

T 2521

Druckminderer Typ 2405

Druckregler ohne Hilfsenergie · Ausführung nach ANSI



Anwendung

Druckminderer für Sollwerte von **0,03 psi** bis **150 psi** · Ventile in **NPS ½ bis 2¹⁾** · Nenndruck **Class 125 bis 300** · für gasförmige Medien im Temperaturbereich von **-5 bis +140 °F** · **32 bis 300 °F²⁾**

Einsatz zur Druckregelung brennbarer Gase, die als Energiequelle z. B. für Heizkessel, Trockner, Verdampfer, Wärmetauscher oder Industrieöfen genutzt werden oder zur Regelung der Druckluftversorgung in der Prozesstechnik.

Ein weiterer Anwendungsfall ist die Druckregelung von Inertgas, welches als Sperrmedium den oxidationsempfindlichen, toxischen oder explosiven Inhalt eines Reaktions- oder Lagerbehälters beaufschlagt. Dabei darf der Druck des Inertgases beim Füllen oder Entleeren des Behälters nur geringfügig über dem Atmosphärendruck liegen, damit ein sparsamer Verbrauch des Gases erreicht wird.

Charakteristische Merkmale

- Wartungsarme Proportionalregler oder Zweipunktreger
- Hohe Regelgüte bei kompakter Bauform
- Innenliegende Sollwertfedern mit Sollwertstellung über Sollwertmutter am Antrieb
- Federbelastetes Einsitzventil mit Druckentlastung über eine Entlastungsmembran
- Steuerleitungsanschluss extern
- Hohe Dichtheit nach außen
- Mit Anlehnung an die Anforderungen an die äußere Dichtheit gemäß TA-Luft (TA-Luft-konform)⁴⁾
- Mindestens Leckage-Klasse IV

Ausführung

Druckminderer mit proportionalem Regelverhalten

Ventil NPS ½ bis 2 · Flanschanschluss · Kegel weich dichtend · Gehäuse aus Grauguss, Stahlguss oder korrosionsfester Stahlguss

Druckminderer mit Zweipunkt-Regelverhalten

Ventil NPS 1½ und 2 · Flanschanschluss · Kegel weich dichtend · Gehäuse aus Grauguss, Stahlguss oder korrosionsfester Stahlguss

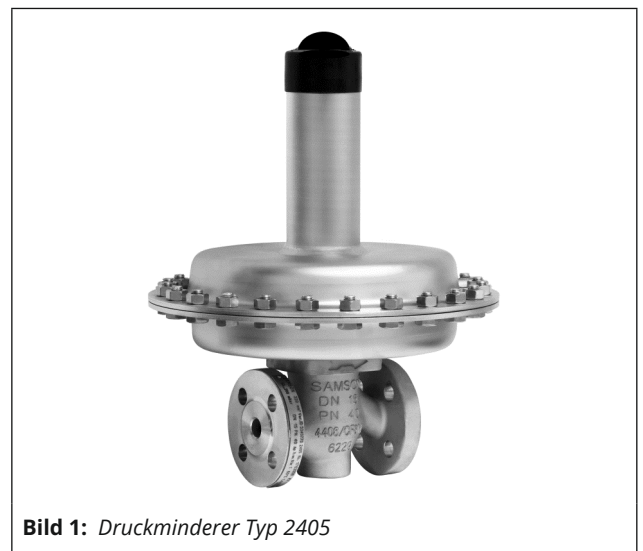


Bild 1: Druckminderer Typ 2405

Sonderausführungen

- FDA-Ausführung³⁾
- Ausführung nach NACE (für Sauergas)
- Ausführung mit Kraftbegrenzer (für höhere Drücke an der Stellmembran)
- Antrieb mit Abdichtung und Leckleitungsanschluss
- Ausführung mit angeschlossener Steuerleitung; Druckabgriff direkt am Ventilgehäuse; optional auch mit Manometer



¹⁾ NPS ½ und NPS ¾ nicht in Class 125

²⁾ für nichtentlastete Ausführungen mit FKM-Membran/FKM-Weichdichtung

³⁾ Diese Ausführung ist nicht für den direkten Kontakt mit Produkten in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie geeignet bzw. nur in produktnahen Anwendungen einsetzbar.

⁴⁾ Bei Antriebsgröße 12,5 bis 100 in², Antriebsmembrane aus EPDM bzw. FKM und Temperaturbereich 32 bis +300 °F

Wirkungsweise

Der Regler wird in Pfeilrichtung durchströmt. Die Stellung des Kegels (3) beeinflusst den Durchfluss über die zwischen Kegel (3) und Sitz (2) freigegebene Fläche.

– Bei Druckminderer mit proportionalem Regelverhalten, vgl. Bild 3

Im Ruhezustand (Steuerleitung nicht angeschlossen oder kein Druck vorhanden) ist das Ventil durch die Kraft der Sollwertfedern (27) geöffnet. Die Federkraft ist am Sollwertsteller (30) einstellbar.

Der zu regelnde Nachdruck p_2 wird ausgangsseitig an der mediumsührenden Leitung abgegriffen, über eine externe Steuerleitung zum Anschlussstutzen (9) auf dem Antriebsgehäuse (20) übertragen und über den Membranteller (18) mit Stellmembran (21) in eine Stellkraft umgeformt. Abhängig von der Kraft der Sollwertfedern verstellt die Membran den Kegel über die Kegelsange (4).

Steigt die aus dem Nachdruck p_2 resultierende Kraft über die eingestellte Sollwertfederkraft, schließt das Ventil proportional zur Druckänderung.

In der Ausführung mit Druckentlastung werden die vom Vor- und Nachdruck abhängigen Kräfte am Kegel über die Entlastungsmembran (8) eliminiert (Kegel vollentlastet).

– Bei Druckminderer mit Zweipunkt-Regelverhalten, vgl. Bild 2

Der Regler arbeitet in Nennweiten NPS 1½ und NPS 2; C_v 20 und 37 mit den Sollwertbereichen von 0,03 bis 0,87 psi als Zweipunktregler.

Für den einwandfreien Betrieb ist ein Differenzdruck von mindestens 23,5 psi notwendig.

Im Ruhezustand, wenn der Druck in der unteren Kammer des Antriebs gleich oder größer dem Sollwert ist, ist das Ventil geschlossen. Das Einstellen des Sollwerts erfolgt durch die Vorspannung der Sollwertfeder (27), die durch den Sollwertsteller (30) verändert werden kann.

Durch eine Bohrung in der Kegelsange wird der Vordruck p_1 in die Kammer der Kegelentlastung oberhalb der Entlastungsmembran (8) geleitet.

Das Ventil ist somit druckentlastet.

Die in der Kammer angeordnete Druckfeder (542) sorgt für die erforderliche Schließkraft des Kegels.

Sinkt der zu regelnde Nachdruck p_2 unter den unteren Schaltepunkt des eingestellten Sollwerts, ist die resultierende Kraft der Membran (21) kleiner als die Kraft der Sollwertfeder (27). Dadurch wird der Membranteller (18), der mit der Stange (540) fest verbunden ist, nach unten Richtung Kegel geschoben und drückt auf den Stößel (enthalten in Baugruppe 535) des internen Bypassventils.

Nun wird der in der Entlastungskammer befindliche Druck zur Minderdruckseite hin abgebaut.

Der Entlastungsdruck sinkt bis auf den Nachdruck p_2 , wodurch der am Kegel anstehende Vordruck in der Lage ist, gegen die Kraft der Druckfeder (542) das Ventil

voll zu öffnen.

Steigt der Nachdruck p_2 wieder an und erreicht den oberen Schaltepunkt des eingestellten Sollwerts, hebt sich auch der Membranteller (18) und damit auch die Stange (540). Das interne Bypassventil schließt und der Vordruck p_1 kann sich wieder in der Kammer der Kegelentlastung oberhalb der Entlastungsmembran (8) aufbauen. Das Ventil nimmt wieder den druckentlasteten Zustand ein und die Druckfeder (542) sorgt für ein Schließen des Kegels.

Das Zweipunkt-Regelverhalten wird durch eine Schalthysterese von $\leq 0,022$ psi zwischen dem unteren und dem oberen Schaltepunkt bestimmt.

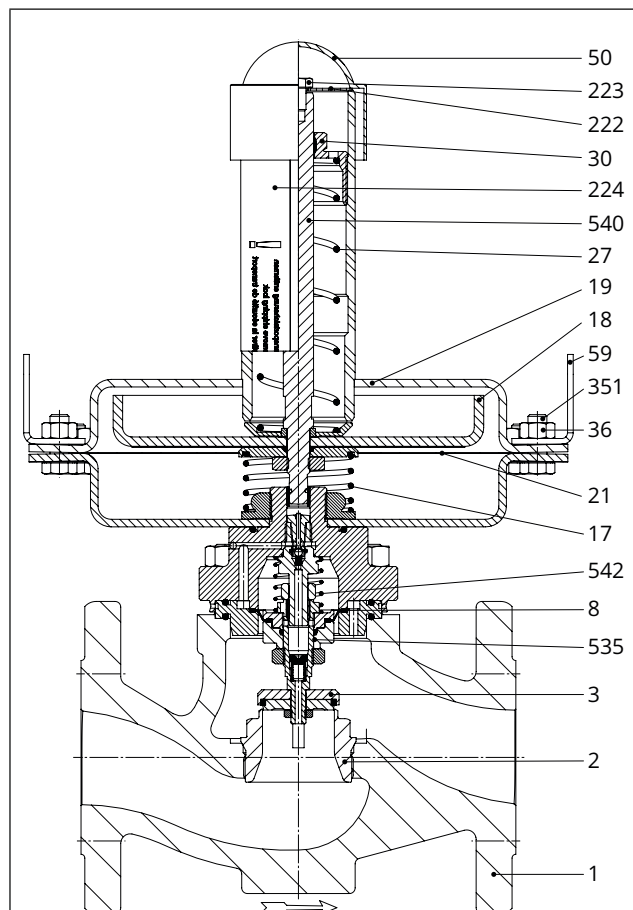


Bild 2: Druckminderer Typ 2405 **mit** Druckentlastung · Nennweite NPS 1½ ... 2 · Sollwerte 0,075 ... 0,87 psi · Anströmung gegen die Schließrichtung des Kegels (Zweipunkt-Regelverhalten)

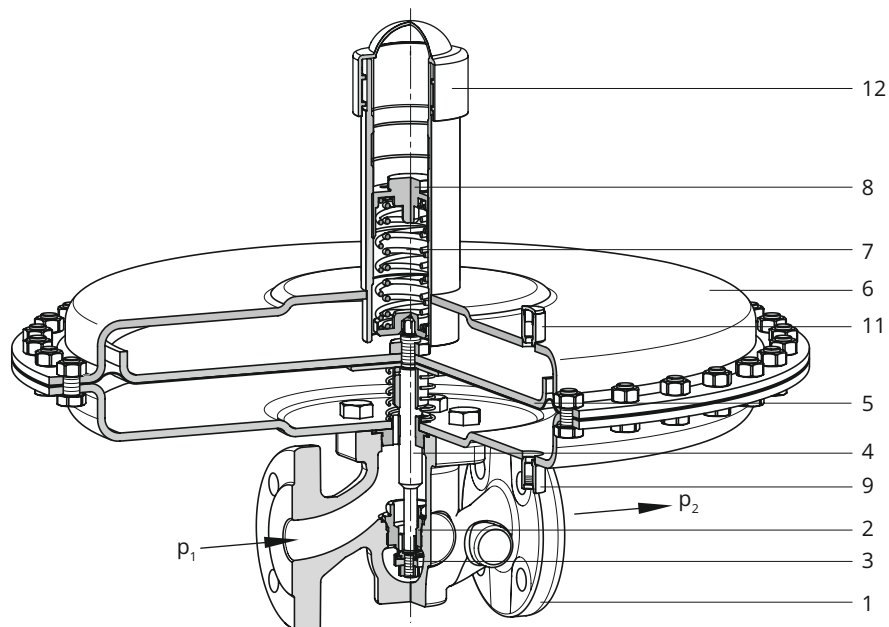


Bild 3: Druckminderer Typ 2405 **ohne** Druckentlastung · C_v 2 bis 5 · Anströmung gegen die Schließrichtung des Kegels

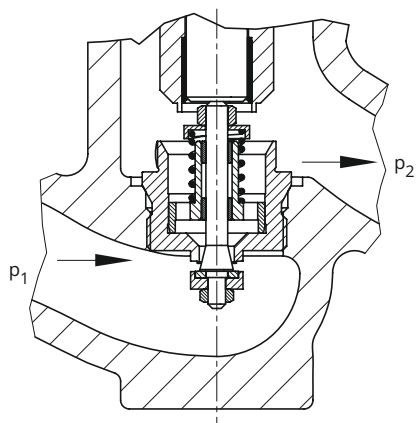


Bild 4: Druckminderer Typ 2405 **ohne** Druckentlastung · C_v 0,0 bis 1,2 · Anströmung in Schließrichtung des Kegels

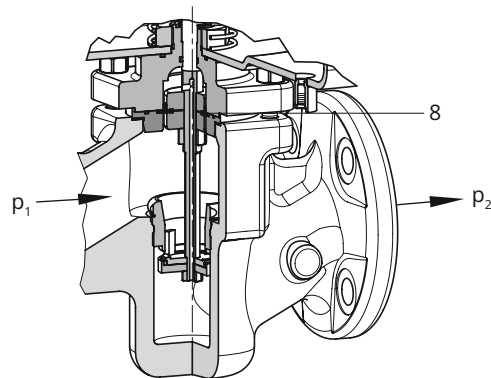


Bild 5: Druckminderer Typ 2405 **mit** Druckentlastung · C_v 7,5 bis 37

1 Ventilgehäuse	19 Oberteil Antriebsgehäuse	351 Schraube
2 Sitz	20 Unterteil Antriebsgehäuse	535 Kegelbaugruppe (nur Regler mit Zweipunkt-Regelverhalten)
3 Kegel	21 Stellmembran	540 Antriebsstange
4 Kegelstange (nur Regler mit proportionalem Regelverhalten)	27 Sollwertfeder	542 Druckfeder (Schließfeder des Kegels)
8 Entlastungsmembran	30 Sollwertsteller (SW 27)	
9 Steuerleitungsanschluss, Anschlussstutzen G ¼	36 Mutter	
11 Leckleitungsanschluss (Sonderausführung), Anschlussstutzen G ¼	50 Abdeckkappe	
17 Kompensationsfeder	59 Hebeöse (am Antrieb rechts und links)	
18 Membranteller	222 Transportsicherungsscheibe	
	223 Transportsicherungsschraube (SW 13)	
	224 Hinweisschild	

Tabelle 1: Technische Daten

Nennweite		NPS ½	NPS ¾	NPS 1	NPS 1½	NPS 2
Nenndruck (Ventil)		Class 125, Class 150, Class 300				
C _v -Werte	Standard	5	7,5	9,4	23	37
	reduzierte C _v -Werte	0,02 · 0,05	0,02 · 0,05	0,02 · 0,05 · 0,12	2 · 3	2 · 3 · 5
		0,12 · 0,3 · 0,5	0,12 · 0,3 · 0,5	0,3 · 0,5 · 1,2	5 · 7,5	7,5 · 9,4
	1,2 · 2 · 3	1,2 · 2 · 3 · 5	2 · 3 · 5 · 7,5	9,4 · 20	20 · 23	
Max. zulässiger Differenzdruck		150 psi · 175 psi ¹⁾				
Max. zulässiger Temperaturbereich (Mediumtemperatur)		–5 bis +140 °F · (32 bis 300 °F) ²⁾				
Leckage-Klasse nach ANSI/FCI 70-2		weich dichtend, mind. Klasse IV				
Konformität		CE				
Sollwertbereiche		0,03 bis 0,25 psi ⁵⁾ · 0,075 bis 0,25 psi ⁵⁾ · 0,15 bis 0,42 psi ⁵⁾ · 0,35 bis 0,87 psi ⁵⁾ 0,75 bis 3 psi · 1,5 bis 8 psi · 3 bis 15 psi · 10 bis 37,5 psi · 30 bis 75 psi · 65 bis 145 psi				
Max. zulässiger Druck an der Stellmembran	186 in²	0,075 bis 0,25 psi			0,03 bis 0,25 psi ⁵⁾ 0,15 bis 0,42 psi	
		7 psi				
	100 in²	0,15 bis 0,42 psi · 0,35 bis 0,87 psi			0,35 bis 0,87 psi	
		14,5 psi				
	50 in²	0,75 bis 3 psi · 1,5 bis 8 psi				
		30 psi · 145 psi ³⁾				
	25 in²	3 bis 15 psi				
		45 psi · 240 psi ³⁾				
	12,5 in²	10 bis 37,5 psi				
		75 psi · 240 psi ³⁾				
	6 in²	30 bis 75 psi				
		145 psi · 240 psi ³⁾				
Druckentlastung	C _v = 0,02 bis 5	ohne Entlastungsmembran				
	C _v = 7,5 bis 37	mit Entlastungsmembran				
Druckabgriff		extern ⁴⁾				
Steuerleitungsanschluss		G ¼ – mit Adapter ¼ NPT –				

¹⁾ Ausführung mit Sollwerten von 1,5 bis 150 psi

²⁾ für nichtentlastete Ausführungen mit FKM-Membran bzw. FKM-Weichdichtung, kein FDA

³⁾ Ausführung mit Kraftbegrenzer

⁴⁾ Sonderausführung für Sollwertbereiche 10 bis 37,5 psi, 30 bis 75 psi und 65 bis 150 psi: Druckabgriff direkt am Ventilgehäuse (vgl. Foto unter Abschnitt „Sonderausführungen“ auf Seite 1)

⁵⁾ Nur für Ausführung mit Zweipunkt-Regelverhalten

Tabelle 2: Werkstoffe · Werkstoff-Nr. nach ASTM und DIN EN

Ventilgehäuse	Grauguss A126B, Stahlguss A216 WCC	korrosionsfester Stahlguss A351 CF8M
Sitz, Kegel und Kegelstange	316L	316L
Kegelfeder	1.4310 ¹⁾	
Dichtring	EPDM · FKM · NBR	
Entlastungsmembran	EPDM · FKM · NBR	
Antriebsgehäuse	1.0332	1.4301
Stellmembran	EPDM · FKM · NBR	

¹⁾ nur bei C_v = 0,12 bis 1,2

Tabelle 3: Technische Daten · Druckminderer mit Zweipunkt Regelverhalten

Nennweite		NPS 1½	NPS 2
Nenndruck (Ventil)		Class 125, Class 150, Class 300	
C _v -Werte		23	37
Min. erforderlicher Differenzdruck		23,2 psi	
Max. zulässiger Differenzdruck		150 psi	
Schalthysterese		≤ 0,022 psi	
Max. zulässiger Temperaturbereich (Mediumtemperatur)		-5 bis +140 °F	
Leckage-Klasse nach DIN EN 60534-4		weich dichtend, mind. Klasse IV	
Konformität		CE	
Sollwertbereiche		0,03 bis 0,25 psi · 0,15 bis 0,42 psi · 0,35 bis 0,87 psi	
Max. zul. Druck an der Stellmembran bei Sollwertbereich	0,03 bis 0,25 psi	7 psi	
	0,15 bis 0,42 psi		
	0,35 bis 0,87 psi	14,5 psi	
Druckentlastung		mit Entlastungsmembran	
Druckabgriff		extern	
Steuerleitungsanschluss		G ¼ – mit Adapter ¼ NPT –	

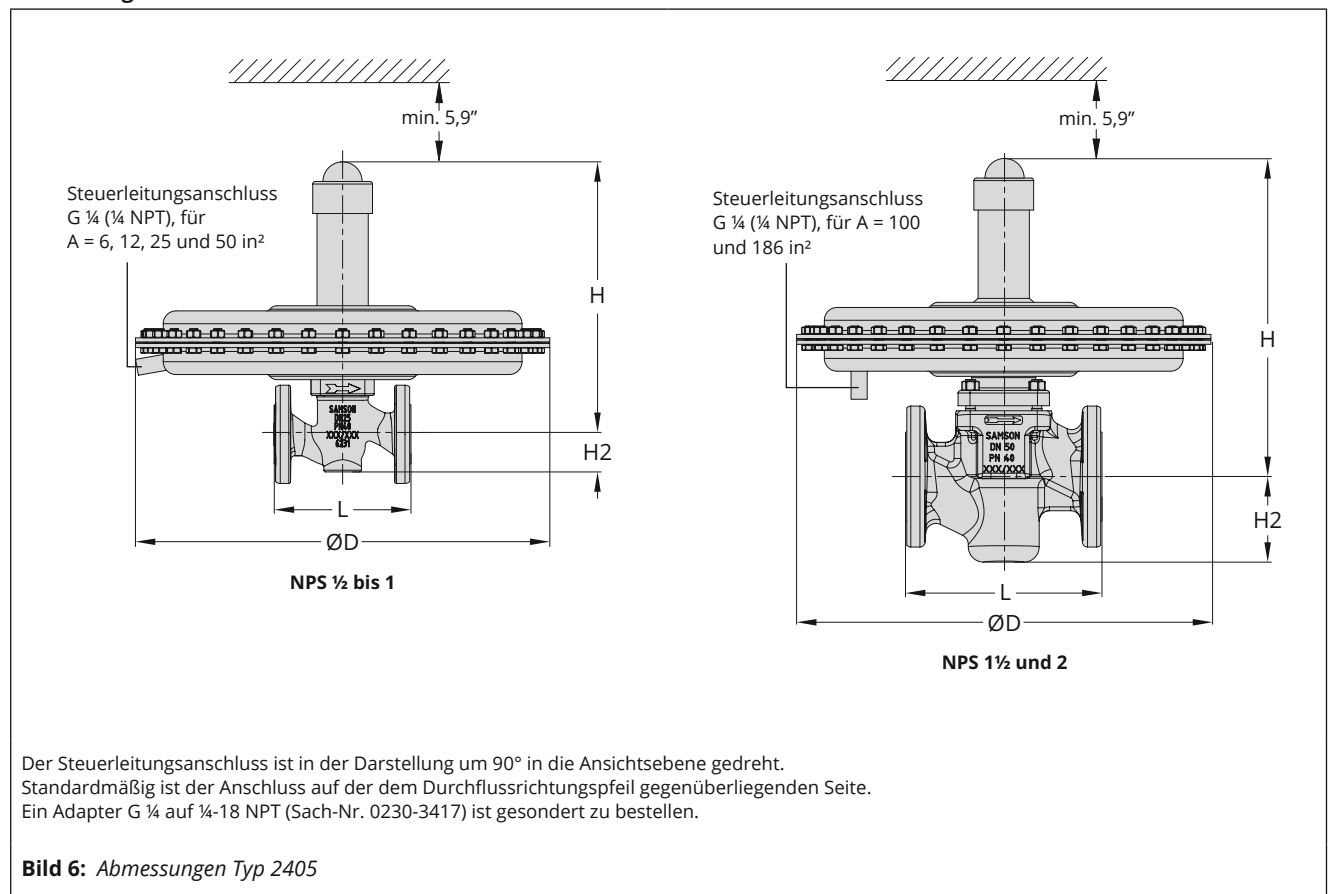
Abmessungen


Tabelle 4: Maße in inch und Gewichte in lb

Nennweite			NPS ½	NPS ¾	NPS 1	NPS 1½	NPS 2
Baulänge L	CI 125	inch	–	–	7,3	8,8	10
	CI 150	inch	7,3	7,3	7,3	8,8	10
	CI 300	inch	7,5	7,6	7,8	9,3	10,5
Höhe H2	Stahlguss	inch	1,8			2,8	
	Schmiedestahl	inch	2,1	–	2,8	3,7	3,9
Sollwertbereich	0,03 bis 0,25 psi ²⁾	Bauhöhe H	ohne Entlastung	–		–	
			mit Entlastung	–		15,2"	
		Antrieb	–		ØD = 19,1", A = 186 in²		
	0,075 bis 0,25 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	12,8"		14,6"	
			mit Entlastung	13,9"		15,2" ²⁾	
		Antrieb	ØD = 19,1", A = 186 in²				
	0,15 bis 0,42 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	12,6"		14,4"	
			mit Entlastung	13,8"		15,2" ²⁾	
		Antrieb	ØD = 15", A = 100 in²		ØD = 19,1", A = 186 in²		
	0,35 bis 0,87 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	12,6"		14,4"	
			mit Entlastung	13,8"		15" ²⁾	
		Antrieb	ØD = 11,2", A = 50 in²		ØD = 15", A = 100 in²		
	0,75 bis 3 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	12,6"		14,4"	
			mit Entlastung	13,8"		14,6"	
		Antrieb	ØD = 11,2", A = 50 in²				
	1,5 bis 8 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	12,6"		14,4"	
			mit Entlastung	13,8"		14,6"	
		Antrieb	ØD = 11,2", A = 50 in²				
	3 bis 15 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	12,6"		14,4"	
			mit Entlastung	13,8"		14,6"	
		Antrieb	ØD = 8,9", A = 25 in²				
	10 bis 35 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	13"		14,4"	
			mit Entlastung	14"		14,6"	
		Antrieb	ØD = 6,7", A = 12 in²				
	30 bis 75 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	13,2"		14,5"	
			mit Entlastung	14,2"		14,7"	
		Antrieb	ØD = 6,7", A = 6 in²				
	65 bis 150 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	17,2"		19,1"	
			mit Entlastung	18,3"		19,3"	
		Antrieb	ØD = 6,7", A = 6 in²				
Gewicht ¹⁾ in lb, ca.							
Sollwertbereich	0,03 bis 0,25 psi ²⁾		–			88,2 lb	
	0,075 bis 0,25 psi		61,7 lb			88,2 lb	
	0,15 bis 0,42 psi		39,7 lb			88,2 lb	
	0,35 bis 0,87 psi		30,9 lb			66,1 lb	
	0,75 bis 3 psi		30,9 lb			57,3 lb	
	1,5 bis 8 psi		30,9 lb			57,3 lb	
	3 bis 15 psi		22 lb			48,5 lb	
	10 bis 35 psi		17,6 lb			44,1 lb	
	30 bis 75 psi		17,6 lb			44,1 lb	
65 bis 150 psi		19,8 lb			46,3 lb		

¹⁾ Gehäuse aus A216WCC und A351CF8M: +10 %

²⁾ Nur für Ausführung mit Zweipunkt-Regelverhalten

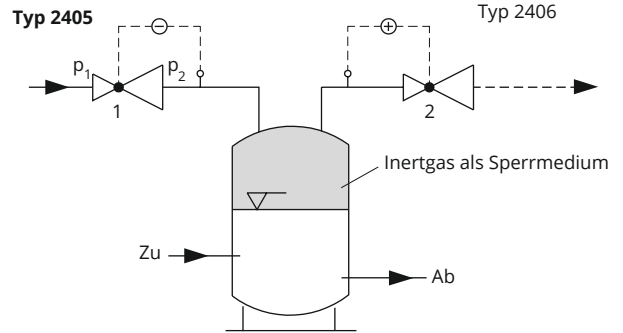
Einbau

Bevorzugte Einbaulage in waagrecht verlaufende Rohrleitungen:

- Antriebsgehäuse über dem Ventil, Antrieb zeigt senkrecht nach oben.
- Durchflussrichtung entsprechend dem Pfeil auf dem Gehäuse.
- Bei feuchtem Gas kann sich in der gasführenden Steuerleitung – für den Regler schädliches – Kondensat bilden. Um ein „Zurücklaufen“ in den Behälter zu ermöglichen, die Steuerleitung mit ca. 10 % Gefälle zur Druckentnahmestelle am Behälter verlegen.
- Entfernung „Druckentnahmestelle – Regler“ mind. 6 x NPS.



Im Ausnahmefall Einbau auch in senkrecht verlaufende Rohrleitungen, Durchflussrichtung von oben nach unten (Einzelheiten vgl. ► EB 2520).



Fällt der Druck p des Sperrmediums im Behälter unter den eingestellten Sollwert p_2 des Druckminderers **Typ 2405** (1), öffnet dieser und es strömt Gas nach. Steigt der Druck p des Gaspolsters auf den eingestellten Sollwert p_2 , schließt der Regler (1). Ist der Druck zu hoch, strömt durch das Überströmventil Typ 2406 (2) Gas ab.

Bild 7: Anwendungsbeispiel, Typ 2405 bei der Tankbegasung

Bestelltext

Druckminderer Typ 2405

Nennweite NPS ...,

Sollwertbereich ... psi,

C_v -Wert ...,

Gehäusewerkstoff ...,

evtl. Sonderausführung,

Werkstoffe:

Kegeldichtung ..., Entlastungsmembran ...,

Stellmembran ...

