

## T 2521

### Druckminderer Typ 2405

Druckregler ohne Hilfsenergie · Ausführung nach ANSI



#### Anwendung

Druckminderer für Sollwerte von **0,075 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 SollwertEinstellung über Sollwertmutter am Antrieb
- Federbelastetes Einsitzventil mit Druckentlastung über eine Entlastungsmembran
- Steuerleitungsanschluss extern
- Hohe Dichtheit nach außen
- 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

<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.



Bild 1: Druckminderer Typ 2405

#### Sonderausführungen

- FDA Ausführung<sup>3)</sup>
- Ausführung nach NACE (für Sauer gas)
- 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



## 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 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 0,075 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 Schaltschaltpunkt 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.

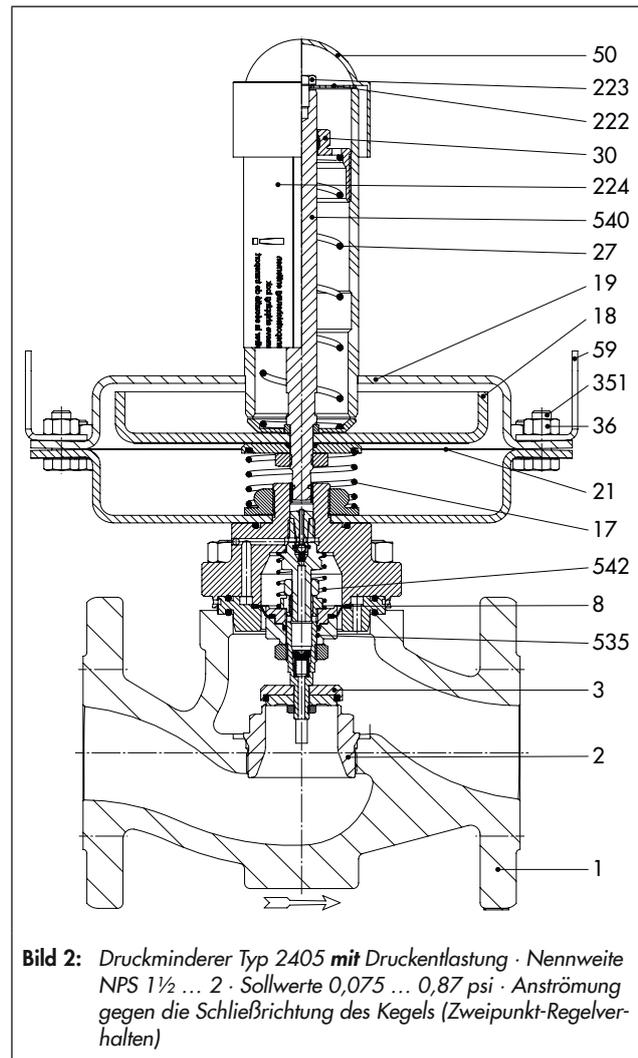
Nun wird der in der Entlastungskammer befindliche Druck zur Minderdruckseite hin abgebaut.

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.

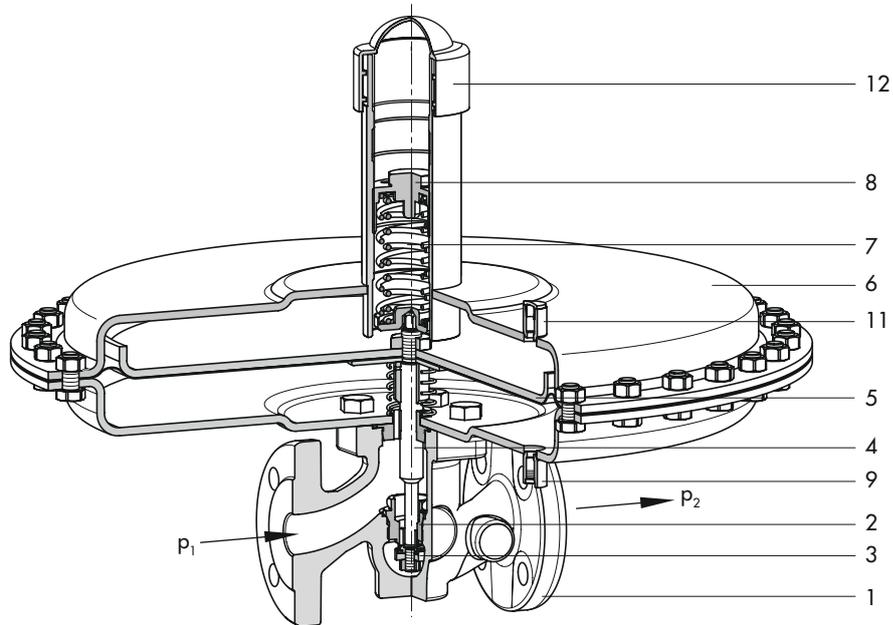
Steigt der Nachdruck  $p_2$  wieder an und erreicht den oberen Schaltschaltpunkt des eingestellten Sollwerts, hebt sich auch der Membranteller (18) und damit auch die Stange (540). Das in-

terne 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.

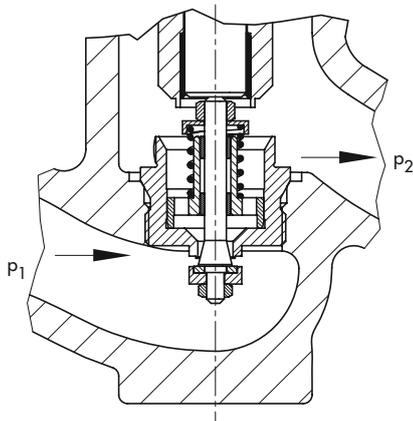
Das Zweipunkt-Regelverhalten wird durch eine Schalthysterese von  $\leq 0,022$  psi zwischen dem unteren und dem oberen Schaltschaltpunkt bestimmt.



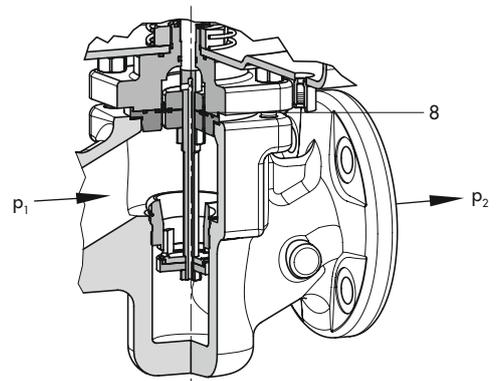
**Bild 2:** Druckminderer Typ 2405 mit Druckentlastung · Nennweite NPS 1½ ... 2 · Sollwerte 0,075 ... 0,87 psi · Anströmung gegen die Schließrichtung des Kegels (Zweipunkt-Regelverhalten)



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

**Tabelle 1: Technische Daten**

Nennweite		NPS ½	NPS ¾	NPS 1	NPS 1½	NPS 2
Nenndruck (Ventil)		Class 125, Class 150, Class 300				
Standard		5	7,5	9,4	23	37
C <sub>v</sub> -Werte	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	2 · 3 · 5 7,5 · 9,4 20 · 23
	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						
Sollwertbereiche		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			0,075 bis 0,25 psi 0,15 bis 0,42 psi	
		<b>7 psi</b>				
	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 ¼ – mit Adapter ¼ 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 · Die C<sub>v</sub>-Werte sind nicht kombinierbar mit den Sollwerten: 0,075 bis 0,25 psi · 0,15 bis 0,42 psi · 0,35 bis 0,87 psi

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

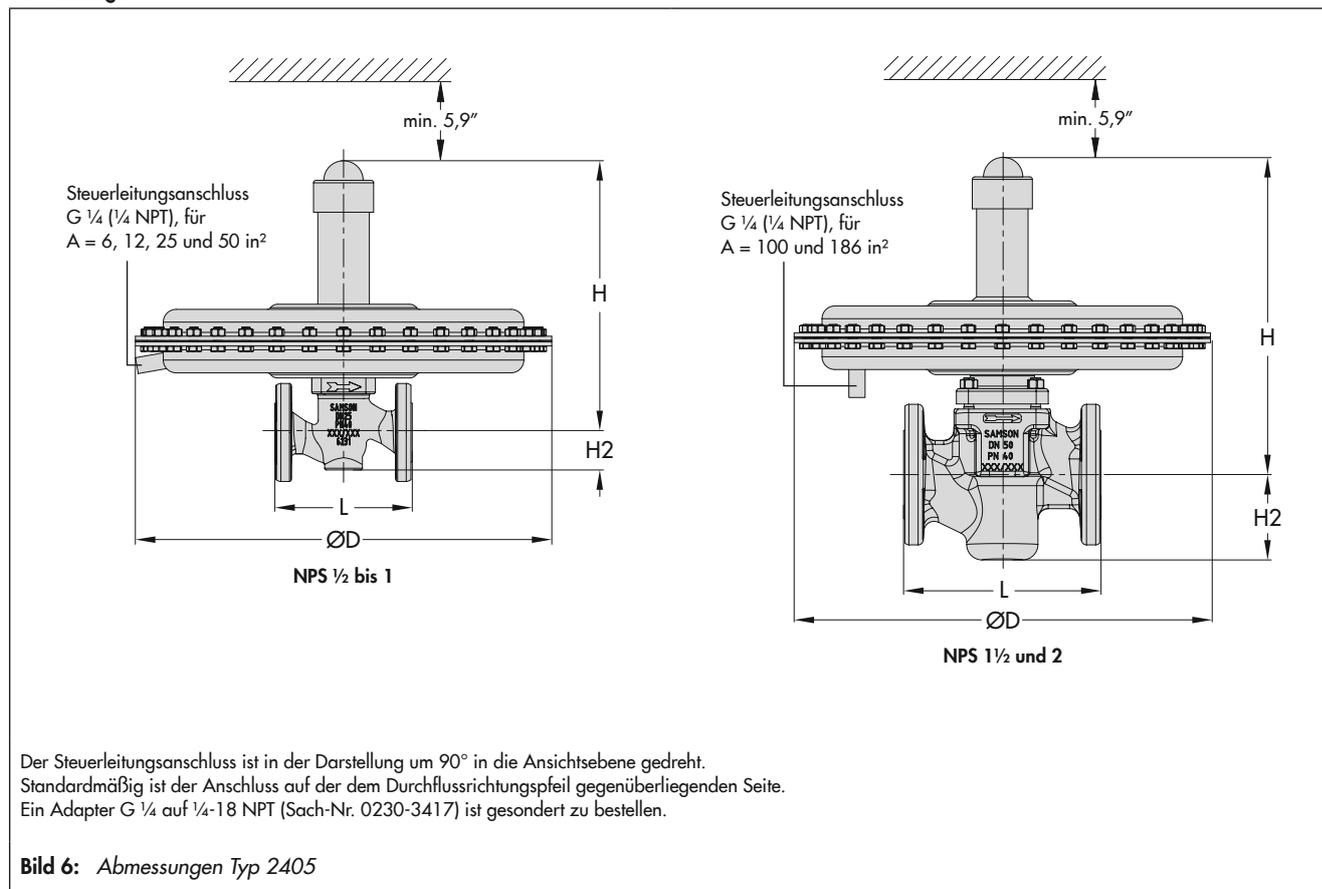
Ventilgehäuse	Grauguss A126B, Stahlguss A216 WCC	korrosionsfester Stahlguss A351 CF8M
Sitz, Kegel und Kegelstange	316L	316L
Kegelfeder	1.4310 <sup>1)</sup>	
Dichtring	EPDM · FKM · NBR	
Entlastungsmembran	EPDM · FKM · NBR	
<b>Antriebsgehäuse</b>	<b>1.0332</b>	<b>1.4301</b>
Stellmembran	EPDM · FKM · NBR	

<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 <sub>v</sub> -Werte	23	37
Min. erforderlicher Differenzdruck	23,2 psi	
Max. zulässiger Differenzdruck	150 psi	
Schalhysterese	≤ 0,022 psi	
Max. zulässiger Temperaturbereich (Mediumtemperatur)	-5 bis +140 °F	
Leckage-Klasse nach DIN EN 60534-4	weich dichtend, mind. Klasse IV	
Konformität	<b>CE · EAC</b>	
Sollwertbereiche	0,075 bis 0,25 psi · 0,15 bis 0,42 psi · 0,35 bis 0,87 psi	
Max. zul. Druck an der Stellmembran bei Sollwertbereich	0,075 bis 0,25 psi	<b>7 psi</b>
	0,15 bis 0,42 psi	
	0,35 bis 0,87 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	0,075 bis 0,25 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	12,8"		14,6"	
			mit Entlastung	13,9"		–	
	Antrieb		ØD = 19,1", A = 186 in <sup>2</sup>				
	0,15 bis 0,42 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	12,6"		14,4"	
			mit Entlastung	13,8"		–	
	Antrieb		ØD = 15", A = 100 in <sup>2</sup>		ØD = 19,1", A = 186 in <sup>2</sup>		
	0,35 bis 0,87 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	12,6"		14,4"	
			mit Entlastung	13,8"		–	
	Antrieb		ØD = 11,2", A = 50 in <sup>2</sup>		ØD = 15", A = 100 in <sup>2</sup>		
	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 in <sup>2</sup>				
	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 in <sup>2</sup>				
	3 bis 15 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	12,6"		14,4"	
			mit Entlastung	13,8"		14,6"	
	Antrieb		ØD = 8,9", A = 25 in <sup>2</sup>				
	10 bis 35 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	13"		14,4"	
			mit Entlastung	14"		14,6"	
Antrieb		ØD = 6,7", A = 12 in <sup>2</sup>					
30 bis 75 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	13,2"		14,5"		
		mit Entlastung	14,2"		14,7"		
Antrieb		ØD = 6,7", A = 6 in <sup>2</sup>					
65 bis 150 psi	Bauhöhe H	ohne Entlastung	17,2"		19,1"		
		mit Entlastung	18,3"		19,3"		
Antrieb		ØD = 6,7", A = 6 in <sup>2</sup>					
<b>Gewicht <sup>1)</sup> in lb, ca.</b>							
Sollwertbereich	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 %

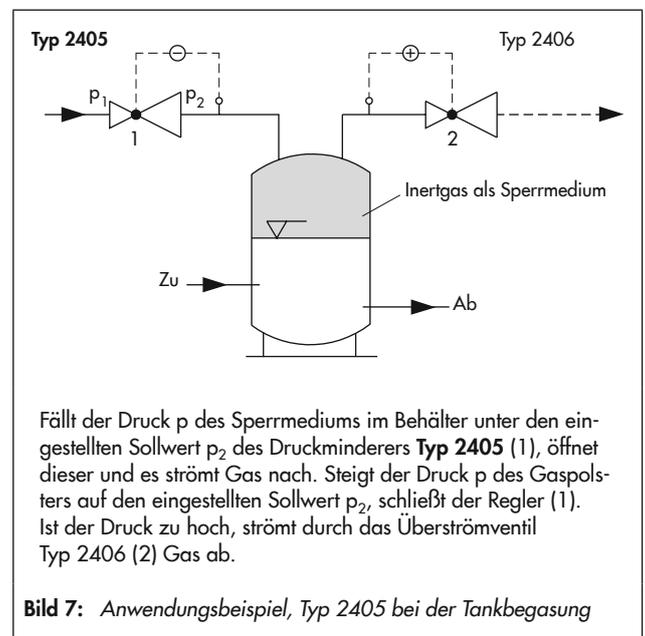
## Einbau

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.  $6 \times \text{NPS}$ .



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



## Bestelltext

### Druckminderer Typ 2405

Nennweite NPS ...,  
Sollwertbereich ... psi,  
 $C_v$ -Wert ...,  
Gehäusewerkstoff ...,  
evtl. Sonderausführung,

Werkstoffe:

Kegeldichtung ..., Entlastungsmembran ..., Stellmembran ...

