ROHRSYSTEME
bewährte Qualität
Made in Germany

BQ ROHRSYSTEME

PP-R / PP-RCT, hot & cold water

Pipes & Fittings System

Made in Germany

BQ-Rohrsysteme GmbH
Knickweg 1
37688 Beverungen-Würgassen
GERMANY

www.bq-germany.de
Phone: +49-5273-3893-23
Fax: +49-5273-3893-20

Welcome

Founded in 1984 by Mr. Heinz Vössing, Beku Kunststoffwerke began with four extrusion production lines. In 1997, the founder's son, Markus Vössing, joined the management team. From the beginning of his tenure, Markus started to increase the product range. The company's policy of providing an exceptional product, exceptionally priced, has led to healthy growth.

Beku is still a family owned and operated company – now led by Markus Vössing – and has been able to produce very efficiently as a result of low overheads. There are now three sites with 25 extrusion lines producing pipes and profiles of PVC, PE and PP. The products are sold both with Beku's branding and in OEM products.

Until 2009, Beku produced PP-R pipes solely for other companies. Starting in 2010, Beku began developing its own fittings to complement its PP-R pipe system.

Since the formation of **BQ Rohrsysteme GmbH** in 2011, the company has offered a complete PP-R pipe system with PP-R fittings proudly made in Germany.

"**BQ**" stands for best quality – made in Germany – at the best price.

Willkommen

Heinz Vössing gründete im Jahr 1984 die Beku Kunststoffwerke GmbH & Co. KG zunächst mit 4 Extrusionsanlagen. 1997 tritt sein Sohn Markus Vössing in die Firma ein und erweitert gezielt die Produktpalette. Die erfolgreiche Firmenpolitik, hervorragende Produkte zu einem fairen Preis zu produzieren, hat zu einem stetigen Wachstum geführt.

Dabei ist Beku ein flexibles Familienunternehmen geblieben, das ohne teuren Wasserkopf besonders wettbewerbsfähig produziert. Zwischenzeitlich werden an den 3 Standorten mit 25 Extrudern Profile und Rohre aus PVC, PE und PP gefertigt. Die Produkte werden zum Teil in eigenem Namen als auch als OEM Produkte vertrieben.

Bis 2009 wurden PP-R Rohre ausschließlich für andere Unternehmen im Auftrag gefertigt. Im Jahr 2010 wurde mit dem Aufbau eines eigenen PP-R Fitting-Programms begonnen und damit der Grundstein für ein eigenes PP-R Rohrsystem gelegt.

Seit der Gründung der **BQ-Rohrsysteme GmbH** im Jahr 2011 wird ein komplettes PP-R Rohrsystem produziert, selbst vertrieben und stetig erweitert.

„**BQ**" steht für bewährte Qualität – made in Germany – zu einem fairen Preis.

TABLE OF CONTENTS
INHALTSVERZEICHNIS

Company
Unternehmen 02

Quality Assurance
Qualitätssicherung 04

Advantages
Vorteile 05

Standards and Regulations
Normen und Vorschriften 06

System
Produkte 08

Summary of Models
Gesamtübersicht 08

Pressure Pipes
Druckrohre 10

Fittings
Verbindungsstücke 13

Tools
Werkzeuge 19

Maximum Pressures
Maximale Drücke 20

Material Properties
Materialeigenschaften 22

Linear Expansion (Examples)
Längenausdehnung (Beispiele) 23

Processing
Verarbeitung 24

Welding Device and Tool
Montage der Schweisswerkzeuge 26

Welding Process
Schweissen 28

Health and Safety Regulations
Arbeitsschutzbestimmungen 29

Installation
Montage 30

Linear Expansion
Längenausdehnung 30

Recommended Spans
Empfohlene Befestigungen 32

Insulation
Isolierung / Dämmung 33

Pressure Test
Druckprüfung 34

Test Protocols
Test Protokolle 38

Transport and Storage
Transport und Lagerung 40

Planning and Design
Planung und Aufbau 42

Minimum Flow Pressures and Calculation of Flow Rates
Mindestdurchflussdrücke und kalk. Durchflussraten 42

Resistance Coefficients
Widerstands-Koeffizienten 43

Pressure Losses from Individual Resistance
Druckverluste durch eigenen Widerstand 44

Maximum Flow Rate
Max. Durchfluss 45

Pipe Friction Gradient / Flow Speed
Rohrwiderstand / Fließgeschwindigkeit 47

Chemical Resistance of PP
Chemische Beständigkeit von PP 59

Calculation Fundamentals
Kalkulationsgrundlagen 62

QUALITY ASSURANCE

Warranty

BQ-Rohrsysteme GmbH (Seller) provides a limited ten year warranty on BQ pipesystem. Provided items of BQ-Rohrsysteme have to be installed according to applicable local codes and installed in a manner consistent with specifications and standards contained in the attached BQ-Rohrsysteme product guide identified as Installation and Capacity Specifications (0610A). This warranty shall expire ten years from the date of manufacturing. Seller's sole obligation under this limited warranty is to replace any defective or failed material. Installation cost for any material provided by this warranty is specifically NOT included.

In no event is seller responsible for any consequential claims or costs which may be claimed as a result of sellers failure or performance. Buyer or buyer's customer shall have no recourse whatsoever against seller for any damages including consequential damages or any damages related to BQ-Rohrsysteme for economic or commercial loss sustained by buyer or buyer's customer. Seller neither assumes nor authorizes any representative or other person to assume for it any obligation or liability.

QUALITÄTSSICHERUNG

Garantie

BQ-Rohrsysteme GmbH (Verkäufer) gibt eine 10 Jahresgarantie für das BQ System. Voraussetzung hierfür ist, dass alle von BQ-Rohrsysteme GmbH verwendeten Teile gemäß anwendbaren lokalen Vorschriften/Regularien installiert und entsprechend der gültigen Spezifizierungen und Standards (siehe auch Verarbeitungsrichtline 0610A) installiert worden sind. Diese Garantie ist zehn Jahre vom Herstellungsdatum an gültig.

Die alleinige Verpflichtung des Verkäufers unter dieser beschränkten Garantie ist, die fehlerhaften Materialien zu ersetzen. Installationskosten für jedes durch diese Garantie zur Verfügung gestellte Material werden ausgeschlossen.

In keinem Fall ist der Verkäufer verantwortlich für jegliche Folgeansprüche oder -kosten, die infolge einer aufgetretenen Reklamation gefordert werden könnten.

10 YEARS WARRANTY

BQ ROHRSYSTEME reliable quality Made in Germany

- Guaranteed quality
- Made in Germany
- Factory is based in Germany
- Production in compliance with DIN specifications
- 100% virgin, high grade raw material used
- European origin
- Highly qualified technical staff
- Experience of above 25 years

BQ-Rohrsysteme
German quality & reliability

BQ-Rohrsysteme GmbH
Knickweg 1, 37688 Beverungen, GERMANY

Gothaer

Haftpflichtversicherung - Versicherungsbestätigung
Liability Insurance - Certificate of Insurance

Versicherungsnehmer	**Policyholder**
BQ Rohrsysteme GmbH Knickweg 1 37688 Beverungen	BQ Rohrsysteme GmbH Knickweg 1 37688 Beverungen
Versicherer	**Insurer**
Gothaer Allgemeine Versicherung AG Gothaer Allee 1 D-50672 Köln	Gothaer Allgemeine Versicherung AG Gothaer Allee 1 D-50672 Köln (Germany)
Versicherungsschein-Nummer	**Policy Number**
28.121.540900	28.121.540900
Deckungsumfang	**Scope of coverage**
Betriebshaftpflicht-Versicherung	Comprehensive General Liability Insurance
Betriebs- und Produkthaftpflicht-Versicherung	Comprehensive General Liability Insurance including Products and Completed Operations
im Rahmen der Versicherungs-bedingungen bietet unsere Gesellschaft dem Versicherungsnehmer Deckung gegen Schadensersatzansprüche Dritter aufgrund gesetzlicher Haftpflichtbestimmungen privatrechtlichen Inhalts wegen Personen- und Sachschäden, die durch vom Versicherungsnehmer hergestellte oder gelieferte Produkte verursacht werden und während der Wirksamkeit des Vertrages eintreten	Within the limits defined by the terms and conditions of this insurance our company grants the insured cover against third-party-claims on the basis of legal liability provisions under private law with respect to any bodily injury and property damage caused by products manufactured or supplied by the insured occurring during the validity of the said insurance.
Diese Police deckt nicht Personen- und Sachschäden, die in USA und Kanada eintreten.	This policy does not insure bodily injury and property damage occurring in the United States of North America and Canada.
Deckungssummen	**Limits of Insurance**
je Schadensereignis:	each occurrence:
5.000.000 EUR pauschal für Personen- und Sachschäden	5.000.000 EUR combined single limit for bodily injuries and property damages
je Versicherungsjahr:	general aggregate:
10.000.000 EUR pauschal für Personen- und Sachschäden	10.000.000 EUR combined single limit for bodily injuries and property damages
Rechtsverbindlich ist ausschließlich der deutsche Text.	The german wording only is legaly binding.

Gothaer Allgemeine Versicherung AG
Köln/Cologne, Datum 12.03.2013

Dr. Werner Görg Thomas Lekle

ADVANTAGES

With BQ-Rohrsysteme you upon for a German product, produced under German standards, according to German DIN 8077/8078, DIN EN 15874.

The high-quality material PP-R is suitable for drinking water applications as well as for heating installations and for air-condition systems.

In comparison to other thermoplastics like PE and PVC PP owns a temperature resistance up to 100 °C (for a short time up to 120 °C for systems without pressure). PP-R shows a clearly better blow toughness in comparison to PP-H.

For BQ-Rohrsysteme products we use only first grade PP-R quality. We can keep our quality promises compared those who use non spec or spot market qualities.

Our pipes pass the required 1000 h pressure test with over incomparable 4000 h.

VORTEILE

Mit BQ-Rohrsysteme entscheiden Sie sich für ein deutsches Produkt, gefertigt nach deutschen Qualitätsanforderungen, entsprechend der DIN 8077/8078, DIN EN 15874.

Der hochwertige Werkstoff PP-R ist sowohl für Trinkwasser- als auch für Heizungsinstallationen und auch in Klimaanlagen geeignet.

Im Vergleich zu anderen Thermoplasten wie PE und PVC besitzt PP eine Temperaturbeständigkeit bis 100 °C (kurzzeitig bis 120 °C für drucklose Systeme). PP-R weist im Vergleich zu PP-H eine deutlich bessere Schlagzähigkeit auf.

Die Verbindungstechnik - Schweißen - lässt eine dauerhafte, materialhomogene Verbindung entstehen. Für Übergänge auf Metallrohre stehen geeignete PP-R Fittinge mit Metalleinlegeteilen in unserem Produktsortiment zur Verfügung.

Das BQ-Rohrsysteme PP-R Rohrsystem zeichnet sich durch hohe Festigkeit unter Innendruck und Temperaturbeanspruchung aus. Unsere Rohre sind korrosionsbeständig und im Bereich chemischer Beständigkeit sehr widerstandsfähig. Alkalilaugen, Phosphorsäure, Salzsäure sind nur ein Auszug dessen wogegen PP resistent ist.

STANDARDS AND REGULATIONS

Pipes and fittings of PP-R/PP-RCT are produced in compliance to:

NORMEN UND VORSCHRIFTEN

Rohre und Verbindungsstücke aus PP-R/PP-RCT werden gefertigt gemäß:

Subject / Betreff	Standard / Norm
Codes of practise for drinking water installations Technische Regeln für Trinkwasser	DIN 1988
Sound insulation in buildings; requirements and testing Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise	DIN 4109
Polypropylene (PP) pipes - Dimensions Rohre aus Polypropylen (PP) - Masse	DIN 8077
Polypropylene (PP) pipes - General quality requirements and testing Rohre aus Polypropylen (PP) - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung	DIN 8078
Pipe threads where pressure tight joints are made on the threads Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen	DIN EN 10226-1
Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polypropylene (PP) Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation - Polypropylen (PP)	DIN EN ISO 15874-2
Pipes of Thermoplastic Materials; Pipe Joints, Elements for Pipes, Laying; General Directions Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen; Rohrverbindungen, Rohrleitungsteile, Verlegung, Allgemeine Richtlinien	DIN 16928
Pipe joints for drinking water installations Rohrverbinder und Rohrverbindungen in der Trinkwasser-Installation	DVGW W534
Compound pipes for drinking water installations - requirements and testing Mehrschichtverbundrohre in der Trinkwasser-Installation - Anforderungen und Prüfungen	DVGW W542
Plastic pipes for drinking water installations Kunststoffrohre in der Trinkwasser-Installation	DVGW W544
Welding of thermoplastics - Heated tool welding of pipes, piping parts and panels made of PP Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen - Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PP	DVS 2207-11
Welding of thermoplastics - Machines and devices for the heated tool welding of pipes, piping parts amd panels Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen - Maschinen und Geräte für das Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln	DVS 2208-1

External control

The external supervision of PP-R pipe system of BQ-Rohrsysteme is carried out by

- IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH, Dresden
- Hygiene-Institut des Ruhrgebietes, Gelsenkirchen, Germany

Authorized by DVGW (German Institute for Gas and Water) as controlling organization.

Externe Überwachung

Die externe Überwachung der Produktion von PP-R Rohren und Fittingen der Firma BQ-Rohrsysteme wird durchgeführt von

- IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH, Dresden
- Hygiene-Institut des Ruhrgebietes, Gelsenkirchen, Deutschland

Vom DVGW (Deutsches Institut für Gas und Wasser) als Kontrollstellen zugelassen.

Das Kunststoff-Zentrum

SKZ

Test report no.: 87791/09-II/F/Z

Customer: BQ-Rohrsysteme GmbH
Knickweg 1
37688 Beverungen

Order: Long-term hydrostatic pressure tests on green coloured fibre multilayer pipes made of PP-R/PP-R-GF/PP-R, dimension 25 x 3,5 mm, S 3,2 (SDR 7,4), including test stresses according to DIN EN ISO 15874-2 "Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polypropylene (PP) - Part 2: Pipes (ISO 15874-2:2003); German version EN ISO 15874-2:2003"

Brand name: bqtherm® PP-R Rohr

Test results: see item 4

Letter of: 2009-07-01 Ref: Gisela Worbs

Receipt of samples: 2009-07-07 Sampling: —

Test period: from 2009-07-14 to 2010-01-07

This test report comprises 3 pages.

Würzburg, 2010-04-26
Ha / we

i. V. Dr. Anton Zahn

i. A. Dipl.-Ing. Wolfram Hanke

DVGW CERT

DVGW-Baumusterprüfzertifikat
DVGW type examination certificate

DW-8801CO0255

Anwendungsbereich *field of application*	Produkte der Wasserversorgung *products of water supply*
Zertifikatinhaber *owner of certificate*	BQ-Rohrsysteme GmbH Knickweg 1, D-37688 Beverungen
Vertreiber *distributor*	BQ-Rohrsysteme GmbH Knickweg 1, D-37688 Beverungen
Produktart *product category*	Installationssysteme mit speziellen Rohren: Trinkwasser-Installationssysteme (8801)
Produktbezeichnung *product description*	Trinkwasserinstallationssystem bestehend aus Schweißverbindern aus Kunststoff PP-R und Rohren aus Kunststoff PP-R
Modell *model*	bqtherm
Prüfberichte *test reports*	Baumusterprüfung: B039/13.2 vom 21.08.2013 (IMA) Baumusterprüfung: B039/13.1 vom 21.08.2013 (IMA) KTW-Prüfung: K-221727-12-Bs/st vom 01.10.2012 (WHY) Mikrobiologische Prüfung: MO 035/11 vom 28.11.2011 (TZW)
Prüfgrundlagen *test basis*	DVGW W 534 (01.05.2004) DVGW W 544 (01.05.2007) UBA KTW (07.10.2008) DVGW W 270 (01.11.2007)
Ablaufdatum / AZ *date of expiry / file no.*	21.08.2018 / 13-0390-WNE

12.09.2013 Wg A-1/2

DAkkS

Our Ref: HL/M1304064
Test Report: MA4951/M1

12th March 2014

WRAS
Water Regulations Advisory Scheme

BQ Rohrsysteme GmbH,
Knickweg 1,
37688 Beverungen,
Germany

WATER REGULATIONS ADVISORY SCHEME (WRAS)
MATERIAL APPROVAL

The material referred to in this letter is suitable for contact with wholesome water for domestic purposes having met the requirements of BS 6920-1:2000 'Suitability of non-metallic products for use in contact with water intended for human consumption with regard to their effect on the quality of the water'.

The reference relates solely to its effect on the quality of the water with which it may come into contact and does not signify the approval of its mechanical or physical properties for any use.

POLYPROPYLENE – COMPONENTS 5260

bqtherm pipe. Green coloured, extruded PP-R pipe. For use with water up to 85°C.

APPROVAL NUMBER: 1402511
APPROVAL HOLDER: BQ ROHRSYSTEME GMBH.

The Scheme reserves the right to review approval. This approval is valid between February 2014 and February 2019.

An entry, as above, will accordingly be included in the Water Fittings Directory on-line under the section headed, "Materials which have passed full tests of effect on water quality".

The Directory may be found at: www.wras.co.uk/directory

Yours faithfully

Jason Furnival
Approvals & Enquiries Manager
Water Regulations Advisory Scheme

BOREALIS

Hy

SKZ

DVGW

IMA DRESDEN

SUMMARY OF MODELS / GESAMTÜBERSICHT

Pressure Pipes / Druckrohre

PP-R/PP-RCT Pressure Pipes
Druckrohre aus PP-R/PP-RCT
Page / Seite 10

Fibre Pipes and Stabi Pipes
Faser- und Stabi-Verbundrohre
Page / Seite 11

Fibre Pipes with UV protection
Faser-Verbundrohre mit UV-Schutz
Page / Seite 12

Fittings / Verbindungsstücke

Elbow 90°
Winkel 90°
BQ 7100...
Page / Seite 13

Elbow 45°
Winkel 45°
BQ 7101...
Page / Seite 13

Tee 90°
T-Stück 90°
BQ 7102...
Page / Seite 13

Socket
Muffe
BQ 7103...
Page / Seite 14

Cap
Verschlusskappe
BQ 7104...
Page / Seite 14

Cross-Over
Überspringbogen
BQ 7105...
Page / Seite 14

Reducer
Reduzierstück
BQ 7107...
Page / Seite 15

Ball valve
Kugelhahn
BQ 7116...
Page / Seite 15

Tee 90° red.
T-Stück 90° red.
BQ 7108...
Page / Seite 16

Adaptor socket female
Übergangs-Gewinde-Muffe IG
BQ 7114...
Page / Seite 16

Adaptor socket male
Übergangs-Gewinde-Muffe AG
BQ 7115...
Page / Seite 17

Elbow with female thread
Übergangswinkel IG
BQ 7109...
Page / Seite 17

Flush-wall-disk female
Unterputzwands-cheibe mit IG
BQ 7117...
Page / Seite 17

Tee with female thread
T-Stück IG
BQ 7110...
Page / Seite 17

Union weld
Verschraubung flachdichtend
BQ 7113...
Page / Seite 17

Union female thread PN25
Rohrverschraubung IG
BQ 7111...
Page / Seite 18

Union male thread PN25
Rohrverschraubung AG
BQ 7112...
Page / Seite 18

Bottom part concealed valve
Ventil-Unterteil
BQ 7106...
Page / Seite 18

Concealed valve
UP-Ventil mit geschlossener Kappe
BQ 7106...
Page / Seite 18

Straight seat valve
Geradesitzventil
BQ 7106...
Page / Seite 18

Concealed valve with chromed upperpart
Ventil mit verchromtem Oberteil
BQ 7106...
Page / Seite 18

Manifold distributor pipe
Verteiler-Rohr
BQ 7118...
Page / Seite 18

Wall inet plug
Abpresszapfen
BQ 7119...
Page / Seite 18

Electrofusion socket
Heizwende-Schweissmuffe
BQ 712...
Page / Seite 19

Tools / Werkzeuge

Pipe repair stick
Rohr-Reparaturstift
BQ 7121
Page / Seite 19

Peeling tool for stabi pipe
Schälwerkzeug
BQ 852...
Page / Seite 19

Pipe shears
Rohrschere
BQ 853...
Page / Seite 19

Pipe cutters
Rohrschneider
BQ 854...
Page / Seite 19

Manual welding device (800W)
Handschweissgerät 800W
BQ 855...
Page / Seite 19

Manual welding device (1400W)
Handschweissgerät 1400W
BQ 856...
Page / Seite 19

Manual welding device (2400W)
Handschweissgerät 2400W
BQ 857...
Page / Seite 19

Electrofusion machine for electrofusion sockets
Heizwendelschweissgerät
BQ 858...
Page / Seite 19

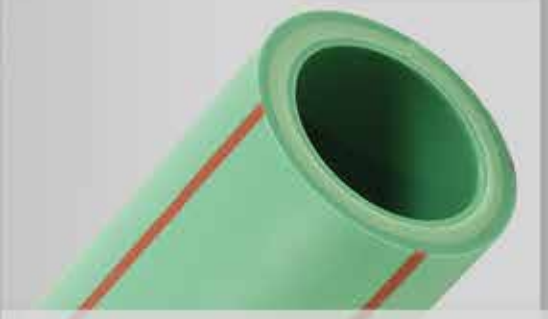
Druckrohre aus PP-R / PP-RCT
PP-R / PP-RCT Pressure Pipes

Partnumber	Dimension (mm)	SDR	Inner diameter (mm)	Water content (l)	Weight (kg/m)	DN (mm)	DN (")	Unit (pc.)
PP-R Pipe PN 20								
20 °C / 2,0 MPa * 70 °C / 1,0 MPa								
BQ02003406R	20x3,4	6	13,2	0,137	0,171	12	1/2	35
BQ02504206R	25x4,2	6	16,6	0,216	0,266	15	3/4	25
BQ03205406R	32x5,4	6	21,2	0,353	0,472	20	1	15
BQ04006706R	40x6,7	6	26,6	0,555	0,660	25	1 1/4	10
BQ05008306R	50x8,3	6	33,4	0,876	1,054	32	1 1/2	6
BQ06310506R	63x10,5	6	42,0	1,385	1,697	40	2	5
BQ07512506R	75x12,5	6	50,0	1,963	2,328	50	2 1/2	3
BQ09015006R	90x15,0	6	60,0	1,826	3,415	60	3	2
BQ11018306R	110x18,3	6	73,4	4,229	5,150	65	3 1/2	1
BQ12520806R	125x20,8	6	83,4	5,460	6,470	85	4	1
PP-RCT Pipe PN 16								
20 °C / 1,6 MPa * 60 °C / 0,8 MPa								
BQ02002316C	20x2,3	9	15,4	0,186	0,139	15	1/2	35
BQ02502816C	25x2,8	9	19,4	0,295	0,203	20	3/4	25
BQ03202916C	32x2,9	11	26,2	0,539	0,284	25	1	15
BQ04003716C	40x3,7	11	32,6	0,834	0,420	32	1 1/4	10
BQ05004616C	50x4,6	11	40,8	1,307	0,640	40	1 1/2	6
BQ06305816C	63x5,8	11	51,4	2,074	1,395	50	2	5
BQ07506816C	75x6,8	11	61,4	2,959	1,440	-	2 1/2	3
BQ09008216C	90x8,2	11	73,6	4,252	2,030	65	3	2
BQ11010016C	110x10,0	11	90,0	6,359	3,080	80	3 1/2	1
BQ12511416C	125x11,4	11	102,2	8,199	3,910	100	4	1
BQ16014616C	160x14,6	11	130,8	13,430	6,330	125	6	1
PP-RCT Pipe PN 20								
20 °C / 2,0 MPa * 70 °C / 1,0 MPa								
BQ02002806C	20x2,8	7,4	14,4	0,163	0,150	15	1/2	35
BQ02503506C	25x3,5	7,4	18,0	0,254	0,238	20	3/4	25
BQ03204406C	32x4,4	7,4	23,2	0,423	0,387	25	1	15
BQ04005506C	40x5,5	7,4	29,0	0,660	0,587	32	1 1/4	10
BQ05006906C	50x6,9	7,4	36,2	1,029	0,900	40	1 1/2	6
BQ06308606C	63x8,6	7,4	45,8	1,647	1,440	50	2	5
BQ07501036C	75x10,3	7,4	54,4	2,323	1,987	-	2 1/2	3
BQ09012306C	90x12,3	7,4	65,4	3,358	2,850	65	3	2
BQ11015106C	110x15,1	7,4	79,8	4,999	4,355	80	3 1/2	1
BQ12517106C	125x17,1	7,4	90,8	6,472	5,550	90	4	1

PP-R / PP-RCT Pipes

Pipe series in compliance to DIN 8077/8078 DIN EN ISO 15874
100 % corrosion resistant & wearless
High impact resistance

Application:
Inhouse sanitary installation
potable water



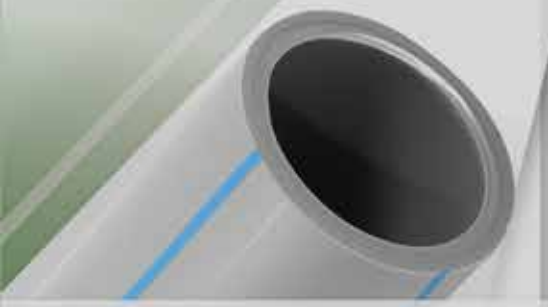
Faser- und Stabi-Verbundrohre
Fibre Pipes and Stabi Pipes

PP-R Fibre Composite Pipe PN 20

Fibre reinforced multilayer technology integrated
In the middle layer of PP-R
lower linear expansions, increased water content of 20%
Application: Hot & cold water installation
potable water
industrial installation

PP-RCT Fibre Composite Pipe PN 20

Fibre reinforced multilayer technology integrated
In the middle layer of PP-RCT
Application: Hot & cold water installation



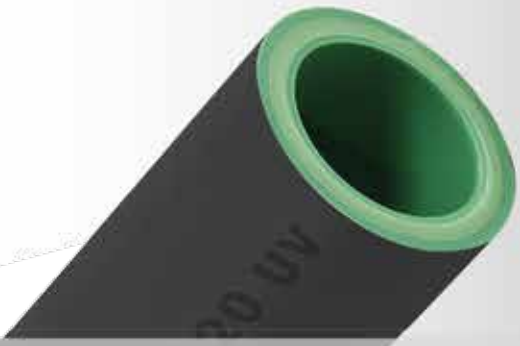
PP-R Climate Pipe PN 16

Fibre reinforced multilayer technology integrated
In the middle layer of PP-R
Application: chilled water technology

PP-R Stabi Pipe PN 20

Mechanically reinforced by an embedded AL layer
Application: Hot & cold water, Air conditioning
potable water
industrial installation

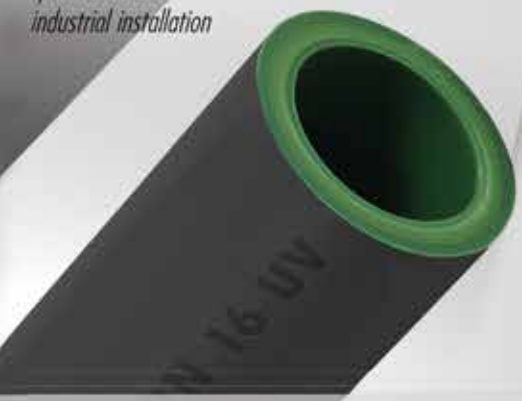
Partnumber	Dimension (mm)	SDR	Inner diameter (mm)	Water content (l)	Weight (kg/m)	DN (mm)	DN (")	Unit (pc.)
PP-R Fibre Composite Pipe PN 20								
20 °C / 2,0 MPa * 70 °C / 1,0 MPa								
BQ02002820F	20x2,8	7,4	14,4	0,163	0,158	15	1/2	35
BQ02503520F	25x3,5	7,4	18,0	0,254	0,246	20	3/4	25
BQ03204420F	32x4,4	7,4	23,2	0,423	0,394	25	1	15
BQ04005520F	40x5,5	7,4	29,0	0,660	0,613	32	1 1/4	10
BQ05006920F	50x6,9	7,4	36,2	1,029	0,955	40	1 1/2	6
BQ06308620F	63x8,6	7,4	45,8	1,647	1,500	50	2	5
BQ07510320F	75x10,3	7,4	54,4	2,323	2,135	50	2 1/2	3
BQ09012320F	90x12,3	7,4	65,4	3,348	3,058	65	3	2
BQ11015120F	110x15,1	7,4	79,8	4,999	4,576	80	3 1/2	1
BQ12517120F	125x17,1	7,4	90,8	6,472	5,891	100	4	1
PP-RCT Fibre Composite Pipe PN 20								
20 °C / 2,0 MPa * 70 °C / 1,0 MPa PN 20								
BQ02002820FC	20x2,8	7,4	14,4	0,163	0,151	15	1/2	35
BQ02503520FC	25x3,5	7,4	18,0	0,254	0,232	20	3/4	25
BQ03203620FC	32x3,6	9	24,8	0,483	0,330	25	1	15
BQ04004520FC	40x4,5	9	31,0	0,754	0,522	32	1 1/4	10
BQ05005620FC	50x5,6	9	38,4	1,158	0,733	40	1 1/2	6
BQ06307120FC	63x7,1	9	48,8	1,869	1,190	50	2	5
BQ07508420FC	75x8,4	9	58,2	2,659	1,700	-	2 1/2	3
BQ09010120FC	90x10,1	9	69,8	3,825	2,400	65	3	2
BQ11012320FC	110x12,3	9	85,4	5,725	3,400	80	3 1/2	1
BQ12514020FC	125x14,0	9	97,0	7,386	4,480	100	4	1
20 °C / 1,6 MPa * 70 °C / 0,8 MPa PN 16								
BQ16014620FC	160x14,6	11	130,8	13,430	6,070	125	6	1
PP-R Climate Pipe PN 16								
20 °C / 1,6 MPa * 70 °C / 0,8 MPa								
BQ02002816F	20x2,8	7,4	14,4	0,163	0,151	15	1/2	35
BQ02503516F	25x3,5	7,4	18,0	0,254	0,232	20	3/4	25
BQ03202916F	32x2,9	11	26,2	0,539	0,293	25	1	15
BQ04003716F	40x3,7	11	32,6	0,834	0,415	32	1 1/4	10
BQ05004616F	50x4,6	11	40,8	1,307	0,645	40	1 1/2	6
BQ06305816F	63x5,8	11	51,4	2,074	1,015	50	2	5
BQ07506816F	75x6,8	11	61,4	2,959	1,415	65	2 1/2	3
BQ09008216F	90x8,2	11	73,6	4,252	2,045	80	3	2
BQ11010016F	110x10,0	11	90,0	6,359	3,136	80	3 1/2	1
BQ12511416F	125x11,4	11	102,2	8,199	3,927	100	4	1
BQ16014616F	160x14,6	11	130,8	13,43	6,416	125	6	1
PP-R Stabi Pipe PN 20								
20 °C / 2,0 MPa * 70 °C / 1,0 MPa								
BQ02002820S	20x2,8	7,4	14,4	0,163	0,192	15	1/2	35
BQ02503520S	25x3,5	7,4	18,0	0,254	0,297	20	3/4	25
BQ03204420S	32x4,4	7,4	23,2	0,415	0,456	25	1	15
BQ04005520S	40x5,5	7,4	29,0	0,615	0,679	32	1 1/4	10
BQ05006920S	50x6,9	7,4	36,2	1,029	1,044	40	1 1/2	6
BQ06308620S	63x8,6	7,4	45,8	1,633	1,576	50	2	5



Faser-Verbundrohre mit UV-Schutz
Fibre Pipes with UV protection

PP-R Fibre Composite Pipe PN 20 UV

Fibre reinforced multilayer technology integrated
In the middle layer of PP-R
lower linear expansions, increased water content of 20%
Application: Hot & cold water installation
potable water
industrial installation



PP-RCT Fibre Composite Pipe PN 20 UV

Fibre reinforced multilayer technology integrated
In the middle layer of PP-RCT
Application: Hot & cold water installation

PP-R Climate Pipe PN 16 UV

Fibre reinforced multilayer technology integrated
In the middle layer of PP-R
Application: chilled water technology

Partnumber	Dimension (mm)	SDR	Inner diameter (mm)	Water content (l)	Weight (kg/m)	DN (mm)	DN (")	Unit (pc.)
PP-R Fibre Composite Pipe PN 20 UV								
20 °C / 2,0 MPa * 70 °C / 1,0 MPa								
BQ02002820FUV	20x2,8	7,4	14,4	0,163	0,158	15	1/2	35
BQ02503520FUV	25x3,5	7,4	18,0	0,254	0,246	20	3/4	25
BQ03204420FUV	32x4,4	7,4	23,2	0,423	0,394	25	1	15
BQ04005520FUV	40x5,5	7,4	29,0	0,660	0,613	32	1 1/4	10
BQ05006920FUV	50x6,9	7,4	36,2	1,029	0,955	40	1 1/2	6
BQ06308620FUV	63x8,6	7,4	45,8	1,647	1,500	50	2	5
BQ07510320FUV	75x10,3	7,4	54,4	2,323	2,135	50	2 1/2	3
BQ09012320FUV	90x12,3	7,4	65,4	3,348	3,058	65	3	2
BQ11015120FUV	110x15,1	7,4	79,8	4,999	4,576	80	3 1/2	1
BQ12517120FUV	125x17,1	7,4	90,8	6,472	5,891	100	4	1
PP-RCT Fibre Composite Pipe PN 20 UV								
20 °C / 2,0 MPa * 70 °C / 1,0 MPa PN 20								
BQ02002820FCUV	20x2,8	7,4	14,4	0,163	0,151	15	1/2	35
BQ02503520FCUV	25x3,5	7,4	18,0	0,254	0,232	20	3/4	25
BQ03203620FCUV	32x3,6	9	24,8	0,483	0,330	25	1	15
BQ04004520FCUV	40x4,5	9	31,0	0,754	0,522	32	1 1/4	10
BQ05005620FCUV	50x5,6	9	38,4	1,158	0,733	40	1 1/2	6
BQ06307120FCUV	63x7,1	9	48,8	1,869	1,190	50	2	5
BQ07508420FCUV	75x8,4	9	58,2	2,659	1,700	-	2 1/2	3
BQ09010120FCUV	90x10,1	9	69,8	3,825	2,400	65	3	2
BQ11012320FCUV	110x12,3	9	85,4	5,725	3,400	80	3 1/2	1
BQ12514020FCUV	125x14,0	9	97,0	7,386	4,480	100	4	1
20 °C / 1,6 MPa * 70 °C / 0,8 MPa PN 16								
BQ16014620FCUV	160x14,6	11	130,8	13,430	6,070	125	6	1
PP-R Climate Pipe PN 16 UV								
20 °C / 1,6 MPa * 70 °C / 0,8 MPa								
BQ02002816FUV	20x2,8	7,4	14,4	0,163	0,151	15	1/2	35
BQ02503516FUV	25x3,5	7,4	18,0	0,254	0,232	20	3/4	25
BQ03202916FUV	32x2,9	11	26,2	0,539	0,293	25	1	15
BQ04003716FUV	40x3,7	11	32,6	0,834	0,415	32	1 1/4	10
BQ05004616FUV	50x4,6	11	40,8	1,307	0,645	40	1 1/2	6
BQ06305816FUV	63x5,8	11	51,4	2,074	1,015	50	2	5
BQ07506816FUV	75x6,8	11	61,4	2,959	1,415	65	2 1/2	3
BQ09008216FUV	90x8,2	11	73,6	4,252	2,045	80	3	2
BQ11010016FUV	110x10,0	11	90,0	6,359	3,136	80	3 1/2	1
BQ12511416FUV	125x11,4	11	102,2	8,199	3,927	100	4	1
BQ16014616FUV	160x14,6	11	130,8	13,43	6,416	125	6	1

Fittings aus PP-R PN25
PP-R Fittings PN25

Partnumber	Dimension
BQ710020	20 mm
BQ710025	25 mm
BQ710032	32 mm
BQ710040	40 mm
BQ710050	50 mm
BQ710063	63 mm
BQ710075	75 mm
BQ710090	90 mm
BQ7100110	110 mm
BQ7100125	125 mm
BQ7100160	160 mm

Elbow 90°
Winkel 90°

BQ710120	20 mm
BQ710125	25 mm
BQ710132	32 mm
BQ710140	40 mm
BQ710150	50 mm
BQ710163	63 mm
BQ710175	75 mm
BQ710190	90 mm
BQ7101110	110 mm
BQ7101125	125 mm
BQ7101160	160 mm

Elbow 45°
Winkel 45°

BQ710220	20/20/20
BQ710225	25/25/25
BQ710232	32/32/32
BQ710240	40/40/40
BQ710250	50/50/50
BQ710263	63/63/63
BQ710275	75/75/75
BQ710290	90/90/90
BQ7102110	110/110/110
BQ7102125	125/125/125
BQ7102160	160/160/160

Tee 90°
T-Stück 90°

Socket
Muffe

Partnumber	Dimension
BQ710320	20 mm
BQ710325	25 mm
BQ710332	32 mm
BQ710340	40 mm
BQ710350	50 mm
BQ710363	63 mm
BQ710375	75 mm
BQ710390	90 mm
BQ7103110	110 mm
BQ7103125	125 mm
BQ7103160	160 mm

Cap
Verschlusskappe

BQ710420	20 mm
BQ710425	25 mm
BQ710432	32 mm
BQ710440	40 mm
BQ710450	50 mm
BQ710463	63 mm
BQ710475	75 mm
BQ710490	90 mm
BQ7104110	110 mm
BQ7104125	125 mm
BQ7104160	160 mm

Cross-over
Überspringbogen

BQ710520	20 mm
BQ710525	25 mm
BQ710532	32 mm

Partnumber	Dimension
BQ71072520	25/20
BQ71073220	32/20
BQ71073225	32/25
BQ71074025	40/25
BQ71074032	40/32
BQ71075025	50/25
BQ71075032	50/32
BQ71075040	50/40
BQ71076325	63/25
BQ71076332	63/32
BQ71076340	63/40
BQ71076350	63/50
BQ71077550	75/50
BQ71077563	75/63
BQ71079063	90/63
BQ71079075	90/75
BQ710711063	110/63
BQ710711075	110/75
BQ710711090	110/90
BQ7107125110	125/110
BQ7107160110	160/110
BQ7107160125	160/125

Reducer
Reduzierstück

BQ711620	20 mm
BQ711625	25 mm
BQ711632	32 mm
BQ711640	40 mm
BQ711650	50 mm
BQ711663	63 mm

Ball valve
Kugelhahn

Tee 90° red.
T-Stück 90° red.

Partnumber	Dimension
BQ7108252025	25/20/25
BQ7108322032	32/20/32
BQ7108322532	32/25/32
BQ7108402040	40/20/40
BQ7108402540	40/25/40
BQ7108403240	40/32/40
BQ7108502550	50/25/50
BQ7108503250	50/32/50
BQ7108504050	50/40/50
BQ7108632563	63/25/63
BQ7108633263	63/32/63
BQ7108634063	63/40/63
BQ7108635063	63/50/63
BQ7108753275	75/32/75
BQ7108754075	75/40/75
BQ7108755075	75/50/75
BQ7108756375	75/63/75
BQ7108905090	90/50/90
BQ7108906390	90/63/90
BQ7108907590	90/75/90
BQ710811063110	110/63/110
BQ710811075110	110/75/110
BQ710811090110	110/90/110
BQ710816090160	160/90/160
BQ7108160110160	160/110/160

Adaptor socket female
Übergangs-Gewinde-Muffe IG

BQ711420012	20 x 1/2"
BQ711425012	25 x 1/2"
BQ711425034	25 x 3/4"
BQ711432034	32 x 3/4"
BQ711432100	32 x 1"
BQ711440114	40 x 1 1/4"
BQ711450112	50 x 1 1/2"
BQ711463200	63 x 2"
BQ711475212	75 x 2 1/2"
BQ711490300	90 x 3"
BQ7114110400	110 x 4"

Partnumber	Dimension
BQ711520012	20 x 1/2"
BQ711525012	25 x 1/2"
BQ711525034	25 x 3/4"
BQ711532034	32 x 3/4"
BQ711532100	32 x 1"
BQ711540114	40 x 1 1/4"
BQ711550112	50 x 1 1/2"
BQ711563200	63 x 2"
BQ711575212	75 x 2 1/2"
BQ711590300	90 x 3"
BQ7115110400	110 x 4"

Adaptor socket male
Übergangs-Gewinde-Muffe AG

BQ710920012	20 x 1/2"
BQ710925012	25 x 1/2"
BQ710925034	25 x 3/4"
BQ710932034	32 x 3/4"
BQ710932100	32 x 1"

Elbow with female thread
Übergangswinkel IG

BQ711720012	20 x 1/2"
BQ711725012	25 x 1/2"
BQ711725034	25 x 3/4"

Flush-wall-disk female
Unterputzwandscheibe mit IG

BQ711020012	20 x 1/2"
BQ711025012	25 x 1/2"
BQ711025034	25 x 3/4"
BQ711032034	32 x 3/4"
BQ711032100	32 x 1"

Tee with female thread
T-Stück IG

BQ711320	20 mm
BQ711325	25 mm
BQ711332	32 mm
BQ711340	40 mm
BQ711350	50 mm
BQ711363	63 mm
BQ711375	75 mm

Union weld
Verschraubung flachdichtend

	Partnumber	Dimension
Union female thread PN25 Rohrverschraubung IG	BQ711120012	20 x 1/2"
	BQ711125034	25 x 3/4"
	BQ711132100	32 x 1"
	BQ711140114	40 x 1 1/4"
	BQ711150112	50 x 1 1/2"
	BQ711163200	63 x 2"
	BQ711175212	75 x 2 1/2"
Union male thread PN25 Rohrverschraubung AG	BQ711220012	20 x 1/2"
	BQ711225034	25 x 3/4"
	BQ711232100	32 x 1"
	BQ711240114	40 x 1 1/4"
	BQ711250112	50 x 1 1/2"
	BQ711263200	63 x 2"
	BQ711275212	75 x 2 1/2"
Bottom part concealed valve Ventil-Unterteil	BQ710620034	20 x 3/4"
	BQ710625034	25 x 3/4"
	BQ710632034	32 x 3/4"
Concealed valve UP-Ventil mit geschlossener Kappe	BQ710620034B	20 x 3/4"
	BQ710625034B	25 x 3/4"
	BQ710632034B	32 x 3/4"
Straight seat valve Geradsitzventil	BQ710620034C	20 x 3/4"
	BQ710625034C	25 x 3/4"
	BQ710632034C	32 x 3/4"
Concealed valve with chromed upperpart Ventil mit verchromtem Oberteil	BQ710620034D	20 x 3/4"
	BQ710625034D	25 x 3/4"
	BQ710632034D	32 x 3/4"
Manifold distributor pipe Verteiler-Rohr	BQ711863323	63 x 32 x 3
Wall inlet plug Abpresszapfen	BQ711912	1/2"

Partnumber	Dimension
BQ712075	75 mm
BQ712090	90 mm
BQ712110	110 mm
BQ712125	125 mm
BQ712160	160 mm
	other dimensions on request

Electrofusion socket
Heizwendel-Schweißmuffe

Tools
Werkzeuge

BQ7121	Pipe repair stick Rohr-Reparaturstift

BQ85200	16+20 mm
BQ85201	20+ 25 mm
BQ85202	32+40 mm
BQ85203	50+63 mm
BQ85204	75 mm
BQ85205	90 mm
BQ85206	110 mm
BQ85207	125 mm

Peeling tool for stabi pipe
Schälwerkzeug

BQ85300	16-40 mm

Pipe shears
Rohrschere

BQ85400	50-125 mm

Pipe cutters
Rohrschneider

BQ85500	16-63 mm (R63 TFE)
BQ85600	16-125 mm (R125 TFE)

Manual welding device
(800 W)
Handschweissgerät 800 W

Manual welding device
(1400 W)
Handschweissgerät 1400 W

BQ85700	63 - 160 mm (R160 TFE)

Manual welding device
(2400 W)
Handschweissgerät 2400 W

BQ85800	20-160 mm

Electrofusion machine for
electrofusion sockets
Heizwendelschweissgerät

WORKING PRESSURES

maximum operational pressures for PP-pipes for water
safety factor 1,25

ARBEITSDRÜCKE

Maximale Arbeitsdrücke für PP-Rohre für Wasser
Sicherheitsfaktor 1,25

temp.	years of operating	permissional operational pressure (bar)									
		PP-R PN10 (SDR 11)	**PP-R PN20** (SDR 6)	**PP-RCT PN16** (SDR 9)	**PP-RCT PN16** (SDR 11)	**PP-RCT PN20** (SDR 7,4)	**PP-R Fibre PN20** (SDR 7,4)	**PP-RCT Fibre PN20** (SDR 9)	**PP-RCT Fibre PN16** (SDR 11)	**PP-R Climate PN16** (SDR 11)	**Stabi Pipe PN20** (SDR 7,4)
10°C	1	21,1	42,1	28,8	22,8	36,2	30,2	31,7	28,0	27,8	31,7
	5	19,8	39,7	27,9	22,1	35,1	28,2	30,6	26,4	26,2	30,6
	10	19,3	38,6	27,5	21,9	34,7	27,7	30,2	25,7	25,6	30,2
	25	18,7	37,4	27,1	21,5	34,1	26,9	29,6	25,4	24,7	29,6
	50	18,2	36,4	26,7	21,2	33,6	26,1	29,1	25,3	24,1	29,1
	100	17,8	35,5	26,3	20,9	33,2	25,2	28,7	24,6	23,5	28,7
20°C	1	18,0	35,9	25,0	19,9	31,5	28,6	28,0	23,9	23,8	28,0
	5	16,9	33,7	24,2	19,3	30,5	26,8	26,9	23,2	22,3	26,9
	10	16,4	32,8	23,9	19,0	30,1	26,1	26,5	22,8	21,7	26,5
	25	15,9	31,7	23,5	18,6	29,6	25,3	26,0	22,3	21,0	26,0
	50	15,4	30,9	23,1	18,4	29,2	24,5	25,6	22,1	20,4	25,6
	100	15,0	30,2	22,8	18,1	28,8	23,7	25,1	21,7	19,9	25,1
30°C	1	15,3	30,5	21,7	17,2	27,3	24,3	24,5	20,7	20,2	24,5
	5	14,3	28,6	20,9	16,6	26,4	22,8	23,6	20,0	18,9	23,6
	10	13,9	27,8	20,6	16,4	26,0	22,0	23,2	19,8	18,4	23,2
	25	13,4	26,8	20,2	16,1	25,5	21,3	22,7	19,2	17,8	22,7
	50	13,0	26,1	19,9	15,8	25,1	20,7	22,3	19,0	17,3	22,3
	100	12,7	25,4	19,7	15,6	24,8	20,0	21,9	18,8	16,8	21,9
40°C	1	13,0	25,9	18,6	14,8	23,5	20,5	21,3	17,7	17,1	21,3
	5	12,1	24,2	18,0	14,3	22,6	19,2	20,5	17,2	16,0	20,5
	10	11,8	23,5	17,7	14,1	22,3	18,7	20,1	16,9	15,6	20,1
	25	11,3	22,6	17,3	13,8	21,8	18,0	19,6	16,6	15,0	19,6
	50	11,0	22,0	17,1	13,6	21,5	17,5	19,3	16,3	14,8	19,3
	100	10,7	21,4	16,8	13,3	21,2	16,8	18,9	16,0	14,1	18,9
50°C	1	11,0	21,9	15,9	12,6	20,1	17,5	18,4	15,5	14,5	18,4
	5	10,2	20,4	15,3	12,2	19,3	16,2	17,7	14,8	13,5	17,7
	10	9,9	19,8	15,1	12,0	19,0	15,7	17,3	14,6	13,1	17,3
	25	9,5	19,0	14,7	11,7	18,6	15,2	16,9	14,2	12,6	16,9
	50	9,2	18,5	14,5	11,5	18,3	14,7	16,6	14,0	12,2	16,6
	100	9,0	17,9	14,3	11,3	18,0	14,1	16,3	13,5	11,9	16,3
60°C	1	9,2	18,5	13,5	10,7	17,0	14,7	15,8	12,8	12,2	15,8
	5	8,6	17,2	13,0	10,3	16,3	13,7	15,1	12,4	11,4	15,1
	10	8,3	16,6	12,7	10,1	16,0	13,2	14,8	12,1	11,0	14,8
	25	8,0	16,0	12,4	9,9	15,7	12,6	14,4	11,9	10,6	14,4
	50	7,7	15,5	12,2	9,7	15,4	12,1	14,1	11,6	10,3	14,1
	1	7,8	15,5	11,3	9,0	14,3	12,4	13,5	10,8	10,3	13,5
70°C	5	7,2	14,4	10,9	8,6	13,7	11,4	12,8	10,3	9,6	12,8
	10	7,0	13,9	10,7	8,5	13,5	11,1	12,5	10,2	9,2	12,5
	25	6,0	12,1	10,4	8,3	13,1	9,6	12,2	10,0	8,0	12,2
	50	5,1	10,2	10,2	8,1	12,9	8,1	11,9	9,7	6,8	11,9
80°C	1	6,5	13,0	9,5	7,5	11,9	10,4	11,3	9,0	8,6	11,3
	5	5,7	11,5	9,0	7,2	11,4	9,2	10,8	8,6	7,7	10,8
	10	4,8	9,7	8,9	7,0	11,2	7,8	10,5	8,4	6,5	10,5
	25	3,9	7,8	8,6	6,9	10,9	6,2	10,2	8,3	5,2	10,2
95°C	1	4,6	9,2	7,1	5,6	8,9	8,7	9,5	6,7	6,3	9,5
	5	3,1	6,2	6,7	5,3	8,5	6,0	9,0	6,4	5,1	9,0
	10	2,6	5,2	6,6	5,2	8,3	5,1	8,8	6,2	4,3	8,8

maximum operational pressures for hot water and central heating systems made of PP-pipes

Maximale Betriebsdrücke für Heisswasser und Zentralheizungssysteme mit PP-Rohren

heating period	temp.	years of operating	permissional operational pressure (bar)							
			PP-R PN20 (SDR 6)	**PP-RCT PN16** (SDR 9)	**PP-RCT PN16** (SDR 11)	**PP-RCT PN20** (SDR 7,4)	**PP-R Fibre PN20** (SDR 7,4)	**PP-RCT Fibre PN20** (SDR 9)	**PP-R Climate PN16** (SDR 11)	**Stabi Pipe PN20** (SDR 7,4)
continuous working temperature 70°C incl. 30 days per year with	75°C	5	14,1	10,5	8,4	13,3	14,3	12,9	9,4	14,3
		10	13,7	10,3	8,2	13,0	13,8	12,6	9,1	13,8
		25	11,7	10,1	8,0	12,7	11,7	12,2	7,8	11,7
		45	10,1	9,9	7,9	12,5	10,2	12,0	6,8	10,2
	80°C	5	13,8	9,7	7,7	12,2	13,5	11,7	8,9	13,5
		10	13,4	9,5	7,5	12,0	12,8	11,4	8,5	12,8
		25	11,0	9,3	7,3	11,7	11,1	11,1	7,4	11,1
		42,5	9,7	9,1	7,2	11,5	9,8	10,9	6,5	9,8
	85°C	5	13,3	8,8	7,0	11,1	12,4	10,7	8,2	12,4
		10	12,5	8,7	6,9	10,9	11,9	10,4	7,8	11,9
		25	10,0	8,4	6,7	10,6	10,1	10,1	6,7	10,1
		37,5	9,1	8,3	6,6	10,5	9,2	10,0	6,1	9,2
	90°C	5	12,6	8,0	6,4	10,1	11,4	9,8	7,5	11,4
		10	11,0	7,9	6,2	9,9	10,9	9,5	7,2	10,9
		25	8,8	7,6	6,1	9,6	8,9	9,2	5,8	8,9
		35	8,1	7,6	6,0	9,5	8,2	9,1	5,4	8,2
continuous working temperature 70°C incl. 60 days per year with	75°C	5	14,1	10,4	8,2	13,1	14,1	12,3	9,3	14,1
		10	13,3	10,2	8,1	12,8	13,6	12,1	8,9	13,6
		25	11,3	9,9	7,9	12,5	11,6	11,7	7,6	11,6
		45	9,8	9,8	7,8	12,3	10,0	11,5	6,6	10,0
	80°C	5	13,1	9,5	7,5	12,0	13,1	11,4	8,6	13,1
		10	12,4	9,3	7,4	11,7	12,5	11,2	8,2	12,5
		25	10,5	9,1	7,2	11,5	10,6	10,8	6,9	10,6
		40	9,3	9,0	7,1	11,3	9,4	10,7	6,2	9,4
	85°C	5	12,0	8,7	6,9	10,9	12,0	10,4	7,9	12,0
		10	11,3	8,3	6,6	10,4	11,5	10,2	7,6	11,5
		25	9,0	8,3	6,6	10,4	9,2	9,9	6,0	9,2
		35	8,3	8,2	6,5	10,3	8,5	9,8	5,6	8,5
	90°C	5	10,8	7,9	6,2	9,9	11,0	9,5	7,2	11,0
		10	9,7	7,7	6,1	9,7	9,8	9,3	6,4	9,8
		25	7,7	7,5	5,9	9,4	7,8	9,1	5,1	7,8
		30	7,4	7,4	5,9	9,4	7,5	9,0	4,9	7,5
continuous working temperature 70°C incl. 90 days per year with	75°C	5	13,8	10,3	8,2	13,0	14,0	12,2	9,2	14,0
		10	13,4	10,1	8,0	12,7	13,4	12,0	8,8	13,4
		25	11,1	9,8	7,8	12,4	11,3	11,6	7,4	11,3
		45	9,6	9,7	7,7	12,2	9,8	11,4	6,4	9,8
	80°C	5	13,2	9,4	7,5	11,8	12,9	11,3	8,5	12,9
		10	12,3	9,2	7,3	11,6	12,3	11,0	8,1	12,3
		25	10,1	9,0	7,1	11,3	10,0	10,7	6,6	10,0
		37,5	8,9	8,9	7,0	11,2	9,1	10,6	6,0	9,1
	85°C	5	12,4	8,6	6,8	10,8	11,8	10,3	7,8	11,8
		10	10,5	8,4	6,6	10,6	10,7	10,1	7,0	10,7
		25	8,4	8,2	6,5	10,3	8,6	9,8	5,6	8,6
		32,5	7,9	8,1	6,4	10,2	8,0	9,7	5,3	8,0
	90°C	5	10,4	7,8	6,2	9,8	10,6	9,4	7,0	10,6
		10	8,8	7,6	6,0	9,6	9,0	9,2	5,9	9,0
		25	7,0	7,4	5,9	9,3	7,2	8,9	4,7	7,2

PROPERTIES PP-R AND PP-RCT

Mechanical and thermal properties PP-R and PP-RCT

EIGENSCHAFTEN PP-R UND PP-RCT

mechanische und thermische Eigenschaften von PP-R und PP-RCT

Property	typical Value PP-R	typical Value PP-RCT	Unit	test method
Density	0,905	0,905	g/cm³	ISO 1183
Melt Flow Rate				
230°C/2,16 kg	0,25	0,25	g/10 min.	ISO 1183
190°C/5,00 kg	0,50	0,50	g/10 min.	ISO 1183
Modulus of Elasticity (1 mm/min)	800	900	MPa	ISO 178
Tensile Strength	40	45	MPa	ISO 527
Tensile Expansion	600	300	%	ISO 527
Tensile Stress at Yield (50 mm/min)	21	25	MPa	ISO 527
Tensile Strain at Yield (50 mm/min)	13,5		%	ISO 527
Notched Impact Strength (Charpy)				
0°C	3,5	4	kJ/m²	ISO 179/1eA
+23°C	20	40	kJ/m²	ISO 179/1eA
-20°C	2	2	kJ/m²	ISO 179/1eA
Impact Bending Test at 0°C	no fracture	no fracture		DIN 8078
Coefficient of Linear Thermal Expansion 0°C to 70°C	$1,5 * 10^{-4}$	$1,5 * 10^{-4}$	1/K	DIN 53752
Coefficient of Thermal Conductivity conductivity	0,24	0,24	W/m K	DIN 52612
Specific heat	2,0	2,0	J/g K	Calorimeter

LINEAR EXPANSION

linear expansion in mm due to temperature differences

PP-R/PP-RCT pipe coefficient	0,150 mm / mK
Fibre composite pipe coefficient	0,035 mm / mK
Stabi pipe (aluminium foil) coefficient	0,030 mm / mK

10 °C			
Pipe length/m	PP-R/PP-RCT	Fibre Comp.	Stabi
5	7,5	1,75	1,5
10	15	3,5	3
15	22,5	5,25	4,5
20	30	7	6

30 °C			
Pipe length/m	PP-R/PP-RCT	Fibre Comp.	Stabi
5	22,5	5,25	4,5
10	45	10,5	9
15	67,5	15,75	13,5
20	90	21	18

50 °C			
Pipe length/m	PP-R/PP-RCT	Fibre Comp.	Stabi
5	37,5	8,75	7,5
10	75	17,5	15
15	112,5	26,25	22,5
20	150	35	30

70 °C			
Pipe length/m	PP-R/PP-RCT	Fibre Comp.	Stabi
5	52,5	12,25	10,5
10	105	24,5	21
15	157,5	36,75	31,5
20	210	49	42

LÄNGENAUSDEHNUNG

Längenausdehnung in mm entsprechend der Temperaturunterschiede

20 °C			
Pipe length/m	PP-R/PP-RCT	Fibre Comp.	Stabi
5	15	3,5	3
10	30	7	6
15	45	10,5	9
20	60	14	12

40 °C			
Pipe length/m	PP-R/PP-RCT	Fibre Comp.	Stabi
5	30	7	6
10	60	14	12
15	90	21	18
20	120	28	24

60 °C			
Pipe length/m	PP-R/PP-RCT	Fibre Comp.	Stabi
5	45	10,5	9
10	90	21	18
15	135	31,5	27
20	180	42	36

80 °C			
Pipe length/m	PP-R/PP-RCT	Fibre Comp.	Stabi
5	60	14	12
10	120	28	24
15	180	42	36
20	240	56	48

WELDING PROCESS

VERARBEITUNG

1.

Cut the pipe to proper length - right-angled to the pipe axis – with a BQ-Rohrsysteme approved pipe cutter! Pipe must be free from burrs or cutting chips.

Rohr rechtwinklig zur Rohrachse abtrennen auf benötigte Länge – ausschließlich von BQ-Rohrsysteme zugelassene Rohrabschneider verwenden! Gegebenenfalls Rohr entgraten und Schneidespäne entfernen.

2.

Clean up end of pipe and mark the depth of insertion of a pipe into a fitting.

Rohrende reinigen und Einschweisstiefe markieren.

3.

Temperature control.

Temperaturkontrolle mit Oberflächenmessgerät.

4.

Welding of elements – when the temperature has reached 260°C, put the fitting and the end of the pipe on the welding ends. Heat them according to the time specified in the table.

Anwärmen der Elemente – sobald die benötigte Temperatur von 260°C erreicht ist. Die Zeiten gemäß Tabelle im folgenden sind unbedingt einzuhalten.

5.

Take the pipe and the fitting off the welding ends and join them by pushing without turning, up to the previously marked welding depth.

Fügen, Fixieren, Ausrichten – Rohr und Formteil nach Erwärmung zügig vom Schweisswerkzeug abziehen und sofort, ohne zu drehen, gerade zusammenschieben, bis die angezeichnete Einschweisstiefe durch die entstandene Wulst abgedeckt ist.

6.

The jointed parts Pipe and fitting must be fixed during the processing time. Within this the position can be corrected.- after processing time the connection must not be corrected any more.

Die zusammengefügten Teile Rohr und Fitting sind während der Verarbeitungszeit zu fixieren- hierbei kann die Verbindung korrigiert werden. Nach Ablauf der Verarbeitungszeit darf die Verbindung nicht mehr ausgerichtet werden.

WELDING DEVICE AND TOOL

MONTAGE DER SCHWEISSWERKZEUGE

1.

Important information: only BQ-Rohrsysteme tools or tools and welding devices with BQ-Rohrsysteme accreditation are allowed to use!

Wichtiger Hinweis: Es dürfen nur original BQ-Rohrsysteme - Geräte/- Werkzeuge oder durch BQ-Rohrsysteme zugelassene Schweissgeräte und Werkzeuge verwendet werden!

2.

Tighten up the threaded inserts for holding the tools in cold condition firmly with the Allen wrench and clean with a fibre-free cloth or paper if necessary. Screw on the tools hand tight. They may not extend beyond the edge of the tongue!

Im kalten Gerätezustand mit Imbusschlüssel die Gewindeeinsätze zur Aufnahme der Werkzeuge fest anziehen und ggf. mit nichtfasernden Tuch oder Papier reinigen. Mit der Hand die Werkzeuge aufschrauben. Sie dürfen nicht über den Rand des Schwertes stehen.

3.

Switch on the device. The control lamps must now light up.
Set the thermostat to **260°C.**
The heating-up progress has been completed when the thermostat lamp stop lighting.

Das Gerät einschalten. Kontrollleuchten müssen jetzt aufleuchten. Den Thermoregler auf **260°C** einstellen. Der Aufheizvorgang ist abgeschlossen, wenn die Thermostatleuchte erlischt.

4.

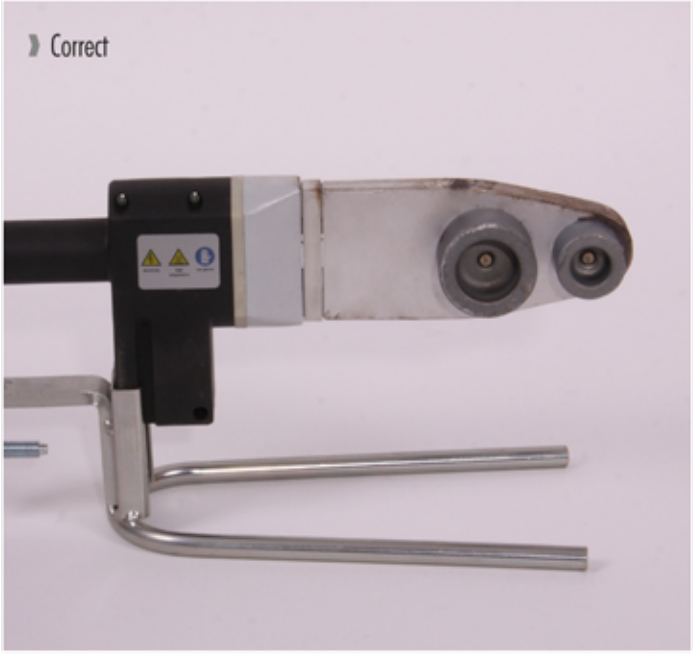
Tighten up the tools with the Allen key.

Die Werkzeuge mit Imbusschlüssel festziehen.

5.

The welding tools have to be mounted according to the diameters thus the edges do not loom over the heating device. Tools from above 40 mm diameter are always to be installed at the back hole.

Die Schweisswerkzeuge müssen entsprechend der Durchmesser immer so montiert werden, dass die Ränder nicht über das Heizschwert ragen. Werkzeuge ab Durchmesser 40 sind immer an der hinteren Bohrung anzubringen.



6.

Plug in welding device and control whether operating lamp is switched on. The warm-up time depends on the surrounding temperature 5 – 20 min. The welding device is operational as soon as the orange lamp is switched on.

Schweissgerät an Strom anschließen und kontrollieren, ob die grüne Kontrollleuchte brennt. Die Aufheizphase variiert je nach Umgebungstemperatur 5 – 20 Min. Das Schweissgerät ist einsatzbereit wenn die gelbe Lampe leuchtet.

7.

After the welding device is switched off, wait until it has cooled down. Remove contamination.

Nach Abschalten des Gerätes warten bis dieses abgekühlt ist. Verunreinigungen entfernen.

8.

The welding device may only be used in a dry state. Dry and dust free storage required!

Das Gerät darf nur in trockenen Zustand genutzt werden. Trockene und staubfreie Lagerung!

9.

Proper function of the welding device can only be guaranteed when in complete perfect condition. Defective or contaminated parts must always be replaced.

Einwandfreie Funktionen des Gerätes können nur bei einwandfreiem Gesamtzustand gewährleistet werden. Defekte oder verschmutzte Teile sind unbedingt zu ersetzen.

FUSION

the quality of the installation depends on the stability and lifetime of is connections.

Welding takes only a few seconds:

1. cutting the pipe perpendicularly to it's axis
2. heating of pipes and fittings (totally clean, if necessary cleaned with alcohol-water solution)
3. jointing process without twisting
4. welding and cooling time like mentioned in table below

After cooling down of the welded joints – they can be fully loaded. The connection is reliable, as strong as the pipes itself.

SCHWEISSEN

Die Qualität der Installation (Stabilität und Lebenszeit) wird durch jede einzelne Verbindung bestimmt.

Verschweißen dauert nur einige wenige Sekunden:

1. Rohr parallel zur Längsachse sauber abschneiden
2. Rohr und Fitting aufheizen (absolut sauber, evtl. vorher mit Alkohollösung säubern)
3. Zusammenstecken ohne die Einzelteile zu verdrehen
4. Schweiß- und Abkühlzeiten entnehmen Sie bitte der u.g. Tabelle

Nach dem Abkühlen können die Verbindungen komplett belastet werden. Die Verbindung ist zuverlässig genauso wie die Rohre selbst.

Preparation of the fusion is subjected to the following data:

pipe external-Ø	welding depth	heating time		welding time	cooling time
mm	mm	sec. DVS	sec. AQE	sec	min
16	13,00	5	8	4	2
20	14,00	5	8	4	2
25	15,00	7	11	4	2
32	16,50	8	12	6	4
40	18,00	12	18	6	4
50	20,00	18	27	6	4
63	24,00	24	36	8	6
75	26,00	30	45	8	8
90	29,00	40	60	8	8
110	32,50	50	75	10	8
125	40,00	60	90	10	8

HEALTH AND SAFETY REGULATIONS

There is always a certain risk of injury when operating with plastic pipe welding machines. Observation of the following accident prevention regulations reduces this danger to a minimum. Non –Observation of them can lead to accidents!

ARBEITSSCHUTZ-BESTIMMUNGEN

Es besteht immer Verletzungsgefahr bei der Handhabung von Kunststoff-Rohr Schweissmaschinen. Die Beachtung der nachfolgenden Sicherheitshinweise reduziert dieses Risiko bis auf ein Minimum.
Nichtbeachtung kann zu Unfällen führen.

1. Dirty and untidy workplaces increase the chances of accidents

   Unsaubere und nicht aufgeräumte Arbeitsplätze erhöhen das Unfallrisiko

2. Machines and devices are to be stored under dry conditions and secured against unauthorized access.

   Maschinen und Zubehör sind trocken zu lagern und gegen Zugriff von Nichtbefugten zu schützen.

3. Ensure that pipe and fitting are always located firmly in the clamping devices.
   Caution by closing the clamps – hazard of crush of worse injury to hands.

   Stellen Sie sicher das Rohr und Fitting immer sicher in der Befestigung sind.
   Vorsicht bei Feststellen der Klammern. Es drohen Quetschungen der Hände.

4. Caution of burning! The metal parts on the heating elements will have temperatures up to 300°C - please make sure that nobody touches them. Inflammable parts must be kept away.

   Vorsicht Verbrennungsgefahr! Die Metallteile am Heizelement der Schweissmaschine können Temperaturen bis zu 300°C aufweisen. Stellen Sie sicher dass diese niemals berührt werden. Brennbare Teile müssen in sicherer Entfernung gelagert werden.

5. Damaged parts must be replaced immediately.

   Beschädigte Teile müssen sofort ersetzt werden.

6. Use only BQ-Rohrsysteme approved spare parts.

   Benutzen Sie nur von BQ-Rohrsysteme zugelassene Ersatzteile.

LONGITUDINAL EXPANSION

LÄNGENAUSDEHNUNG

- Calculation example for longitudinal expanison

PP-R pipe coefficient	0,150 mm / mK
Fibre composite pipe coefficient	0,035 mm / mK
Stabi pipe (aluminium foil) coefficient	0,030 mm / mK

- The longitudinal expansion is calculated as follows:

coefficient of linear expansion calculation:
$\Delta l = a \times Lo \times \Delta t$
Δl = longitudinal expansion (mm)
a = linear expansion factor / coefficient – see above
Lo = Pipe length (original) (m)
Δt = Temperature diff. (°C)

- **longitudinal expansion of BQ-Rohrsysteme pipe PN 10/16/20 a = 0,150 mm/m*K**

pipe length in m	Temperature difference Δt (K)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0,1	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20
0,2	0,30	0,60	0,09	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40
0,3	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60
0,4	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80
0,5	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00
0,6	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20
0,7	1,05	2,10	3,15	4,20	5,25	6,30	7,35	8,40
0,8	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60
0,9	1,35	2,70	4,05	5,40	6,75	8,10	9,45	10,80
1,0	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00
2,0	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00
3,0	4,50	9,00	13,50	18,00	22,50	27,00	31,50	36,00
4,0	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00	48,00
5,0	7,50	15,00	22,50	30,00	37,50	45,00	52,50	60,00
6,0	9,00	18,00	27,00	36,00	45,00	54,00	63,00	72,00
7,0	10,50	21,00	31,50	42,00	52,50	63,00	73,50	84,00
8,0	12,00	24,00	36,00	48,00	60,00	72,00	84,00	96,00
9,0	13,50	27,00	40,50	54,00	67,50	81,00	94,50	108,00
10,0	15,00	30,00	45,00	60,00	75,00	90,00	105,00	120,00

longitudinal expansion of BQ-Rohrsysteme Fibre composite pipe a = 0,035 mm/m*K

pipe length in m	Temperature difference Δt (K)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0,1	0,06	0,11	0,17	0,23	0,29	0,34	0,40	0,46
0,2	0,11	0,23	0,34	0,46	0,57	0,68	0,80	0,91
0,3	0,17	0,34	0,51	0,68	0,86	1,03	1,20	1,37
0,4	0,23	0,46	0,68	0,91	1,14	1,37	1,60	1,82
0,5	0,29	0,57	0,86	1,14	1,43	1,71	2,00	2,28
0,6	0,34	0,68	1,03	1,37	1,71	2,05	2,39	2,74
0,7	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00	2,39	2,79	3,19
0,8	0,46	0,91	1,37	1,82	2,28	2,74	3,19	3,65
0,9	0,51	1,03	1,54	2,05	2,57	3,08	3,59	4,10
1,0	0,57	1,14	1,71	2,28	2,85	3,42	3,99	4,56
2,0	1,14	2,28	3,42	4,56	5,70	6,84	7,98	9,12
3,0	1,71	3,42	5,13	6,84	8,55	10,26	11,97	13,68
4,0	2,28	4,56	6,84	9,12	11,40	13,68	15,96	18,24
5,0	2,85	5,70	8,55	11,40	14,25	17,10	19,95	22,80
6,0	3,42	6,84	10,26	13,68	17,10	20,52	23,94	27,36
7,0	3,99	7,98	11,97	15,96	19,95	23,94	27,93	31,92
8,0	4,56	9,12	13,68	18,24	22,80	27,36	31,92	36,48
9,0	5,13	10,26	15,39	20,52	25,65	30,78	35,91	41,04
10,0	5,70	11,40	17,20	22,80	28,50	34,20	39,90	45,60

longitudinal expansion of BQ-Rohrsysteme Stabi pipe a = 0,03 mm/m*K

pipe length in m	Temperature difference Δt (K)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0,1	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24
0,2	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48
0,3	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,63	0,72
0,4	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96
0,5	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20
0,6	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26	1,44
0,7	0,21	0,42	0,63	0,84	1,05	1,26	1,47	1,68
0,8	0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92
0,9	0,27	0,54	0,81	1,08	1,35	1,62	1,89	2,16
1,0	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40
2,0	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80
3,0	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20
4,0	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60
5,0	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00
6,0	1,80	3,60	5,40	72,00	9,00	10,80	12,60	14,40
7,0	2,10	4,20	6,30	8,40	10,50	12,60	14,70	16,80
8,0	2,40	4,80	7,20	9,60	12,00	14,40	16,80	19,20
9,0	2,70	5,40	8,10	10,80	13,50	16,20	18,90	21,60
10,0	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00

RECOMMENDED SPANS
EMPFOHLENE BEFESTIGUNGEN

BQ-Rohrsysteme PP-R pipes PN 10/16/20

Recommended spans L_A at pipe wall temperature T_R

Pipe wall temperature TR (°C)	Pipe diameter d(mm) 16	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160
	recommended spans L_A(cm) montage distance											
0	70	85	105	125	140	165	190	205	220	250	250	270
20	50	60	75	90	100	120	140	150	160	180	190	200
30	50	60	75	90	100	120	140	150	160	180	190	195
40	50	60	70	80	90	110	130	140	150	170	180	185
50	50	60	70	80	90	110	130	140	150	170	180	185
60	50	55	65	75	85	100	115	125	140	160	170	180
70	50	50	60	70	80	95	105	105	125	140	150	170

BQ-Rohrsysteme Fibre composite pipes

Recommended spans L_A at pipe wall temperature T_R

Pipe wall temp. TR (°C)	Pipe diameter d(mm) 20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160
	recommended spans L_A(cm) montage distance										
0	120	140	160	180	205	230	245	260	290	320	330
20	90	105	120	135	155	175	185	195	215	240	240
30	90	105	120	135	155	175	185	195	210	230	230
40	85	95	110	125	145	165	175	185	200	220	220
50	85	95	110	125	145	165	175	185	190	205	205
60	80	90	105	120	135	155	165	175	180	190	195
70	70	80	95	110	130	145	155	165	170	180	185

BQ-Rohrsysteme Stabi pipes

Recommended spans L_A at pipe wall temperature T_R

Pipe wall temp. TR (°C)	Pipe diameter d(mm) 16	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125
	recommended spans L_A(cm) montage distance										
0	130	155	170	195	220	245	270	285	300	325	340
20	100	120	130	150	170	190	210	220	230	250	265
30	100	120	130	150	170	190	210	220	230	240	255
40	100	110	120	140	160	180	200	210	220	230	245
50	100	110	120	140	160	180	200	210	220	210	225
60	80	100	110	130	150	170	190	200	210	200	210
70	70	90	100	120	140	160	180	190	200	200	210

INSULATION

Insulation of cold water lines with using BQ-Rohrsysteme pipes

*the legal regulations of each specific country have to be taken into consideration

Guideline values for minimum thickness of insulating drinking water systems (cold)

Mounting situation	insulatin layer thickness at λ = 0,040 W / (mK)
pipework laid exposed in unheated room	4 mm
pipework laid exposed in heated room	9 mm
pipework laid in channel with add. heated pipe lines	4 mm
pipework laid in channel next to heated pipes	13 mm
pipework laid in masonry slit rising main	4 mm
pipework laid in wall recess next to heated pipe line	13mm
Pipework laid on cement floor	4 mm

Insulation of hot water lines with using BQ-Rohrsysteme pipes

The BQ-Rohrsysteme pipesystem on itself provides a high level on insulation and prevention of heatloss and also a high rate of noise reduction.

Nominal width (NW)	Insulation layer thickness λ = 0,035 W / (mK)
up to NW 20	20 mm
NW 22 - NW 35	30 mm
NW 40 - NW 100	as NW
above NW 100	100 mm
Pipes and fittings in ceiling and wall cut-throughs, pipe-crossing sections with central distribution pipes, radiator connection pipes of max. 8 m length	1/2 of the requirements as above

d x s	DN	For pipes PN 20, insulation layer thickness λ = 0,035 W / (mK)
16 x 2,7	10,6	20 mm
20 x 3,4	13,2	
25 x 4,2	16,6	
32 x 5,4	21,2	30 mm
40 x 6,7	26,6	
50 x 8,4	33,2	
63 x 10,5	42,0	42 mm
75 x 12,5	50,0	50 mm
90 x 15,0	60,0	60 mm

ISOLIERUNG/DÄMMUNG

Dämmung von Kaltwasserleitungen bei Gebrauch von BQ-Rohrsysteme Rohren

*die gesetzlichen Bestimmungen des jeweiligen Landes sind zu beachten.

Richtwerte für Mindestdicke Isolierung von Kaltwasserleitungen

Dämmung von Heisswasserleitungen beim Einsatz von BQ-Rohrsysteme Rohren

Das BQ-Rohrsysteme Rohrsystem selbst bringt einen hohen Grad an eigener Isolierung, Vermeidung von Wärmeverlust und auch einen hohen Grad an Geräuscharmut mit.

PRESSURE TEST (WATER)

Leak test with water according to DIN 1988.

General

The pressure test with water should only be performed, if the time span between testing and commissioning is short and it is assured, that the main service pipe has been flushed and been approved for service by the responsible water supplier. All tests have to be performed with hygienic clean components and filtered water (filters acc. DIN EN 13443-1). For completely installed but not yet concealed pipes DIN 1988 (Technische Regeln für Trinkwasser-Installation / Technical Regulations for Drinking Water Installations) requires a hydraulic pressure test. The test pressure must add up to 1.5 times of the operational pressure, but not less than 15 bar. Under pressure testing the properties of the PP-R/PP-RCT pipe material cause an expansion of the pipe affecting the test result.

The difference between pipe and test medium temperatures can additionally influence the test result. Due to the thermal expansion coefficient a change in temperature of 10 K results in a change in pressure of 0,5 to 2 bar, depending on the size of the installation. The pressure testing of parts of plastic pipe systems should therefore be done at an as much as possible constant test medium temperature.

Filling of the Pipe System

Fill the pipes with filtered water until they are free of air. Use calibrated pressure gauges allowing to clearly read pressure changes of 0.1 bar. Install the pressure gauge at the lowest point of the pipe system.
The pressure test must be done as a preliminary test and a principal test, whereas a preliminary test only may be considered sufficient for smaller installations such as supply and distributing pipes in moist rooms.

Preliminary Test

For the preliminary test a test pressure corresponding to the allowed working pressure plus 5 bar is applied, which has to be renewed 2 times at 10-minute intervals within 30 minutes. After another 30 minutes the test pressure shall not have dropped by more than 0.6 bar (0.1 bar per 5 minutes) and no leakage must have occured.

Principal Test

Directly after the preliminary test the principal test has to be carried out. The test period is 2 hours. The test pressure determined after the preliminary test shall not have dropped by more than 0.2 bar after 2 hours. No leakage shall be found at any section of the tested installation.

If the time span between pressure test and commissioning is considerably long, and/or falls into a frost period, a dry pressure test with dry, oil-free air or an inert gas (e.g. nitrogen) has to be performed. Stagnating or residual water may lead to contamination through microbial growth, therefore this pressure test is the first choice for hygienically sensible areas (page 36).

DRUCKPRÜFUNG (WASSER)

Dichtheitsprüfung mit Wasser nach DIN 1988.

Allgemeines

Eine Dichtheitsprüfung mit Wasser sollte nur dann durchgeführt werden, wenn zwischen der Prüfung bis zur Inbetriebnahme der Zeitabstand sehr kurz ist und sichergestellt ist, dass der Haus- bzw. Bauwasseranschluss vorab gespült und vom zuständigen Wasserversorger für den Betrieb freigegeben wurde. Diese Prüfungen sind grundsätzlich nur über hygienisch einwandfreie Bauteile und mit filtriertem Trinkwasser durchzuführen (Filter nach DIN EN 13443-1).

Die DIN 1988 (Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen) fordert für fertiggestellte, aber noch nicht verdeckte Leitungen eine Innendruckprüfung. Der Prüfdruck muss das 1,5-fache des Betriebsdruckes, mindestens aber 15 bar betragen. Die Werkstoffeigenschaften von PP-R / PPR-CT-Rohrleitungen führen bei der Druckprüfung zu einer Dehnung des Rohres, wodurch das Prüfergebnis beeinflusst wird. Durch den Temperaturunterschied zwischen Rohr und Prüfmedium kann eine weitere Beeinflussung des Prüfergebnisses hervorgerufen werden. Bedingt durch den Wärmeausdehnungskoeffizienten bewirkt eine Temperaturänderung von 10 K je nach Grösse der Anlage eine Druckänderung von 0,5 bis 2 bar. Daher sollte bei der Druckprüfung von Anlagenteilen aus Kunststoffrohren eine möglichst gleichbleibende Temperatur des Prüfmediums angestrebt werden.

Füllen des Leitungssystems

Die Leitungen sind so mit filtriertem Wasser zu füllen, dass sie luftfrei sind. Es sind geeichte Druckmessgeräte zu verwenden, die ein einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,1 bar gestatten. Das Druckmessgerät ist an der tiefsten Stelle des Leitungssystems anzuordnen. Die Druckprüfung ist als Vor- und Hauptprüfung durchzuführen, wobei für kleinere Anlagen wie z.B. Anschluss und Verteilungsleitungen in Nassräumen die Vorprüfung als ausreichend gelten kann.

Vorprüfung

Für die Vorprüfung wird ein Prüfdruck entsprechend des zulässigen Betriebsdrucks zuzüglich 5 bar aufgebracht, der innerhalb von 30 Minuten im Abstand von jeweils 10 Minuten 2 mal wiederhergestellt werden muss. Nach weiteren 30 Minuten darf der Prüfdruck um nicht mehr als 0,6 bar (0,1 bar je 5 Minuten) gefallen und keine Undichtigkeit aufgetreten sein.

Hauptprüfung

Unmittelbar nach der Vorprüfung ist die Hauptprüfung durchzuführen. Die Prüfdauer beträgt 2 Stunden. Dabei darf der nach der Vorprüfung abgelesene Prüfdruck nach 2 Stunden um nicht mehr als 0.2 bar gefallen sein. Undichtigkeiten dürfen an keiner Stelle der geprüften Anlage feststellbar sein.

Wenn der Zeitabstand zwischen der Druckprobe und der Inbetriebnahme bzw. der ersten Nutzung der Installation länger ist und/oder die Stillstandzeit in eine Frostperiode fällt, so ist eine trockene Dichtheitsprüfung mit trockener, ölfreier Druckluft oder inertem Gas (z. B. Stickstoff) durchzuführen. Da stagnierendes Wasser durch eine mögliche Verkeimung die hygienischen Eigenschaften des Rohrsystems beeinflussen kann, ist dieses Prüfverfahren besonders für hygienisch sensible Bereiche einzusetzen (siehe Seite 37).

PRESSURE TEST (AIR)

› Leak test with compressed air or inert gas.

General

Because of compressibility of gases during proceeding pressure tests with air or inert gases the provisions for prevention of accidents "Working on gas facilities" as well as the regulation "Technical rules for gas installations DVGW-TRGI (German Technical and Scientific Association for Gas and Water - Technical rules for gas installations)" should be taken into account because of physical and technical security reasons. In coordination with the responsible professional organization and following this regulation the testing pressure was set at max. 3 bar as during load and leak tests for gas pipelines.

General provisions

New pipeline facilities may only be put into operation if the compulsory pressure test is successfully passed. No leakages are allowed. The pressure test should be carried out before the lines are buried. The tests on the new line facility can be implemented either on the whole facility or in line sections.
The division into smaller test sections (small pressure / liter product) provides higher level of reliability and is more precise while testing. On the pressure gauge leaks can be identified faster compared to bigger and widely branched voluminous sections. Hence leak locations can be determined faster. Apparatuses, drinking water warmers, armatures or pressure tanks must be disconnected from the pipelines prior to the air pressure test in case they have larger capacity and can affect reliability and test accuracy. All pipeline openings must be directly closed with metallic plugs, metallic blanking plates or blank flanges that withstand the testing pressure. Closed shut-off valves do not count as leak-proof closures. Exhaust valves for deflation of the testing pressure should be installed in sufficient quantity and on appropriate locations where the air can be deflated in a safe manner.

If leaks are observed during the visual or noise inspections or if a pressure drop is identified above the allowed values all connections should be checked with regard to leak tightness with test equipment that creates bubbles. After removal of possible leaks the pressure test should be repeated. During the testing period no single leak may be detected on any location of the inspected facility.
In exceptional cases a minor pressure drop may be identified on the pressure gauge although during the visual inspection or during the inspection with testing equipment that creates bubbles no leaks cold be observed. Nevertheless the facility can be water proof. In case of any doubts a water proof test can bring a certainty regarding the leak tightness.

The safety of people and goods during the test should be taken into account as a basic principle. Because of technical security reasons e. g. slipping away of a defective pipe connection, higher pressures than 3 bar are not permitted.

A gradual pressure increase and a regular visual inspection of the pipe connections are appropriate as additional safety measures. Safety related measures (e.g. pressure reducers) must be taken to avoid an exceedance of the desired test pressure.

Leak tightness test

The leak tightness test is implemented with a pressure test of **110 mbar** prior to the load test.
The applied pressure gauge must have n appropriate precision of 1 mbar display range for the pressure that will be measured.
For this purpose the U-pipe pressure gauges known from the TRGI test or the standpipes can be used.
The components on the pipeline facility must be suitable for the test pressures or have to be dismounted before the test.
After application of the test pressure the testing period for **up to 100 liter line volume must be at least 30 minutes.** For every additional 100 liters the testing period must be increased by 10 minutes.
The leak tightness test starts once the test pressure is achieved and taking into consideration the respective waiting period for adjusting the medium to the ambient temperature.

Load test

The load test is implemented with a maximum test pressure of **3 bar** and a pressure gauge with a display range of 0,1 bar. The load test is combined with a visual inspection of all pipe connections during which it is checked whether welding, solder pressure and clamp connections as weil as adhesive and screwed joints are performed in a proper manner in order to be leak-proof.
Leakages are mostly noticeable by a hissing sound. If leakages are difficult to locate, foaming agents may be helpful.
The load test with increased pressure should be:

- **at nominal up to DN 50 maximum 3 bar** and
- **at nominal diameter above DN 50 - DN 100 maximum 1 bar.**

After application of the test pressure the testing period is 10 minutes.

Selection of the test medium

For leak tightness and load test the following media can be used:

- oil-free compressed air.
- inert gas - e. g. Nitrate and carbon dioxide
- inert gas - with 5% hydrogen in the nitrogen (applied at the procedure for locating the leakage)

DRUCKPRÜFUNG (LUFT)

Dichtheitsprüfung mit Druckluft oder Inertgas.

Allgemeines

Wegen der Kompressibilität von Gasen sind bei der Durchführung von Druckprüfungen mit Luft oder Inertgasen aus physikalischen und sicherheitstechnischen Gründen die Unfallverhütungsvorschriften „Arbeiten an Gasanlagen" und das Regelwerk "Technische Regeln für Gasinstallationen DVGW-TRGI" zu beachten. In Abstimmung mit der zuständigen Berufsgenossenschaft sowie in Anlehnung an dieses Regelwerk wurden die Prüfdrücke auf maximal 3 bar, wie bei Belastungs- und Dichtheitsprüfungen für Gasleitungen, festgelegt.

Allgemeine Vorschriften

Neue Rohrleitungsanlagen dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn die vorgeschriebene Druckprüfung erfolgreich bestanden ist. Undichtheiten dürfen nicht erkennbar sein. Die Druckprüfung hat zu erfolgen, bevor die Leitungen verdeckt werden. Die Prüfungen können an der neuen Leitungsanlage in ihrer Gesamtheit oder nacheinander in Leitungsabschnitten durchgeführt werden.
Die Einteilung in kleinere Prüfabschnitte (kleines Druck-/Liter-Produkt) bietet eine höhere Sicherheit und ist prüfgenauer. Auf dem Manometer werden Undichtigkeiten schneller festgestellt als bei größeren, weit verzweigten, umfangreichen Abschnitten und so Leckagen schneller lokalisiert. Apparate, Trinkwassererwärmer, Armaturen oder Druckbehälter müssen vor der Druckprobe mit Luft von den Rohrleitungen getrennt werden, wenn sie einen größeren Inhalt haben und sich somit auf die Sicherheit und Prüfgenauigkeit auswirken können. Alle Leitungsöffnungen müssen durch metallene Stopfen, metallische Steckscheiben oder Blindflansche, die dem Prüfdruck widerstehen, direkt verschlossen werden. Geschlossene Absperrarmaturen gelten nicht als dichte Verschlüsse. Entlüftungsventile zum Ablassen des Prüfdruckes sind in ausreichender Anzahl und an geeigneten Stellen, an denen Luft gefahrlos abgelassen werden kann, einzubauen.

Werden bei der Sicht- und Geräuschkontrolle Undichtheiten festgestellt oder ist ein Druckabfall über den erlaubten Werten erkennbar, so sind alle Verbindungen mit blasenbildenden Prüfmitteln auf Dichtheit zu prüfen. Nach Behebung eventueller Undichtigkeiten ist die Druckprobe zu wiederholen. Während der Prüfzeit dürfen Undichtigkeiten an keiner Stelle der geprüften Anlage feststellbar sein. In Ausnahmefällen kann am Manometer ein geringer Druckabfall erkennbar sein, obwohl bei einer Sichtprüfung oder Prüfung mit blasenbildenden Prüfmitteln keine Undichtigkeiten erkennbar werden. Trotzdem kann die Anlage Wasserdicht sein. Im Zweifelsfall kann eine Wasserdichtheitsprüfung Gewissheit über die Dichtheit bringen.

Die Sicherheit von Personen und Gütern während der Prüfung ist Grundsätzlich zu beachten. Aus sicherheitstechnischen Gründen, z.B. Auseinandergleiten einer mangelhaften Rohrverbindung, sind höhere Drücke als 3 bar nicht zugelassen.

Eine Stufenweise Druckerhöhung und eine regelmäßige Sichtkontrolle der Rohrverbindungen sind als zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen geeignet. Durch sicherheitstechnische Einrichtungen, z.B. Druckminderer an Kompressoren, ist sicherzustellen, dass der vorgesehene Prüfdruck der Leitungsanlage nicht überschritten wird.

Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung wird mit einem Prüfdruck von **110 mbar** vor der Belastungsprüfung durchgeführt.
Das verwendete Manometer muss für die zu messenden Drücke eine entsprechende Genauigkeit von 1 mbar Anzeigebereich haben.
Hierzu können die von der TRGI-Prüfung bekannten U-Rohr-Manometer bzw. Standrohre verwendet werden.
Bauteile in der Leitungsanlage müssen für die Prüfdrücke geeignet oder vor der Prüfung ausgebaut sein. Nach Aufbringen des Prüfdrucks muss die Prüfzeit **bis 100 Liter Leitungsvolumen mindestens 30 Minuten betragen.** Je weitere 100 Liter Leitungsvolumen muss die Prüfzeit um 10 Minuten erhöht werden.
Die Dichtheitsprüfung beginnt nach Erreichen des Prüfdrucks unter Berücksichtigung einer entsprechenden Wartezeit zum Ausgleich des Mediums an die Umgebungstemperatur.

Belastungs-/Festigkeitsprüfung

Die Belastungsprüfung wird mit einem maximalen Prüfdruck von **3 bar** und einem Manometer mit einem Anzeigebereich von 0,1 bar durchgeführt. Die Belastungsprüfung wird kombiniert mit einer Sichtprüfung aller Rohrverbindungen, wobei geprüft wird, ob die Schweiß-, Löt-, Press-, Klemm-, Kleb- und Schraubverbindungen ordnungsgemäß dicht ausgeführt wurden. Undichtigkeiten machen sich meist akustisch bemerkbar. Sind die undichten Stellen schlecht zu orten, werden die bei Gasleitungen üblichen Hilfsmittel (Besprühen oder Bepinseln aufschäumender Lösungen) verwendet.
Die Belastungsprüfung mit erhöhtem Druck soll bei:

- **Nennweiten bis DN 50 maximal 3 bar** und bei
- **Nennweiten über DN 50 - DN 100 maximal 1 bar betragen.**

Nach Aufbringen des Prüfdrucks beträgt die Prüfzeit 10 Minuten.

Wahl des Prüfmediums

Für die Dichtheits- und Belastungsprüfung können folgende Medien verwendet werden:
- trockene, ölfreie Druckluft
- Inertgas, wie z.B. Stickstoff und Kohlendioxid
- Formiergas mit 5% Wasserstoff in Stickstoff (Anwendung bei Leckortungsverfahren)

TEST SHEET

» Pressure test protocol for drinking water istallation with water.

Object description: _____

Executing company: _____

Client: _____

Object: _____

Raw material: **PP-R / PP-RCT** ☐ _____ ☐

Pipe length:

ø 16 m	ø 20 m	ø 25 m	ø 32 m
ø 40 m	ø 50 m	ø 63 m	ø 75 m
ø 90 m	ø 110 m	ø 125 m	ø 140 m
ø 160 m	ø 200 m	ø 250 m	ø 280 m
ø 315 m			

Joining: Welding pcs. Gluing pcs.

Number of tapping points: pcs. Highest tapping point above pressure gauge: pcs. Total pipe length: m

Preliminary test:

Test pressure bar

1st regulation after 10 min. bar

2nd regulaton after 20 min. bar

Pressure after 30 min. bar

Pressure decrease bar

Result of preliminary test:

Principal test:

Test pressure bar

Pressure decrease after 2 hours (0,2 bar max.) bar

Result of principal test:

Pressure test acknowledged:

Test start h End of test h Test period h

Place Date Time

Signatures:

Customer Contractor

TEST SHEET

Pressure test protocol for drinking water installation with compressed air or inert gas as a control medium.

Object description: _____

Executing company: _____

Client: _____

Object: _____

Raw material: **PP-R / PP-RCT** ☐ _____ ☐

Connection type: _____

Pressure on the facility: _____ bar Ambient temperature: _____ °C Temperature of the control medium: _____ °C

Control medium ☐ Oil-Free compressed air ☐ Nitrogen ☐ Carbon dioxide ☐ _____

The water supply facility was controlled as ☐ a complete facility ☐ sectionwise

All lines are closed with metallic plugs, caps, blanking plates or blank flange.
Aparatusses, pressure tanks or drinking water warmers are disconnected from the lines.
A visual inspection of all pipe connections was done with regard to the professional construction.

☐ **Leak tightness test**

Test pressure 110 mbar
Testing period up to 100 l line volume for at least 30 minutes.
For each additional 100 liters the testing period should be increased by 10 minutes.

Line volume _____ liters Testing period _____ minutes

Temperature balance and steady-state condition are awaited, after this the testing period starts.

☐ During the testing period no pressure drop was observed.

☐ **Loading test with higher pressure**

Testing pressure ≤ 50 DN max. 3 bar > 50 DN max 1 bar

Testing time 10 Minutes

Temperature balance and steady-state condition are awaited, after this testing period starts.

☐ During the testing period no pressure drop was observed.

☐ The pipelines are leak-proof.

Location	Date
Client / Representative	Contractor / Representative

TRANSPORT AND STORAGE

Because of the excellent properties of the material, we can allow to store BQ-Rohrsysteme pipes at all temperatures without any problems.

- BQ-Rohrsysteme pipes should be supported along their full length
- bending of the pipes is to be avoided
- The row material becomes sensitive to impact at low temperatures. For this reason knocks and similar impacts are to be avoided under these conditions.
- All high polymer plastics may be influenced negatively by UV radiations.
  For this reason the BQ-Rohrsysteme pipes should be protected against the effects of UV radiation all the times.

TRANSPORT UND LAGERUNG

BQ-Rohrsysteme Rohre können aufgrund Ihrer exzellenten Produkteigenschaften bei jeder Außentemperatur gelagert werden.

- Die Rohre sollten immer mit der ganzen Länge aufliegen. Das Durchbiegen der Rohre ist während Lagerung und Transport zu vermeiden.
- Bei Minustemperaturen besteht erhöhte Vorsicht, da die Rohre durch starke Schläge beschädigt werden können.
- Alle hochpolymeren Kunststoffe können durch UV-Strahlen negativ beeinflusst werden, daher ist von einer ungeschützten Lagerung im Freien abzusehen.
- Die maximal zulässige Lagerzeit (im Freien) beträgt für BQ-Rohrsysteme Rohre 6 Monate.

NOTES **NOTIZEN**

PLANNING & DESIGN

Minimum flow pressures and calculation flow rates for commonly available fittings and items of apparatus (guideline values)

PLANUNG & AUFBAU

Mindestdurchflussdrücke und kalk. Durchflussraten

Minimum flow pressure P min Fl bar	Extract DIN 1988 E		Calculation flow rate with the removal of		
			Mixed Water		Only cold or only hot water
	Type of drinking water removal point		QR cold l / s	QR hot l / s	QR l / s
	Outlet valves				
0,5	without aeration	DN 15	-	-	0,30
0,5		DN 20	-	-	0,50
0,5		DN 25	-	-	1,00
1	with aeration	DN 10	-	-	0,15
1		DN 15	-	-	0,15
1	Shower heads for cleaning showers	DN 15	0,10	0,10	0,20
1,2	Flushing valves to DIN 3265 Part 1	DN 15	-	-	0,70
1,2	Flushing valves to DIN 3265 Part 1	DN 20	-	-	1,00
0,4	Flushing valves to DIN 3265 Part 1	DN 25	-	-	1,00
1	Flushing valves to urinal basins	DN 15	-	-	0,30
0,5	Corner valves for urinal basins	DN 15	-	-	0,30
1	Domestic dishwashing machine	DN 15	-	-	0,15
1	Domestic washing machine	DN 15	-	-	0,25
1	Mixing battery for				
1	shower tubs	DN 15	0,15	0,15	-
1	bath tubs	DN 15	0,15	0,15	-
1	kitchen sinks	DN 15	0,07	0,07	-
1	wash stands	DN 15	0,07	0,07	-
1	bidets	DN 15	0,07	0,07	-
0,5	Mixing battery	DN 20	0,30	0,30	-
1	Flushing boxes to DIN 19542	DN 15	-	-	0,13
1,1 **)	Drinking water heaters for supplying				
1,2 **)	a tap (incl. mixed removal fitting)				
1,5	Electric water boiling device	DN 15	-	-	0,10 *)
1,9	Electric hot-water tank and boiler				
2,1	with nominal volume 5 bis 15 l	DN 15	-	-	0,10
2,4	with nominal volume 30 bis 150 l	DN 15	-	-	0,20
1	Electric continuous-flow water heater, hydraulically controlled, without flow limiter				
	Rated power	12 kW	-	-	0,06
		18 kW	-	-	0,08
		21 kW	-	-	0,09
		24 kW	-	-	0,10
	Gas continuous-flow water heater	12 kW	-	-	0,10

*) With throttle screw fully openede **) Values with unfavourable conditions (shower)

Note: Water removal points not listed in the table as well as items of apparatus as listed in the table but with greater flow rates are to be taken into account in accordance with the manufacturer's statements when calculating pipe diameters.

RESISTANCE COEFFICIENTS
WIDERSTANDS-KOEFFIZIENTEN

Resistance coefficients for BQ-Rohrsysteme PP-R fittings

No.	Individual resistance	Graphical symbol	Resistance coefficient
1	Socket		0,3
2	Reduction of to 2 Dimension		0,6
2 a	Reduction from 3 Dimension		0,9
3	Angle 90°		2,0
3 a	Angle 90° i. / a.		1,2
4	Angle 45°		0,6
4 a	Angle 45° i. / a.		0,5
5	T-piece (separation)		1,8
5 a	T-piece (reduced)		3,6
6	T-piece (combination)		1,3
6 a	T-piece (reduced)		2,6
7	T-piece (counterflow)		4,2
7 a	T-piece (reduced)		9,0
8	T-piece (counterflow)		2,2
8 a	T-piece (reduced)		5,0
9	T-piece with transition		0,8
10	Transition with outside thread, without counterpart		0,4
11	Transition with outside thread, reduced, without counterpart		0,9
12	Transition angle piece with outside thread, without counterpart		2,2
13	Transition angle piece with outside thread, reduced, without counterpart		3,5
14	Straight seat valve		
	20 mm		9,5
	25 mm		8,5
	32 mm		7,6
	40 mm		5,7
15	Inclined seat valve		
	20 mm		5,0
	25 mm		4,4
	32 mm		3,8
	40 mm		3,2
16	KFR valve		
	20 mm		5,0
	25 mm		4,4
	32 mm		3,8
	40 mm		3,2
17	Drain nozzle		0,3

PRESSURE LOSSES FROM INDIVIDUAL RESISTANCE

DRUCKVERLUSTE DURCH EIGENEN WIDERSTAND

pressure losses from individual resistances Z for resistance coefficient ξ = 1 (at v = 10°C and = 999.7 kg/ m³) as a function of the flow speed (Z = 5v2 *Σξ)

Computed flow speed v m/s	Pressure loss Z for ξ = 1 mbar	Computed flow speed v m/s	Pressure loss Z for ξ = 1 mbar
0,10	0,1	2,6	33,8
0,20	0,2	2,7	65,5
0,30	0,5	2,8	39,2
0,40	0,8	2,9	42,1
0,50	1,3	3	45
0,60	1,8	3,1	48
0,70	2,5	3,2	51
0,80	3,2	3,3	55
0,90	4,1	3,4	58
1,00	5	3,5	61
1,10	6,7	3,6	65
1,20	7,2	3,7	68
1,30	8,5	3,8	72
1,40	9,8	3,9	76
1,50	11,3	4	80
1,60	12,8	4,1	84
1,70	14,5	4,2	88
1,80	16,2	4,3	92
1,90	18,1	4,4	97
2,00	20	4,5	101
2,10	22,1	4,6	106
2,20	24,2	4,7	110
2,30	26,5	4,8	115
2,40	28,8	4,9	120
2,50	31,3	5	125

The total pressure loss of the line is the sum of the pressure losses from the pipe friction and from the individual resistances.

Please see the table above for the guideline values for the individual resistances.

MAXIMUM FLOW RATE MAX. DURCHFLUSS

Determination of the maximum flow rate Vs from the flow ΣVR for buildings acc. to DIN 1988 part 3 - VS - 0,682 · (ΣVR)0,45 - 0,14 [l/s]
This table is valid, if the calculated flow VR of the respective water points in < 0,5 l/s.

ΣVR	VS	ΣVR	VS	ΣVR	VS	ΣVR	VS	ΣVR	VS	ΣVR	VS	ΣVR	VS	ΣVR	VS
0,03	0,00	1,02	0,55	2,02	0,80	3,02	0,98	4,02	1,14	5,10	1,28	10,10	1,79	15,10	2,17
0,04	0,02	1,04	0,55	2,04	0,80	3,04	0,98	4,04	1,14	5,20	1,29	10,20	1,80	15,20	2,18
0,06	0,05	1,06	0,56	2,06	0,80	3,06	0,99	4,06	1,14	5,30	1,30	10,30	1,81	15,30	2,19
0,07	0,07	1,08	0,57	2,08	0,81	3,08	0,99	4,08	1,14	5,40	1,32	10,40	1,82	15,40	2,19
0,08	0,08	1,10	0,57	2,10	0,81	3,10	0,99	4,10	1,15	5,50	1,33	10,50	1,82	15,50	2,20
0,09	0,09	1,12	0,58	2,12	0,82	3,12	1,00	4,12	1,15	5,60	1,34	10,60	1,83	15,60	2,21
0,10	0,10	1,14	0,58	2,14	0,82	3,14	1,00	4,14	1,15	5,70	1,35	10,70	1,84	15,70	2,21
0,13	0,13	1,16	0,59	2,16	0,82	3,16	1,00	4,16	1,16	5,80	1,36	10,80	1,85	15,80	2,22
0,15	0,15	1,18	0,59	2,18	0,83	3,18	1,01	4,18	1,16	5,90	1,38	10,90	1,86	15,90	2,23
0,20	0,19	1,20	0,6	2,20	0,83	3,20	1,01	4,20	1,16	6,00	1,39	11,00	1,87	16,00	2,23
0,22	0,21	1,22	0,61	2,22	0,84	3,22	1,01	4,22	1,16	6,10	1,40	11,10	1,87	16,10	2,24
0,24	0,22	1,24	0,61	2,24	0,84	3,24	1,02	4,24	1,17	6,20	1,41	11,20	1,88	16,20	2,25
0,26	0,23	1,26	0,62	2,26	0,84	3,26	1,02	4,26	1,17	6,30	1,42	11,30	1,89	16,30	2,25
0,28	0,24	1,28	0,62	2,28	0,85	3,28	1,02	4,28	1,17	6,40	1,43	11,40	1,90	16,40	2,26
0,30	0,26	1,30	0,63	2,30	0,85	3,30	1,03	4,30	1,17	6,50	1,44	11,50	1,91	16,50	2,27
0,32	0,27	1,32	0,63	2,32	0,86	3,32	1,03	4,32	1,18	6,60	1,45	11,60	1,91	16,60	2,27
0,34	0,28	1,34	0,64	2,34	0,86	3,34	1,03	4,34	1,18	6,70	1,47	11,70	1,92	16,70	2,28
0,36	0,29	1,36	0,64	2,36	0,86	3,36	1,04	4,36	1,18	6,80	1,48	11,80	1,93	16,80	2,29
0,38	0,30	1,38	0,65	2,38	0,87	3,38	1,04	4,38	1,19	6,90	1,49	11,90	1,94	16,90	2,29
0,40	0,31	1,40	0,65	2,40	0,87	3,40	1,04	4,40	1,19	7,00	1,50	12,00	1,95	17,00	2,30
0,42	0,32	1,42	0,66	2,42	0,88	3,42	1,05	4,42	1,19	7,10	1,51	12,10	1,95	17,10	2,31
0,44	0,33	1,44	0,66	2,44	0,88	3,44	1,05	4,44	1,19	7,20	1,52	12,20	1,96	17,20	2,31
0,46	0,34	1,46	0,67	2,46	0,88	3,46	1,05	4,46	1,20	7,30	1,53	12,30	1,97	17,30	2,32
0,48	0,35	1,48	0,67	2,48	0,89	3,48	1,06	4,48	1,20	7,40	1,54	12,40	1,98	17,40	2,33
0,50	0,36	1,50	0,68	2,50	0,89	3,50	1,06	4,50	1,20	7,50	1,55	12,50	1,99	17,50	2,33
0,52	0,37	1,52	0,68	2,52	0,89	3,52	1,06	4,52	1,20	7,60	1,56	12,60	1,99	17,60	2,34
0,54	0,38	1,54	0,69	2,54	0,90	3,54	1,06	4,54	1,21	7,70	1,57	12,70	2,00	17,70	2,35
0,56	0,39	1,56	0,69	2,56	0,90	3,56	1,07	4,56	1,21	7,80	1,58	12,80	2,01	17,80	2,35
0,58	0,39	1,58	0,7	2,58	0,90	3,58	1,07	4,58	1,21	7,90	1,59	12,90	2,02	17,90	2,36
0,60	0,40	1,60	0,7	2,60	0,91	3,60	1,07	4,60	1,22	8,00	1,60	13,00	2,02	18,00	2,36
0,62	0,41	1,62	0,71	2,62	0,91	3,62	1,08	4,62	1,22	8,10	1,61	13,10	2,03	18,10	2,37
0,64	0,42	1,64	0,71	2,64	0,92	3,64	1,08	4,64	1,22	8,20	1,62	13,20	2,04	18,20	2,38
0,66	0,43	1,66	0,72	2,66	0,92	3,66	1,08	4,66	1,22	8,30	1,63	13,30	2,05	18,30	2,38
0,68	0,43	1,68	0,72	2,68	0,92	3,68	1,09	4,68	1,23	8,40	1,64	13,40	2,05	18,40	2,39
0,70	0,44	1,70	0,73	2,70	0,93	3,70	1,09	4,70	1,23	8,50	1,65	13,50	2,06	18,50	2,40
0,72	0,45	1,72	0,73	2,72	0,93	3,72	1,09	4,72	1,23	8,60	1,66	13,60	2,07	18,60	2,40
0,74	0,46	1,74	0,74	2,74	0,93	3,74	1,09	4,74	1,23	8,70	1,67	13,70	2,07	18,70	2,41
0,76	0,46	1,76	0,74	2,76	0,94	3,76	1,10	4,76	1,24	8,80	1,67	13,80	2,08	18,80	2,41
0,78	0,47	1,78	0,74	2,78	0,94	3,78	1,10	4,78	1,24	8,90	1,68	13,90	2,09	18,90	2,42
0,80	0,48	1,80	0,75	2,80	0,94	3,80	1,10	4,80	1,24	9,00	1,69	14,00	2,10	19,00	2,43
0,82	0,48	1,82	0,75	2,82	0,95	3,82	1,11	4,82	1,24	9,10	1,70	14,10	2,10	19,10	2,43
0,84	0,49	1,84	0,76	2,84	0,95	3,84	1,11	4,84	1,25	9,20	1,71	14,20	2,11	19,20	2,44
0,86	0,50	1,86	0,76	2,86	0,95	3,86	1,11	4,86	1,25	9,30	1,72	14,30	2,12	19,30	2,44
0,88	0,50	1,88	0,77	2,88	0,96	3,88	1,12	4,88	1,25	9,40	1,73	14,40	2,12	19,40	2,45
0,90	0,51	1,90	0,77	2,90	0,96	3,90	1,12	4,90	1,25	9,50	1,74	14,50	2,13	19,50	2,46
0,92	0,52	1,92	0,77	2,92	0,96	3,92	1,12	4,92	1,26	9,60	1,75	14,60	2,14	19,60	2,46
0,94	0,52	1,94	0,78	2,94	0,97	3,94	1,12	4,94	1,26	9,70	1,76	14,70	2,15	19,70	2,47
0,96	0,53	1,96	0,78	2,96	0,97	3,96	1,13	4,96	1,26	9,80	1,76	14,80	2,15	19,80	2,47
0,98	0,54	1,98	0,79	2,98	0,97	3,98	1,13	4,98	1,26	9,90	1,77	14,90	2,16	19,90	2,48
1,00	0,54	2,00	0,79	3,00	0,98	4,00	1,13	5,00	1,27	10,00	1,78	15,00	2,17	20,00	2,49

MAXIMUM FLOW RATE MAX. DURCHFLUSSMENGE

Determination of the maximum flow rate Vs from the total flow ΣVR for buildings acc. to DIN 1988 part 3 · VS = 1,7 · (ΣVR)0,21 - 0,7 [l/s]
This table is valid, if the calculated flow VR of the respective water points in < 0,5 l/s.

ΣVR	VS	ΣVR	VS	ΣVR	VS	ΣVR	VS	ΣVR	VS	ΣVR	VS	ΣVR	VS	ΣVR	VS
1,00	1,00	5,10	1,69	10,10	2,06	15,10	2,31	22,40	2,57	142,40	4,12	262,40	4,78	382,40	5,23
1,05	1,02	5,20	1,70	10,20	2,07	15,20	2,31	24,80	2,64	144,80	4,13	264,80	4,79	384,80	5,23
1,10	1,03	5,30	1,71	10,30	2,07	15,30	2,31	27,20	2,70	147,20	4,15	267,20	4,80	387,20	5,24
1,15	1,05	5,40	1,72	10,40	2,08	15,40	2,32	29,60	2,76	149,60	4,17	269,60	4,81	389,60	5,25
1,20	1,07	5,50	1,73	10,50	2,09	15,50	2,32	32,00	2,82	152,00	4,18	272,00	4,82	392,00	5,26
1,25	1,08	5,60	1,74	10,60	2,09	15,60	2,33	34,40	2,87	154,40	4,20	274,40	4,83	394,40	5,26
1,30	1,10	5,70	1,75	10,70	2,10	15,70	2,33	36,80	2,92	156,80	4,21	276,80	4,84	396,80	5,27
1,35	1,11	5,80	1,76	10,80	2,10	15,80	2,34	39,20	2,97	159,20	4,23	279,20	4,85	399,20	5,28
1,40	1,12	5,90	1,77	10,90	2,11	15,90	2,34	41,60	3,02	161,60	4,25	281,60	4,86	401,60	5,29
1,45	1,14	6,00	1,78	11,00	2,11	16,00	2,34	44,00	3,06	164,00	4,26	284,00	4,87	404,00	5,29
1,50	1,15	6,10	1,79	11,10	2,12	16,10	2,35	46,40	3,11	166,40	4,28	286,40	4,88	406,40	5,30
1,55	1,16	6,20	1,79	11,20	2,12	16,20	2,35	48,80	3,15	168,80	4,29	288,80	4,89	408,80	5,31
1,60	1,18	6,30	1,80	11,30	2,13	16,30	2,35	51,20	3,19	171,20	4,31	291,20	4,90	411,20	5,32
1,65	1,19	6,40	1,81	11,40	2,13	16,40	2,36	53,60	3,22	173,60	4,32	293,60	4,91	413,60	5,32
1,70	1,20	6,50	1,82	11,50	2,14	16,50	2,36	56,00	3,26	176,00	4,34	296,00	4,92	416,00	5,33
1,75	1,21	6,60	1,83	11,60	2,14	16,60	2,37	58,40	3,29	178,40	4,35	298,40	4,93	418,40	5,34
1,80	1,22	6,70	1,83	11,70	2,15	16,70	2,37	60,80	3,33	180,80	4,36	300,80	4,93	420,80	5,35
1,85	1,23	6,80	1,84	11,80	2,15	16,80	2,37	63,20	3,36	183,20	4,38	303,20	4,94	423,20	5,35
1,90	1,25	6,90	1,85	11,90	2,16	16,90	2,38	65,60	3,39	185,60	4,39	305,60	4,95	425,60	5,36
2,00	1,27	7,00	1,86	12,00	2,16	17,00	2,38	68,00	3,42	188,00	4,41	308,00	4,96	428,00	5,37
2,10	1,29	7,10	1,87	12,10	2,17	17,10	2,39	70,40	3,45	190,40	4,42	310,40	4,97	430,40	5,38
2,20	1,31	7,20	1,87	12,20	2,17	17,20	2,39	72,80	3,48	192,80	4,43	312,80	4,98	432,80	5,38
2,30	1,32	7,30	1,88	12,30	2,18	17,30	2,39	75,20	3,51	195,20	4,45	315,20	4,99	435,20	5,39
2,40	1,34	7,40	1,89	12,40	2,18	17,40	2,40	77,60	3,54	197,60	4,46	317,60	5,00	437,60	5,40
2,50	1,36	7,50	1,90	12,50	2,19	17,50	2,40	80,00	3,57	200,00	4,47	320,00	5,01	440,00	5,40
2,60	1,38	7,60	1,90	12,60	2,19	17,60	2,40	82,40	3,59	202,40	4,49	322,40	5,02	442,40	5,41
2,70	1,39	7,70	1,91	12,70	2,20	17,70	2,41	84,80	3,62	204,80	4,50	324,80	5,03	444,80	5,42
2,80	1,41	7,80	1,92	12,80	2,20	17,80	2,41	87,20	3,64	207,20	4,51	327,20	5,04	447,20	5,42
2,90	1,43	7,90	1,92	12,90	2,21	17,90	2,42	89,60	3,67	209,60	4,52	329,60	5,04	449,60	5,43
3,00	1,44	8,00	1,93	13,00	2,21	18,00	2,42	92,00	3,69	212,00	4,54	332,00	5,05	452,00	5,44
3,10	1,46	8,10	1,94	13,10	2,22	18,10	2,42	94,40	3,72	214,40	4,55	334,40	5,06	454,40	5,44
3,20	1,47	8,20	1,94	13,20	2,22	18,20	2,43	96,80	3,74	216,80	4,56	336,80	5,07	456,80	5,45
3,30	1,48	8,30	1,95	13,30	2,23	18,30	2,43	99,20	3,76	219,20	4,57	339,20	5,08	459,20	5,46
3,40	1,50	8,40	1,96	13,40	2,23	18,40	2,43	101,60	3,79	221,60	4,58	341,60	5,09	461,60	5,47
3,50	1,51	8,50	1,96	13,50	2,24	18,50	2,44	104,00	3,81	224,00	4,60	344,00	5,10	464,00	5,47
3,60	1,52	8,60	1,97	13,60	2,24	18,60	2,44	106,40	3,83	226,40	4,61	346,40	5,10	466,40	5,48
3,70	1,54	8,70	1,98	13,70	2,25	18,70	2,44	108,80	3,85	228,80	4,62	348,80	5,11	468,80	5,49
3,80	1,55	8,80	1,98	13,80	2,25	18,80	2,45	111,20	3,87	231,20	4,63	351,20	5,12	471,20	5,49
3,90	1,56	8,90	1,99	13,90	2,25	18,90	2,45	113,60	3,89	233,60	4,64	353,60	5,13	473,60	5,50
4,00	1,57	9,00	2,00	14,00	2,26	19,00	2,45	116,00	3,91	236,00	4,66	356,00	5,14	476,00	5,51
4,10	1,59	9,10	2,00	14,10	2,26	19,10	2,46	118,40	3,93	238,40	4,67	358,40	5,15	478,40	5,51
4,20	1,60	9,20	2,01	14,20	2,27	19,20	2,46	120,80	3,95	240,80	4,68	360,80	5,15	480,80	5,52
4,30	1,61	9,30	2,02	14,30	2,27	19,30	2,47	123,20	3,97	243,20	4,69	363,20	5,16	483,20	5,52
4,40	1,62	9,40	2,02	14,40	2,28	19,40	2,47	125,60	3,99	245,60	4,70	365,60	5,17	485,60	5,53
4,50	1,63	9,50	2,03	14,50	2,28	19,50	2,47	128,00	4,01	248,00	4,71	368,00	5,18	488,00	5,54
4,60	1,64	9,60	2,03	14,60	2,29	19,60	2,48	130,40	4,03	250,40	4,72	370,40	5,19	490,40	5,54
4,70	1,65	9,70	2,04	14,70	2,29	19,70	2,48	132,80	4,05	252,80	4,76	372,80	5,19	492,80	5,55
4,80	1,66	9,80	2,05	14,80	2,29	19,80	2,48	135,20	4,06	255,20	4,74	375,20	5,20	495,20	5,56
4,90	1,67	9,90	2,05	14,90	2,30	19,90	2,49	137,60	4,08	257,60	4,75	377,60	5,21	497,60	5,56
5,00	1,68	10,00	2,06	15,00	2,30	20,00	2,49	140,00	4,10	260,00	4,77	380,00	5,22	500,00	5,57

PIPE FRICTION GRADIENT/ FLOW SPEED
ROHRWIDERSTAND / FLIESSGESCHWINDIGKEIT

BQ-Rohrsysteme pipes SDR 11 (PN 10)

Pipe friction gradient R and calculated flow speed in dependence of circulation V°

Roughness: K=0,007 mm
Temperature: **t=20 °C**
sp. density: ρ=998,00 kg/m³
kin. tenacity: v=1,02 x 10-6 m²/s

V° = circulation (l/s) R = pressure gradient [mbar/ m] v = speed [m/ s]

d x s		20 x 1,9	25 x 2,3	32 x 2,9	40 x 3,7	50 x 4,6	63 x 5,8	75 x 6,8	90 x 8,2	110 x 10,0	125 x 11,4
V°	di ➤	16,2 mm	20,4 mm	26,0 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,2 mm	61,2 mm	90,0 mm	102,2 mm
0,01	R	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,02	R	0,12	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,10	0,03	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
0,03	R	0,18	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,15	0,09	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,04	R	0,50	0,17	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00
0,05	R	0,74	0,25	0,08	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,24	0,15	0,09	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00
0,06	R	1,01	0,34	0,11	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,29	0,18	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00
0,07	R	1,32	0,44	0,14	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,34	0,21	0,13	0,08	0,05	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00
0,08	R	1,66	0,56	0,18	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,39	0,24	0,15	0,10	0,06	0,04	0,03	0,02	0,00	0,00
0,09	R	2,03	0,68	0,22	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,44	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	0,02	0,00	0,00
0,10	R	2,44	0,82	0,26	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,49	0,31	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,00	0,00
0,12	R	3,35	1,12	0,35	0,12	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
	v	0,58	0,37	0,23	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,00	0,00
0,14	R	4,39	1,46	0,46	0,16	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
	v	0,68	0,43	0,26	0,17	0,11	0,07	0,05	0,03	0,00	0,00
0,16	R	5,55	1,85	0,58	0,20	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
	v	0,78	0,49	0,30	0,19	0,12	0,08	0,05	0,04	0,00	0,00
0,18	R	6,64	2,27	0,72	0,24	0,08	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00
	v	0,87	0,55	0,34	0,22	0,14	0,09	0,06	0,04	0,00	0,00
0,20	R	8,23	2,73	0,86	0,29	0,10	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00
	v	0,97	0,61	0,38	0,24	0,15	0,10	0,07	0,05	0,00	0,00
0,30	R	16,93	5,59	1,75	0,59	0,20	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00
	v	1,46	0,92	0,57	0,36	0,23	0,14	0,10	0,07	0,00	0,04
0,40	R	28,37	9,32	2,91	0,99	0,34	0,11	0,05	0,02	0,01	0,00
	v	1,94	1,22	0,75	0,48	0,31	0,19	0,14	0,09	0,06	0,05
0,50	R	42,45	13,89	4,32	1,46	0,50	0,17	0,07	0,03	0,01	0,01
	v	2,43	1,53	0,94	0,60	0,38	0,24	0,17	0,12	0,08	0,06
0,60	R	59,11	19,28	5,98	2,02	0,69	0,23	0,10	0,04	0,02	0,01
	v	2,91	1,84	1,13	0,72	0,46	0,29	0,20	0,14	0,09	0,07
0,70	R	79,31	25,46	7,87	2,65	0,90	0,30	0,13	0,05	0,02	0,01
	v	3,40	2,14	1,32	0,84	0,54	0,34	0,24	0,16	0,11	0,09

PIPE FRICTION GRADIENT/ FLOW SPEED
ROHRWIDERSTAND / FLIESSGESCHWINDIGKEIT

BQ-Rohrsysteme pipes SDR 11 (PN 10)

Pipe friction gradient R and calculated flow speed in dependence of circulation V°

Roughness: K=0,007 mm
Temperature: **t=20 °C**
sp. density: ρ=998,00 kg/m³
kin. tenacity: v=1,02 x 10-6 m²/s

V° = circulation (l/s) R = pressure gradient [mbar/ m] v = speed [m/ s]

d x s		20 x 1,9	25 x 2,3	32 x 2,9	40 x 3,7	50 x 4,6	63 x 5,8	75 x 6,8	90 x 8,2	110 x 10,0	125 x 11,4
V°	di ➤	16,2 mm	20,4 mm	26,0 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,2 mm	61,2 mm	90,0 mm	102,2 mm
0,80	R	100,01	32,43	10,01	3,36	1,15	0,38	0,17	0,07	0,03	0,01
	v	3,88	2,45	1,51	0,96	0,61	0,39	0,27	0,19	0,13	0,10
0,90	R	124,19	40,18	12,37	4,15	1,41	0,47	0,20	0,08	0,03	0,02
	v	4,37	2,75	1,70	1,08	0,69	0,43	0,30	0,21	0,14	0,11
1,00	R	150,84	48,69	14,96	5,01	1,70	0,56	0,24	0,10	0,04	0,02
	v	4,85	3,06	1,88	1,20	0,76	0,48	0,34	0,24	0,16	0,12
1,20	R	211,46	67,99	20,81	6,95	2,36	0,78	0,34	0,14	0,05	0,03
	v	5,82	3,67	2,26	1,44	0,92	0,58	0,41	0,28	0,19	0,15
1,40	R	281,77	90,28	27,55	9,18	3,11	1,02	0,44	0,18	0,07	0,04
	v	6,79	4,28	2,64	1,68	1,07	0,67	0,48	0,33	0,22	0,17
1,60	R	361,70	115,54	35,16	11,69	3,95	1,30	0,56	0,23	0,09	0,05
	v	7,76	4,9	3,01	1,92	1,22	0,77	0,54	0,38	0,25	0,20
1,80	R	451,22	143,73	43,63	14,48	4,88	1,60	0,69	0,29	0,11	0,06
	v	8,73	5,51	3,39	2,16	1,38	0,87	0,61	0,42	28,00	0,22
2,00	R	552,07	174,84	52,94	17,54	5,90	1,94	0,84	0,35	0,13	0,07
	v	9,70	6,12	3,77	2,40	1,53	0,96	0,68	0,47	0,31	0,24
2,20	R	660,78	208,86	63,11	20,87	7,02	2,30	0,99	0,41	0,16	0,09
	v	10,67	6,73	4,14	2,64	1,68	1,06	0,75	0,52	0,35	0,27
2,40	R	778,98	245,77	74,11	24,47	8,21	2,69	1,16	0,48	0,18	0,10
	v	11,64	7,34	4,52	2,88	1,84	1,16	0,82	0,56	0,38	0,29
2,60	R	906,64	285,56	85,94	28,33	9,50	3,10	1,34	0,55	0,21	0,11
	v	12,61	7,95	4,90	3,11	1,99	1,25	0,88	0,61	0,41	0,32
2,80	R	1043,75	328,23	98,61	32,46	10,87	3,55	1,53	0,63	0,24	0,13
	v	13,58	8,57	5,27	3,35	2,14	1,35	0,95	0,66	0,44	0,34
3,00	R	1190,30	373,77	112,10	36,85	12,32	4,02	1,73	0,71	0,27	0,15
	v	14,55	9,18	5,65	3,59	2,29	1,45	1,02	0,71	0,47	0,37
3,20	R	1346,28	432,56	126,42	41,50	13,86	4,52	1,94	0,80	0,30	0,17
	v	15,52	9,79	6,03	3,83	2,45	1,54	1,09	0,75	0,50	0,39
3,40	R	1511,68	474,89	141,56	46,41	15,49	5,04	2,17	0,89	0,34	0,18
	v	16,50	10,4	6,40	4,07	2,60	1,64	1,16	0,80	0,53	0,41
3,60	R	1686,50	529,07	157,51	51,58	17,19	5,59	2,40	0,99	0,38	0,20
	v	17,47	11,01	6,78	4,31	2,75	1,73	1,22	0,85	0,57	0,44
3,80	R	1870,73	586,1	174,29	57,00	18,98	6,17	2,65	1,09	0,41	0,22
	v	18,44	11,63	7,16	4,55	2,91	1,83	1,29	0,89	0,60	0,46
4,00	R	2064,37	645,97	191,88	62,69	20,86	6,77	2,91	1,19	0,45	0,25
	v	19,41	12,24	7,53	4,79	3,06	1,93	1,36	0,94	0,63	0,49
4,20	R	2267,41	708,68	210,28	68,63	22,81	7,40	3,18	1,30	0,49	0,27
	v	20,38	12,85	7,91	5,03	3,21	2,02	1,43	0,99	0,66	0,51
4,40	R	2479,85	774,22	229,50	74,82	24,85	8,06	3,46	1,42	0,54	0,29
	v	21,35	13,46	8,29	5,27	3,37	2,12	1,50	1,03	0,69	0,54

PIPE FRICTION GRADIENT/ FLOW SPEED
ROHRWIDERSTAND / FLIESSGESCHWINDIGKEIT

BQ-Rohrsysteme pipes SDR 11 (PN 10)

Pipe friction gradient R and calculated flow speed in dependence of circulation V°

Roughness: K=0,007 mm
Temperature: **t=20 °C**
sp. density: ρ=998,00 kg/m³
kin. tenacity: v=1,02 x 10-6 m²/s

V° = circulation (l/s) R = pressure gradient [mbar/ m] v = speed [m/ s]

d x s		20 x 1,9	25 x 2,3	32 x 2,9	40 x 3,7	50 x 4,6	63 x 5,8	75 x 6,8	90 x 8,2	110 x 10,0	125 x 11,4
V°	di ➤	16,2 mm	20,4 mm	26,0 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,2 mm	61,2 mm	90,0 mm	102,2 mm
4,60	R	2701,69	842,61	249,53	81,27	26,97	8,74	3,75	1,54	0,58	0,32
	v	22,32	14,07	8,66	5,51	3,52	2,22	1,56	1,08	0,72	0,56
4,80	R	2932,92	913,82	271,35	87,98	29,17	9,44	4,05	1,66	0,63	0,34
	v	23,29	14,69	9,04	5,75	3,67	2,31	1,63	1,13	0,75	0,59
5,00	R	3173,54	978,87	293,03	94,93	31,45	10,17	4,36	1,78	0,68	0,37
	v	24,26	15,3	9,42	5,99	3,82	2,41	1,70	1,18	0,79	0,61
5,20	R	3423,56	1064,75	315,52	102,14	33,81	10,93	4,68	1,92	0,73	0,39
	v	25,23	15,91	9,79	6,23	3,98	2,51	1,77	1,22	0,82	0,63
5,40	R	3685,96	1144,46	338,82	109,61	36,26	11,71	5,01	2,05	0,78	0,42
	v	26,20	16,52	10,17	6,47	4,13	2,60	1,84	1,27	0,85	0,66
5,60	R	3651,74	1227	362,92	117,32	38,78	12,52	5,36	2,19	0,83	0,45
	v	27,17	17,13	10,55	6,71	4,28	2,70	1,90	0,32	0,88	0,68
5,80	R	4229,92	1312,37	387,82	125,29	41,39	13,35	5,71	2,33	0,88	0,48
	v	28,14	17,75	10,92	6,96	4,44	2,80	1,97	1,36	0,91	0,71
6,00	R	4517,48	1400	413,53	133,51	44,07	14,21	6,07	2,48	0,94	0,51
	v	29,11	18,36	11,30	7,19	4,59	2,89	2,04	1,41	0,94	0,73
6,20	R	4814,42	1491,58	440,05	141,98	46,83	15,09	6,45	2,63	1,00	0,54
	v	30,08	18,97	11,68	7,43	4,74	2,99	2,11	1,46	0,97	0,76
6,40	R	5120,74	1585,42	467,37	150,70	49,68	16	6,83	2,79	1,06	0,57
	v	31,05	19,58	12,05	7,67	4,90	3,08	2,18	1,50	1,01	0,78
6,60	R	5436,44	1682,09	495,48	159,67	52,60	16,93	7,23	2,95	1,12	0,60
	v	32,02	20,19	12,43	7,91	5,05	3,18	2,24	1,55	1,04	0,80
6,80	R	5761,53	1781,58	524,41	168,89	55,60	17,89	7,63	3,12	1,18	0,64
	v	32,99	20,8	12,81	8,15	5,20	3,28	2,31	1,60	1,07	0,83
7,00	R	6095,99	1883,89	554,13	178,37	58,69	18,87	8,05	3,28	1,24	0,67
	v	33,96	21,42	13,18	8,39	5,35	3,37	2,38	1,65	1,10	0,85
7,50	R	6973,19	2152,02	631,95	203,89	66,74	21,43	9,13	3,72	1,41	0,76
	v	36,39	22,95	14,13	8,99	5,74	3,61	2,55	1,76	1,18	0,91
8,00	R	7908,99	2437,78	714,76	230,26	75,28	24,14	10,28	4,19	1,58	0,85
	v	38,81	24,48	15,07	9,58	6,12	3,86	2,72	1,88	1,26	0,98
9,00	R	9956,40	3062,18	895,39	287,67	93,85	30,02	12,77	5,19	1,96	1,06
	v	43,66	27,54	16,95	10,78	6,88	4,34	3,06	2,12	1,41	1,10
10,00	R		3757,04	1095,99	351,27	114,38	36,51	15,50	6,30	2,37	1,28
	v		30,59	18,83	11,98	7,65	4,82	3,40	2,35	1,57	1,22

PIPE FRICTION GRADIENT/ FLOW SPEED
ROHRWIDERSTAND / FLIESSGESCHWINDIGKEIT

BQ-Rohrsysteme pipes SDR 6 (PN 20)

Pipe friction gradient R and calculated flow speed in dependence of circulation V°

Roughness: K=0,007 mm
Temperature: **t=20 °C**
sp. density: ρ=998,00 kg/m³
kin. tenacity: v=1,02 x 10-6 m²/s

V° = circulation (l/s) R = pressure gradient [mbar/ m] v = speed [m/ s]

d x s		16 x 2,7	20 x 3,4	25 x 4,2	32 x 5,4	40 x 6,7	50 x 8,3	63 x 10,5	75 x 12,5	90 x 15,0	110 x 18,3
V°	di ➤	16,2 mm	20,4 mm	26,0 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,2 mm	73,6 mm	90,0 mm	102,2 mm
0,01	R	0,33	0,14	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,02	R	1,15	0,27	0,11	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,23	0,15	0,09	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00
0,03	R	2,29	0,81	0,16	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,34	0,22	0,14	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,00
0,04	R	3,74	1,33	0,45	0,14	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
	v	0,45	0,29	0,18	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,00
0,05	R	5,51	1,94	0,66	0,21	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
	v	0,57	0,37	0,23	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,00
0,06	R	7,56	2,66	0,90	0,28	0,10	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
	v	0,68	0,44	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	0,02	0,00
0,07	R	9,89	3,48	1,17	0,37	0,13	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00
	v	0,79	0,51	0,32	0,20	0,13	0,08	0,05	0,04	0,02	0,00
0,08	R	12,50	4,39	1,48	0,46	0,16	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00
	v	0,91	0,58	0,37	0,23	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,00
0,09	R	15,38	5,39	1,81	0,57	0,19	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00
	v	1,02	0,66	0,42	0,25	0,16	0,10	0,06	0,05	0,03	0,00
0,10	R	18,52	6,48	2,17	0,68	0,23	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00
	v	1,13	0,73	0,46	0,28	0,18	0,12	0,07	0,05	0,04	0,00
0,12	R	25,57	8,92	2,99	0,93	0,32	0,11	0,04	0,02	0,01	0,00
	v	1,36	0,88	0,55	0,34	0,22	0,14	0,09	0,06	0,04	0,00
0,14	R	33,63	11,71	3,91	1,22	0,42	0,15	0,05	0,02	0,01	0,00
	v	1,59	1,02	0,65	0,40	0,25	0,16	0,10	0,07	0,05	0,00
0,16	R	42,69	14,83	4,94	1,54	0,52	0,18	0,06	0,03	0,01	0,00
	v	1,81	1,17	0,74	0,45	0,29	0,18	0,12	0,08	0,06	0,00
0,18	R	52,73	18,28	6,08	1,89	0,64	0,22	0,07	0,03	0,01	0,01
	v	2,04	1,32	0,83	0,51	0,32	0,21	0,13	0,09	0,06	0,04
0,20	R	63,72	22,05	7,32	2,27	0,77	0,27	0,09	0,04	0,02	0,01
	v	2,27	1,46	0,92	0,57	0,36	0,23	0,14	0,10	0,07	0,05
0,30	R	132,83	45,61	15,05	4,64	1,57	0,55	0,18	0,08	0,03	0,01
	v	3,40	2,19	1,39	0,85	0,54	0,35	0,22	0,15	0,11	0,07
0,40	R	224,93	76,78	25,21	7,74	2,61	0,90	0,29	0,13	0,05	0,02
	v	4,53	2,92	1,85	1,13	0,72	0,46	0,29	0,20	0,14	0,10
0,50	R	339,55	115,34	37,70	11,53	3,87	1,34	0,44	0,19	0,08	0,03
	v	5,67	3,65	2,31	1,42	0,90	0,58	0,36	0,25	0,18	0,12
0,60	R	476,42	161,16	52,48	16,00	5,35	1,85	0,60	0,26	0,11	0,04
	v	6,80	4,38	2,77	1,70	1,08	0,69	0,43	0,31	0,21	0,14
0,70	R	635,34	214,16	69,50	21,13	7,05	2,43	0,79	0,34	0,14	0,06
	v	7,93	5,12	3,23	1,98	1,26	0,81	0,51	0,36	0,25	0,17

PIPE FRICTION GRADIENT/ FLOW SPEED
ROHRWIDERSTAND / FLIESSGESCHWINDIGKEIT

BQ-Rohrsysteme pipes SDR 6 (PN 20)

Pipe friction gradient R and calculated flow speed in dependence of circulation V°

Roughness: K=0,007 mm
Temperature: **t=20 °C**
sp. density: ρ=998,00 kg/m³
kin. tenacity: v=1,02 x 10-6 m²/s

V° = circulation (l/s) R = pressure gradient [mbar/ m] v = speed [m/ s]

d x s		16 x 2,7	20 x 3,4	25 x 4,2	32 x 5,4	40 x 6,7	50 x 8,3	63 x 10,5	75 x 12,5	90 x 15,0	110 x 18,3
V°	di ➤	10,6 mm	13,2 mm	16,6 mm	21,2 mm	26,6 mm	33,2 mm	42,0 mm	50,0 mm	60,0 mm	73,4 mm
0,80	R	816,21	274,25	88,74	26,90	8,96	3,08	1,00	0,43	0,18	0,07
	v	9,07	5,85	3,70	2,27	1,44	0,92	0,58	0,41	0,28	0,19
0,90	R	1021,95	341,4	110,17	33,31	11,08	3,80	1,23	0,53	0,22	0,90
	v	10,20	6,58	4,16	2,55	1,62	1,04	0,65	0,46	0,32	0,21
1,00	R	1246,72	415,58	133,77	40,36	13,39	4,59	1,47	0,64	0,27	0,10
	v	11,33	7,31	4,62	2,83	1,80	1,16	0,72	0,51	0,35	0,24
1,20	R	1761,36	584,86	187,44	26,32	18,63	6,37	2,05	0,89	0,37	0,14
	v	13,60	8,77	5,54	3,40	2,16	1,39	0,87	0,61	0,42	0,29
1,40	R	2362,60	784,32	249,69	74,74	24,65	8,41	2,70	1,17	0,49	0,19
	v	15,86	10,23	6,47	3,97	2,52	1,62	1,01	0,71	0,50	0,33
1,60	R	3050,27	1009,36	320,39	95,60	31,45	10,70	3,43	1,48	0,62	0,24
	v	18,13	11,69	7,39	4,53	2,88	1,85	1,15	0,81	0,57	0,38
1,80	R	3824,26	1261,97	399,56	118,88	39,02	13,25	4,24	1,83	0,76	0,29
	v	20,40	13,15	8,32	5,10	3,24	2,08	1,30	0,92	0,64	0,43
2,00	R	4684,50	1542,1	487,13	144,56	47,34	16,05	5,13	2,21	0,92	0,35
	v	22,66	14,61	9,24	5,67	3,60	2,31	1,44	1,02	0,71	0,48
2,20	R	5630,92	1849,71	584,92	172,62	56,42	19,08	6,10	2,63	1,09	0,42
	v	24,93	16,08	10,17	6,23	3,96	2,54	1,59	1,12	0,78	0,52
2,40	R	6663,50	2184,77	689,39	203,06	66,24	22,38	7,14	3,07	1,28	0,49
	v	27,20	17,54	11,06	6,80	4,32	2,7	1,73	1,22	0,85	0,57
2,60	R	7782,20	2547,26	802,20	235,86	76,81	25,91	8,25	3,55	1,47	0,57
	v	29,46	19	12,01	7,37	4,68	3,00	1,88	1,32	0,92	0,62
2,80	R	8986,99	2937,15	923,33	271,02	88,12	29,68	9,44	4,06	1,68	0,65
	v	31,73	20,46	12,94	7,93	5,04	3,23	2,02	1,43	0,99	0,67
3,00	R		3354,43	1052,78	308,54	100,16	33,70	10,70	4,59	1,90	0,73
	v		21,92	13,86	8,50	5,40	3,47	2,17	1,53	1,06	0,71
3,20	R		3799,1	1190,54	348,40	112,93	37,95	12,04	5,16	2,14	0,87
	v		23,38	14,79	9,07	15,76	3,70	2,31	1,63	1,13	0,76
3,40	R		2471,13	1336,61	391,92	126,44	42,43	13,45	5,76	2,39	0,91
	v		24,82	15,71	9,63	6,12	3,93	2,45	1,73	1,20	0,81
3,60	R		2770,53	1490,96	436,53	140,68	47,16	14,93	6,39	2,65	1,01
	v		26,31	16,63	10,20	6,48	4,16	2,60	1,83	1,27	0,86
3,80	R		5297,29	1653,61	483,48	155,64	52,11	16,48	7,06	2,92	1,17
	v		27,77	17,56	10,77	6,84	4,39	2,74	1,94	1,34	0,90
4,00	R		5851,39	1824,55	532,75	171,33	57,30	18,10	7,75	3,20	1,23
	v		29,23	18,48	11,33	7,20	4,62	2,89	2,04	1,41	0,95
4,20	R		6432,84	2003,76	584,35	187,74	62,73	19,80	8,47	3,50	1,34
	v		30,69	19,41	11,90	7,56	4,85	3,03	2,14	1,49	1,00
4,40	R		7041,63	2191,26	638,28	204,87	68,39	21,57	9,22	3,80	1,45
	v		32,15	20,33	12,46	7,92	5,08	3,18	2,24	1,56	1,05

PIPE FRICTION GRADIENT/ FLOW SPEED
ROHRWIDERSTAND / FLIESSGESCHWINDIGKEIT

BQ-Rohrsysteme pipes SDR 6 (PN 20)

Pipe friction gradient R and calculated flow speed in dependence of circulation V°

Roughness: K=0,007 mm
Temperature: **t=20 °C**
sp. density: ρ=998,00 kg/m³
kin. tenacity: v=1,02 x 10-6 m²/s

V° = circulation (l/s) R = pressure gradient [mbar/ m] v = speed [m/ s]

d x s		16 x 2,7	20 x 3,4	25 x 4,2	32 x 5,4	40 x 6,7	50 x 8,3	63 x 10,5	75 x 12,5	90 x 15,0	110 x 18,3
V°	di ➤	10,6 mm	13,2 mm	16,6 mm	21,2 mm	26,6 mm	33,2 mm	42,0 mm	50,0 mm	60,0 mm	73,4 mm
4,60	R		7677,76	2387,03	694,53	222,73	74,28	23,40	9,99	4,12	1,58
	v		33,61	21,25	13,03	8,28	5,31	3,32	2,34	1,63	1,03
4,80	R		8341,23	2591,07	753,10	241,30	80,40	25,31	10,80	4,45	1,70
	v		35,08	22,18	13,60	8,64	5,54	3,46	2,44	1,70	1,09
5,00	R		9032,03	2803,39	819,99	261,55	86,75	27,29	11,64	4,80	1,83
	v		36,54	23,10	14,16	9,00	5,78	3,61	2,55	1,77	1,19
5,20	R		9750,16	3023,97	877,20	281,60	93,33	29,33	12,51	5,15	1,97
	v		38,00	24,03	14,73	9,36	6,01	3,75	2,65	1,84	1,24
5,40	R			3252,82	942,73	302,37	100,15	31,45	13,40	5,52	2,11
	v			24,95	15,30	9,72	6,24	3,90	2,75	1,91	1,28
5,60	R			3489,94	1010,58	323,85	107,16	33,64	14,33	5,90	2,25
	v			25,88	15,86	10,08	6,47	4,04	2,85	1,98	1,33
5,80	R			3735,32	1080,74	346,04	114,46	35,89	15,28	6,29	2,40
	v			26,80	16,43	10,44	6,70	4,19	2,95	2,05	1,38
6,00	R			3988,97	1153,21	368,95	121,96	38,22	16,26	6,69	2,55
	v			27,72	17,00	10,80	6,93	4,33	0,06	2,12	1,43
6,20	R			4250,88	1228,00	392,58	129,69	40,61	17,27	7,10	2,70
	v			28,65	17,56	11,16	7,16	4,48	3,16	2,19	1,47
6,40	R			4521,05	1305,10	416,92	137,64	43,07	18,31	7,52	2,87
	v			29,57	18,13	11,52	7,39	4,62	3,26	2,26	1,52
6,60	R			4799,49	1384,52	441,97	145,84	45,60	19,38	7,96	3,03
	v			30,50	18,70	11,88	7,62	4,76	3,36	2,33	1,57
6,80	R			5086,18	1466,24	467,74	154,25	48,20	20,48	8,41	3,20
	v			31,42	19,26	12,24	7,85	4,91	3,46	2,41	1,62
7,00	R			5381,13	1550,28	494,21	132,80	50,87	21,60	8,86	3,27
	v			32,34	19,83	12,60	8,09	5,05	3,57	2,48	1,66
7,50	R			6154,64	1770,48	563,52	186,21	57,84	24,53	10,06	3,80
	v			34,65	21,25	13,50	8,66	5,41	3,82	2,65	1,78
8,00	R			6979,76	2005,11	637,28	210,27	65,24	27,64	11,32	4,30
	v			36,96	22,66	14,40	9,24	5,77	4,07	2,83	1,90
9,00	R			8784,80	2517,66	798,11	262,63	81,30	34,39	14,06	5,33
	v			41,58	25,50	16,20	10,40	6,50	4,58	3,18	2,14
10,00	R				3087,89	976,68	320,63	99,05	41,83	17,08	6,47
	v				28,33	17,99	11,55	7,22	5,09	3,54	2,38

PIPE FRICTION GRADIENT/ FLOW SPEED
ROHRWIDERSTAND / FLIESSGESCHWINDIGKEIT

BQ-Rohrsysteme pipes SDR 7,4 (PN 20) **STABI-pipes (PN20)** **pipes (PN16)**

Pipe friction gradient R and calculated flow speed in dependence of circulation V°

Roughness: K=0,007 mm
Temperature: **t=20 °C**
sp. density: ρ=998,00 kg/m³
kin. tenacity: v=1,02 x 10-6 m²/s

V° = circulation (l/s) R = pressure gradient [mbar/ m] v = speed [m/ s]

d x s		16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,5	40 x 5,6	50 x 6,9	63 x 8,7	75 x 10,4	90 x 12,5	110 x 15,1	125 x 17,1
V°	di ➤	11,6 mm	14,4 mm	18,0 mm	23,0 mm	28,8 mm	36,2 mm	45,6 mm	54,2 mm	65,0 mm	79,8 mm	90,8 mm
0,01	R	0,23	0,10	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,09	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
0,02	R	0,46	0,19	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,03	R	1,49	0,54	0,12	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,28	0,18	0,12	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00
0,04	R	2,44	0,88	0,31	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,38	0,25	0,16	0,10	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00
0,05	R	3,59	1,29	0,45	0,14	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,47	0,31	0,20	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,00	0,00
0,06	R	4,92	1,76	0,61	0,19	0,07	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,57	0,37	0,24	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,00	0,00
0,07	R	6,43	2,30	0,80	0,25	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,66	0,43	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	0,02	0,00	0,00
0,08	R	8,12	2,90	1,01	0,32	0,11	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,76	0,49	0,31	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,00	0,00
0,09	R	9,99	3,56	1,23	0,39	0,13	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,85	0,55	0,35	0,22	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,00	0,00
0,10	R	12,02	4,28	1,48	0,46	0,16	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,95	0,61	0,39	0,24	0,15	0,10	0,06	0,04	0,03	0,00	0,00
0,12	R	16,58	5,88	2,03	0,63	0,22	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00
	v	1,14	0,71	0,47	0,29	0,18	0,12	0,07	0,05	0,04	0,00	0,00
0,14	R	21,78	7,72	2,66	0,83	0,29	0,10	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00
	v	1,32	0,86	0,55	0,34	0,21	0,14	0,09	0,06	0,04	0,00	0,00
0,16	R	27,62	9,76	3,36	10,40	0,36	0,12	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00
	v	1,51	0,98	0,63	0,39	0,25	0,16	0,10	0,07	0,05	0,00	0,00
0,18	R	34,08	12,03	4,13	1,28	0,44	0,15	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00
	v	1,70	1,11	0,71	0,43	0,28	0,17	0,11	0,08	0,05	0,00	0,00
0,20	R	41,16	14,50	4,97	1,54	0,53	0,18	0,06	0,03	0,01	0,00	0,00
	v	1,89	1,23	0,79	0,48	0,31	0,19	0,12	0,09	0,06	0,00	0,00
0,30	R	85,52	29,92	10,19	3,14	1,07	0,36	0,12	0,05	0,02	0,01	0,00
	v	2,84	1,84	1,18	0,72	0,46	0,29	0,18	0,13	0,09	0,06	0,05
0,40	R	144,45	50,25	17,04	5,23	1,78	0,60	0,20	0,09	0,04	0,01	0,01
	v	3,78	2,46	1,57	0,96	0,61	0,39	0,24	0,17	0,12	0,08	0,06
0,50	R	217,60	75,36	25,45	7,79	2,64	0,88	0,29	0,13	0,05	0,02	0,01
	v	4,73	3,07	1,93	1,20	0,77	0,49	0,31	0,22	0,12	0,10	0,08
0,60	R	304,78	105,14	35,38	10,79	3,65	1,22	0,41	0,18	0,08	0,03	0,02
	v	5,68	3,68	2,36	1,44	0,92	0,58	0,37	0,26	0,18	0,01	0,09
0,70	R	405,84	139,52	46,81	14,24	4,81	1,60	0,53	0,23	0,10	0,04	0,02
	v	60,62	4,30	2,75	1,68	1,07	0,68	0,43	0,30	0,21	0,14	0,11

PIPE FRICTION GRADIENT/ FLOW SPEED
ROHRWIDERSTAND / FLIESSGESCHWINDIGKEIT

BQ-Rohrsysteme pipes SDR 7,4 (PN 20) **STABI-pipes (PN20)** **pipes (PN16)**

Pipe friction gradient R and calculated flow speed in dependence of circulation V°

Roughness: K=0,007 mm
Temperature: **t=20 °C**
sp. density: ρ=998,00 kg/m³
kin. tenacity: v=1,02 x 10-6 m²/s

V° = circulation (l/s) R = pressure gradient [mbar/ m] v = speed [m/ s]

d x s		16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,5	40 x 5,6	50 x 6,9	63 x 8,7	75 x 10,4	90 x 12,5	110 x 15,1	125 x 17,1
V°	di ▶	11,6 mm	14,4 mm	18,0 mm	23,0 mm	28,8 mm	36,2 mm	45,6 mm	54,2 mm	65,0 mm	79,8 mm	90,8 mm
0,80	R	520,68	178,47	59,71	18,11	6,11	2,03	0,67	0,29	0,12	0,05	0,03
	v	7,57	4,91	3,14	1,93	1,23	0,78	0,49	0,35	0,24	0,16	0,12
0,90	R	649,23	221,93	74,06	22,41	7,54	2,51	0,83	0,36	0,15	0,06	0,03
	v	8,52	5,53	3,54	2,17	1,38	0,87	0,55	0,39	0,27	0,18	0,14
1,00	R	791,45	269,88	89,86	27,13	9,12	3,03	1,00	0,44	0,18	0,07	0,04
	v	9,46	6,14	3,93	2,41	1,54	0,97	0,61	0,43	0,30	0,20	0,15
1,20	R	1119,70	379,18	125,78	37,82	12,67	4,19	1,38	0,60	0,25	0,10	0,05
	v	11,35	7,37	4,72	2,89	1,84	1,17	0,73	0,52	0,36	0,24	0,19
1,40	R	1499,59	506,22	167,26	50,13	16,75	5,53	1,82	0,79	0,33	0,13	0,07
	v	13,25	8,60	5,50	3,37	2,15	1,36	0,86	0,61	0,42	0,28	0,22
1,60	R	1933,55	650,91	214,40	64,07	21,35	7,04	2,31	1,01	0,42	0,16	0,09
	v	15,14	9,82	6,29	3,85	2,46	1,55	0,98	0,69	0,48	0,32	0,25
1,80	R	2421,48	815,49	267,11	79,59	26,47	8,71	2,85	1,24	0,52	0,20	0,11
	v	17,03	11,05	7,07	4,33	2,76	1,75	1,10	0,78	0,54	0,36	0,28
2,00	R	2963,31	995,51	325,37	96,70	32,09	10,54	3,45	1,50	0,63	0,24	0,13
	v	18,92	12,28	7,86	4,81	3,07	1,94	1,22	0,87	0,60	0,40	0,31
2,20	R	3558,98	1193,02	389,15	115,39	38,22	12,53	4,10	1,78	0,74	0,28	0,15
	v	20,82	13,51	8,65	5,30	3,38	2,14	1,35	0,95	0,66	0,44	0,34
2,40	R	4208,48	1407,98	458,44	135,64	44,85	14,68	4,89	2,08	0,87	0,33	0,17
	v	22,71	14,74	9,43	5,78	3,68	2,33	1,47	1,04	0,72	0,48	0,37
2,60	R	4911,76	1640,39	534,89	157,45	51,98	16,99	5,54	2,40	1,00	0,38	0,20
	v	24,60	15,96	10,22	6,26	3,99	2,53	1,59	1,13	0,78	0,52	0,40
2,80	R	5668,81	1890,23	615,26	180,82	59,60	19,46	6,33	2,75	1,14	0,43	0,23
	v	26,49	17,19	11,00	6,74	4,30	2,72	1,71	1,21	0,84	0,56	0,43
3,00	R	6479,61	2157,48	701,10	205,73	67,71	22,08	7,18	3,11	1,29	0,49	0,26
	v	28,39	18,42	11,79	7,22	4,61	2,91	1,84	1,30	0,90	0,60	0,46
3,20	R	7344,14	2442,11	792,39	232,18	76,31	24,85	8,07	3,50	1,45	0,55	0,29
	v	30,28	19,65	12,58	7,70	4,91	3,11	1,96	1,39	0,96	0,64	0,49
3,40	R	8262,40	2744,15	889,14	260,18	85,39	27,77	9,01	3,90	1,62	0,61	0,32
	v	32,17	20,88	13,36	8,18	5,22	3,30	2,08	1,47	1,02	0,68	0,53
3,60	R	9234,38	3063,57	991,34	289,71	94,97	30,85	10,00	4,33	1,80	0,68	0,36
	v	34,06	22,10	14,15	8,66	5,53	3,50	2,20	1,56	1,08	0,72	0,56
3,80	R		3400,36	1098,90	320,78	105,02	34,08	11,04	4,77	1,98	0,75	0,40
	v		23,33	14,93	9,15	5,83	3,69	2,33	1,65	1,15	0,76	0,59
4,00	R		3754,53	1212,07	354,57	115,56	37,46	12,12	5,24	2,17	0,82	0,43
	v		24,56	15,72	9,63	6,14	3,89	2,45	1,73	1,21	0,80	0,62
4,20	R		4126,07	1330,59	388,75	126,58	41,00	13,25	5,72	2,37	0,89	0,47
	v		25,79	16,50	10,11	6,45	4,08	2,57	1,82	1,27	0,84	0,65
4,40	R		4514,97	1454,54	424,46	138,09	44,68	14,43	6,23	2,58	0,97	0,52
	v		27,02	17,29	10,59	6,75	4,28	2,69	1,91	1,33	0,88	0,68

PIPE FRICTION GRADIENT/ FLOW SPEED
ROHRWIDERSTAND / FLIESSGESCHWINDIGKEIT

BQ-Rohrsysteme pipes SDR 7,4 (PN 20) **STABI-pipes (PN20)** **pipes (PN16)**

Pipe friction gradient R and calculated flow speed in dependence of circulation V°

Roughness: K=0,007 mm
Temperature: **t=20 °C**
sp. density: ρ=998,00 kg/m³
kin. tenacity: v=1,02 x 10-6 m²/s

V° = circulation (l/s) R = pressure gradient [mbar/ m] v = speed [m/ s]

d x s		16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,5	40 x 5,6	50 x 6,9	63 x 8,7	75 x 10,4	90 x 12,5	110 x 15,1	125 x 17,1
V°	di ➤	11,6 mm	14,4 mm	18,0 mm	23,0 mm	28,8 mm	36,2 mm	45,6 mm	54,2 mm	65,0 mm	79,8 mm	90,8 mm
4,60	R		4921,23	1583,93	461,69	150,07	48,51	15,66	6,75	2,80	1,05	0,56
	v		28,25	18,08	11,07	7,06	4,47	2,82	1,99	1,39	0,92	0,71
4,80	R		5344,85	1718,74	500,44	162,53	52,49	16,93	7,30	3,02	1,14	0,60
	v		29,47	18,86	11,55	7,37	4,66	2,94	2,08	1,45	0,96	0,74
5,00	R		5785,83	1858,98	540,71	175,47	56,62	18,25	7,86	3,25	1,22	0,65
	v		30,70	19,65	12,03	7,68	4,86	3,06	2,14	1,51	1,00	0,77
5,20	R		6244,16	2004,64	582,51	188,89	60,89	19,61	8,44	3,49	1,31	0,70
	v		31,93	20,43	12,52	7,98	5,05	3,18	2,25	1,57	1,04	0,80
5,40	R		6719,85	2155,73	625,82	202,78	65,32	21,02	9,05	3,74	1,40	0,74
	v		33,16	21,22	13,00	8,29	5,25	3,31	2,34	1,63	1,09	0,83
5,60	R		7212,88	2312,24	670,65	217,15	69,89	22,48	9,67	4,00	1,50	0,79
	v		34,39	22,01	13,48	8,60	5,44	3,43	2,43	1,69	1,13	0,86
5,80	R		7723,26	2474,18	717,00	232,86	74,61	23,98	10,31	4,26	1,60	0,85
	v		35,61	22,79	13,96	8,90	5,64	3,55	2,51	1,75	1,17	0,90
6,00	R		8250,99	2641,53	764,86	248,21	79,48	25,52	10,97	4,53	1,70	0,90
	v		36,84	23,58	14,44	9,21	5,83	3,67	2,60	1,81	1,21	0,93
6,20	R		8796,07	2814,30	814,25	264,03	84,50	27,12	11,65	4,81	1,80	0,95
	v		38,07	24,36	14,92	9,52	6,02	3,80	2,69	1,87	1,25	0,96
6,40	R		9358,49	2992,49	865,14	280,33	89,66	28,76	12,35	5,10	1,91	1,01
	v		39,30	25,15	15,40	9,82	6,22	3,92	2,77	1,93	1,29	0,99
6,60	R		9938,26	3176,09	917,55	297,09	94,97	30,44	13,07	5,39	2,02	1,07
	v		40,53	0,26	15,89	10,13	6,41	4,04	2,86	1,99	1,33	1,02
6,80	R			3365,11	971,48	314,34	100,42	32,17	13,80	5,69	2,13	1,13
	v			26,72	16,37	10,44	6,61	4,16	2,95	2,05	1,37	1,05
7,00	R			3559,55	1026,92	332,05	106,02	33,94	14,56	6,00	2,25	1,19
	v			27,51	16,85	10,75	6,80	4,29	3,03	2,11	1,41	1,08
7,50	R			4069,34	1172,13	378,40	120,66	38,57	16,53	6,81	2,55	
	v			29,47	18,05	11,51	7,29	4,59	3,25	2,26	1,51	
8,00	R			4612,96	1326,80	427,70	136,21	43,48	18,62	7,66	2,86	1,51
	v			31,44	19,26	12,28	7,77	4,90	3,47	2,41	1,61	1,24
9,00	R			5801,69	1664,46	535,13	170,68	54,14	23,14	9,51	3,55	1,87
	v			35,37	21,66	13,82	8,74	5,51	3,90	2,71	1,81	1,39
10,00	R			7125,70	2039,87	654,31	208,18	65,91	28,13	11,55	4,30	2,27
	v			39,30	24,07	15,35	9,72	6,12	4,33	3,01	2,01	1,54

PIPE FRICTION GRADIENT/ FLOW SPEED
ROHRWIDERSTAND / FLIESSGESCHWINDIGKEIT

BQ-Rohrsysteme pipes SDR 7,4 (PN 20) **STABI-pipes (PN20)** **pipes (PN16)**

Pipe friction gradient R and calculated flow speed in dependence of circulation V°

Roughness: K=0,007 mm
Temperature: **t=60 °C**
sp. density: ρ=998,00 kg/m³
kin. tenacity: v=1,02 x 10-6 m²/s

V° = circulation (l/s) R = pressure gradient [mbar/ m] v = speed [m/ s]

d x s		16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,5	40 x 5,6	50 x 6,9	63 x 8,7	75 x 10,4	90 x 12,5	110 x 15,1	125 x 17,1
V°	di ▶	11,6 mm	14,4 mm	18,0 mm	23,0 mm	28,8 mm	36,2 mm	45,6 mm	54,2 mm	65,0 mm	79,8 mm	90,8 mm
0,01	R	0,18	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,09	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
0,02	R	0,59	0,21	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,03	R	1,19	0,42	0,15	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,28	0,18	0,12	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00
0,04	R	1,96	0,70	0,24	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,38	0,25	0,16	0,10	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00
0,05	R	2,90	1,03	0,36	0,11	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,47	0,31	0,20	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,00	0,00
0,06	R	4,01	1,42	0,49	0,15	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,57	0,37	0,24	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,00	0,00
0,07	R	5,27	1,86	0,64	0,20	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,66	0,43	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	0,02	0,00	0,00
0,08	R	6,68	2,36	0,81	0,25	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	v	0,76	0,49	0,31	0,19	0,01	0,08	0,05	0,03	0,02	0,00	0,00
0,09	R	8,25	2,91	1,00	0,31	0,11	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
	v	0,85	0,55	0,35	0,22	0,14	0,09	0,00	0,04	0,03	0,00	0,00
0,10	R	9,97	3,51	1,20	0,37	0,13	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
	v	0,95	0,61	0,39	0,24	0,15	0,10	0,06	0,04	0,03	0,00	0,00
0,12	R	13,85	4,86	1,66	0,51	0,18	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
	v	1,14	0,74	0,47	0,29	0,18	0,12	0,07	0,05	0,04	0,00	0,00
0,14	R	18,31	6,40	2,18	0,67	0,23	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00
	v	1,32	0,86	0,55	0,34	0,21	0,14	0,09	0,06	0,04	0,00	0,00
0,16	R	23,34	8,14	2,77	0,85	0,29	0,10	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00
	v	1,51	0,98	0,63	0,39	0,25	0,16	0,10	0,07	0,05	0,00	0,00
0,18	R	28,93	10,70	3,42	1,05	0,36	0,12	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00
	v	1,70	1,11	0,71	0,43	0,28	0,17	0,11	0,08	0,05	0,00	0,00
2,00	R	35,09	12,19	4,13	1,27	0,43	0,14	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00
	v	1,89	1,23	0,79	0,48	0,31	0,19	0,12	0,09	0,06	0,00	0,00
0,30	R	74,18	25,55	8,58	2,61	0,88	0,30	0,01	0,04	0,02	0,01	0,00
	v	2,84	1,84	1,18	0,72	0,46	0,29	0,18	0,13	0,09	0,06	0,05
0,40	R	129,91	43,42	14,50	4,39	1,48	0,49	0,16	0,07	0,03	0,01	0,01
	v	3,78	2,46	1,57	0,96	0,61	0,39	0,24	0,17	0,12	0,08	0,06
0,50	R	193,69	65,73	21,84	6,58	2,21	0,73	0,24	0,11	0,04	0,02	0,01
	v	4,73	3,07	1,96	1,20	0,77	0,49	0,31	0,22	0,15	0,10	0,08
0,60	R	273,37	92,42	30,59	9,18	3,07	1,02	0,33	0,15	0,06	0,02	0,01
	v	5,68	3,68	2,36	1,44	0,92	0,58	0,37	0,26	0,18	0,12	0,09
0,70	R	366,39	123,47	40,72	12,18	4,06	1,34	0,44	0,19	0,08	0,03	0,02
	v	6,62	4,30	2,75	1,68	1,07	0,68	0,43	0,30	0,21	0,14	0,11

PIPE FRICTION GRADIENT/ FLOW SPEED
ROHRWIDERSTAND / FLIESSGESCHWINDIGKEIT

BQ-Rohrsysteme pipes SDR 7,4 (PN 20) **STABI-pipes (PN20)** **pipes (PN16)**

Pipe friction gradient R and calculated flow speed in dependence of circulation V°

Roughness: K=0,007 mm
Temperature: **t=60 °C**
sp. density: ρ=998,00 kg/m³
kin. tenacity: v=1,02 x 10-6 m²/s

V° = circulation (l/s) R = pressure gradient [mbar/ m] v = speed [m/ s]

d x s		16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,5	40 x 5,6	50 x 6,9	63 x 8,7	75 x 10,4	90 x 12,5	110 x 15,1	125 x 17,1
V°	di ➤	11,6 mm	14,4 mm	18,0 mm	23,0 mm	28,8 mm	36,2 mm	45,6 mm	54,2 mm	65,0 mm	79,8 mm	90,8 mm
0,80	R	472,71	159,33	52,23	15,58	5,18	1,71	0,56	0,24	0,10	0,04	0,02
	v	7,57	4,91	3,14	1,93	1,23	0,78	0,49	0,35	0,24	0,16	0,12
0,90	R	592,31	199,09	65,10	19,36	6,43	2,11	0,69	0,30	0,13	0,05	0,03
	v	8,52	5,53	3,54	2,17	1,38	0,87	0,55	0,39	0,27	0,18	0,14
1,00	R	725,17	243,16	79,34	23,53	7,80	2,56	0,84	0,36	0,15	0,06	0,03
	v	9,46	6,14	3,93	2,41	1,54	0,97	0,61	0,43	0,30	0,20	0,15
1,20	R	1030,66	344,20	112,23	33,04	10,91	3,57	1,16	0,50	0,21	0,08	0,04
	v	11,35	7,37	4,72	2,89	1,84	1,17	0,73	0,52	0,36	0,24	0,19
1,40	R	1389,12	462,41	150,22	44,07	14,50	4,73	1,54	0,67	0,28	0,10	0,06
	v	13,25	8,60	5,50	3,37	2,15	1,36	0,86	0,61	0,42	0,28	0,22
1,60	R	1800,52	597,75	193,59	56,62	18,57	6,04	1,96	0,85	0,35	0,13	0,07
	v	15,14	9,82	6,29	3,85	2,46	1,55	0,98	0,69	0,48	0,32	0,25
1,80	R	2264,83	750,22	242,32	70,93	23,13	7,50	2,43	1,05	0,44	0,16	0,09
	v	17,03	11,05	7,07	4,33	2,76	1,75	1,10	0,78	0,54	0,36	0,28
2,00	R	2782,05	919,80	296,41	86,53	28,16	9,11	2,94	1,27	0,53	0,20	0,11
	v	18,92	12,28	7,86	4,81	3,07	1,94	1,22	0,87	0,60	0,40	0,31
2,20	R	3352,17	1106,49	355,85	103,66	33,66	10,87	3,51	1,51	0,63	0,24	0,12
	v	20,82	13,51	8,65	5,30	3,38	2,14	1,35	0,95	0,66	0,44	0,34
2,40	R	3975,17	1310,27	420,64	122,22	39,63	12,78	4,11	1,77	0,73	0,28	0,15
	v	22,71	14,74	9,43	5,78	3,68	2,33	1,59	1,04	0,72	0,48	0,37
2,60	R	4651,06	1531,15	490,77	142,32	46,07	14,83	4,77	2,05	0,85	0,32	0,17
	v	24,60	15,96	10,22	6,26	3,99	2,53	1,59	1,13	0,78	0,52	0,40
2,80	R	5379,84	1769,13	566,24	163,91	53,17	17,02	5,47	2,35	0,97	0,36	0,19
	v	26,49	17,19	11,00	6,74	4,30	2,72	1,71	1,21	0,85	0,56	0,43
3,00	R	6161,49	2024,19	647,05	186,99	60,56	19,36	6,21	2,67	1,10	0,41	0,22
	v	28,39	18,42	11,79	7,22	4,61	2,91	1,84	1,30	0,90	0,60	0,46
3,20	R	6996,02	2296,33	733,20	211,56	68,42	21,85	7,00	3,00	1,24	0,46	0,25
	v	30,28	19,65	12,58	7,70	4,91	3,11	1,96	1,39	0,96	0,64	0,49
3,40	R	7883,42	2585,57	824,68	237,63	76,74	24,48	7,83	3,35	1,38	52,00	0,27
	v	32,17	20,88	13,36	8,18	5,22	3,30	2,08	1,47	1,02	0,68	0,53
3,60	R	8823,70	2891,88	921,50	265,18	85,53	27,25	8,70	3,73	1,54	0,57	0,30
	v	34,06	22,10	14,15	8,66	5,53	3,50	2,20	1,56	1,08	0,72	0,56
3,80	R	9816,85	3215,28	1023,65	294,23	94,78	30,17	9,62	4,12	1,69	0,63	0,33
	v	35,96	23,33	14,93	9,15	5,83	3,69	2,33	1,65	1,15	0,76	0,59
4,00	R		2555,76	1131,13	324,76	104,50	33,23	10,59	4,53	1,86	0,69	0,37
	v		24,56	15,72	9,63	6,14	3,89	2,45	1,73	1,21	0,80	0,62
4,20	R		3913,33	1243,94	356,78	114,67	36,57	11,60	4,96	2,04	0,76	0,40
	v		25,79	16,50	10,11	6,45	40,80	2,57	1,82	1,27	0,84	0,65
4,40	R		2487,97	1362,08	390,29	125,32	39,91	12,65	5,40	2,22	0,83	0,44
	v		27,02	17,29	10,59	6,75	4,28	2,69	1,91	1,33	0,88	0,68

PIPE FRICTION GRADIENT/ FLOW SPEED
ROHRWIDERSTAND / FLIESSGESCHWINDIGKEIT

BQ-Rohrsysteme pipes SDR 7,4 (PN 20) **STABI-pipes (PN20)** **pipes (PN16)**

Pipe friction gradient R and calculated flow speed in dependence of circulation V°

Roughness: K=0,007 mm
Temperature: **t=60 °C**
sp. density: ρ=998,00 kg/m³
kin. tenacity: v=1,02 x 10-6 m²/s

V° = circulation (l/s) R = pressure gradient [mbar/ m] v = speed [m/ s]

d x s		16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,5	40 x 5,6	50 x 6,9	63 x 8,7	75 x 10,4	90 x 12,5	110 x 15,1	125 x 17,1
V°	di ▶	11,6 mm	14,4 mm	18,0 mm	23,0 mm	28,8 mm	36,2 mm	45,6 mm	54,2 mm	65,0 mm	79,8 mm	90,8 mm
4,60	R		4679,70	1485,56	425,28	136,42	43,41	13,74	5,86	2,41	0,90	0,47
	v		28,25	18,08	1,07	7,06	4,47	2,82	1,99	1,39	0,92	0,71
4,80	R		5088,50	1614,36	461,77	147,99	47,04	14,88	6,35	2,60	0,97	0,51
	v		29,47	18,86	11,55	7,37	4,66	2,94	2,08	1,45	0,96	0,74
5,00	R		5514,38	1748,49	499,73	160,01	50,82	16,06	6,85	2,81	1,04	0,55
	v		30,70	16,65	12,03	7,68	4,86	3,06	2,17	1,51	1,00	0,77
5,20	R		5957,35	1887,95	539,19	172,50	54,73	17,29	7,36	3,02	1,12	0,59
	v		31,93	20,43	12,52	7,98	5,05	3,18	2,25	1,57	1,04	0,80
5,40	R		6417,39	2032,75	580,13	185,46	58,79	18,56	7,90	3,24	1,20	0,63
	v		33,16	21,22	13,00	8,29	5,25	3,31	2,34	1,63	1,09	0,83
5,60	R		6894,51	2182,87	622,55	198,87	62,99	19,87	8,45	3,46	1,29	0,68
	v		34,39	22,01	13,48	8,60	5,44	3,43	2,43	1,69	1,13	0,86
5,80	R		7388,70	2338,31	666,46	212,75	67,33	21,23	9,03	3,69	1,37	0,72
	v		35,61	22,79	13,96	8,90	5,64	3,55	2,51	1,75	1,17	0,90
6,00	R		7899,98	2499,09	71,86	227,08	71,81	22,62	9,61	3,93	1,46	0,77
	v		3,84	23,58	14,44	9,21	5,83	3,67	2,60	1,81	1,21	0,93
6,20	R		8428,34	2665,19	758,74	241,88	76,44	24,16	10,22	4,18	1,55	0,82
	v		38,07	24,36	14,92	9,52	6,02	3,80	2,69	1,87	1,25	0,96
6,40	R		8973,77	2836,63	807,11	257,14	81,20	25,65	10,85	4,43	1,64	0,86
	v		39,30	25,15	15,40	9,52	6,22	3,92	2,77	1,93	1,29	0,99
6,60	R		9536,28	3013,39	856,96	272,86	86,11	27,18	11,49	4,69	1,74	0,92
	v		40,53	25,94	15,89	10,13	6,41	4,04	2,86	1,99	1,33	1,02
6,80	R			3195,48	908,29	289,04	1,15	28,75	12,15	4,96	1,84	0,97
	v			26,72	16,37	10,44	6,61	4,16	2,95	2,05	1,37	1,05
7,00	R			3382,89	961,11	305,68	96,34	30,37	12,38	5,23	1,94	1,02
	v			27,51	16,85	10,75	6,80	4,29	3,03	2,11	1,41	1,08
7,50	R			3874,74	1099,66	349,30	109,92	34,60	14,60	5,95	2,20	1,16
	v			29,47	18,05	11,51	7,29	4,59	3,25	2,26	1,51	1,16
8,00	R			4399,89	1247,48	365,80	124,38	39,09	16,48	6,71	2,48	1,30
	v			31,44	19,26	12,28	7,77	4,90	3,47	2,41	1,61	1,24
9,00	R			5550,06	1570,95	497,44	155,94	48,88	20,66	8,36	3,08	1,62
	v			35,37	21,66	13,82	8,74	5,51	3,90	2,71	1,81	1,39
10,00	R			6833,41	1931,52	610,57	191,01	59,73	25,20	10,19	3,75	1,97
	v			39,30	24,07	15,35	9,72	6,12	4,33	3,01	2,01	1,54

CHEMICAL RESISTANCE TABLE POLYPROPYLENE
CHEMISCHE BESTÄNDIGKEIT POLYPROPYLEN

Chemical resistance of polypropylene, not subjected to mechanical stress, to various fluids at 20, 60 and 100°C

The chemical resistance of polypropylene exposed to the action of fluid is classified as "limited" when the results of tests are acknowledged to be "limited" by the majority of the countries participating in the evaluation.

Also classified as "limited" are the resistances to the action of chemical fluids for which judgements "S" and "NS" or "L" are pronounced to an equal extent.

NS = Not satisfactory

The chemical resistance of polypropylene exposed to the action of a fluid classified as "not satisfactory" when the results of test are acknowledged to be "not satisfactory" by the majority of the countries participating in the evaluation.

Also classified as "not satisfactory" are materials for which judgement "L" and "NS" are pronounced to an equal extent.

Sat.sol Saturated aqueous solution, prepared at 20°C
Sol Aqueous solution at a concentration higher than 10 % but not saturated
Dil.sol Dilute aqueous solution at a concentration equal to or lower than 10 %
Work.sol Aqueous solution having the usual concentration for industrial use

Solution concentrations reported in the text are expressed as a percentage by mass. The aqueous solutions of sparingly soluble chemicals are considered, as far as chemical action towards polypropylene in concerned, as saturated solutions.

In general, common chemical names are used in this document.

The table is made as a first guideline for user of polypropylene. If a chemical compound is not to be found or if there is an uncertainty on the chemical resistance in an application, please contact BQ-Rohrsysteme for advise and proposal on testing.

Chemical or Product	Concentration	Temperature °C		
		20	60	100
Acetic acid	Up to 40 %	S	S	-
Acetic acid	**50 %**	**S**	**S**	**L**
Acetic acid, glacial	> 96 %	S	L	NS
Acetic anhydride	**100 %**	**S**	**-**	**-**
Acetone	100 %	S	S	-
Aceptophenone	**100 %**	**S**	**L**	**-**
Acrylonitrile	100 %	S	-	-
Air		**S**	**S**	**S**
Allyl alcohol	100 %	S	S	-
Almond oil		**S**	**-**	**-**
Alum	Sol	S	S	-
Ammonia, aqueous	**Sat.sol**	**S**	**S**	**-**
Ammonia, dry gas	100 %	S	-	-
Ammonia, liquid	**100 %**	**S**	**-**	**-**
Ammonium acetate	Sat. sol	S	S	-
Ammonium chloride	**Sat.sol**	**S**	**S**	**-**
Ammonium fluoride	Up to 20 %	S	S	-
Ammonium hydrogen carbonate	**Sat.sol**	**S**	**S**	**-**
Ammonium metaphosphate	Sat.sol	S	S	S
Ammonium nitrate	**Sat.sol**	**S**	**S**	**S**
Ammonium persulphate	Sat.sol	S	S	-
Ammonium phosphate	**Sat.sol**	**S**	**-**	**-**
Ammonium sulphate	Sat.sol	S	S	S
Ammonium sulphide	**Sat.sol**	**S**	**S**	**-**
Amyl acetate	100 %	L	-	-
Amyl alcohol	**100 %**	**S**	**S**	**S**
Aniline	100 %	S	S	-

Chemical or Product	Concentration	Temperature °C		
		20	60	100
Apple juice		**S**	**-**	**-**
Aqua regia	HCl/HNO3=3/1	NS	NS	NS
Barium bromide	**Sat.sol**	**S**	**S**	**S**
Barium carbonate	Sat.sol	S	S	S
Barium chloride	**Sat.sol**	**S**	**S**	**S**
Barium hydroxide	Sat.sol	S	S	S
Barium sulphide	**Sat.sol**	**S**	**S**	**S**
Beer		S	S	-
Benzene	**100%**	**L**	**NS**	**NS**
Benzoic acid	Sat.sol	S	S	-
Benzyl alcohol	**100%**	**S**	**L**	**-**
Borax	Sol	S	S	-
Boric acid	**Sat.sol**	**S**	**-**	**-**
Boron trifluoride	Sat.sol	S	-	-
Bormine, gas		**NS**	**NS**	**NS**
Bromine, liquid	100%	NS	NS	NS
Butane, gas	**100%**	**S**	**-**	**-**
Butanol	100%	S	L	L
Butyl acetate	**100%**	**L**	**NS**	**NS**
Butyl glycol	100%	S	-	-
Butyl phenols	**Sat.sol**	**S**	**-**	**-**
Butyl phthalate	100%	S	L	L
Calcium carbonate	**Sat.sol**	**S**	**S**	**S**
Calcium chlorate	Sat.sol	S	S	-
Calcium chloride	**Sat.sol**	**S**	**S**	**S**
Calcium hydroxide	**Sat.sol**	**S**	**S**	**S**
Calcium hypochlorite	**Sol**	**S**	**-**	**-**

Chemical or Product	Concentration	Temperature °C		
		20	60	100
Calcium nitrate	Sat.sol	S	S	-
Camphor oil		NS	NS	NS
Carbon dioxide, dry gas		S	S	-
Carbon dioxide, wet gas		S	S	-
Carbon disulphide	100%	S	NS	NS
Carbon monoxide, gas		S	S	-
Carbon tetrachloride	100%	NS	NS	NS
Castor oil	100%	S	S	-
Caustic soda	Up to 50 %	S	L	L
Chlorine, aqueous	Sat.sol	S	L	-
Chlorine, dry gas	100%	NS	NS	NS
Chlorine, liquid	100%	NS	NS	NS
Chloroacetic acid	Sol	S	-	-
Chloroethanol	100%	S	-	-
Chloroform	100%	L	NS	NS
Chlorosulphonic acid	100%	NS	NS	NS
Chrome alum	Sol	S	S	-
Chromic acid	Up to 40 %	S	L	NS
Citric acid	Sat.sol	S	S	S
Coconut oil		S	-	-
Copper (II) chloride	Sat.sol	S	S	-
Copper (II) nitrate	Sat.sol	S	S	S
Copper (II)	Sat.sol	S	S	-
Corn oil		S	L	-
Cottonseed oil		S	S	-
Cresol	Greater than 90 %	S	-	-
Cyclohexane	100%	S	-	-
Cyclohexanol	100%	S	L	-
Cyclohexanone	100%	L	NS	NS
Decalin (decahydronaphthalene)	100%	NS	NS	NS
Dextrin	Sol	S	S	-
Dextrose	Sol	S	S	S
Dibutyl phthalate	100%	S	L	NS
Dichloroacetic acid	100%	L	-	-
Dichloroethylene (A and B)	100%	L	-	-
Diethanolamine	100%	S	-	-
Diethyl ether	100%	S	L	-
Diethylene glycol	100%	S	S	-
Diglycolic acid	Sat.sol	S	-	-
Diisooctyl	100%	S	L	-
Dimethyl amine, gas		S	-	-
Dimethyl formamide	100%	S	S	-
Dioctyl phthalate	100%	L	L	-
Dioxane	100%	L	L	-
Distilled water	100%	S	S	S
Ethanolamine	100%	S	-	-
Ethyl acetate	100%	L	NS	NS
Ethyl alcohol	Up to 95 %	S	S	S
Ethyl chloride, gas		NS	NS	NS
Ethylene chloride (mono and di)		L	L	-
Ethyl ether	100%	S	L	-
Ethylene glycol	100%	S	S	S

Chemical or Product	Concentration	Temperature °C		
		20	60	100
Ferric chloride	Sat.sol	S	S	S
Formaldehyde	40%	S	-	-
Formic acid	10%	S	S	L
Formic acid	85%	S	NS	NS
Formic acid, anhydrous	100%	S	L	L
Fructose	Sol	S	S	S
Fruit juice		S	S	S
Gasoline, petrol (aliphatic hydrocarbons)		NS	NS	NS
Gelatine		S	S	-
Glucose	20%	S	S	S
Glycerine	100%	S	S	S
Glycolic acid	30%	S	-	-
Heptane	100%	L	NS	NS
Hexane	100%	S	L	-
Hydrobromic acid	Up to 48 %	S	L	NS
Hydrochloric acid	Up to 20 %	S	S	S
Hydrochloric acid	30%	S	L	L
Hydrochloric acid	From 35 to 36 %	S	-	-
Hydrofluoric acid	Dil.sol	S	-	-
Hydrofluoric acid	40%	S	-	-
Hydrogen	100%	S	-	-
Hydrogen chloride, dry gas	100%	S	S	-
Hydrogen peroxide	Up to 10 %	S	-	-
Hydrogen peroxide	Up to 30 %	S	L	-
Hydrogen sulphide, dry gas	100%	S	S	-
Iodine, in alcohol		S	-	-
Isooctane	100%	L	NS	NS
Isopropyl alcohol	100%	S	S	S
Isopropyl ether	100%	L	-	-
Lactic acid	Up to 90 %	S	S	-
Lanoline		S	L	-
Linseed oil		S	S	S
Magnesium carbonate	Sat.sol	S	S	S
Magnesium chloride	Sat.sol	S	S	-
Magnesium hydroxide	Sat.sol	S	S	-
Magnesium sulphate	Sat.sol	S	S	-
Maleic acid	Sat.sol	S	S	-
Mercury (II) chloride	Sat.sol	S	S	-
Mercury (II) cyanide	Sat.sol	S	S	-
Mercury (I) nitrate	Sol	S	S	-
Mercury	100%	S	S	-
Methyl acetate	100%	S	S	-
Methyl alcohol	5%	S	L	L
Methyl amine	Up to 32 %	S	-	-
Methyl bromide	100%	NS	NS	NS
Methyl ethyl ketone	100%	S	-	-
Methylene chloride	100%	L	NS	NS
Milk		S	S	S
Monochloroacetic acid	>85 %	S	S	-
Naphtha		S	NS	NS
Nickel chloride	Sat.sol	S	S	-

Chemical or Product	Concentration	Temperature °C		
		20	60	100
Nickel nitrate	Sat.sol	S	S	-
Nickel sulphate	Sat.sol	S	S	-
Nitric acid	Up to 30 %	S	NS	NS
Nitric acid	From 40 to 50 %	L	NS	NS
Nitric acid, fujming (with nitrogen dioxide)		NS	NS	NS
Nitrobenzene	100%	S	L	-
Oleic acid	100%	S	L	-
Oleum (sulphuric acid with 60 % of SO3)		S	L	-
Olive oil		S	S	L
Oxalic acid	Sat.sol	S	L	NS
Oxygen, gas		S	-	-
Paraffin oil (FL65)		S	L	NS
Peanut oil		S	S	-
Peppermint oil		S	-	-
Perchloric acid	(2 N) 20 %	S	-	-
Petroleum ether (ligroine)		L	L	-
Phenol	5%	S	S	-
Phenol	90%	S	-	-
Phosphine, gas		S	S	-
Phosphoric acid	Up.to 85 %	S	S	S
Phosphorus oxychloride	100%	L	-	-
Picric acid	Sat.sol	S	-	-
Potassium bicarbonate	Sat.sol	S	S	S
Potassium borate	Sat.sol	S	S	-
Potassium bromate	Up to 10 %	S	S	-
Potassium bromide	Sat.sol	S	S	
Potassium carbonate	Sat.sol	S	S	
Potassium chlorate	Sat.sol	S	S	
Potassium chlorite	Sat.sol	S	S	
Potassium chromate	Sat.sol	S	S	
Potassium cyanide	Sol	S	-	
Potassium dichromate	Sat.sol	S	S	S
Potassium ferricyanide	Sat.sol	S	S	-
Potassium fluoride	Sat.sol	S	S	-
Potassium hydroxide	Up to 50 %	S	S	S
Potassium iodide	Sat.sol	S	-	-
Potassium nitrate	Sat.sol	S	S	-
Potassium perchlorate	10%	S	S	-
Potassium permanganate	(2 N) 30 %	S	-	-
Potassium persulphate	Sat.sol	S	S	-
Potassium sulphate	Sat.sol	S	S	-
Propane, gas	100%	S	-	-
Propionic acid	>50 %	S	-	-
Pyridine	100%	L	-	-
Seawater		S	S	S
Silicon oil		S	S	S
Silver nitrate	Sat.sol	S	S	L
Sodium acetate	Sat.sol	S	S	S
Sodium benzoate	35%	S	L	-
Sodium bicarbonate	Sat.sol	S	S	S

Chemical or Product	Concentration	Temperature °C		
		20	60	100
Sodium carbonate	Up to 50 %	S	S	L
Sodium chlorate	Sat.sol	S	S	-
Sodium chloride	Sat.sol	S	S	-
Sodium chlorite	2%	S	L	NS
Sodium chlorite	20%	S	L	NS
Sodium dichromate	Sat.sol	S	S	S
Sodium hydrogen carbonate	Sat.sol	S	S	S
Sodium hydrogen sulphate	Sat.sol	S	S	-
Sodium hydrogen sulphite	Sat.sol	S	-	-
Sodium hydroxide	1%	S	S	S
Sodium hydroxide	From 10 to 60 %	S	S	S
Sodium hypochlorite	5%	S	S	-
Sodium hypochlorite	10 % - 15 %	S	-	-
Sodium hypochlorite	20%	S	L	-
Sodium metaphosphate	Sol	S	-	-
Sodium nitrate	Sat.sol	S	S	-
Sodium perborate	Sat.sol	S	S	-
Sodium phosphate (neutral)		S	S	S
Sodium silicate	Sol	S	S	-
Sodium sulphate	Sat.sol	S	S	-
Sodium sulphide	Sat.sol	S	-	-
Sodium sulphite	40%	S	S	S
Sodium thiosulphate (hypo)	Sat.sol	S	-	-
Soybean oil		S	L	-
Succinic acid	Sat.sol	S	S	-
Sulphuric acid	Up to 10 %	S	S	S
Sulphuric dioxide, dry or wet	100%	S	S	-
Sulphur acid	From 10 to 30 %	S	S	-
Sulphuric acid	50%	S	L	L
Sulphuric acid	96%	S	L	NS
Sulphuric acid	98%	L	NS	NS
Sulphurous acid	Up to 30 %	S	-	-
Tartaric acid	Sat.sol	S	S	-
Tetrahydrofuran	100%	L	NS	NS
Tetralin	100%	NS	NS	NS
Thiophene	100%	S	L	-
Tin (IV) chloride	Sol	S	S	-
Tin (II) chloride	Sat.sol	S	S	-
Toluene	100%	L	NS	NS
Trichloroacetic acid	Up to 50 %	S	S	-
Trichloroethylene	100%	NS	NS	NS
Triethanolamine	Sol	S	-	-
Turpentine		NS	NS	NS
Urea	Sat.sol	S	S	-
Vinegar		S	S	-
Water brackish, mineral, potable		S	S	S
Whiskey		S	S	-
Wines		S	S	-
Xylene	100%	NS	NS	NS
Yeast	Sol	S	S	S
Zinc chloride	Sat.sol	S	S	-
Zinc sulphate	Sat.sol	S	S	-

CALCULATION FUNDAMENTALS

A considerable amount of data is required in order to calculate the correct diameters for a pipe.

The following data are needed:

1. geodetic height difference
2. minimum supply overpressure and/ or pressure on the output side of a pressure reducing or pressure increasing device
3. pressure losses at items of equipment such as water gauges, filters water treatment units
4. minimum flow pressure on the removal point fittings employed
5. Pipe friction pressure gradient of the pipe material employed
6. Coefficients of resistance of the fittings and connection units employed

Planning aids

BQ-Rohrsysteme has available tables providing the relevant information (pipe friction resistances, loss coefficients for fittings and connection untis etc.) for its products.

KALKULATIONS-GRUNDLAGEN

Eine beachtliche Menge an Daten wird für die Berechnung des korrekten Durchmessers eines Rohres benötigt.

Die nachfolgenden Werte werden benötigt:

1. geodätische Höhenunterschiede
2. minimaler Versorgungsüberdruck und/oder Druck auf der Produktionsseite eines Druck reduzierenden oder Druck erhöhenden Gerät
3. Druckverluste an Teilen wie z.b. Wasserfiltereinheiten, Wasserstandsanzeiger
4. Minimale Durchflussdruck am Fitting Anschlusspunkt
5. Rohrwiderstand – eingesetztes Rohrmaterial
6. Widerstand der eingesetzten Fittinge und Verbindungsstücke

Planungshilfen

Tabellen mit den wichtigsten Informationen (Rohrwiderstand, Ausfall Faktor) sind bei BQ-Rohrsysteme verfügbar.

NOTES **NOTIZEN**

BQ-Rohrsysteme GmbH
Knickweg 1 GERMANY
37688 Beverungen-Würgassen
www.bq-germany.de

Made in Germany