

BRUGG

Pipes

FLEXWELL® CRYO PIPE

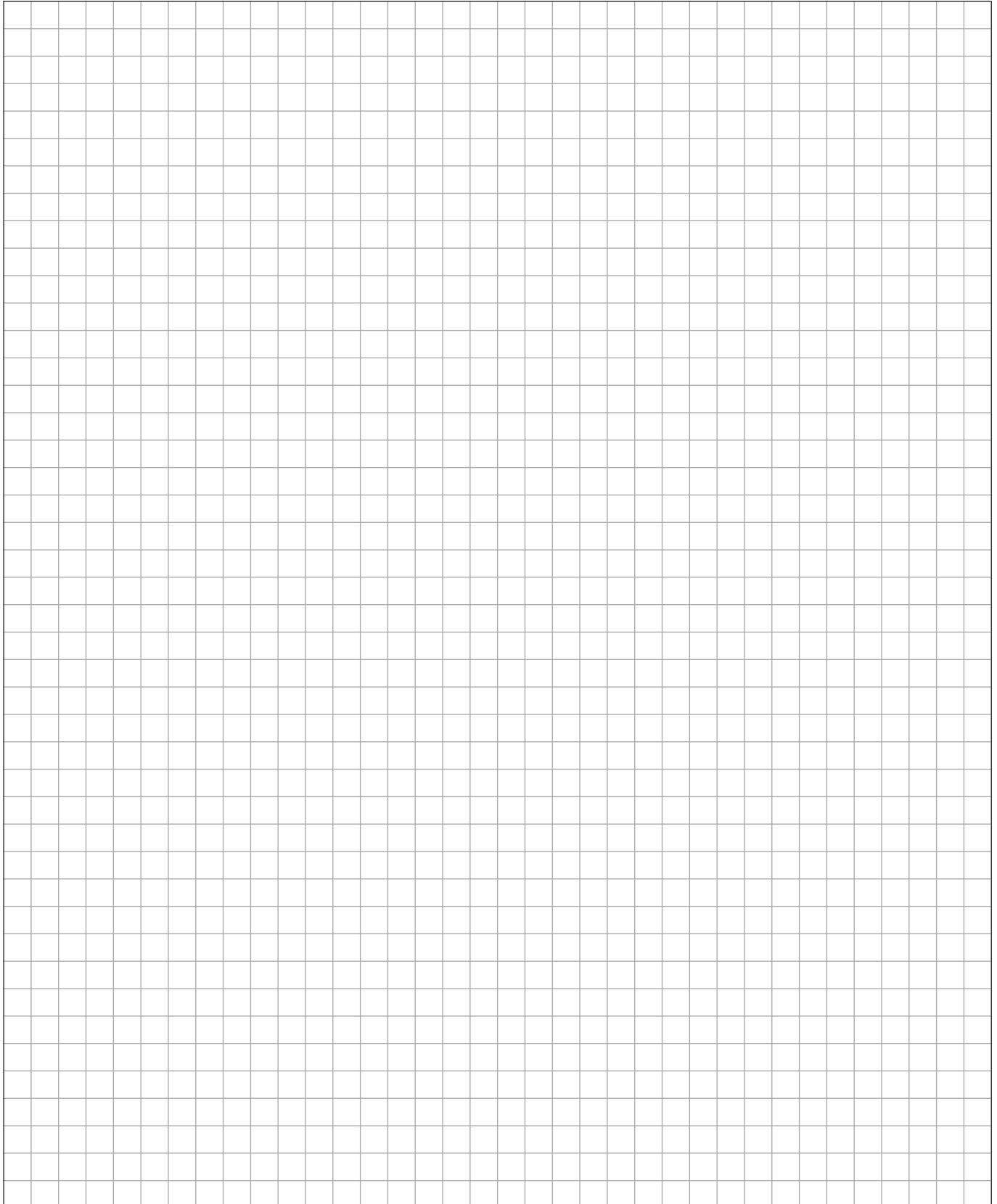
Rohrsystem für kryogene Gase
Technik

**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 LO _x (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 (FCP) ist die einfache Lösung für ein kryogenes Rohrsystem. Das leicht und schnell zu installierende vakuumisolierte Rohrsystem wird fertig konfektioniert angeliefert und kann in kürzester Zeit installiert werden. BRUGG Pipesystems unterstützt durch Auslegung, Auswahl, schnelle Lieferung und Installation bei der effizienten Projektrealisierung.

Das FLEXWELL® CRYO PIPE ist für den oberirdischen und unterirdischen Transport von tiefkalt verflüssigten Gasen entwickelt worden. Die speziell angepasste Superisolierung aus stark reflektierender Folie zusammen mit den je nach Größe angepassten Abstandshaltern im Vakuumraum ermöglicht den effizienten und sicheren Transport mit geringem Wärmeeinfall über die Länge der Rohrleitung. Die extra angepasste Edelstahl-Bandarmierung des Außenrohres gewährleistet eine hohe Druckstabilität des FLEXWELL® CRYO PIPE, eine geringe Längendehnung und ist zudem eine zugsteife Komponente, um die Rohrleitung gefahrlos verlegen und einziehen zu können. Das Rohrsystem ist für einen maximalen Druck von 25 bar (PN 25) im Temperaturbereich von -200 °C (73 K) bis maximal +50 °C ausgelegt.

Da das Außenrohr durch die Bandarmierung ebenfalls druckfest ausgeführt ist, stellt es in Anlehnung an VDI 2263-3 ein Secondary Containment dar. Falls erforderlich kann das FLEXWELL® CRYO PIPE zusätzlich mit einer Vakuum-Lecküberwachung ausgerüstet werden.

Aufbau

Das FLEXWELL® CRYO PIPE ist ein flexibles, doppelwandiges, vakuumisoliertes Rohrsystem für den Transport aller tiefkalt verflüssigten Gase. Das Rohr besteht aus einem spiralgewellten Edelstahl-Innenrohr, einem spiralgewellten Edelstahl-Außenrohr und dazwischen befindlicher kryogener Isolierung. Die Isolierung besteht aus stark reflektierenden Polymerfolien und Abstandshaltern in einem Vakuumraum, um den gesamten Wärmeeinfall in das Rohrsystem zu minimieren. Auf dem Außenrohr ist zusätzlich eine Bandarmierung aus Edelstahl aufgebracht, um das FLEXWELL® CRYO PIPE mit einer höheren Druckstabilität zu versehen, eine geringe Längendehnung zu gewährleisten und die Zugfestigkeit des Rohres für eine leichte und sichere Installation zu erhöhen. Die letzte Schicht ist ein PE-Schutzmantel.

Anwendungsgebiete

Transport von tiefkalt verflüssigten Gasen wie

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

Nennweiten/Druckstufen

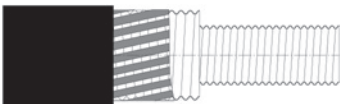
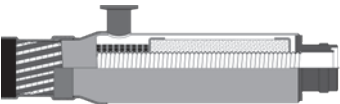

Das FLEXWELL® CRYO PIPE ist aktuell als Standardprodukt in den Nennweiten DN 15 bis DN 32 im Temperaturbereich von -200 °C bis +50 °C in der Druckstufe PN 25 lieferbar. Die maximalen Drücke bei Temperaturen unterhalb von -200 °C werden auf Anfrage bereitgestellt. Weitere Nennweiten und Druckstufen auf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

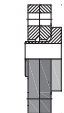
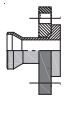

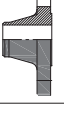



Verlegung

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

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

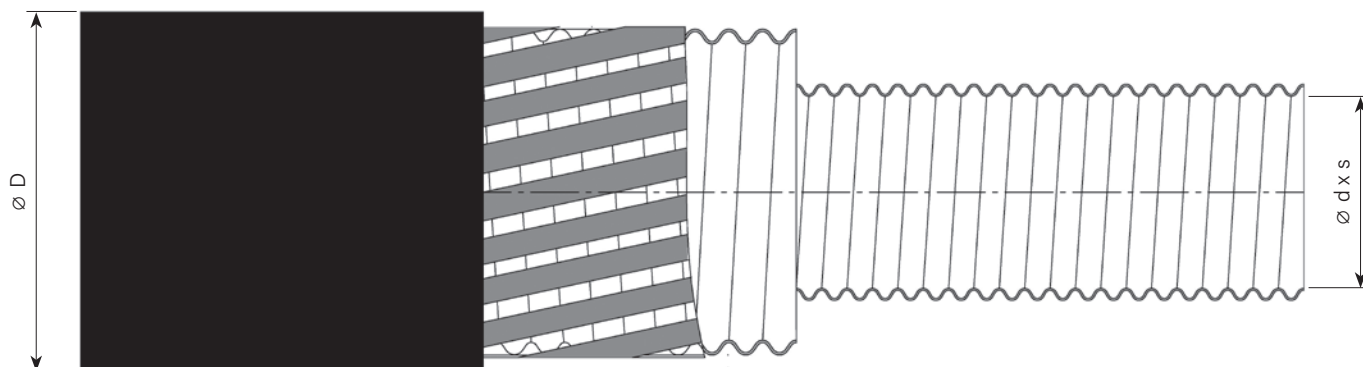
Produktübersicht

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

Kundenschnittstelle für Typ	FCP 16/50	FCP 22/50	FCP 30/61	FCP 39/74
 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
 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
 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
 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
 Konzentrische Reduzierung nach EN 10253 Typ B	DN 25 – DN 15	DN 32 – DN 20	DN 40 – DN 25	DN 50 – DN 32
 Konzentrische Reduzierung nach ANSI B16.9	1" – ½"	1¼" – ¾"	1½" – 1"	2" – 1¼"
 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 PN 25 -200 °C bis +50 °C

Betriebsdruck:

max. 25 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

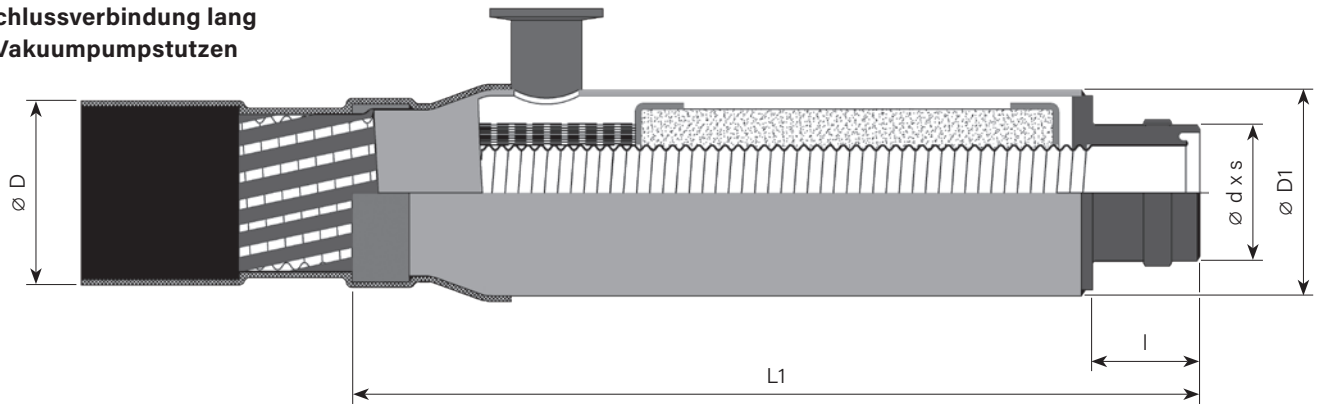
1) Wärmeeinfall bezogen auf flüssigen Stickstoff und eine Umgebungstemperatur von 15 °C.

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Anschlussverbindungen

Anschlussverbindung lang mit Vakuumpumpstutzen, Anschlussverbindung kurz

Anschlussverbindung lang mit Vakuumpumpstutzen

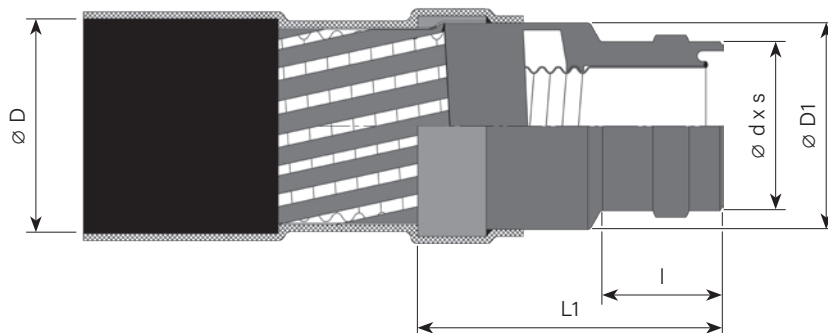


Technische Daten

Typ	Nennweite DN	Druckstufe PN	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



Anschlussverbindung kurz



Technische Daten

Typ	Nennweite DN	Druckstufe PN	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



Dimensionen

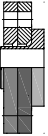
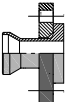


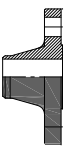

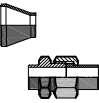
Typ	Nennweite DN	Außendurchmesser D1 „kurz“ mm	Außendurchmesser D1 „lang“ mm	Länge L1 „kurz“ mm	Länge L1 „lang“ mm	Schweißanschluss mm
FCP 16/50	15	53	63.5	80	300	33.7 x 2.6
FCP 22/50	20	53	63.5	80	300	42.4 x 2.6
FCP 30/61	25	63	73.0	90	300	48.3 x 2.6
FCP 39/74	32	75	84.0	90	300	60.3 x 2.6

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
 Bund mit geteiltem Losflansch nach DIN EN 1092 Typ 11	Artikel-Nr.:	DN 25/PN 25 1086763	DN 32/PN 25 1086764	DN 40/PN 25 1086765	DN 50/PN 25 1086766
 Reduzierung mit Bund und Losflansch nach DIN EN 1092 Typ 11	Artikel-Nr.:	DN 15/PN 25 1086798	DN 20/PN 25 1086799	DN 25/PN 25 1086800	DN 32/PN 25 1086801
 DIN Vorschweißflansch nach DIN EN 1092 Typ 11	Artikel-Nr.:	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
 Konzentrische Reduzierung nach EN 10253 Typ B	Artikel-Nr.:	DN 25 – DN 15 1086750	DN 32 – DN 20 1086751	DN 40 – DN 25 1086752	DN 50 – DN 32 1086753
 ANSI Vorschweißflansch nach ANSI B16.5	Artikel-Nr.:	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
 Konzentrische Reduzierung nach ANSI B16.9	Artikel-Nr.:	1" – ½" 1086756	1¼" – ¾" 1086758	1½" – 1" 1086759	2" – 1¼" 1086761
 Kryogene Rohrverschraubung mit Gegenstück	Artikel-Nr.:	DN 25 1086804	DN 25 1086805	DN 25 1086806	

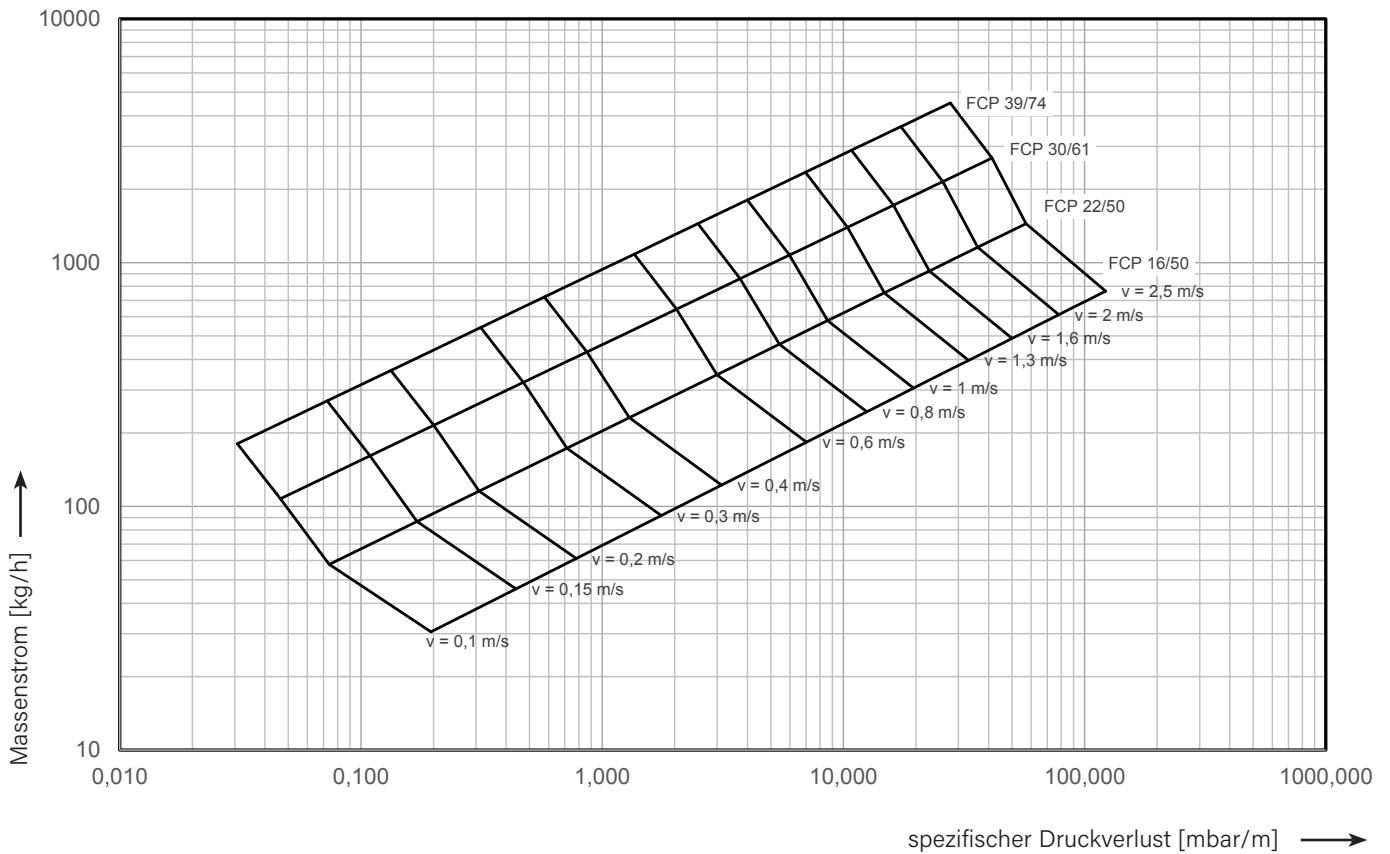
1) Um die kleinere Flansch-Nennweite verwenden zu können, muss zuerst eine entsprechende Reduzierung angeschweißt werden.

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:

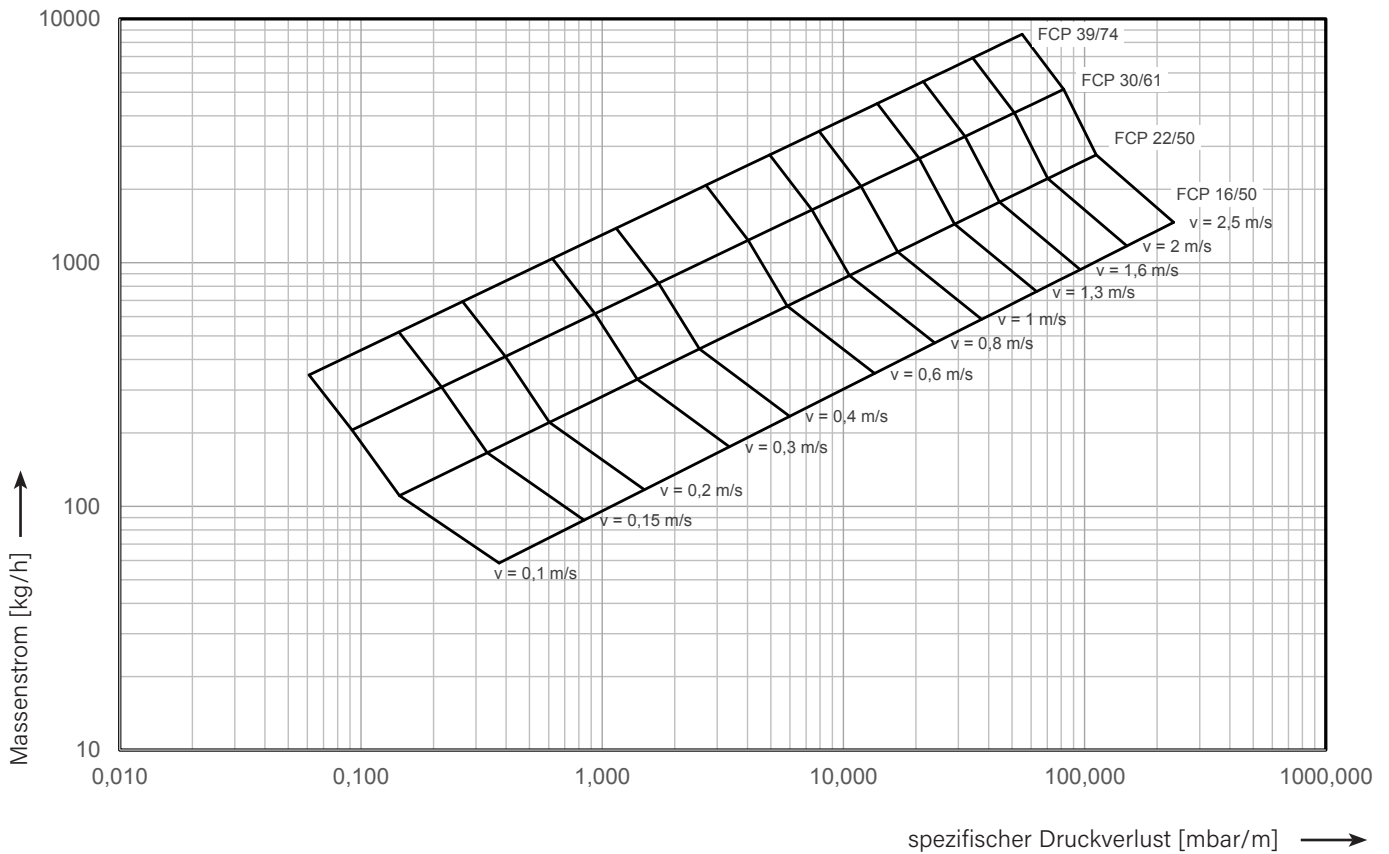
Rohr DN 25 (FCP 30/61)
 Massendurchfluss 1500 kg/h bei einer
 Geschwindigkeit von ca. 1,4 m/s ist der
 Druckverlust 12 mbar/m

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:

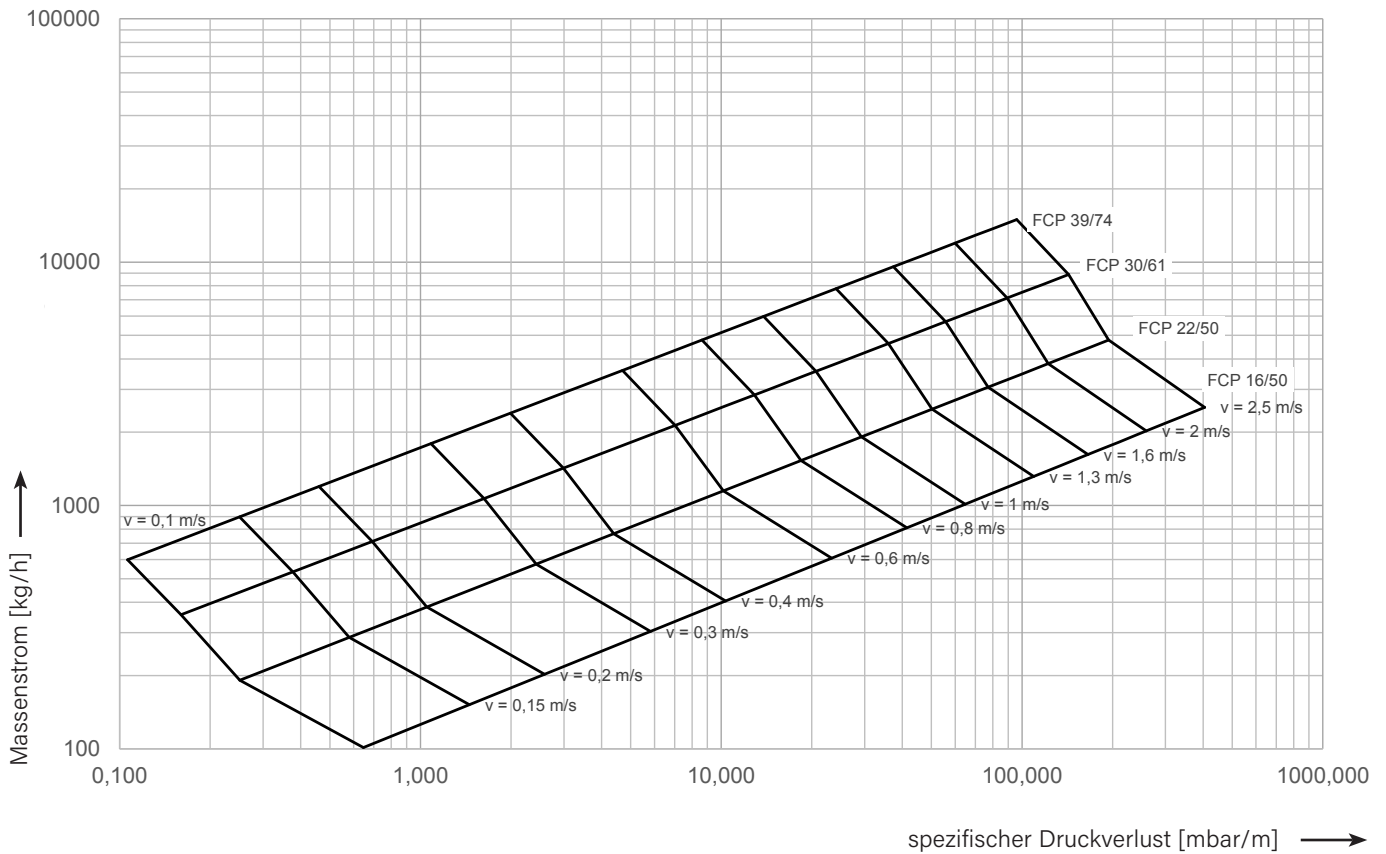
Rohr DN 25 (FCP 30/61)
 Massendurchfluss 2000 kg/h bei einer
 Geschwindigkeit von ca. 1 m/s ist der
 Druckverlust 11 mbar/m

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:

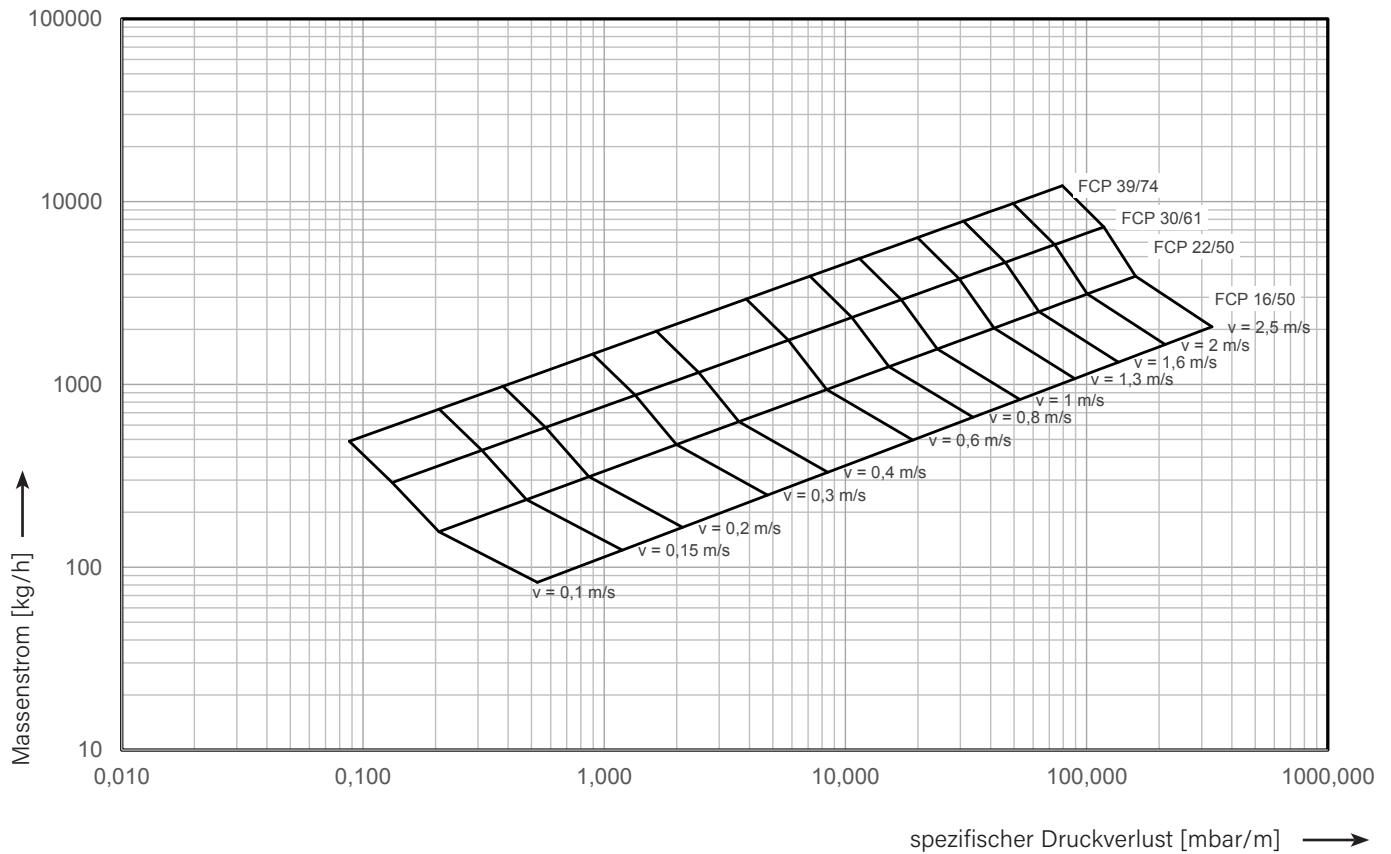
Rohr DN 20 (FCP 22/50)
 Massendurchfluss 1300 kg/h bei einer
 Geschwindigkeit von ca. 0,63 m/s ist der
 Druckverlust 11 mbar/m

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Strömungstechnik

Druckverlustdiagramm für LO_x (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:

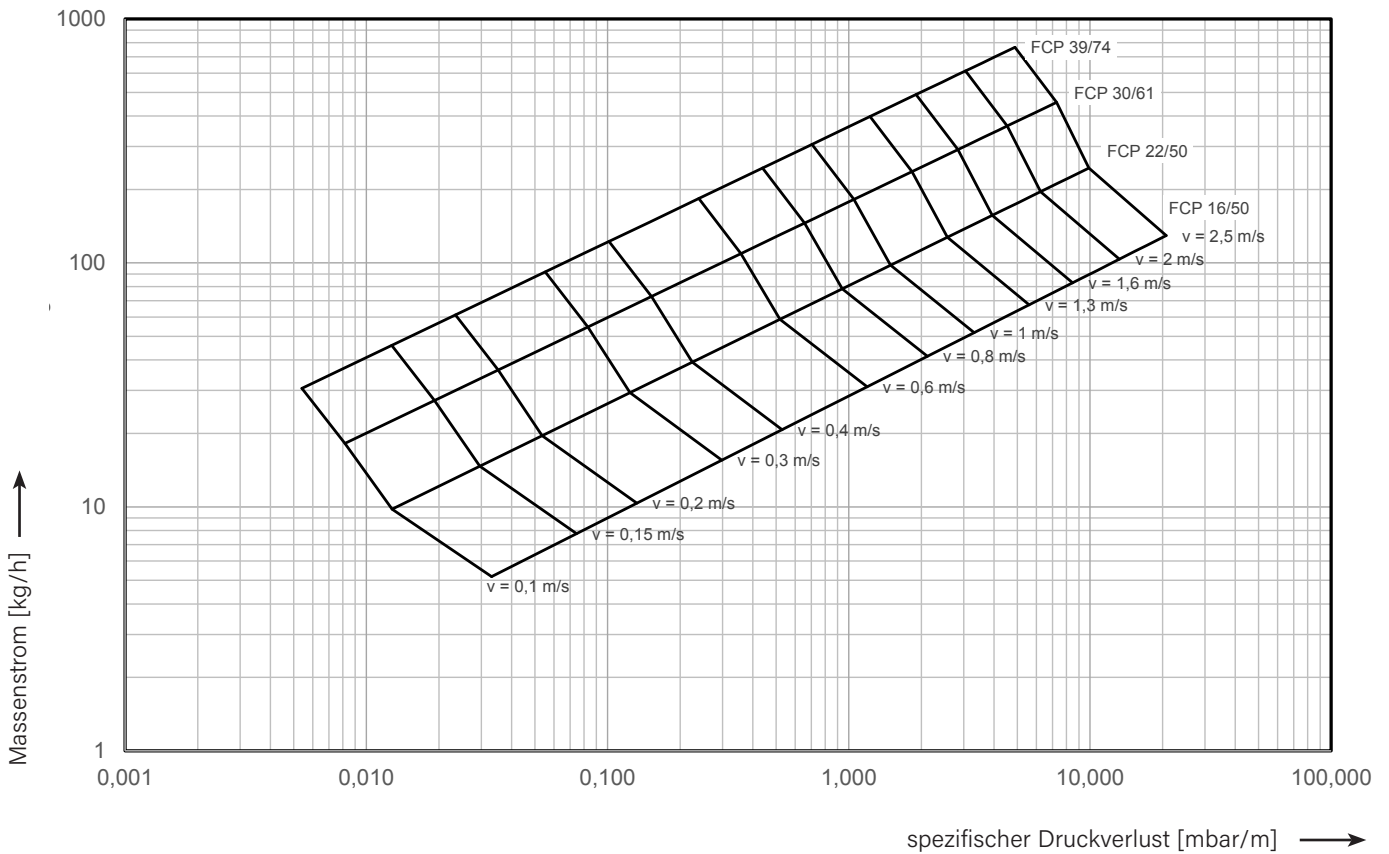
Rohr DN 32 (FCP 39/74)
 Massendurchfluss 4500 kg/h bei einer
 Geschwindigkeit von ca. 0.92 m/s ist der
 Druckverlust 10 mbar/m

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:

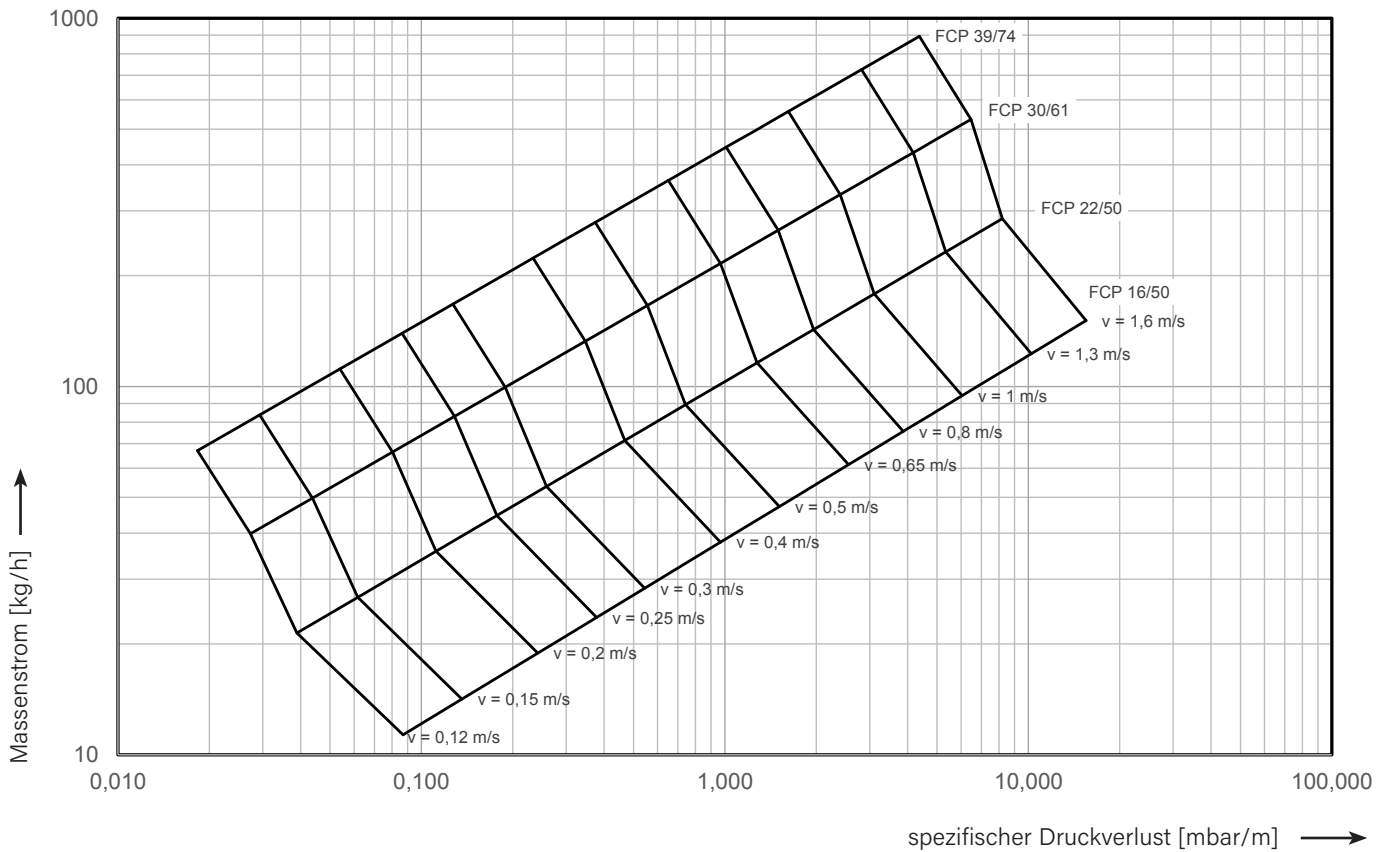
Rohr DN 15 (FCP 16/50)
 Massendurchfluss 50 kg/h bei einer
 Geschwindigkeit von ca. 0,96 m/s ist der
 Druckverlust 3 mbar/m

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Strömungstechnik

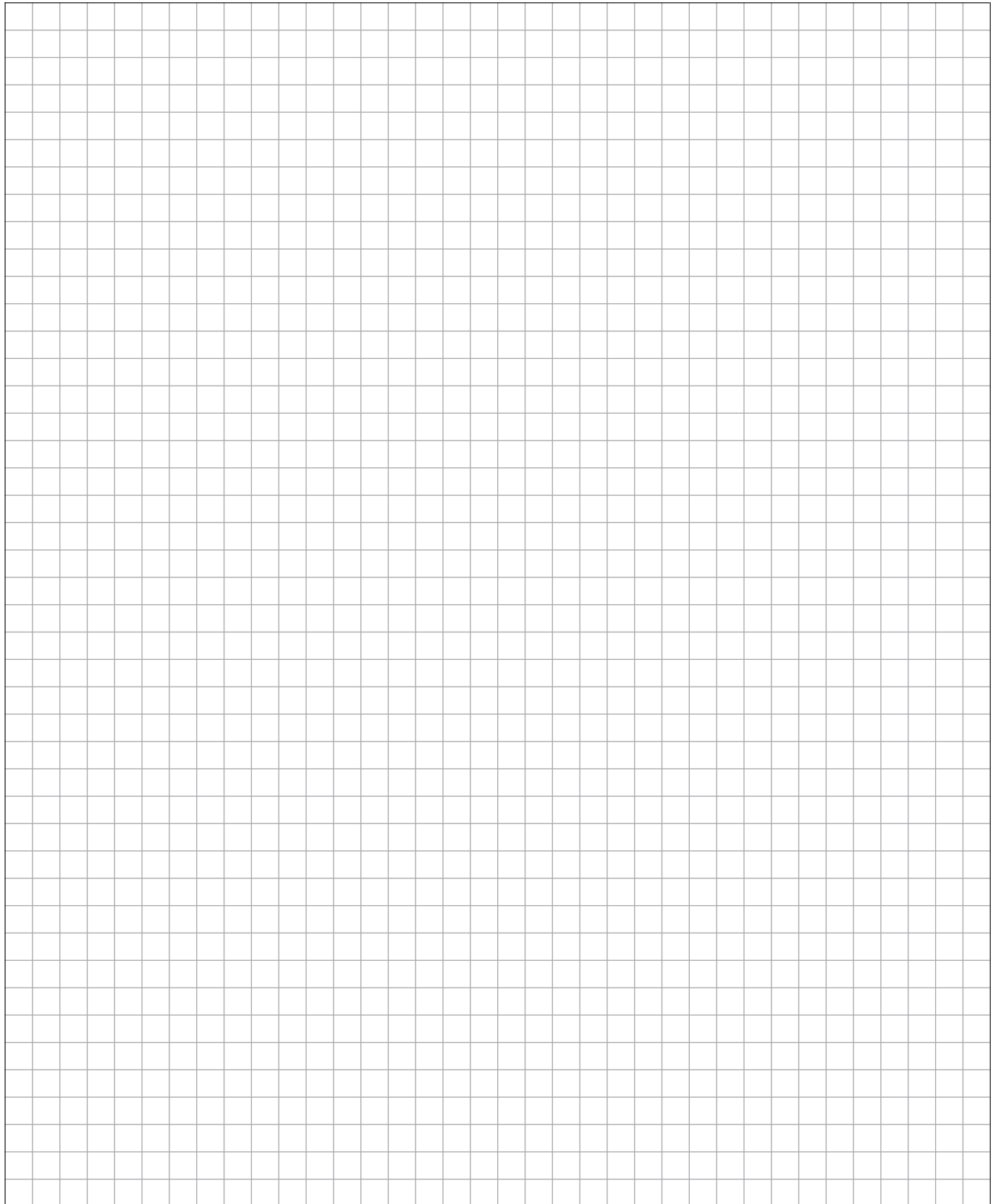
Druckverlustdiagramm für LHe (flüssiges Helium)

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

DE 11/20 / 000 ex. / xxxxxx

