

Ermittlung des Ventil-Durchflusskoeffizienten

Eine wichtige Kenngröße zur Auswahl von RMG-Geräten ist der Ventil-Durchflusskoeffizient K_G .

Er ist in den Normen DIN EN 334 und DIN EN 14382 definiert:

Der K_G -Wert ist gleich dem Normdurchflusswert bei einem voll geöffneten Stellglied, bei einem absoluten Eingangsdruck von $p_u = 2$ bar und einem absoluten Ausgangsdruck von $p_d = 1$ bar. Er bezieht sich auf Erdgas mit $\rho_n = 0,83 \text{ kg/m}^3$ bei $t = 15 \text{ °C}$ und hat die Einheit $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{bar})$.

Das "Diagramm zur K_G -Wert-Ermittlung bezogen auf Erdgas" ermöglicht es, für die gegebenen Betriebsdaten

min. Eingangsdruck	$p_{u \text{ min}}$	in bar
max. Ausgangsdruck	$p_{d \text{ max}}$	in bar
max. Normdurchfluss	$Q_n \text{ max}$	in m^3/h

den erforderlichen Durchflusskoeffizienten K_G auf graphischem Wege zu ermitteln. Er basiert auf den nachstehenden Gleichungen.

Ventildurchflusskoeffizient K_G bei unterkritischem Druckverhältnis

$$\frac{p_d}{p_u} \geq 0,5 \quad \frac{\Delta p}{p_u} \leq 0,5$$

$$K_G = \frac{Q_n}{\sqrt{p_d \cdot (p_u - p_d)}} \quad \text{in } \text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{bar})$$

Ventildurchflusskoeffizient K_G bei überkritischem Druckverhältnis

$$\frac{p_d}{p_u} \leq 0,5 \quad \frac{\Delta p}{p_u} \geq 0,5$$

$$K_G = \frac{2 \cdot Q_n}{p_u} \quad \text{in } \text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{bar})$$

Beachten:

- Der Normdurchfluss Q_n bezieht sich auf Erdgas mit $\rho_n = 0,83 \text{ kg/m}^3$ bei

$T_n = 273,15 \text{ K}$ ($t = 0 \text{ °C}$) und $p_n = 1,01325 \text{ bar}$. Über den K_G -Wert ist

eine Gastemperatur im Betriebszustand von 15 °C berücksichtigt.

- Die Drücke sind in den Gleichungen mit den Absolutwerten einzusetzen (allgemein $p + 1$ bar); im Diagramm jedoch als Überdrücke anzuwenden.

HINWEIS

Der Ventil-Durchflusskoeffizient eines gewählten Gas-Druckregelgerätes muss immer über dem ermittelten Ventil-Durchflusskoeffizienten liegen, so dass für den Regelvorgang stets eine Reserve vorhanden ist.

Es wird empfohlen, ein Gerät zu wählen, dessen Durchflusskoeffizient mindestens ca. 10 % über dem erforderlichen Wert liegt.

ACHTUNG

Bei Gas-Druckregelgeräten mit internem Messanschluss sollte die Strömungsgeschwindigkeit im Ausgangsteil des Gerätes (Messort für Ausgangsdruck) ca. 25 m/s nicht überschreiten. Siehe dazu auch "Auszug aus der allgemeinen Betriebsanleitung, Aufbaubeispiele von Gas-Druckregelanlagen".

In der allgemeinen MSR-Technik wird sehr oft das Durchflussvermögen eines Stellgliedes mit dem k_{vs} -Wert, der sich auf Wasser ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$) bezieht, angegeben. Der Zusammenhang zwischen k_{vs} und K_G ist durch folgende Beziehung gegeben.

$$K_G = 33,58 \cdot k_{vs} \text{ in m}^3/(\text{h} \cdot \text{bar})$$

Umrechnungsfaktor f - äquivalenter Erdgas-Durchfluss

Bei Einsatz **anderer Gase** ist für die Bestimmung des K_G -Wertes mit dem äquivalenten Erdgas-Durchfluss zu rechnen:

$$Q_n \text{ Erdgas} = \frac{Q_n \text{ Gas}}{f} \text{ in m}^3/\text{h}$$

Umrechnungsfaktor $f = \sqrt{0,83/\rho_n \text{ Gas}}$			
Acetylen	0,84	Kilrgas, $\rho_n = 1,16 \text{ kg/m}^3$, mittlerer Wert = 0,84	
Ammoniak	1,04	Kohlendioxd	0,81
Butan	0,55	Kohlendioxd	0,55
Chlor	0,51	Luft	0,8
Deponiegas, mittlerer Wert	= 0,8	Methan	1,08
Erdgas-L, $\rho_n = 0,83 \text{ kg/m}^3$	1	Propan	0,54
Erdgas-H, $\rho_n = 0,783 \text{ kg/m}^3$	1,03	Sauerstoff	0,76
Ethan	0,78	Schwefeldioxd	0,53
Ethylen	0,97	Stickstoff	0,81
Grubengas (30% CH_4), mittlerer Wert	= 0,86	Wasserstoff	3,04
Helium	2,15		

Achtung: In der Tabelle sind auch Gasarten aufgeführt, die aggressiv sind, also nicht ohne weiteres mit RMG Standard Geräten betrieben werden dürfen.

Beispiel: Diagramm zur K_G -Wert-Ermittlung bezogen auf Erdgas mit den gegebenen Betriebsdaten:

max. Eingangsdruck	$p_u \text{ max}$	= 60 bar
min. Eingangsdruck	$p_u \text{ min}$	= 10 bar
max. Ausgangsdruck	$p_d \text{ max}$	= 2 bar
max. erforderlicher Durchfluss	$Q_n \text{ max}$	= 10 000 m ³ /h

Gefunden: Erforderlicher Ventil-Durchflusskoeffizient $K_G = 1800 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{bar})$

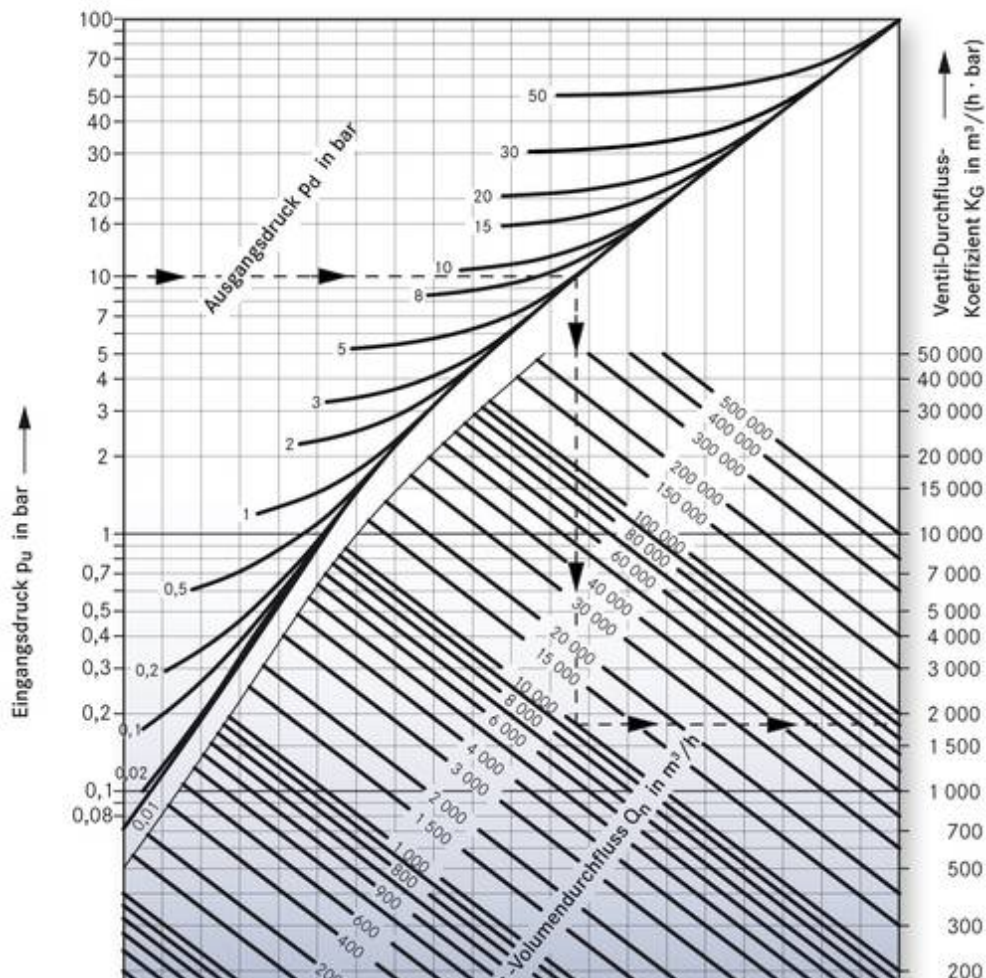
Gewählt: Gas-Druckregelgerät RMG 512 - DN 50 mit $K_G = 2200 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{bar})$

$$\text{max. Auslastung } A = \frac{K_{G\text{erf}}}{K_{G\text{Gerät}}} \cdot 100 = \frac{1800}{2200} \cdot 100 = 82 \%$$

Hinweis: Für den Betrieb ist mindestens eine Reserve von 10 % des vorgesehenen GDR sicherzustellen.

Diagramm zur Ermittlung des Ventil-Durchflusskoeffizienten

Diagramm zur K_G -Wert-Ermittlung bezogen auf Erdgas mit $\rho_n = 0,83 \text{ kg/m}^3$ und $t = 15 \text{ °C}$
(Druckwerte sind als Überdruck angegeben!)



[↑ Nach oben](#)

+ Messtechnik GmbH | Osterholzstraße 45 | D-34123 Kassel, Germany | Fon +49 (0)561 5007-0 | rmg@honeywell.com | [Impressum](#) | [Datenschutz](#)