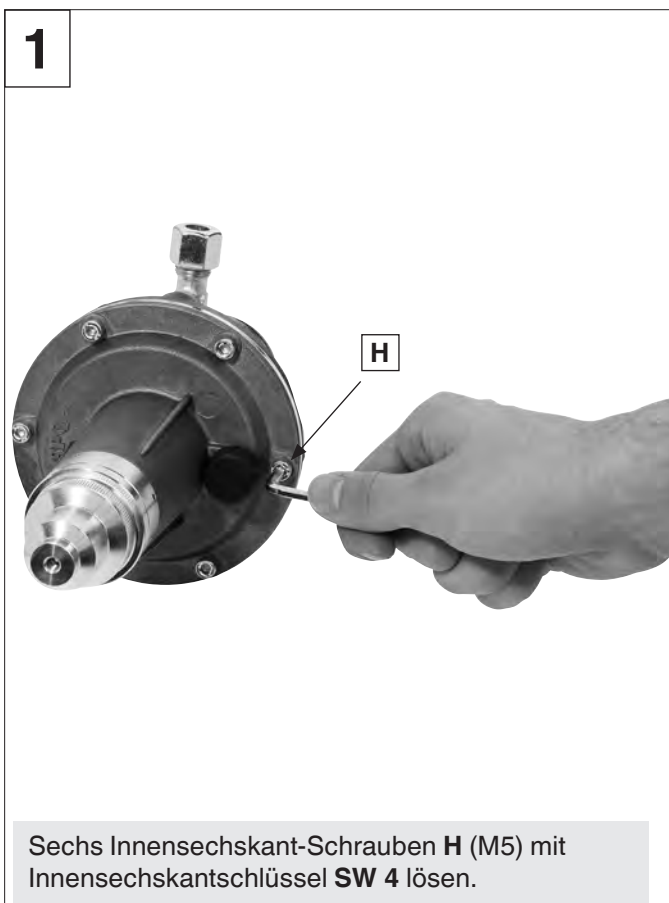


13.3.2 ASE vom Gehäuse lösen

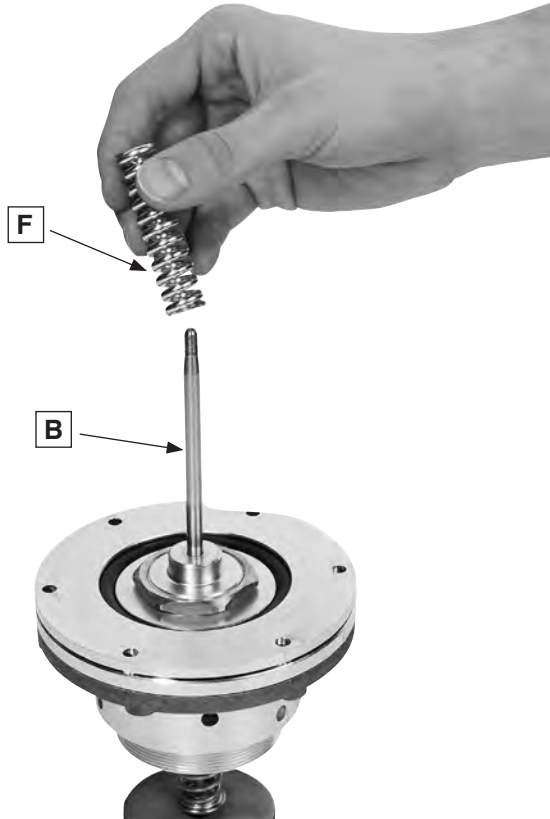




14.3.3 Arbeitsmembrane MD/HD-Ausführung überprüfen / austauschen



3



Einstellfeder **F** für unteren Abschaltedruck von der Schubstange **B** abziehen und reinigen.

4



Dünnen Membranring **G** entfernen (nur HD-Ausführung).

5

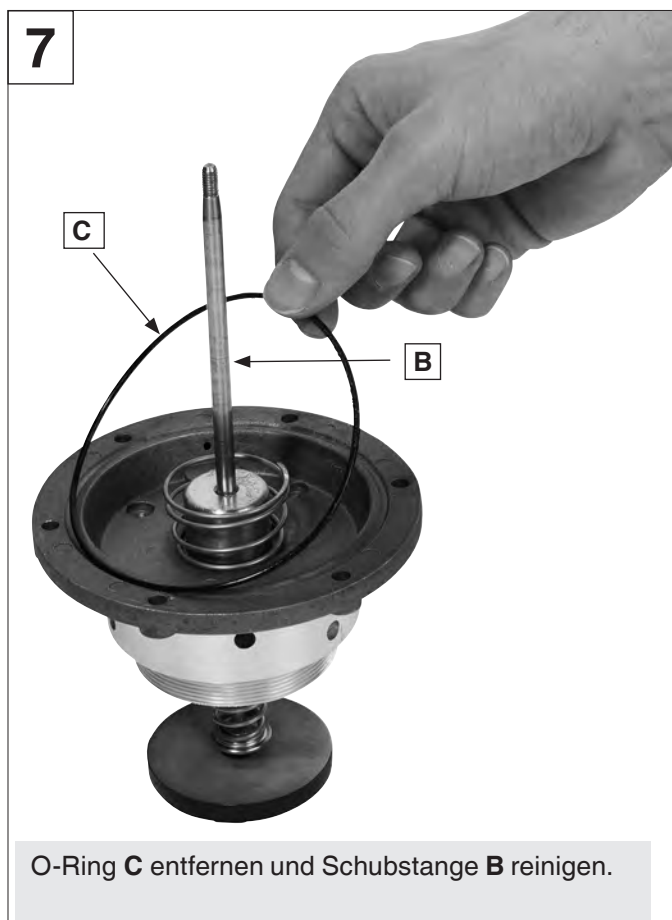


Arbeitsmembran **E** entfernen.

6



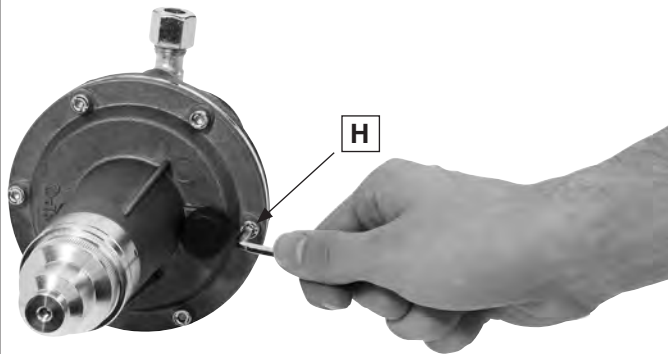
Dicken Membranring **D** entfernen.



8	Neuen O-Ring C (Wartungsset 7) in den Einstich der Membranschale A einlegen.
9	Membranring D mit Einstich nach oben wieder aufsetzen.
10	Zustand der Arbeitsmembran E überprüfen. Gegebenenfalls neue Arbeitsmembran O (Wartungsset 2) für Wiederausammenbau nutzen.
11	Arbeitsmembran E auf die Schubstange B stecken. Außenwulst der Arbeitsmembran E in den Einstich des Membranrings D einlegen.
12	Membranring G mit Fasse nach unten wieder aufsetzen (nur HD-Ausführung).
13	Einstellfeder F für unteren Abschaltedruck auf der Schubstange B positionieren.
14	Deckel I der ASE Q wieder aufsetzen.
15	6 Innensechskant-Schrauben H (M5) anziehen um die ASE Q zu schließen.

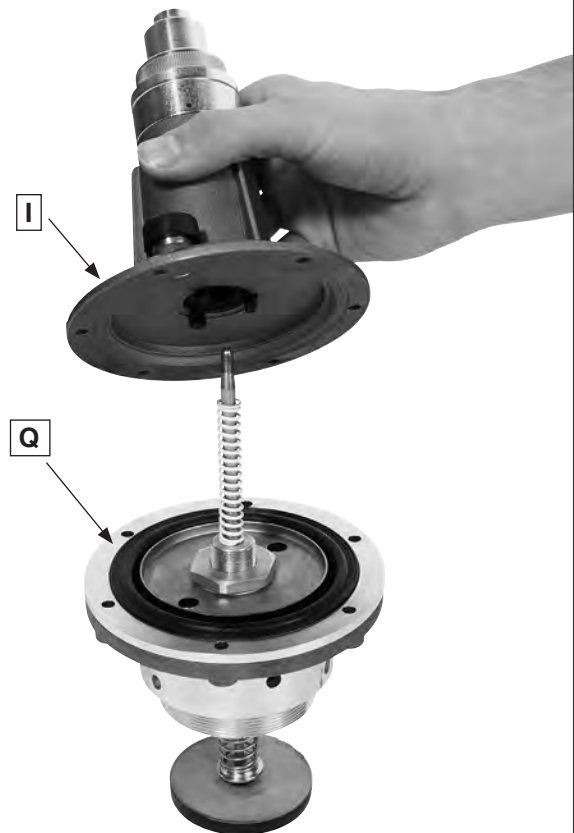
14.3.4 Arbeitsmembrane ND-Ausführung überprüfen / austauschen

1



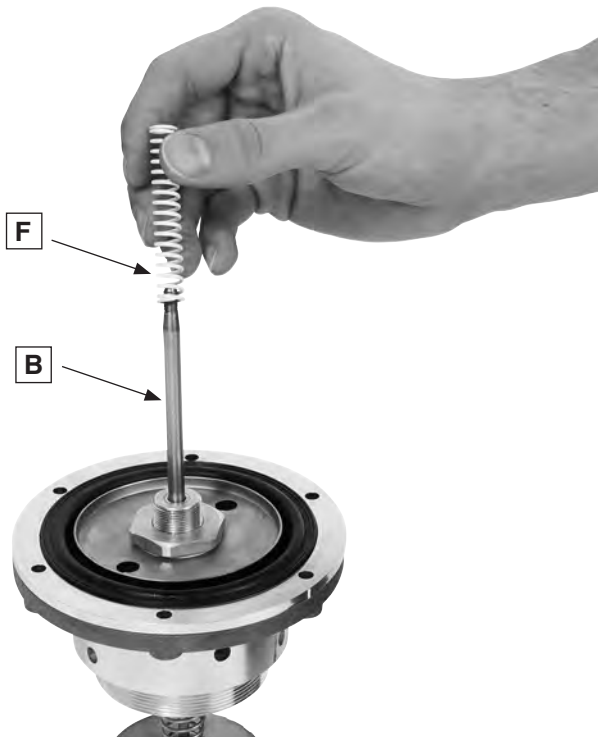
Sechs Innensechskant-Schrauben **H** (M5) Innensechskantschlüssel **SW 4** lösen.

2



Deckel **I** der ASE **Q** entfernen.

3

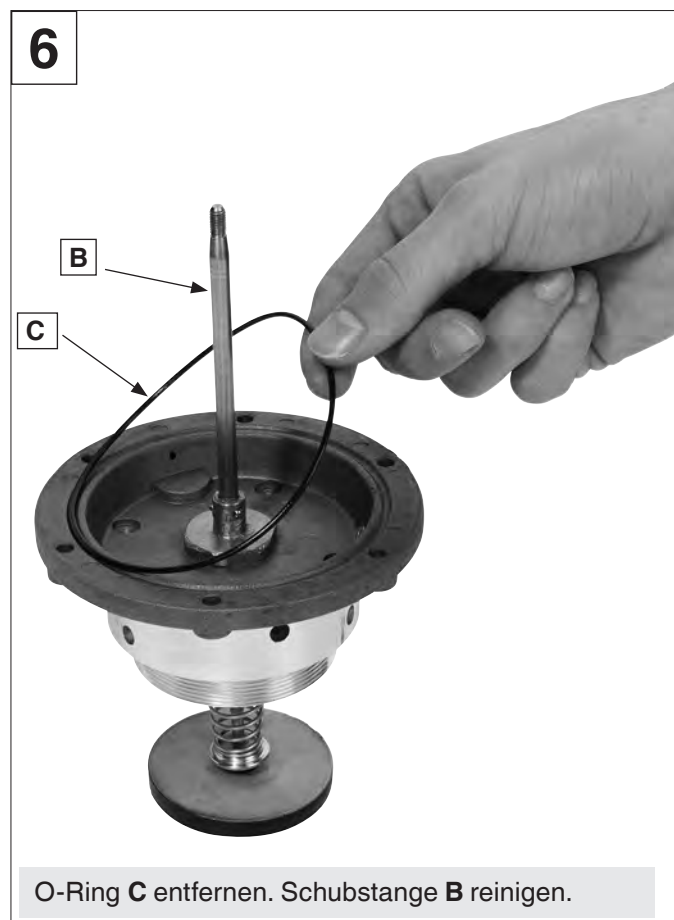


Einstellfeder **F** für unteren Abschaltedruck von der Schubstange **B** abziehen und reinigen.

4



Arbeitsmembran **E** entfernen.



7	Neuen O-Ring C (Wartungsset 7) in den Einstich der Membranschale K einlegen.
8	Membranring D mit Einstich nach oben wieder aufsetzen.
9	Zustand der Arbeitsmembran E überprüfen. Gegebenenfalls neue Arbeitsmembran E (Wartungsset 2) für Wiederausammenbau nutzen.
10	Arbeitsmembran E auf die Schubstange B stecken. Außenwulst der Arbeitsmembran E in den Einstich des Membranrings D einlegen.
11	Einstellfeder F für unteren Abschaltedruck auf der Schubstange B positionieren.
12	Deckel I der ASE Q wieder aufsetzen.
13	6 Innensechskant-Schrauben H (M5) anziehen um die ASE Q zu schließen.

14.3.4 Montage ASE am Gehäuse

1	Neuen O-Ring N (Wartungsset 4 oder 5) in dafür vorgesehenen Einstich am Gehäuse M einlegen.
2	Gewinde des Verbindungsstückes O in das Gehäuse M mit Hakenschlüssel 60-90 einschrauben.
3	Verbindungsstück O der ASE Q mit 4 Innensechskantgewinde-Stiften P (M5x8) fixieren.

14.4 Notwendige Werkzeuge



SAV

Arbeitsschritt		Bezeichnung Werkzeug	Druck- stufe	Schlüsselweite		
				DN 25	DN 40	DN 50
1	Impulsleitung lösen.	Gabelschlüssel (A)	ND/MD/HD	SW 24	SW 24	SW 24
2	Einstellfedern entspannen.	Rohr-Steckschlüssel (B)	ND/MD/HD	SW 17	SW 17	SW 17
		Rohr-Steckschlüssel (B)		SW 22	SW 22	SW 22
3	ASE vom Gehäuse lösen.	Innensechskantschlüssel (C1)	ND/MD/HD	SW 2,5	SW 2,5	SW 2,5
		Gelenk-Hakenschlüssel mit Zapfen nach DIN 1810 (D)		60-90	60-90	60-90
4	Arbeitsmembran an der ASE austauschen.	Innensechskantschlüssel (C2)	ND/MD/HD	SW 4	SW 4	SW 4

Regler

Arbeitsschritt		Bezeichnung Werkzeug	Druckstufe	Schlüsselweite		
				DN 25	DN 40	DN 50
1	Impulsleitung lösen.	Gabelschlüssel (A)	ND/MD/HD	SW 24	SW 24	SW 24
2	Einstellfedern entspannen.	Gabelschlüssel (A)	ND/MD/HD	SW 24	SW 24	SW 24
		Gelenkhakenschlüssel (D)		90-155	90-155	90-155
3	Arbeitsmembran austauschen.	Gabelschlüssel (A)	ND/MD/HD	SW 17	SW 17	SW 17
		Gabelschlüssel (A)		SW 13	SW 13	SW 13
4	Regelteller austauschen.	Gabelschlüssel (A)	ND/MD/HD	SW 13	SW 17	SW 17
5	Ventiltellersitz austauschen.	Rohr-Steckschlüssel (B)/ Ventilschlüssel (E)	ND/MD/HD	SW 30	SW 46	D 60

14.5 Dichtheitsprüfung

Nach Wartungs- oder Reparaturarbeiten Gerät auf innere und äußere Dichtheit prüfen

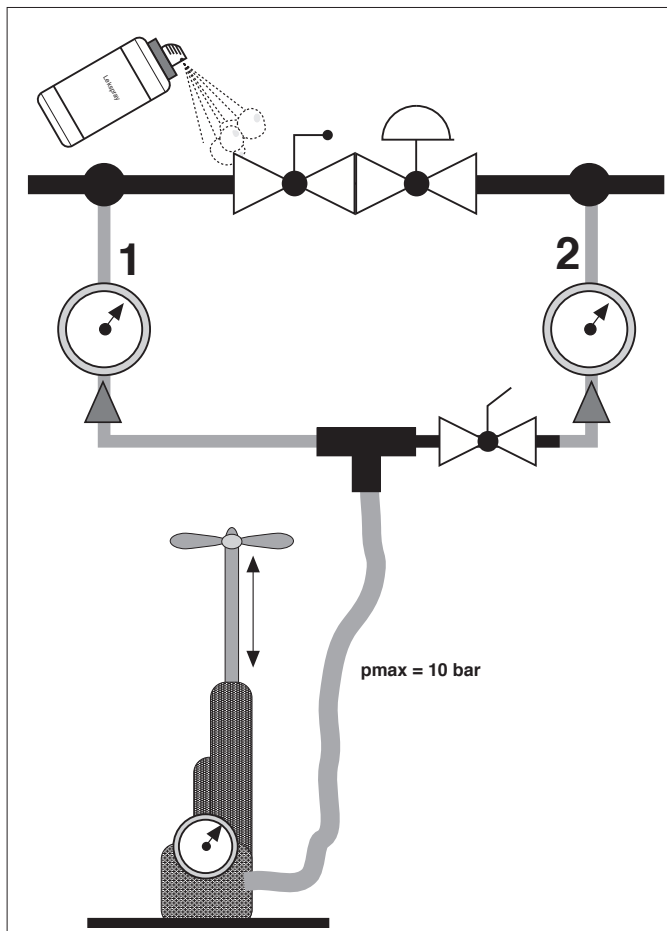
1. Prüfgas der Dichtheitsprüfung: Luft oder inertes Gas.
2. Vor- und nachgeschaltete Absperrorgane müssen geschlossen sein.
3. Prüfdruck > Abblasedruck SBV: Leitung vor dem SBV absperrn.
4. Prüfabschnitt mit Prüfeinrichtung verbinden und mit Druck beaufschlagen.
5. Prüfdruck: 1,1 x anlagenspezifischer Betriebsdruck. Maximal PS des Geräts (SAV 100... 10 bar/SAV 60...6 bar). Unterschiedliche Druckfestigkeitsbereiche der Anlage beachten.
6. Wartezeit für den Druckausgleich einhalten, abhängig vom anlagenspezifischen Volumen.

Äußere Dichtheit

7. Gerät mit geeignetem Lecksuchmittel absprühen.
8. Schaumbildung überwachen.

Innere Dichtheit

9. Druck im Prüfabschnitt nach dem Gerät abbauen.
10. Druckanstieg auf der Ausgangsseite überwachen: Druckmessgerät Genauigkeit 0,1 mbar
11. Nach Dichtheitsprüfung Absperrorgan vor dem SBV öffnen.
12. Druck im Prüfabschnitt abbauen.
13. Funktion und Einstellwerte überprüfen, siehe Punkt 11.3.

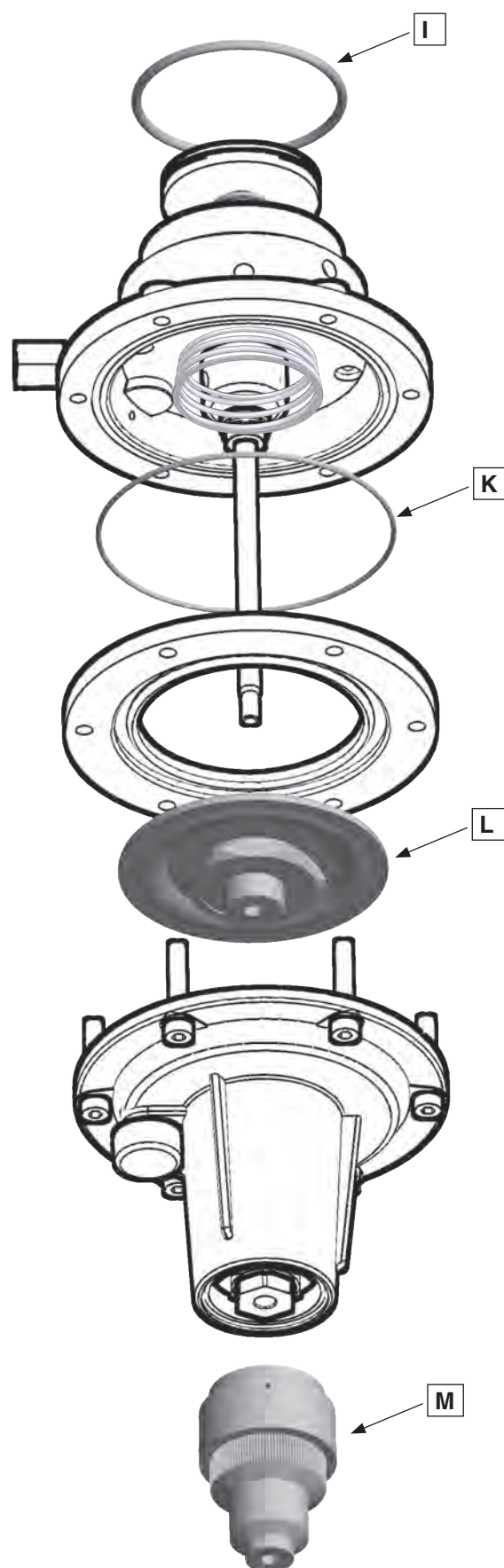
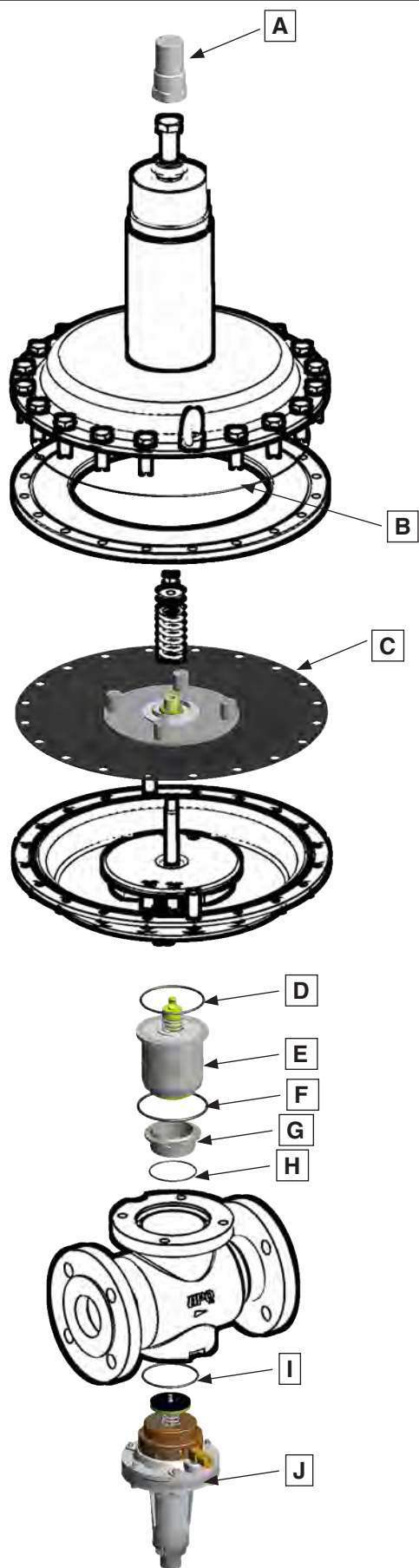


14.6 Empfohlene Wartungsintervalle

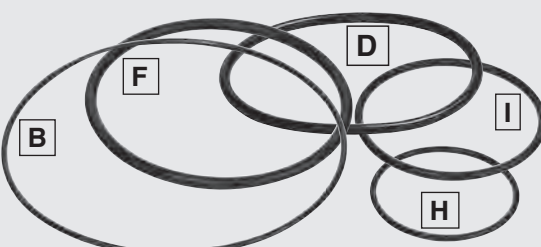
1. Wartungsintervalle sind abhängig von den anlagenspezifischen Betriebs- und Umgebungsbedingungen, Gasqualität, Zustand der Rohrleitungen usw..
2. Wartungsintervalle müssen vom Anlagenbetreiber anlagenspezifisch festgelegt werden.
3. Zur Sicherstellung der Anlagenverfügbarkeit empfehlen wir eine **monatliche Funktionsprüfung** und eine **jährliche Wartung**.
4. Mindestens sind die Fristen für die vorausbestimmende Instandhaltung nach G 495 einzuhalten.

Max. Eingangsdruck [bar]	Funktionsprüfung	Wartung
> 0,1 bis 1	alle 4 Jahre	alle 8 Jahre
> 1 bis 5	alle 2 Jahre	alle 4 Jahre
> 5	1x pro Jahr	alle 2 Jahre

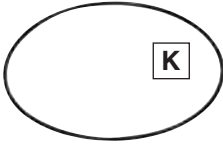
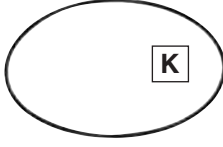
15. Ersatzteile



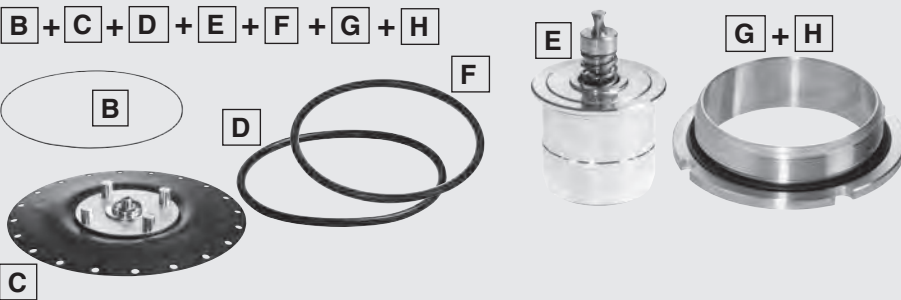
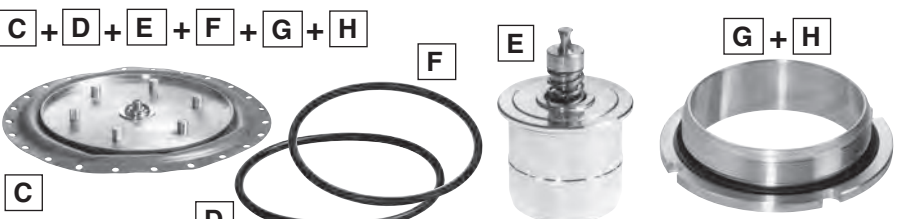
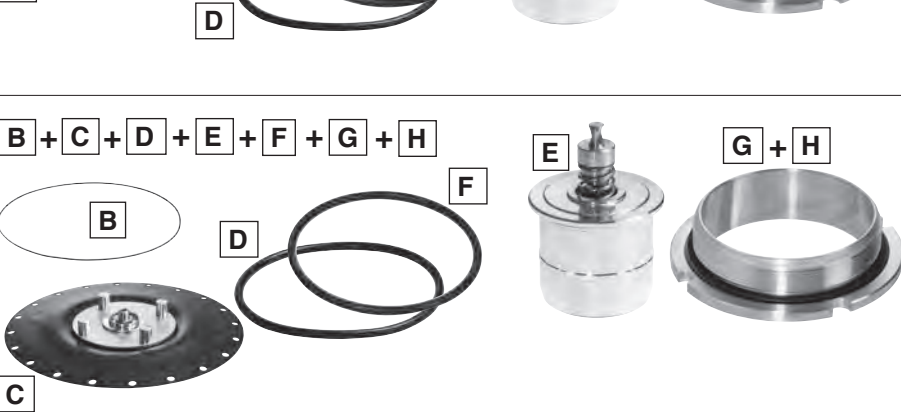
15.1 Ersatzteilliste Regler

Set	Ersatzteil	Ausführung	Bestellnummer	Ersatzteil / Bild
1	Schutz- kappe	FRM 100025-100050	270396	
2	Arbeits- membran mit O-Ring	FRM 100025-100050 ND	270384	
		FRM 100025-100050 MD	270385	
		FRM 100025-100050 HD	270386	 
3	Kompensations- einheit mit O-Ringen	FRM 100025 ND FRM 100025 MD FRM 100025 HD	270387	  
		FRM 100040 ND FRM 100040 MD FRM 100040 HD	270388	
		FRM 100050 ND	270389	
		FRM 100050 MD FRM 100050 HD	271092	
4	Ventiltel- lersitz mit Dichtungs- ring und O-Ring	FRM 100025 ND FRM 100025 MD FRM 100025 HD	270390	   
		FRM 100040 ND FRM 100040 MD FRM 100040 HD	270391	
		FRM 100050 ND FRM 100050 MD FRM 100050 HD	271092	
5	Set O-Ringe	FRM 100025 ND FRM 100025 MD FRM 100025 HD	270393	     
		FRM 100040 ND FRM 100040 MD FRM 100040 HD	270394	
		FRM 100050 ND FRM 100050 MD FRM 100050 HD	270395	

15.2 Ersatzteilliste SAV

Set	Ersatzteil	Ausführung	Bestellnummer	Ersatzteil / Bild
6	Schutz- kappe	SAV 100025-100050 ND/MD/HD SAV 6010-6020 ND/MD/HD	auf Anfrage	 M
7	Arbeits- membran mit O-Ring	SAV 100025-100050 ND SAV 6010-6020 ND	auf Anfrage	 L  K
		SAV 100025-100050 MD SAV 6010-6020 MD	auf Anfrage	 L  K
		SAV 100025-100050 HD SAV 6010-6020 HD	auf Anfrage	
8	ASE mit O-Ring	SAV 100025 ND SAV 6010 ND SAV 6015 ND	270375	 J  I
		SAV 100025 MD SAV 6010 MD SAV 6015 MD	270376	
		SAV 100025 HD SAV 6010 HD SAV 6015 HD	270377	
		SAV 100040 ND SAV 6020 ND	270378	
		SAV 100040 MD SAV 6020 MD	270379	
		SAV 100040 HD SAV 6020 HD	270380	
		SAV 100050 ND	270381	
		SAV 100050 MD	270382	
		SAV 100050 HD	270383	

15.3 Komplettssets Regler

Ausführung	Bestellnummer	Inhalt
FRM 100025 ND	271093	C + D + E + F + G + H 
FRM 100025 MD	271094	C + D + E + F + G + H 
FRM 100025 HD	271095	B + C + D + E + F + G + H 
FRM 100040 ND	271096	C + D + E + F + G + H 
FRM 100040 MD	271097	C + D + E + F + G + H 
FRM 100040 HD	271098	B + C + D + E + F + G + H 

Ausführung	Bestellnummer	Inhalt
FRM 100050 ND	271099	C + D + E + F + G + H
FRM 100050 MD	271100	C + D + E + F + G + H
FRM 100050 HD	271101	B + C + D + E + F + G + H

15.4 Lagerbedingungen

Für die Lagerung der Membranen und O-Ringe gilt grundsätzlich die DIN 7716 (Richtlinien für Lagerung, Wartung und Reinigung von Gummierzeugnissen).

Der Alterungsprozess ist hauptsächlich von folgenden Faktoren abhängig:

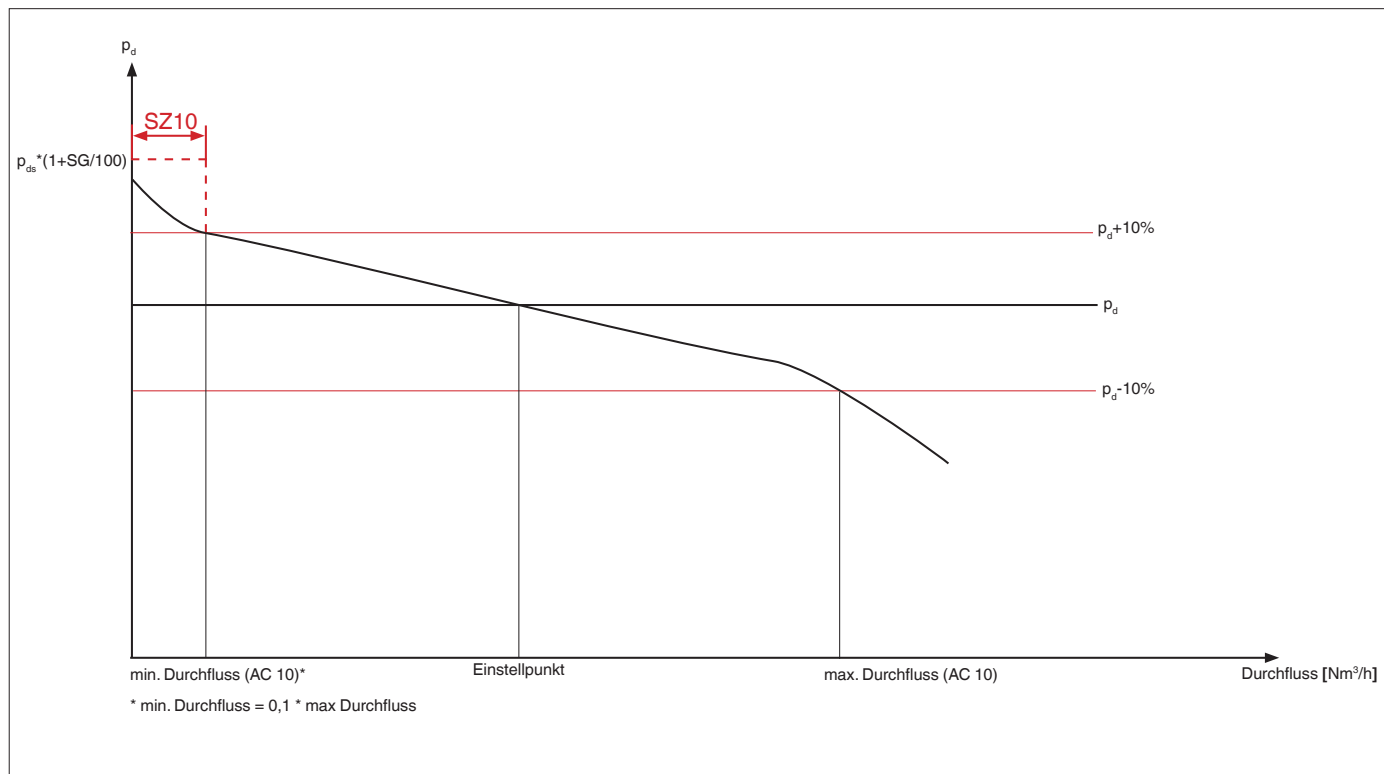
- Temperatur
- Wärmestrahlung
- Sonnenstrahlung
- Feuchtigkeit
- Relative Luftfeuchte

- Ozon
- Spannungszustand des Bauteils

Sachgemäße Lagerung

- Lagerungstemperatur zwischen 5° C und 20° C
- keine direkte Sonneneinstrahlung
- keine direkten Wärmequellen im Lagerungsbereich
- keine Einwirkung von Ozon
- spannungsfreie Lagerung
- Lagerung im Polyethylenbeutel
- max. Lagerzeiten von 3 Jahren nicht überschreiten

16. Durchflusstabellen



16.1 Durchflusstabellen Erdgas

FRM 100025 ... DN 25 - max. Durchfluss [Nm³/h] Erdgas mit Dichte 0,81 kg/m³ (AC 10)

FRM ...	NP				MD					HD					
p_d [bar] p_u [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	186	217	229	235	192	186	173	161							
0,75	198	266	285	297	235	240	224	223	210						
1	210	297	346	359	273	306	308	325	313	297	285				
1,5	223	322	433	458	371	377	396	371	384	384	371	384	396		
2	235	346	507	532	445	445	445	445	483	445	445	445	445	458	470
2,5	247	371	569	594	507	507	582	594	606	557	557	557	557	557	557
3	272	396	631	656	557	582	681	693	730	643	643	643	643	643	643
3,5	297	421	693	705	594	656	779	779	841	705	755	792	792	792	792
4	309	445	755	755	631	718	866	866	940	792	891	940	940	940	940
4,5	322	470	804	804	656	767	953	965	1039	866	990	1052	1076	1076	1089
5	334	495	841	854	681	817	1027	1052	1126	928	1064	1151	1175	1175	1237
6	346	507	866	891	718	891	1114	1175	1287	1052	1237	1336	1423	1423	1423
7	346	520	891	940	742	977	1175	1336	1411	1163	1373	1509	1608	1608	1608
8	359	532	916	977	767	1052	1237	1398	1509	1274	1485	1658	1732	1732	1732
9	359	544	940	1015	792	1089	1287	1460	1621	1349	1596	1794	1794	1794	1794
10	371	557	965	1052	817	1138	1312	1509	1695	1411	1707	1881	1881	1881	1881

FRM 100040 ... DN 40 - max. Durchfluss [Nm³/h] Erdgas mit Dichte 0,81 kg/m³ (AC 10)

FRM...	ND				MD					HD					
p_d [bar] p_u [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	297	359	359	371	334	334	334	334							
0,75	322	396	445	557	421	433	433	433	433						
1	346	433	569	705	495	507	507	544	582	582	582				
1,5	396	557	681	804	569	656	656	668	730	755	767	779	916		
2	433	656	779	891	681	767	767	792	866	903	953	1015	1039	1039	1089
2,5	513	718	866	990	761	866	866	928	990	1039	1076	1262	1274	1274	1361
3	569	779	965	1101	829	953	953	1027	1101	1163	1163	1423	1608	1608	1608
3,5	625	829	1064	1200	885	1039	1039	1151	1225	1274	1287	1646	1757	1769	1856
4	668	866	1175	1274	934	1114	1114	1262	1361	1398	1411	1745	1905	1967	2103
4,5	705	928	1299	1361	977	1188	1188	1361	1485	1509	1522	1905	2054	2140	2351
5	755	990	1398	1460	1015	1262	1262	1448	1584	1608	1621	2066	2215	2326	2536
6	866	1114	1534	1670	1114	1386	1411	1633	1794	1794	1856	2351	2462	2660	2846
7	977	1225	1646	1831	1213	1460	1559	1794	1967	1955	2079	2623	2747	2969	3093
8	1076	1324	1745	1918	1287	1509	1670	1943	2165	2091	2252	2846	2994	3217	3279
9	1151	1411	1794	1955	1336	1547	1757	2091	2326	2215	2413	3093	3217	3403	3464
10	1175	1472	1819	2004	1373	1571	1831	2202	2475	2239	2487	3229	3403	3526	3600

FRM 100050 ... DN 50 - max. Durchfluss [Nm³/h] Erdgas mit Dichte 0,81 kg/m³ (AC 10)

FRM...	ND				MD					HD					
p_d [bar] p_u [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	198	210	285	285	260	260	260	260							
0,75	247	272	334	334	371	396	396	396	396						
1	272	322	408	408	483	495	507	507	544	470	470				
1,5	303	371	483	483	594	656	656	693	829	582	582	656	761		
2	334	408	569	569	705	779	779	866	1076	742	742	866	866	866	928
2,5	365	445	668	668	804	903	903	1015	1237	916	953	1089	1114	1114	1163
3	396	495	718	718	891	1027	1027	1138	1361	1064	1213	1287	1336	1336	1386
3,5	427	532	767	767	965	1101	1151	1274	1460	1188	1349	1485	1534	1534	1608
4	452	582	792	792	1052	1175	1250	1386	1559	1287	1485	1633	1707	1707	1881
4,5	470	631	854	854	1138	1213	1336	1485	1608	1386	1596	1782	1856	1856	2029
5	507	674	916	916	1213	1287	1411	1571	1670	1460	1670	1893	1955	2004	2153
6	582	742	990	990	1312	1398	1534	1707	1794	1596	1806	1943	2054	2202	2425
7	643	817	1064	1076	1411	1497	1646	1794	1918	1707	1905	1980	2140	2400	2673
8	705	878	1126	1151	1485	1571	1732	1881	2042	1794	1980	2017	2239	2635	2895
9	767	928	1175	1213	1547	1633	1819	1930	2165	1856	2029	2054	2314	2772	3007
10	841	977	1225	1299	1608	1707	1868	1967	2289	1893	2079	2079	2351	2895	3106

16.2 Durchflusstabellen Luft
FRM 100025... DN25 - max. Durchfluss Luft [Nm³/h] (AC 10)

FRM ...	ND				MD					HD					
p_d [bar] p_u [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	150	175	185	190	155	150	140	130							
0,75	160	215	230	240	190	194	181	180	170						
1	170	240	280	290	221	247	249	263	253	240	230				
1,5	180	260	350	370	300	305	320	300	310	310	300	310	320		
2	190	280	410	430	360	360	360	360	390	360	360	360	360	370	380
2,5	200	300	460	480	410	410	470	480	490	450	450	450	450	450	450
3	220	320	510	530	450	470	550	560	590	520	520	520	520	520	520
3,5	240	340	560	570	480	530	630	630	680	570	610	640	640	640	640
4	250	360	610	610	510	580	700	700	760	640	720	760	760	760	760
4,5	260	380	650	650	530	620	770	780	840	700	800	850	870	870	880
5	270	400	680	690	550	660	830	850	910	750	860	930	950	950	1000
6	280	410	700	720	580	720	900	950	1040	850	1000	1080	1150	1150	1150
7	280	420	720	760	600	790	950	1080	1140	940	1110	1220	1300	1300	1300
8	290	430	740	790	620	850	1000	1130	1220	1030	1200	1340	1400	1400	1400
9	290	440	760	820	640	880	1040	1180	1310	1090	1290	1450	1450	1450	1450
10	300	450	780	850	660	920	1060	1220	1370	1140	1380	1520	1520	1520	1520

FRM 100040... DN40 - max. Durchfluss Luft [Nm³/h] (AC 10)

FRM...	ND				MD					HD					
p_d [bar] p_u [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	240	290	290	300	270	270	270	270							
0,75	260	320	360	450	340	350	350	350	350						
1	280	350	460	570	400	410	410	440	470	470	470				
1,5	320	450	550	650	460	530	530	540	590	610	620	630	740		
2	350	530	630	720	550	620	620	640	700	730	770	820	840	840	880
2,5	415	580	700	800	615	700	700	750	800	840	870	1020	1030	1030	1100
3	460	630	780	890	670	770	770	830	890	940	940	1150	1300	1300	1300
3,5	505	670	860	970	715	840	840	930	990	1030	1040	1330	1420	1430	1500
4	540	700	950	1030	755	900	900	1020	1100	1130	1140	1410	1540	1590	1700
4,5	570	750	1050	1100	790	960	960	1100	1200	1220	1230	1540	1660	1730	1900
5	610	800	1130	1180	820	1020	1020	1170	1280	1300	1310	1670	1790	1880	2050
6	700	900	1240	1350	900	1120	1140	1320	1450	1450	1500	1900	1990	2150	2300
7	790	990	1330	1480	980	1180	1260	1450	1590	1580	1680	2120	2220	2400	2500
8	870	1070	1410	1550	1040	1220	1350	1570	1750	1690	1820	2300	2420	2600	2650
9	930	1140	1450	1580	1080	1250	1420	1690	1880	1790	1950	2500	2600	2750	2800
10	950	1190	1470	1620	1110	1270	1480	1780	2000	1810	2010	2610	2750	2850	2910

FRM 100050... DN50 - max. Durchfluss Luft [Nm³/h] (AC 10)

FRM...	ND				MD					HD					
p_d [bar] p_u [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	160	170	230	230	210	210	210	210							
0,75	200	220	270	270	300	320	320	320	320						
1	220	260	330	330	390	400	410	410	440	380	380				
1,5	245	300	390	390	480	530	530	560	670	470	470	530	615		
2	270	330	460	460	570	630	630	700	870	600	600	700	700	700	750
2,5	295	360	540	540	650	730	730	820	1000	740	770	880	900	900	940
3	320	400	580	580	720	830	830	920	1100	860	980	1040	1080	1080	1120
3,5	345	430	620	620	780	890	930	1030	1180	960	1090	1200	1240	1240	1300
4	365	470	640	640	850	950	1010	1120	1260	1040	1200	1320	1380	1380	1520
4,5	380	510	690	690	920	980	1080	1200	1300	1120	1290	1440	1500	1500	1640
5	410	545	740	740	980	1040	1140	1270	1350	1180	1350	1530	1580	1620	1740
6	470	600	800	800	1060	1130	1240	1380	1450	1290	1460	1570	1660	1780	1960
7	520	660	860	870	1140	1210	1330	1450	1550	1380	1540	1600	1730	1940	2160
8	570	710	910	930	1200	1270	1400	1520	1650	1450	1600	1630	1810	2130	2340
9	620	750	950	980	1250	1320	1470	1560	1750	1500	1640	1660	1870	2240	2430
10	680	790	990	1050	1300	1380	1510	1590	1850	1530	1680	1680	1900	2340	2510

Der angegebene maximale Volumenstrom bezieht sich auf Erdgas mit einer Dichte von 0,81 kg/m³ oder auf Luft mit einer Dichte von 1,24 kg / m³ bei 15 °C im Normzustand. Bei abweichenden Gasarten erfolgt eine Umrechnung des Volumenstroms nach unten stehender Gleichung.

$\dot{V}_{\text{verwendetes Gas}} =$	$\dot{V}_{\text{Luft}} \times f$	Gasart	Dichte	dv	f
			[kg/m³]		
$f = \sqrt{\frac{\text{Dichte Luft}}{\text{spez. Gewicht des verwendeten Gases}}}$		Erdgas	0.81	0.65	1.24
		Stadtgas	0.58	0.47	1.46
		Flüssiggas	2.08	1.67	0.77
		Luft	1.24	1.00	1.00

16.3 Ventil-Durchflusskoeffizient K_G

Typ	DN	K_G -Wert
FRM 100025...	25	370
FRM 100040...	40	815
FRM 100050...	50	1150

Der Ventil-Durchflusskoeffizient K_G des FRM ist gleich dem Durchflusswert bei einem voll geöffneten Stellglied bei einem absoluten Eingangsdruck von $p_{u, \text{abs.}} = 2,01325$ bar und einem absoluten Ausgangsdruck von $p_{d, \text{abs.}} = 1,01325$ bar. Der K_G -Wert bezieht sich auf Erdgas mit einem Dichteverhältnis von $d = 0,64$ entsprechend einer Normdichte von $p_n = 0,83$ kg/m³ und einer Gaseintrittstemperatur von $t = 15$ °C

Der Massenstrom durch eine Düse nimmt bei konstantem Vordruck mit sinkendem Druck nach der Düse zu, bis er sein Maximum beim kritischen Druckverhältnis erreicht und von da an konstant bleibt.

Bei konstantem Ausgangsdruck bewirkt eine weitere Steigerung des Vordrucks einen Massenstromanstieg durch den Regler. Zur Berechnung des durch eine Düse strömenden Massenstroms werden daher zwei Bereiche unterschieden:

a) unterkritisches oder kritisches Druckverhältnis

$$\frac{p_{d, \text{abs.}}}{p_{u, \text{abs.}}} \geq 0,53$$

Abkürzung	Beschreibung
p_d [bar]	Ausgangsdruck
$p_{d, \text{abs.}}$ [bar]	Ausgangsdruck als Absolutdruck ($p_d + 1,013$)
p_u [bar]	Eingangsdruck
$p_{u, \text{abs.}}$ [bar]	Eingangsdruck als Absolutdruck ($p_u + 1,013$)

$$K_G = \sqrt{\frac{Q_N}{(p_u + 1,013) \cdot (p_u - p_d)}}$$

b) überkritisches Druckverhältnis

$$\frac{p_{d, \text{abs.}}}{p_{u, \text{abs.}}} < 0,53$$

$$K_G = \frac{Q_N \cdot \sqrt{2}}{(p_u + 1,013)}$$

mit

Q_N = Leistung des Reglers im Normzustand



Die Druckgeräterichtlinie (PED) und die Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD) fordern eine regelmässige Überprüfung der Wärmeerzeuger zur langfristigen Sicherstellung von hohen Nutzungsgraden und somit geringster Umweltbelastung.

Es besteht die Notwendigkeit sicherheitsrelevante Komponenten nach Erreichen ihrer Nutzungsdauer auszutauschen:

Sicherheitsrelevante Komponente	Konstruktionsbedingte Lebensdauer		CEN-Norm
	Zyklenzahl	Zeit [Jahre]	
Ventilprüfsysteme	250.000	10	EN 1643
Gas Druckwächter	50.000	10	EN 1854
Luft Druckwächter	250.000	10	EN 1854
Gasmangelschalter	N/A	10	EN 1854
Feuerungsmanager	250.000	10	EN 298 (Gas) EN 230 (Öl)
UV-Flammenfühler ¹	N/A	10.000 Betriebsstunden	---
Gasdruckregelgeräte ¹	N/A	15	EN 88-1 EN 88-2
Gasventil mit Ventilprüfsystem ²	nach erkanntem Fehler		EN 1643
Gasventil ohne Ventilprüfsystem ²	50.000 - 200.000 abhängig von der Nennweite	10	EN 161
Gas-Luft-Verbundsysteme	N/A	10	EN 12067-2 EN 88-1
¹ Nachlassende Betriebseigenschaften wegen Alterung			
² Gasfamilien I, II, III			
N/A nicht anwendbar			

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Hausadresse

Karl Dungs GmbH & Co. KG
Karl-Dungs-Platz 1
D-73660 Urbach, Germany
Telefon +49 (0)7181-804-0
Telefax +49 (0)7181-804-166
e-mail: info@dungs.com
Internet: www.dungs.com