

BRUGG

Pipes

FLEXWELL® CRYO PIPE

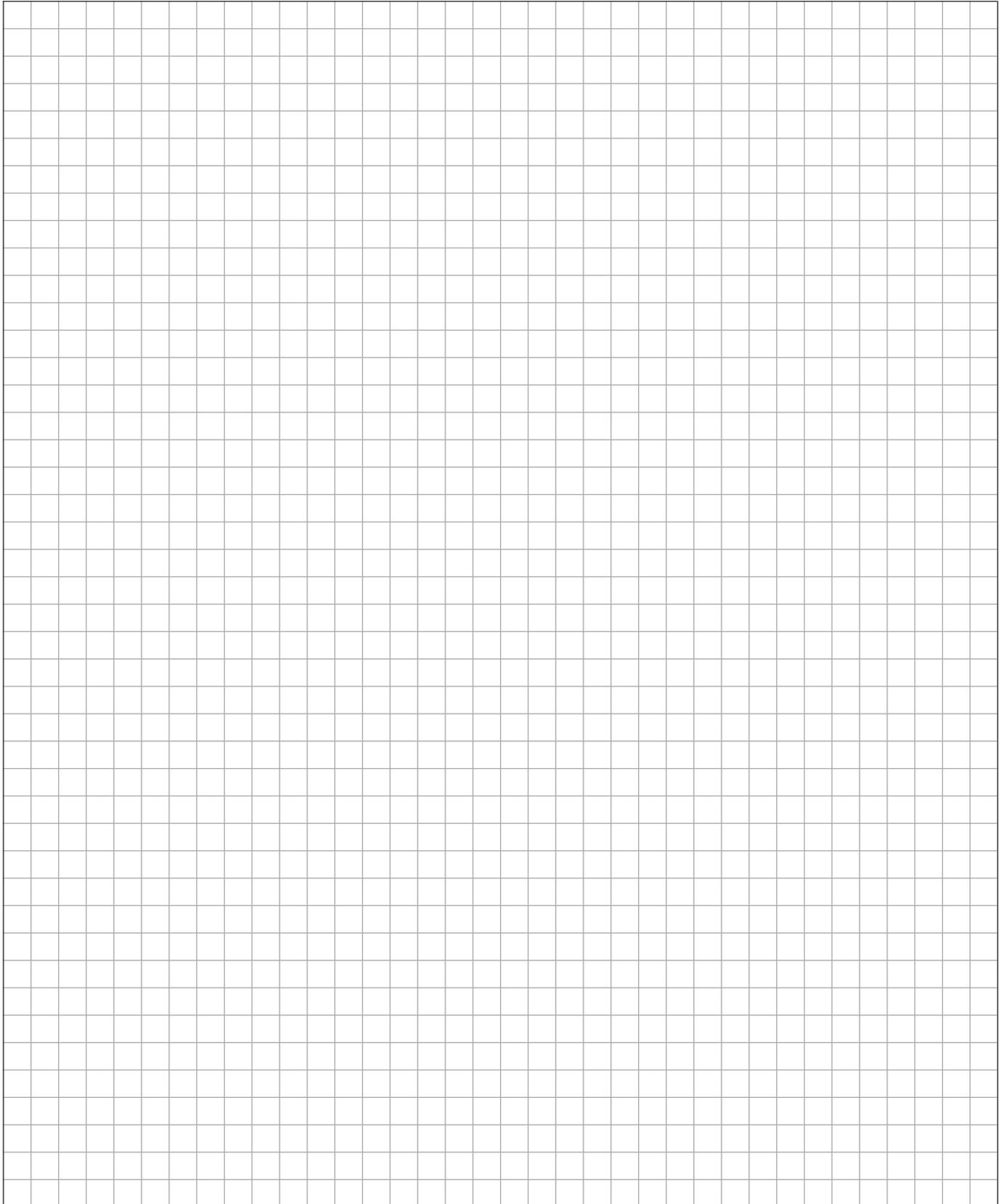
Rohrsystem für kryogene Gase
Technik

**PIONEERS IN
INFRASTRUCTURE**



FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Notizen



FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Inhaltsverzeichnis

FCP 2.0	Inhaltsverzeichnis	FCP 2.40	Kundenschnittstellen
		FCP 2.40.01	Kundenschnittstellen geflanscht, geschweißt, geschraubt
FCP 2.10	Systembeschreibung	FCP 2.50	Strömungstechnik
FCP 2.100	Systembeschreibung FLEXWELL® CRYO PIPE	FCP 2.50.01	Druckverlustdiagramm für LNG (flüssiges Methan)
FCP 2.11	Produktübersicht FLEXWELL® CRYO PIPE	FCP 2.50.02	Druckverlustdiagramm für LN ₂ (flüssiger Stickstoff)
FCP 2.11.01	Rohrleitungen, Anschlussverbindungen, Kundenschnittstellen	FCP 2.50.03	Druckverlustdiagramm für LAr (flüssiges Argon)
FCP 2.20	Rohrleitung	FCP 2.50.04	Druckverlustdiagramm für LOX (flüssiger Sauerstoff)
FCP 2.20.01	Produktaufbau, technische Daten	FCP 2.50.05	Druckverlustdiagramm für LH ₂ (flüssiger Wasserstoff)
FCP 2.30	Anschlussverbindungen	FCP 2.50.06	Druckverlustdiagramm für LHe (flüssiges Helium)
FCP 2.30.01	Anschlussverbindung lang mit Vakuumpumpstutzen, Anschlussverbindung kurz		

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Systembeschreibung

Das FLEXWELL® CRYO PIPE wurde für den oberirdischen und unterirdischen Transport von tiefkalt verflüssigten Gasen entwickelt. Eine speziell angepasste Superisolierung aus stark reflektierender Folie ermöglicht, zusammen mit den individuell angepassten Abstandshaltern im Vakuumraum, den effizienten und sicheren Transport von verflüssigten Gasen bei geringem Wärmeeinfall über die gesamte Länge der Rohrleitung.

Die individuelle Anpassung der Edelstahl-Bandarmierung am Außenrohr gewährleistet eine hohe Druckstabilität des FLEXWELL® CRYO PIPE sowie eine geringe Längendehnung. Ferner wirkt sie als zugsteife Komponente, durch die die Rohrleitung gefahrlos verlegt und eingezogen werden kann.

Das Rohrsystem ist in den Nennweiten DN 15 bis DN 32 für einen maximalen Druck von 25 bar (PN 25) und für die Nennweite DN 40 für einen maximalen Druck von 30 bar im Temperaturbereich von -200 °C (73 K) bis maximal +50 °C ausgelegt.

Aufbau

Das FLEXWELL® CRYO PIPE ist ein flexibles, doppelwandiges, vakuumisoliertes Rohrsystem für den Transport aller tiefkalt verflüssigten Gase.

Das flexible Rohr besteht aus einem spiralgewellten Edelstahl-Innenrohr, einem spiralgewellten Edelstahl-Außenrohr und einer dazwischen befindlichen kryogenen Isolierung. Die Isolierung aus stark reflektierenden Polymerfolien und Abstandshaltern befindet sich in einem Vakuumraum, der den gesamten Wärmeeinfall in das Rohrsystem minimiert. Auf dem Außenrohr ist zusätzlich eine Bandarmierung aus Edelstahl aufgebracht, welche das FLEXWELL® CRYO PIPE nicht nur mit einer höheren Druckstabilität versieht, sondern auch eine geringe Längendehnung gewährleistet. Das erhöht die Zugfestigkeit des Rohres für eine leichte und sichere Installation. Die letzte Schicht ist ein Schutzmantel aus PE.

Anwendungsgebiete

Transport von tiefkalt verflüssigten Gasen wie

- flüssiger Stickstoff LN₂
- flüssiges Argon LAr
- flüssiger Sauerstoff LOX
- flüssiger Wasserstoff LH₂
- flüssiges Helium LHe
- Flüssigerdgas LNG

Nennweiten/Druckstufen

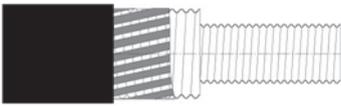
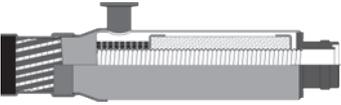
Das FLEXWELL® CRYO PIPE ist als Standardprodukt in den Nennweiten DN 15 bis DN 32 im Temperaturbereich von -200 °C bis +50 °C in der Druckstufe PN 25 lieferbar. Die Nennweite DN 40 ist im Temperaturbereich von -200 °C bis +50 °C für einen maximalen Druck von 30 bar lieferbar. Der maximale Druck bei Temperaturen unterhalb von -200 °C wird auf Anfrage bereitgestellt. Weitere Nennweiten und Druckstufen auf Anfrage. Die maximale Nennweite beträgt DN 200.

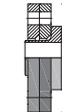
Verlegung

Das FLEXWELL® CRYO PIPE kann direkt oberirdisch in Trassen und in Gebäuden verlegt werden. Hierfür werden passende Haltersysteme angeboten. Auch die Verlegung in einem Stück (ohne Verbindungsstücke oder Schweißarbeiten) in den Gräben ist möglich. Die einzigartige Wellrohrgeometrie des Innen- und Außenrohres sorgt für sehr gute Flexibilität und kompensiert gleichzeitig die thermische Dehnung/Schrumpfung.

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

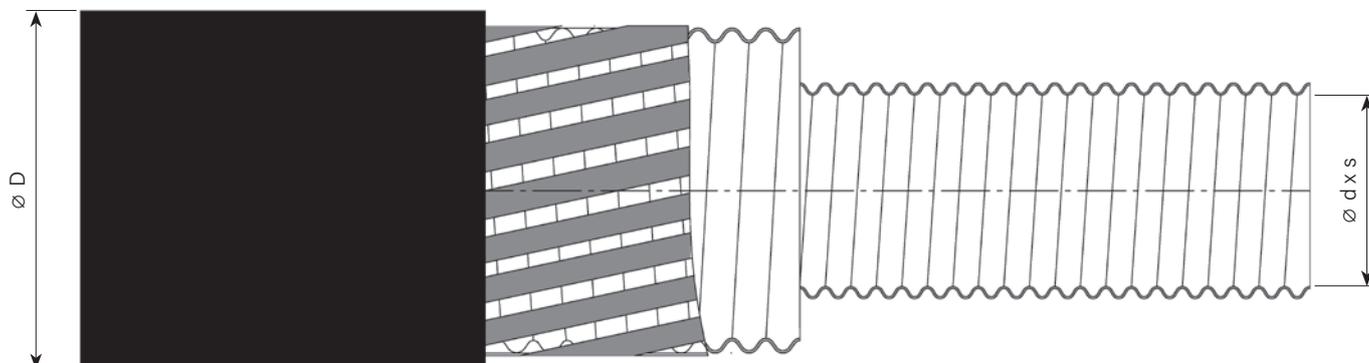
Produktübersicht

Ausführung	Typ FCP	Nennweite	Druck bar	Anschluss Anschlussart	Werkstoff- Nr.	Arbeits- blatt
 Rohr	16/50	15	25	33.7 x 2.6 mm	Innen 1.4404 Außen 1.4404	FCP 2.20.01
	22/50	20		42.4 x 2.6 mm		
	30/61	25		48.3 x 2.6 mm		
	39/74	32		60.3 x 2.6 mm		
	48/94	40	30	76.0 x 3.0 mm		
 Anschlussverbindung lang mit Vakuumpumpstutzen	16/50	15	25	33.7 x 2.6 mm	1.4404 oder 1.4571	FCP 2.30.01
	22/50	20		42.4 x 2.6 mm		
	30/61	25		48.3 x 2.6 mm		
	39/74	32		60.3 x 2.6 mm		
	48/94	40	30	76.0 x 3.0 mm		
 Anschlussverbindung kurz	16/50	15	25	33.7 x 2.6 mm	1.4404 oder 1.4571	FCP 2.30.01
	22/50	20		42.4 x 2.6 mm		
	30/61	25		48.3 x 2.6 mm		
	39/74	32		60.3 x 2.6 mm		
	48/94	40	30	76.0 x 3.0 mm		

Kundenschnittstelle für Typ	FCP 16/50	FCP 22/50	FCP 30/61	FCP 39/74	FCP 48/94
 Bund und geteilter Losflansch nach DIN EN 1092 Typ 11	DN 25/PN 25	DN 32/PN 25	DN 40/PN 25	DN 50/PN 25	DN 65/PN 40
 Reduzierung mit Bund und Losflansch nach DIN EN 1092 Typ 11	DN 15/PN 25	DN 20/PN 25	DN 25/PN 25	DN 32/PN 25	DN 40/PN 40
 DIN Vorschweißflansch nach DIN EN 1092 Typ 11	DN 25/PN 40 DN 15/PN 40	DN 32/PN 40 DN 20/PN 40	DN 40/PN 40 DN 25/PN 40	DN 50/PN 40 DN 32/PN 40	DN 65/PN 40 DN 40/PN 40
 ANSI Vorschweißflansch nach ANSI B16.5	1"/300 lbs ½"/300 lbs	1¼"/300 lbs ¾"/300 lbs	1½"/300 lbs 1"/300 lbs	2"/300 lbs 1¼"/300 lbs	2½"/300 lbs 1½"/300 lbs
 Konzentrische Reduzierung nach EN 10253 Typ B	DN 25 – DN 15	DN 32 – DN 20	DN 40 – DN 25	DN 50 – DN 32	DN 65 – DN 40
 Konzentrische Reduzierung nach ANSI B16.9	1" – ½"	1¼" – ¾"	1½" – 1"	2" – 1¼"	2½" – 1½"
 Kryogene Rohrverschraubung mit Gegenstück	DN 25	DN 25	DN 25		

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Produktaufbau, technische Daten



Werkstoff:

Innenrohr	1.4404
Außenrohr	1.4404
Armierung	1.4301
äußerer Korrosionsschutz	PE-LD-Schutzmantel

Temperaturbereich:

bei 25 bar (DN 15 – DN 32)	-200 °C bis +50 °C
bei 30 bar (DN 40)	-200 °C bis +50 °C

Betriebsdruck:

DN 15 – DN 32	max. 25 bar
DN 40	max. 30 bar
bei Temperaturen unter -200 °C	max. Druck auf Anfrage



Technische Daten

Typ	Nennweite	Innen-durchmesser d mm	Außen-durchmesser D mm	Volumen l/m	Gewicht kg/m	Biege-radius m	Wärme-einfall ¹⁾ W/m	Artikel-Nr.
FCP 16/50	DN 15	16	50	0.20	1.85	0.3	0.4	1086305
FCP 22/50	DN 20	22	50	0.38	1.90	0.3	0.6	1086306
FCP 30/61	DN 25	30	61	0.71	2.40	0.4	0.8	1085059
FCP 39/74	DN 32	39	74	1.19	3.45	0.6	1.0	1086307
FCP 48/94	DN 40	48	94	1.81	4.75	0.8	1.2	1086308

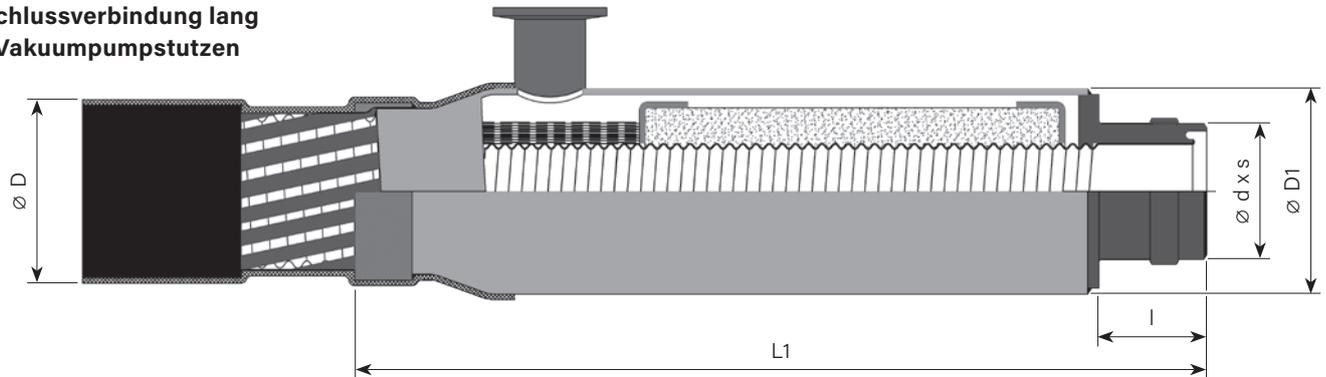
1) Wärmeeinfall bezogen auf flüssigen Stickstoff und eine Umgebungstemperatur von 15 °C.

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Anschlussverbindungen

Anschlussverbindung lang mit Vakuumpumpstutzen, Anschlussverbindung kurz

Anschlussverbindung lang mit Vakuumpumpstutzen

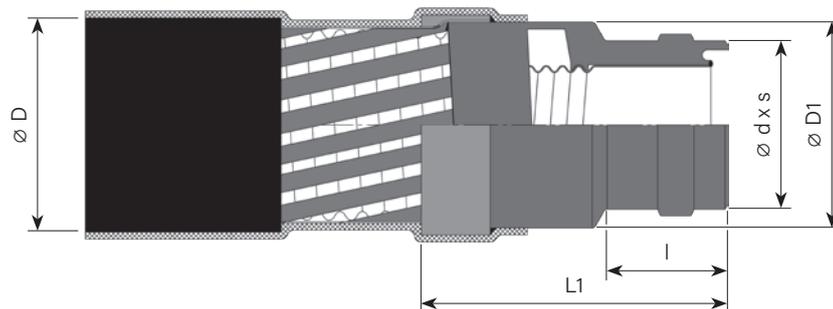


Technische Daten

Typ	Nennweite DN	max. Druck bar	D mm	D1 mm	d x s mm	L1 mm	l	Artikel-Nr.
FCP 16/50	15	25	50	64	33.7 x 2.6	300	20	1086788
FCP 22/50	20	25	50	64	42.4 x 2.6	300	30	1086789
FCP 30/61	25	25	61	73	48.3 x 2.6	300	38	1086790
FCP 39/74	32	25	74	84	60.3 x 2.6	300	38	1086791
FCP 48/94	40	30	94	102	70.0 x 3.0	340	41	1086792



Anschlussverbindung kurz



Technische Daten

Typ	Nennweite DN	max. Druck bar	D mm	D1 mm	d x s mm	L1 mm	l	Artikel-Nr.
FCP 16/50	15	25	50	53	33.7 x 2.6	80	30	1086793
FCP 22/50	20	25	50	53	42.4 x 2.6	80	30	1086794
FCP 30/61	25	25	61	63	48.3 x 2.6	90	35	1086795
FCP 39/74	32	25	74	75	60.3 x 2.6	90	35	1086796
FCP 48/94	40	30	94	100	70.0 x 3.0	105	38	1086797



Dimensionen

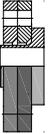
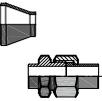
Typ	Nennweite DN	Außendurchmesser D1 „kurz“ mm	Außendurchmesser D1 „lang“ mm	Länge L1 „kurz“ mm	Länge L1 „lang“ mm	Schweißanschluss mm
FCP 16/50	15	53	63.5	80	300	33.7 x 2.6
FCP 22/50	20	53	63.5	80	300	42.4 x 2.6
FCP 30/61	25	63	73.0	90	300	48.3 x 2.6
FCP 39/74	32	75	84.0	90	300	60.3 x 2.6
FCP 48/94	40	100	102.0	105	340	70.0 x 3.0

Bei Rohrlängen bis 30 m wird je eine Anschlussverbindung lang und eine Anschlussverbindung kurz angebaut.
Bei Rohrlängen über 30 m werden zwei Anschlussverbindungen lang angebaut.

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Kundenschnittstellen

geflanscht, geschweißt, geschraubt

Kundenschnittstelle	Typ:	FCP 16/50	FCP 22/50	FCP 30/61	FCP 39/74	FCP 48/94	
	Bund mit geteiltem Losflansch nach DIN EN 1092 Typ 11	Artikel-Nr.: 1086763	DN 25/PN 25 1086763	DN 32/PN 25 1086764	DN 40/PN 25 1086765	DN 50/PN 25 1086766	DN 65/PN 40 1086767
	Reduzierung mit Bund und Losflansch nach DIN EN 1092 Typ 11	Artikel-Nr.: 1086798	DN 15/PN 25 1086798	DN 20/PN 25 1086799	DN 25/PN 25 1086800	DN 32/PN 25 1086801	DN 40/PN 40 1086802
	DIN Vorschweißflansch nach DIN EN 1092 Typ 11	Artikel-Nr.: 1086740 1086710	DN 25/PN 40 1086740 DN 15/PN 40 ¹⁾ 1086710	DN 32/PN 40 1086741 DN 20/PN 40 ¹⁾ 1086711	DN 40/PN 40 1086742 DN 25/PN 40 ¹⁾ 1086740	DN 50/PN 40 1086712 DN 32/PN 40 ¹⁾ 1086741	DN 65/PN 40 1086713 DN 40/PN 40 ¹⁾ 1086742
	Konzentrische Reduzierung nach EN 10253 Typ B	Artikel-Nr.: 1086750	DN 25 – DN 15 1086750	DN 32 – DN 20 1086751	DN 40 – DN 25 1086752	DN 50 – DN 32 1086753	DN 65 – DN 40 1086755
	ANSI Vorschweißflansch nach ANSI B16.5	Artikel-Nr.: 1086743 1086714	1"/300 lbs 1086743 ½"/300 lbs ¹⁾ 1086714	1¼"/300 lbs 1086716 ¾"/300 lbs ¹⁾ 1086715	1½"/300 lbs 1086718 1"/300 lbs ¹⁾ 1086743	2"/300 lbs 1086719 1¼"/300 lbs ¹⁾ 1086716	2½"/300 lbs 1086720 1½"/300 lbs ¹⁾ 1086718
	Konzentrische Reduzierung nach ANSI B16.9	Artikel-Nr.: 1086756	1" – ½" 1086756	1¼" – ¾" 1086758	1½" – 1" 1086759	2" – 1¼" 1086761	2½" – 1½" 1086762
	Kryogene Rohrverschraubung mit Gegenstück	Artikel-Nr.: 1086804	DN 25 1086804	DN 25 1086805	DN 25 1086806		

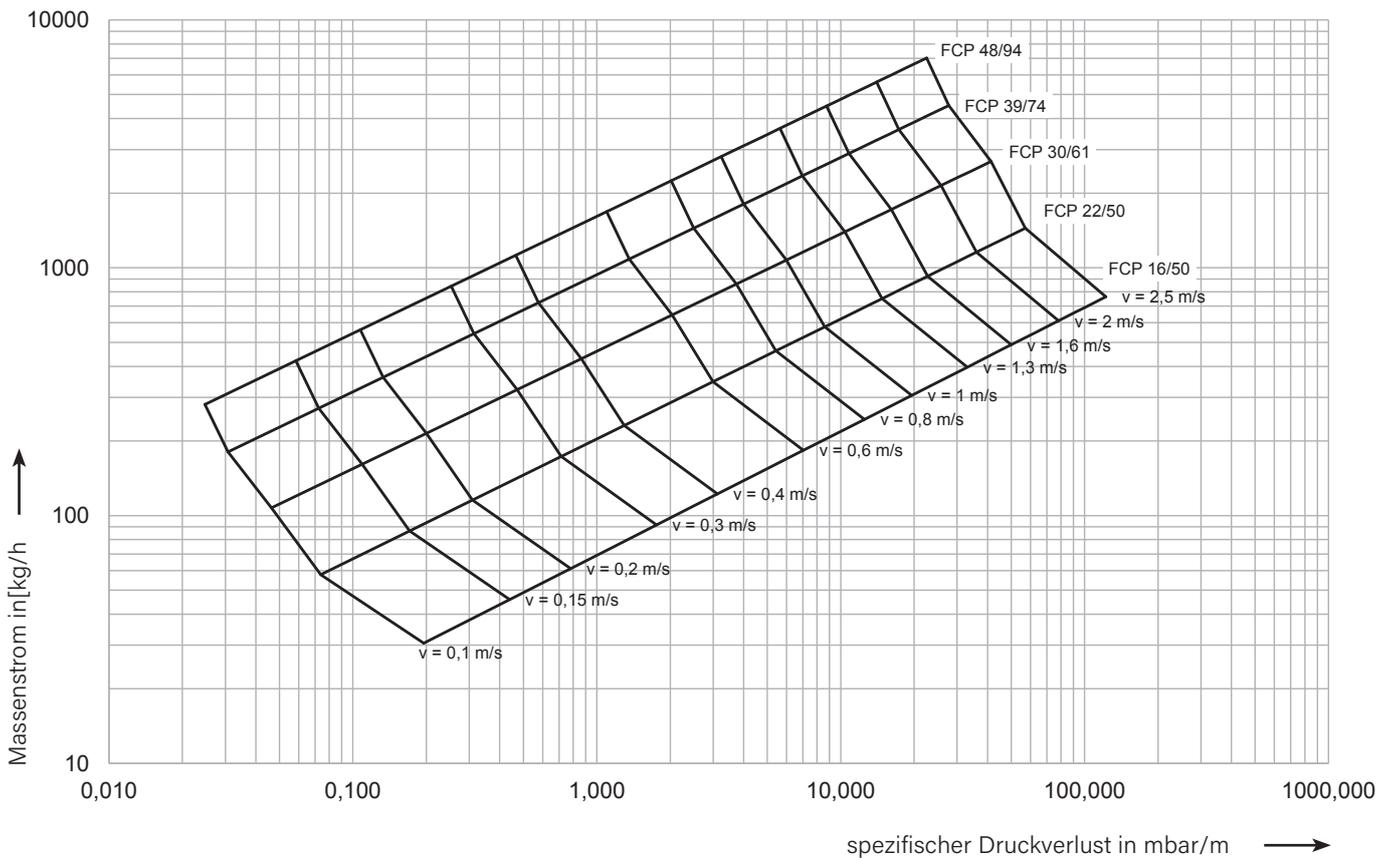
1) Um die kleinere Flansch-Nennweite verwenden zu können, muss zuerst eine entsprechende Reduzierung angeschweißt werden.

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Strömungstechnik

Druckverlustdiagramm für LNG (flüssiges Methan)

Temperatur: -161 °C (112 K)
 Druck: 3 bar g (4 bar a)
 Dichte: 422 kg/m³
 Dynamische Viskosität: 116 μ Pa·s



Beispiel:

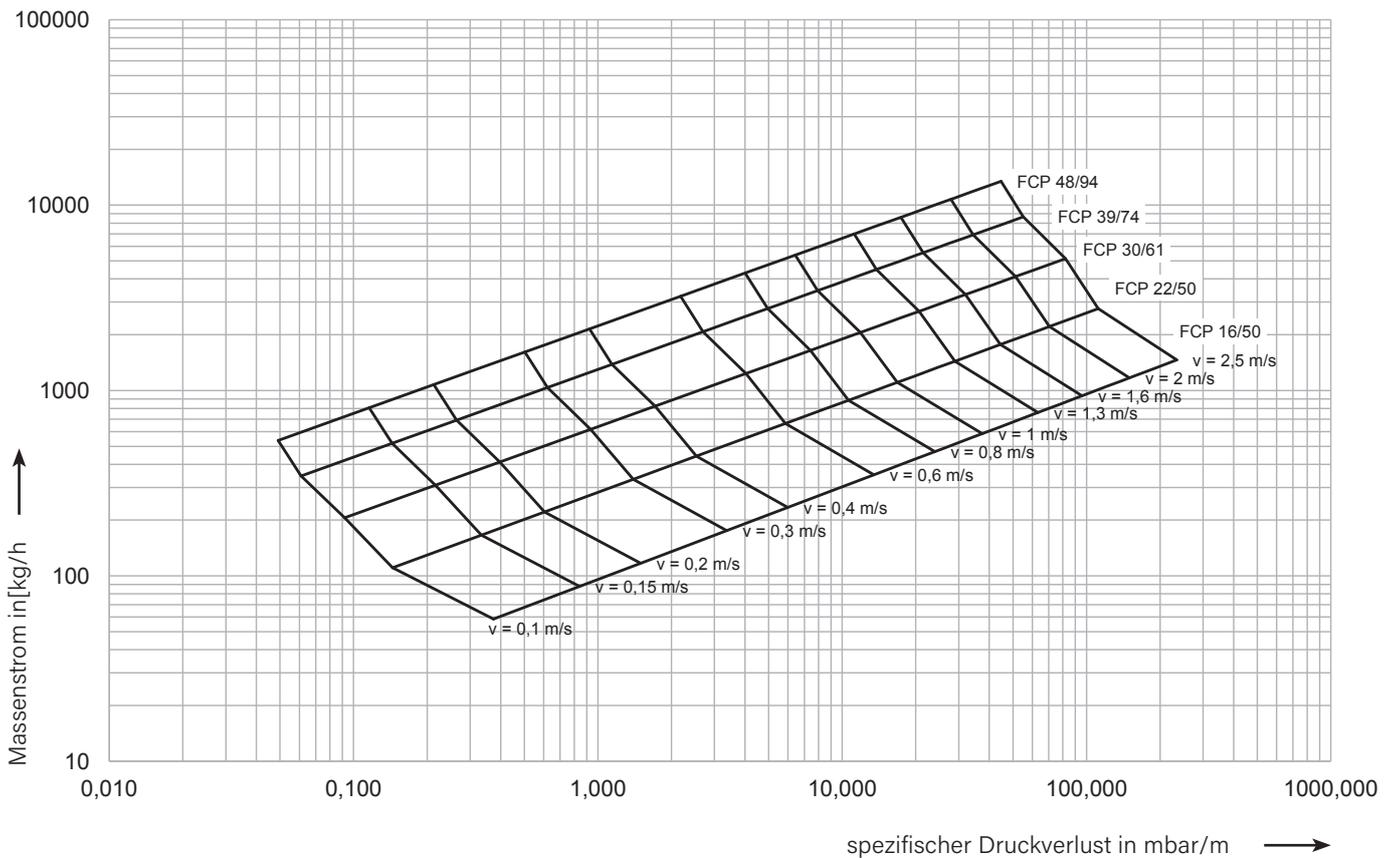
Rohr DN 25 (FCP 30/61)
 Massendurchfluss 1500 kg/h
 bei einer Geschwindigkeit von ca. 1.4 m/s
 ist der Druckverlust 12 mbar/m

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Strömungstechnik

Druckverlustdiagramm für LN₂ (flüssiger Stickstoff)

Temperatur: -196 °C (77 K)
 Druck: 3 bar g (4 bar a)
 Dichte: 808 kg/m³
 Dynamische Viskosität: 163 μ Pa·s



Beispiel:

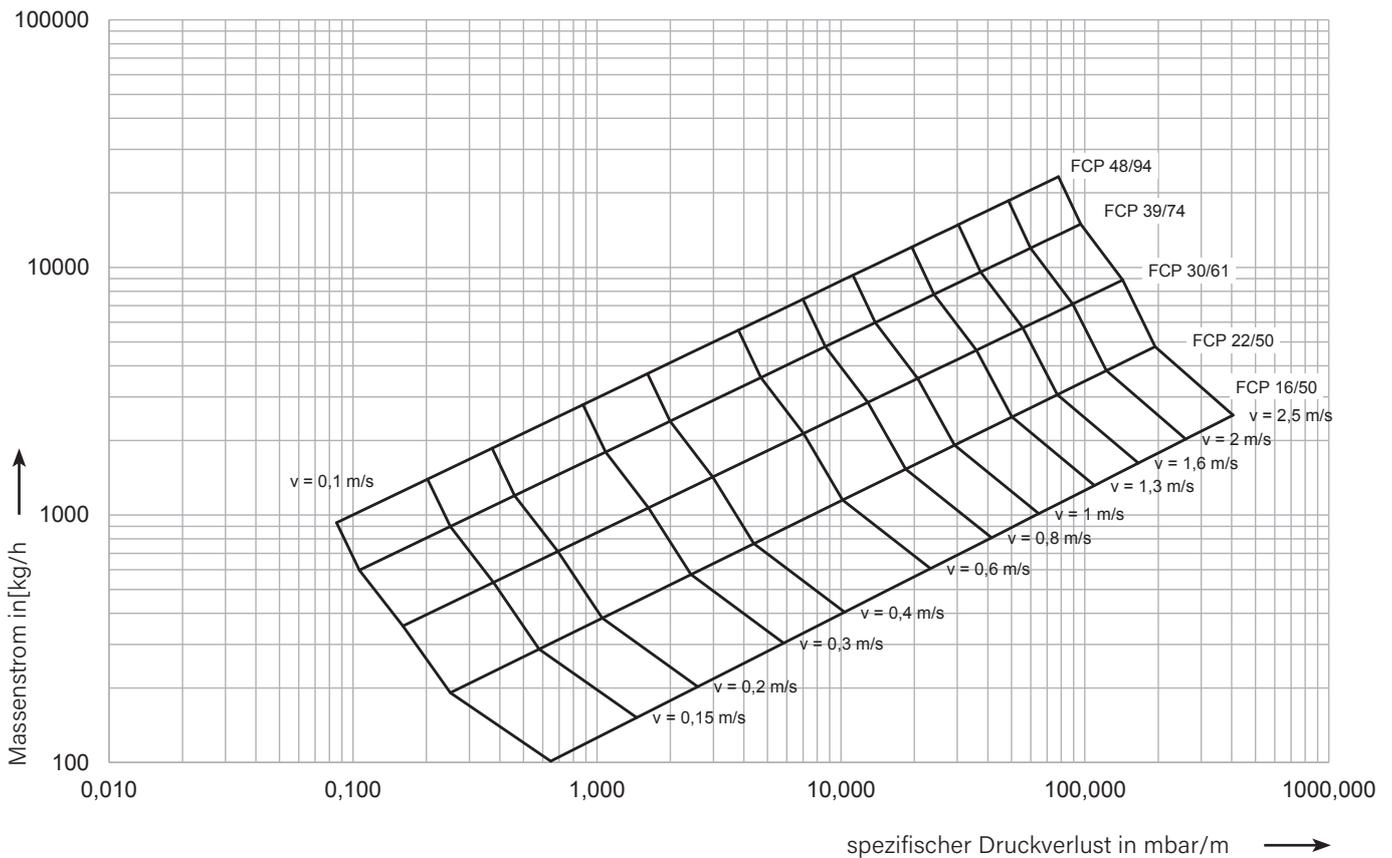
Rohr DN 25 (FCP 30/61)
 Massendurchfluss 2000 kg/h
 bei einer Geschwindigkeit von ca. 1 m/s
 ist der Druckverlust 11 mbar/m

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Strömungstechnik

Druckverlustdiagramm für LAr (flüssiges Argon)

Temperatur: -186 °C (87 K)
 Druck: 3 bar g (4 bar a)
 Dichte: 1398 kg/m³
 Dynamische Viskosität: 264 μ Pa·s



Beispiel:

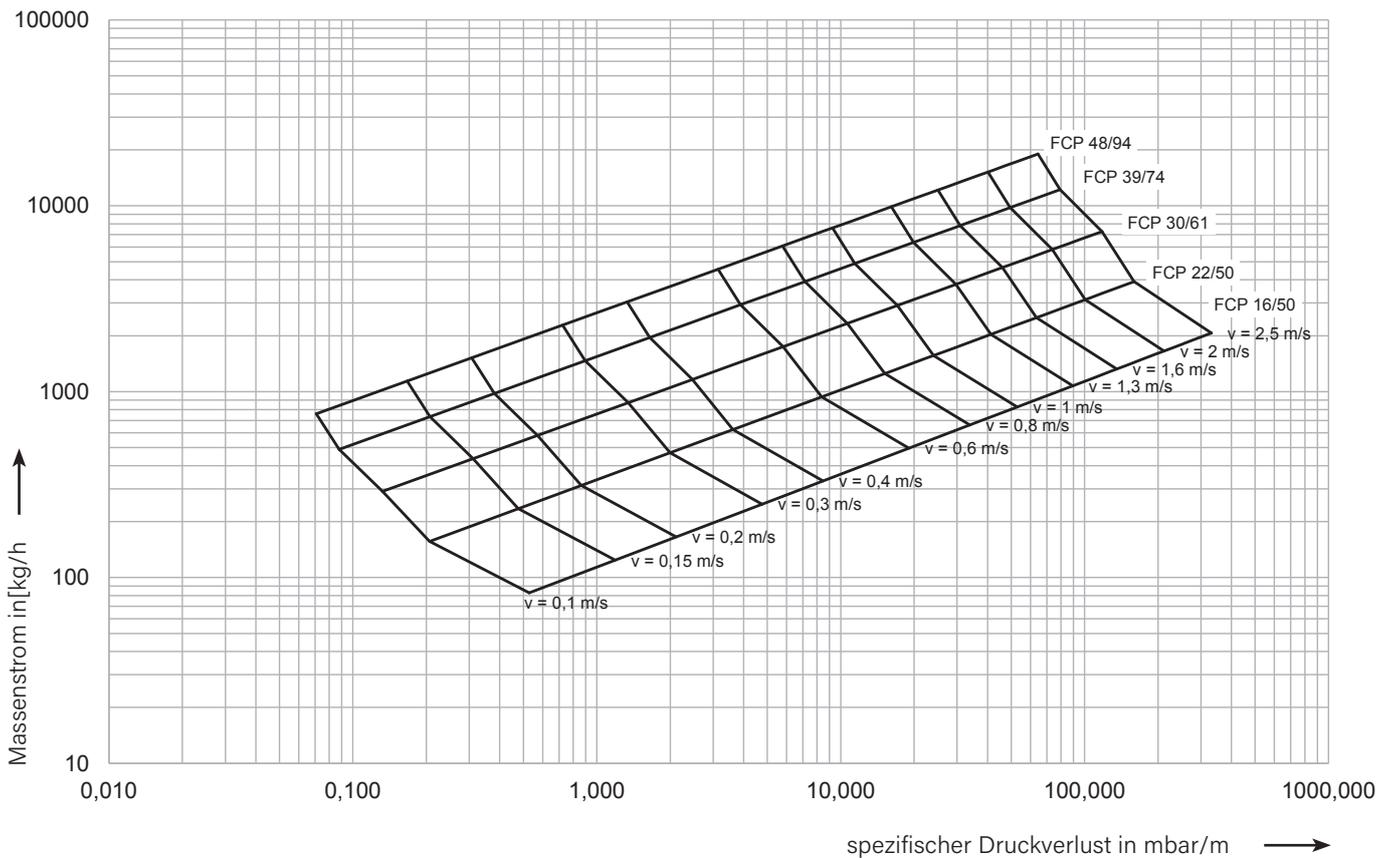
Rohr DN 20 (FCP 22/50)
 Massendurchfluss 1300 kg/h
 bei einer Geschwindigkeit von ca. 0,63 m/s
 ist der Druckverlust 11 mbar/m

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Strömungstechnik

Druckverlustdiagramm für LOX (flüssiger Sauerstoff)

Temperatur: -183 °C (90 K)
 Druck: 3 bar g (4 bar a)
 Dichte: 1143 kg/m³
 Dynamische Viskosität: 196 µ Pa·s



Beispiel:

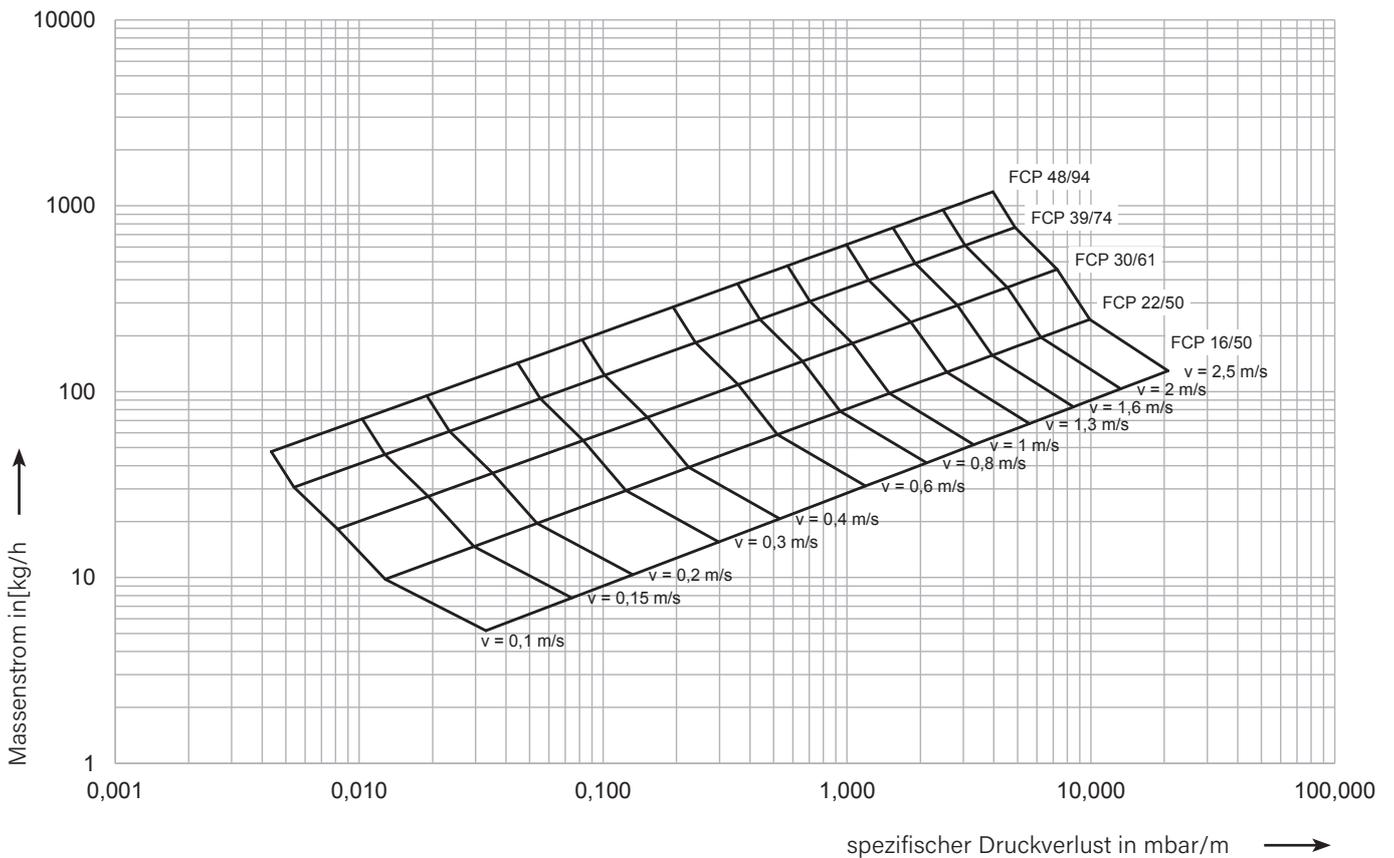
Rohr DN 32 (FCP 39/74)
 Massendurchfluss 4500 kg/h
 bei einer Geschwindigkeit von ca. 0,92 m/s
 ist der Druckverlust 10 mbar/m

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Strömungstechnik

Druckverlustdiagramm für LH₂ (flüssiger Wasserstoff – reiner para-Wasserstoff)

Temperatur: -253 °C (20 K)
 Druck: 3 bar g (4 bar a)
 Dichte: 71,5 kg/m³
 Dynamische Viskosität: 14 μ Pa·s



Beispiel:

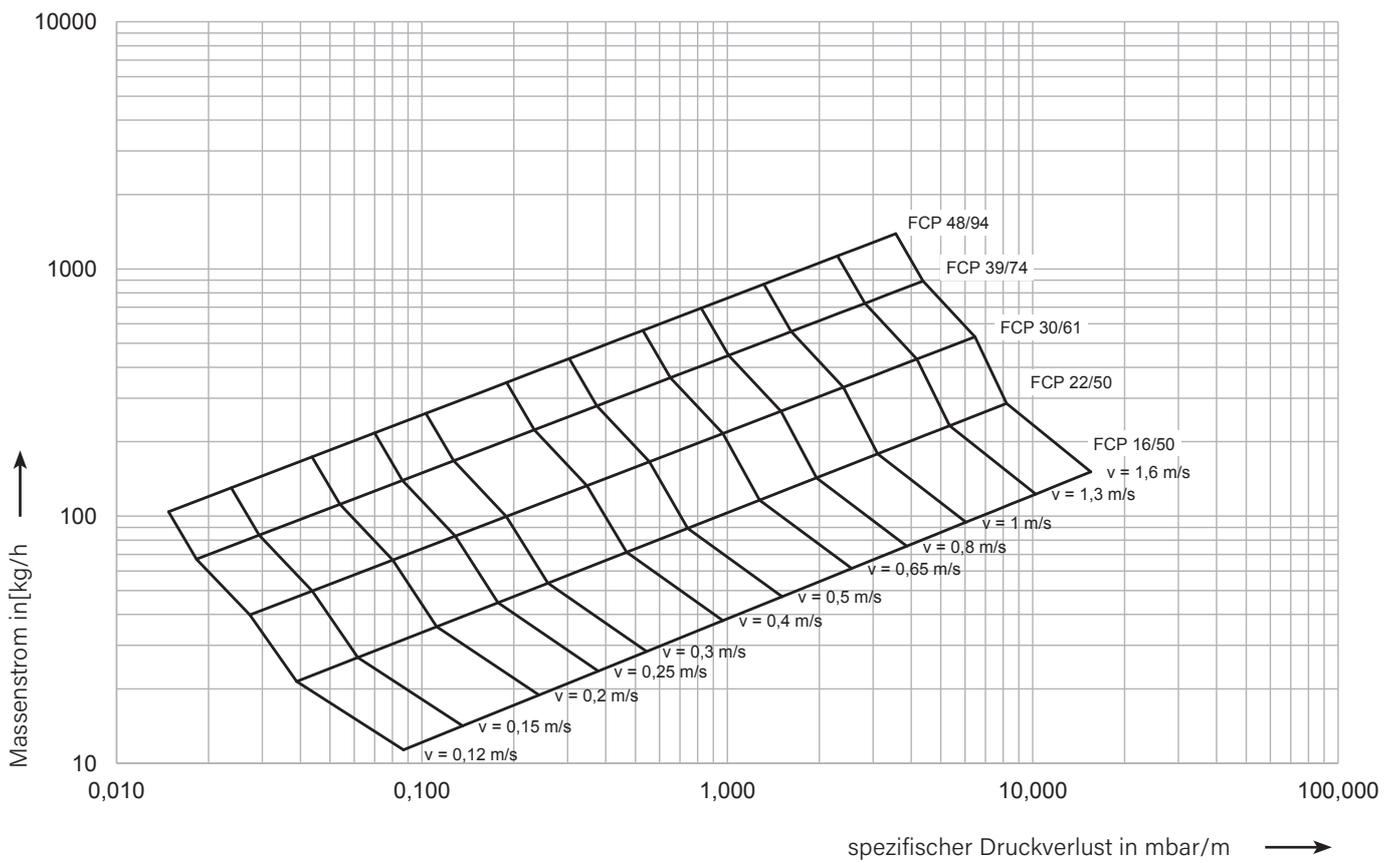
Rohr DN 15 (FCP 16/50)
 Massendurchfluss 50 kg/h
 bei einer Geschwindigkeit von ca. 0.96 m/s
 ist der Druckverlust 3 mbar/m

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Strömungstechnik

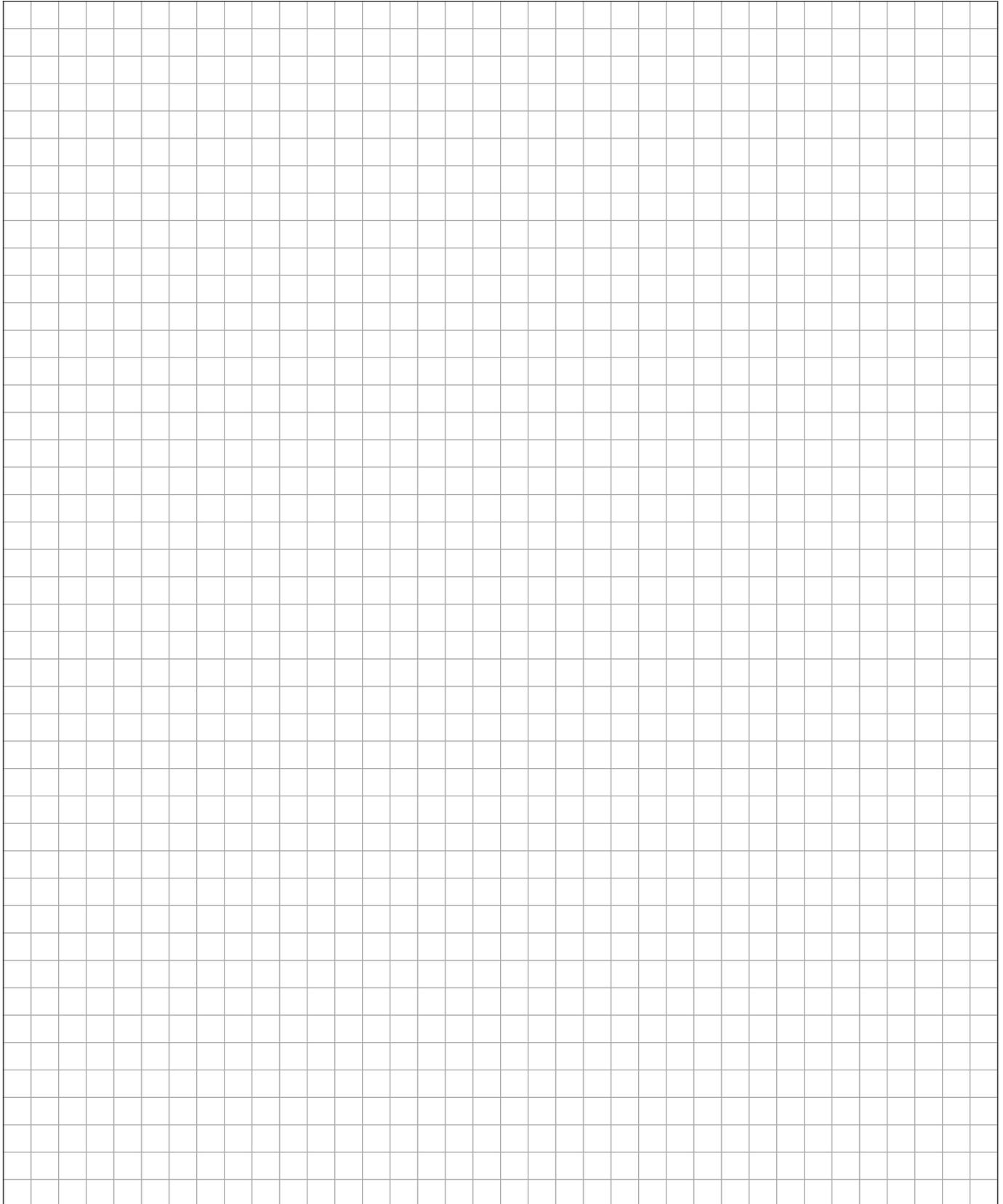
Druckverlustdiagramm für LHe (flüssiges Helium)

Temperatur: -269 °C (4.2 K)
 Druck: 1 bar g (2 bar a)
 Dichte: 130 kg/m³
 Dynamische Viskosität: 3,4 μ Pa·s



FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Notizen



A BRUGG GROUP COMPANY

