

## 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 2**<sup>1)</sup> · Nenndruck **Class 125** bis **300** · für gasförmige Medien im Temperaturbereich von **-5** bis **+140 °F** · **32** bis **300 °F**<sup>2)</sup>

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 Zweipunktregler
- Hohe Regelgüte bei kompakter Bauform
- Innenliegende Sollwertfedern mit Sollwerteneinstellung über Sollwertmutter am Antrieb
- Federbelastetes Einsatzventil 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)<sup>4)</sup>
- 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

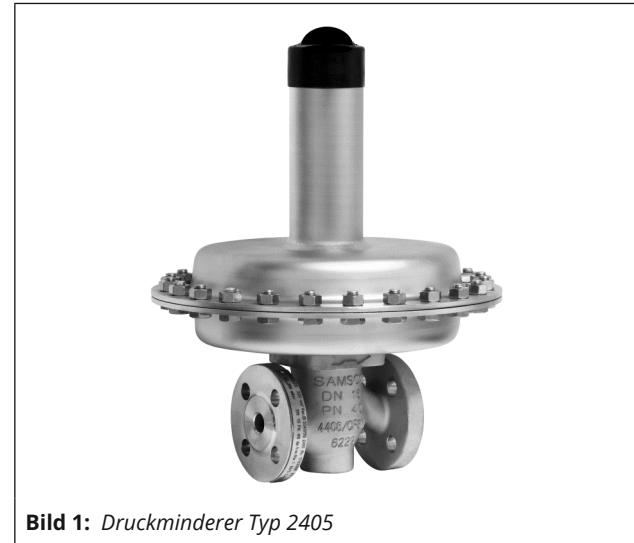


Bild 1: Druckminderer Typ 2405

## Sonderausführungen

- FDA-Ausführung<sup>3)</sup>
- 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

<sup>1)</sup> NPS ½ und NPS ¾ nicht in Class 125<sup>2)</sup> für nichtentlastete Ausführungen mit FKM-Membran/FKM-Weichdichtung<sup>3)</sup> Diese Ausführung ist nicht für den direkten Kontakt mit Produkten in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie geeignet bzw. nur in produktnahen Anwendungen einsetzbar.<sup>4)</sup> Bei Antriebsgröße 12,5 bis 100 in<sup>2</sup>, 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 mediumsführenden 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 Kegelstange (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 Kegelstange 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 Schaltpunkt 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.

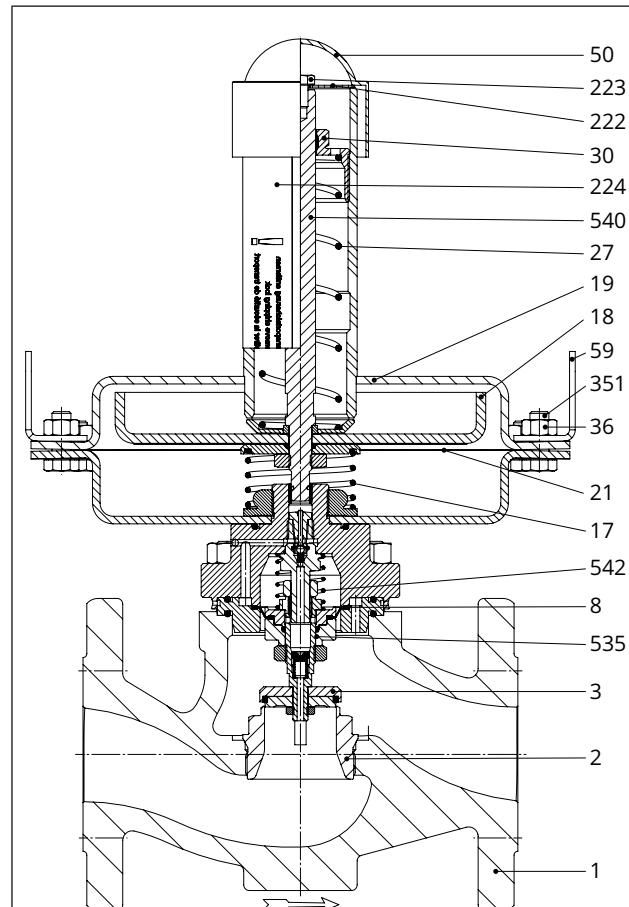
Nun wird der in der Entlastungskammer befindliche Druck zur Minderdruckseite hin abgebaut.

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

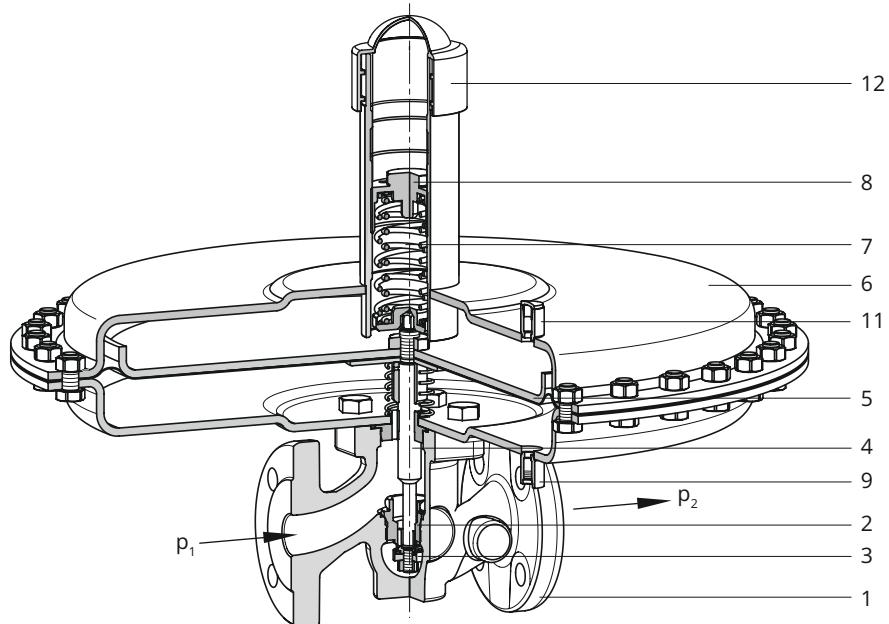
voll zu öffnen.

Steigt der Nachdruck  $p_2$  wieder an und erreicht den oberen Schaltpunkt 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.

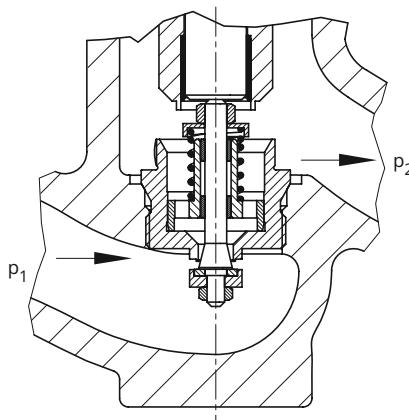
Das Zweipunkt-Regelverhalten wird durch eine Schalthysterese von  $\leq 0,022$  psi zwischen dem unteren und dem oberen Schaltpunkt bestimmt.



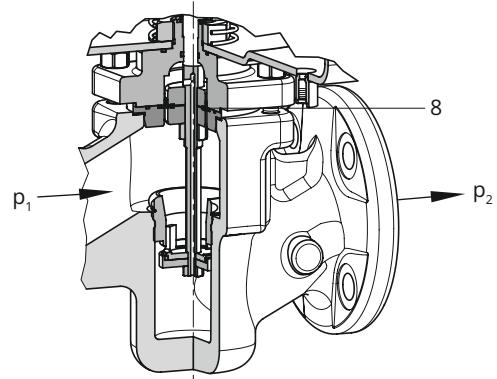
**Bild 2:** Druckminderer Typ 2405 **mit Druckentlastung** · Nennweite NPS 1½ ... 2 · Sollwerte 0,075 ... 0,87 psi · Anströmung gegen die Schließrichtung des Kegels (Zweipunkt-Regelverhalten)



**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
- 2 Sitz
- 3 Kegel
- 4 Kegelstange (nur Regler mit proportionalem Regelverhalten)
- 8 Entlastungsmembran
- 9 Steuerleitungsanschluss, Anschlussstutzen G 1/4
- 11 Leckleitungsanschluss (Sonderausführung), Anschlussstutzen G 1/4
- 17 Kompensationsfeder
- 18 Membranteller

- 19 Oberteil Antriebsgehäuse
- 20 Unterteil Antriebsgehäuse
- 21 Stellmembran
- 27 Sollwertfeder
- 30 Sollwertsteller (SW 27)
- 36 Mutter
- 50 Abdeckkappe
- 59 Hebeöse (am Antrieb rechts und links)
- 222 Transportsicherungsscheibe
- 223 Transportsicherungsschraube (SW 13)
- 224 Hinweisschild

- 351 Schraube
- 535 Kegelbaugruppe (nur Regler mit Zweipunkt-Regelverhalten)
- 540 Antriebsstange
- 542 Druckfeder (Schließfeder des Kegels)

**Tabelle 1: Technische Daten**

Nennweite	NPS 1/2	NPS 3/4	NPS 1	NPS 1 1/2	NPS 2						
Nenndruck (Ventil)	Class 125, Class 150, Class 300										
C <sub>v</sub> -Werte	Standard	5	7,5	9,4	23						
	reduzierte C <sub>v</sub> -Werte	0,02 · 0,05 0,12 · 0,3 · 0,5 1,2 · 2 · 3	0,02 · 0,05 0,12 · 0,3 · 0,5 1,2 · 2 · 3 · 5	0,02 · 0,05 · 0,12 0,3 · 0,5 · 1,2 2 · 3 · 5 · 7,5	2 · 3 5 · 7,5 9,4 · 20						
Max. zulässiger Differenzdruck	150 psi · 175 psi <sup>1)</sup>										
Max. zulässiger Temperaturbereich (Mediumstemperatur)	-5 bis +140 °F · (32 bis 300 °F) <sup>2)</sup>										
Leckage-Klasse nach ANSI/FCI 70-2	weich dichtend, mind. Klasse IV										
Konformität	<b>CE</b>										
Sollwertbereiche	0,03 bis 0,25 psi <sup>5)</sup> · 0,075 bis 0,25 psi <sup>5)</sup> · 0,15 bis 0,42 psi <sup>5)</sup> · 0,35 bis 0,87 psi <sup>5)</sup> 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 in <sup>2</sup>	0,075 bis 0,25 psi		0,03 bis 0,25 psi <sup>5)</sup> 0,15 bis 0,42 psi							
	100 in <sup>2</sup>	0,15 bis 0,42 psi · 0,35 bis 0,87 psi		0,35 bis 0,87 psi <b>14,5 psi</b>							
	50 in <sup>2</sup>	0,75 bis 3 psi · 1,5 bis 8 psi <b>30 psi · 145 psi<sup>3)</sup></b>									
	25 in <sup>2</sup>	3 bis 15 psi <b>45 psi · 240 psi<sup>3)</sup></b>									
	12,5 in <sup>2</sup>	10 bis 37,5 psi <b>75 psi · 240 psi<sup>3)</sup></b>									
	6 in <sup>2</sup>	30 bis 75 psi <b>145 psi · 240 psi<sup>3)</sup></b> 65 bis 145 psi <b>220 psi · 240 psi<sup>3)</sup></b>									
Druckentlastung	C <sub>v</sub> = 0,02 bis 5	ohne Entlastungsmembran									
	C <sub>v</sub> = 7,5 bis 37	mit Entlastungsmembran									
Druckabgriff	extern <sup>4)</sup>										
Steuerleitungsanschluss	G 1/4 – mit Adapter 1/4 NPT –										

<sup>1)</sup> Ausführung mit Sollwerten von 1,5 bis 150 psi<sup>2)</sup> für nichtentlastete Ausführungen mit FKM-Membran bzw. FKM-Weichdichtung, kein FDA<sup>3)</sup> Ausführung mit Kraftbegrenzer<sup>4)</sup> 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)<sup>5)</sup> Nur für Ausführung mit Zweipunkt-Regelverhalten**Tabelle 2: Werkstoffe · Werkstoff-Nr. nach ASTM und DIN EN**

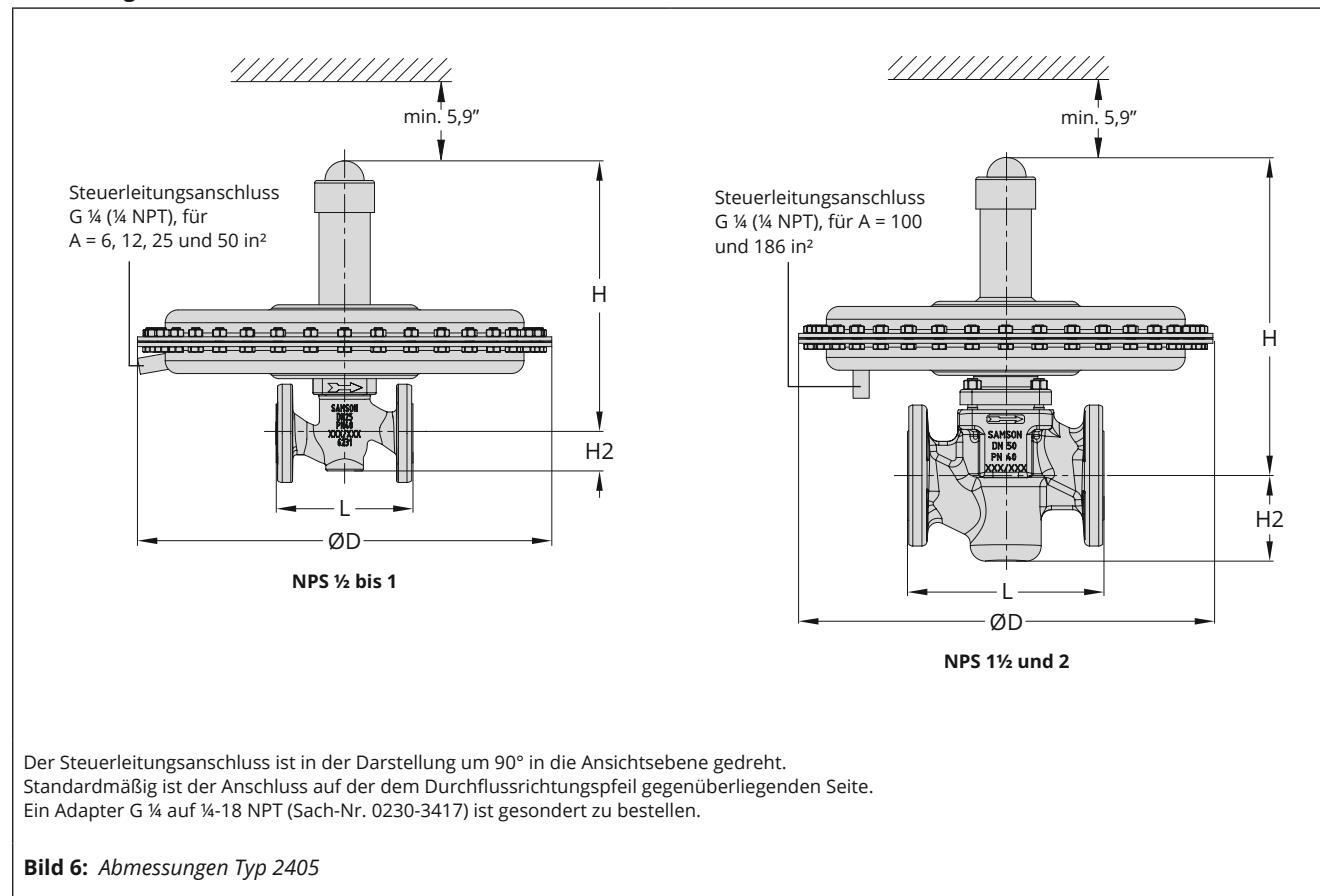
Ventilgehäuse	Grauguss A126B, Stahlguss A216 WCC	korrosionsfester Stahlguss A351 CF8M
Sitz, Kegel und Kegelstange	316L	316L
Kegelfeder	1.4310 <sup>1)</sup>	
Dichtring	EPDM · FKM · NBR	
Entlastungsmembran	EPDM · FKM · NBR	
<b>Antriebsgehäuse</b>	<b>1.0332</b>	<b>1.4301</b>
Stellmembran	EPDM · FKM · NBR	

<sup>1)</sup> nur bei C<sub>v</sub> = 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		$\leq 0,022$ psi
Max. zulässiger Temperaturbereich (Mediumstemperatur)		-5 bis +140 °F
Leckage-Klasse nach DIN EN 60534-4		weich dichtend, mind. Klasse IV
Konformität		<b>CE</b>
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 0,15 bis 0,42 psi 0,35 bis 0,87 psi	<b>7 psi</b> <b>14,5 psi</b>
Druckentlastung		mit Entlastungsmembran
Druckabgriff		extern
Steuerleitungsanschluss		G ¼ – mit Adapter ¼ NPT –

**Abmessungen**



**Tabelle 4: Maße in inch und Gewichte in lb**

Nennweite		NPS 1/2	NPS 3/4	NPS 1	NPS 1 1/2	NPS 2		
Baulänge L	Cl 125 inch	-	-	7,3	8,8	10		
	Cl 150 inch	7,3	7,3	7,3	8,8	10		
	Cl 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		
0,03 bis 0,25 psi <sup>2)</sup>	Bauhöhe H	ohne Entlastung	-		-			
		mit Entlastung	-		15,2"			
	Antrieb	-		$\varnothing D = 19,1", A = 186 \text{ in}^2$				
0,075 bis 0,25 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	12,8"		14,6"			
		mit Entlastung	13,9"		15,2" <sup>2)</sup>			
	Antrieb	$\varnothing D = 19,1", A = 186 \text{ in}^2$						
0,15 bis 0,42 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	12,6"		14,4"			
		mit Entlastung	13,8"		15,2" <sup>2)</sup>			
	Antrieb	$\varnothing D = 15", A = 100 \text{ in}^2$		$\varnothing D = 19,1", A = 186 \text{ in}^2$				
0,35 bis 0,87 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	12,6"		14,4"			
		mit Entlastung	13,8"		15" <sup>2)</sup>			
	Antrieb	$\varnothing D = 11,2", A = 50 \text{ in}^2$		$\varnothing D = 15", A = 100 \text{ in}^2$				
0,75 bis 3 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	12,6"		14,4"			
		mit Entlastung	13,8"		14,6"			
	Antrieb	$\varnothing D = 11,2", A = 50 \text{ in}^2$						
1,5 bis 8 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	12,6"		14,4"			
		mit Entlastung	13,8"		14,6"			
	Antrieb	$\varnothing D = 11,2", A = 50 \text{ in}^2$						
3 bis 15 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	12,6"		14,4"			
		mit Entlastung	13,8"		14,6"			
	Antrieb	$\varnothing D = 8,9", A = 25 \text{ in}^2$						
10 bis 35 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	13"		14,4"			
		mit Entlastung	14"		14,6"			
	Antrieb	$\varnothing D = 6,7", A = 12 \text{ in}^2$						
30 bis 75 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	13,2"		14,5"			
		mit Entlastung	14,2"		14,7"			
	Antrieb	$\varnothing D = 6,7", A = 6 \text{ in}^2$						
65 bis 150 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	17,2"		19,1"			
		mit Entlastung	18,3"		19,3"			
	Antrieb	$\varnothing D = 6,7", A = 6 \text{ in}^2$						
Gewicht <sup>1)</sup> in lb, ca.								
Sollwertbereich	0,03 bis 0,25 psi <sup>2)</sup>	-		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				

<sup>1)</sup> Gehäuse aus A216WCC und A351CF8M: +10 %

<sup>2)</sup> Nur für Ausführung mit Zweipunkt-Regelverhalten

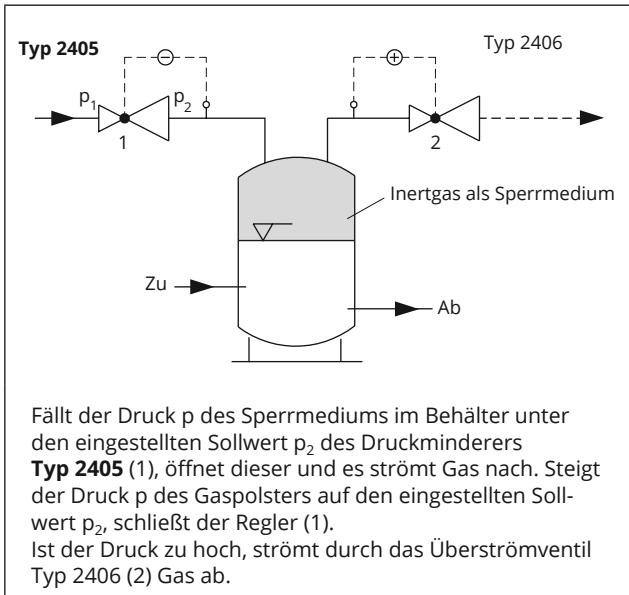
## Einbau

Bevorzugte Einbaulage in waagerecht 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).



**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 ...

