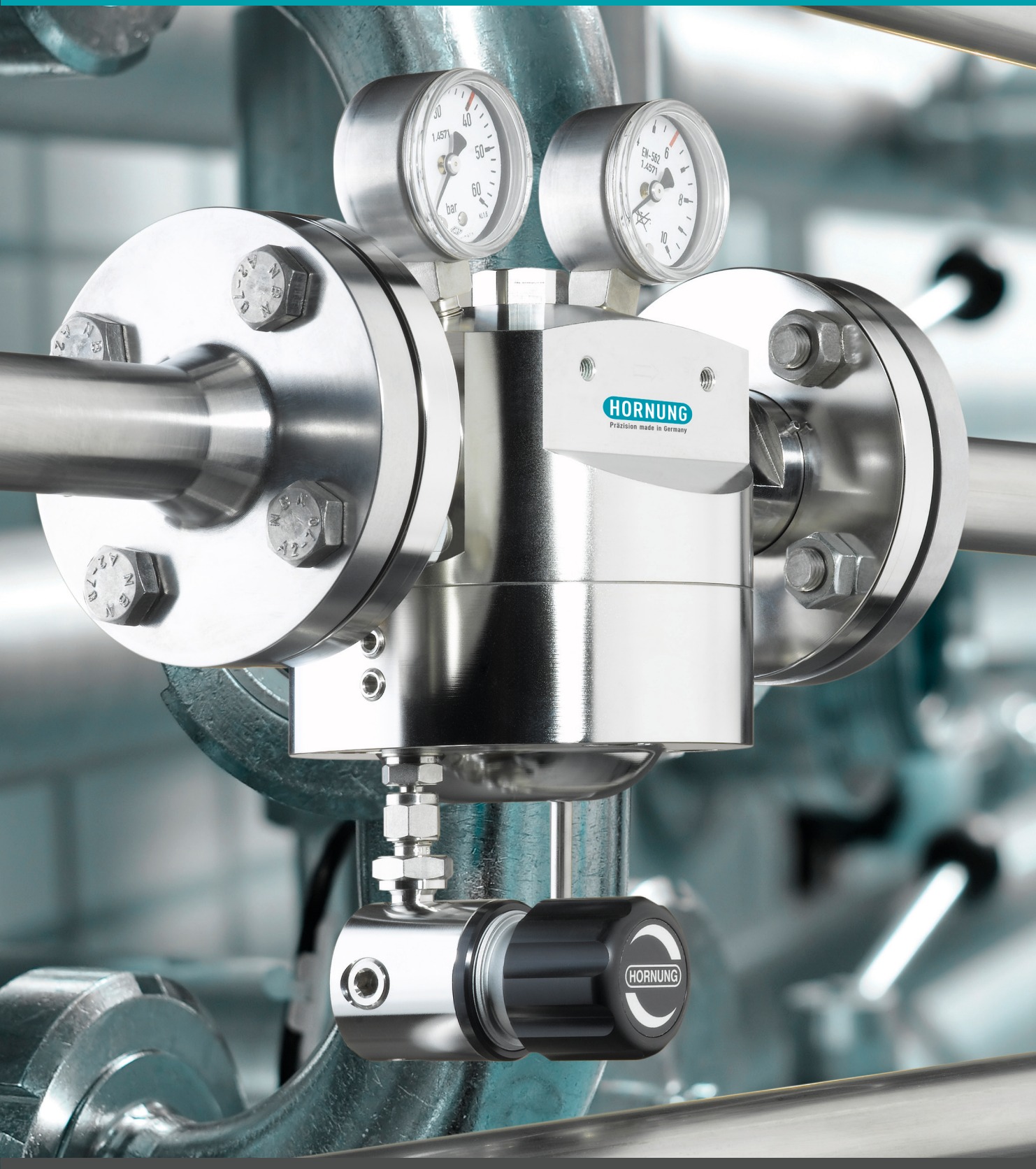

Druckgastechnik

Pressure gas technology

HORNUNG

Präzision made in Germany

HORNUNG

Präzision made in Germany

Technische Informationen für die Druckgastechnik

Technical information for pressure gas technology

Hornung GmbH
Germany

Rathenaustrasse 55
63263 Neu-Isenburg

Phone: +49 6102 7883-70
Fax: +49 6102 7883-40

Web: www.hornung.org
Email: info@hornung.org

Der Weg des Gases - Schema

The way of the gas - scheme

HORNUNG

Präzision made in Germany

GASFLASCHENSCHRÄNKE *gas cylinder cabinets* **HG-GFS-xx**

GASMANGELMELDER *gas failure detector* **HG-GMM-xx**

ENTSPANNUNGSSTATIONEN *cylinder stations* **HP 2xx**

ABSPERRVENTILE *shut-off valves* **HP 5xx**

LEITUNGSDRUCKMINDERER *line pressure regulators* **HP 3xx**

ENTNAHMESTELLEN *point of use regulators* **HP4xx**

Entspannungsstationen befinden sich entweder direkt an der Wand oder in Gasflaschenschränken zusammen mit den Gasflaschen. (siehe links)

Cylinder stations are either placed directly onto the wall or in gas cylinder cabinets together with the gas cylinders. (see left)

Das Absperrventil kann die Leitung falls nötig absperren und somit die Gasversorgung nachfolgender Komponenten unterbrechen.

The shut-off valve can shut off the line if necessary and therefore interrupt the gas supply for following components.

Am Leitungsdruckminderer kann der Druck gegebenenfalls noch- mals reduziert werden.

The line pressure regulator regulates the line pressure if it is necessary.

Hier wird das Medium entnommen und in den gewünschten Prozess gegeben.

Withdrawal of the medium into the process.

...oder aus Bündeln.

...or from bundles.

Der Gasmangelmelder meldet rechtzeigig das Leerwerden der Gasflaschen.

The gas failure detector notifies a cylinder run-down just in time.

Entnahme aus Flaschen...

Withdrawal from cylinders...

Zur sicheren Unterbringung von bis zu 4 Gasflaschen.

For a safe storageup to 4 gas cylinders.

Oben abgebildet ist ein Beispiel für einen gängigen Gas-Prozess. Der Aufbau kann je nach Anwendung variieren und es können zusätzliche - oder andere als die abgebildeten - Komponenten im Prozess verwendet und montiert sein.

Pictured above is an example of a common gas process.The structure may vary according to application and additional - or other than those pictured - components may be used and installed.

Gasetabelle
Gas table

HORNUNG
Präzision made in Germany

GASE *gases*	FORMEL *formula*	DICHTE:LUFT *density:air*	DAMPFDRUCK *steam pressure*	EIGENSCHAFT *attribute*	FLASCHENANSCHLUSS *cylinder connection*			
			bei 20°C		AFNOR	BS 341	CGA	DIN 477
Acetylen	C_2H_2	0.91	42,5	b	A	2	510	3
Ammoniak	NH_3	0.60	8,6	bgk	C	10	240	6
Argon	Ar	1.38	200	i	C	3	580	6
Bromwasserstoff	HBr	2.71	20	gk	K	6	330	8
Butan	C_4H_{10}	2.05	2,1	b	E	4	510	1
Buten (Butylen)	C_4H_8	1.90	2,5	b	E	4	510	1
Chlor	Cl_2	2.48	6,5	gk	J	6	660	8
Chlorwasserstoff	HCl	1.30	42,6	gk	K	6	330	8
Distickstoffoxid	N_2O	1.50	50,6	f	G	13	326	11
Druckluft	/	1.00	200	s	B	3	346	13
Ethan	C_2H_6	1.10	38	b	E	4	350	1
Ethen (Ethylen)	C_2H_4	0.98	68,6	b	E	4	350	1
Fluor	F_2	1.30	/	fgk	P	6	679	8
Fluorwasserstoff	HF	0.71	1	gk	K	6	670	8
Helium	He	0.14	200	i	C	3	580	6
Kohlenstoffdioxid	CO_2	1.53	57,3	s	C	8	320	6
Kohlenstoffmonoxid	CO	0.97	150	bg	E	4	350	5
Krypton	Kr	2.90	200	i	C	3	580	6
Methan	CH_4	0.55	200	b	E	2	350	8
Propan	C_3H_8	1.55	8,4	b	E	4	510	1
Propen (Propylen)	C_3H_6	1.48	10,1	b	E	4	510	1
Prüfgas	/	/	150/200	s	/	3	500	14
Sauerstoff	O_2	1.10	200	f	F	3	540	9
Schwefeldioxid	SO_2	2.26	3,3	gk	K	10	660	7
Schwefelhexafluorid	SF_6	5.11	22,1	i	C	6	590	6
Schwefelwasserstoff	H_2S	1.19	18,2	bg	E	15	330	5
Stickstoff	N_2	0.97	200	i	C	3	580	10
Stickstoffdioxid	NO_2	2.83	0,96	fgk	P	14	660	8
Stickstoffmonoxid	NO	1.04	50	fg	-	14	660	8

Eigenschaften / *attributes:*

b = **brennbar**/ *flammable*
f = **brandfördernd**/ *oxidizing*
g = **giftig**/ *toxic*
i = **inert**/ *inert*
k = **korrosiv**/ *corrosive*
s = **sonstige**/ *other*

Alle Angaben ohne Gewähr
all information without guarantee

Umrechnungstabellen
Conversion table

HORNUNG
Präzision made in Germany

DRUCKEINHEITEN *pressure units*		hPa (mbar)	MPa	kPa	bar	lb/in² (psi)	N/mm²
1 hPa (mbar)	=	1	0.0001	0.1	0.001	0.0145	0.0001
1 MPa	=	10000	1	1000	10	145.04	1
1 kPa	=	10	0.001	1	0.01	0.1450	0.001
1 bar	=	1000	0.1	100	1	14.504	0.1
1 lb/in² (psi)	=	68.948	0.0069	6.8948	0.0690	1	0.0069
1 N/mm²	=	10000	1	1000	10	145.04	1

VOLUMENEINHEITEN *volume units*		cm³	liter	m³	inch³	ft³	gal
1 cm³	=	1	0.001	0.000001	0.06102	/	/
1 liter	=	1000	1	0.001	61.02	0.03532	0.2646
1 m³	=	1000000	1000	1	/	35.32	264.6
1 inch³	=	16.39	0.01639		1	/	/
1 ft³	=	/	28.32	0.02832	1728	1	7.481
1 gal	=	3785	3.785	0.00379	231.0	0.01337	1

LÄNGENEINHEITEN *lengh units*		mm	cm	m	Zoll *inch*	Fuss *feet*	
1 mm	=	1	0.1	0.001	0.03937	0.00328	
1 cm	=	10	1	0.01	0.3937	0.03281	
1 m	=	1000	100	1	39.37	3.281	
1 Zoll	=	25.4	2.54	0.0254	1	0.08333	
1 Fuss	=	304.8	30.48	0.3048	12	1	

DURCHFLUSSEINHEITEN *flow units*		m³/h	l/min	gal/min	ft³/min	ft³/s	
1 m³/h	=	1	16.667	4.403	0.589	0.098	
1 l/min	=	0.06	1	0.264	0.0353	0.00058	
1 gal/min	=	0.2271	3.7854	1	0.1337	0.00223	
1 ft³/min	=	1.6992	28.314	7.481	1	0.01667	
1 ft³/s	=	101.9	1699.2	448.8	60	1	

TEMPERATUREINHEITEN *temperature units*		CELSIUS	KELVIN	FAHRENHEIT
1 Celsius	=	1	274.15	33.8
1 Kelvin	=	-272.15	1	-457.87
1 Fahrenheit	=	-17.23	255.93	1

Kv-Wert und Cv-Wert Berechnung / *Kv-value and Cv-value calculation*:

$$\boldsymbol{Kv} = Q \times \sqrt{\frac{1\ bar}{\Delta p} \times \frac{\rho}{1000\ kg/m^3}} \qquad \boldsymbol{Cv} = \frac{Kv}{0{,}86}$$

Kv = Durchflusskoeffizient/ *flow coefficient*
Q = Volumendurchfluss/ *volume flow*
Δp = Druckdifferenz (p1 - p2)/ *pressure difference*
ρ = Dichte des Mediums/ *density*

Alle Angaben ohne Gewähr
all information without guarantee

Flaschenanschlussformen
Cylinder connection types

HORNUNG
Präzision made in Germany

NORM *national standards*	GEWINDE *thread*	NORM *national standards*	GEWINDE *thread*
AFNOR/ NF E 29-650: 1992		**BSI/ BS 341-3: 2002 (3626-4351 psig/ 250-300 bar)**	
TYPE C	SI 21.7 x 1.814 m	No. 30	W 30 x 2 f
TYPE D	W 24.0 x 2.0	No. 31	W 30 x 2 f
TYPE E	SI 21.7 x 1.814 LH m	No. 32	W 30 x 2 f
TYPE F	SI 22.91 x 1.814 f	No. 38	W 30 x 2 LH f
TYPE G	SI 26 x 1.5 f	**CGA-V1: 2003**	
TYPE H	W 22.91 x 1.814 LH f	No. 110	0.3125" - 32 UNF f
TYPE J	W 25.4 x 3.175 m	No. 170	9/16-18 UNF f
TYPE K	W 27.0 x 2.0	No. 180	5/818 UNF f
TYPE L	W 27.0 x 2.0	No. 240	3/8-18 NPT m
TYPE M	W 27.0 x 2.0	No. 296	0.803"-14 UNS f
TYPE P	W 27.0 x 2.0	No. 300	0.825"-14 NGO m
BSI / BS 341-3: 2002 (up to 3626 psig/ 250 bar)		No. 320	0.825"-14 NGO m
No. 2	G 5/8 LH f	No. 326	0.825"-14 NGO m
No. 3	G 5/8 f	No. 330	0.825"-14 NGO LH m
No. 4	G 5/8 LH f	No. 346	0.825"-14 NGO m
No. 6	G 5/8 m	No. 350	0.825"-14 NGO LH m
No. 7	G 5/8 LH m	No. 510	0.825"-14 NGO LH f
No. 8	W 0.860" 14 TPI m	No. 540	0.903"-14 NGO m
No. 10	G 1/2 m	No. 580	0.965"-14 NGO f
No. 11	G 1/2 LH m	No. 590	0.965"-14 NGO LM f
No. 13	W 11/16-20 TPI m	No. 660	1.030"-14 NGO m
No. 14	G 3/8 m	No. 670	1.030"-14 NGO LH m
No. 15	G 3/8 LH m	No. 678	1.030"-14 NGO LH m
No. 16	G 1/4 m	No. 679	1.030"-14 NGO LH m
No. 17	G 1/4 LH m	No. 705	1.235"-14 UNS LH m

Alle Angaben ohne Gewähr
all information without guarantee

Flaschenanschlussformen
Cylinder connection types

HORNUNG
Präzision made in Germany

NORM *national standards*	GEWINDE *thread*	NORM *national standards*	GEWINDE *thread*
DIN 477-1: 1990		**NEN 3268: 1984**	
No. 1	W 21.80 x 1/14 LH m	LU0	M 19 x 1.5 LH m
No. 3	Connection with bracket	LU1	W 21.8 - 1/14 LH m
No. 5	W 1 LH m	LU4	W 1" LH m
No. 6	W 21.80 x 1/14 m	LI2	G 5/8 LH f
No. 7	G 5/8 m	RI2	G 5/8 RH f
No. 8	W 1 RH m	RU1	W 21.8 x 1/14 RH m
No. 9	G 3/4 m	RU3	W 24.32 x 1/14 RH m
No. 10	W 24.32 x 1/14 m	RU4	1" RH m
No. 11	G 3/8 m	RU6	W 28.8 x 1/14 RH m
No. 13	G 5/8 f		
No. 14	M 19 x 1.5 LH m		
DIN 477-5: 2002		**UNI 11144: 2005 (up to 250 bar)**	
No. 54	W 30 x 2 - ø15.9/20.1	1H, 1P (former UNI 4405)	W 20 x 1/14 LH m
No. 55	W 30 x 2 - ø15.2/20.8	2 (former UNI 4406, UNI 10751)	W 21, 7 x 1/14 m
No. 56	W 30 x 2 - ø16.6/19.4	3 (former UNI 4407)	W 30 x 1/14 LH m
No. 57	W 30 x 2 LH - ø15.2/20.8	4 (former UNI 4408)	W 1" x 1/8" m
No. 58	W 30 x 2 LH - ø15.9/20.1	5 (former UNI 4409)	W 21, 7 x 1/14 f
No. 59	W 30 x 2 - ø17.3/18.7	6 (former UNI 4410, UNI 10751)	W 30 x 1/14 m
No. 60	W 30 x 2 - ø18.0/18.0	7F (former UNI 4411-2 Acetylene)	G 5/8" LH f
		7S (former UNI 4411-1 Acetylene)	Pinindex
		8 (former UNI 4412)	W 24, 51 x 1/14 f
		9 (former UNI 9097; UNI 10751)	G 3/8“ A m
		10	W 27 x 2 ISO 5145 m

Legende / key **:**

AFNOR = Association Française de Normalisation
BS = British Standard (British Standards Institution)
CGA = Compressed Gas Association - US Standard
DIN = Deutsches Institut für Normung
NEN = Nederlands Normalisatie-instituut
NGO = National Gas Outlet (CGA only)
UNI = Ente Nazionale Italiano di Unificazione
LH = Left Hand/ *links*
RH = Right Hand/ *rechts*
f = Female/ *innen*
m = Male/ *aussen*

Alle Angaben ohne Gewähr
all information without guarantee

Gasreinheit
Gas purity

HORNUNG
Präzision made in Germany

GASTYP *gas type*	REINHEITSGRAD *level of purity*	REINHEIT *purity*	MAX. KONTAMINATION (ppm) *max. contamination (ppm)*
Technisches Gas *technical gas*	2.5	99,5 %	5000
	2.9	99,9 %	1000
	3.5	99,95 %	500
	4.0	99,99 %	100
	4.5	99,995 %	50
	4.8	99,998 %	20
Reinstgas *high purity gas*	5.0	99,999 %	10
	5.5	99,9995 %	5
	6.0	99,9999 %	1
Ultrahochreines Gas *ultra high purity gas*	7.0	99,99999 %	0,1
	7.5	99,999995 %	0,05
	8.0	99,999999 %	0,01

ppm = parts per million

1 ppm = 10^{-6} = 0,000001

Leckrate
Leakage rate

LECKRATE: mbar l/ s He *leakage rate: mbar l/ s He*	LITER PRO JAHR *litres per year*
1 x 10^{-1}	3150
1 x 10^{-2}	315
1 x 10^{-3}	31,5
1 x 10^{-4}	3,15
1 x 10^{-5}	0,315
1 x 10^{-6}	0,0315
1 x 10^{-7}	0,00315
1 x 10^{-8}	0,000315
1 x 10^{-9}	0,0000315
1 x 10^{-10}	0,00000315

Alle Angaben ohne Gewähr
all information without guarantee