

Produktkatalog
Planungsunterlagen

Zirkulationsregler



Inhaltsverzeichnis

Produkteübersicht	2
• Ventileigenschaften	3
• Aufgaben eines Zirkulationssystems	5
• Komfort in Zirkulationsanlagen	6
• Trinkwasserhygiene	7
Technische Unterlagen	11
JRGUTHERM	11
• Aufbau/Planungshinweise	12
• Funktion/Einbaulage	13
• Vorteile	13
• Druckverlust	14
• Installationsbeispiele Zirkulationssysteme	15
• Einregulierung/Einstellbereich	16
• Produkte	17
JRGUTHERM 2T	19
• Aufbau/Planungshinweise	20
• Funktion/Einbaulage	21
• Vorteile	21
• Regelcharakteristik	22
• Druckverlust	23
• Einregulierung/Einstellbereich	25
• Produkte	27
Hycleen Automation System	31
• Funktion/Einbaulage	32
• Vorteile	33
• Applikationen	35
• Installationsschema	36
• Der Master	40
• Protokollierung	41
• Das Ventil	43
• Anwendungsgebiete	44
• Druckverlust	47
• Produkte	48
Anhang	52
• Zirkulationsberechnungen	52
• Berechnungen/Beispiele	55
• Diagramme und Tabellen (Zeta-Werte)	69
• Brauchwasserpumpen	109

Produktübersicht

Mechanisches Regulierventil



**Reguliermuffe
6310**

Einmalige, konstante Einstellung des Volumenstromes durch Regulierung des Querschnitts der Installation.

Thermostatische Regulierventile



**JRGUTHERM
6320**



**JRGUTHERM 2T
6325**

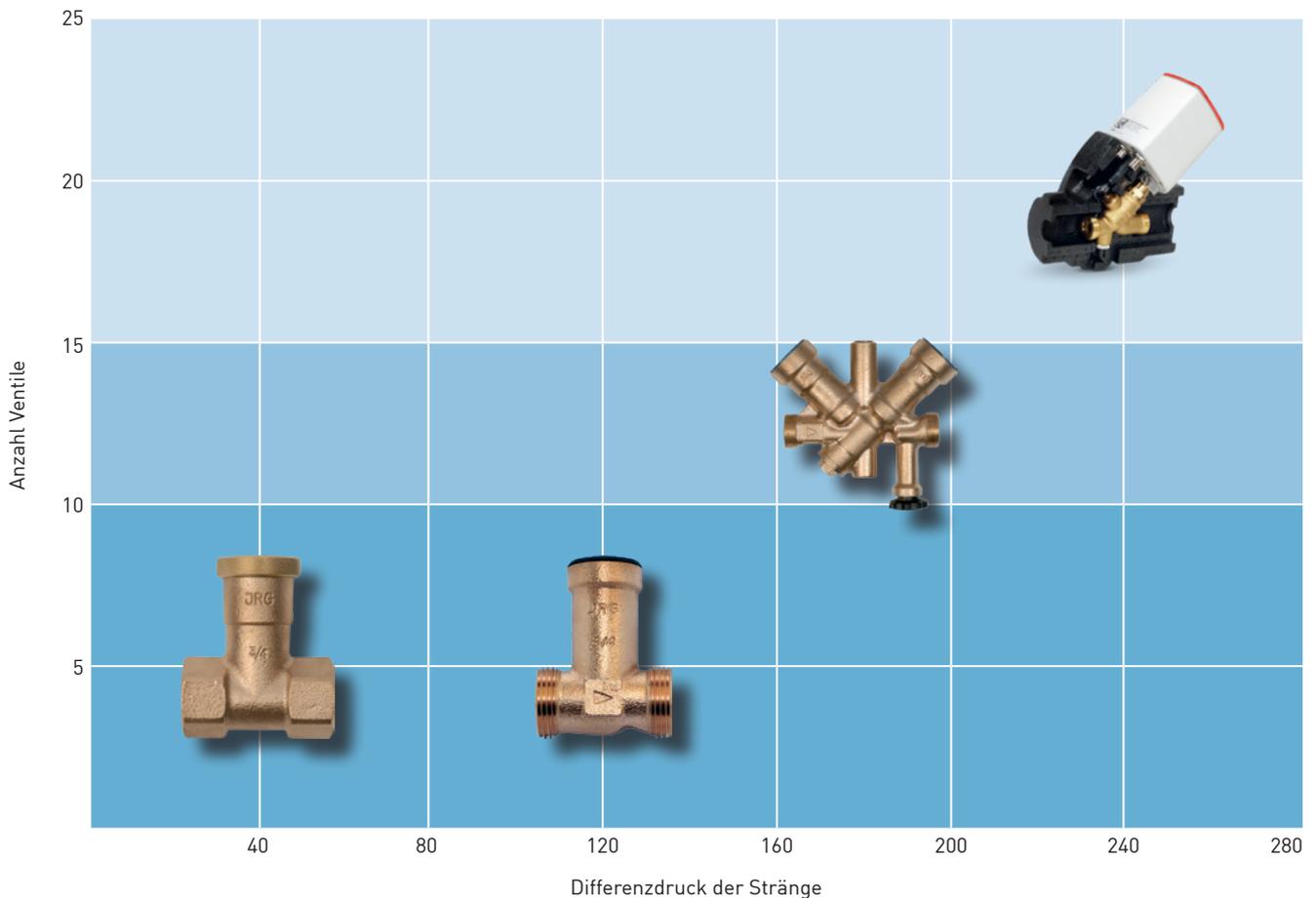


**Hycleen
Automation System**

Einmalige Voreinstellung der Abgleichstemperatur mit anschließender automatischer Regulierung des Volumenstromes.

Ventilauswahl

Die Wahl des richtigen Ventils für eine Installation hängt von verschiedenen Faktoren ab. Die wichtigsten Argumente sind die Anzahl der Ventile und der Differenzdruck zwischen günstigstem und ungünstigstem Zirkulationsstrang. Nachfolgende Grafik kann Ihnen einen ersten Anhaltspunkt über den Einsatzbereich unserer Ventile geben.



Ventileigenschaften

	Reguliermuffe	JRGUTHERM	JRGUTHERM 2T	Hycleen Automation System
				
Einsatzbereich	Wohnungsbau • Kleinere Anlagen bis 10 Ventilen	Wohnungsbau • Kleinere Anlagen bis 10 Ventilen	<ul style="list-style-type: none"> • Kleinere und grössere Anlagen bis 15 Ventilen • Thermische Desinfektion 	<ul style="list-style-type: none"> • Grosse Anlagen • Thermische Desinfektion • Systemüberwachung und Protokollierung
Berechnung	Für eine korrekte Einregulierung ist eine detaillierte Berechnung der Wärme- und Druckverluste im System nötig.	Einfache Berechnung.	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Berechnung bei kleineren Anlagen • Detaillierte Berechnung der Wärme- und Druckverluste bei grossen und stark verzweigten Installationen 	<ul style="list-style-type: none"> • Detaillierte Berechnung der Wärme- und Druckverluste im System • Bei grossen Anlagen zusätzlich berücksichtigen der Leckverluste der Ventile, detaillierte Bestimmung der Wärmeverluste in den verschiedenen Gebäudeteilen, und Berücksichtigung vom WW-Aufbereitung (Temperatur, Zeit und Volumen)
Überwachung/Protokollierung	Mensch • Zusätzliche Temperaturfühler notwendig!	Mensch • Zusätzliche Temperaturfühler notwendig!	Mensch • Zusätzliche Temperaturfühler notwendig!	System
Hydraulischer Abgleich	Hydraulischer Abgleich erfolgt durch fest eingestellte Querschnittverengung.	Automatischer hydraulischer Abgleich, thermisch geregelt.	Automatischer hydraulischer Abgleich, thermisch geregelt.	Automatischer hydraulischer Abgleich, elektro-thermisch geregelt.
Thermische Desinfektion	Nur mit Umgehung des Ventils möglich.	Nur mit Umgehung des Ventils möglich.	Möglich • Einstellung der Desinfektionstemperatur je nach Objekt	Möglich • Einstellung der Desinfektionstemperatur je nach Objekt
Start der therm. Desinfektion	Nur mit externer Steuerung möglich.	Nur mit externer Steuerung möglich.	Bei Erreichen einer voreingestellten Temperatur.	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Erreichen einer voreingestellten Temperatur • Zu einer festgelegten Zeit • Ein Ventil nach dem Anderen, oder alle zusammen
WW-Volumen bei therm. Desinfektion	Hängt von externer Steuerung ab.	Hängt von externer Steuerung ab.	Unbestimmt! Solange die Warmwassertemperatur vorhanden ist, läuft die thermische Desinfektion weiter.	Kann definiert werden! Da die Zeit der thermischen Desinfektion bestimmt werden kann, ist auch die ungefähre Bestimmung des Warmwasservolumens möglich.

Ventileigenschaften

	Reguliermuffe	JRGUTHERM	JRGUTHERM 2T	Hycleen Automation System
				
Rückmeldung	Nur mit externen Lösungen möglich.	Nur mit externen Lösungen möglich.	Nur mit externen Lösungen möglich.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturhistorie jedes einzelnen Ventils • Temperaturhistorie der thermischen Desinfektion jedes Ventils • Fehlermeldungen des Systems und jedes Ventilsystems • Maximal erreichte Temperaturen jedes Ventils • Alle Meldungen mit Datum und Zeit • Ab Master 2 und eigenem Programm DATASAVE Protokollierung all dieser Daten
Kosten	Sehr günstig	Günstig	Mittel	Hoch (Bedeutend günstiger als über ein Gebäudeleitsystem)
Aufwand Einregulierung	Aufwendig. Eventuell mehrere Nachregulierungen nötig.	Einfach	Einfach	Sehr einfach

Aufgaben eines Zirkulationssystems

Die beiden Hauptargumente zur Erstellung einer Warmwasserinstallation mit Zirkulation sind die Komfortansprüche des Benutzers und die Anforderungen an die Trinkwasserhygiene.

+ Komfort

- Temperaturerhaltung im System
- Möglichst kurze Ausstosszeiten
- Minimieren der Wärmeverluste
- Erfüllen der oft widersprüchlichen Anforderungen von Komfort und Energieeffizienz

+ Hygiene

- Temperaturerhaltung im System
- Fließendes Wasser verhindert Bildung von Mikroorganismen
- In Zirkulationssystemen ist meist die Möglichkeit einer thermischen Desinfektion gegeben



Komfort im Zirkulationssystem

Konsumentenforderung

Nach dem Öffnen einer Zapfstelle sollte das Warmwasser rasch ausfliessen, um die Ausflussverluste möglichst klein zu halten. Dem Konsumenten soll jederzeit, ohne lange Wartezeiten Warmwasser zur Verfügung stehen. Bereits in kleinen Objekten, ab 3 Wohnungen ist dieser Komfort, ohne Ausbau des Warmwasserverteilsystems nicht mehr zu gewährleisten. Heutzutage bieten sich für ein komfortables Temperaturmanagement hauptsächlich zwei Möglichkeiten an:

- Elektrisches Warmhalteband
- Zirkulationssysteme

Ausstosszeiten

Um die Ausstossverluste in wirtschaftlich vertretbarem Rahmen zu halten und gleichzeitig die Komfortansprüche des Konsumenten zu erfüllen, gelten für die Ausstosszeiten folgende Anforderungen:

Empfehlung zur Messung der Ausstosszeit

- Vor der Messung darf mindestens 3 Stunden kein Warmwasser entnommen werden
- Strahlregler sollten durch eine Standarddüse ersetzt werden
- Die Entnahmearmatur wird in die wärmste Position gestellt
- Die Entnahmearmatur wird voll geöffnet
- Die Ausstosszeit versteht sich bis zum Erreichen einer Temperatur von 40°C an der Entnahmestelle. Diese Temperatur signalisiert den Beginn der Nutzbarkeit des Warmwassers
- Die Messung wird so lange weitergeführt, bis der Messwert innerhalb einer Minute nicht mehr zunimmt
- Zu lange Ausstosszeiten können auch von zu geringem Fließdruck oder durch vom Benutzer montierte Durchflussbegrenzer verursacht werden
- Wenn Energiesparmischer oder Durchflussbegrenzer eingesetzt werden, müssen die Anforderungen an die Ausstosszeit nicht mehr eingehalten werden

Sanitärapparat	Ausstosszeit bei Verteilsystem (SIA 385/1, 2013)	
	Ohne Warmhaltung (Ohne Zirkulation oder Heizband)	Mit Warmhaltung (Mit Zirkulation oder Heizband)
Waschtisch, Waschrinne, Bidet, Coiffeurbrause, Dusche, Spültisch, Waschtrog, Ausgussbecken, Stand- und Wandausguss, Badewanne	15 s	10 s

Trinkwasserhygiene

Allgemeines

Die Haustechnik sieht sich zunehmend mit Problemen in der Trinkwasserhygiene konfrontiert. Kontamination in trinkwasserführenden Systemen mit krankheitserregenden Keimen, wie Legionellen und Pseudomonaden sind ein hohes gesundheitliches Risiko.

Die Sanierung solcher Trinkwassersysteme stellt die verantwortlichen Personen vor eine grosse Herausforderung.

Desinfektionsarten

Ist ein Trinkwassersystem durch pathogene Keime kontaminiert, hilft abgesehen von einer Totalsanierung oft nur eine Bekämpfung durch eine Desinfektion. Dadurch vermindert man das Wachstum von krankheitsübertragenden Mikroorganismen in der Trinkwasserverteilung. Die heute wichtigsten Desinfektionsmethoden sind physikalische oder chemische Massnahmen.

Physikalische Desinfektionsmethoden:

- Thermische Desinfektion
- UV-Desinfektion

Vor der Planung und Ausführung einer chemischen Desinfektion sind verschiedene Abklärungen zu treffen. Dabei spielt nicht nur die Wasserqualität sondern auch die Installationsweise, das eingebaute Material (z.B. Leitungs-

und Dichtungsmaterial) sowie Armaturen und deren Dämmung eine bedeutende Rolle.

Für die Durchführung einer Desinfektion muss zusätzlich das Benutzerverhalten bzw. die Benutzergruppe (Altersheime, Invalidenheime, psychiatrischen Kliniken, Rehabilitationszentren, Kinderheime usw.) berücksichtigt werden.

Eins haben alle Desinfektionsarten gemeinsam:

- Jede Art der Desinfektion kostet Geld
- Keine Desinfektion garantiert einen 100%igen Schutz (nur Symptombekämpfung)
- Erzeugt eine zusätzliche Belastung auf die installierten Produkte der Trinkwasserinstallation
- Minimierungsgebot zwingend beachten

Sanierungsmassnahmen

Bevor eine Entscheidung bezüglich einer Desinfektion getroffen wird, ist es unumgänglich eine vollständige, objektbezogene ganzheitliche Risikoanalyse durchzuführen.

Analyse vor Ort:

- Objektbegehung mit verantwortlichen Personen (z.B. Planer etc.)
- Trinkwasseranalyse vornehmen



Aufnahme von Parametern wie:

- Leitungsverlauf (Totleitungen)
- Zirkulationssystem (Temperaturen)
- Rohrnennweiten
- Rohrwerkstoffe
- Armaturen
- Dämmmaterialien und Dämmstärken
- Trinkwasserqualität

Betriebstechnische Massnahmen:

- Temperaturüberprüfung Warm- und Kaltwasser z.B. Wassererwärmer, technische Speicher
- Wartung von Armaturen und Anlagen z.B. Filter, Wasseraufbereitungsanlagen etc.
- Einregulieren der Betriebstechnik z.B. Laufzeit Zirkulationspumpe

Bautechnische Massnahmen:

- Warmwasserspeichervolumen anpassen
- Stagnierende Leitungen entfernen (Totleitungen)
- Dimensionierung der Leitungen anpassen
- Verbesserung der Dämmungen an den Kalt- und Warmwasser-Installation
- Versorgung von weit entfernten und selten benutzten Entnahmestellen durch Einzelwarmwasserbereiter ersetzen

Verfahrenstechnische Massnahmen:

- Spülung aller Zapfstellen
- Chemische oder physikalische Desinfektion



Temperaturmonitoring und thermische Desinfektion

Der Zirkulationsregler JRG LegioTherm 2T und JRGUTHERM 2T ermöglicht zwei Abgleichtemperaturen (Normalbetrieb/thermische Desinfektion). Das JRG LegioTherm 2T erfüllt das DVGW Arbeitsblatt W554. Grundsätzlich muss geklärt werden, ob die thermische Desinfektion konsequent erfolgt oder nach der 3-Liter-Regel durchgeführt werden muss. Ungeachtet dessen, müssen bei der thermischen Desinfektion die Leitungen gut mit Heisswasser gespült werden. Sind Totleitungen nicht von der Installation getrennt, oder werden selten benutzte Zapfstellen nicht regelmässig gespült, kann umgehend eine Wiederverkeimung eintreten.

Bei der Planung (Neubau oder Sanierungen) müssen folgende Punkte beachtet werden, um einen einwandfreien Betrieb mittels thermischer Desinfektion zu gewährleisten.

Installationsmaterial:

- Leitungsmaterial z.B. verzinkte Stahl-Rohre max. 60°C (Korrosionsgefahr)
- Temperaturbeständiges Dichtungsmaterial, Apparate-Anschlusschläuche usw.
- Armaturenwerkstoffe und deren zugelassene thermische und physikalische Belastung

Wärmedämmung:

- Dämmmaterialien und Dämmstärken bestimmen
- Kalt- und Warmwasserverteilungen müssen gedämmt werden

Zirkulation:

- Zirkulationspumpe auslegen (Leistung)
- Zirkulationspumpe im Dauerbetrieb (empfohlen)

Warmwasseraufbereitung:

- Auslegung des Wassererwärmers (gemäss allgemein anerkannter Regeln der Technik)
- Warmwasservolumen bei einer thermischen Desinfektion/Spülung berücksichtigen
- Kalkausfällung bei hohen Temperaturen berücksichtigen z.B. Einbau JRG Coral force Kalkschutzgerät

Temperatur im Normalbetrieb:

- Austrittstemperatur am Speicher > 60°C
- Speichereintritt Zirkulation > 55°C
- Zirkulation Temperaturspreizung Vorlauf/Rücklauf
kleine/mittlere Anlagen 1-3 K
grosse Anlagen 3-5 K
- Aufheizung gesamter Speicherinhalt 1 mal pro Tag während 1 Stunde auf > 60°C



Temperatur bei oder während der thermischen Desinfektion:

- Gesamtes Installationssystem (Warmwasserspeicher- und Zirkulationsleitungen) $> 70^{\circ}\text{C}$
- Bei einer Spülung muss jede Entnahme-armatur bei geöffnetem Auslass für min. 3 Minuten mit min. 70°C gespült werden
- Während einer thermischen Desinfektion ist kein Verbrühschutz durch das JRG LegioTherm System gegeben

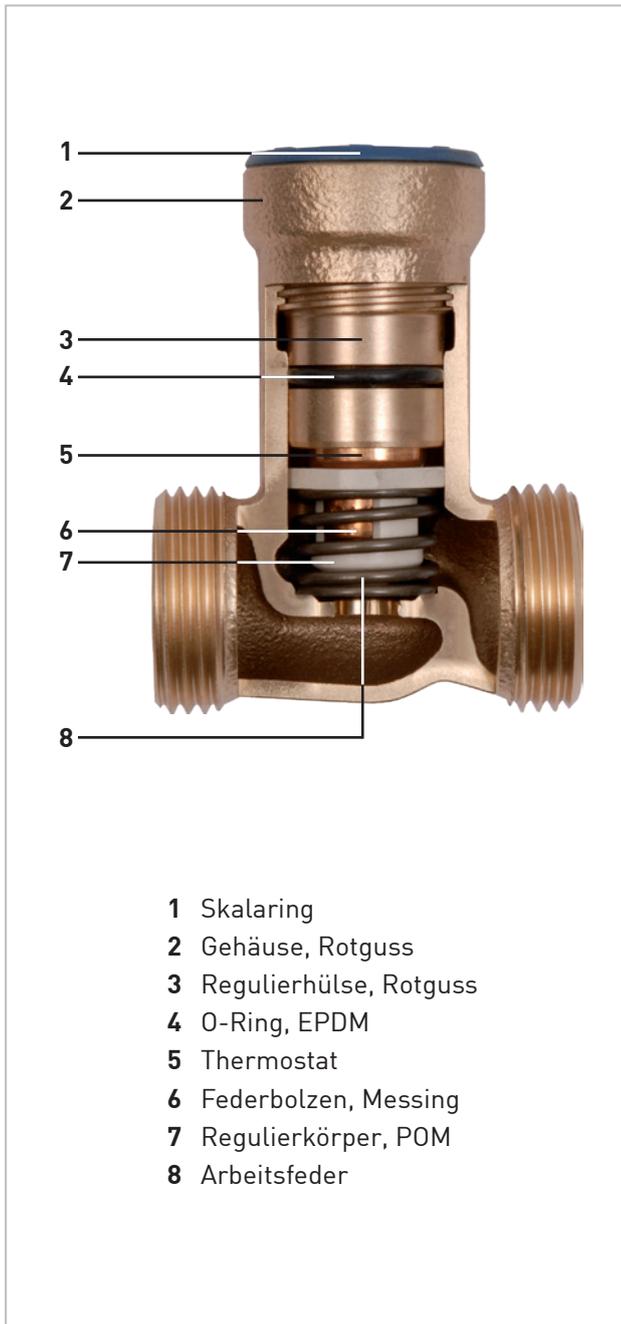


JRGUTHERM

Thermostatischer Zirkulationsregler mit
absperrbaren Verschraubungen



Aufbau



Planungshinweise

- Auch bei selbstregulierenden Zirkulationsreglern wie dem JRGUTHERM, ist eine vereinfachte Auslegung der Anlage erforderlich.
- Empfohlene Temperatur-Spreizung Wassererwärmer – JRGUTHERM: 2–5 K.
- Für die Wahl der geeigneten Pumpe muss die Fördermenge der gesamten Anlage ermittelt werden. Die Förderhöhe errechnet sich aus dem Druckverlust des ungünstigsten Stranges (Fließweg). Der Druckverlust des JRGUTHERM in diesem Strang wird an der k_{Vmax} -Linie der Diagramme entnommen. Die Pumpenleistung zu starker Pumpen sind an der Pumpe zu drosseln. Die Drosselung der Pumpe darf nicht über den JRGUTHERM erfolgen. (Maximaler Differenzdruck 0,4 bar) Die Regler in den übrigen Strängen sind so zu wählen, dass der Schnittpunkt von Volumenstrom und benötigtem Druckabfall innerhalb des Auslegungsfeldes liegt.
- Bei entsprechender Auslegung, kann beim ungünstigsten Fließweg auf den Einbau eines JRGUTHERM-Reglers verzichtet oder durch ein mechanisches Drosselorgan z.B. JRG Code 6310 ersetzt werden.
- Es ist in allen Zirkulationsabgängen ein JRGUTHERM einzubauen.
- Besteht die Gefahr, dass der JRGUTHERM-Regler entgegen der Fließrichtung durchströmt wird, ist dies durch den Einbau von geeigneten Rückflussverhinderern zu vermeiden. Wir empfehlen den Einbau von Verschraubungen mit Rückflussverhinderern, JRG Code 8208.
- Für Fragen und anwendungstechnische Auskünfte wenden Sie sich an unsere Technische-Berater oder an den Technischen Kundendienst.

Funktion/Einbaulage

Funktion

Der Zirkulationsregler JRGUTHERM regelt den Volumenstrom, indem er mit einem Thermostaten permanent die Wassertemperatur fühlt. Dadurch erfolgt der hydraulische Abgleich automatisch. Durch den Einsatz der entsprechenden Übergangverschraubungen können Rückflussverhinderung und Absperrung direkt mit eingebaut werden.

Werkstoffe

Alle wasserführenden Teile sind aus Rotguss, Kupfer, Chromstahl oder hochwertigem Kunststoff.

Einbaulage

Der Zirkulationsregler JRGUTHERM kann in jeder Lage eingebaut werden.

Für Revisionszwecke empfehlen wir, vor und nach dem Zirkulationsregler Absperrorgane JRG Code 8339 einzubauen.

Einsatzbereich

Einstellbereich	36–63°C
Maximale Temperaturbelastung	70°C
Maximaler Betriebsdruck	PN 10
Maximaler Differenzdruck	0,4 bar

Der Zirkulationsregler JRGUTHERM ist gegen Übertemperatur gesichert.

Für thermische Desinfektionen ist der JRGUTHERM-Regler mit einer Umgehung zu versehen.

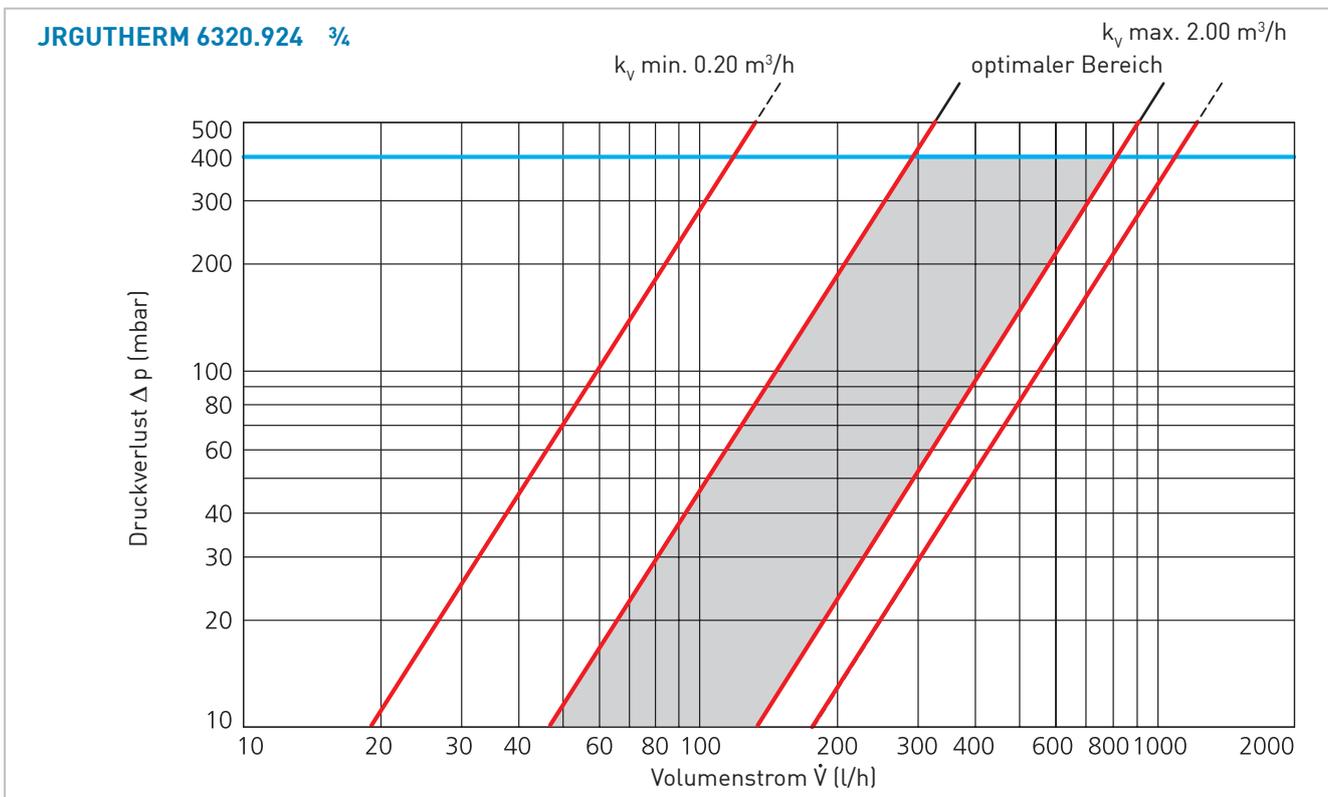
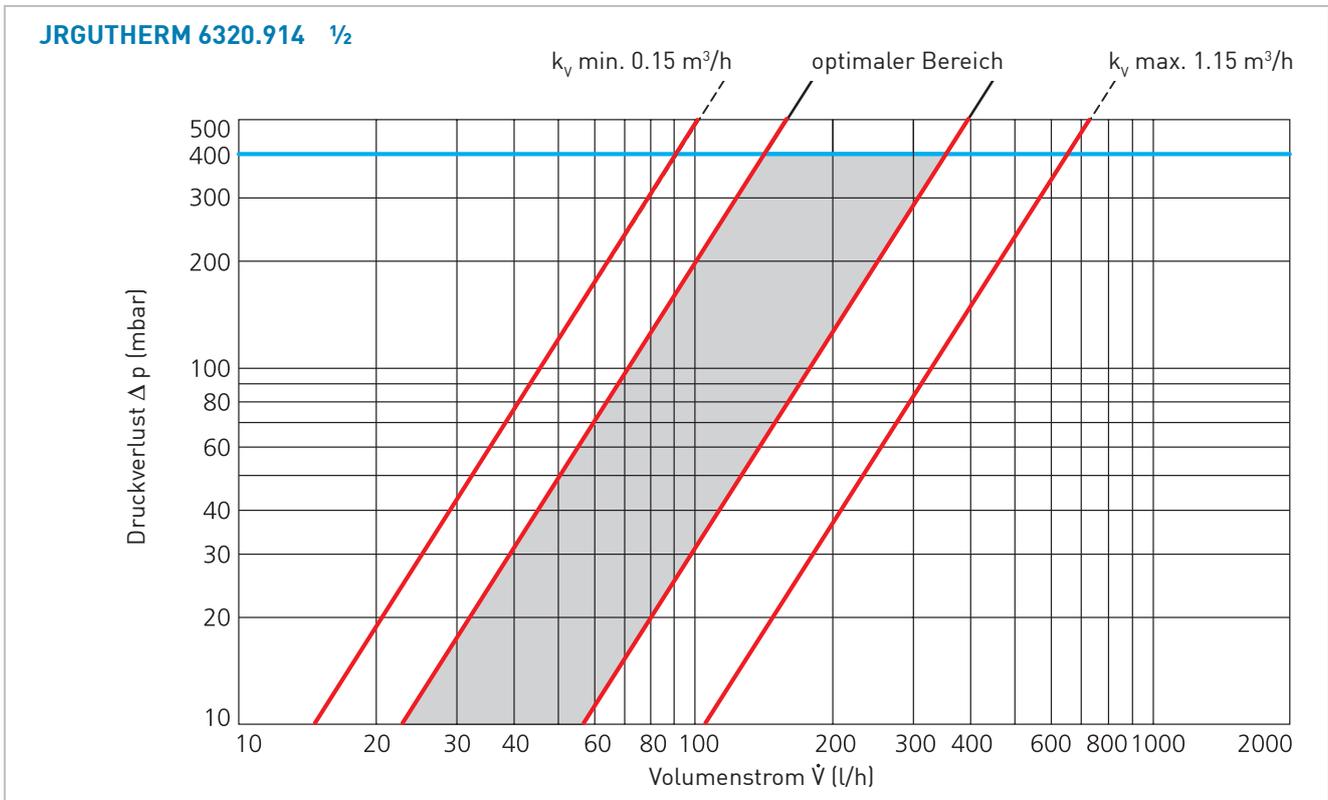
Der Zirkulationsregler JRGUTHERM ist für den Einsatz in Schwerkraftzirkulationen nicht geeignet.

Technische Änderungen bleiben jederzeit vorbehalten.

Vorteile vom JRGUTHERM

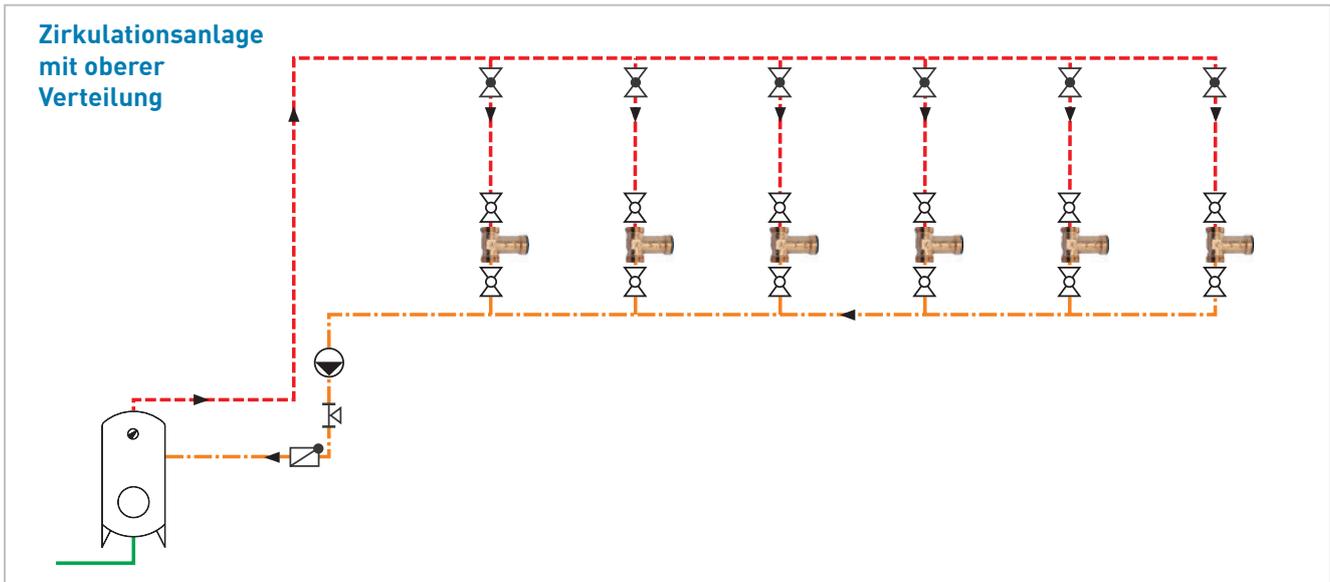
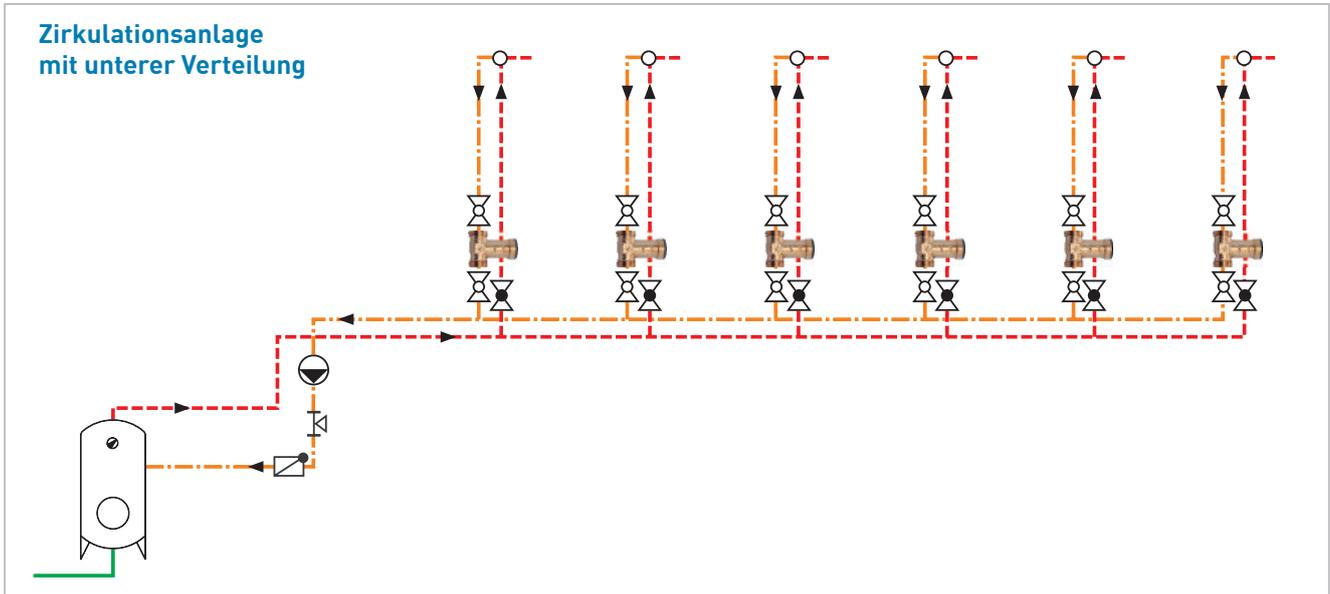
- Vereinfacht die Zirkulationsberechnung
- Keine Berechnung von Voreinstellungen
- Einfache Funktion des Reglers
- Wartungsfrei
- Kürzere Aufheizphase nach Temperaturabsenkung
- Energieeinsparung
- Automatischer hydraulischer Abgleich, thermisch geregelt

Druckverlust



— Maximal zulässiger Differenzdruck 0.4 bar!

Installationsbeispiele Zirkulationssysteme



SIA	Text	JRG Code
	TWK – Kaltwasser – WKR	
	TWW – Warmwasser – WWV	
	TWZ – Zirkulation WW – WWR	
	Absperrventil	5200-5234
	Verschraubung absperrbar	8339
	Rückschlagkappe	1682
	Regulierorgan*	6310
	JRGUTHERM Zirkulationsregler	6320+8339
	Pumpe	

* Nur wenn Pumpe nicht geregelt werden kann.

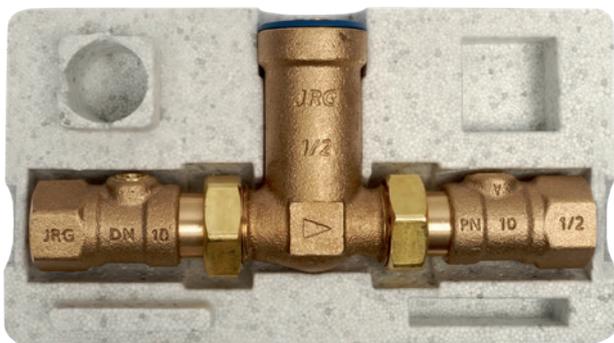
Einregulierung/Einstellbereich

Einstellen des Zirkulationsreglers

Alle im Objekt eingebauten Zirkulationsregler müssen auf den gleichen Skalenswert eingestellt sein. Es ist eine stufenlose Einstellung möglich. Die Einstellwerte sind aus der Tabelle ersichtlich. Die Abgleichung der einzelnen Zirkulationsleitungen erfolgt automatisch.

Transportverpackung/Wärmedämmung

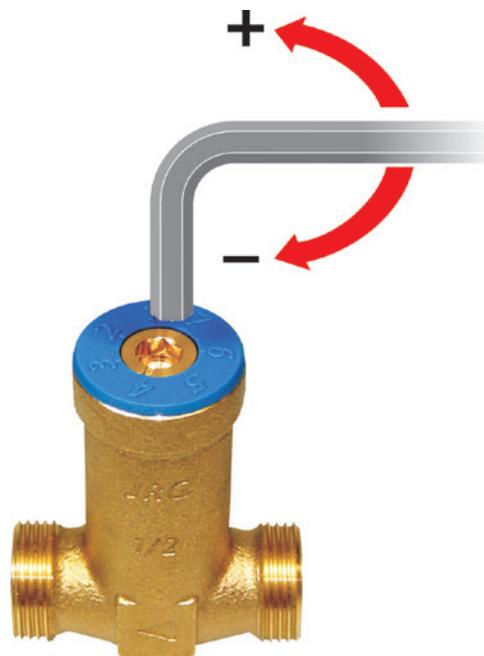
Die Transportverpackung des Zirkulationsreglers JRGUTHERM dient nach der Montage und Einregulierung als Wärmedämmung.



Einregulierung des Zirkulationsreglers

Ein Umstellen der Werkeinstellung erfolgt ausschliesslich auf Verantwortung des Ausführenden. Die Werkeinstellung des Zirkulationsreglers JRGUTHERM kann wie folgt verändert werden:

Einstecken des Sechskant-Stiftschlüssels in den Innensechskant. Durch Drehen des Schlüssels im Uhrzeigersinn wird die Temperatur nach unten, durch Drehen im Gegenuhrzeigersinn nach oben korrigiert.



Einstellbereiche

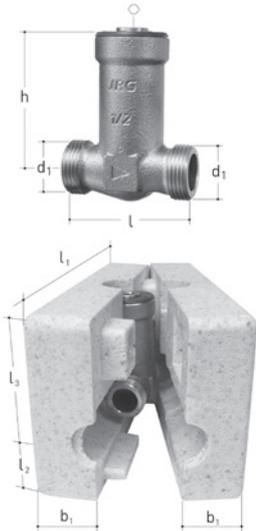
Skalawert JRGUTHERM	Sollwert Zirkulation
1	36°C
2	41°C
3	45°C
4	49°C
5	53°C
6 (Werkeinstellung)	57°C
7	63°C

Wartung

- Der Zirkulationsregler JRGUTHERM funktioniert weitgehend wartungsfrei.
- Die mitgelieferte Montage- und Bedienungsanleitung ist bei der Anlageübergabe der Bauherrschaft zu übergeben.

JRGUTHERM/Verschraubungen

JRGUTHERM Zirkulationsregler, PN 10

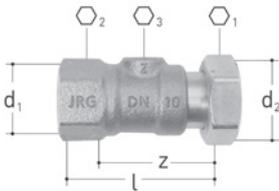


- Anschluss: Aussengewinde
- Werkstoff: Rotguss
- Werkseinstellung: 57°C (Einstellbereich 36 - 63°C)

GN (inch)	DN (mm)	JRG Code	GF Code	NPK	Gewicht (kg)
½	15	6320.914	350 831 401	654 573	0.500
¾	20	6320.924	350 831 501	654 574	0.519

GN (inch)	DN (mm)	d1 G (inch)	h (mm)	l (mm)	∅ (mm)	l1 (mm)	l2 (mm)	l3 (mm)	b1 (mm)
½	15	¾	64	60	8	194	38	70	37
¾	20	1	64	60	8	194	38	70	37

Verschraubung, PN 10

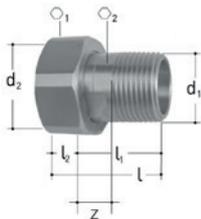


- Beschreibung: zu 3600, 6320, 6325
- Temperatur: max. 90°C
- Anschluss: Innengewinde
- Bestehend aus: Kugelventil, absperrbar, lose Mutter

GN (inch)	DN (mm)	JRG Code	GF Code	NPK	Gewicht (kg)
½	15	8339.240	350 887 710	671 713	0.170
¾	20	8339.320	350 887 911		0.260

GN (inch)	DN (mm)	d1 Rp (inch)	d2 G (inch)	l (mm)	∅1 (mm)	∅2 (mm)	∅3 (mm)	z (mm)
½	15	½	¾	55	30	27	6	43
¾	20	¾	1	55	37	32	6	47

Verschraubung mit Rückflussverhinderer

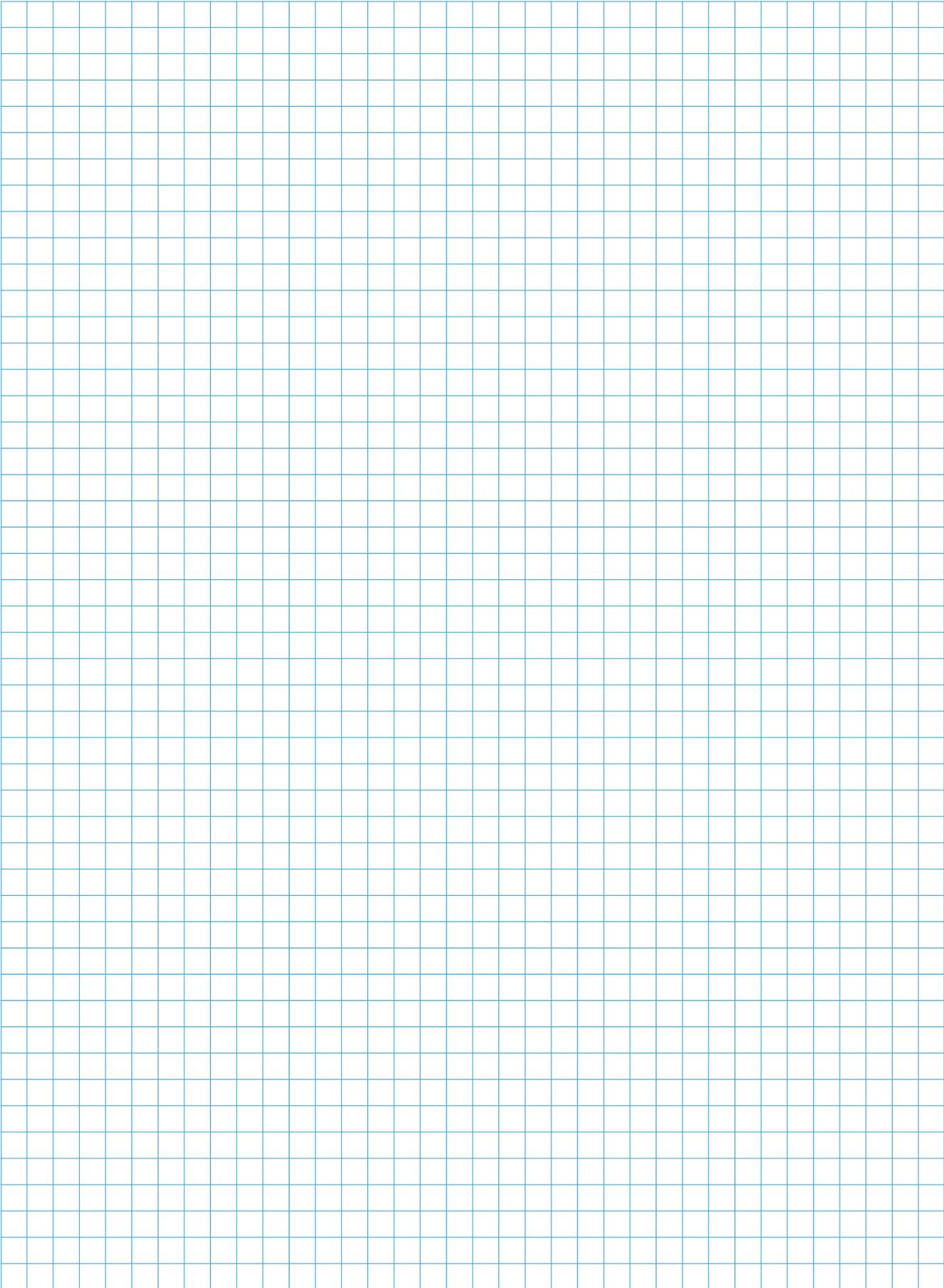


- Werkstoff: Messing, Kunststoff, EPDM
- Anschluss: Aussengewinde

GN (inch)	DN (mm)	JRG Code	GF Code	NPK	Gewicht (kg)
½	15	8208.240	351 055 901	671 183	0.090
¾	20	8208.320	351 056 001	671 184	0.150

GN (inch)	DN (mm)	d1 R (inch)	d2 G (inch)	l (mm)	l1 (mm)	l2 (mm)	z (mm)	∅1 (mm)	∅2 (mm)
½	15	½	¾	40	34	6	19	30	19
¾	20	¾	1	44	37	7	20	37	24

Notizen

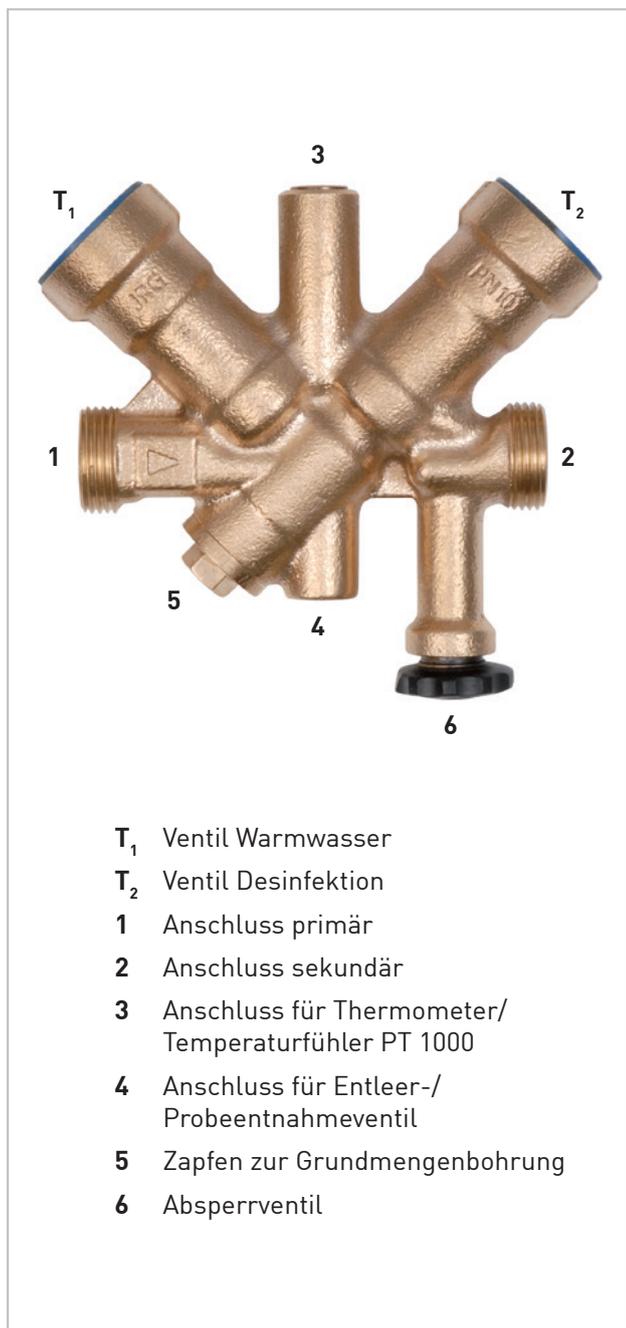


JRGUTHERM 2T

Thermostatischer Zirkulationsregler mit
Absperrung



Aufbau



Planungshinweise

- Auch bei selbstregulierenden Zirkulationsreglern wie den JRGUTHERM 2T, ist eine vereinfachte Auslegung der Anlage möglich. Bei grösseren Anlagen mit stark verzweigten Zirkulationskreisen, empfehlen wir in jedem Fall eine detaillierte Berechnung.
- Empfohlene Temperaturdifferenz zwischen dem Wassererwärmer und dem JRGUTHERM 2T beträgt, je nach Anlagengrösse, 2-5 K.
- Für die Wahl der geeigneten Zirkulationspumpe muss die Fördermenge der gesamten Anlage ermittelt werden. Der Druckverlust des JRGUTHERM 2T wird an der $k_{V_{max}}$ -Linie des Diagramms entnommen. Die Regler in den übrigen Strängen sind so zu wählen, dass der Schnittpunkt von Volumenstrom und benötigtem Druckabfall innerhalb des Auslegungsfeldes liegt.
- Es ist in allen Zirkulationskreisen ein JRGUTHERM 2T einzubauen.
- Besteht die Gefahr, dass der JRGUTHERM 2T-Regler entgegen der Fliessrichtung durchströmt wird, ist dies durch den Einbau von geeigneten Rückflussverhinderern zu vermeiden. Wir empfehlen den Einbau von Verschraubungen mit Rückflussverhinderern, JRG Code 8208.
- Für Fragen und anwendungstechnische Auskünfte wenden Sie sich an unsere Technischen Verkaufsberater oder an den Technischen Kundendienst.

Funktion/Einbaulage

Funktion

Der Zirkulationsregler JRGUTHERM 2T regelt die Volumenströme im Normal-, wie auch im Desinfektionsbetrieb, mittels Thermostaten. Der hydraulische Abgleich erfolgt jeweils automatisch über den thermischen Abgleich.

Werkstoffe

Alle wasserführenden Teile sind aus Rotguss, Kupfer, Chromstahl und hochwertigem Kunststoff, Dichtungen aus EPDM.

Einbau/Einbaulage

Der Zirkulationsregler JRGUTHERM 2T kann in jeder Lage eingebaut werden. Durch den Einsatz der entsprechenden Übergangverschraubungen können Rückflussverhinderung und Absperrung direkt eingebaut werden. Für Revisionszwecke empfehlen wir, vor und nach dem Zirkulationsregler Absperrorgane JRG Code 8339 einzubauen

Einsatzbereich

Der JRGUTHERM 2T ist ein thermostatischer Zirkulationsregler für erwärmtes Trinkwasser und regelt die Zirkulation im Normal-, wie auch im Desinfektionsbetrieb.

Einstellbereich T_1 (Warmwassertemperatur)	35-60°C
Einstellbereich T_2 (Desinfektionstemperatur)	Skala 0-5 (≈70-75°C)
Maximale Temperaturbelastung	90°C
Maximaler Betriebsdruck	PN 10
Maximaler Differenzdruck	0,4 bar

Der Zirkulationsregler JRGUTHERM 2T ist gegen Übertemperatur gesichert.

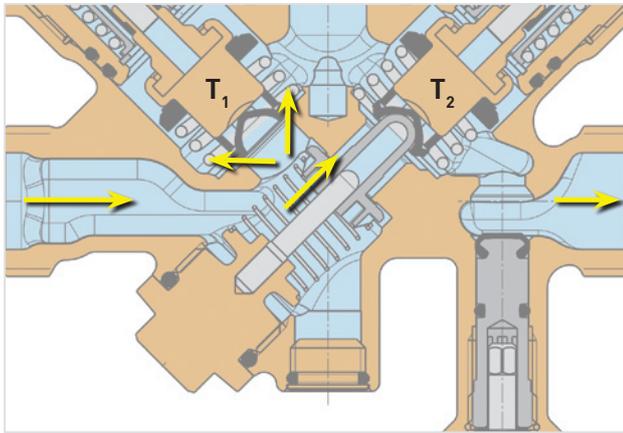
Der Zirkulationsregler JRGUTHERM 2T darf für Schwerkraftzirkulationen nicht verwendet werden.

Technische Änderungen bleiben jederzeit vorbehalten.

Vorteile vom JRGUTHERM 2T

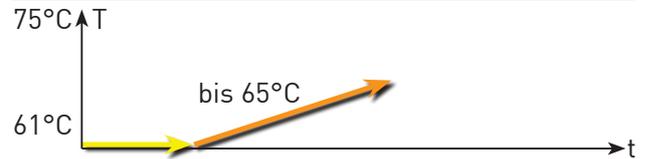
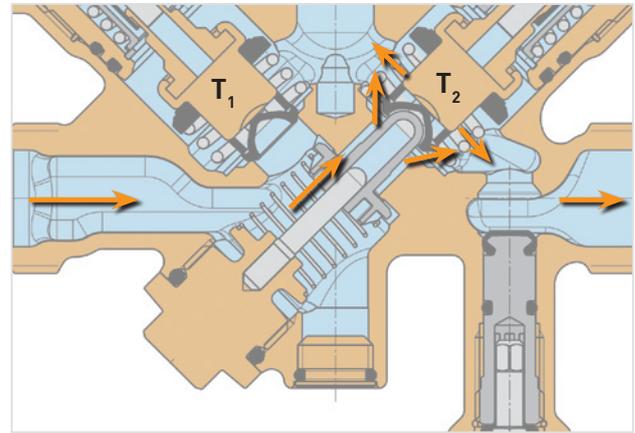
- **Zwei Temperaturen, zwei Thermostate**
- **Automatischer hydraulischer Abgleich, thermisch geregelt**
- **Energieeinsparung durch genauen Abgleich**
- **Steuerung über Sitzventile**
- **Grosser Temperatureinstellbereich**
- **Ohne Fremdenergie**

Regelcharakteristik JRGUTHERM 2T



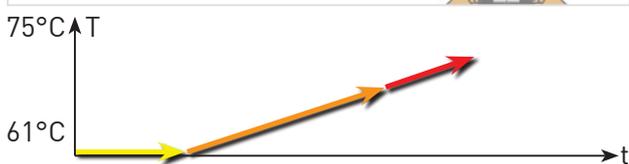
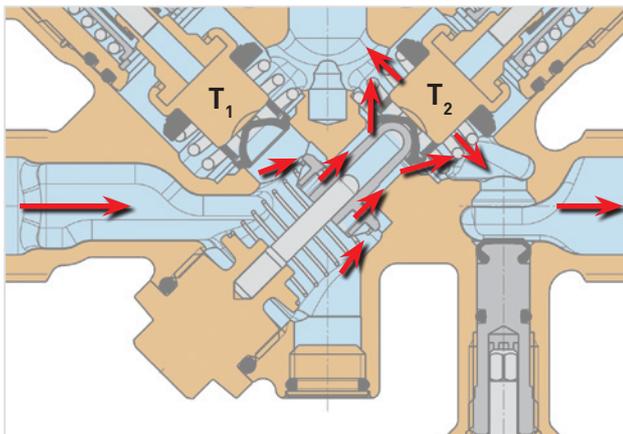
Phase 1

- Die Warmwassertemperatur wird geregelt
- Der Thermostat T_1 regelt die Abgleichstemperatur mit der Werkseinstellung von 58°C



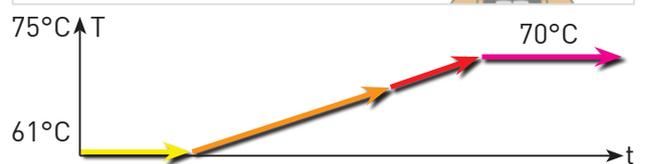
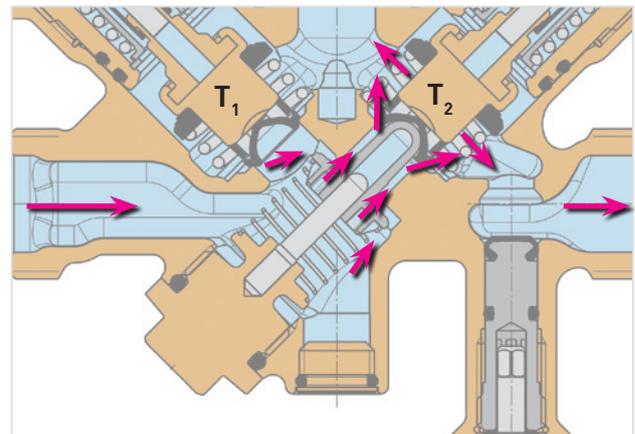
Phase 2

- Die Erhöhung der Temperatur des Warmwasservorlaufs leitet am JRGUTHERM 2T die Desinfektion ein



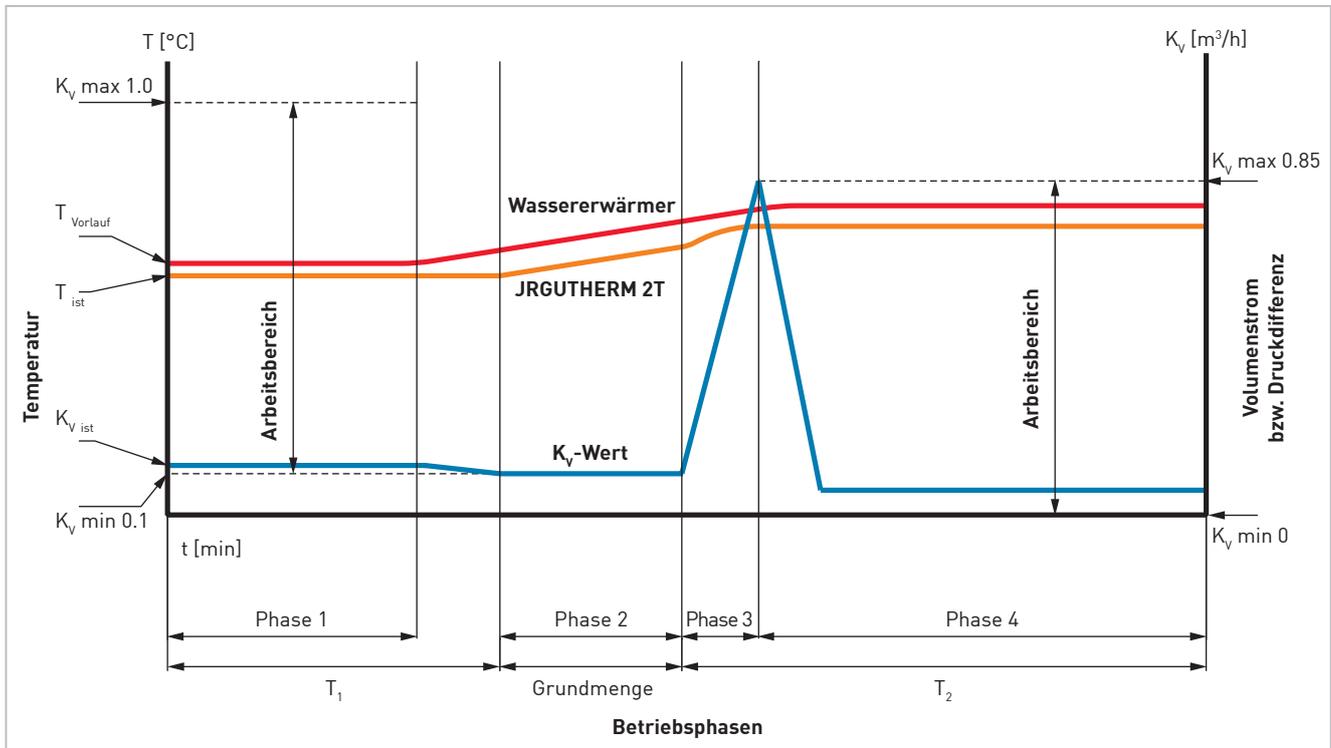
Phase 3

- Bei Werkseinstellung wird die Umstellung bei 66°C eingeleitet. Dabei fährt das Ventil kurzfristig auf den maximalen K_V -Wert T_2 . Die Desinfektion beginnt und die Abgleichstemperatur von 70°C wird eingestellt



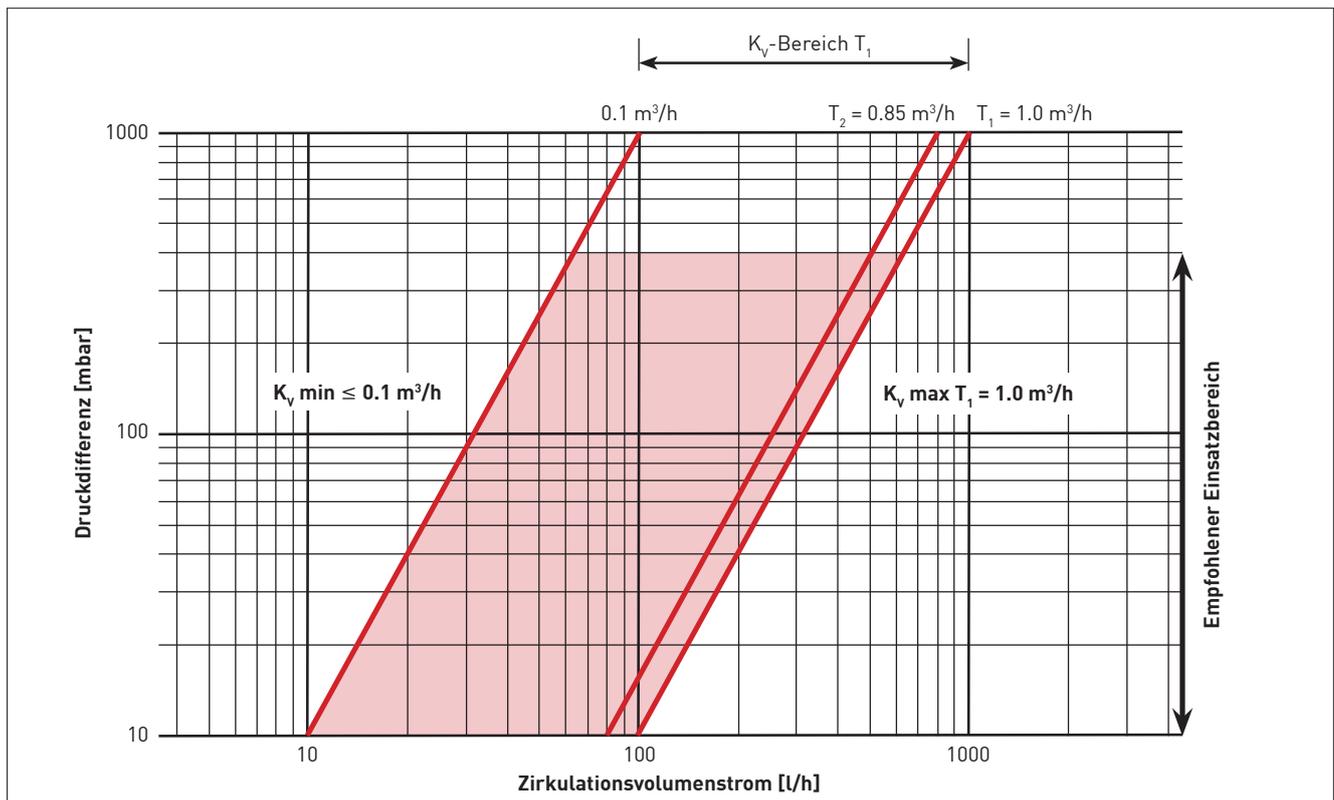
Phase 4

- Die Desinfektionstemperatur wird auf die eingestellte Abgleichstemperatur T_2 geregelt
- Das Gleichgewicht zwischen der Wärmeabgabe und die nötige Wassermenge wird aufeinander eingestellt und dadurch der thermische Abgleich automatisch geregelt
- Die Grundmengenbohrung wird dabei inaktiv und die Wassermenge reduziert sich auf den notwendigen Massenstrom

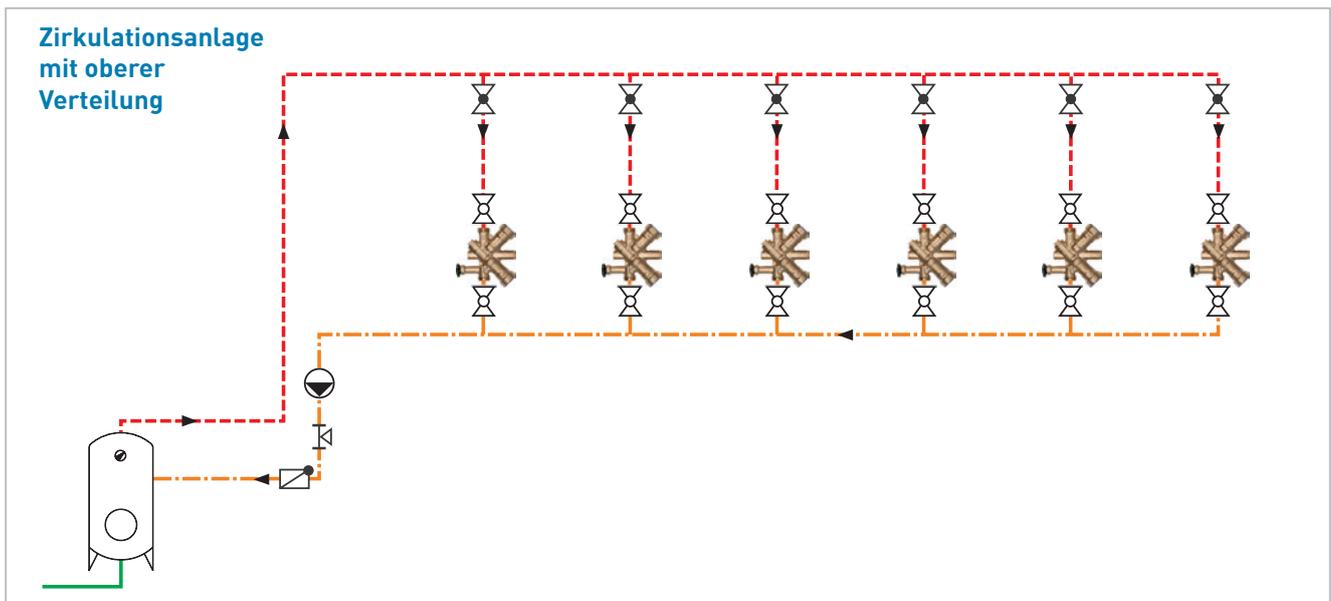
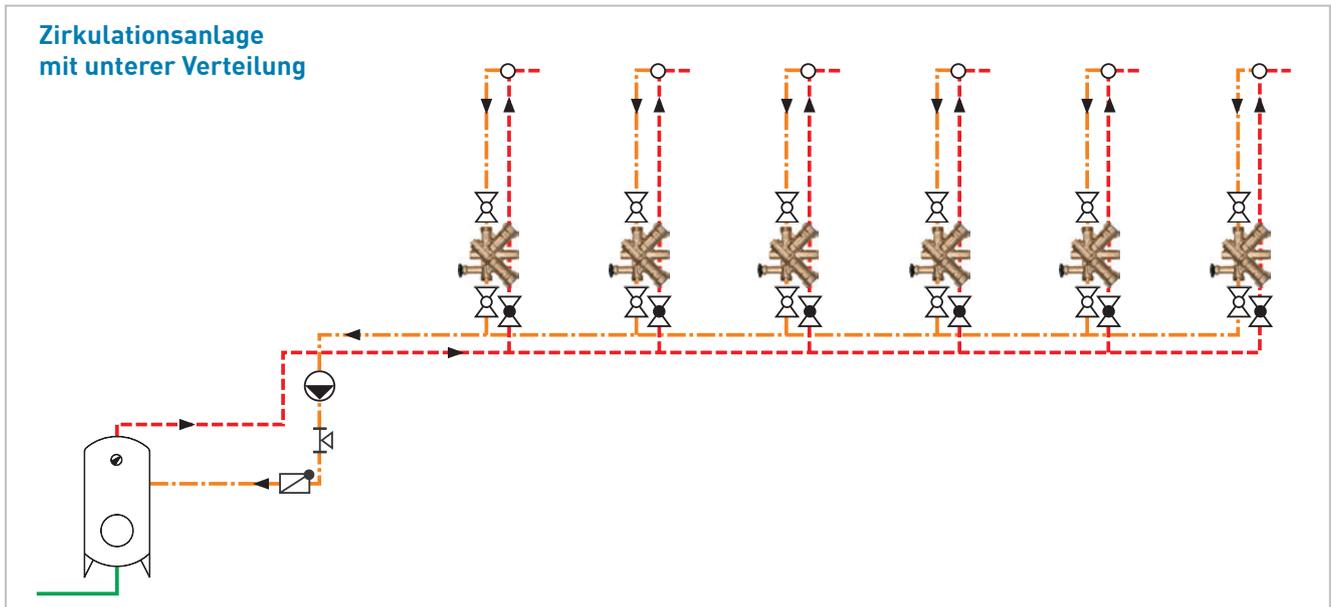


Regelcharakteristik bei werkseitiger Sollwertvorgabe:
 T_1 -Warmwassertemperatur 58°C (Bandbreite: 35-60°C)
 T_2 -Desinfektion 70°C (Bandbreite: 70-75°C)

Druckverlust



Installationsbeispiele Zirkulationssysteme



SIA	Text	JRG Code
	TWK – Kaltwasser – WKR	
	TWW – Warmwasser – WWV	
	TWZ – Zirkulation WW – WWR	
	Absperrventil	5200-5234
	Verschraubung absperrbar	8339
	Rückschlagkappe	1682
	Regulierorgan*	6310
	JRGUTHERM Zirkulationsregler	6320+8339
	Pumpe	

* Nur wenn Pumpe nicht geregelt werden kann.

Einregulierung/Einstellbereich

Einstellen des Zirkulationsreglers

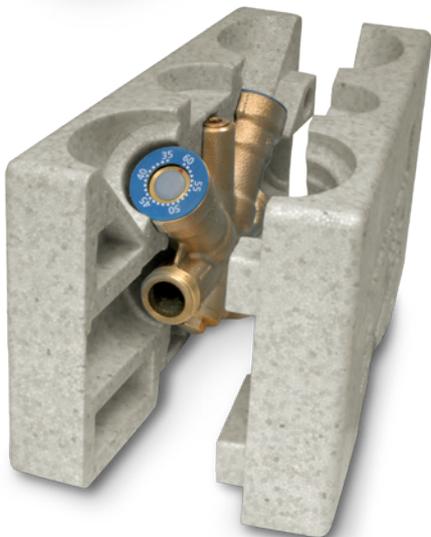
Grundsätzlich werden alle im Objekt eingebauten Zirkulationsregler auf die gleichen Werte eingestellt. Es ist eine stufenlose Einstellung möglich.

Die Einstellwerte sind aus den Tabellen 1 und 2 ersichtlich. Die Abgleichung der einzelnen Zirkulationsleitungen erfolgt automatisch.

Transportverpackung /Wärmedämmung

Die Transportverpackung des Zirkulationsreglers JRGUTHERM 2T dient nach der Montage und Einregulierung als Wärmedämmung.

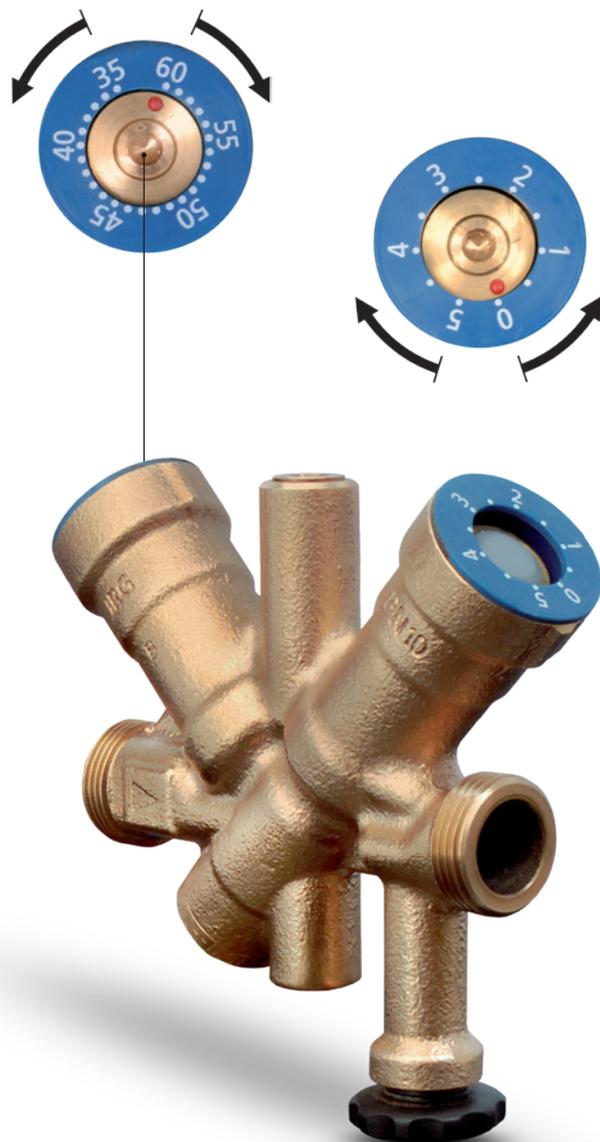
- Wärmeleitfähigkeit $\lambda_D = 0.033 \text{ W/mK}$
- Brandverhalten (BKZ) 5.1/B1
- Anwendungstemperatur $\leq 90^\circ\text{C}$



Einregulierung des Zirkulationsreglers

Ein Umstellen der Werkseinstellung erfolgt ausschliesslich auf Verantwortung des Ausführenden. Die Werkseinstellung des Zirkulationsreglers JRGUTHERM 2T kann wie folgt verändert werden:

Entfernen der Plombierkappe und einstecken des Sechskant-Stiftschlüssels in den jeweiligen Innensechskant – bei T_1 für die Warmwassertemperatur und bei T_2 für die Desinfektionstemperatur. Durch Drehen des Schlüssels im Uhrzeigersinn wird die Temperatur nach unten, durch Drehen im Gegenuhrzeigersinn nach oben korrigiert. Die Temperatureinstellung darf nicht weiter als bis zum Anschlag (Minimum/Maximum) umgestellt werden.



Einstellbereiche

Tabelle 1: Abgleichstemperatur T_1 (Warmwasser)

Einstellung [°C]	Minimale Wassertemperatur Warmwasserbereiter [°C]	Maximale Wassertemperatur Warmwasserbereiter [°C]
35	38	40
40	43	45
45	48	50
50	53	55
55	58	60
58 (Werkseinstellung)	61	63
60	63	65

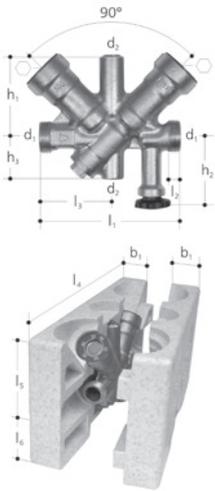
Tabelle 2: Abgleichstemperatur T_2 (thermische Desinfektion)

Skala-Einstellung	Entspricht Desinfektions- Temperatur [°C]	Start Temperatur Desinfektion [°C]	Minimale Wassertemperatur Warmwasserbereiter [°C]
0 (Werkseinstellung)	~70	66	≥75
1	~71	67	≥76
2	~72	68	≥77
3	~73	69	≥78
4	~74	70	≥79
5	~75	71	≥80

Wartung

- Der Zirkulationsregler JRGUTHERM 2T ist wartungsfrei.
- Die mitgelieferte Montage- und Bedienungsanleitung ist bei der Anlageübergabe der Bauherrschaft zu übergeben.

JRGUTHERM 2T/Zubehör

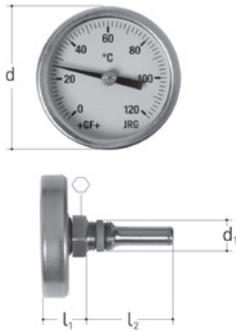


JRGUTHERM 2T Zirkulationsregler, PN 10

- Temperatur: max. 90°C
- Werkstoff: Rotguss
- Anschluss: Aussengewinde

GN (inch)	DN (mm)	JRG Code	GF Code	NPK	Gewicht (kg)
½	15	6325.015	350 831 421	643 171	1.033
¾	20	6325.020	350 831 422	643 172	1.110

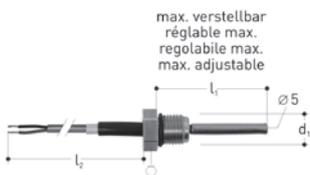
GN (inch)	DN (mm)	b1 (mm)	d1 G (inch)	d2 (inch)	h1 (mm)	h2 (mm)	h3 (mm)	l1 (mm)	l2 (mm)	l3 (mm)	l4 (mm)	l5 (mm)	l6 (mm)	⊙
½	15	37	¾	¼	64	57	33	110	6	57	260	82	61	4
¾	20	37	1	¼	64	57	33	123	7	64	260	82	61	4



Thermometer

- Beschreibung: zu 3500, 3510, 6325
- Material: Chromnickelstahl

GN (inch)	DN (mm)	JRG Code	GF Code	NPK	Gewicht (kg)	d (mm)	d1 G (inch)	l1 (mm)	l2 (mm)	⊙
¼	8	8349.080	350 830 191	673 112	0.080	52	¼	19	35	17

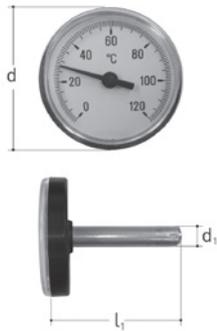


Temperaturfühler PT 1000, PN 10

- Temperatur: max. 0 - 105°C

GN (inch)	DN (mm)	JRG Code	GF Code	Gewicht (kg)	d1 G (inch)	l1 (mm)	l2 (mm)	⊙
¼	8	6326.001	350 830 182	0,072	¼	46	1000	16

Zubehör/Verschraubungen



Thermometer

- Beschreibung: zu 8348.080
- Werkstoff: Messing, Kunststoff

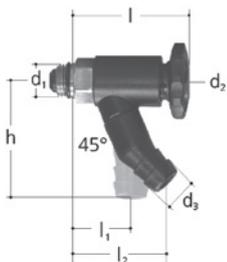
d (mm)	JRG Code	GF Code	NPK	Gewicht (kg)	d1 (mm)	l1 (mm)
52	8348.001	350 830 194	673 112	0.030	9	62



Tauchhülse

- Beschreibung: zu 8348.001
- Werkstoff: Edelstahl, EPDM

GN (inch)	JRG Code	GF Code	Gewicht (kg)	d1 G (inch)	d2 (mm)	l1 (mm)	l2 (mm)	⊘
¼	8348.080	350 830 192	0,030	¼	9	15	35	13



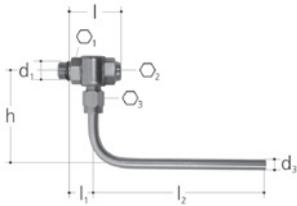
JRG LegioStop Entleerventil , PN 16

- Temperatur: max. 90°C
- Werkstoff: Messing
- Anschluss: Aussengewinde
- * zu 5120

GN (inch)	DN (mm)	JRG Code	GF Code	NPK	Gewicht (kg)
¼	8	7301.080	350 896 020	631 121	0.053

GN (inch)	DN (mm)	d1 R (inch)	d2 (mm)	d3 (mm)	h (mm)	l (mm)	l1 (mm)	l2 (mm)
¼	8	¼	30	14	45	46	25	38

Zubehör/Verschraubungen

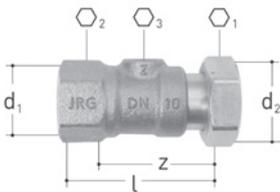


Probentnahmeventil, PN 16

- Beschreibung: für mikrobiologische Wasseranalysen mit Temperaturfühler
- Temperatur: max. 90°C
- Werkstoff: Rotguss, Chromnickelstahl, EPDM
- Anschluss: Aussengewinde

GN (inch)	DN (mm)	JRG Code	GF Code	Gewicht (kg)
1/4	8	7306.080	351 110 365	0,190

GN (inch)	DN (mm)	d1 R (inch)	d3 (mm)	h (mm)	l (mm)	l1 (mm)	l2 (mm)	○1	○3	○2
1/4	8	1/4	8	65	35	16	125	20	14	5

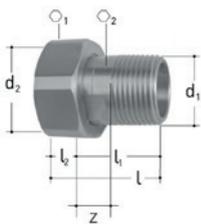


Verschraubung, PN 10

- Beschreibung: zu 3600, 6320, 6325
- Temperatur: max. 90°C
- Anschluss: Innengewinde
- Bestehend aus: Kugelventil, absperrbar, lose Mutter

GN (inch)	DN (mm)	JRG Code	GF Code	NPK Code	Gewicht (kg)
1/2	15	8339.240	350 887 710	671 713	0.170
3/4	20	8339.320	350 887 911		0.260

GN (inch)	DN (mm)	d1 Rp (inch)	d2 G (inch)	l (mm)	○1	○2	○3	z (mm)
1/2	15	1/2	3/4	55	30	27	6	43
3/4	20	3/4	1	55	37	32	6	47



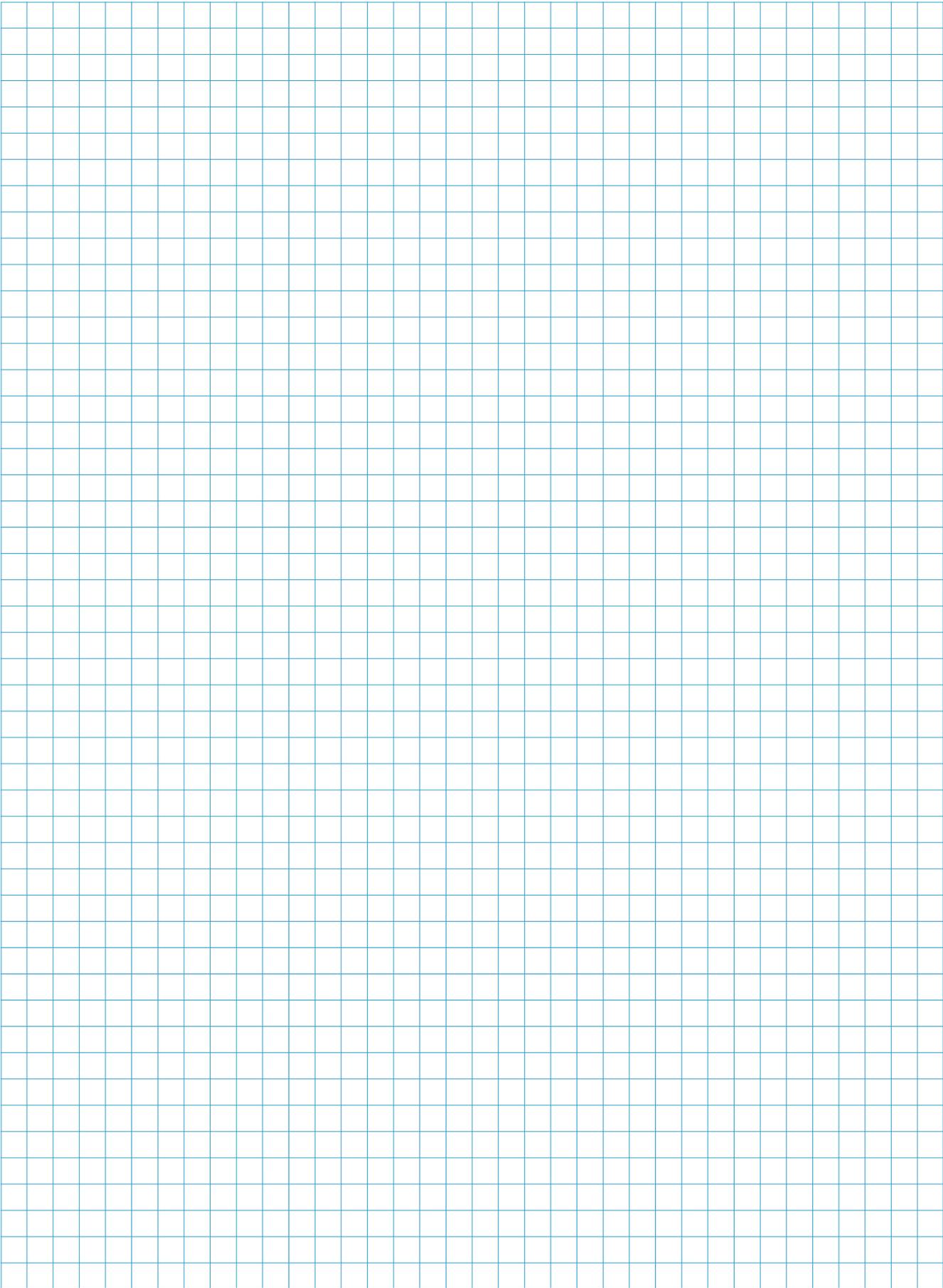
Verschraubung mit Rückflussverhinderer

- Werkstoff: Messing, Kunststoff, EPDM
- Anschluss: Aussengewinde

GN (inch)	DN (mm)	JRG Code	GF Code	NPK Code	Gewicht (kg)
1/2	15	8208.240	351 055 901	671 183	0.090
3/4	20	8208.320	351 056 001	671 184	0.150

GN (inch)	DN (mm)	d1 R (inch)	d2 G (inch)	l (mm)	l1 (mm)	l2 (mm)	z (mm)	○1	○2
1/2	15	1/2	3/4	40	34	6	19	30	19
3/4	20	3/4	1	44	37	7	20	37	24

Notizen



Hyclean Automation System

Revolution in der Sanitär-Automation
und Sicherheit in der Trinkwasserhygiene



Einfache und bequeme Steuerung aller Ventile über einen Master

Das Hycleen Automation System von GF Piping Systems bietet ein durchdachtes Paket für die Automation der Trinkwasserinstallation. In die Ventile integrierte Sensoren und Controller erfassen die erforderlichen Messwerte. Der Master übernimmt die Steuerung und unterstützt mit seinen Applikationen eine hygienische optimierte Trinkwasserinstallation inklusive Protokollierung und Reporting. Die aufeinander abgestimmten Komponenten werden mit der einfach handhabbaren Verkabelung verbunden.

Hycleen Automation Master

Zentrale Steuerung aller Ventile im Trinkwassersystem.
Touchscreen mit übersichtlicher und intuitiv bedienbarer Benutzeroberfläche.
Apps zur Automatisierung der Trinkwasserhygiene.

Externes Tablet / Smartphone

App für mobile Geräte.
Abruf von Daten jederzeit und von jedem Ort.
Push-Nachrichten bei Abweichungen und Störungen.

Ventil

Schnelle Reaktionszeit.
Integrierter Temperaturfühler.
Position des Ventils immer bekannt.

bis zu 50
Controller

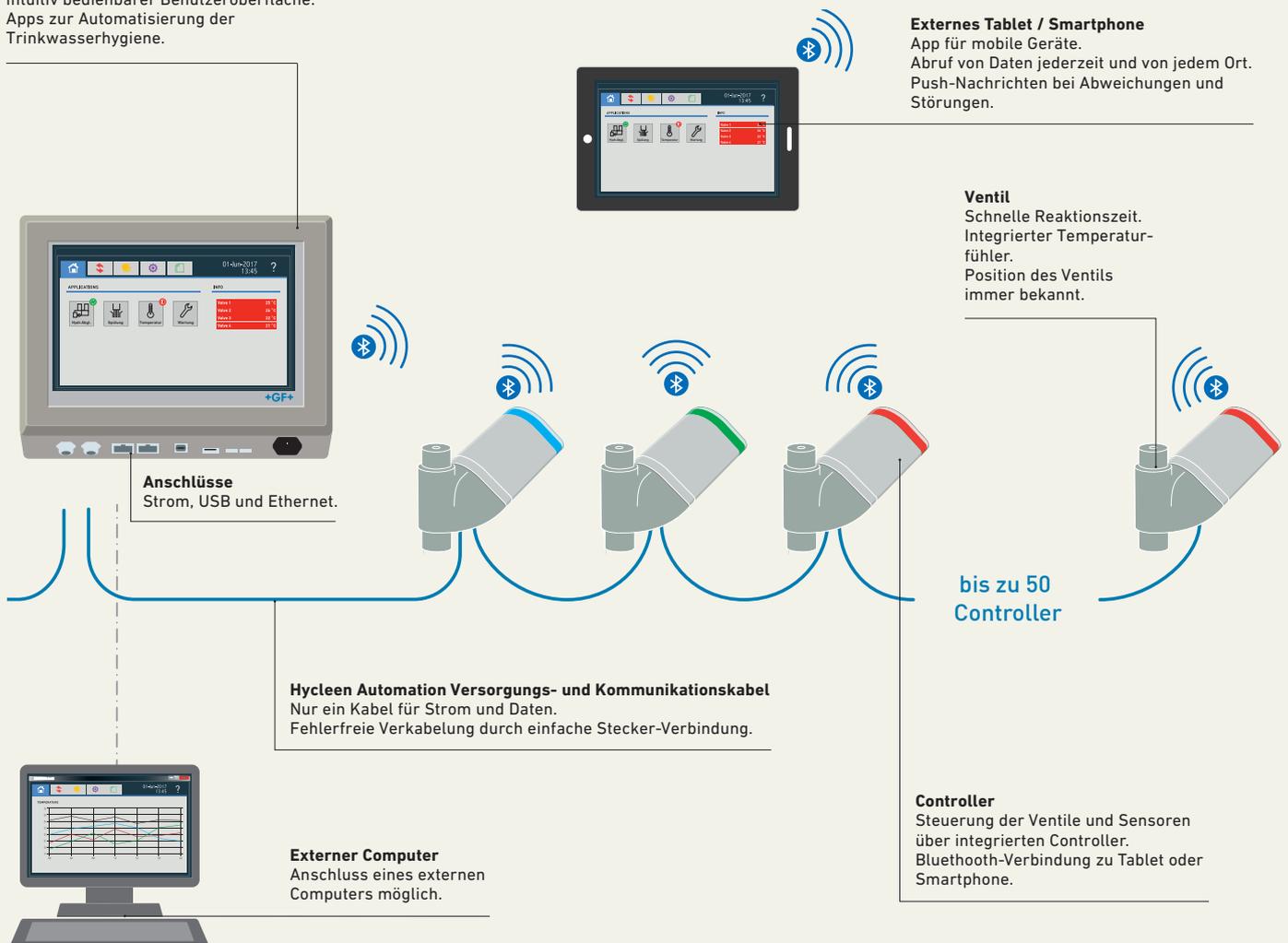
Controller

Steuerung der Ventile und Sensoren über integrierten Controller.
Bluetooth-Verbindung zu Tablet oder Smartphone.

Anschlüsse
Strom, USB und Ethernet.

Hycleen Automation Versorgungs- und Kommunikationskabel
Nur ein Kabel für Strom und Daten.
Fehlerfreie Verkabelung durch einfache Stecker-Verbindung.

Externer Computer
Anschluss eines externen Computers möglich.



Ihre Vorteile

+ Hygiene

Gleichmässig hohe Temperaturen und regelmässiger Wasseraustausch

Vermeidung von Biofilmbildung und Legionellenbefall durch hydraulischen Abgleich und automatische Spülung.

+ Automation

Zentrale Steuerung und Zustandsanzeige

Einfache Steuerung der Sanitärtechnik über zentrale Benutzeroberfläche ohne manuellen Eingriff an Ventilen und Sensoren.

+ Überwachung und Sicherheit

Protokollierung und Reporting

Überwachung und Speicherung von Temperaturdaten in automatisch erstellten Reports.
Abrufen von Daten durch ein Gebäudeleitsystem möglich.

Fernüberwachung

Überwachung über externe Geräte wie Smartphone, Tablet oder Computer möglich.

+ Planer

Sicher und schnell geplant

Dimensionierung des Systems nach einfachen Regeln.
Applikationen und alle Parameter mit Master einfach programmierbar.
Hydraulischer Abgleich ohne aufwendige Berechnungen.

+ Installateur

Plug & Play

Einfache Installation mit nur einem Kabel für Strom und Daten.
Schnelle, softwaregestützte Inbetriebnahme.
Automatische Erkennung von Typ und ID aller angeschlossenen Controller durch den Master.

Smarte Bedienung

Übersichtliche und einfach bedienbare Benutzeroberfläche.
Bluetooth-Verbindung über Smartphone oder Tablet möglich.

+ Objektbetreiber

Wartungsarmes Trinkwassersystem

Gründliche Spülung aller Stränge durch automatisierten Reinigungsprozess.

Sicherheit im Betrieb

Überwachung und Protokollierung der Hygienemassnahmen.
Sicherer Datenzugriff durch Erkennung zugelassener externer Geräte.

Serviceleistung

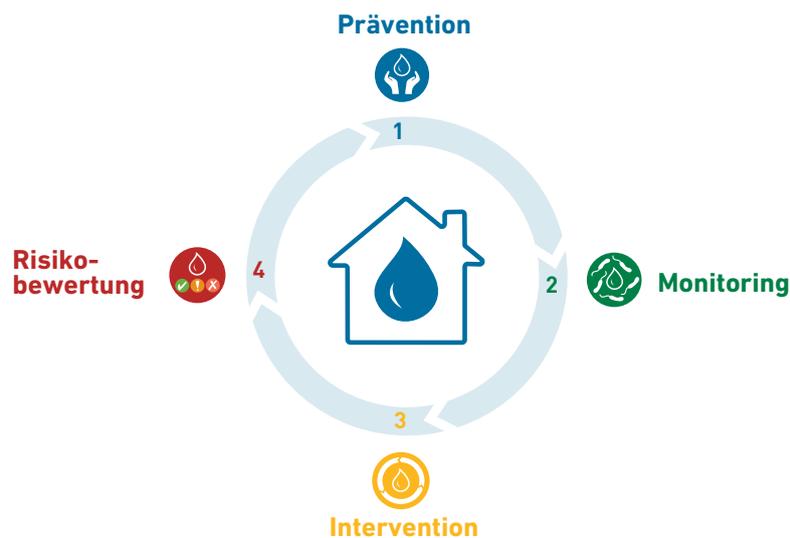
Unterstützung bei Planung und Inbetriebnahme.
Datenauswertung und Beratung im laufenden Betrieb.
Datenauslese und Software-Update.

Sichere und hygienisch optimierte Trinkwasserinstallation

Wasserversorger überprüfen die Trinkwasserqualität regelmässig, sind aber nur bis zum Gebäudeeingang zuständig. Im Haus ist die Trinkwasserqualität in der Verantwortung des Betreibers. Durch inadäquate Temperaturen, Stagnation und Biofilm besteht die Gefahr von Bakterienwachstum. Vor diesem Hintergrund müssen Trinkwasserinstallationen in Gebäuden sorgfältig geplant, gebaut und betrieben werden.

+ Hygienekonzept

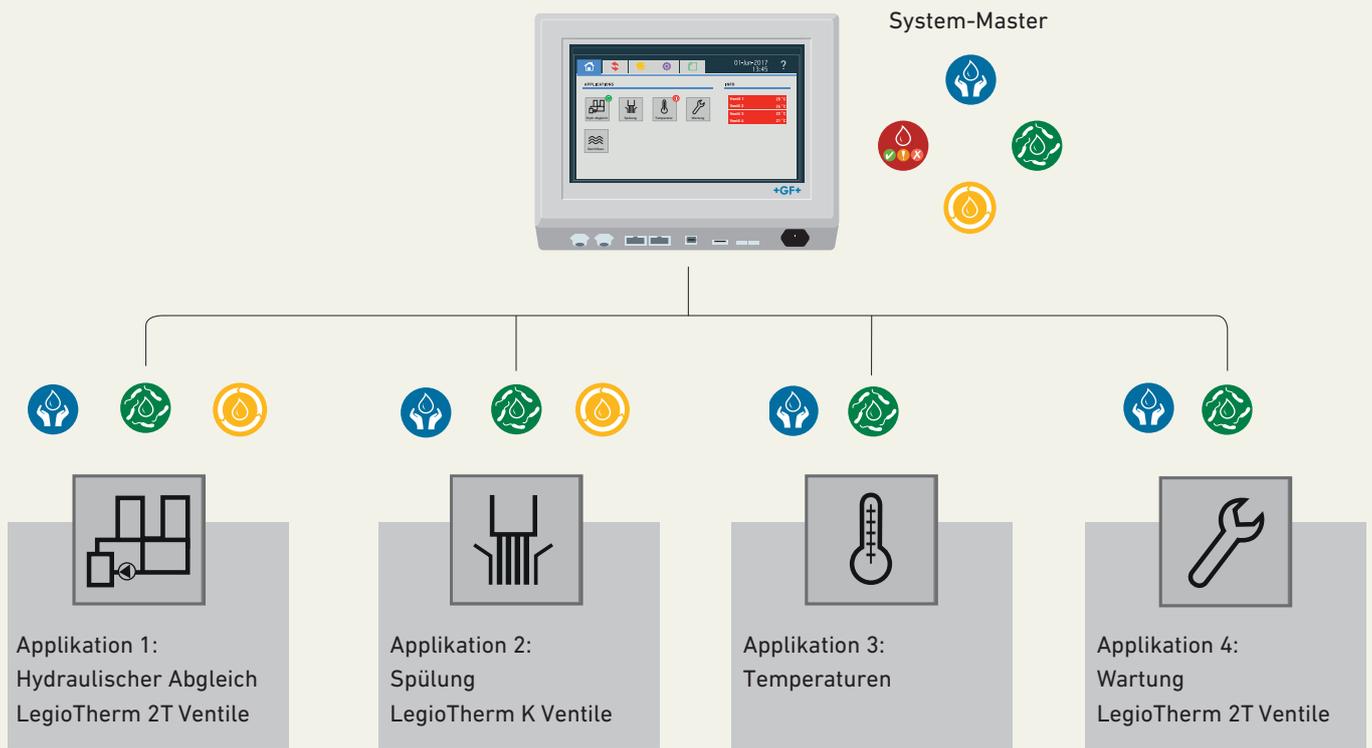
“Hycleen – in 4 Schritten zur optimalen Trinkwasserhygiene”



GF Piping Systems unterstützt mit dem Hycleen Automation System Planer, Installateure und Objektbetreiber in vielfältiger Weise, das Konzept “Hycleen – in 4 Schritten zur optimalen Trinkwasserhygiene” umzusetzen.

Mit der zentralen Datenhaltung und Steuerung durch den Master, den leistungsfähigen LegioTherm Ventilen und Sensoren sowie der einfach bedienbaren Software und den intelligenten LegioTherm Applikationen gelingt eine Automatisierung wichtiger Hygienemassnahmen.

	Prävention	Ausreichende Zirkulation in allen Anlagenabschnitten Gewährleistung der Mindesttemperatur gemäss länderspezifischer Norm Konstanter hydraulischer Abgleich in allen Betriebsphasen Regelmässiger Wasseraustausch durch automatische Spülung
	Monitoring	Lückenlose Temperaturüberwachung Messdatenspeicherung und Protokollierung der durchgeführten Hygienemassnahmen
	Intervention	Regelmässige thermische Desinfektion/chemische Desinfektion
	Risikobewertung	Breite Datenbasis für Zustandsbeurteilung und Risikoerkennung



+ Hycleen Automation System Applikationen

Das Hycleen Automation System bietet vielseitige, sofort einsetzbare Applikationen für eine sichere und hygienisch optimierte Trinkwasserinstallation.

Neben den mitgelieferten Standard-Applikationen können in Zukunft ohne Programmieraufwand weitere Applikationen frei definiert werden, abhängig von Zeit, Sensorwerten oder externen Daten.

Alle Programme und Funktionen können intuitiv über den Touchscreen am Hycleen Automation Master bedient werden. Der Master ist mit den Controllern verbunden, die die einzelnen Ventile und Sensoren steuern. Alle Sensoren werden permanent überwacht und auftretende Abweichungen sofort gemeldet

Hycleen Automation Master

- Nur ein Master für alle Applikationen mit intuitivem Bedienkonzept
- Individuell anpassbare Überwachungs- und Reportingfunktionen mit Datenspeicherung

Applikation 1: Hydraulischer Abgleich – LegioTherm 2T

- Hydraulischer Abgleich für Kalt- und Warmwasser nach Temperatur
- Thermische Desinfektion
- Temperaturüberwachung
- Einstellbare Leckmenge

Applikation 2: Spülung – LegioTherm K

- Spülung des Kalt- und Warmwassersystems
- Temperaturüberwachung

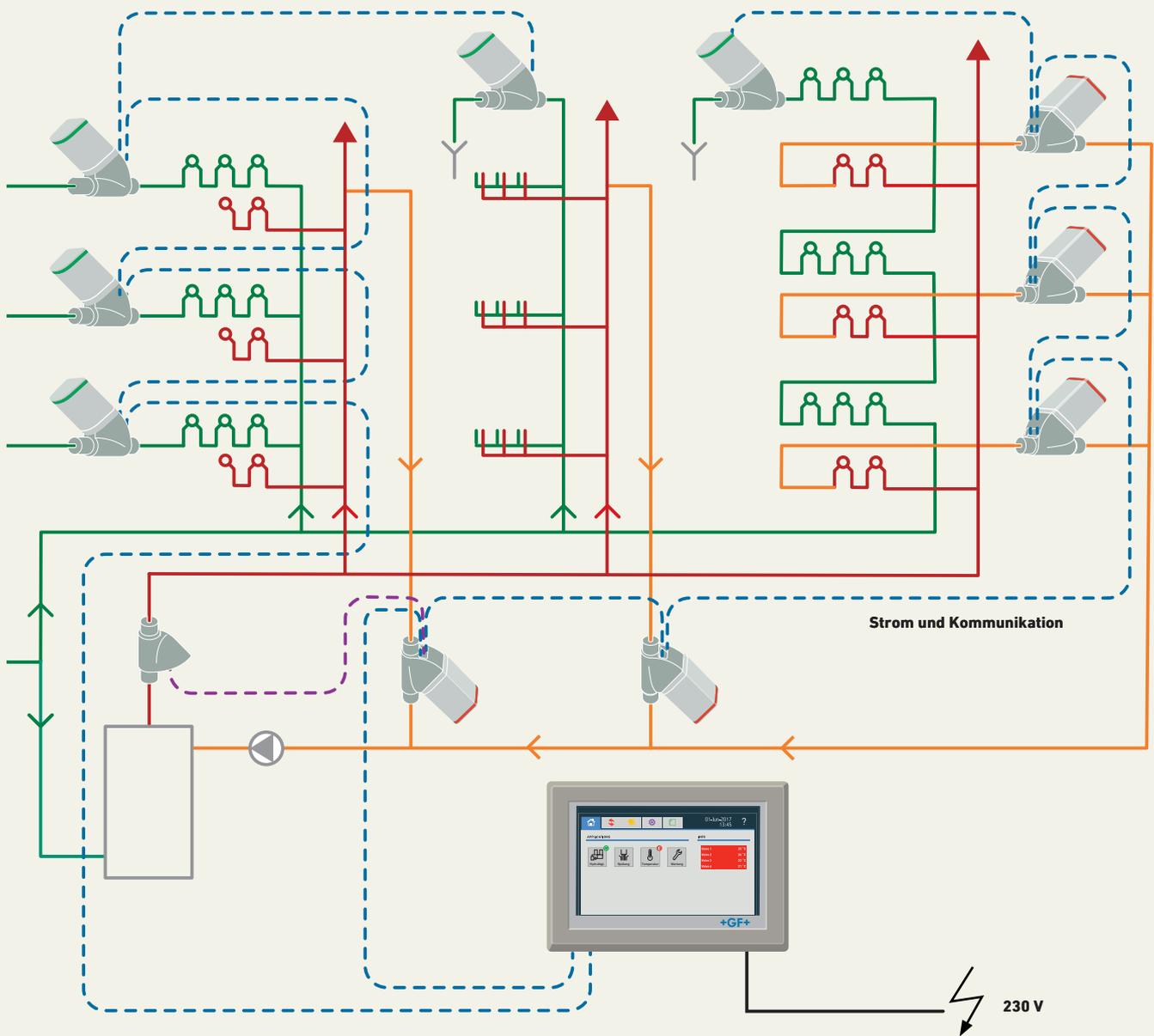
Applikation 3: Temperaturen

- Anzeige aller Temperaturen in Echtzeit
- Übersichtliche grafische Darstellung
- Speicherung aller Ventil-Temperaturen im Protokoll

Applikation 4: Wartung – LegioTherm 2T

- Automatische Wartung 1-mal pro Woche
- Verhindert ein Festsitzen oder eine Verstopfung der Ventile

Installationschema



Systemkomponenten



LegioTherm 2T
Hydraulischer Abgleich

LegioTherm K
Wasserspülung

T-Sensor
Temperaturmessung



Master



Sensorkabel



Spannungsversorgungs- und Kommunikationskabel

Hydraulischer Abgleich nach Temperatur

Besonders in grösseren Warmwasser-Verteilssystemen, z. B. in Krankenhäusern, Hotels, Altenheimen, können Stagnation, raue Oberflächen und Temperaturen unter 50 °C die Bildung von Biofilmen und damit die Vermehrung von Legionellen begünstigen. Bei der Prävention von Legionellen spielen also ausreichend hohe Temperaturen und ein regelmässiger Wasseraustausch eine zentrale Rolle.

Die Verteilung der Warmwassermengen im gesamten Leitungsnetz ist jedoch für den Planer mit einem hohen Berechnungsaufwand verbunden. Ausserdem entsprechen die theoretischen Daten selten den realen Bedingungen der Installation.

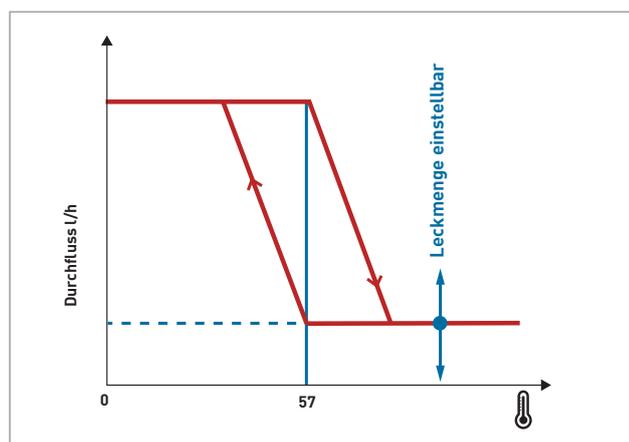
Das Hycleen Automation System bietet daher mehrere Möglichkeiten für einen automatisierten hydraulischen Abgleich. Temperatursensoren in den Zirkulationsreglern übernehmen dabei die Einstellarbeit des Installateurs.

Dynamischer hydraulischer Abgleich über Temperatur

Die Zirkulationsregler mit Temperatursensor öffnen und schliessen selbsttätig und regeln den Durchfluss in Abhängigkeit von der Wassertemperatur. Steigt die Temperatur über die vorprogrammierte Abgleichtemperatur (ab Werk 57 °C), schliesst der Zirkulationsregler bis auf die Leckmenge (Minstdurchfluss).

Sobald die Temperatur unter die Abgleichtemperatur fällt, öffnet sich der Zirkulationsregler wieder. Durch den permanenten Abgleich an allen Zirkulationsreglern wird eine konstant hohe Wassertemperatur über 55 °C erreicht, die die Keimbildung verhindern.

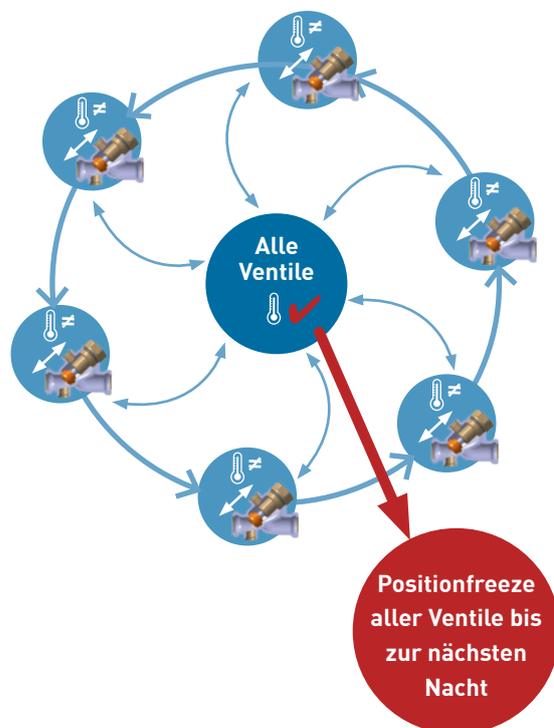
Dynamischer hydraulischer Abgleich



Statischer hydraulischer Abgleich über Temperatur

Einmal am Tag zu einer festgelegten Tageszeit sucht der Hycleen Automation Master für jeden einzelnen Zirkulationsregler nach der idealen Durchflussmenge, bis an allen Zirkulationsreglern die Abgleichtemperatur erreicht ist. Bis zum nächsten hydraulischen Abgleich bleiben die Zirkulationsregler in dieser Position stehen. Empfehlenswert ist eine Ausführung über Nacht, wenn der Wasserverbrauch am niedrigsten ist.

So wird die manuelle Voreinstellung an den Zirkulationsreglern bei der Inbetriebnahme überflüssig und der Installateur spart Zeit bei der Installation.



Thermische Desinfektion

Die thermische Desinfektion startet automatisch, wenn die Warmwassertemperatur vom Trinkwassererwärmer über die legionellenabtötende voreingestellte Starttemperatur (ab Werk 70 °C) angehoben wird, oder zu einem bestimmten programmierten Zeitpunkt.

Alle Zirkulationsregler drosseln den Durchfluss auf die Mindestmenge. Der Zirkulationsregler, bei dem die Starttemperatur für die thermische Desinfektion zuerst gemessen wurde, bleibt für die Dauer von drei Minuten offen und schliesst danach wieder auf Leckmenge. Wird innerhalb dieser Zeitspanne die Abgleichtemperatur für die thermische Desinfektion (ab Werk 75 °C) erreicht, schliesst der Zirkulationsregler vor Ablauf der drei Minuten. Dieser Vorgang wird an jedem weiteren Zirkulationsregler wiederholt.

Auch während der thermischen Desinfektion bleibt das hydraulische Gleichgewicht erhalten. Nach Ablauf der thermischen Desinfektion wechselt das System wieder in den Normalbetrieb mit hydraulischem Abgleich.

Ist am Ausgang des Trinkwassererwärmers ein Temperatursensor installiert und dieser für die Erkennung der Starttemperatur gewählt, öffnet der Hycleen Automation Master das erste Ventil im System schon voll. Dies und das kaskadierende Öffnen der Ventile verkürzen die Gesamtzeit für die thermische Desinfektion und sparen im Vergleich zu Zirkulationssystemen, bei denen während der thermischen Desinfektion immer alle Ventile geöffnet sind, Energie und Kosten.

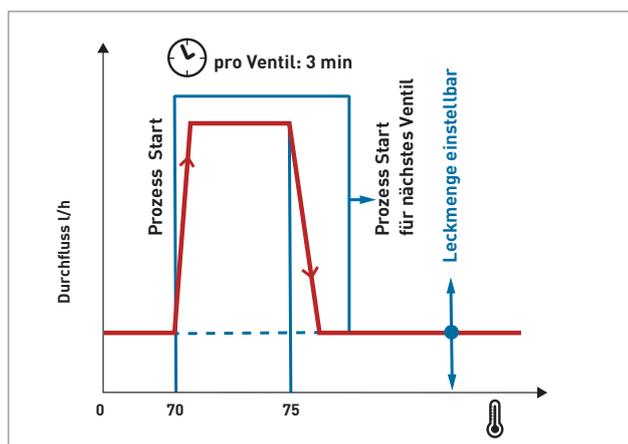
Sicherheit durch Überwachung der Grenztemperatur

Die dauerhafte Überwachung der Grenztemperatur und die automatische Wartung erhöhen die Sicherheit zusätzlich. Sinkt die Temperatur im Trinkwassersystem unter eine voreingestellte Grenztemperatur (ab Werk 50 °C), wird ein Alarm ausgegeben. Für den statischen hydraulischen Abgleich öffnet das Ventil automatisch, um die Temperaturabsenkung auszugleichen.

Automatische Wartung für beide Arten des hydraulischen Abgleichs

Um die Ablagerung von Partikeln wie Kalk oder Sand im Ventil zu vermeiden, wird einmal pro Woche automatisch ein Wartungsprozess gestartet, der alle Stränge gründlich durchspült. Alle Zirkulationsregler drosseln den Durchfluss auf die Mindestmenge. Nacheinander öffnet jeder Zirkulationsregler für eine Minute und schliesst dann wieder. Sowohl nach einem Temperaturalarm als auch nach der automatischen Wartung kehren die Ventile in die gespeicherte Position für den hydraulischen Abgleich zurück. Stimmen die Temperaturwerte nicht mehr mit den gespeicherten überein, wird der hydraulische Abgleich erneut gestartet.

Thermische Desinfektion



Automatische Spülung

nach Temperatur, oder programmiert

Stagniert Wasser über einen längeren Zeitraum, können sich Bakterien darin vermehren, bis eine gefährliche Konzentration erreicht ist. Tauscht man innerhalb von drei Tagen das komplette Volumen in der Trinkwasserverteilung aus (Kalt- und Warmwasser), werden die Bakterien aus der Trinkwasserinstallation gespült und die Bakterienkonzentration sinkt auf ein gesundheitlich unbedenkliches Niveau.

Das Hycleen Automation System ermöglicht eine automatische Spülung von Kalt- und Warmwasserversorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Temperatur oder einer bestimmten Tageszeit (Zeitschaltuhr).

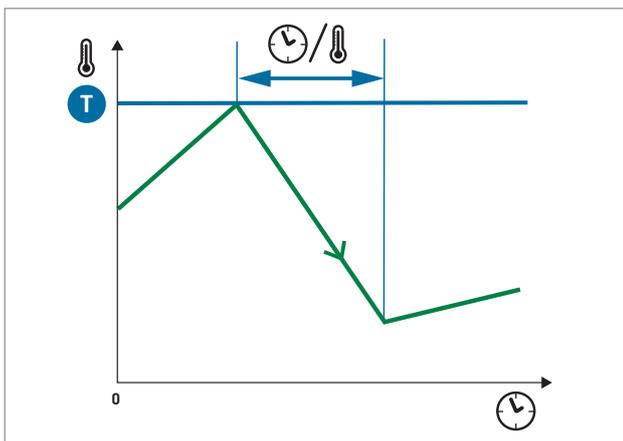
Temperaturgesteuerte Spülung

Sobald die Grenztemperatur am Temperatursensor eines LegioTherm K-Spülventils überschritten (Kaltwasser) bzw. unterschritten (Warmwasser) wird, öffnet das Spülventil und schliesst nach der vorprogrammierten Zeit wieder oder wenn die entsprechende Temperatur erreicht ist.

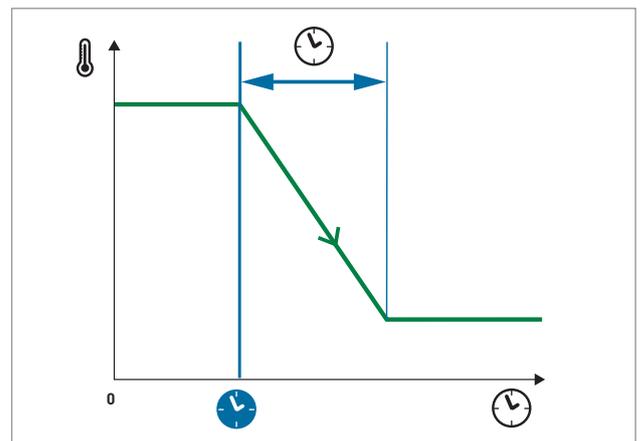
Zeitgesteuerte Spülung

Alle LegioTherm K-Spülventile öffnen, sobald der voreingestellte Zeitpunkt erreicht ist, und schliessen nach der festgelegten Spüldauer. Der Abstand zwischen zwei Spülzyklen kann flexibel eingestellt werden, so dass auch mehrere Spülungen pro Tag möglich sind. Jeder Spülprozess wird protokolliert.

Temperaturgesteuerte Spülung



Zeitgesteuerte Spülung



Hycleen Automation System - Sortiment

Der Master

Der Hycleen Automation Master übernimmt die zentrale Steuerung von bis zu insgesamt 50 Controller an zwei Kabelsträngen (je 500 m).

Bei der Inbetriebnahme erkennt der Master alle Ventile und Sensoren im System mit ID und Typ und ordnet sie den passenden Applikationen zu.

Mit vordefinierten Werten ist das System danach sofort startbereit. Alle Parameter können jedoch auch bequem an den individuellen Bedarf angepasst werden, nicht nur über den Master, sondern auch über eine Verbindung mit einem Computer, einem Tablet oder einem Smartphone.

Wird ein unterbrechungsfreies Stromversorgungsmodul (USV) an der Master angeschlossen, so fahren alle Ventile in eine vordefinierte, sichere Position bei Stromausfall.

Applikationen

Hydraulischer Abgleich, Spülen, Temperatur, Wartung...

Zusätzliche Information über den aktuellen Bildschirm

Nur ein Kabel für Strom und Datenübertragung

Die vorkonfektionierten Hycleen Automation Spannungsversorgungs- und Kommunikationskabel gibt es in mehreren Längen. Über passende Kabelkupplungen kann die Kabelstrecke problemlos verlängert werden.

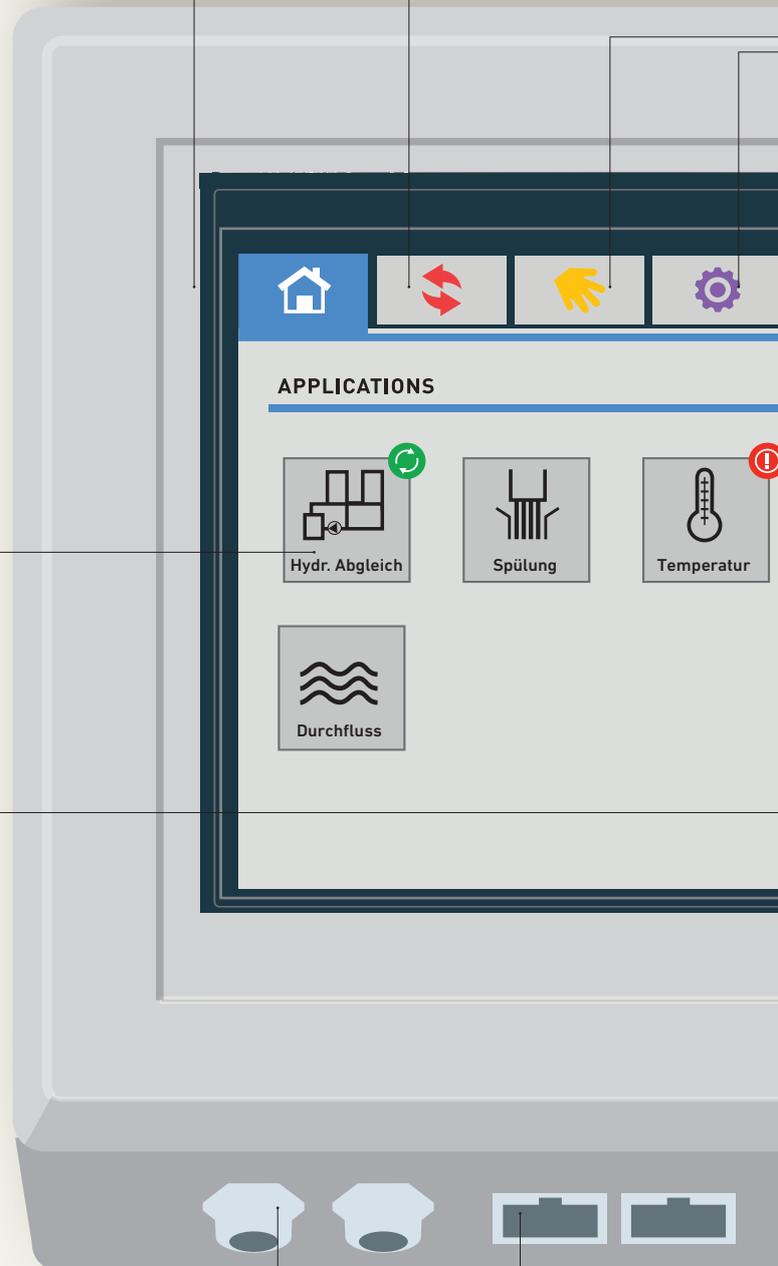
Beim Anschluss des Kabels an das Ventil erkennt das Ventil automatisch Eingang und Ausgang. Alle Stecker-Verbindungen (M12) sind so gestaltet, dass Installationsfehler ausgeschlossen sind.

Bluetooth Verbindung



Laufende Applikation

Die aktuellen Werte der angeschlossenen Ventile und Sensoren werden in Echtzeit angezeigt.



Kabelverbindung für Spannungs- und Kommunikationskabel



Ethernet und GLT Anschluss



Manueller Betrieb

Alle Ventile und Sensoren können auch direkt gesteuert werden.



Einstellungen

Systemparameter (Datum, Uhrzeit, Masseinheiten und Sprache) können jederzeit angepasst werden.



Protokolle

Automatisch erstellte Protokolle, z. B. zum Temperaturverlauf oder zur thermischen Desinfektion, können angezeigt und ausgegeben werden.



Kontextsensitive Hilfe



+GF+



USV Anschluss



USB Anschluss



Potential, freier Kontaktanschluss



230 V

Protokollierung der Daten und Berichte

Die Temperatur-Überwachung ist für Objektbetreiber das wichtigste Instrument, um den Zustand der Trinkwasserinstallation zu beurteilen und Risiken zuverlässig und schnell zu erkennen. Ausserdem können die Verantwortlichen auf diesem Weg nachweisen, dass alle erforderlichen Massnahmen für eine hygienisch einwandfreie Kalt- und Warmwasserversorgung im Gebäude getroffen wurden.

Der Hycleen Automation Master protokolliert nicht nur die Temperatur an allen Ventilen, sondern liefert zusätzlich vorprogrammierte Berichte, in denen die Messdaten übersichtlich dargestellt werden. Selbst für den Nicht-Fachmann wird es so einfach, Trends abzulesen und bei Abweichungen sofort zu reagieren.

Protokollierung der Temperatur

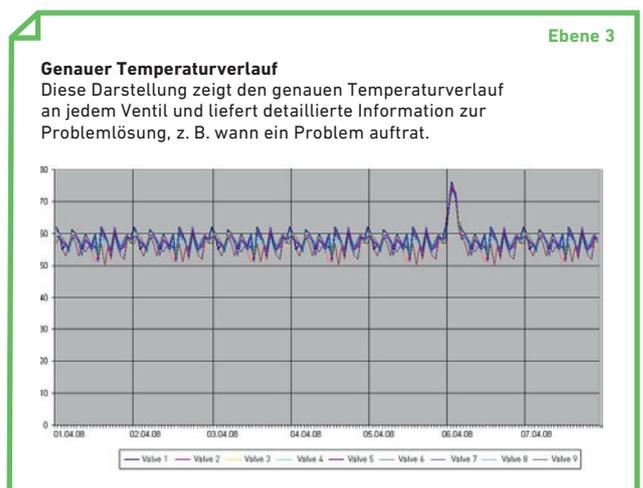
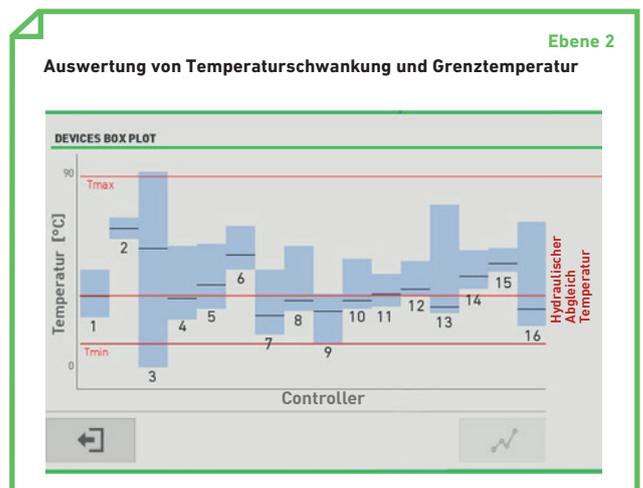
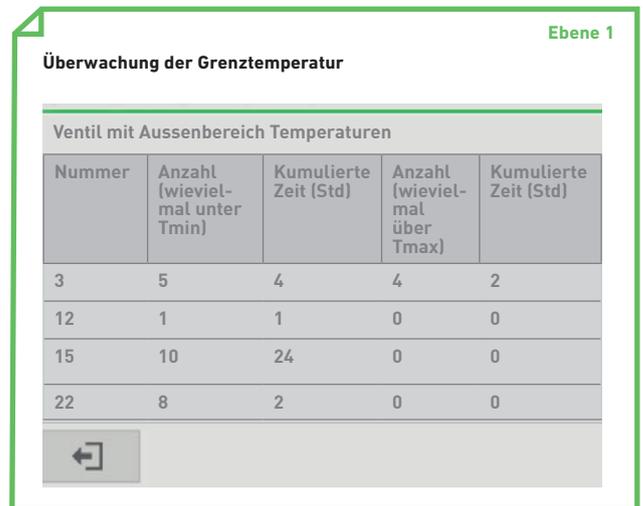
Je nach gewünschter Genauigkeit können die Temperaturwerte alle 5, 15, 30 oder 60 Minuten gespeichert werden.

Vorprogrammierte Berichte

Folgende Berichte stehen zu Verfügung:

- Temperatur für hydraulischer Abgleich
- Temperatur für Spülung
- Thermische Desinfektion
- Automatische Spülung
- Fehlermeldung

Der Zeitraum für einen Bericht ist einstellbar: ein Tag, eine Woche oder ein Monat. Die Daten werden für jedes einzelne Ventil ausgewertet und die wichtigsten Informationen als übersichtliche Tabelle oder Diagramm dargestellt. Alle Berichte können in den Formaten PDF und XML exportiert werden. Die Informationen werden in drei Ebenen in unterschiedlichen Detaillierungsgraden wiedergegeben.



Alle Daten sind exportierbar.

Das Ventil

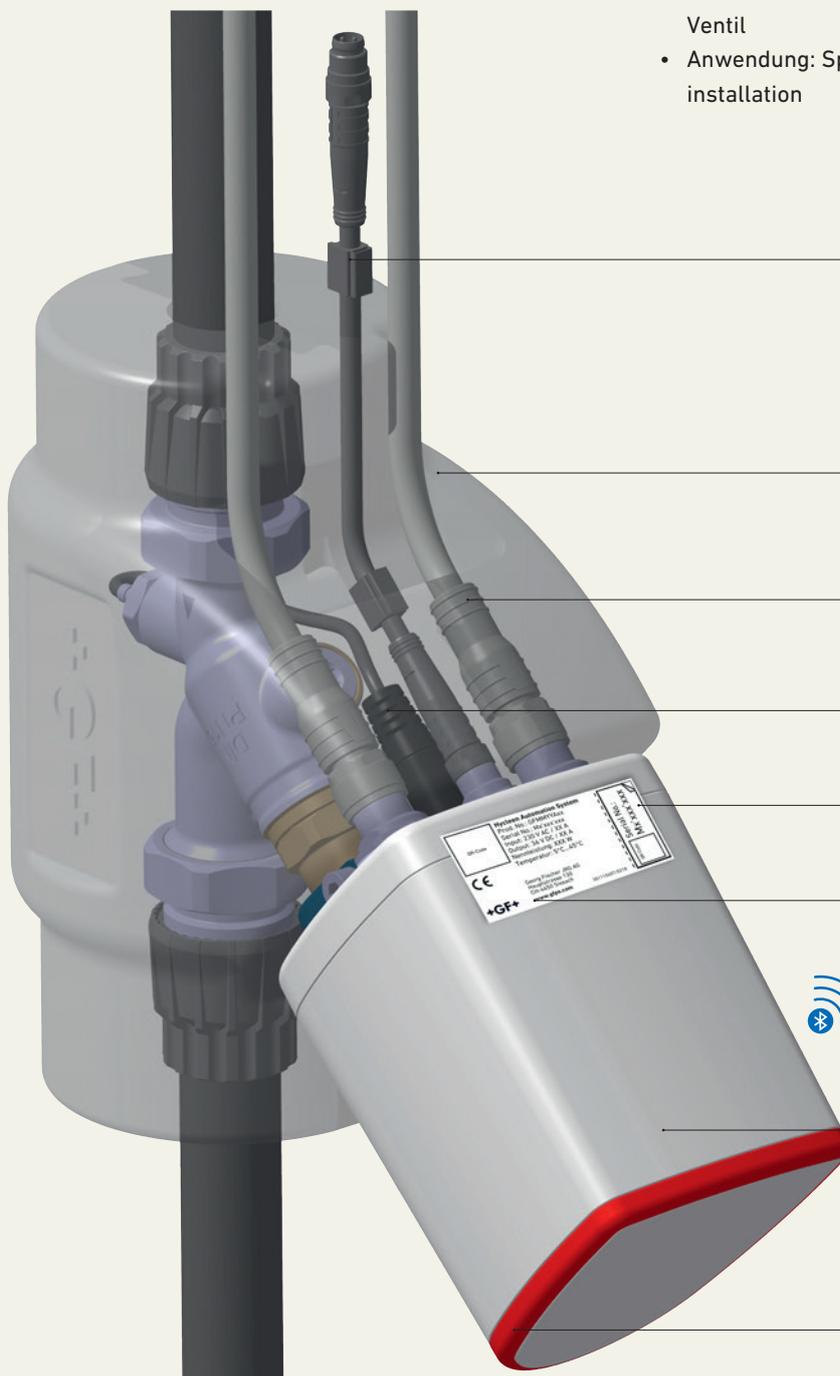
Die Ventile LegioTherm 2T und LegioTherm K bilden zusammen mit dem Master das Kernstück des Hycleen Automation Systems. Die Wassertemperatur wird permanent durch die Ventile gemessen, die Werte werden zum Master weitergeleitet. Abhängig von den vorprogrammierten Parametern werden die Ventile angesteuert. Bei der Inbetriebnahme werden alle Ventile durch die Ventil-ID automatisch vom Master erkannt.

Zirkulationsregler LegioTherm 2T

- Einstellbare Leckmenge: Durchflussmenge bei geschlossenem Ventil
- Mehr Linearität und bessere Regulierung durch spezielles Kegelprofil
- Anwendung: hydraulischer Abgleich, thermische Desinfektion, Spülung zur Wartung (1 mal pro Woche)

Spülventil LegioTherm K

- Einstellbarer Hub: Durchflussmenge bei offenem Ventil
- Anwendung: Spülung von Kalt- oder Warmwasserinstallation



Anschluss (M8) für externen Sensor
4 bis 20 mA Eingang, direkt mit dem Ventil verbunden

Dämmung

Schnelle, fehlerfreie Verkabelung
Automatische Erkennung von Ein- und Ausgang bei der Inbetriebnahme

Temperatursensor PT1000
In Ventil integriert und vollständig von Wasser umflossen

Abziehbares Etikett
Mit Seriennummer des Ventils zum Aufkleben im Installationsplan

Typenschild
Mit Ventil-ID und QR-Code mit weiteren Informationen

Bluetooth-Verbindung zu externem Tablet / Smartphone
Ein- und ausschaltbar

Controller inkl. Motorstellantrieb mit Encoder
Position des Ventils immer bekannt
Kurze Öffnungs- und Schliesszeit von 15 s

Aktivitätsanzeige (Lichtring)
Farbe des Lichtrings je nach Ventil rot (LegioTherm 2T) oder grün (LegioTherm K)
Zustand des Ventils (offen / geschlossen)

Anwendungsgebiete

Überwachung und Prävention verlangen bei der Trinkwasserinstallation in hygienisch sensiblen Gebäuden besonderes Augenmerk. Aber auch in grossen Liegenschaften mit schwankendem Wasserverbrauch wie Hotels sowie in öffentlichen Gebäuden mit viel Publikumsverkehr wie Schulen oder Ämter stellt die Trinkwasserhygiene eine Herausforderung dar.

Planungsfehler und unsachgemässer Betrieb können zu Stagnation und ungünstigen Temperaturen im Rohrleitungssystem führen. Damit kann es zu einer mikrobiologischen Kontamination des Trinkwassers durch Legionellen und andere Pathogene kommen. Die Folge: Bei weitläufigen Gebäuden ist es oft schwierig, eine hohe Trinkwassergüte sicherzustellen.

Mit den gesetzlichen Verschärfungen für Objektbetreiber drängen sich aber gerade hier Massnahmen bei der Trinkwasserinstallation auf, um Beschwerden, negativer Berichterstattung, Umsatzeinbussen oder sogar strafrechtlichen Konsequenzen vorzubeugen.

Das Hycleen Automation System unterstützt zuverlässig und einfach bei Planung, Installation, Betrieb und Wartung von Trinkwasserinstallationen gerade in grossen Gebäudekomplexen:

- Der hydraulische Abgleich gewährleistet ausreichend hohe Temperaturen und vermeidet die Biofilmbildung.
- Automatisierte Spülungen verhindern Stagnation und stellen einen regelmässigen Wasseraustausch in der Kalt- und Warmwasserleitungen sicher.
- Die permanente Temperatur-Überwachung ist der wichtigste Indikator für die Sicherstellung der Trinkwasserhygiene.
- Durch eine regelmässige thermische Desinfektion werden vorhandene Keime abgetötet.
- Mitlaufende Datenprotokollierung aller Messwerte zur lückenlosen Dokumentation der Betriebswerte und Vorlage bei der Überwachungsstelle.



Altenheime

Hygiene hat in Altenheimen grundsätzlich einen sehr hohen Stellenwert, da sich dort ältere und oftmals immungeschwächte Menschen aufhalten. Dementsprechend ist auch die Sauberkeit des Trinkwassers von zentraler Bedeutung. Betreiber von Altenheimen sind gut beraten, ein besonderes Augenmerk auf die Hygiene in der Trinkwasserinstallation zu legen, um so die gesundheitlichen Risiken für die Bewohner möglichst auszuschliessen.

Hotels

Nicht in allen Hotels können die einzelnen Zimmer und die dazugehörigen Wasseranschlüsse durchgängig genutzt werden. Besonders bei gelegentlichem Leerstand ist es ratsam, gezielt auf die Hygiene in den Trinkwasserinstallationen zu achten und diese regelmässig zu spülen. Höchste Trinkwasserqualität ist wichtig, da sich in Hotels zahlreiche Menschen mit unterschiedlicher gesundheitlicher Stabilität aufhalten – ein wichtiger Punkt für Betreiber, damit sich alle Gäste wohlfühlen.

Krankenhäuser

Die Krankenhaushygiene muss höchsten Anforderungen gerecht werden. Die Hygiene in der Wasserversorgung ist ein wichtiger Bestandteil. Überall ist Trinkwasser im Einsatz. Angefangen beim Händewaschen vor Operationen, bei der Reinigung von Operationsinstrumenten und Krankenhausutensilien, im Verpflegungsbereich, für die Krankenhausreinigung bis hin zur Wäscherei.

Ohne hygienisch einwandfreies Wasser geht es nicht. Verhaltensregeln in Krankenhäusern helfen, die Verbreitung von Infektionen zu bekämpfen. Das Hycleen Automation System gewährt einen effizienten Schutz vor Kontamination im Rohrleitungssystem, einen nachhaltigen Infektionsschutz und hilft nosokomiale Infektionen vorzubeugen.

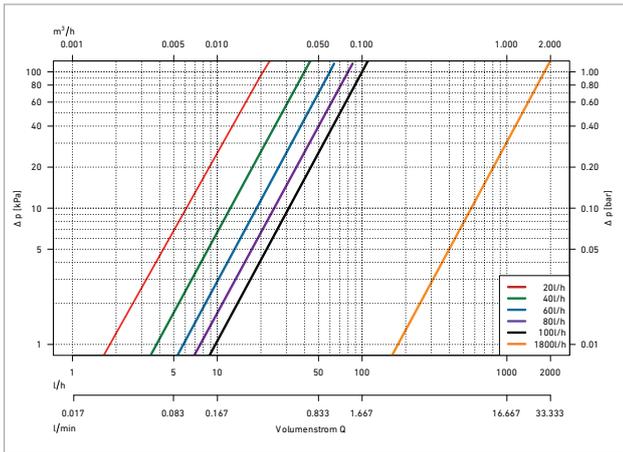
Made for you



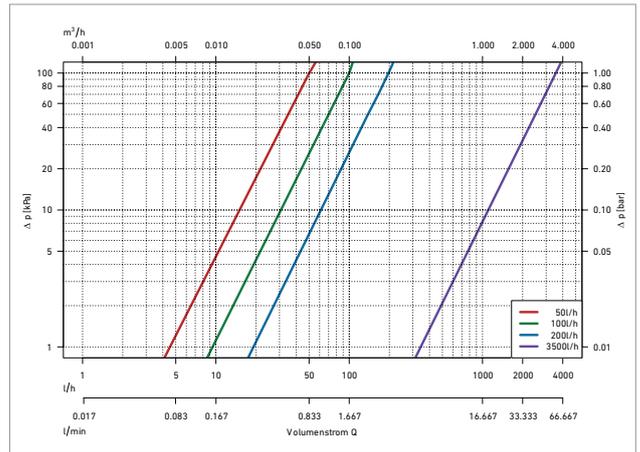
Technische Daten

+ Nomogramme

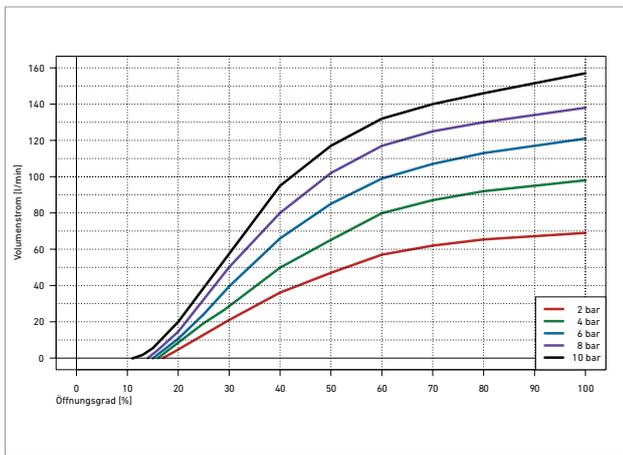
Druckverlust LegioTherm 2T DN15



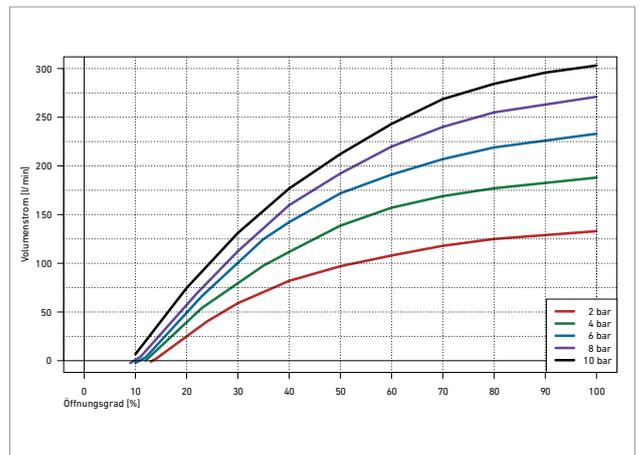
Druckverlust LegioTherm 2T DN20



Spülleistung LegioTherm K DN15



Spülleistung LegioTherm K DN20



Produkte



Hycleen Automation Master

- Beschreibung: Master für max. 50 Controller
- Werkstoff: Kunststoff
- Bestehend aus: Touchscreen 10.1", Netzteil, Bluetooth-Anschluss, 2 Stecker M12 für 2x 300m Kabel (500m mit Powerbox), 2 Rj45 Buchsen (Ethernet), 2 USB-Anschlüsse (lesen/schreiben), USB-Buchse (nur lesen), Relais Ausgang, Schraubenset

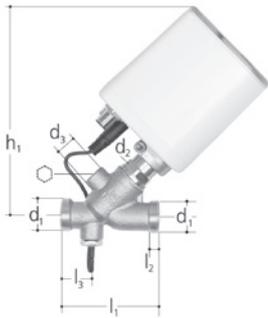
Spannung	JRG Code	GF Code	Gewicht (kg)	l (mm)	b (mm)	h (mm)	Ausführung
230V / 36V	9900.000	351 110 656	2,300	326	84	214	EU
230V / 36V	9900.001	351 110 655	2,300	326	84	214	CH



Hycleen Automation Powerbox

- Beschreibung: Stromversorgung für Hycleen Automation System für die Erweiterung von 300m Kabellänge auf max. 500m pro Kabelstrang
- Werkstoff: Kunststoff
- Bestehend aus: 2m Stromkabel, Schraubenset

Spannung	JRG Code	GF Code	Gewicht (kg)	l (mm)	b (mm)	h (mm)	Ausführung
230V / 36V	9901.000	351 110 626	1,000	244	64	164	EU
230V / 36V	9901.001	351 110 625	1,000	244	64	164	CH



JRG LegioTherm 2T Zirkulationsventil mit Controller, PN 10

- Temperatur: max. 90°C
- Werkstoff: Rotguss, Chromnickelstahl, EPDM
- Auslieferungszustand: 57°C (Einstellbereich 0 - 90°C) thermische Desinfektion 70°C (Einstellbereich 60 - 90°C)
- Anschluss: Aussengewinde (für flachdichtende Verschraubung)

DN (mm)	JRG Code	GF Code	Gewicht (kg)
15	9910.015	351 110 550	0,820
20	9910.020	351 110 590	1,050

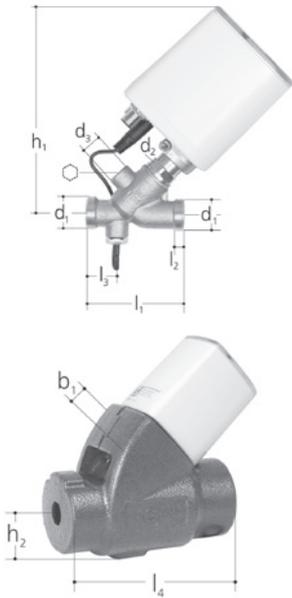


DN (mm)	d1 G (inch)	d2 G (inch)	d3 Rp (inch)	l1 (mm)	l2 (mm)	l3 (mm)	l4 (mm)	b (mm)	h1 (mm)	h2 (mm)	⊘
15	3/4	1/2	1/4	75	6	24	173	90	162	50	6
20	1	3/4	1/4	87	7	24	206	92	169	54	6

Produkte

JRG LegioTherm K Spülventil mit Controller, PN 10

- Temperatur: max. 90°C
- Werkstoff: Rotguss, Chromnickelstahl, EPDM
- Auslieferungszustand: 20°C (Einstellbereich 0 - 90°C)
- Anschluss: Aussengewinde (für flachdichtende Verschraubung)



DN (mm)	JRG Code	GF Code	Gewicht (kg)
15	9920.015	351 110 600	0,810
20	9920.020	351 110 610	1,020

DN (mm)	d1 G (inch)	d2 G (inch)	d3 Rp (inch)	l1 (mm)	l2 (mm)	l3 (mm)	l4 (mm)	b (mm)	h1 (mm)	h2 (mm)	⊘
15	3/4	1/2	1/4	75	6	24	173	90	162	50	6
20	1	3/4	1/4	87	7	24	206	92	169	54	6

Hycleen Automation Spannungsversorgungs- und Kommunikationskabel

- Beschreibung: Für serielle Verbindung von Hycleen Automation System Komponenten (Master, Controller), inkl. 2x M12 Stecker, ROHS



L (m)	Spannung	JRG Code	GF Code	Gewicht (kg)	d (mm)	d1 (mm)
1.5	36V	9940.001	351 110 581	0,110	14.5	6,8
5	36V	9940.005	351 110 582	0,300	14.5	6,8
10	36V	9940.010	351 110 583	0,630	14.5	6,8
20	36V	9940.020	351 110 584	1,240	14.5	6,8
50	36V	9940.050	351 110 585	3,200	14.5	6,8

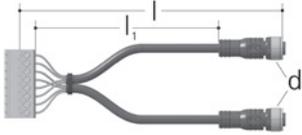
Hycleen Automation Kupplung

- Beschreibung: Kupplung zwischen 2 Hycleen Automation Spannungsversorgungs- und Kommunikationskabel



JRG Code	Gewicht (kg)	GF Code	l (mm)	h (mm)
9941.000	0,100	351 110 586	58	14

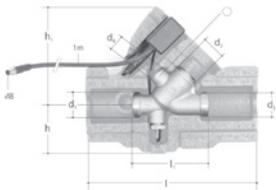
Produkte



Hycleen Automation Retrofit Kabelsatz

- Beschreibung: Adapterkabelsatz für JRG LegioTherm Kabel

d	JRG Code	Gewicht (kg)	GF Code	l (mm)	l1 (mm)
M12	9942.000	0,090	351 110 588	350	300



T-Sensor

- Beschreibung: Temperaturfühler PT 1000
- Temperatur: max. 90°C
- Werkstoff: Rotguss
- Anschluss: Aussengewinde, M8 Stecker

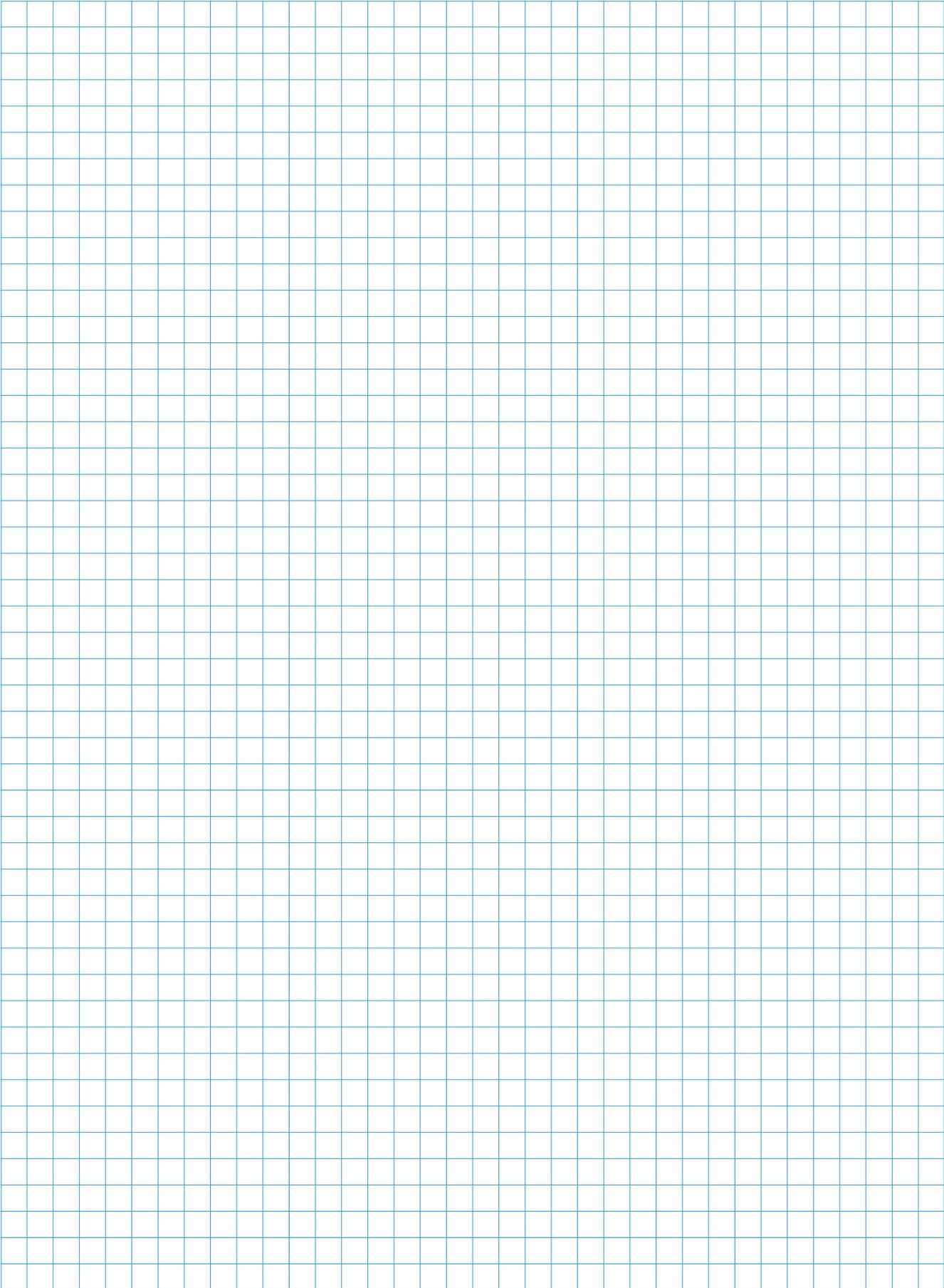
d (mm)	JRG Code	Gewicht (kg)	GF Code	d1 G (inch)	d2 G (inch)	d3 G (inch)	d4 Rp (inch)	l (mm)	l1 (mm)	h (mm)	h1 (mm)
15	9951.015	0,460	351 110 535	3/4	1/2	3/4	1/4	173	75	50	162
20	9951.020	0,570	351 110 661	1	3/4	1	1/4	206	87	52	168



T-Sensor

d (mm)	Code	JRG Code	Gewicht (kg)	l (m)	⊙
1/4	351 110 611	9952.000	0,150	1	17

Notizen



Zirkulationsberechnungen

Der Sinn einer Wärme- und Druckverlustberechnung liegt darin, die Differenzen zwischen dem Druckverlust der einzelnen Zirkulationskreise und dem verfügbaren Pumpendruck möglichst klein zu halten, damit das Strangregulierventil die Differenz ausgleichen kann.

Bei der Planung von Zirkulationsanlagen ist zu beachten!

- Auch beim Einsatz von thermischen Zirkulationsventilen ist eine Rohrnetzberechnung notwendige Grundlage für eine einwandfreie Funktion der Zirkulationsanlage.
- Die Berechnung und Einregulierung der Fliesswege eines Zirkulationssystems ist umso einfacher, je geringer die Längenunterschiede zwischen den einzelnen Zirkulationskreisen sind.
- Ein hydraulischer Abgleich vieler Zirkulationsstränge mit kurzen Leitungslängen ist meist nur schwer möglich! Allenfalls kann mit zusätzlichen, mechanischen Strangregulierventilen ein ungefährender Vorabgleich erfolgen.
- Je grösser und verzweigter eine Zirkulationsanlage ist, umso wichtiger ist es die genauen Einstellwerte jedes Ventils zu kennen. (Volumenstrom, Druckverlust und Temperatur). So kann kontrolliert werden, ob das Ventil die Differenz vom Anlagen-Druckverlust zum verfügbaren Pumpendruck abdrosseln kann.
- Nach einer detaillierten Berechnung des Zirkulationssystems, darf weder das Rohrleitungssystem, noch die Leitungsführung geändert werden. Dies führt zwangsläufig zu einer Neuberechnung.
- Die hydraulische Berechnung für ein Zirkulationssystem in einer Trinkwasserinstallation, erfolgt für einen Betriebszustand, in dem keine Trinkwasserentnahmen stattfinden.

Zur Berechnung einer Warmwasseranlage mit Zirkulation empfehlen wir folgendes Vorgehen:

Vereinfachte Berechnung	Über die Wärmeverluste der Warmwasserinstallation sind die entsprechenden Zirkulationsvolumenströme zu ermitteln! (Bei umfangreichen Installationen sind eventuell unterschiedliche Wärmeverluste in Kellerverteilung, Steigstrang oder Stockwerksverteilung zu berücksichtigen!)
	Es muss eine Temperaturdifferenz zwischen Speicherausgang und Zirkulationseinführung in den Speicher festgelegt werden. Die Differenz sollte je nach Grösse der Installation zwischen 2 und maximal 5 Kelvin liegen. (Gemäss W3 2013 Ziffer 1.4.2 maximal 5 Kelvin.)
Detaillierte Berechnung	Je nach verwendetem Rohrleitungssystem sollen Fliessgeschwindigkeiten zur Dimensionierung des ungünstigsten Zirkulationskreises und zur Ermittlung der Pumpendruckdifferenz definiert werden. (Je nach Rohrleitungssystem darf mit Fliessgeschwindigkeiten bis zu 1.0 m/s gerechnet werden.)
	Mit der rechnerischen Bestimmung der Rohrleitungsdurchmesser in der Zirkulation, versuchen wir einen möglichst genauen hydraulischen Abgleich zu erhalten.
	Die hydraulischen Unterschiede, die mit der Berechnung nicht abgeglichen werden konnten, werden nun durch die thermischen Zirkulationsregulierventile ausgeglichen.

Zirkulationsberechnungen

Folgende Angaben müssen für eine Berechnung vorhanden sein:

- Warmwasseraustrittstemperatur beim Speicher in °C. Wird zusammen mit Bauherr und weiteren Haus-technikplanern bestimmt!
- Gewünschte Zirkulationseintrittstemperatur in den Speicher in °C. Ist eine Annahme und hängt von der Art und Grösse einer Installation ab.
- Gewünschte Temperaturdifferenz zwischen Speicheraustritt und Speichereintritt in K. Ist eine Annahme und hängt von der Art und Grösse einer Installation ab.
(Gemäss Richtline W3 2013, Ziffer 1.4.2, maximal 5 Kelvin)
- Wärmeverlust pro Meter Rohr in W/m. Kann bei kleinen Zirkulationssystemen eine Annahme sein und hängt von der Rohrisolation, dem Rohrleitungssystem, der Wassertemperatur und der Raumtemperatur der durchquerten Räume ab. Sollte bei grösseren Anlagen gemäss Gleichung 3, detailliert berechnet werden.
Annahmen gemäss Sanitärberechnungen "Kurz und Bündig", 2011
Zirkulation konventionell 14 W/m
Zirkulation RaR 10 W/m
Zirkulation RiR 8 W/m
Es werden nur die Leitungslänge des Rücklaufs berücksichtigt!

Anleitung vereinfachte Berechnung

1. Wärmeverlust der gesamten Warmwasseranlage bestimmen.

Gleichung 1

$$\dot{Q}_{Gesamt} = \dot{Q}_{Rohr} \times l$$

\dot{Q}_{Gesamt}	Wärmeverlust der Installation	W oder J/S
\dot{Q}_{Rohr}	Wärmeverlust pro Meter Installation	W/m
l	Länge von Vor- und Rücklauf aller Zirkulationskreise	m

2. Förderstrom der Zirkulationspumpe bestimmen.

Gleichung 2

$$\dot{V} = \frac{\dot{Q}_{Gesamt} \times 3.6}{\Delta t \times c \times \rho}$$

\dot{V}	Volumenstrom der Pumpe	m ³ /h
Δt	Temperaturdifferenz Vorlauf-Rücklauf in	K
c	$c \approx 4.187 \text{ kJ}/(\text{kg} \times \text{K})$	$\text{kJ}/\text{kg} \times \text{K}$
ρ	$\rho \approx 1000 \text{ kg}/\text{m}^3$	kg/m^3

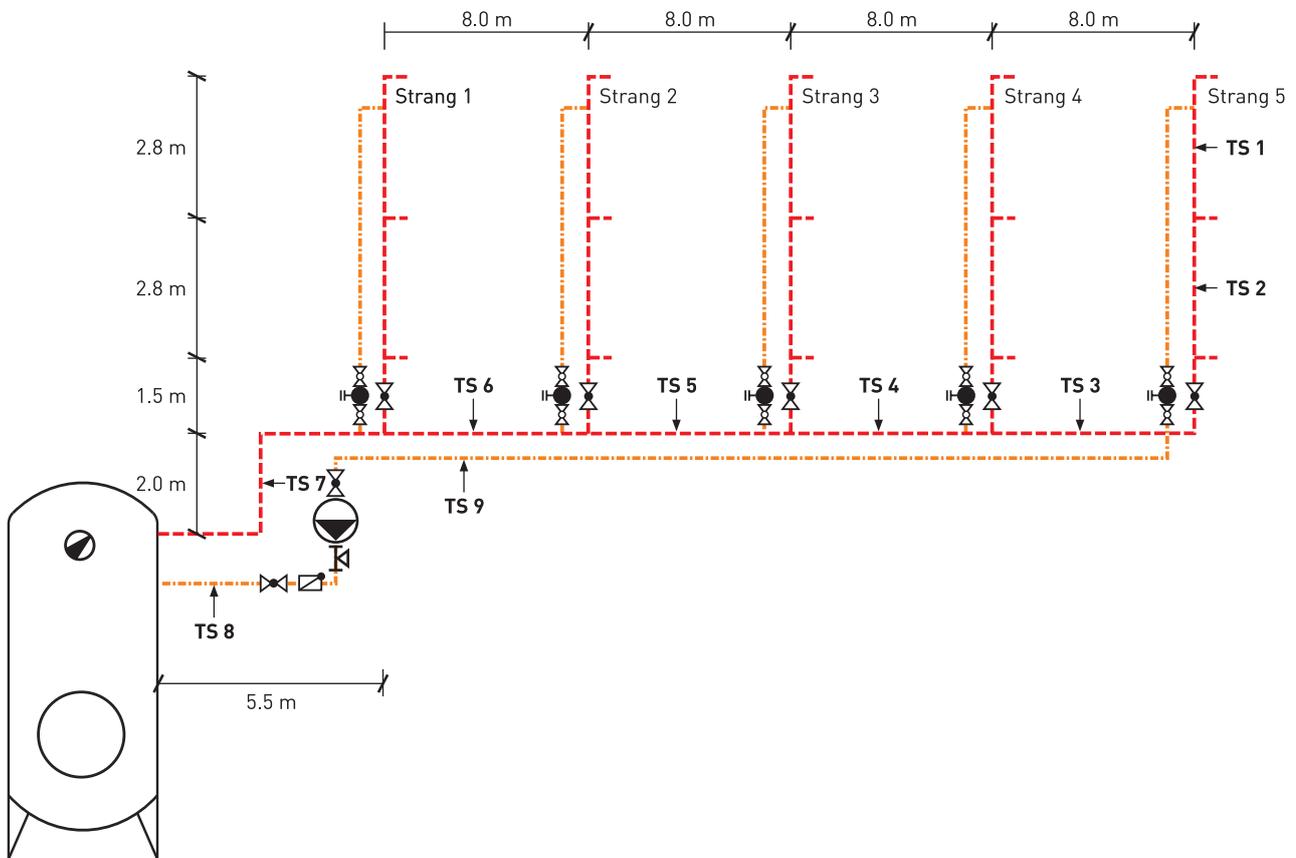
3. Druckverlust des ungünstigsten (längsten) Zirkulationskreises bestimmen.

Mit oben berechnetem Pumpenförderstrom \dot{V} den Druckverlust Δp des ungünstigsten Zirkulationsstranges berechnen. Dabei müssen die aktuellen Zeta-Werte nach SN EN 1267 des entsprechenden Rohrleitungssystems verwendet werden. Zusätzlich ist auch der Öffnungsdruck des Rückflussverhinders zu berücksichtigen. Die Daten sind bei den entsprechenden Herstellern anzufordern! GF JRG Systeme siehe im Anhang!

4. Zirkulationspumpe bestimmen.

Mit dem bereits ermittelten Pumpenförderstrom \dot{V} und dem Druckverlust Δp des ungünstigsten Zirkulationskreises kann nun eine geeignete Zirkulationspumpe gewählt werden. Wenn keine passende Pumpe erhältlich ist, immer den nächst grösseren Typ wählen. Idealerweise eine Pumpe mit der Möglichkeit zur Drehzahlregulierung verwenden. Achtung: keine selbstregulierenden Pumpen einsetzen!

Beispiel vereinfachte Berechnung



1. Wärmeverlust der gesamten Warmwasseranlage bestimmen.

Speicheraustrittstemperatur: 60°C
 Speichereintrittstemperatur: 57°C (Annahme)
 Temperaturdifferenz: 3 K (Annahme)
 Wärmeverlust RaR. System: 10 W/m (Annahme)

Berechnung mit Gleichung 1	Rohrlänge (m)	Wärmeverlust pro Meter (W/m)	Wärmeverlust pro Strang (W)
Strang 1	7.1	10	71
Strang 2	7.1	10	71
Strang 3	7.1	10	71
Strang 4	7.1	10	71
Ungünstigster Strang 5	46.6	10	466
Gesamte Installation			750

2. Förderstrom der Zirkulationspumpe bestimmen.

Berechnung mit Gleichung 2

$$\dot{V} = \frac{\dot{Q}_{\text{Gesamt}} \times 3.6}{\Delta t \times c \times \rho} = \frac{750 \text{ W} \times 3.6}{3 \text{ K} \times 4.187 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \times \text{K}} \times 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 0.215 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (oder } 0.06 \text{ l/s)}$$

3. Druckverlust des ungünstigsten (längsten) Zirkulationskreises bestimmen.

Druckverlust Flüssigkeiten

Objekt: Beispiel 1
Einfache Berechnung
Gesamter Druckverlust: 231.0 mbar
Fließweg:

Anlagedaten: Medium: Wasser
Dichte: 983.24 kg/m³

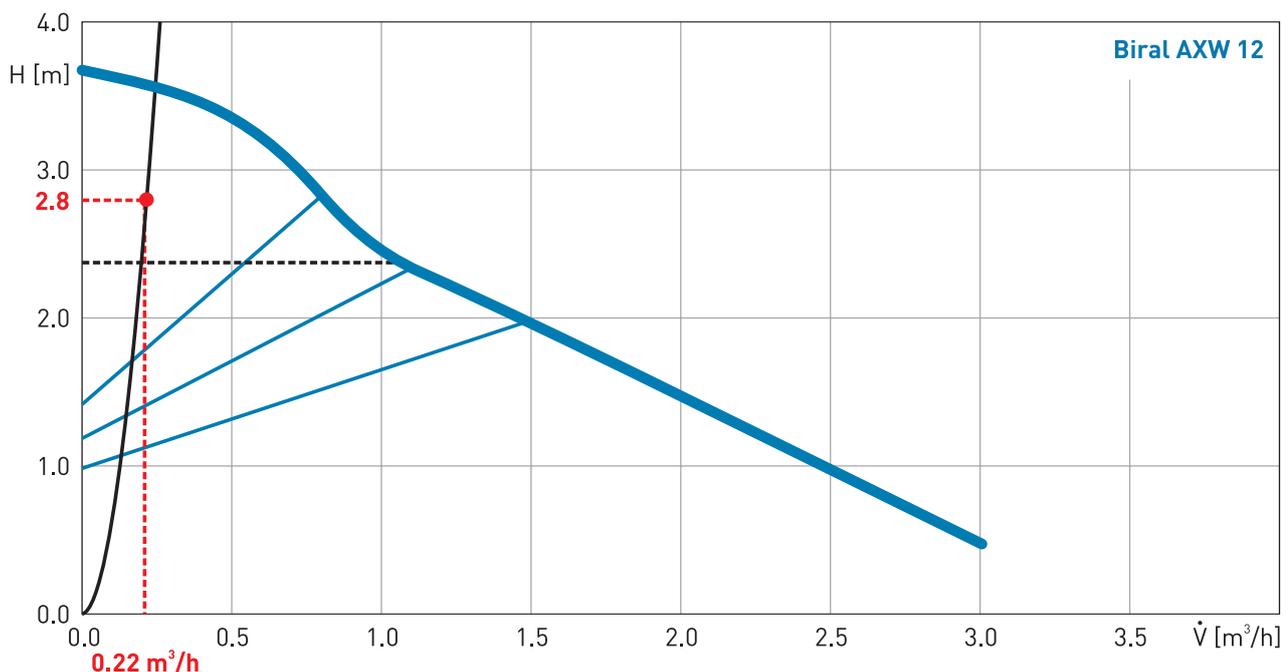
Teilstrecke	Rohrweite mm	System	Länge m	Zeta-Wert	Volumenstrom l/s	Geschwindigkeit m/s	Druckverlust mbar
TS 1	26 x 3.0	GF JRG Sanipex MT	2.8	0.3	0.060	0.19	0.9
TS 2	26 x 3.0	GF JRG Sanipex MT	2.8	0.3	0.060	0.19	0.9
TS 3	32 x 3.0	GF JRG Sanipex MT	9.5	3.4	0.060	0.11	1.0
TS 4	32 x 3.0	GF JRG Sanipex MT	8.0	0.2	0.060	0.11	0.7
TS 5	40 x 3.5	GF JRG Sanipex MT	8.0	0.3	0.060	0.07	0.2
TS 6	40 x 3.5	GF JRG Sanipex MT	8.0	0.3	0.060	0.07	0.2
TS 7	40 x 3.5	GF JRG Sanipex MT	7.5	5.0	0.060	0.07	0.3
TS 8	20 x 2.5	GF JRG Sanipex MT	7.5	9.4	0.060	0.34	14.1
TS 9	20 x 2.8	GF JRG Sanipex	39.1	4.4	0.060	0.57	212.7

Total 231.0

Öffnungsdruck des Rückschlagventils 1": 50 mbar (gemäß Herstellerangaben)
Pumpenförderstrom: 50 mbar + 231 mbar = **281 mbar** (2.8 MwS)

Wie aus obiger Berechnung ersichtlich, sind die Druckverluste im Vorlauf (TS1 bis TS7) nicht relevant. Diese geringen Werte ergeben sich durch die kleinen Volumenströme während des Zirkulationsbetriebs, und der grösseren Rohrweiten im Vorlauf.

4. Zirkulationspumpe bestimmen.



Roter Punkt: Auslegungspunkt der Zirkulation

Anleitung detaillierte Berechnung

Je grösser und verzweigter ein Zirkulationssystem ist, umso wichtiger sind genaue Kenntnisse der Einstellwerte jedes einzelnen Zirkulationsregulierventils.

Das heisst, für jeden Zirkulationskreis müssen der entsprechende Wärmeverlust, und daraus der Volumenstrom bestimmt werden! Zusammen mit dem Druckverlust über dem Ventil, kann nun anhand des Herstellerdiagramms ermittelt werden, ob das Zirkulationsregulierventil geeignet ist, die geforderten Druckdifferenzen aufzubauen.

1. Wärmeverlust einer gedämmten Rohrleitung bestimmen.

Es muss beachtet werden, dass in verschiedenen Gebäudeteilen (z.B. Keller, Steigschächte, Stockwerksverteilung, usw.) unterschiedliche Temperaturen herrschen, was auch zu verschiedenen Wärmeverlusten führt!

Gleichung 3

$$\dot{Q}_{Rohr} = k_R \times \Delta t$$

\dot{Q}_{Rohr}	Wärmeverlust der gedämmten Rohrleitung pro Meter	W/m
k_R	Wärmedurchgangszahl des Rohres inklusive Dämmung	W/(m × K)
Δt	Differenz zwischen Warmwassertemperatur und Umgebungstemperatur	K

2. Wärmeverlust der gesamten Warmwasseranlage bestimmen.

Die Berechnung erfolgt analog der „vereinfachten Berechnung“, allerdings mit den speziell errechneten Wärmeverlusten, in den einzelnen Gebäudeteilen.

Gleichung 1

$$\dot{Q}_{Gesamt} = \dot{Q}_{Rohr} \times l$$

\dot{Q}_{Gesamt}	Wärmeverlust der Installation	W oder J/S
\dot{Q}_{Rohr}	Wärmeverlust pro Meter Installation	W/m
l	Länge von Vor- und Rücklauf aller Zirkulationskreise	m

3. Förderstrom der Zirkulationspumpe bestimmen.

Gleichung 2

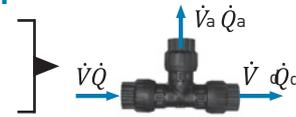
$$\dot{V} = \frac{\dot{Q}_{Gesamt} \times 3.6}{\Delta t \times c \times \rho}$$

\dot{V}	Volumenstrom der Pumpe	m ³ /h
Δt	Temperaturdifferenz Vorlauf-Rücklauf in	K
c	Spezifische Wärmekapazität von Wasser ($c \approx 4.187 \text{ kJ}/[\text{kg} \cdot \text{K}]$)	kJ/kg × K
ρ	Dichte des Wassers ($\rho \approx 1000 \text{ kg}/\text{m}^3$)	kg/m ³

$$\dot{V} = \frac{J \times m^3 \times kg \times K \times 3.6}{s \times kg \times kJ \times K} = \frac{m^3}{h} \quad 3.6 \quad \text{Korrekturfaktor kJ in J und h in s}$$

4. Volumenströme der einzelnen Zirkulationskreise bestimmen.

Die Berechnung in den einzelnen Zirkulationskreisen erfolgt analog der Gleichung 1, mit den in Gleichung 3 ermittelten Wärmeverlusten.



Da die Temperaturdifferenz von einer beliebigen Abzweigung zum Warmwasserspeicher in beiden Fließwegen immer gleich gross sein muss, kann vereinfacht angenommen werden:

$$\frac{\dot{Q}_a}{\dot{Q}_d} = \frac{\dot{V}_a}{\dot{V}_d}$$

Ausserdem gilt an jeder Abzweigung auch folgende Gleichung: $\dot{V} = \dot{V}_a + \dot{V}_d$

Somit können mit den folgenden Gleichungen, die Volumenströme für jeden Zirkulationskreis berechnet werden. Die Volumenstromberechnung beginnt mit der ersten Teilstrecke hinter dem Warmwasserspeicher. Dieser Volumenstrom ist identisch mit dem ermittelten Pumpenförderstrom aus Gleichung 2.

Gleichung 4

$$\dot{V}_a = \dot{V} \times \frac{\dot{Q}_a}{\dot{Q}_a + \dot{Q}_d}$$

Gleichung 5

$$\dot{V}_d = \dot{V} \times \frac{\dot{Q}_d}{\dot{Q}_d + \dot{Q}_a}$$

\dot{V}_a/d Volumenstrom im Abgang/Durchgang

\dot{Q}_a/d Wärmeverlust im Abgang/Durchgang

5. Detaillierte Druckverlustberechnung.

Mit den ermittelten Volumenströmen der einzelnen Zirkulationskreise, kann nun eine detaillierte Rohrweitenbestimmung des Systems vorgenommen werden. Dabei müssen die aktuellen Zeta-Werte nach SN EN 1267 des entsprechenden Rohrleitungssystems verwendet werden. Die Daten sind bei den entsprechenden Herstellern erhältlich!

Zweck der Rohrweitenbestimmung ist es, die Differenz der Druckverluste in den einzelnen Teilstrecken möglichst klein zu halten! In Rohrleitungssystemen ohne Querschnittverengung sind Geschwindigkeiten bis zu 1,0 m/s erlaubt!

Der Druckverlust im ungünstigsten (längsten) Zirkulationskreises ergibt die zur Auslegung der Zirkulationspumpe nötigen Pumpenförderhöhe. Zusätzlich ist auch der Öffnungsdruck des Rückflussverhinderers zu berücksichtigen. Die entsprechenden Werte sind bei den Lieferanten zu erfragen! GF JRG Systeme siehe Anhang.

6. Zirkulationspumpe bestimmen.

Mit dem bereits ermittelten Pumpenförderstrom \dot{V} und dem Druckverlust Δp des ungünstigsten Zirkulationskreises kann nun eine geeignete Zirkulationspumpe gewählt werden. Wenn keine passende Pumpe erhältlich ist, immer den nächst grösseren Typ wählen. Idealerweise eine Pumpe mit der Möglichkeit zur Drehzahlregulierung verwenden.

Achtung: keine selbstregulierenden Pumpen einsetzen!

7. Temperaturabfall in jedem Zirkulationskreis bestimmen.

Die berechneten Solltemperaturen der Zirkulationsreguliertventile können zur genaueren Voreinstellung des Zirkulationssystems verwendet werden!

Gleichung 6

$$\Delta t_{TS} = \frac{l \times \dot{Q}_{TS}}{\dot{V}_{TS} \times \rho \times c}$$

Δt_{TS}	Temperaturdifferenz zwischen Anfang und Ende einer Teilstrecke	K
$l \times \dot{Q}_{TS}$	Wärmeverlust der Teilstrecke	W oder J/s
\dot{V}_{TS}	Volumenstrom in der Teilstrecke	m ³ /h

$$\Delta t_{TS} = \frac{J \times h \times m^3 \times kg \times K}{s \times m^3 \times kg \times kJ} = K$$

c	Spezifische Wärmekapazität von Wasser ($c \approx 4.187 \text{ kJ}/(\text{kg} \times \text{K})$)	$\text{kJ}/\text{kg} \times \text{K}$
ρ	Dichte des Wassers ($\rho \approx 1000 \text{ kg}/\text{m}^3$)	kg/m^3

Gleichung 7

$$t_W = t_{WWS} - \sum \Delta t_{TS}$$

t_W	Temperatur am Ende der Teilstrecke	°C
$\sum \Delta t_{TS}$	Temperaturdifferenz bis zum Berechnungspunkt	K
t_{WWS}	Ausgangstemperatur des Warmwasserspeichers	°C

8. Kontrolle der gewählten Zirkulationsreguliertventile

Aufgabe des Zirkulationsreguliertventils, ist es die Druckdifferenz Δp_{TS} der jeweiligen Zirkulationsstränge zum ungünstigsten Zirkulationsstrang auszugleichen.

Mit dem Volumenstrom \dot{V}_{TS} und der Druckdifferenz Δp_{TS} kann nun im Diagramm des jeweiligen Zirkulationsreguliertventils kontrolliert werden, ob die Werte im empfohlenen Einstellbereich liegen.

Alternativ kann mit folgender Gleichung der k_V -Wert des Zirkulationsreguliertventils berechnet werden. Dieser errechnete Wert muss ebenfalls innerhalb des Regelbereiches des Ventils liegen!

Gleichung 8

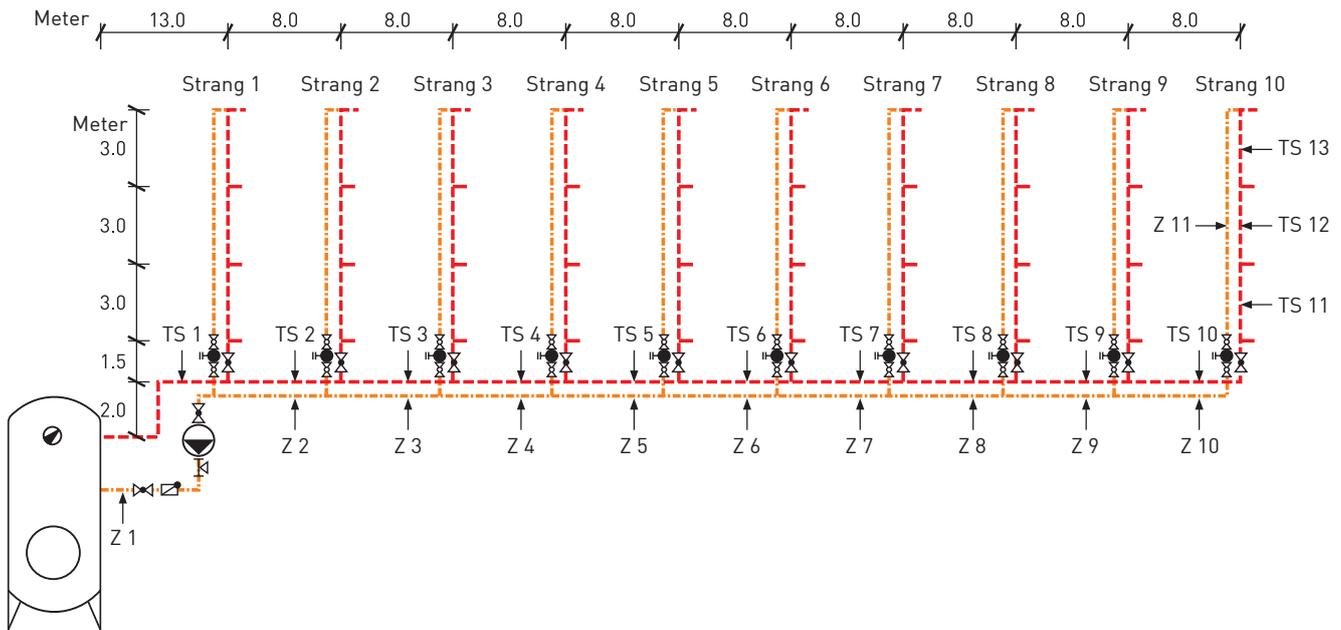
$$k_V = \dot{V}_{TS} \times \sqrt{\frac{1000}{\Delta p_{TS}}}$$

\dot{V}_{TS}	Volumenstrom in der Teilstrecke	m ³ /h
Δp_{TS}	Druckverlust der Teilstrecke	mbar
k_V	Der k_V -Wert bezeichnet den Volumenstrom in m ³ /h, der bei einem Druckabfall von 1 bar durch das Ventil fließen kann. Der k_V -Bereich eines Reguliertventil wird vom Hersteller in den technischen Unterlagen angegeben.	m ³ /h

Beispiel detaillierte Berechnung

Je grösser und verzweigter ein Zirkulationssystem ist, umso wichtiger sind genaue Kenntnisse der Einstellwerte jedes einzelnen Zirkulationsreguliertventils.

Das heisst für jeden Zirkulationskreis müssen der entsprechende Wärmeverlust, und daraus der Volumenstrom bestimmt werden! Zusammen mit dem Druckverlust über dem Ventil, kann nun anhand des Herstellerdiagramms ermittelt werden, ob das Zirkulationsreguliertventil geeignet ist die geforderten Druckdifferenzen aufzubauen.



1. Wärmeverlust einer gedämmten Rohrleitung bestimmen.

Es muss beachtet werden, dass in verschiedenen Gebäudeteilen (z.B. Keller, Steigschächte, Stockwerksverteilung, usw.) unterschiedliche Temperaturen herrschen, was auch zu verschiedenen Wärmeverlusten führt! Die Wärmeverluste der einzelnen Installationsteile können mit der Gleichung 1, oder genauer mit der Gleichung 3 bestimmt werden!

2. Wärmeverlust der gesamten Warmwasseranlage bestimmen.

Die Berechnung erfolgt analog der „vereinfachten Berechnung“, allerdings mit den speziell errechneten Wärmeverlusten, in den einzelnen Gebäudeteilen.

Für das Berechnungsbeispiel setzen wir folgende Daten ein:

Speicheraustrittstemperatur:	60°C
Speichereintrittstemperatur:	55°C (Annahme)
Temperaturdifferenz:	5 K (Annahme)
Wärmeverlust Keller RaR. System:	14 W/m (Annahme)
Wärmeverlust Stränge, separate Leitungsführung:	10 W/m (Annahme)

	Länge in m	W/m	W/total
Strang 1	10.5	10	105
Strang 2	10.5	10	105
Strang 3	10.5	10	105
Strang 4	10.5	10	105
Strang 5	10.5	10	105
Strang 6	10.5	10	105
Strang 7	10.5	10	105
Strang 8	10.5	10	105
Strang 9	10.5	10	105
Strang 10	10.5	10	105
TS1 bis TS10	87.0	14	1218
Wärmeverlust der Installation			2268 W

3. Förderstrom der Zirkulationspumpe bestimmen.

Berechnung mit Gleichung 2

$$\dot{V} = \frac{\dot{Q}_{Gesamt} \times 3.6}{\Delta t \times c \times \rho} = \frac{2268 \text{ W} \times 3.6}{5 \text{ K} \times 4.187 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \times \text{K}} \times 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = \mathbf{0.390 \text{ m}^3/\text{h}} \text{ (oder } 0.11 \text{ l/s)}$$

4. Volumenströme der einzelnen Zirkulationskreise bestimmen.

Die Berechnung der Wärmeverluste in den einzelnen Zirkulationskreisen erfolgt nun mit den Gleichungen 4 und 5

Volumenströme in den einzelnen Zirkulationssträngen

1	2	3	4	5	6	7
Strang	\dot{Q}_a	\dot{Q}_d	$\dot{Q}_a + \dot{Q}_d$	$\dot{V}_a + \dot{V}_d$	\dot{V}_a	\dot{V}_d
	W	W	W	l/h	l/h	l/h
Strang 1	105	1953	2058	390.01	19.90	370.11
Strang 2	105	1736	1841	370.11	21.11	349.00
Strang 3	105	1519	1624	349.00	22.56	326.44
Strang 4	105	1302	1407	326.44	24.36	302.07
Strang 5	105	1085	1190	302.07	26.65	275.42
Strang 6	105	868	973	275.42	29.72	245.70
Strang 7	105	651	756	245.70	34.12	211.57
Strang 8	105	434	539	211.57	41.22	170.36
Strang 9	105	217	322	170.36	55.55	114.81
St.10 + TS10	217	0	217	114.81	114.81	0.00

- 1 Teilstrecke zum Abzweig
- 2 Wärmeverlust im Abzweig
- 3 Wärmeverlust im Durchgang
- 4 Wärmeverlust nach Durchgang
- 5 Notwendiger Zirkulationsvolumenstrom vor Abzweig
- 6 Notwendiger Zirkulationsvolumenstrom in den einzelnen Strängen (Gleichung 4)
- 7 Notwendiger Zirkulationsvolumenstrom im Durchgang

Volumenströme in den einzelnen Zirkulationssträngen

	8	9	
Teilstrecke	$\dot{Q}_a + \dot{Q}_d$	\dot{V}_{Ts}	\dot{V}_{Ts}
	W	m ³ /h	l/s
Z 01	2268	0.39	0.11
Z 02	1953	0.34	0.09
Z 03	1736	0.30	0.08
Z 04	1519	0.26	0.07
Z 05	1302	0.22	0.06
Z 06	1085	0.19	0.05
Z 07	868	0.15	0.04
Z 08	651	0.11	0.03
Z 09	434	0.07	0.02
Z 10 + Z 11	217	0.04	0.01

8 Wärmeverlust nach Durchgang

9 Volumenstrom in Teilstrecke (Gleichung 2)

5. Detaillierte Druckverlustberechnung.

Mit den, über den Wärmeverlust berechneten Volumenströmen in den einzelnen Teilstrecken, kann der Druckverlust des ungünstigsten Zirkulationsstranges berechnet werden. Bei der Druckverlustberechnung sollen die aktuellen Zeta-Werte nach SN EN 1267 des entsprechenden Rohrleitungssystems verwendet werden. Die Daten sind bei den entsprechenden Herstellern erhältlich!

GF JRG Systeme siehe Anhang!

Druckverlust ungünstigster Zirkulationskreis (Z 01 bis Z 11)							
Objekt:	Beispiel 2		Anlagedaten:	Medium:	Wasser 55°C		
	Detaillierte Berechnung			Dichte:	985.73 kg/m ³		
Gesamter Druckverlust:	122.6 mbar						
Fließweg:	Z 11 bis Z 01						
Teilstrecke	Rohrweite mm	System	Länge m	Zeta-Wert	Volumenstrom l/s	Geschwindigkeit m/s	Druckverlust mbar
Z 11	20 x 2.8	GF JRG Sanipex	10.5	3.4	0.01	0.12	2.5
Z 10	20 x 2.5	GF JRG Sanipex MT	8.0	2.7	0.01	0.11	1.6
Z 09	20 x 2.5	GF JRG Sanipex MT	8.0	0.5	0.02	0.17	3.0
Z 08	20 x 2.5	GF JRG Sanipex MT	8.0	0.5	0.03	0.23	4.8
Z 07	20 x 2.5	GF JRG Sanipex MT	8.0	0.5	0.04	0.34	9.9
Z 06	20 x 2.5	GF JRG Sanipex MT	8.0	0.5	0.05	0.45	16.4
Z 05	20 x 2.5	GF JRG Sanipex MT	8.0	0.5	0.06	0.57	24.3
Z 04	26 x 3.0	GF JRG Sanipex MT	8.0	0.3	0.07	0.35	7.3
Z 03	26 x 3.0	GF JRG Sanipex MT	8.0	0.3	0.08	0.41	9.8
Z 02	26 x 3.0	GF JRG Sanipex MT	8.0	0.3	0.09	0.48	12.5
Z 01	26 x 3.0	GF JRG Sanipex MT	15.0	3.9	0.11	0.51	30.5

Total 122.6

Öffnungsdruck des Rückschlagventils: 50 mbar (durchschnittlicher Praxiswert)

Pumpenförderstrom: 50 mbar + 122.6 mbar = **172.6 mbar**

Es reicht den Druckverlust des Warmwasserrücklaufs zu berechnen! Bei den grösseren Durchmessern im Vorlauf und den kleinen Volumenströmen bei Zirkulationsbetrieb, sind die Werte so klein, dass sie vernachlässigt werden können!

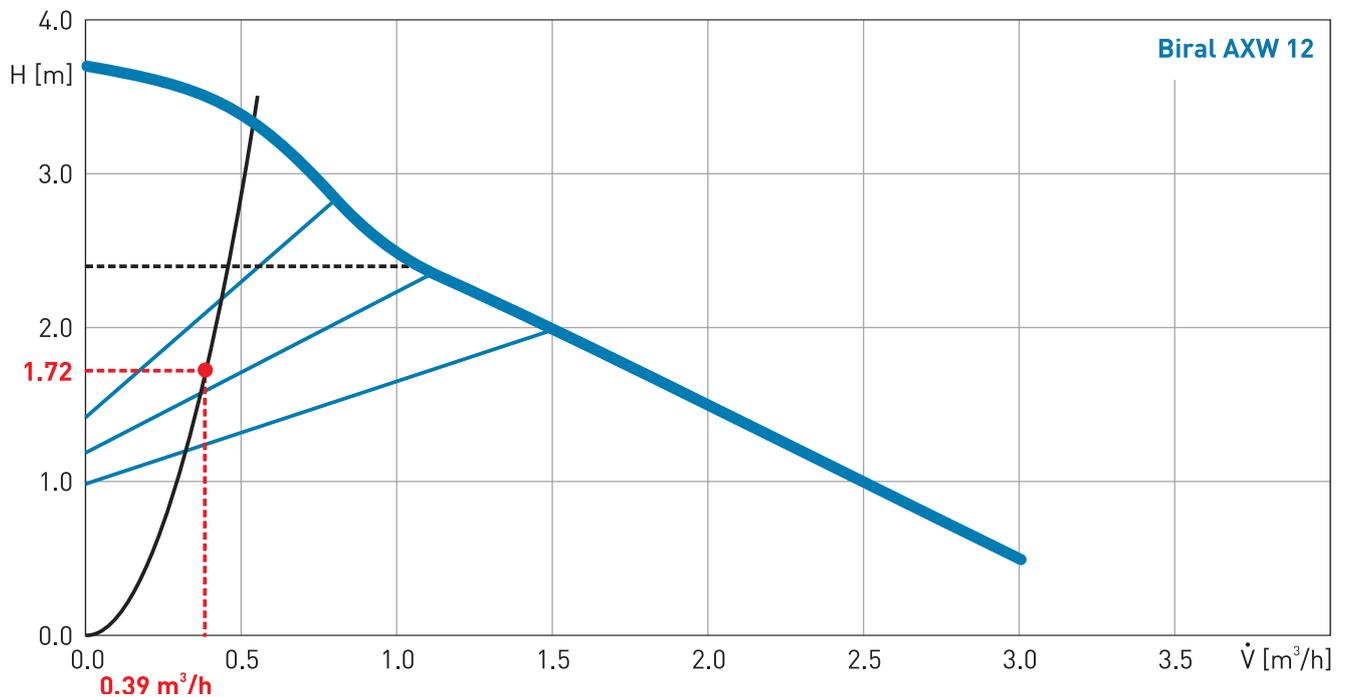
Druckverlust (Stränge 1–10)

Objekt: Beispiel 2 Anlagedaten: Medium: Wasser 55°C
 Detaillierte Berechnung Dichte: 985.73 kg/m³

Gesamter Druckverlust: Druckverlust pro Strang
 Fließweg:

Strang	Rohrweite mm	System	Länge m	Zeta-Wert	Volumenstrom l/s	Geschwindigkeit m/s	Druckverlust mbar
1	16 x 2.2	GF JRG Sanipex	10.5	3.2	0.01	0.09	1.3
2	16 x 2.2	GF JRG Sanipex	10.5	3.2	0.01	0.09	1.3
3	16 x 2.2	GF JRG Sanipex	10.5	3.2	0.01	0.09	1.3
4	16 x 2.2	GF JRG Sanipex	10.5	3.2	0.01	0.09	1.3
5	16 x 2.2	GF JRG Sanipex	10.5	3.2	0.01	0.09	1.3
6	16 x 2.2	GF JRG Sanipex	10.5	3.2	0.01	0.09	1.3
7	16 x 2.2	GF JRG Sanipex	10.5	3.2	0.01	0.09	1.3
8	16 x 2.2	GF JRG Sanipex	10.5	3.2	0.01	0.09	1.3
9	20 x 2.8	GF JRG Sanipex	10.5	4.1	0.02	0.12	2.5
10	20 x 2.8	GF JRG Sanipex	18.5	5.9	0.03	0.18	9.0

6. Zirkulationspumpe bestimmen.



Roter Punkt: Auslegungspunkt der Zirkulation

7. Temperaturabfall in jedem Zirkulationskreis bestimmen.

Die Solltemperaturen der einzelnen Ventile können mit den Gleichungen 6 und 7 berechnet werden. Sie werden für eine allfällige Voreinstellung der Zirkulationsregulierventile benötigt.

1	2	2	3	4	5	6
TS	\dot{V}	\dot{V}	\dot{Q}	Temp. Diff.	Summe Diff.	Temp.
	l/h	m ³ /h	W (J/s)	K	K	°C
Speicher						60.00
TS 1	390.01	0.39	210	0.13	0.13	59.87
TS 2	335.84	0.34	112	0.08	0.21	59.79
TS 3	298.52	0.30	112	0.09	0.30	59.70
TS 4	261.21	0.26	112	0.10	0.40	59.60
TS 5	223.89	0.22	112	0.12	0.52	59.48
TS 6	186.58	0.19	112	0.14	0.66	59.34
TS 7	149.26	0.15	112	0.18	0.84	59.16
TS 8	111.95	0.11	112	0.24	1.08	58.92
TS 9	74.63	0.07	112	0.38	1.46	58.54
TS 10-13	37.32	0.04	217	1.30	2.76	57.24
Z 11	18.06	0.02	105	1.25	4.01	55.99
Z 10	19.26	0.02	112	1.34	4.10	55.90
Z 9	74.63	0.07	112	0.38	4.48	55.52
Z 8	111.95	0.11	112	0.24	4.72	55.28
Z 7	149.26	0.15	112	0.18	4.90	55.10
Z 6	186.58	0.19	112	0.14	5.04	54.96
Z 5	223.89	0.22	112	0.12	5.16	54.84
Z 4	261.21	0.26	112	0.10	5.26	54.74
Z 3	298.52	0.30	112	0.09	5.35	54.65
Z 2	335.84	0.34	112	0.08	5.43	54.57
Z 1	390.01	0.39	210	0.13	5.56	54.44

- 1 Teilstrecke
- 2 Volumenstrom der Teilstrecke
- 3 Wärmeverlust der Teilstrecke
- 4 Temperaturabfall der Teilstrecke (Gleichung 6)
- 5 Summe des Temperaturabfall der Teilstrecken
- 6 Temperatur an diesem Punkt der Installation (Gleichung 7)

Der kleine Unterschied zwischen der gerechneten Temperaturdifferenz im Warmwassersystem von 5.56 Kelvin und der Anfangs getroffenen Annahme von 5 Kelvin, kann vernachlässigt werden!

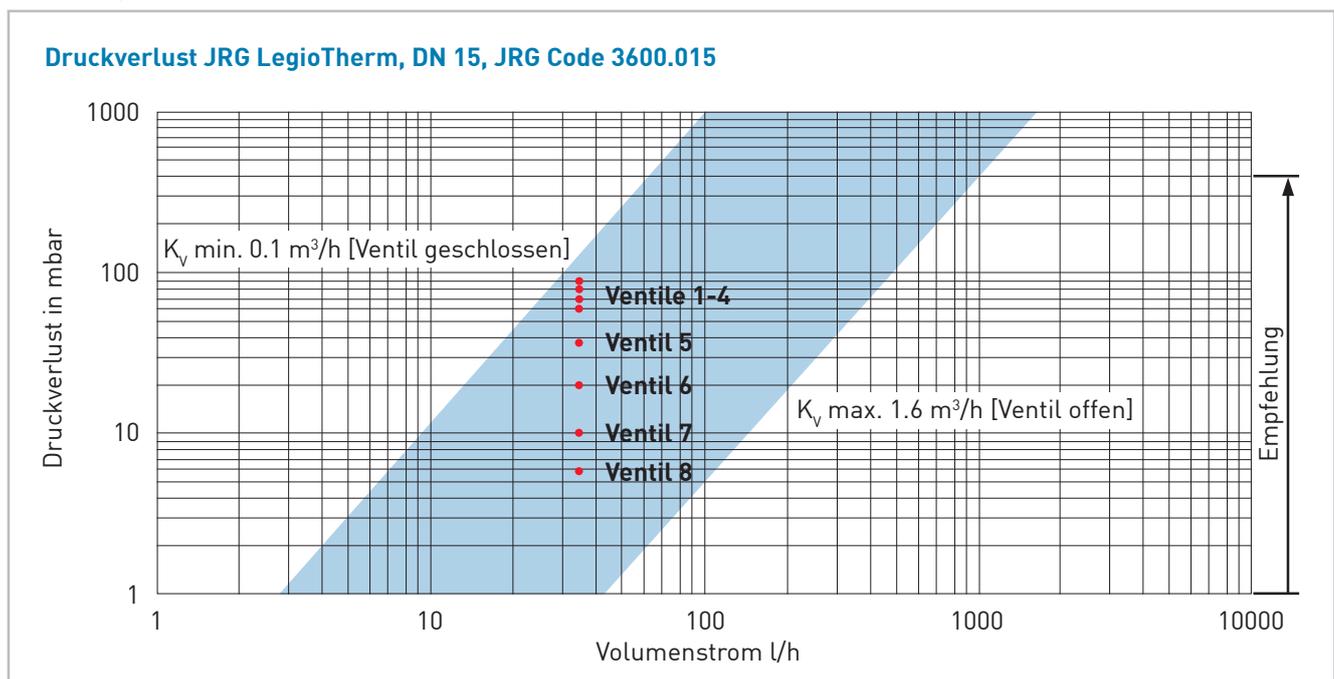
8. Kontrolle der gewählten Zirkulationsregulierventile.

Differenzdruck über Zirkulationsregulierventile

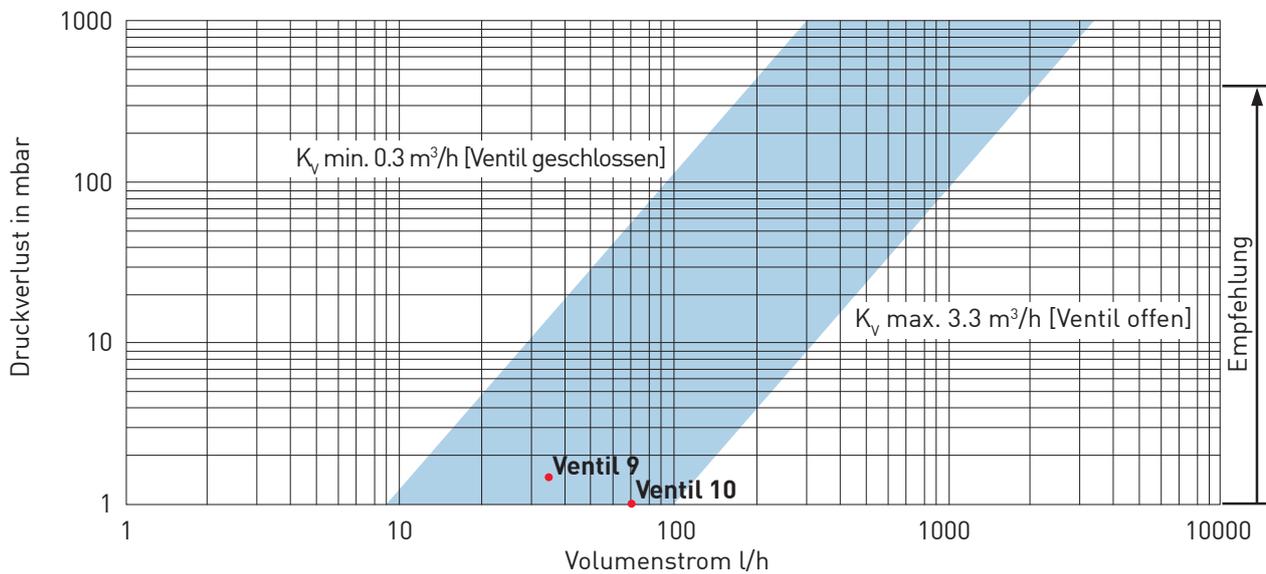
1	2	3	4	5	6	7
Summe der Teilstrecken	Druckverlust	Strang	Druckverlust	TS + Strang	Druckdifferenz	
	mbar		mbar	mbar	mbar	l/h
Z01-Z11	122.6			122.6	0.0	108.0
Z01-Z10	120.1					72.0
Z01-Z09	118.5	9	2.5	121.0	1.60	36.0
Z01-Z08	115.5	8	1.3	116.8	5.80	36.0
Z01-Z07	110.7	7	1.3	112.0	10.60	36.0
Z01-Z06	100.8	6	1.3	102.1	20.50	36.0
Z01-Z05	84.4	5	1.3	85.7	36.90	36.0
Z01-Z04	60.1	4	1.3	61.4	61.20	36.0
Z01-Z03	52.8	3	1.3	54.1	68.50	36.0
Z01-Z02	43.0	2	1.3	44.3	78.30	36.0
Z01	30.5	1	1.3	31.8	90.80	36.0

- 1 Summe der Teilstrecken
- 2 Druckverlust in den Teilstrecken des Zirkulationsrücklauf
- 3 Teilstrecke zum Abzweig
- 4 Druckverlust in den Zirkulationssträngen
- 5 Summe der Druckverluste des jeweiligen Stranges
- 6 Vom Zirkulationsregulierventil auszugleichende Druckdifferenz zu Z01-Z11
- 7 Volumenstrom über Zirkulationsregulierventil

Mit dem Volumenstrom und dem Druckverlust der einzelnen Teilstrecken kann nun im Diagramm des jeweiligen Zirkulationsregulierventils kontrolliert werden, ob die Werte im empfohlenen Einstellbereich liegen.



Druckverlust JRG LegioTherm, DN 20, Art. Nr. 3600.020



Alternativ kann mit Gleichung 8 der k_V -Wert des Zirkulationsregulierventils berechnet werden. Dieser errechnete Wert muss ebenfalls innerhalb des Regelbereiches des Ventils liegen!

k_V -Wert des Zirkulationsregulierventilee

8	9	10	11	12
Strang	\dot{V}	\dot{V}	Druckdifferenz	k_V
	l/h	m ³ /h	mbar	m ³ /h
1	36.0	0.036	90.8	0.12
2	36.0	0.036	78.3	0.13
3	36.0	0.036	68.5	0.14
4	36.0	0.036	61.2	0.15
5	36.0	0.036	36.9	0.19
6	36.0	0.036	20.5	0.25
7	36.0	0.036	10.6	0.35
8	36.0	0.036	5.8	0.47
9	72.0	0.072	1.6	1.80
10	108.0	0.108	0.0	

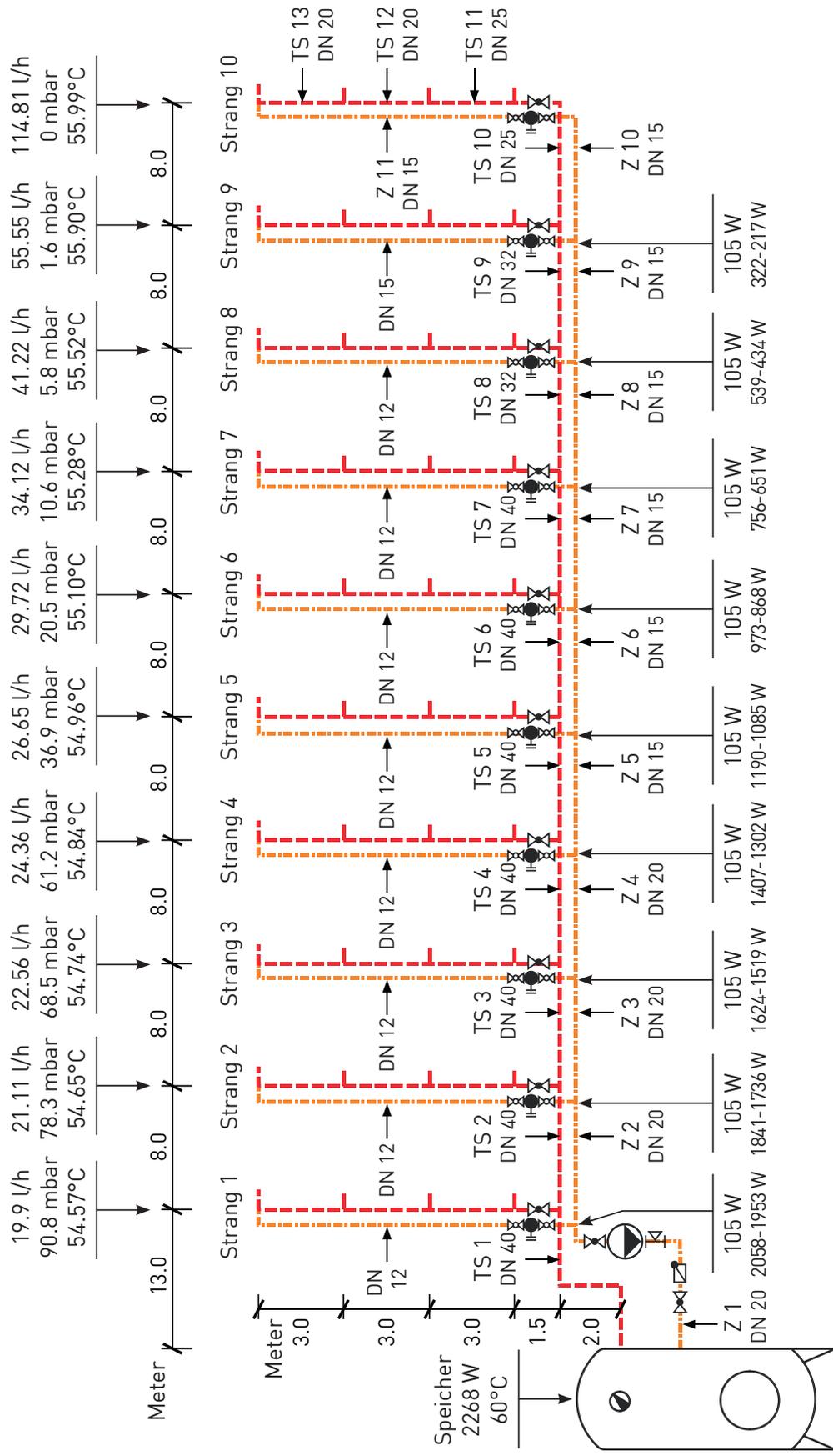
9/10 Volumenstrom über Zirkulationsregulierventil

11 Vom Zirkulationsregulierventil auszugleichende Druckdifferenz

12 k_V -Wert des Zirkulationsregulierventil (Gleichung 8)

- Ist der k_V -Wert zu gross für das gewählte Ventil, muss die nächstgrössere Dimension verwendet werden!
- Ist der k_V -Wert zu klein für das gewählte Ventil, und es kein kleineres Ventil gibt, muss in diesem Strang zusätzlich Druckverlust generiert werden! (kleinere Rohrweiten, oder Vorregulierung mit einem mechanischen Zirkulationsregulierventil)

Einstellwerte der Zirkulationsregulierventile



Druckverluste in JRG Sanipex Systemteilen (Wasser 10°C)

Art. Nr.	Bezeichnung	Symbol	DN/d	ζ-Wert (bei 2m/s)	Äquivalente Rohrlänge in m
5400	Sanipex Dose einfach 90°		1/2"-d12	1.2	0.35
5401			1/2"-d16	1.2	0.55
5402			1/2"-d20	1.2	0.70
			3/4"-d20	1.5	0.95
5404	Sanipex Dose 2-fach 90°	Ausfluss 	1/2"-d16-d12	2.3	0.83
			1/2"-d16-d16	2.4	1.10
			1/2"-d20-d16	2.9	1.80
		Durchfluss 	1/2"-d16-d12	1.3	0.45
			1/2"-d16-d16	1.4	0.60
			1/2"-d20-d16	1.0	0.65
5415	Armaturenan- schluss einfach		1/2"-d12-35mm	2.1	0.60
			1/2"-d16-35mm	2.2	1.05
			1/2"-d20-35mm	3.0	1.85
			1/2"-d20-50mm	2.1	1.30
5416	Armaturenan- schluss doppelt	Ausfluss 	1/2"-d16-50mm	2.6	1.20
		Durchfluss 	1/2"-d16-50mm	2.0	0.90
5421 - 5427	Verteiler inkl. Übergang	Ausfluss 	3/4"-d12	1.2	0.35
			3/4"-d16	1.0	0.45
			3/4"-d20	0.8	0.50
		Durchfluss 	3/4"	0.5	0.35
5520 - 5525	Bogen 90°		d12	2.7	0.75
			d16	0.8	0.35
			d20	0.9	0.55
5463 - 5471	T-Stücke (egal und reduziert)	Durchfluss 	d12	2.4	0.65
			d16	0.4	0.20
			d20	0.7	0.45
5463 - 5471	T-Stücke (egal und reduziert)	Abzweig 	d12	3.4	0.95
			d16	1.2	0.55
			d20	1.6	1.00
5510	Kupplung		d12	1.8	0.50
			d16	0.3	0.15
			d20	0.3	0.20

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

JRG Sanipex (10°C)

Druckverlustdiagramm für Sanipex Rohre:

Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit vom Volumenstrom

Berechnungsgrundlage:

Wassertemperatur	= 10°C
Oberflächenrauigkeit k	= 0.007 mm
Viskosität	= 0.00131 Pa·s
Dichte ρ	= 999.70 kg/m ³

Empfohlene Fließgeschwindigkeit nach SVGW Richtlinie W3/2013:

max. 4.0 m/s für Ausstossleitungen
max. 3.0 m/s für Apparategruppen
max. 3.0 m/s für Stockwerksverteilungen
max. 2.0 m/s für Verteilleitungen

Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux Sanipex:

Perte de charge par frottement dépendant du débit volumique:

Base de calcul:

Température d'eau	= 10°C
Rugosité des parois k	= 0.007 mm
Viscosité	= 0.00131 Pa·s
Densité ρ	= 999.70 kg/m ³

Débit recommandé pour la politique SSIGE W3/2013:

max. 4.0 m/s pour conduite d'évacuation
max. 3.0 m/s pour groupe d'appareils
max. 3.0 m/s pour distribution d'étage
max. 2.0 m/s pour conduite de distribution

Diagramma della perdita di carico per tubi Sanipex:

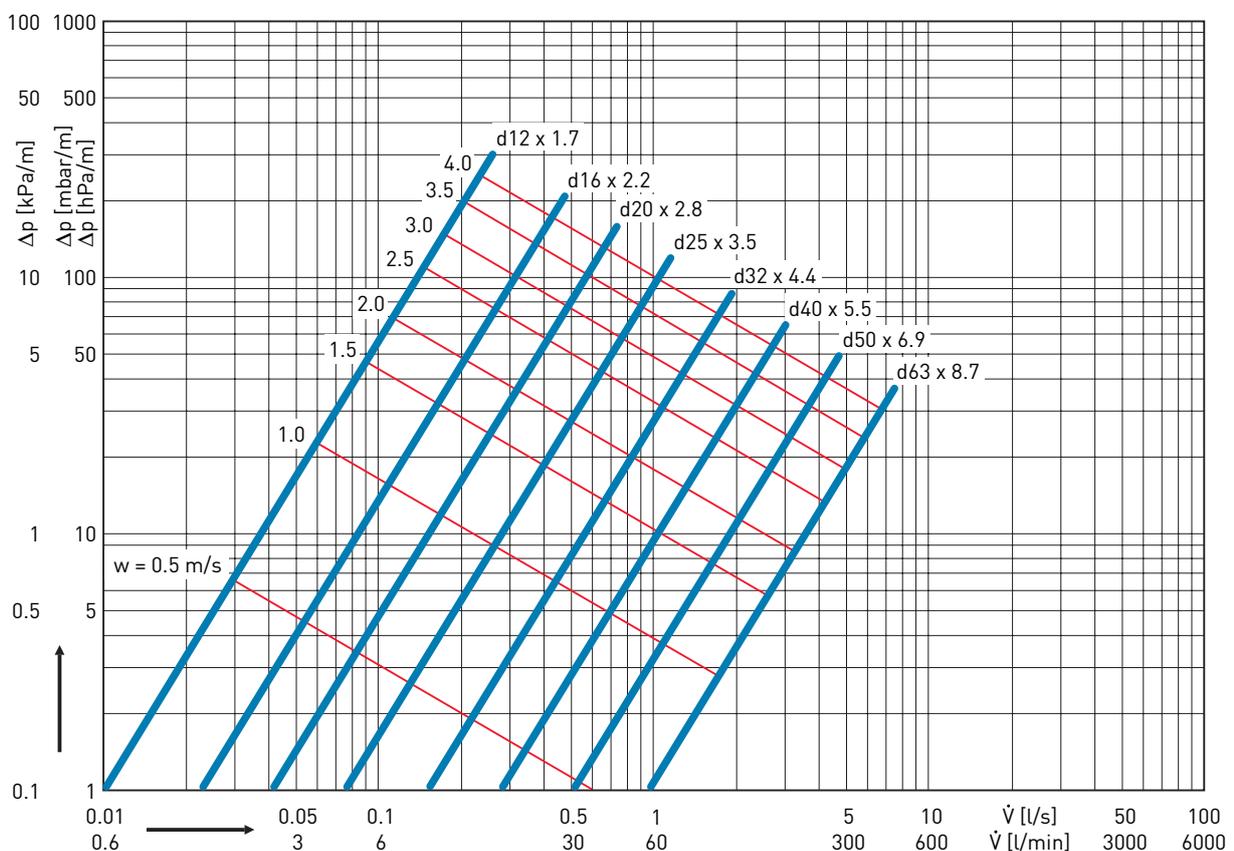
Caduta di pressione per attrito del tubo a dipendenza del flusso volumetrico:

Base di calcolo:

Temperatura d'acqua	= 10°C
Rugosità del tubo k	= 0.007 mm
Viscosità	= 0.00131 Pa·s
Densità ρ	= 999.70 kg/m ³

Portata consigliata dal SSIGA politica W3/2013:

max. 4.0 m/s per linee di getto
max. 3.0 m/s per gruppi di apparecchiature
max. 3.0 m/s per linee di piano
max. 2.0 m/s per linee di distribuzione



d	12		16		20		25		32		40		50		63	
DN	8		12		15		20		25		32		40		50	
Vs	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R
[l/s]	[m/s]	[hPa/m]														
0.01	0.2	1.0	0.1	0.2	0.1	0.1										
0.02	0.3	3.3	0.2	0.8	0.1	0.3	0.1	0.1								
0.03	0.5	6.8	0.3	1.6	0.2	0.6	0.1	0.2								
0.04	0.7	11.3	0.4	2.7	0.2	1.0	0.2	0.3								
0.05	0.9	16.7	0.5	4.0	0.3	1.4	0.2	0.5	0.1	0.1						
0.06	1.0	23.0	0.6	5.5	0.4	1.9	0.2	0.7	0.1	0.2	0.1	0.1				
0.07	1.2	30.2	0.7	7.2	0.4	2.5	0.3	0.9	0.2	0.3	0.1	0.1				
0.08	1.4	38.2	0.8	9.1	0.5	3.2	0.3	1.1	0.2	0.3	0.1	0.1				
0.09	1.5	46.9	0.9	11.2	0.6	4.0	0.4	1.4	0.2	0.4	0.1	0.1				
0.10	1.7	56.5	0.9	13.4	0.6	4.8	0.4	1.6	0.2	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1		
0.15	2.6	115.1	1.4	27.4	0.9	9.7	0.6	3.3	0.4	1.0	0.2	0.3	0.1	0.1		
0.20	3.4	190.8	1.9	45.3	1.2	16.1	0.8	5.5	0.5	1.6	0.3	0.6	0.2	0.2	0.1	0.1
0.25	4.3	282.3	2.4	67.1	1.5	23.8	1.0	8.1	0.6	2.4	0.4	0.8	0.2	0.3	0.2	0.1
0.30	5.2	388.8	2.8	92.4	1.8	32.7	1.2	11.2	0.7	3.3	0.5	1.1	0.3	0.4	0.2	0.1
0.35			3.3	121.1	2.1	42.9	1.4	14.7	0.8	4.3	0.5	1.5	0.3	0.5	0.2	0.2
0.40			3.8	153.1	2.5	54.2	1.6	18.6	0.9	5.5	0.6	1.9	0.4	0.6	0.2	0.2
0.45			4.3	188.3	2.8	66.7	1.8	22.8	1.1	6.8	0.7	2.3	0.4	0.8	0.3	0.3
0.50			4.7	226.6	3.1	80.2	2.0	27.5	1.2	8.1	0.8	2.8	0.5	1.0	0.3	0.3
0.55			5.2	267.9	3.4	94.9	2.2	32.5	1.3	9.6	0.8	3.3	0.5	1.1	0.3	0.4
0.60					3.7	110.5	2.4	37.9	1.4	11.2	0.9	3.8	0.6	1.3	0.4	0.4
0.65					4.0	127.2	2.6	43.6	1.5	12.9	1.0	4.4	0.6	1.5	0.4	0.5
0.70					4.3	144.9	2.8	49.6	1.7	14.7	1.1	5.0	0.7	1.7	0.4	0.6
0.75					4.6	163.5	2.9	56.0	1.8	16.6	1.1	5.7	0.7	2.0	0.5	0.6
0.80					4.9	183.1	3.1	62.7	1.9	18.6	1.2	6.4	0.8	2.2	0.5	0.7
0.85					5.2	203.7	3.3	69.8	2.0	20.6	1.3	7.1	0.8	2.4	0.5	0.8
0.90							3.5	77.1	2.1	22.8	1.4	7.8	0.9	2.7	0.6	0.9
0.95							3.7	84.8	2.2	25.1	1.4	8.6	0.9	3.0	0.6	1.0
1.00							3.9	92.8	2.4	27.4	1.5	9.4	1.0	3.2	0.6	1.1
1.05							4.1	101.1	2.5	29.9	1.6	10.2	1.0	3.5	0.6	1.2
1.10									2.6	32.4	1.7	11.1	1.1	3.8	0.7	1.3
1.15									2.7	35.1	1.7	12.0	1.1	4.1	0.7	1.4
1.20									2.8	37.8	1.8	12.9	1.2	4.5	0.7	1.5
1.25									3.0	40.6	1.9	13.9	1.2	4.8	0.8	1.6
1.30									3.1	43.5	2.0	14.9	1.3	5.1	0.8	1.7
1.35									3.2	46.5	2.0	15.9	1.3	5.5	0.8	1.8
1.40									3.3	49.6	2.1	17.0	1.4	5.9	0.9	1.9
1.45									3.4	52.7	2.2	18.1	1.4	6.2	0.9	2.1
1.50									3.5	55.9	2.3	19.2	1.5	6.6	0.9	2.2
1.55									3.7	59.3	2.3	20.3	1.5	7.0	0.9	2.3
1.60									3.8	62.6	2.4	21.5	1.6	7.4	1.0	2.4
1.65									3.9	66.1	2.5	22.7	1.6	7.8	1.0	2.6
1.70									4.0	69.7	2.6	23.9	1.7	8.2	1.0	2.7
1.75											2.6	25.1	1.7	8.7	1.1	2.9
1.80											2.7	26.4	1.7	9.1	1.1	3.0
1.85											2.8	27.7	1.8	9.5	1.1	3.2
1.90											2.9	29.0	1.8	10.0	1.2	3.3
1.95											3.0	30.4	1.9	10.5	1.2	3.5
2.00											3.0	31.8	1.9	10.9	1.2	3.6
2.10													2.0	11.9	1.3	3.9
2.20													2.1	12.9	1.3	4.3
2.30													2.2	14.0	1.4	4.6
2.40													2.3	15.1	1.5	5.0
2.50													2.4	16.2	1.5	5.3
2.60													2.5	17.4	1.6	5.7
2.70													2.6	18.5	1.7	6.1
2.80													2.7	19.8	1.7	6.5
2.90													2.8	21.0	1.8	6.9
3.00													2.9	22.3	1.8	7.4
3.10													3.0	23.6	1.9	7.8
3.20															2.0	8.2
3.30															2.0	8.7
3.40															2.1	9.2
3.50															2.1	9.7
3.60															2.2	10.1
3.70															2.3	10.6
3.80															2.3	11.2
3.90															2.4	11.7
4.00															2.4	12.2
4.10															2.5	12.7
4.20															2.6	13.3
4.30															2.6	13.9
4.40															2.7	14.4
4.50															2.8	15.0
4.60															2.8	15.6
4.70															2.9	16.2
4.80															2.9	16.8
4.90															3.0	17.4

JRG Sanipex (60°C)

Druckverlustdiagramm für Sanipex Rohre:

Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit vom Volumenstrom

Berechnungsgrundlage:

Wassertemperatur	= 60°C
Oberflächenrauigkeit k	= 0.007 mm
Viskosität	= 0.00013 Pa·s
Dichte ρ	= 983.19 kg/m ³

Empfohlene Fließgeschwindigkeit nach SVGW Richtlinie W3/2013:

max. 4.0 m/s für Ausstossleitungen
max. 3.0 m/s für Apparategruppen
max. 3.0 m/s für Stockwerksverteilungen
max. 2.0 m/s für Verteilleitungen

Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux Sanipex:

Perte de charge par frottement dépendant du débit volumique:

Base de calcul:

Température d'eau	= 60°C
Rugosité des parois k	= 0.007 mm
Viscosité	= 0.00013 Pa·s
Densité ρ	= 983.19 kg/m ³

Débit recommandé pour la politique SSIGE W3/2013:

max. 4.0 m/s pour conduite d'évacuation
max. 3.0 m/s pour groupe d'appareils
max. 3.0 m/s pour distribution d'étage
max. 2.0 m/s pour conduite de distribution

Diagramma della perdita di carico per tubi Sanipex:

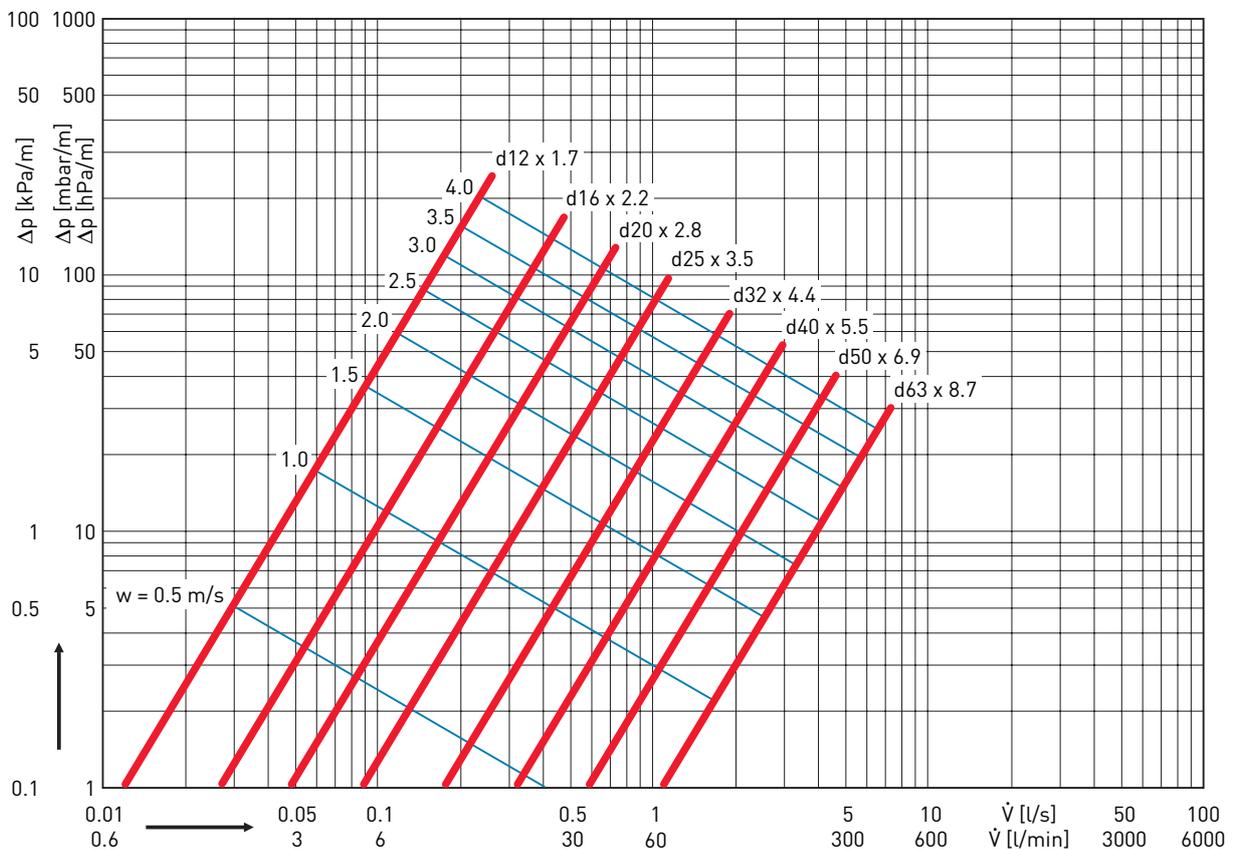
Caduta di pressione per attrito del tubo a dipendenza del flusso volumetrico:

Base di calcolo:

Temperatura d'acqua	= 60°C
Rugosità del tubo k	= 0.007 mm
Viscosità	= 0.00013 Pa·s
Densità ρ	= 983.19 kg/m ³

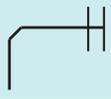
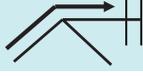
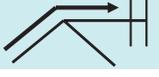
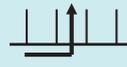
Portata consigliata dal SSIGA politica W3/2013:

max. 4.0 m/s per linee di getto
max. 3.0 m/s per gruppi di apparecchiature
max. 3.0 m/s per linee di piano
max. 2.0 m/s per linee di distribuzione



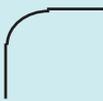
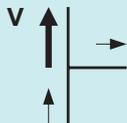
d	12		16		20		25		32		40		50		63	
DN	8		12		15		20		25		32		40		50	
Vs	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R
[l/s]	[m/s]	[hPalm]														
0.01	0.2	0.7	0.1	0.2	0.1	0.1										
0.02	0.3	2.5	0.2	0.6	0.1	0.2	0.1	0.1								
0.03	0.5	5.1	0.3	1.2	0.2	0.4	0.1	0.1								
0.04	0.7	8.6	0.4	2.0	0.2	0.7	0.2	0.2	0.1	0.1						
0.05	0.9	12.8	0.5	3.0	0.3	1.1	0.2	0.4	0.1	0.1						
0.06	1.0	17.7	0.6	4.2	0.4	1.5	0.2	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1				
0.07	1.2	23.3	0.7	5.5	0.4	1.9	0.3	0.7	0.2	0.2	0.1	0.1				
0.08	1.4	29.5	0.8	7.0	0.5	2.5	0.3	0.8	0.2	0.2	0.1	0.1				
0.09	1.5	36.4	0.9	8.6	0.6	3.0	0.4	1.0	0.2	0.3	0.1	0.1				
0.10	1.7	43.9	0.9	10.4	0.6	3.7	0.4	1.3	0.2	0.4	0.2	0.1				
0.15	2.6	90.5	1.4	21.4	0.9	7.6	0.6	2.6	0.4	0.8	0.2	0.3	0.1	0.1		
0.20	3.4	151.1	1.9	35.8	1.2	12.6	0.8	4.3	0.5	1.3	0.3	0.4	0.2	0.1		
0.25	4.3	224.9	2.4	53.2	1.5	18.8	1.0	6.4	0.6	1.9	0.4	0.6	0.2	0.2	0.2	0.1
0.30	5.2	311.3	2.8	73.7	1.8	26.0	1.2	8.9	0.7	2.6	0.5	0.9	0.3	0.3	0.2	0.1
0.35			3.3	97.0	2.1	34.2	1.4	11.7	0.8	3.4	0.5	1.2	0.3	0.4	0.2	0.1
0.40			3.8	123.0	2.5	43.4	1.6	14.8	0.9	4.4	0.6	1.5	0.4	0.5	0.2	0.2
0.45			4.3	151.8	2.8	53.6	1.8	18.3	1.1	5.4	0.7	1.8	0.4	0.6	0.3	0.2
0.50			4.7	183.1	3.1	64.6	2.0	22.1	1.2	6.5	0.8	2.2	0.5	0.8	0.3	0.3
0.55			5.2	217.0	3.4	76.6	2.2	26.2	1.3	7.7	0.8	2.6	0.5	0.9	0.3	0.3
0.60					3.7	89.5	2.4	30.6	1.4	9.0	0.9	3.1	0.6	1.1	0.4	0.3
0.65					4.0	103.2	2.6	35.2	1.5	10.4	1.0	3.5	0.6	1.2	0.4	0.4
0.70					4.3	117.7	2.8	40.2	1.7	11.8	1.1	4.0	0.7	1.4	0.4	0.5
0.75					4.6	133.2	2.9	45.5	1.8	13.4	1.1	4.6	0.7	1.6	0.5	0.5
0.80					4.9	149.4	3.1	51.0	1.9	15.0	1.2	5.1	0.8	1.8	0.5	0.6
0.85					5.2	166.4	3.3	56.8	2.0	16.7	1.3	5.7	0.8	2.0	0.5	0.6
0.90							3.5	62.9	2.1	18.5	1.4	6.3	0.9	2.2	0.6	0.7
0.95							3.7	69.3	2.2	20.4	1.4	7.0	0.9	2.4	0.6	0.8
1.00							3.9	75.9	2.4	22.4	1.5	7.6	1.0	2.6	0.6	0.9
1.05							4.1	82.8	2.5	24.4	1.6	8.3	1.0	2.9	0.6	0.9
1.10									2.6	26.5	1.7	9.1	1.1	3.1	0.7	1.0
1.15									2.7	28.7	1.7	9.8	1.1	3.4	0.7	1.1
1.20									2.8	31.0	1.8	10.6	1.2	3.6	0.7	1.2
1.25									3.0	33.3	1.9	11.4	1.2	3.9	0.8	1.3
1.30									3.1	35.7	2.0	12.2	1.3	4.2	0.8	1.4
1.35									3.2	38.2	2.0	13.0	1.3	4.5	0.8	1.5
1.40									3.3	40.7	2.1	13.9	1.4	4.8	0.9	1.6
1.45									3.4	43.4	2.2	14.8	1.4	5.1	0.9	1.7
1.50									3.5	46.1	2.3	15.7	1.5	5.4	0.9	1.8
1.55									3.7	48.8	2.3	16.7	1.5	5.7	0.9	1.9
1.60									3.8	51.7	2.4	17.7	1.6	6.1	1.0	2.0
1.65									3.9	54.6	2.5	18.6	1.6	6.4	1.0	2.1
1.70									4.0	57.6	2.6	19.7	1.7	6.8	1.0	2.2
1.75											2.6	20.7	1.7	7.1	1.1	2.3
1.80											2.7	21.8	1.7	7.5	1.1	2.5
1.85											2.8	22.9	1.8	7.9	1.1	2.6
1.90											2.9	24.0	1.8	8.2	1.2	2.7
1.95											3.0	25.1	1.9	8.6	1.2	2.8
2.00											3.0	26.3	1.9	9.0	1.2	3.0
2.10													2.0	9.9	1.3	3.2
2.20													2.1	10.7	1.3	3.5
2.30													2.2	11.6	1.4	3.8
2.40													2.3	12.5	1.5	4.1
2.50													2.4	13.4	1.5	4.4
2.60													2.5	14.4	1.6	4.7
2.70													2.6	15.4	1.7	5.1
2.80													2.7	16.4	1.7	5.4
2.90													2.8	17.5	1.8	5.8
3.00													2.9	18.6	1.8	6.1
3.10													3.0	19.7	1.9	6.5
3.20															2.0	6.9
3.30															2.0	7.3
3.40															2.1	7.6
3.50															2.1	8.1
3.60															2.2	8.5
3.70															2.3	8.9
3.80															2.3	9.3
3.90															2.4	9.8
4.00															2.4	10.2
4.10															2.5	10.7
4.20															2.6	11.1
4.30															2.6	11.6
4.40															2.7	12.1
4.50															2.8	12.6
4.60															2.8	13.1
4.70															2.9	13.6
4.80															2.9	14.1
4.90															3.0	14.7

Druckverluste in JRG Sanipex MT Systemteilen (Wasser 10°C)

Art. Nr.	Bezeichnung	Symbol	DN/d	ζ -Wert (bei 2m/s)	Äquivalente Rohrlänge in m	
4630	Sanipex MT-Dose einfach 90°		1/2"-d16	1.3	0.55	
			1/2"-d20	1.3	0.85	
			3/4"-d20	1.6	1.00	
4634	Sanipex MT-Dose 2-fach 90°	Ausfluss 	1/2"-d16-d16	4.0	1.85	
			1/2"-d20-d16	3.2	1.70	
		Durchfluss 	1/2"-d16-d16	1.5	0.70	
			1/2"-d20-d16	0.7	0.35	
4610	Armaturenan- schluss einfach		1/2"-d16-35mm	3.0	1.35	
			1/2"-d20-35mm	3.3	2.10	
			1/2"-d20-50mm	2.1	1.30	
			3/4"-d26-50mm	1.7	1.35	
4611	Armaturenan- schluss doppelt	Ausfluss 	1/2"-d16-50mm	2.7	1.25	
		Durchfluss 	1/2"-d16-50mm	2.1	0.95	
4640	Verteiler inkl. Übergang		Ausfluss	3/4"-d16	1.0	0.45
4645			Durchfluss	3/4"-d20	0.8	0.50
4670 4671 4672	Winkel 90°		d16	2.1	0.95	
			d20	1.9	1.25	
			d26	1.8	1.60	
			d32	1.7	1.95	
			d40	1.6	2.45	
			d50	0.8	1.80	
			d63	0.9	2.60	
4676	Winkel 45°		d20	0.7	0.40	
			d26	0.6	0.55	
			d32	0.6	0.65	
			d40	0.6	0.85	
			d50	0.4	0.95	
			d63	0.5	1.30	

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverluste in JRG Sanipex MT Systemteilen (Wasser 10°C)

Art. Nr.	Bezeichnung	Symbol	DN/d	ζ -Wert (bei 2m/s)	Äquivalente Rohrlänge in m
	Rohrbogen 90° mit (Hand) Biegegerät		d16	0.1	0.05
			d20	0.1	0.06
			d26	0.1	0.09
			d32	0.1	0.10
			d40	0.1	0.12
			d50	0.1	0.15
			d63	0.1	0.20
	Rohrbogen 45° mit (Hand) Biegegerät		d16	0.1	0.05
			d20	0.1	0.06
			d26	0.1	0.09
			d32	0.1	0.10
			d40	0.1	0.12
			d50	0.1	0.15
			d63	0.1	0.20
4650 4652 4654 4655	T-Stücke (egal und reduziert)	Durchfluss 	d16	0.5	0.20
			d20	0.5	0.30
			d26	0.3	0.25
			d32	0.2	0.25
			d40	0.3	0.50
			d50	0.2	0.45
			d63	0.3	0.75
4650 4652 4654 4655	T-Stücke (egal und reduziert)	Abzweig 	d16	2.4	1.10
			d20	2.1	1.35
			d26	1.9	1.70
			d32	1.8	2.05
			d40	1.7	2.65
			d50	1.2	2.45
			d63	1.2	3.35
4690	Kupplung		d16	0.3	0.10
			d20	0.3	0.20
			d26	0.4	0.35
			d32	0.5	0.50
			d40	0.5	0.75
			d50	1.2	2.45
			d63	1.2	3.20

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverluste in JRG Sanipex MT Systemteilen (Wasser 10°C)

Art. Nr.	Bezeichnung	Symbol	DN/d	ζ -Wert (bei 2m/s)	Äquivalente Rohrlänge in m
4730	Reduktion		d20	0.2	0.10
			d26	0.2	0.15
			d32	0.1	0.15
			d40	0.2	0.30
			d50	0.4	0.80
			d63	0.5	1.35

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

JRG Sanipex MT (10°C)

Druckverlustdiagramm für Sanipex MT Rohre:

Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit vom Volumenstrom

Berechnungsgrundlage:

Wassertemperatur	= 10°C
Oberflächenrauigkeit k	= 0.007 mm
Viskosität	= 0.00131 Pa·s
Dichte ρ	= 999.70 kg/m ³

Empfohlene Fließgeschwindigkeit nach SVGW Richtlinie W3/2013:

- max. 4.0 m/s für Ausstossleitungen
- max. 3.0 m/s für Apparategruppen
- max. 3.0 m/s für Stockwerksverteilungen
- max. 2.0 m/s für Verteilleitungen

Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux Sanipex MT:

Perte de charge par frottement dépendant du débit volumique:

Base de calcul:

Température d'eau	= 10°C
Rugosité des parois k	= 0.007 mm
Viscosité	= 0.00131 Pa·s
Densité ρ	= 999.70 kg/m ³

Débit recommandé pour la politique SSIGE W3/2013:

- max. 4.0 m/s pour conduite d'évacuation
- max. 3.0 m/s pour groupe d'appareils
- max. 3.0 m/s pour distribution d'étage
- max. 2.0 m/s pour conduite de distribution

Diagramma della perdita di carico per tubi Sanipex MT:

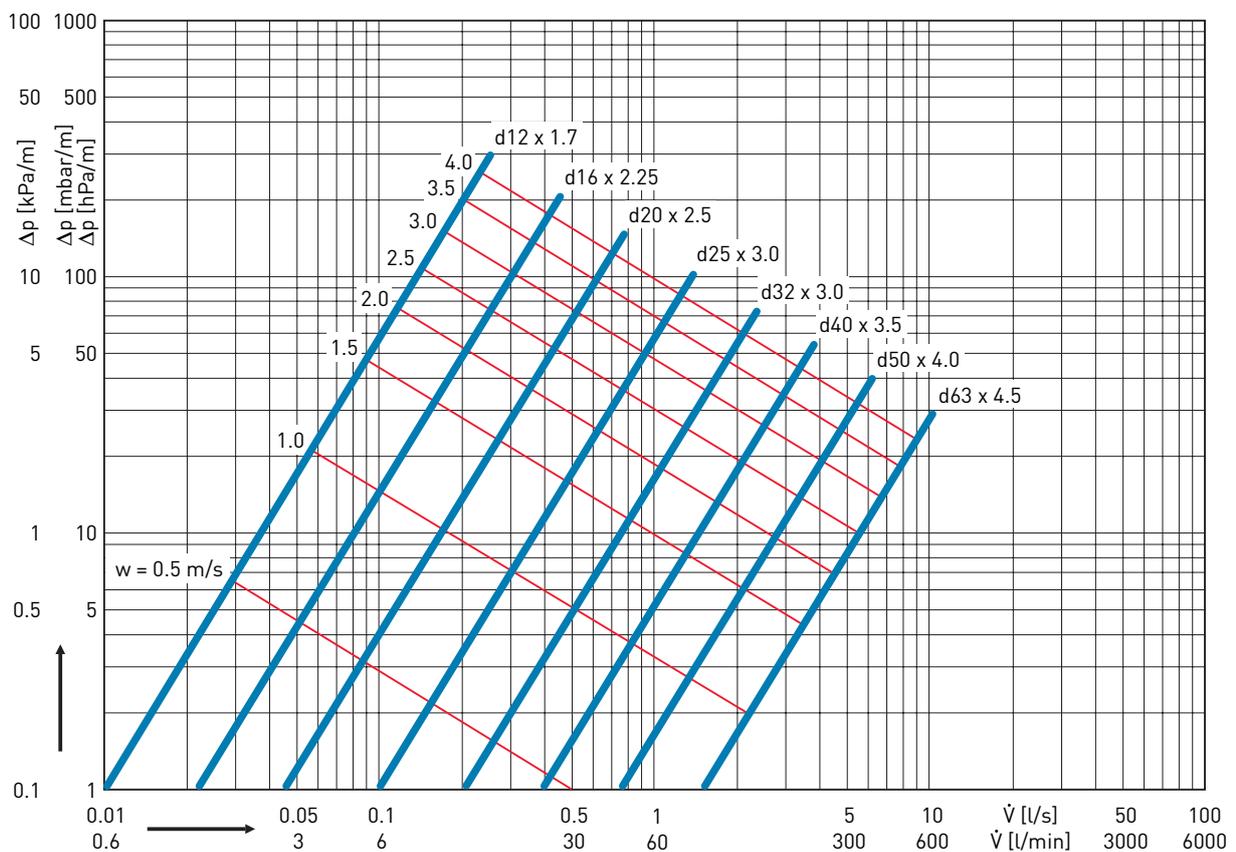
Caduta di pressione per attrito del tubo a dipendenza del flusso volumetrico:

Base di calcolo:

Temperatura d'acqua	= 10°C
Rugosità del tubo k	= 0.007 mm
Viscosità	= 0.00131 Pa·s
Densità ρ	= 999.70 kg/m ³

Portata consigliata dal SSIGA politica W3/2013:

- max. 4.0 m/s per linee di getto
- max. 3.0 m/s per gruppi di apparecchiature
- max. 3.0 m/s per linee di piano
- max. 2.0 m/s per linee di distribuzione



d DN	12		16		20		26		32		40		50		63	
	8		12		15		20		25		32		40		50	
Vs [l/s]	v [m/s]	R [hPa/m]														
0.01	0.2	1.0	0.1	0.2	0.1	0.1										
0.02	0.3	3.3	0.2	0.8	0.1	0.2	0.1	0.1								
0.03	0.5	6.8	0.3	1.7	0.2	0.5	0.1	0.1								
0.04	0.7	11.3	0.4	2.8	0.2	0.8	0.1	0.2	0.1	0.1						
0.05	0.9	16.7	0.5	4.1	0.3	1.2	0.2	0.3	0.1	0.1						
0.06	1.0	23.0	0.6	5.7	0.3	1.6	0.2	0.4	0.1	0.1						
0.07	1.2	30.2	0.7	7.5	0.4	2.1	0.2	0.5	0.1	0.1						
0.08	1.4	38.2	0.8	9.5	0.5	2.6	0.3	0.7	0.2	0.2	0.1	0.1				
0.09	1.5	46.9	0.9	11.6	0.5	3.2	0.3	0.8	0.2	0.2	0.1	0.1				
0.10	1.7	56.5	1.0	14.0	0.6	3.9	0.3	1.0	0.2	0.3	0.1	0.1				
0.15	2.6	115.1	1.4	28.5	0.8	8.0	0.5	2.0	0.3	0.6	0.2	0.2	0.1	0.1		
0.20	3.4	190.8	1.9	47.3	1.1	13.2	0.6	3.3	0.4	0.9	0.2	0.3	0.1	0.1		
0.25	4.3	282.3	2.4	69.9	1.4	19.5	0.8	4.9	0.5	1.4	0.3	0.4	0.2	0.1		
0.30	5.2	388.8	2.9	96.3	1.7	26.9	1.0	6.8	0.6	1.9	0.4	0.6	0.2	0.2	0.1	0.1
0.35			3.4	126.3	2.0	35.3	1.1	8.9	0.7	2.5	0.4	0.8	0.3	0.3	0.2	0.1
0.40			3.9	159.6	2.3	44.6	1.3	11.2	0.8	3.2	0.5	1.0	0.3	0.3	0.2	0.1
0.45			4.3	196.3	2.5	54.8	1.4	13.8	0.8	3.9	0.5	1.2	0.3	0.4	0.2	0.1
0.50			4.8	236.2	2.8	66.0	1.6	16.6	0.9	4.7	0.6	1.5	0.4	0.5	0.2	0.1
0.55					3.1	78.0	1.8	19.6	1.0	5.6	0.6	1.8	0.4	0.6	0.2	0.2
0.60					3.4	90.8	1.9	22.8	1.1	6.5	0.7	2.1	0.4	0.6	0.3	0.2
0.65					3.7	104.6	2.1	26.3	1.2	7.5	0.8	2.4	0.5	0.7	0.3	0.2
0.70					4.0	119.1	2.2	29.9	1.3	8.5	0.8	2.7	0.5	0.8	0.3	0.3
0.75					4.2	134.4	2.4	33.8	1.4	9.6	0.9	3.1	0.5	1.0	0.3	0.3
0.80					4.5	150.5	2.5	37.8	1.5	10.7	0.9	3.4	0.6	1.1	0.3	0.3
0.85					4.8	167.5	2.7	42.1	1.6	11.9	1.0	3.8	0.6	1.2	0.4	0.4
0.90							2.9	46.5	1.7	13.2	1.1	4.2	0.6	1.3	0.4	0.4
0.95							3.0	51.2	1.8	14.5	1.1	4.6	0.7	1.5	0.4	0.4
1.00							3.2	56.0	1.9	15.9	1.2	5.1	0.7	1.6	0.4	0.5
1.05							3.3	61.0	2.0	17.3	1.2	5.5	0.8	1.7	0.5	0.5
1.10							3.5	66.2	2.1	18.8	1.3	6.0	0.8	1.9	0.5	0.6
1.15							3.7	71.5	2.2	20.3	1.3	6.5	0.8	2.0	0.5	0.6
1.20							3.8	77.1	2.3	21.9	1.4	7.0	0.9	2.2	0.5	0.7
1.25							4.0	82.8	2.4	23.5	1.5	7.5	0.9	2.4	0.5	0.7
1.30									2.4	25.2	1.5	8.0	0.9	2.5	0.6	0.8
1.35									2.5	26.9	1.6	8.6	1.0	2.7	0.6	0.8
1.40									2.6	28.7	1.6	9.1	1.0	2.9	0.6	0.9
1.45									2.7	30.5	1.7	9.7	1.0	3.1	0.6	0.9
1.50									2.8	32.4	1.8	10.3	1.1	3.2	0.7	1.0
1.55									2.9	34.3	1.8	10.9	1.1	3.4	0.7	1.0
1.60									3.0	36.3	1.9	11.5	1.2	3.6	0.7	1.1
1.65									3.1	38.3	1.9	12.2	1.2	3.8	0.7	1.1
1.70											2.0	12.8	1.2	4.0	0.7	1.2
1.75											2.0	13.5	1.3	4.2	0.8	1.3
1.80											2.1	14.2	1.3	4.5	0.8	1.3
1.85											2.2	14.9	1.3	4.7	0.8	1.4
1.90											2.2	15.6	1.4	4.9	0.8	1.5
1.95											2.3	16.3	1.4	5.1	0.9	1.5
2.00											2.3	17.1	1.4	5.4	0.9	1.6
2.10											2.5	18.6	1.5	5.8	0.9	1.7
2.20											2.6	20.2	1.6	6.3	1.0	1.9
2.30											2.7	21.8	1.7	6.9	1.0	2.1
2.40											2.8	23.5	1.7	7.4	1.0	2.2
2.50											2.9	25.3	1.8	7.9	1.1	2.4
2.60											3.0	27.1	1.9	8.5	1.1	2.5
2.70													1.9	9.1	1.2	2.7
2.80													2.0	9.7	1.2	2.9
2.90													2.1	10.3	1.3	3.1
3.00													2.2	10.9	1.3	3.3
3.10													2.2	11.6	1.4	3.5
3.20													2.3	12.2	1.4	3.7
3.30													2.4	12.9	1.4	3.9
3.40													2.5	13.6	1.5	4.1
3.50													2.5	14.3	1.5	4.3
3.60													2.6	15.1	1.6	4.5
3.70													2.7	15.8	1.6	4.7
3.80													2.7	16.6	1.7	5.0
3.90													2.8	17.3	1.7	5.2
4.00													2.9	18.1	1.7	5.4
4.10													3.0	18.9	1.8	5.7
4.20													3.0	19.7	1.8	5.9
4.30													3.1	20.6	1.9	6.2
4.40															1.9	6.4
4.50															2.0	6.7
4.60															2.0	6.9
4.70															2.1	7.2
4.80															2.1	7.5
4.90															2.1	7.7
5.00															2.2	8.0
5.10															2.2	8.3
5.20															2.3	8.6
5.30															2.3	8.9
5.40															2.4	9.2
5.50															2.4	9.5
5.60															2.4	9.8
5.70															2.5	10.1
5.80															2.5	10.4
5.90															2.6	10.7
6.00															2.6	11.0
6.10															2.7	11.4
6.20															2.7	11.7
6.30															2.8	12.0
6.40															2.8	12.4
6.50															2.8	12.7
6.60															2.9	13.1
6.70															2.9	13.4
6.80															3.0	13.8
6.90															3.0	14.1
7.00															3.1	14.5

JRG Sanipex MT (60°C)

Druckverlustdiagramm für Sanipex MT Rohre:

Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit vom Volumenstrom

Berechnungsgrundlage:

Wassertemperatur	= 60°C
Oberflächenrauigkeit k	= 0.007 mm
Viskosität	= 0.00013 Pa·s
Dichte ρ	= 983.19 kg/m ³

Empfohlene Fließgeschwindigkeit nach SVGW Richtlinie W3/2013:

- max. 4.0 m/s für Ausstossleitungen
- max. 3.0 m/s für Apparategruppen
- max. 3.0 m/s für Stockwerksverteilungen
- max. 2.0 m/s für Verteilleitungen

Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux Sanipex MT:

Perte de charge par frottement dépendant du débit volumique:

Base de calcul:

Température d'eau	= 60°C
Rugosité des parois k	= 0.007 mm
Viscosité	= 0.00013 Pa·s
Densité ρ	= 983.19 kg/m ³

Débit recommandé pour la politique SSIGE W3/2013:

- max. 4.0 m/s pour conduite d'évacuation
- max. 3.0 m/s pour groupe d'appareils
- max. 3.0 m/s pour distribution d'étage
- max. 2.0 m/s pour conduite de distribution

Diagramma della perdita di carico per tubi Sanipex MT:

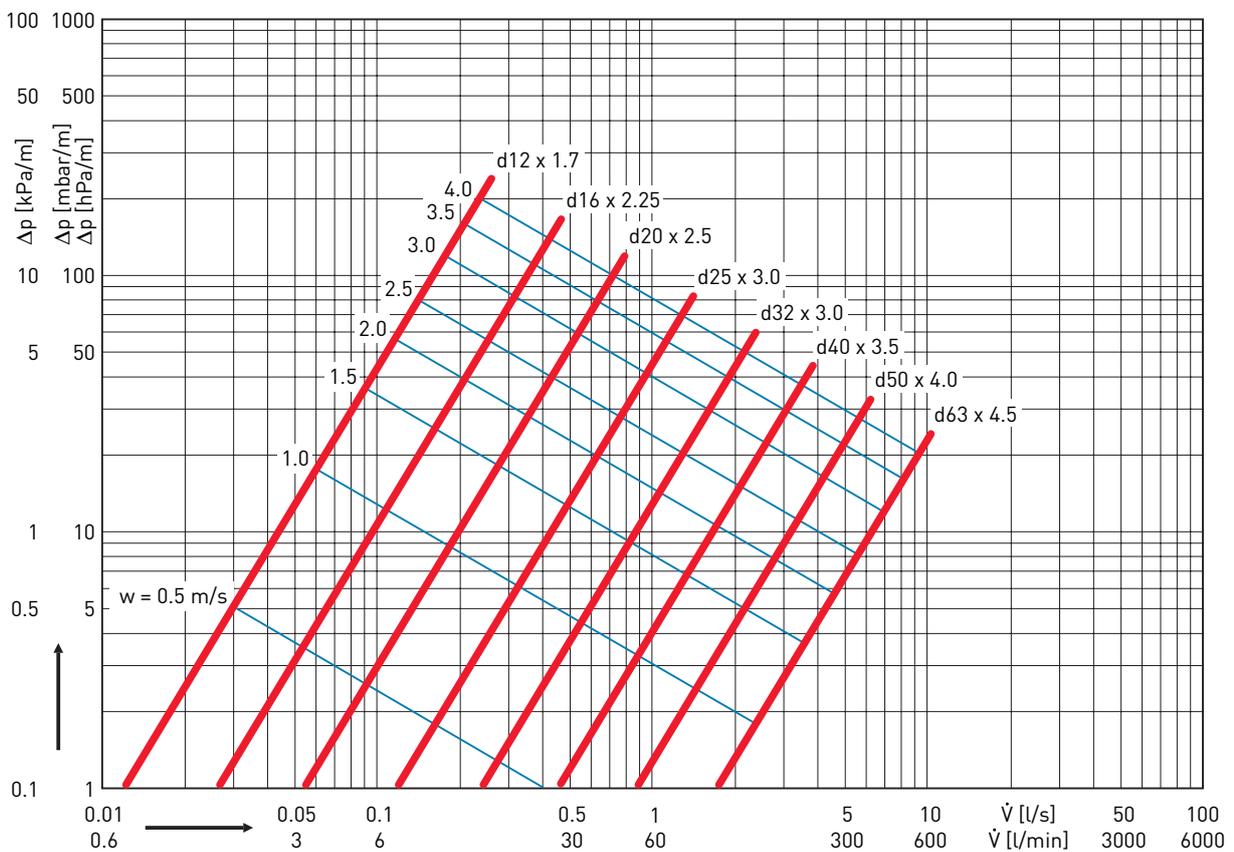
Caduta di pressione per attrito del tubo a dipendenza del flusso volumetrico:

Base di calcolo:

Temperatura d'acqua	= 60°C
Rugosità del tubo k	= 0.007 mm
Viscosità	= 0.00013 Pa·s
Densità ρ	= 983.19 kg/m ³

Portata consigliata dal SSIGA politica W3/2013:

- max. 4.0 m/s per linee di getto
- max. 3.0 m/s per gruppi di apparecchiature
- max. 3.0 m/s per linee di piano
- max. 2.0 m/s per linee di distribuzione



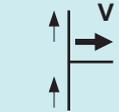
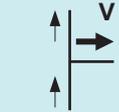
d	12		16		20		26		32		40		50		63	
DN	8		12		15		20		25		32		40		50	
Vs	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R
[l/s]	[m/s]	[hPa/m]														
0.01	0.2	0.7	0.10	0.2												
0.02	0.3	2.5	0.19	0.6	0.11	0.2										
0.03	0.5	5.1	0.29	1.3	0.17	0.4	0.10	0.1								
0.04	0.7	8.6	0.39	2.1	0.23	0.6	0.13	0.1								
0.05	0.9	12.8	0.48	3.2	0.28	0.9	0.16	0.2	0.09	0.1						
0.06	1.0	17.7	0.58	4.4	0.34	1.2	0.19	0.3	0.11	0.1						
0.07	1.2	23.3	0.67	5.7	0.40	1.6	0.22	0.4	0.13	0.1						
0.08	1.4	29.5	0.77	7.3	0.45	2.0	0.25	0.5	0.15	0.1						
0.09	1.5	36.4	0.87	9.0	0.51	2.5	0.29	0.6	0.17	0.2	0.11	0.1				
0.10	1.7	43.9	0.96	10.8	0.57	3.0	0.32	0.8	0.19	0.2	0.12	0.1				
0.15	2.6	90.5	1.44	22.3	0.85	6.2	0.48	1.6	0.28	0.4	0.18	0.1				
0.20	3.4	151.1	1.93	37.3	1.13	10.4	0.64	2.6	0.38	0.7	0.23	0.2	0.14	0.1		
0.25	4.3	224.9	2.41	55.5	1.41	15.4	0.80	3.9	0.47	1.1	0.29	0.3	0.18	0.1		
0.30	5.2	311.3	2.89	76.8	1.70	21.4	0.95	5.3	0.57	1.5	0.35	0.5	0.22	0.2		
0.35			3.37	101.1	1.98	28.1	1.11	7.0	0.66	2.0	0.41	0.6	0.25	0.2	0.15	0.1
0.40			3.85	128.3	2.26	35.7	1.27	8.9	0.75	2.5	0.47	0.8	0.29	0.3	0.17	0.1
0.45			4.33	158.2	2.55	44.0	1.43	11.0	0.85	3.1	0.53	1.0	0.32	0.3	0.20	0.1
0.50			4.81	190.9	2.83	53.1	1.59	13.3	0.94	3.8	0.58	1.2	0.36	0.4	0.22	0.1
0.55					3.11	62.9	1.75	15.8	1.04	4.5	0.64	1.4	0.40	0.4	0.24	0.1
0.60					3.40	73.5	1.91	18.4	1.13	5.2	0.70	1.7	0.43	0.5	0.26	0.2
0.65					3.68	84.8	2.07	21.2	1.22	6.0	0.76	1.9	0.47	0.6	0.28	0.2
0.70					3.96	96.7	2.23	24.2	1.32	6.8	0.82	2.2	0.51	0.7	0.31	0.2
0.75					4.24	109.4	2.39	27.4	1.41	7.7	0.88	2.5	0.54	0.8	0.33	0.2
0.80					4.53	122.7	2.55	30.7	1.51	8.7	0.94	2.8	0.58	0.9	0.35	0.3
0.85					4.81	136.7	2.71	34.2	1.60	9.7	0.99	3.1	0.61	1.0	0.37	0.3
0.90							2.86	37.9	1.70	10.7	1.05	3.4	0.65	1.1	0.39	0.3
0.95							3.02	41.7	1.79	11.8	1.11	3.7	0.69	1.2	0.41	0.3
1.05							3.34	49.9	1.98	14.1	1.23	4.5	0.76	1.4	0.46	0.4
1.10							3.50	54.2	2.07	15.3	1.29	4.9	0.79	1.5	0.48	0.5
1.15							3.66	58.6	2.17	16.6	1.34	5.3	0.83	1.6	0.50	0.5
1.20							3.82	63.3	2.26	17.9	1.40	5.7	0.87	1.8	0.52	0.5
1.25							3.98	68.0	2.35	19.2	1.46	6.1	0.90	1.9	0.55	0.6
1.30							4.14	73.0	2.45	20.6	1.52	6.5	0.94	2.0	0.57	0.6
1.35									2.54	22.1	1.58	7.0	0.97	2.2	0.59	0.7
1.40									2.64	23.5	1.64	7.5	1.01	2.3	0.61	0.7
1.45									2.73	25.1	1.70	8.0	1.05	2.5	0.63	0.7
1.50									2.83	26.6	1.75	8.4	1.08	2.6	0.65	0.8
1.55									2.92	28.2	1.81	9.0	1.12	2.8	0.68	0.8
1.60									3.01	29.9	1.87	9.5	1.15	3.0	0.70	0.9
1.65									3.11	31.5	1.93	10.0	1.19	3.1	0.72	0.9
1.70									3.20	33.3	1.99	10.6	1.23	3.3	0.74	1.0
1.75									3.30	35.0	2.05	11.1	1.26	3.5	0.76	1.0
1.80									3.39	36.8	2.10	11.7	1.30	3.7	0.79	1.1
1.85									3.48	38.7	2.16	12.3	1.34	3.8	0.81	1.1
1.90									3.57	40.6	2.21	12.9	1.38	4.0	0.83	1.2
1.95									3.66	42.5	2.26	13.5	1.41	4.2	0.85	1.3
2.00									3.75	44.4	2.31	14.1	1.44	4.4	0.87	1.3
2.10									3.84	46.3	2.36	14.7	1.47	4.6	0.89	1.4
2.20									3.93	48.2	2.41	15.3	1.50	4.8	0.91	1.4
2.30									4.02	50.1	2.46	15.9	1.53	5.0	0.93	1.5
2.40									4.11	52.0	2.51	16.5	1.56	5.2	0.95	1.5
2.50									4.20	53.9	2.56	17.1	1.59	5.4	0.97	1.6
2.60									4.29	55.8	2.61	17.7	1.62	5.6	0.99	1.6
2.70									4.38	57.7	2.66	18.3	1.65	5.8	1.01	1.7
2.80									4.47	59.6	2.71	18.9	1.68	6.0	1.03	1.7
2.90									4.56	61.5	2.76	19.5	1.71	6.2	1.05	1.8
3.00									4.65	63.4	2.81	20.1	1.74	6.4	1.07	1.8
3.10									4.74	65.3	2.86	20.7	1.77	6.6	1.09	2.0
3.20									4.83	67.2	2.91	21.3	1.80	6.8	1.11	2.1
3.30									4.92	69.1	2.96	21.9	1.83	7.0	1.13	2.1
3.40									5.01	71.0	3.01	22.5	1.86	7.2	1.15	2.1
3.50									5.10	72.9	3.06	23.1	1.89	7.4	1.17	2.2
3.60									5.19	74.8	3.11	23.7	1.92	7.6	1.19	2.2
3.70									5.28	76.7	3.16	24.3	1.95	7.8	1.21	2.4
3.80									5.37	78.6	3.21	24.9	1.98	8.0	1.23	2.4
3.90									5.46	80.5	3.26	25.5	2.01	8.2	1.25	2.6
4.00									5.55	82.4	3.31	26.1	2.04	8.4	1.27	2.6
4.10									5.64	84.3	3.36	26.7	2.07	8.6	1.29	2.7
4.20									5.73	86.2	3.41	27.3	2.10	8.8	1.31	2.7
4.30									5.82	88.1	3.46	27.9	2.13	9.0	1.33	2.9
4.40									5.91	90.0	3.51	28.5	2.16	9.2	1.35	2.9
4.50									6.00	91.9	3.56	29.1	2.19	9.4	1.37	3.0
4.60									6.09	93.8	3.61	29.7	2.22	9.6	1.39	3.0
4.70									6.18	95.7	3.66	30.3	2.25	9.8	1.41	3.2
4.80									6.27	97.6	3.71	30.9	2.28	10.0	1.43	3.2
4.90									6.36	99.5	3.76	31.5	2.31	10.2	1.45	3.4
5.00									6.45	101.4	3.81	32.1	2.34	10.4	1.47	3.4
5.10									6.54	103.3	3.86	32.7	2.37	10.6	1.49	3.6
5.20									6.63	105.2	3.91	33.3	2.40	10.8	1.51	3.6
5.30									6.72	107.1	3.96	33.9	2.43	11.0	1.53	3.8
5.40									6.81	109.0	4.01	34.5	2.46	11.2	1.55	3.8
5.50									6.90	110.9	4.06	35.1	2.49	11.4	1.57	3.9
5.60									6.99	112.8	4.11	35.7	2.52	11.6	1.59	3.9
5.70									7.08	114.7	4.16	36.3	2.55	11.8	1.61	4.1
5.80									7.17	116.6	4.21	36.9	2.58	12.0	1.63	4.1
5.90									7.26	118.5	4.26	37.5	2.61	12.2	1.65	4.3
6.00									7.35	120.4	4.31	38.1	2.64	12.4	1.67	4.3
6.10									7.44	122.3	4.36	38.7	2.67	12.6	1.69	4.5
6.20									7.53	124.2	4.41	39.3	2.70	12.8	1.71	4.5
6.30									7.62	126.1	4.46	39.9	2.73	13.0	1.73	4.7
6.40									7.71	128.0	4.51	40.5	2.76	13.2	1.75	4.7
6.50									7.80	129.9	4.56	41.1	2.79	13.4	1.77	4.9
6.60									7.89	131.8	4.61	41.7	2.82	13.6	1.79	4.9
6.70									7.98	133.7	4.66	42.3	2.85	13.8	1.81	5.2
6.80									8.07	135.6	4.71	42.9	2.88	14.0	1.83	5.2
6.90									8.16	137.5	4.76	43.5	2.91	14.2	1.85	5.4
7.00									8.25	139.4	4.81	44.1	2.94	14.4	1.87	5.4
7.10									8.34	141.3	4.86	44.7	2.97	14.6	1.89	5.6

Druckverluste in iFIT Systemteilen (Wasser 10°C)

Art. Nr.	Bezeichnung	Symbol	DN/d	ζ -Wert (bei 2m/s)	Aquivalente Rohrlänge in m	
762.101.303	Dose einfach 90°		1/2"-d16	5.4	2.56	
762.101.304			1/2"-d20	7.2	4.81	
			3/4"-d16	5.5	2.65	
			3/4"-d20	8.0	5.30	
762.101.305	Dose doppelt 90°	Ausfluss		1/2"-d16-d16	6.5	3.08
			1/2"-d20-d16	6.1	2.89	
		Durchfluss		1/2"-d16-d16	4.9	2.32
				1/2"-d20-d16	4.2	1.99
762.101.259 762.101.260	Armaturenan- schluss einfach		1/2"-d16	5.5	2.61	
			1/2"-d20	8.8	5.88	
			3/4"-d16	5.6	2.65	
			3/4"-d20	8.1	5.41	
762.101.261	Armaturenan- schluss doppelt	Ausfluss		1/2"-d16-d16	6.8	3.22
			1/2"-d20-d16	6.0	2.84	
		Durchfluss		1/2"-d16-d16	4.7	2.23
				1/2"-d20-d16	3.8	1.80
762.101.294 762.101.295 762.101.296	Verteiler inkl. Übergang	Ausfluss		3/4"-d16	3.0	1.42
			3/4"-d20	4.2	2.80	
		Durchfluss		3/4"	0.5	0.35
762.101.046 762.101.179	Winkel 90°		d16	6.3	2.98	
			d20	8.7	5.81	
			d25	5.2	4.88	
			d32	11.0	12.57	
	Rohrbogen 90° mit Handbiegegerät		d16	0.1	0.05	
			d20	0.1	0.06	
			d25	0.1	0.09	
			d32	0.1	0.10	
762.101.180	Winkel 45°		d25	3.5	3.29	
			d32	7.4	8.46	
	Rohrbogen 45° mit Handbiegegerät		d16	0.1	0.05	
			d20	0.1	0.06	
			d25	0.1	0.09	
			d32	0.1	0.10	
762.101.042 762.101.181	T-Stücke	Durchfluss		d16	3.8	1.80
				d20	4.8	3.21
				d25	2.8	2.36
				d32	6.4	7.32

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverluste in iFIT Systemteilen (Wasser 10°C)

Art. Nr.	Bezeichnung		Symbol	DN/d	ζ-Wert (bei 2m/s)	Äquivalente Rohrlänge in m
762.101.183 762.101.185 762.101.187	T-Stücke reduziert	Durchfluss		d20-d16	3.1	1.47
				d25-d16	2.5	1.18
				d25-d20	3.4	2.27
				d32-d16	2.5	1.18
				d32-d20	3.4	2.27
				d32-d25	2.6	2.44
762.101.042 762.101.181	T-Stücke	Abzweig		d16	6.4	3.03
				d20	9.5	6.34
				d25	5.5	5.16
				d32	12.4	14.17
762.101.183 762.101.185 762.101.187	T-Stücke reduziert	Abzweig		d20-d16	4.6	2.18
				d25-d16	3.1	1.47
				d25-d20	5.0	3.34
				d32-d16	3.2	1.52
				d32-d20	4.7	3.14
				d32-d25	4.9	4.60
762.101.044 762.101.175	Kupplung			d16	3.7	1.75
				d20	4.7	3.14
				d25	2.8	2.63
				d32	6.7	7.66
762.101.044 762.101.175 762.101.177	Reduktion			d20-d16	3.1	1.47
				d25-d16	2.5	1.18
				d25-d20	3.4	2.27
				d32-d16	2.5	1.18
				d32-d20	3.3	2.20
				d32-d25	2.7	2.53

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

iFIT (10°C)

Druckverlustdiagramm für iFIT PB- und ML Röhre:

Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit vom Volumenstrom

Berechnungsgrundlage:

Wassertemperatur	= 10°C
Oberflächenrauigkeit k	= 0.007 mm
Viskosität	= 0.00131 Pa·s
Dichte ρ	= 999.70 kg/m ³

Empfohlene Fließgeschwindigkeit nach SVGW Richtlinie W3/2013:

- max. 4.0 m/s für Ausstossleitungen
- max. 3.0 m/s für Apparategruppen
- max. 3.0 m/s für Stockwerksverteilungen
- max. 2.0 m/s für Verteilleitungen

Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux iFIT PB et ML:

Perte de charge par frottement dépendant du débit volumique:

Base de calcul:

Température d'eau	= 10°C
Rugosité des parois k	= 0.007 mm
Viscosité	= 0.00131 Pa·s
Densité ρ	= 999.70 kg/m ³

Débit recommandé pour la politique SSIGE W3/2013:

- max. 4.0 m/s pour conduite d'évacuation
- max. 3.0 m/s pour groupe d'appareils
- max. 3.0 m/s pour distribution d'étage
- max. 2.0 m/s pour conduite de distribution

Diagramma della perdita di carico per tubi sintetici iFIT PB e ML:

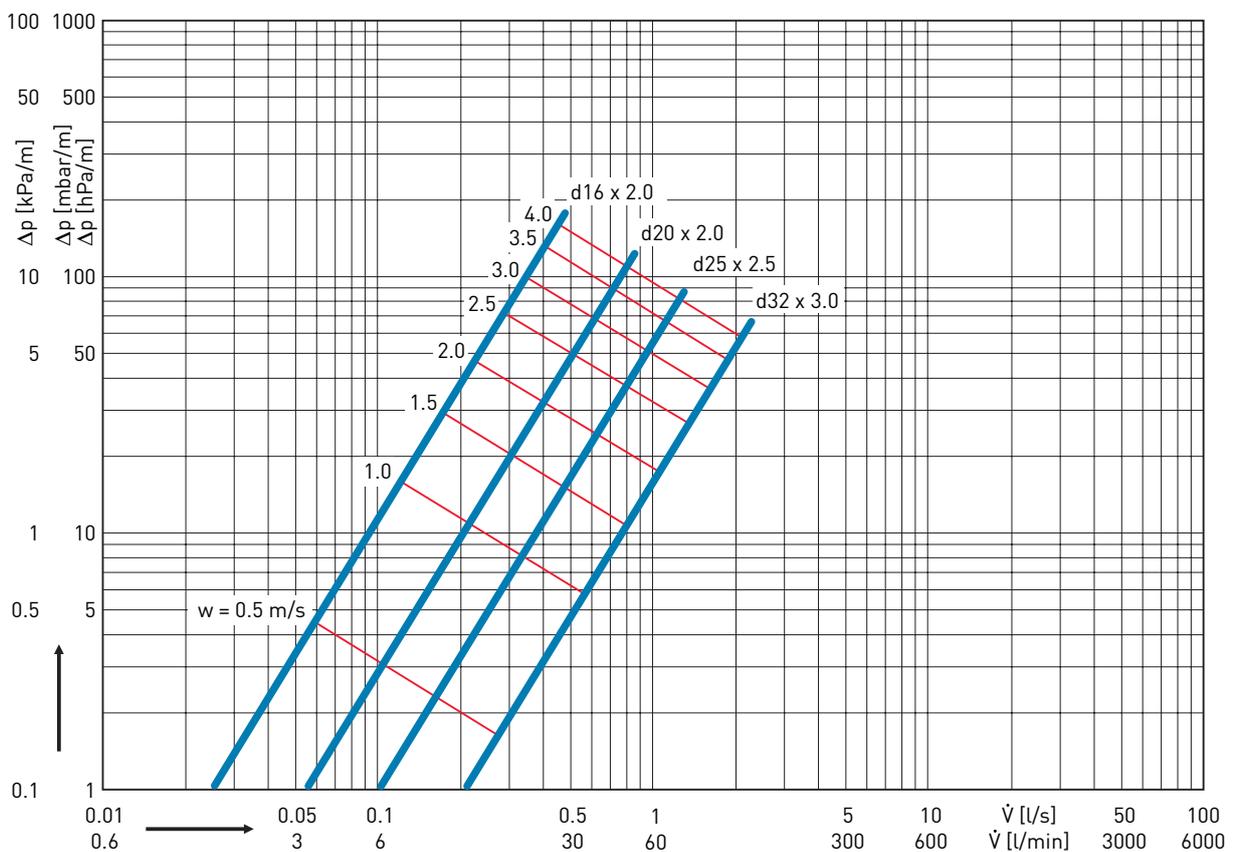
Caduta di pressione per attrito del tubo a dipendenza del flusso volumetrico:

Base di calcolo:

Temperatura d'acqua	= 10°C
Rugosità del tubo k	= 0.007 mm
Viscosità	= 0.00131 Pa·s
Densità ρ	= 999.70 kg/m ³

Portata consigliata dal SSIGA politica W3/2013:

- max. 4.0 m/s per linee di getto
- max. 3.0 m/s per gruppi di apparecchiature
- max. 3.0 m/s per linee di piano
- max. 2.0 m/s per linee di distribuzione



d	16		20		25		32	
DN	12		15		20		25	
Vs	v	R	v	R	v	R	v	R
[l/s]	[m/s]	[hPa/m]	[m/s]	[hPa/m]	[m/s]	[hPa/m]	[m/s]	[hPa/m]
0.01	0.1	0.2	0.0	0.1				
0.02	0.2	0.7	0.1	0.2				
0.03	0.3	1.4	0.1	0.3	0.1	0.1		
0.04	0.4	2.3	0.2	0.6	0.1	0.2		
0.05	0.4	3.4	0.2	0.8	0.2	0.3		
0.06	0.5	4.7	0.3	1.2	0.2	0.4		
0.07	0.6	6.1	0.3	1.5	0.2	0.5	0.1	0.1
0.08	0.7	7.7	0.4	1.9	0.3	0.7	0.2	0.2
0.09	0.8	9.5	0.4	2.4	0.3	0.8	0.2	0.2
0.10	0.9	11.4	0.5	2.9	0.3	1.0	0.2	0.3
0.15	1.3	23.3	0.7	5.8	0.5	2.0	0.3	0.6
0.20	1.8	38.5	1.0	9.7	0.6	3.3	0.4	0.9
0.25	2.2	57.0	1.2	14.3	0.8	4.9	0.5	1.4
0.30	2.7	78.5	1.5	19.7	1.0	6.8	0.6	1.9
0.35	3.1	102.9	1.7	25.9	1.1	8.9	0.7	2.5
0.40	3.5	130.1	2.0	32.7	1.3	11.2	0.8	3.2
0.45	4.0	160.0	2.2	40.2	1.4	13.8	0.8	3.9
0.50			2.5	48.4	1.6	16.6	0.9	4.7
0.55			2.7	57.2	1.8	19.6	1.0	5.6
0.60			3.0	66.6	1.9	22.8	1.1	6.5
0.65			3.2	76.7	2.1	26.3	1.2	7.5
0.70			3.5	87.4	2.2	29.9	1.3	8.5
0.75			3.7	98.6	2.4	33.8	1.4	9.6
0.80			4.0	110.4	2.5	37.8	1.5	10.7
0.85					2.7	42.1	1.6	11.9
0.90					2.9	46.5	1.7	13.2
0.95					3.0	51.2	1.8	14.5
1.00					3.2	56.0	1.9	15.9
1.05					3.3	61.0	2.0	17.3
1.10					3.5	66.2	2.1	18.8
1.15					3.7	71.5	2.2	20.3
1.20					3.8	77.1	2.3	21.9
1.25					4.0	82.8	2.4	23.5
1.30							2.4	25.2
1.35							2.5	26.9
1.40							2.6	28.7
1.45							2.7	30.5
1.50							2.8	32.4
1.55							2.9	34.3
1.60							3.0	36.3
1.65							3.1	38.3
1.70							3.2	40.3
1.75							3.3	42.4
1.80							3.4	44.6
1.85							3.5	46.8
1.90							3.6	49.0
1.95							3.7	51.3
2.00							3.8	53.6
2.10							4.0	58.4

iFIT (60°C)

Druckverlustdiagramm für iFIT PB- und ML Röhre:

Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit vom Volumenstrom

Berechnungsgrundlage:

Wassertemperatur	= 60°C
Oberflächenrauigkeit k	= 0.007 mm
Viskosität	= 0.00013 Pa·s
Dichte ρ	= 983.19 kg/m ³

Empfohlene Fließgeschwindigkeit nach SVGW Richtlinie W3/2013:

- max. 4.0 m/s für Ausstossleitungen
- max. 3.0 m/s für Apparategruppen
- max. 3.0 m/s für Stockwerksverteilungen
- max. 2.0 m/s für Verteilleitungen

Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux iFIT PB et ML:

Perte de charge par frottement dépendant du débit volumique:

Base de calcul:

Température d'eau	= 60°C
Rugosité des parois k	= 0.007 mm
Viscosité	= 0.00013 Pa·s
Densité ρ	= 983.19 kg/m ³

Débit recommandé pour la politique SSIGE W3/2013:

- max. 4.0 m/s pour conduite d'évacuation
- max. 3.0 m/s pour groupe d'appareils
- max. 3.0 m/s pour distribution d'étage
- max. 2.0 m/s pour conduite de distribution

Diagramma della perdita di carico per tubi sintetici iFIT PB e ML:

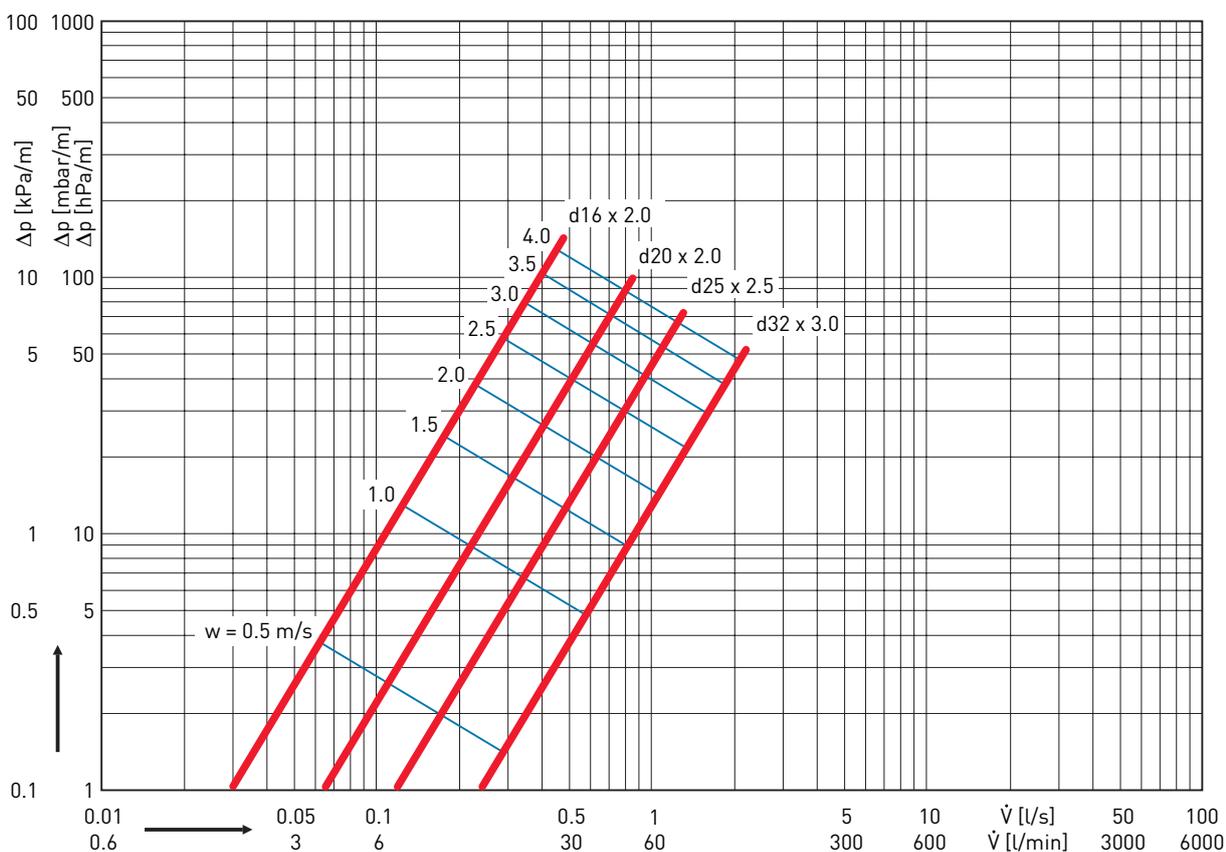
Caduta di pressione per attrito del tubo a dipendenza del flusso volumetrico:

Base di calcolo:

Temperatura d'acqua	= 60°C
Rugosità del tubo k	= 0.007 mm
Viscosità	= 0.00013 Pa·s
Densità ρ	= 983.19 kg/m ³

Portata consigliata dal SSIGA politica W3/2013:

- max. 4.0 m/s per linee di getto
- max. 3.0 m/s per gruppi di apparecchiature
- max. 3.0 m/s per linee di piano
- max. 2.0 m/s per linee di distribuzione



d	16		20		25		32	
DN	12		15		20		25	
Vs	v	R	v	R	v	R	v	R
[l/s]	[m/s]	[hPa/m]	[m/s]	[hPa/m]	[m/s]	[hPa/m]	[m/s]	[hPa/m]
0.01	0.1	0.1						
0.02	0.2	0.5	0.1	0.1				
0.03	0.3	1.0	0.1	0.3	0.1	0.1		
0.04	0.4	1.7	0.2	0.4	0.1	0.1		
0.05	0.4	2.6	0.2	0.6	0.2	0.2		
0.06	0.5	3.6	0.3	0.9	0.2	0.3		
0.07	0.6	4.7	0.3	1.2	0.2	0.4	0.1	0.1
0.08	0.7	5.9	0.4	1.5	0.3	0.5	0.2	0.1
0.09	0.8	7.3	0.4	1.8	0.3	0.6	0.2	0.2
0.10	0.9	8.8	0.5	2.2	0.3	0.8	0.2	0.2
0.15	1.3	18.2	0.7	4.6	0.5	1.6	0.3	0.4
0.20	1.8	30.4	1.0	7.6	0.6	2.6	0.4	0.7
0.25	2.2	45.2	1.2	11.3	0.8	3.9	0.5	1.1
0.30	2.7	62.6	1.5	15.7	1.0	5.3	0.6	1.5
0.35	3.1	82.4	1.7	20.6	1.1	7.0	0.7	2.0
0.40	3.5	104.5	2.0	26.2	1.3	8.9	0.8	2.5
0.45	4.0	128.9	2.2	32.3	1.4	11.0	0.8	3.1
0.50			2.5	38.9	1.6	13.3	0.9	3.8
0.55			2.7	46.1	1.8	15.8	1.0	4.5
0.60			3.0	53.9	1.9	18.4	1.1	5.2
0.65			3.2	62.1	2.1	21.2	1.2	6.0
0.70			3.5	70.9	2.2	24.2	1.3	6.8
0.75			3.7	80.2	2.4	27.4	1.4	7.7
0.80			4.0	89.9	2.5	30.7	1.5	8.7
0.85					2.7	34.2	1.6	9.7
0.90					2.9	37.9	1.7	10.7
0.95					3.0	41.7	1.8	11.8
1.00					3.2	45.7	1.9	12.9
1.05					3.3	49.9	2.0	14.1
1.10					3.5	54.2	2.1	15.3
1.15					3.7	58.6	2.2	16.6
1.20					3.8	63.3	2.3	17.9
1.25					4.0	68.0	2.4	19.2
1.30							2.4	20.6
1.35							2.5	22.1
1.40							2.6	23.5
1.45							2.7	25.1
1.50							2.8	26.6
1.55							2.9	28.2
1.60							3.0	29.9
1.65							3.1	31.5
1.70							3.2	33.3
1.75							3.3	35.0
1.80							3.4	36.8
1.85							3.5	38.7
1.90							3.6	40.6
1.95							3.7	42.5
2.00							3.8	44.4
2.10							4.0	48.5

Druckverluste INSTAFLEX HWS und HMS-Systemteilen (Wasser 10°C)

Art. Nr. HWS	Art. Nr. HMS	Bezeichnung	Symbol	DN/d	ζ-Wert (bei 2m/s)	Äquivalente Rohrlänge in m
761.069.200	761.066.660	Muffe		d16	0.1	0.05
761.069.201	761.066.661			d20	0.1	0.06
761.069.202	761.066.662			d25	0.1	0.09
761.069.203	761.066.663			d32	0.0	-
761.069.204	761.066.664			d40	0.0	-
761.069.205	761.066.665			d50	0.0	-
761.069.206	761.066.666			d63	0.0	-
761.069.265	761.066.667			d75	0.0	-
761.069.266	761.066.668			d90	0.0	-
761.069.267	761.066.669			d110	0.0	-
761.069.214	761.066.600	Winkel 90°		d16	1.2	0.55
761.069.215	761.066.601			d20	1.2	0.74
761.069.216	761.066.602			d25	1.2	1.08
761.069.217	761.066.603			d32	1.2	1.38
761.069.218	761.066.604			d40	1.1	1.65
761.069.219	761.066.605			d50	1.1	2.22
761.069.220	761.066.606			d63	1.1	2.87
761.069.221	761.066.607			d75	1.1	-
761.069.222	761.066.608			d90	1.1	-
761.069.223	761.066.609			d110	1.1	-
761.069.227	761.066.610	Winkel 45°		d16	0.3	0.14
761.069.228	761.066.611			d20	0.3	0.19
761.069.229	761.066.612			d25	0.3	0.27
761.069.230	761.066.613			d32	0.3	0.34
761.069.231	761.066.614			d40	0.3	0.45
761.069.232	761.066.615			d50	0.3	0.60
761.069.233	761.066.616			d63	0.3	0.78
761.069.234	761.066.617			d75	0.3	-
761.069.235	761.066.618			d90	0.3	-
761.069.236	761.066.619			d110	0.3	-
761.069.237	761.066.620	T 90° egal		d16	0.1	0.05
761.069.238	761.066.621			d20	0.1	0.06
761.069.239	761.066.622			d25	0.1	0.09
761.069.240	761.066.623			d32	0.1	0.11
761.069.241	761.066.624			d40	0.0	-
761.069.242	761.066.625			d50	0.0	-
761.069.243	761.066.626			d63	0.0	-
761.069.244	761.066.627			d75	0.0	-
761.069.245	761.066.628			d90	0.0	-
761.069.246	761.066.629			d110	0.0	-

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverluste INSTAFLEX HWS und HMS-Systemteilen (Wasser 10°C)

Art. Nr. HWS	Art. Nr. HMS	Bezeichnung	Symbol	DN/d	ζ -Wert (bei 2m/s)	Äquivalente Rohrlänge in m	
761.069.237	761.066.620	T 90° egal	Abgang		d16	1.4	0.65
761.069.238	761.066.621				d20	1.4	0.86
761.069.239	761.066.622				d25	1.3	1.17
761.069.240	761.066.623				d32	1.2	1.38
761.069.241	761.066.624				d40	1.2	1.80
761.069.242	761.066.625				d50	1.2	2.42
761.069.243	761.066.626				d63	1.1	2.87
761.069.244	761.066.627				d75	1.1	-
761.069.245	761.066.628				d90	1.1	-
761.069.246	761.066.629				d110	1.1	-
761.069.249	761.066.914	T 90° reduziert	Durchfluss		d20-16-16	0.1	0.05
761.069.250	761.066.915				d20-16-20	0.1	0.06
761.069.256	761.066.916				d25-20-20	0.3	0.21
761.069.252	761.066.917				d25-20-25	0.1	0.09
761.069.257	761.066.918				d25-25-20	0.2	0.14
761.069.258	761.066.919				d32-25-25	0.2	0.19
761.069.254	761.066.920				d32-25-32	0.1	0.11
761.069.255	761.066.921				d40-25-40	0.0	-
761.069.260	761.066.922				d40-32-40	0.0	-
761.069.261	761.066.923				d50-25-50	0.0	-
761.069.262	761.066.924	d50-32-50	0.0	-			
761.069.263	761.066.925	d63-25-63	0.0	-			
761.069.264	761.066.926	d63-40-63	0.0	-			
761.069.249	761.066.914	T 90° reduziert	Abgang		d20-16-16	1.5	0.69
761.069.250	761.066.915				d20-16-20	1.0	0.54
761.069.256	761.066.916				d25-20-20	1.4	0.86
761.069.252	761.066.917				d25-20-25	0.8	0.64
761.069.257	761.066.918				d25-25-20	1.2	0.83
761.069.258	761.066.919				d32-25-25	0.8	0.72
761.069.254	761.066.920				d32-25-32	0.8	0.87
761.069.255	761.066.921				d40-25-40	0.6	0.81
761.069.260	761.066.922				d40-32-40	0.9	1.22
761.069.261	761.066.923				d50-25-50	0.7	1.24
761.069.262	761.066.924	d50-32-50	0.8	1.42			
761.069.263	761.066.925	d63-25-63	0.6	1.44			
761.069.264	761.066.926	d63-40-63	0.6	1.44			
761.069.277	761.066.670	Reduktion		d20-16	0.1	0.05	
761.069.279	761.066.672			d25-20	0.2	0.12	
761.069.281	761.066.675			d32-25	0.1	0.09	
761.069.282	761.066.679			d40-32	0.1	0.11	
761.069.283	761.066.684			d50-40	0.1	0.15	
761.069.285	761.066.690			d63-50	0.1	0.20	
761.069.286	761.066.742			d75-63	0.1	0.26	
761.069.288	761.066.745			d90-75	0.1	-	
761.069.291	761.066.748			d110-90	0.1	-	

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverluste INSTAFLEX HWS und HMS-Systemteilen (Wasser 10°C)

Art. Nr. HWS	Art. Nr. HMS	Bezeichnung	Symbol	DN/d	ζ -Wert (bei 2m/s)	Äquivalente Rohrlänge in m
761.069.385		Übergang	+	d16-1/2"	2.6	1.20
761.069.387				d20-3/4"	2.0	1.23
761.069.389				d25-1"	1.3	1.04
761.069.390				d32-1"	0.5	0.57
761.069.391				d40-1 1/4"	0.7	1.05
761.069.392				d50-1 1/2"	0.4	0.81
761.069.393				d63-2"	0.3	0.78
761.069.327		Bundbuchse	+	d75	0.0	-
761.069.328				d90	0.0	-
761.069.329				d110	0.0	-

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

INSTAFLEX (10°C)

Druckverlustdiagramm für INSTAFLEX PB-Rohre:

Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit vom Volumenstrom

Berechnungsgrundlage:

Wassertemperatur	= 10°C
Oberflächenrauigkeit k	= 0.007 mm
Viskosität	= 0.00131 Pa·s
Dichte ρ	= 999.70 kg/m ³

Empfohlene Fließgeschwindigkeit nach SVGW Richtlinie W3/2013:

max. 4.0 m/s für Ausstossleitungen
max. 3.0 m/s für Apparategruppen
max. 3.0 m/s für Stockwerksverteilungen
max. 2.0 m/s für Verteilleitungen

Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux INSTAFLEX PB:

Perte de charge par frottement dépendant du débit volumique:

Base de calcul:

Température d'eau	= 10°C
Rugosité des parois k	= 0.007 mm
Viscosité	= 0.00131 Pa·s
Densité ρ	= 999.70 kg/m ³

Débit recommandé pour la politique SSIGE W3/2013:

max. 4.0 m/s pour conduite d'évacuation
max. 3.0 m/s pour groupe d'appareils
max. 3.0 m/s pour distribution d'étage
max. 2.0 m/s pour conduite de distribution

Diagramma della perdita di carico per tubi sintetici INSTAFLEX PB:

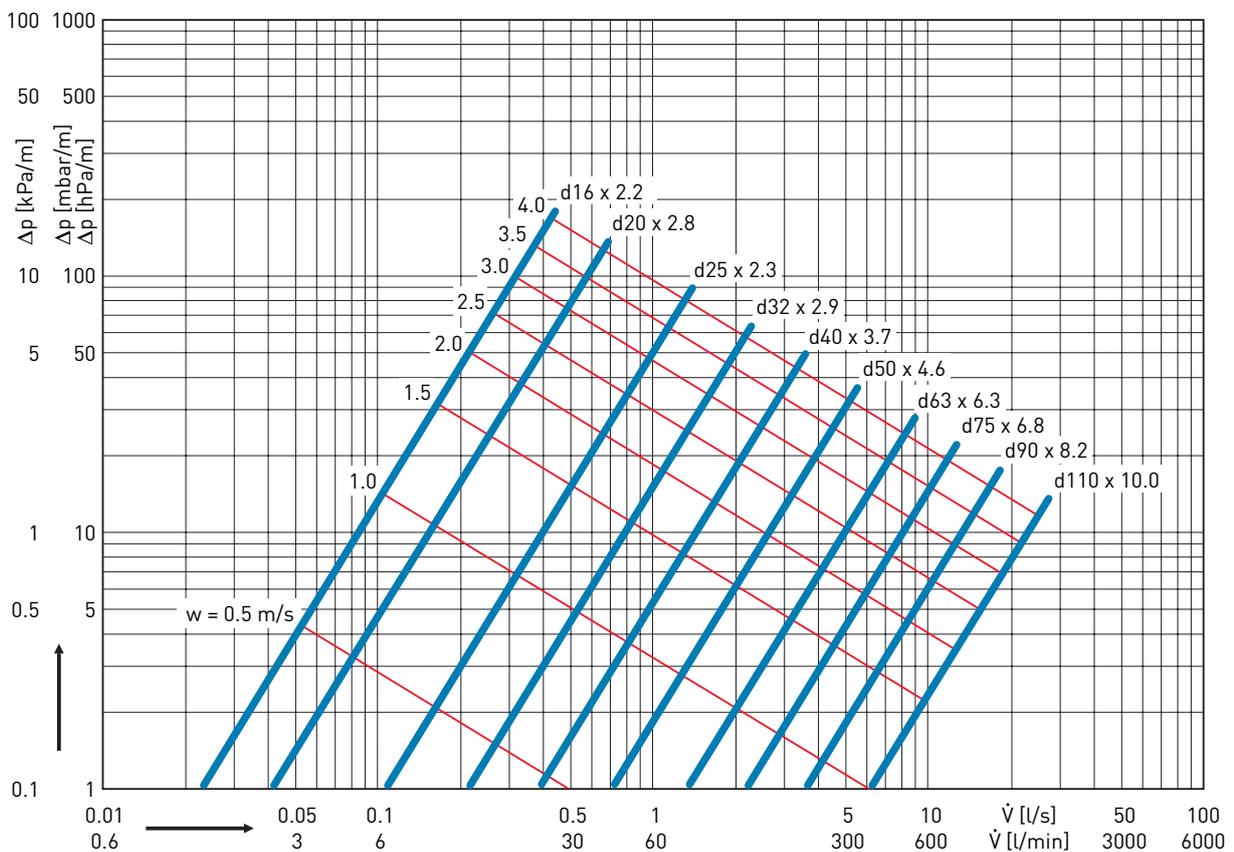
Caduta di pressione per attrito del tubo a dipendenza del flusso volumetrico:

Base di calcolo:

Temperatura d'acqua	= 10°C
Rugosità del tubo k	= 0.007 mm
Viscosità	= 0.00131 Pa·s
Densità ρ	= 999.70 kg/m ³

Portata consigliata dal SSIGA politica W3/2013:

max. 4.0 m/s per linee di getto
max. 3.0 m/s per gruppi di apparecchiature
max. 3.0 m/s per linee di piano
max. 2.0 m/s per linee di distribuzione



d ₁ x s	16 x 2.2		20 x 2.8		25 x 2.3		32 x 2.9		40 x 3.7		50 x 4.6		63 x 5.8	
d ₂	11.6		14.4		20.4		26.2		32.6		40.8		51.4	
Vs	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R
[l/s]	[m/s]	[hPa/m]												
0.01	0.1	0.2	0.1	0.1										
0.02	0.2	0.8	0.1	0.3	0.1	0.1								
0.03	0.3	1.6	0.2	0.6	0.1	0.1								
0.04	0.4	2.7	0.2	1.0	0.1	0.2	0.1	0.1						
0.05	0.5	4.0	0.3	1.4	0.2	0.3	0.1	0.1						
0.06	0.6	5.5	0.4	1.9	0.2	0.4	0.1	0.1						
0.07	0.7	7.2	0.4	2.5	0.2	0.5	0.1	0.1						
0.08	0.8	9.1	0.5	3.2	0.2	0.6	0.1	0.2						
0.09	0.9	11.2	0.6	4.0	0.3	0.7	0.2	0.2						
0.10	1.0	13.7	0.6	4.8	0.3	0.9	0.2	0.3						
0.15	1.4	27.4	0.9	9.7	0.5	1.8	0.3	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1		
0.20	1.9	45.3	1.2	16.1	0.6	3.0	0.4	0.9	0.2	0.3	0.2	0.1		
0.25	2.4	67.1	1.5	23.8	0.8	4.5	0.5	1.3	0.3	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1
0.30	2.8	92.4	1.8	32.7	0.9	6.1	0.6	1.8	0.4	0.6	0.2	0.2	0.1	0.1
0.35	3.3	121.1	2.1	42.9	1.1	8.1	0.6	2.4	0.4	0.8	0.3	0.3	0.2	0.1
0.40	3.8	153.1	2.5	54.2	1.2	10.2	0.7	3.1	0.5	1.1	0.3	0.4	0.2	0.1
0.45	4.3	188.3	2.8	66.7	1.4	12.5	0.8	3.8	0.5	1.3	0.3	0.4	0.2	0.1
0.50			3.1	80.2	1.5	15.1	0.9	4.5	0.6	1.6	0.4	0.5	0.2	0.2
0.55			3.4	94.9	1.7	17.8	1.0	5.4	0.7	1.9	0.4	0.6	0.3	0.2
0.60			3.7	110.5	1.8	20.8	1.1	6.2	0.7	2.2	0.5	0.7	0.3	0.2
0.65			4.0	127.2	2.0	23.9	1.2	7.2	0.8	2.5	0.5	0.9	0.3	0.3
0.70					2.1	27.2	1.3	8.2	0.8	2.9	0.5	1.0	0.3	0.3
0.75					2.3	30.7	1.4	9.2	0.9	3.2	0.6	1.1	0.4	0.4
0.80					2.4	34.4	1.5	10.3	1.0	3.6	0.6	1.2	0.4	0.4
0.85					2.6	38.3	1.6	11.5	1.0	4.0	0.7	1.4	0.4	0.5
0.90					2.8	42.3	1.7	12.7	1.1	4.5	0.7	1.5	0.4	0.5
0.95					2.9	46.5	1.8	14.0	1.1	4.9	0.7	1.7	0.5	0.6
1.00					3.1	50.9	1.9	15.3	1.2	5.4	0.8	1.8	0.5	0.6
1.05					3.2	55.4	1.9	16.7	1.3	5.8	0.8	2.0	0.5	0.7
1.10					3.4	60.2	2.0	18.1	1.3	6.3	0.8	2.2	0.5	0.7
1.15					3.5	65.1	2.1	19.6	1.4	6.9	0.9	2.3	0.6	0.8
1.20							2.2	21.1	1.4	7.4	0.9	2.5	0.6	0.8
1.25							2.3	22.7	1.5	7.9	1.0	2.7	0.6	0.9
1.30							2.4	24.3	1.6	8.5	1.0	2.9	0.6	1.0
1.35							2.5	25.9	1.6	9.1	1.0	3.1	0.7	1.0
1.40							2.6	27.6	1.7	9.7	1.1	3.3	0.7	1.1
1.45							2.7	29.4	1.7	10.3	1.1	3.5	0.7	1.2
1.50							2.8	31.2	1.8	10.9	1.1	3.7	0.7	1.2
1.55							2.9	33.0	1.9	11.6	1.2	3.9	0.7	1.3
1.60							3.0	34.9	1.9	12.2	1.2	4.2	0.8	1.4
1.65							3.1	36.9	2.0	12.9	1.3	4.4	0.8	1.5
1.70							3.2	38.9	2.0	13.6	1.3	4.6	0.8	1.5
1.75							3.2	40.9	2.1	14.3	1.3	4.9	0.8	1.6
1.80							3.3	43.0	2.2	15.0	1.4	5.1	0.9	1.7
1.85							3.4	45.1	2.2	15.8	1.4	5.4	0.9	1.8
1.90							3.5	47.2	2.3	16.5	1.5	5.6	0.9	1.9
1.95									2.3	17.3	1.5	5.9	0.9	1.9
2.00									2.4	18.1	1.5	6.2	1.0	2.0
2.10									2.5	19.7	1.6	6.7	1.0	2.2
2.20									2.6	21.4	1.7	7.3	1.1	2.4
2.30									2.8	23.1	1.8	7.9	1.1	2.6
2.40									2.9	24.9	1.8	8.5	1.2	2.8
2.50									3.0	26.8	1.9	9.1	1.2	3.0
2.60									3.1	28.7	2.0	9.8	1.3	3.2
2.70									3.2	30.7	2.1	10.4	1.3	3.4
2.80									3.4	32.7	2.1	11.1	1.3	3.7
2.90									3.5	34.8	2.2	11.8	1.4	3.9
3.00											2.3	12.6	1.4	4.1
3.10											2.4	13.3	1.5	4.4
3.20											2.4	14.1	1.5	4.6
3.30											2.5	14.9	1.6	4.9
3.40											2.6	15.7	1.6	5.2
3.50											2.7	16.5	1.7	5.4
3.60											2.8	17.3	1.7	5.7
3.70											2.8	18.2	1.8	6.0
3.80											2.9	19.0	1.8	6.3
3.90											3.0	19.9	1.9	6.6
4.00											3.1	20.8	1.9	6.9
4.20													2.0	7.5
4.40													2.1	8.1
4.60													2.2	8.8
4.80													2.3	9.5
5.00													2.4	10.2
5.20													2.5	10.9
5.40													2.6	11.6
5.60													2.7	12.4
5.80													2.8	13.2
6.00													2.9	14.0
6.25													3.0	15.0
6.50													3.1	16.1

INSTAFLEX (60°C)

Druckverlustdiagramm für INSTAFLEX PB-Rohre:

Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit vom Volumenstrom

Berechnungsgrundlage:

Wassertemperatur	= 60°C
Oberflächenrauigkeit k	= 0.007 mm
Viskosität	= 0.00013 Pa·s
Dichte ρ	= 983.19 kg/m ³

Empfohlene Fließgeschwindigkeit nach SVGW Richtlinie W3/2013:

max. 4.0 m/s für Ausstossleitungen
max. 3.0 m/s für Apparategruppen
max. 3.0 m/s für Stockwerksverteilungen
max. 2.0 m/s für Verteilleitungen

Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux INSTAFLEX PB:

Perte de charge par frottement dépendant du débit volumique:

Base de calcul:

Température d'eau	= 60°C
Rugosité des parois k	= 0.007 mm
Viscosité	= 0.00013 Pa·s
Densité ρ	= 983.19 kg/m ³

Débit recommandé pour la politique SSIGE W3/2013:

max. 4.0 m/s pour conduite d'évacuation
max. 3.0 m/s pour groupe d'appareils
max. 3.0 m/s pour distribution d'étage
max. 2.0 m/s pour conduite de distribution

Diagramma della perdita di carico per tubi sintetici INSTAFLEX PB:

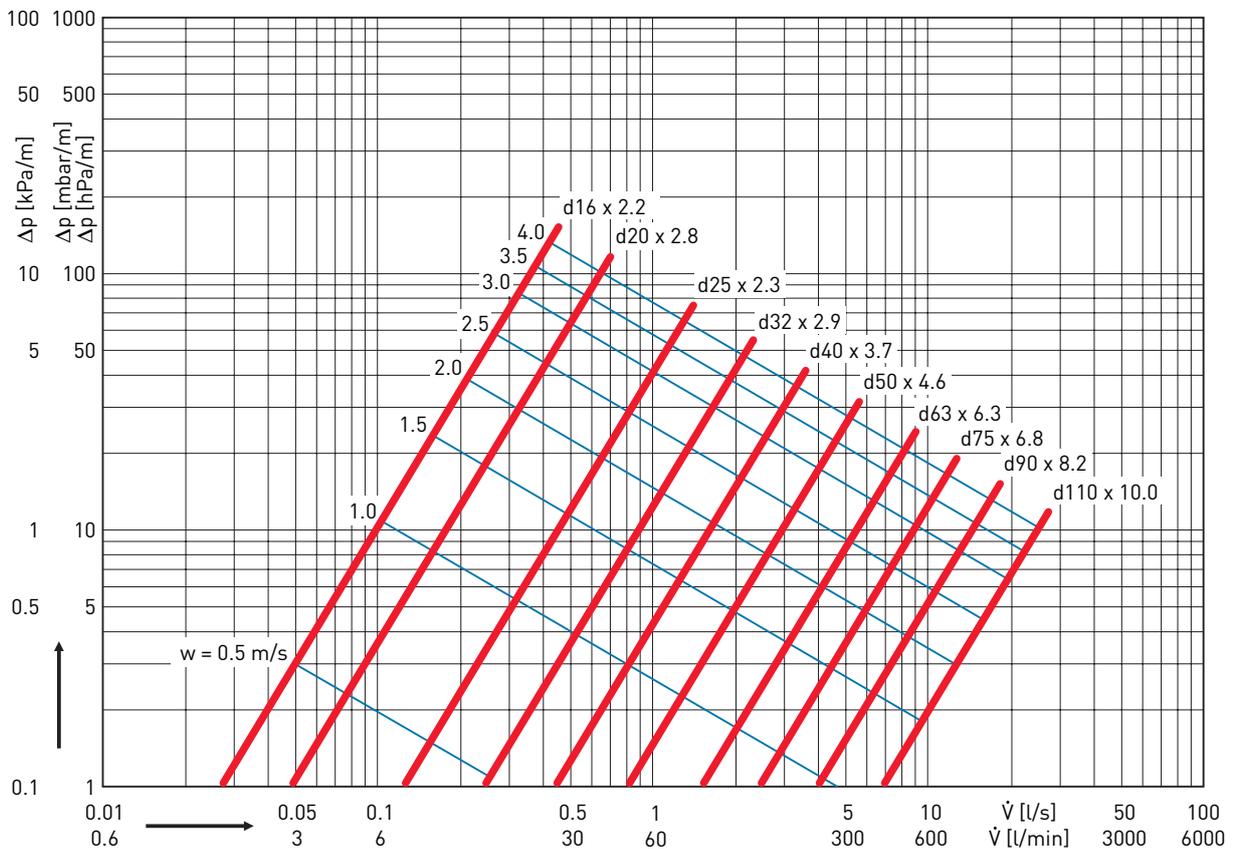
Caduta di pressione per attrito del tubo a dipendenza del flusso volumetrico:

Base di calcolo:

Temperatura d'acqua	= 60°C
Rugosità del tubo k	= 0.007 mm
Viscosità	= 0.00013 Pa·s
Densità ρ	= 983.19 kg/m ³

Portata consigliata dal SSIGA politica W3/2013:

max. 4.0 m/s per linee di getto
max. 3.0 m/s per gruppi di apparecchiature
max. 3.0 m/s per linee di piano
max. 2.0 m/s per linee di distribuzione



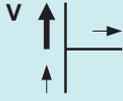
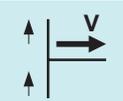
d ₁ x s	16 x 2.2		20 x 2.8		25 x 2.3		32 x 2.9		40 x 3.7		50 x 4.6		63 x 5.8	
d ₂	11.6		14.4		20.4		26.2		32.6		40.8		51.4	
Vs	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R
[l/s]	[m/s]	[hPa/m]												
0.01	0.1	0.2	0.1	0.1										
0.02	0.2	0.6	0.1	0.2										
0.03	0.3	1.2	0.2	0.4	0.1	0.1								
0.04	0.4	2.0	0.2	0.7	0.1	0.1								
0.05	0.5	3.0	0.3	1.1	0.2	0.2	0.1	0.1						
0.06	0.6	4.2	0.4	1.5	0.2	0.3	0.1	0.1						
0.07	0.7	5.5	0.4	1.9	0.2	0.4	0.1	0.1						
0.08	0.8	7.0	0.5	2.5	0.2	0.5	0.1	0.1						
0.09	0.9	8.6	0.6	3.0	0.3	0.6	0.2	0.2						
0.10	1.0	10.6	0.6	3.7	0.3	0.7	0.2	0.2	0.1	0.1				
0.15	1.4	21.4	0.9	7.6	0.5	1.4	0.3	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1		
0.20	1.9	35.8	1.2	12.6	0.6	2.4	0.4	0.7	0.2	0.2	0.2	0.1		
0.25	2.4	53.2	1.5	18.8	0.8	3.5	0.5	1.1	0.3	0.4	0.2	0.1		
0.30	2.8	73.7	1.8	26.0	0.9	4.9	0.6	1.5	0.4	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1
0.35	3.3	97.0	2.1	34.2	1.1	6.4	0.6	1.9	0.4	0.7	0.3	0.2	0.2	0.1
0.40	3.8	123.0	2.5	43.4	1.2	8.1	0.7	2.4	0.5	0.8	0.3	0.3	0.2	0.1
0.45	4.3	151.8	2.8	53.6	1.4	10.0	0.8	3.0	0.5	1.0	0.3	0.4	0.2	0.1
0.50			3.1	64.6	1.5	12.1	0.9	3.6	0.6	1.3	0.4	0.4	0.2	0.1
0.55			3.4	76.6	1.7	14.3	1.0	4.3	0.7	1.5	0.4	0.5	0.3	0.2
0.60			3.7	89.5	1.8	16.7	1.1	5.0	0.7	1.7	0.5	0.6	0.3	0.2
0.65			4.0	103.2	2.0	19.3	1.2	5.8	0.8	2.0	0.5	0.7	0.3	0.2
0.70					2.1	22.0	1.3	6.6	0.8	2.3	0.5	0.8	0.3	0.3
0.75					2.3	24.9	1.4	7.5	0.9	2.6	0.6	0.9	0.4	0.3
0.80					2.4	27.9	1.5	8.4	1.0	2.9	0.6	1.0	0.4	0.3
0.85					2.6	31.1	1.6	9.3	1.0	3.3	0.7	1.1	0.4	0.4
0.90					2.8	34.4	1.7	10.3	1.1	3.6	0.7	1.2	0.4	0.4
0.95					2.9	37.9	1.8	11.4	1.1	4.0	0.7	1.3	0.5	0.4
1.00					3.1	41.6	1.9	12.5	1.2	4.3	0.8	1.5	0.5	0.5
1.05					3.2	45.3	1.9	13.6	1.3	4.7	0.8	1.6	0.5	0.5
1.10					3.4	49.2	2.0	14.8	1.3	5.2	0.8	1.7	0.5	0.6
1.15					3.5	53.3	2.1	16.0	1.4	5.6	0.9	1.9	0.6	0.6
1.20							2.2	17.2	1.4	6.0	0.9	2.0	0.6	0.7
1.25							2.3	18.5	1.5	6.5	1.0	2.2	0.6	0.7
1.30							2.4	19.9	1.6	6.9	1.0	2.4	0.6	0.8
1.35							2.5	21.3	1.6	7.4	1.0	2.5	0.7	0.8
1.40							2.6	22.7	1.7	7.9	1.1	2.7	0.7	0.9
1.45							2.7	24.2	1.7	8.4	1.1	2.9	0.7	0.9
1.50							2.8	25.7	1.8	9.0	1.1	3.0	0.7	1.0
1.55							2.9	27.2	1.9	9.5	1.2	3.2	0.7	1.1
1.60							3.0	28.8	1.9	10.0	1.2	3.4	0.8	1.1
1.65							3.1	30.4	2.0	10.6	1.3	3.6	0.8	1.2
1.70							3.2	32.1	2.0	11.2	1.3	3.8	0.8	1.2
1.75							3.2	33.8	2.1	11.8	1.3	4.0	0.8	1.3
1.80							3.3	35.5	2.2	12.4	1.4	4.2	0.9	1.4
1.85							3.4	37.3	2.2	13.0	1.4	4.4	0.9	1.5
1.90							3.5	39.1	2.3	13.6	1.5	4.6	0.9	1.5
1.95									2.3	14.3	1.5	4.9	0.9	1.6
2.00									2.4	15.0	1.5	5.1	1.0	1.7
2.10									2.5	16.3	1.6	5.5	1.0	1.8
2.20									2.6	17.7	1.7	6.0	1.1	2.0
2.30									2.8	19.2	1.8	6.5	1.1	2.1
2.40									2.9	20.7	1.8	7.0	1.2	2.3
2.50									3.0	22.3	1.9	7.6	1.2	2.5
2.60									3.1	23.9	2.0	8.1	1.3	2.7
2.70									3.2	25.5	2.1	8.7	1.3	2.9
2.80									3.4	27.2	2.1	9.2	1.3	3.0
2.90									3.5	29.0	2.2	9.8	1.4	3.2
3.00											2.3	10.5	1.4	3.4
3.10											2.4	11.1	1.5	3.6
3.20											2.4	11.7	1.5	3.9
3.30											2.5	12.4	1.6	4.1
3.40											2.6	13.1	1.6	4.3
3.50											2.7	13.8	1.7	4.5
3.60											2.8	14.5	1.7	4.8
3.70											2.8	15.2	1.8	5.0
3.80											2.9	15.9	1.8	5.2
3.90											3.0	16.7	1.9	5.5
4.00											3.1	17.5	1.9	5.7
4.20													2.0	6.3
4.40													2.1	6.8
4.60													2.2	7.4
4.80													2.3	7.9
5.00													2.4	8.5
5.20													2.5	9.2
5.40													2.6	9.8
5.60													2.7	10.5
5.80													2.8	11.1
6.00													2.9	11.8
6.25													3.0	12.7
6.50													3.1	13.6

Druckverluste in INSTAFLEX Klemm-Systemteilen (Wasser 10°C)

Art. Nr.	Bezeichnung	Symbol	DN/d	ζ -Wert (bei 2m/s)	Äquivalente Rohrlänge in m	
760.857.187	Dose einfach 90°		1/2"-d16	12.6	7.02	
760.857.188			1/2"-d20	3.1	1.73	
760.857.189			3/4"-d20	11.2	9.00	
760.857.190	Dose doppelt 90°		Ausfluss	1/2"-d16-d16	10.9	6.07
760.857.192			1/2"-d16-d20	7.3	4.07	
760.857.193			1/2"-d20-d20	8.6	5.42	
760.857.190		Durchfluss		1/2"-d16-d16	3.3	1.52
760.857.192			1/2"-d16-d20	2.6	1.20	
760.857.193			1/2"-d20-d16	4.2	2.59	
760.857.007	Armaturenan- schluss einfach		1/2"-d16	9.5	5.29	
760.857.011			1/2"-d20	3.8	2.40	
760.857.012			3/4"-d20	11.4	9.16	
760.857.014	Armaturenan- schluss doppelt		Ausfluss	1/2"-d16-d16	9.4	5.24
760.857.013			1/2"-d16-d16	10.2	5.68	
760.857.015			1/2"-d20-d20	8.5	5.38	
760.857.014		Durchfluss		1/2"-d16-d16	2.6	1.20
760.857.013			1/2"-d16-d16	4.8	2.22	
760.857.015			1/2"-d20-d20	5.0	3.08	
760.857.061	Verteiler 3/4"	Ausfluss		3/4"-d16	2.1	0.97
760.857.062		Durchfluss		3/4"-d20	1.9	1.17
760.857.070	Verteiler 1"	Ausfluss		1"-d16	2.0	0.92
760.857.070		Durchfluss		1"-d16	1.4	1.17
760.857.047	Winkel 90°		d16	5.4	2.49	
760.857.048			d20	4.0	2.47	
760.857.054	T-Stücke egal	Durchfluss		d16	1.7	0.78
760.857.055				d20	1.1	0.68
760.857.054		Abzweig		d16	5.6	2.58
760.857.055				d20	4.4	2.71

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverluste in INSTAFLEX Klemm-Systemteilen (Wasser 10°C)

Art. Nr.	Bezeichnung	Symbol	DN/d	ζ -Wert (bei 2m/s)	Äquivalente Rohrlänge in m		
760.857.056	T-Stücke reduziert		d16-d20-d20	1.5	0.69		
760.857.057			Durchfluss	d20-d16-d16	1.1	0.68	
760.857.058				d20-d20-d16	1.1	0.68	
760.857.056		Abzweig		d20-d16-d20	3.9	1.80	
760.857.057					d20-d16-d16	3.5	1.84
760.857.058					d20-d20-d16	3.9	1.80
760.857.054	Kupplung		d16	1.5	0.69		
760.857.046				d20	1.2	0.74	

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverlustwerte in GF JRG Armaturen (Wasser 10°C)

Katalog Nr.	Bezeichnung	Symbol	Dimension (")	Kvs-Wert [m ³ /h]	ζ-Wert [-]	Äquivalente Rohrlänge in m
1682.240	Rückschlagklappe		½	6.5	0.8	0.4
1682.320	Rückschlagklappe		¾	15.3	0.8	0.6
1682.400	Rückschlagklappe		1	29.4	0.4	0.4
1682.480	Rückschlagklappe		1¼	60.0	0.3	0.4
1682.560	Rückschlagklappe		1½	75.0	.6	1.1
1682.640	Rückschlagklappe		2	114.0	0.4	0.9
1812.240	Schrägfilter, 250 µm		½	4.2	10.4	5.8
1812.320	Schrägfilter, 250 µm		¾	7.0	7.7	6.2
1812.400	Schrägfilter, 250 µm		1	12.4	5.4	5.7
1812.480	Schrägfilter, 250 µm		1¼	19.4	5.4	7.9
1812.560	Schrägfilter, 250 µm		1½	27.7	6.8	12.0
1812.640	Schrägfilter, 250 µm		2	39.5	5.4	12.7
1812.720	Schrägfilter, 560 µm		2½	67.3	4.9	15.8
1830.400	Feinfilter		1	11.2	5.0	5.3
1830.480	Feinfilter		1¼	16.3	6.3	9.3
1830.560	Feinfilter		1½	17.9	12.8	22.7
1830.640	Feinfilter		2	19.0	27.7	65.2
1836.400	Feinfilter		1	11.2	5.0	5.3
1836.480	Feinfilter		1¼	16.3	6.3	9.3
1836.560	Feinfilter		1½	17.9	12.8	22.7
1836.640	Feinfilter		2	19.0	27.7	65.2
1840.400	Feinfilter mit Umgehung JRG LegioStop		1	8.5	8.7	9.2
1840.480	Feinfilter mit Umgehung JRG LegioStop		1¼	13.0	10.0	14.7
1840.560	Feinfilter mit Umgehung JRG LegioStop		1½	15.2	17.7	31.4
1840.640	Feinfilter mit Umgehung JRG LegioStop		2	17.9	31.3	73.7
1846.400	Feinfilter mit Umgehung JRG LegioStop		1	8.5	8.7	9.2
1846.480	Feinfilter mit Umgehung JRG LegioStop		1¼	13.0	10.0	14.7
1846.560	Feinfilter mit Umgehung JRG LegioStop		1½	15.2	17.7	31.4
1846.640	Feinfilter mit Umgehung JRG LegioStop		2	17.9	31.3	73.7
1850.065	Schrägfilter		65	122.6	1.9	-
1850.080	Schrägfilter		80	196.3	1.7	-
1850.100	Schrägfilter		100	298.1	1.8	-
1870.025	JRG CleanLine Filter		1	14.7	2.9	3.1
1870.032	JRG CleanLine Filter		1¼	18.3	5.0	7.4

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverlustwerte in GF JRG Armaturen (Wasser 10°C)

Katalog Nr.	Bezeichnung	Symbol	Dimension (")	Kvs-Wert [m ³ /h]	ζ-Wert [-]	Äquivalente Rohrlänge in m
5120.100	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		1-20	6.3	6.5	6.9
5120.110	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		1-25	9.3	7.3	7.7
5120.200	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		1¼-20	6.3	6.5	9.6
5120.210	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		1¼-25	9.3	7.3	10.7
5120.220	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		1¼-32	14.1	8.4	12.4
5120.300	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		1½-20	6.3	6.5	11.5
5120.310	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		1½-25	9.3	7.3	12.9
5120.320	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		1½-32	14.1	8.4	14.9
5120.330	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		1½-40	18.9	11.5	20.4
5120.400	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		2-20	6.3	6.5	15.3
5120.410	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		2-25	9.3	7.3	17.2
5120.420	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		2-32	14.1	8.4	19.8
5120.430	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		2-40	18.9	11.5	27.1
5120.440	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		2-50	32.8	9.3	21.9
5120.500	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		2½-25	9.3	7.3	23.5
5120.510	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		2½-32	14.1	8.4	27.0
5120.520	Batterieventil JRGUSIT JRG LegioStop		2½-40	18.9	11.5	37.0

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverlustwerte in GF JRG Armaturen (Wasser 10°C)

Katalog Nr.	Bezeichnung	Symbol	Dimension (")	Kvs-Wert [m ³ /h]	ζ-Wert [-]	Äquivalente Rohrlänge in m
5151.100	Batterieventil JRGUSIT NG		25-20	11.1	2.1	2.2
5151.110	Batterieventil JRGUSIT NG		25-25	16.2	2.4	2.5
5151.200	Batterieventil JRGUSIT NG		32-20	11.1	2.1	3.1
5151.210	Batterieventil JRGUSIT NG		32-25	16.2	2.4	3.5
5151.220	Batterieventil JRGUSIT NG		32-32	25.4	2.6	3.8
5151.300	Batterieventil JRGUSIT NG		40-20	11.1	2.1	3.7
5151.310	Batterieventil JRGUSIT NG		40-25	16.2	2.4	4.3
5151.320	Batterieventil JRGUSIT NG		40-32	25.4	2.6	4.6
5151.330	Batterieventil JRGUSIT NG		40-40	32.8	3.8	6.7
5151.400	Batterieventil JRGUSIT NG		50-20	11.1	2.1	4.9
5151.410	Batterieventil JRGUSIT NG		50-25	16.2	2.4	5.7
5151.420	Batterieventil JRGUSIT NG		50-32	25.4	2.6	6.1
5151.430	Batterieventil JRGUSIT NG		50-40	32.8	3.8	9.0
5151.440	Batterieventil JRGUSIT NG		50-50	63.4	2.5	5.9
5151.500	Batterieventil JRGUSIT NG		65-25	16.2	2.4	7.7
5151.510	Batterieventil JRGUSIT NG		65-32	25.4	2.6	8.4
5151.520	Batterieventil JRGUSIT NG	65-40	32.8	3.8	12.2	
5151.530	Batterieventil JRGUSIT NG	65-50	63.4	2.5	8.0	
5151.540	Batterieventil JRGUSIT NG	65-65	82.3	2.5	8.0	
5191.400	Verteilarmatur JRGUSIT Combi, JRG LegioStop, 25-25-25-KW, Abgang 1		25-25-25	11.9	4.4	4.7
5191.400	Verteilarmatur JRGUSIT Combi, JRG LegioStop, 25-25-25-KW, Abgang 2		25-25-25	12.1	4.3	4.6
5191.480	Verteilarmatur JRGUSIT Combi, JRG LegioStop, 25-25-25-KW, Abgang 1		32-25-25	11.9	4.4	4.7
5191.480	Verteilarmatur JRGUSIT Combi, JRG LegioStop, 25-25-25-KW, Abgang 2		32-25-25	12.1	4.3	4.6
5200.240	Schrägsitzventil JRG LegioStop		½	6.2	2.1	1.2
5200.320	Schrägsitzventil JRG LegioStop		¾	12.3	1.7	1.4
5200.400	Schrägsitzventil JRG LegioStop		1	20.5	1.5	1.6
5200.480	Schrägsitzventil JRG LegioStop		1¼	34.8	1.4	2.1
5200.560	Schrägsitzventil JRG LegioStop		1½	50.3	1.6	2.8
5200.640	Schrägsitzventil JRG LegioStop		2	83.3	1.4	3.3
5200.720	Schrägsitzventil JRG LegioStop		2½	106.0	1.5	4.8
5200.800	Schrägsitzventil JRG LegioStop		3	225.3	1.5	6.0

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverlustwerte in GF JRG Armaturen (Wasser 10°C)

Katalog Nr.	Bezeichnung	Symbol	Dimension (")	Kvs-Wert [m ³ /h]	ζ-Wert [-]	Äquivalente Rohrlänge in m
5207.015	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress/Sanpress		d15	6.2	1.5	0.8
5207.018	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress/Sanpress		d18	6.2	2.6	2.1
5207.022	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress/Sanpress		d22	12.3	2.4	2.5
5207.028	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress/Sanpress		d28	20.5	2.0	2.9
5207.035	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress/Sanpress		d35	34.8	1.8	3.2
5207.042	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress/Sanpress		d42	50.3	1.9	4.5
5207.054	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress/Sanpress		d54	83.3	1.7	5.5
5208.015	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress			d15	6.2	1.5
5208.018	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress	d18		6.2	2.6	2.1
5208.022	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress	d22		12.3	2.4	2.5
5208.028	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress	d28		20.5	2.0	2.9
5208.035	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress	d35		34.8	1.8	3.2
5208.042	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress	d42		50.3	1.9	4.5
5208.054	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress	d54		83.3	1.7	5.5

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverlustwerte in GF JRG Armaturen (Wasser 10°C)

Katalog Nr.	Bezeichnung	Symbol	Dimension (")	Kvs-Wert [m ³ /h]	ζ-Wert [-]	Äquivalente Rohrlänge in m
5211.015	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Aussengewinde BR1		¾	6.2	2.1	1.2
5211.020	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Aussengewinde BR1		1	12.3	1.7	1.4
5211.025	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Aussengewinde BR1		1¼	20.5	1.5	1.6
5211.032	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Aussengewinde BR1		1½	34.8	1.4	2.1
5211.040	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Aussengewinde BR1		1¾	50.3	1.6	2.8
5211.050	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Aussengewinde BR1		2⅝	83.3	1.4	3.3
5211.065	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Aussengewinde BR1		2½	106.0	1.5	4.8
5211.080	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Aussengewinde BR1		3	225.3	1.5	6.0
5213.015	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Verschraubung Mapress		d15	6.2	1.1	0.6
5213.018	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Verschraubung Mapress		d18	6.2	2.3	1.8
5213.022	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Verschraubung Mapress		d22	12.3	1.9	2.0
5213.028	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Verschraubung Mapress		d28	20.5	1.7	2.5
5213.035	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Verschraubung Mapress		d35	34.8	1.5	2.7
5213.042	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Verschraubung Mapress		d42	50.3	1.7	4.0
5213.054	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Verschraubung Mapress		d54	83.3	1.5	4.8

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverlustwerte in GF JRG Armaturen (Wasser 10°C)

Katalog Nr.	Bezeichnung	Symbol	Dimension (")	Kvs-Wert [m ³ /h]	ζ-Wert [-]	Äquivalente Rohrlänge in m
5221.240	Schrägsitzventil JRG LegioStop		½	6.2	2.1	1.2
5221.320	Schrägsitzventil JRG LegioStop		¾	12.3	1.7	1.4
5221.400	Schrägsitzventil JRG LegioStop		1	20.5	1.5	1.6
5221.480	Schrägsitzventil JRG LegioStop		1¼	34.8	1.4	2.1
5221.560	Schrägsitzventil JRG LegioStop		1½	50.3	1.6	2.8
5221.640	Schrägsitzventil JRG LegioStop		2	83.3	1.4	3.3
5221.720	Schrägsitzventil JRG LegioStop		2½	106.0	1.5	4.8
5221.800	Schrägsitzventil JRG LegioStop		3	225.3	1.5	6.0
5222.016	Schrägsitzventil JRG LegioStop Sanipex MT		d16	6.2	2.1	1.2
5222.020	Schrägsitzventil JRG LegioStop Sanipex MT		d20	6.2	2.1	1.2
5222.026	Schrägsitzventil JRG LegioStop Sanipex MT		d26	12.3	1.7	1.4
5222.032	Schrägsitzventil JRG LegioStop Sanipex MT		d32	20.5	1.5	1.6
5222.040	Schrägsitzventil JRG LegioStop Sanipex MT		d40	34.8	1.4	2.1
5222.050	Schrägsitzventil JRG LegioStop Sanipex MT		d50	50.3	1.6	2.8
5222.063	Schrägsitzventil JRG LegioStop Sanipex MT		d63	83.3	1.4	3.3
5225.015	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Steckverbindung			d15	6.2	2.1
5225.018	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Steckverbindung	d18		6.2	2.1	1.2
5225.022	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Steckverbindung	d22		12.3	1.7	1.4
5225.028	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Steckverbindung	d28		20.5	1.5	1.6
5225.035	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Steckverbindung	d35		34.8	1.4	2.1
5225.042	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Steckverbindung	d42		50.3	1.6	2.8
5225.054	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Steckverbindung	d54		83.3	1.4	3.3

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverlustwerte in GF JRG Armaturen (Wasser 10°C)

Katalog Nr.	Bezeichnung	Symbol	Dimension (")	Kvs-Wert [m ³ /h]	ζ-Wert [-]	Äquivalente Rohrlänge in m
5227.015	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress/Sanpress		d15	6.2	1.5	0.8
5227.018	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress/Sanpress		d18	6.2	2.6	2.1
5227.022	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress/Sanpress		d22	12.3	2.4	2.5
5227.028	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress/Sanpress		d28	20.5	2.0	2.9
5227.035	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress/Sanpress		d35	34.8	1.8	3.2
5227.042	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress/Sanpress		d42	50.3	1.9	4.5
5227.054	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress/Sanpress		d54	83.3	1.7	5.5
5228.015	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress		d15	6.2	1.5	0.8
5228.018	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress		d18	6.2	2.6	2.1
5228.022	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress		d22	12.3	2.4	2.5
5228.028	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress		d28	20.5	2.0	2.9
5228.035	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress		d35	34.8	1.8	3.2
5228.042	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress		d42	50.3	1.9	4.5
5228.054	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress		d54	83.3	1.7	5.5

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverlustwerte in GF JRG Armaturen (Wasser 10°C)

Katalog Nr.	Bezeichnung	Symbol	Dimension (")	Kvs-Wert [m ³ /h]	ζ-Wert [-]	Äquivalente Rohrlänge in m
5229.016	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mepla		d16	6.2	2.1	1.2
5229.020	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mepla		d20	6.2	3.1	2.5
5229.026	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mepla		d26	12.3	3.2	3.4
5229.032	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mepla		d32	20.5	2.5	3.7
5229.040	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mepla		d40	34.8	2.1	3.7
5229.050	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mepla		d50	50.3	2.3	5.4
5229.063	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mepla		d63	83.3	2.0	6.4
5234.015	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Verschraubungen Optipress/Sanpress		d15	6.2	1.1	0.6
5234.018	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Verschraubungen Optipress/Sanpress		d18	6.2	2.3	1.8
5234.022	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Verschraubungen Optipress/Sanpress		d22	12.3	1.9	2.0
5234.028	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Verschraubungen Optipress/Sanpress		d28	20.5	1.7	2.5
5234.035	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Verschraubungen Optipress/Sanpress		d35	34.8	1.5	2.7
5234.042	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Verschraubungen Optipress/Sanpress		d42	50.3	1.7	4.0
5234.054	Schrägsitzventil JRG LegioStop mit Verschraubungen Optipress/Sanpress		d54	83.3	1.5	4.8

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverlustwerte in GF JRG Armaturen (Wasser 10°C)

Katalog Nr.	Bezeichnung	Symbol	Dimension (")	Kvs-Wert [m ³ /h]	ζ-Wert [-]	Äquivalente Rohrlänge in m
5350.240	Geradsitzventil JRG LegioStop		½	2.7	11.5	6.4
5350.320	Geradsitzventil JRG LegioStop		¾	4.8	11.1	8.9
5350.400	Geradsitzventil JRG LegioStop		1	8.2	9.2	9.7
5350.480	Geradsitzventil JRG LegioStop		1¼	13.7	9.0	13.2
5350.560	Geradsitzventil JRG LegioStop		1½	19.0	11.3	20.0
5350.640	Geradsitzventil JRG LegioStop		2	30.9	10.5	24.7
5350.720	Geradsitzventil JRG LegioStop		2½	55.3	9.3	29.9
5354.016	Geradsitzventil JRG LegioStop Sanipex MT		d16	2.7	11.5	6.4
5354.020	Geradsitzventil JRG LegioStop Sanipex MT		d20	2.7	11.5	9.2
5354.026	Geradsitzventil JRG LegioStop Sanipex MT		d26	4.8	11.1	11.7
5354.032	Geradsitzventil JRG LegioStop Sanipex MT		d32	8.2	9.2	13.5
5357.015	Geradsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress		d15	2.7	5.2	2.9
5357.018	Geradsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress		d18	2.7	11.6	9.3
5357.022	Geradsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress		d22	4.8	11.9	12.6
5357.028	Geradsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Optipress		d28	8.2	9.8	14.4
5358.015	Geradsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress		d15	2.7	5.2	2.9
5358.018	Geradsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress		d18	2.7	11.6	9.3
5358.022	Geradsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress		d22	4.8	11.9	12.6
5358.028	Geradsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mapress		d28	8.2	9.8	14.4

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverlustwerte in GF JRG Armaturen (Wasser 10°C)

Katalog Nr.	Bezeichnung	Symbol	Dimension (")	Kvs-Wert [m ³ /h]	ζ-Wert [-]	Äquivalente Rohrlänge in m
5359.016	Geradsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mepla		d16	2.7	5.8	3.2
5359.020	Geradsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mepla		d20	2.7	12.1	9.7
5359.026	Geradsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mepla		d26	4.8	12.6	13.3
5359.032	Geradsitzventil JRG LegioStop mit Übergang Mepla		d32	8.2	10.3	15.2
5371.240	Geradsitzventil JRG LegioStop		½	2.7	11.5	6.4
5371.320	Geradsitzventil JRG LegioStop		¾	4.8	11.1	8.9
5371.400	Geradsitzventil JRG LegioStop		1	8.2	9.2	9.7
5371.480	Geradsitzventil JRG LegioStop		1¼	13.7	9.0	13.2
5371.560	Geradsitzventil JRG LegioStop		1½	19.0	11.3	20.0
5371.640	Geradsitzventil JRG LegioStop		2	30.9	10.5	24.7
5371.720	Geradsitzventil JRG LegioStop		2½	55.3	9.3	29.9
5444.000	Unterputz-Geradsitz-Verteilventil 4-fach JRG LegioStop Sanipex Classic		¾	4.1	15.4	12.3
5444.002	Unterputz-Geradsitz-Verteilventil 4-fach JRG LegioStop Sanipex Classic		¾	3.6	20.2	16.2
5450.110	Wasserzähler für Kaltwasser		½	3.1	9.0	5.0
5450.010	Wasserzähler für Kaltwasser		¾	3.1	28.4	22.7
5450.120	Wasserzähler für Warmwasser		½	3.1	9.0	5.0
5450.020	Wasserzähler für Warmwasser		¾	3.1	28.4	22.7

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverlustwerte in GF JRG Armaturen (Wasser 10°C)

Katalog Nr.	Bezeichnung	Symbol	Dimension (")	Kvs-Wert [m ³ /h]	ζ-Wert [-]	Äquivalente Rohrlänge in m
5452.000	Wasserzähler mit Impulsgeber			3.1	28.4	22.7
5458.045	Apsperreinheit JRG LegioStop ohne Zähler		¾	6.1	7.5	6.0
5458.055	Apsperreinheit JRG LegioStop mit Zähler		¾	3.8	19.4	15.5
5900.240	Unterputz-Gradsitzventil JRG LegioStop		½	5.0	3.2	1.8
5900.320	Unterputz-Gradsitzventil JRG LegioStop		¾	6.1	6.8	5.4
5900.400	Unterputz-Gradsitzventil JRG LegioStop		1	6.9	13.2	14.0
5910.320	Unterputz-Absperrgarnitur JRG LegioStop ohne Zähler		¾	6.2	6.7	5.4
5916.320	Unterputz-Absperrgarnitur JRG LegioStop mit Zähler		¾	3.8	18.1	14.5
5920.240	Unterputz-Eck-Gradsitzventil JRG LegioStop		½	5.6	2.6	1.5
5920.320	Unterputz-Eck-Gradsitzventil JRG LegioStop		¾	8.4	3.6	2.9
5921.240	Unterputz-Eck-Geradsitzventil JRG LegioStop		½	5.6	2.6	1.5
5921.320	Unterputz-Eck-Geradsitzventil JRG LegioStop		¾	8.4	3.6	2.9

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverlustwerte in GF JRG Armaturen (Wasser 10°C)

Katalog Nr.	Bezeichnung	Symbol	Dimension (")	Kvs-Wert [m ³ /h]	ζ-Wert [-]	Äquivalente Rohrlänge in m
5925.015	Unterputz-Geradsitzventil JRG LegioStop mit Steckverbindung		12	2.7	11.5	6.4
5925.018	Unterputz-Geradsitzventil JRG LegioStop mit Steckverbindung		15	2.7	11.5	9.2
5925.022	Unterputz-Geradsitzventil JRG LegioStop mit Steckverbindung		20	4.8	11.1	11.7
5925.028	Unterputz-Geradsitzventil JRG LegioStop mit Steckverbindung		25	8.2	9.2	13.5
6020.080	Kugelhahn		1/4	5.4	0.2	-
6020.160	Kugelhahn		3/8	6.0	0.4	-
6020.240	Kugelhahn		1/2	16.3	0.3	0.2
6020.320	Kugelhahn		3/4	29.5	0.3	0.2
6020.400	Kugelhahn		1	43.0	0.3	0.3
6020.480	Kugelhahn		1 1/4	89.0	0.2	0.3
6020.560	Kugelhahn		1 1/2	230.0	0.1	0.2
6020.640	Kugelhahn		2	265.0	0.1	0.2
6020.720	Kugelhahn	2 1/2	518.0	0.1	-	
6020.800	Kugelhahn	3	820.0	0.1	-	
6023.080	Kugelhahn mit Flügelgriff		1/4	5.4	0.2	-
6023.160	Kugelhahn mit Flügelgriff		3/8	6.0	0.4	-
6023.240	Kugelhahn mit Flügelgriff		1/2	16.3	0.3	0.2
6023.320	Kugelhahn mit Flügelgriff		3/4	29.5	0.3	0.2
6023.400	Kugelhahn mit Flügelgriff		1	43.0	0.3	0.3

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Druckverlustwerte in GF JRG Armaturen (Wasser 10°C)

Katalog Nr.	Bezeichnung	Symbol	Dimension (")	Kvs-Wert [m ³ /h]	ζ-Wert [-]	Äquivalente Rohrlänge in m
6041.016	Kugelhahn PN 10 mit MT-Bördelverschraubung		d16	5.4	0.2	0.1
6041.020	Kugelhahn PN 10 mit MT-Bördelverschraubung		d20	6.0	0.4	0.3
6041.026	Kugelhahn PN 10 mit MT-Bördelverschraubung		d26	16.3	0.3	0.3
6041.032	Kugelhahn PN 10 mit MT-Bördelverschraubung		d32	29.5	0.3	0.4
6041.040	Kugelhahn PN 10 mit MT-Bördelverschraubung		d40	43.0	0.3	0.5
6050.080	Kugelhahn aus NIRO-Stahl		¼	5.4	0.2	-
6050.160	Kugelhahn aus NIRO-Stahl		⅜	6.0	0.4	-
6050.240	Kugelhahn aus NIRO-Stahl		½	16.3	0.3	0.2
6050.320	Kugelhahn aus NIRO-Stahl		¾	29.5	0.3	0.2
6050.400	Kugelhahn aus NIRO-Stahl		1	43.0	0.3	0.3
6050.480	Kugelhahn aus NIRO-Stahl		1¼	89.0	0.2	0.3
6050.560	Kugelhahn aus NIRO-Stahl		1½	230.0	0.1	0.2
6050.640	Kugelhahn aus NIRO-Stahl		2	265.0	0.1	0.2
6050.720	Kugelhahn aus NIRO-Stahl		2½	518.0	0.1	0.3
6050.800	Kugelhahn aus NIRO-Stahl		3	820.0	0.1	0.4

Die Werte wurden gemäss den Vorgaben des SVGW (SN EN 1267) ermittelt.

Brauchwasserpumpen



AXW 10

Baulänge	120 mm
Betriebsdruck max.	10 bar
Mediumtemperatur	+15°C bis +85°C
Zulässige Wasserhärte	65°C (max. 35°fH = 20°dH) 85°C (max. 25°fH = 14°dH)
Erforderlicher Betriebsdruck bei bei 75°C Wassertemperatur	500 m über Meer 0,05 bar
bei 85°C Wassertemperatur	0,30 bar
Pro ±100 m Höhe	±0,01 bar
Gewicht	2,3 kg

Spannung	1×230 V, 50 Hz	
Strom	Regelung	0,04...0,08 A
	min	0,04 A
Leistung	Regelung	4...7 W
	min	4 W

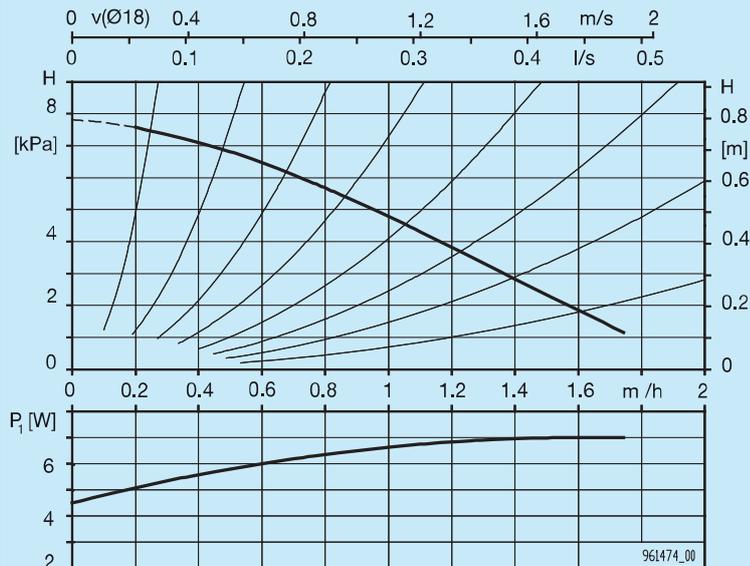
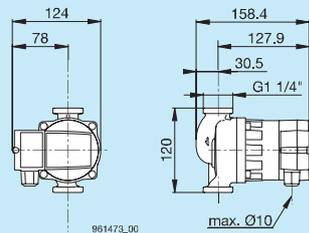
Zur Vermeidung von Kondenswasserbildung muss die Mediumtemperatur immer höher sein als die Umgebungstemperatur.

Umgebungstemp. °C	Medientemperatur °C	
	min.	max.
15	15	85
30	30	85
35	35	85
40	40	70

Die Pumpe ist mit internem elektrischem Motorschutz ausgerüstet und benötigt keinen externen Motorschutz.

Pumpengehäuse: Bronze

Option:
Absperset



AXW 12, AXW 12-1

Baulänge	120/180 mm
Betriebsdruck max.	10 bar
Mediumtemperatur	+15°C bis +85°C
Zulässige Wasserhärte	65°C (max. 35°fH = 20°dH) 85°C (max. 25°fH = 14°dH)
Erforderlicher Betriebsdruck bei bei 75°C Wassertemperatur	500 m über Meer 0,05 bar
bei 85°C Wassertemperatur	0,30 bar
Pro ±100 m Höhe	±0,01 bar
Gewicht	2,3 kg

Spannung	1×230 V, 50 Hz	
Strom	Regelung	0,05...0,19 A
	min	0,05 A
Leistung	Regelung	5...22 W
	min	5 W

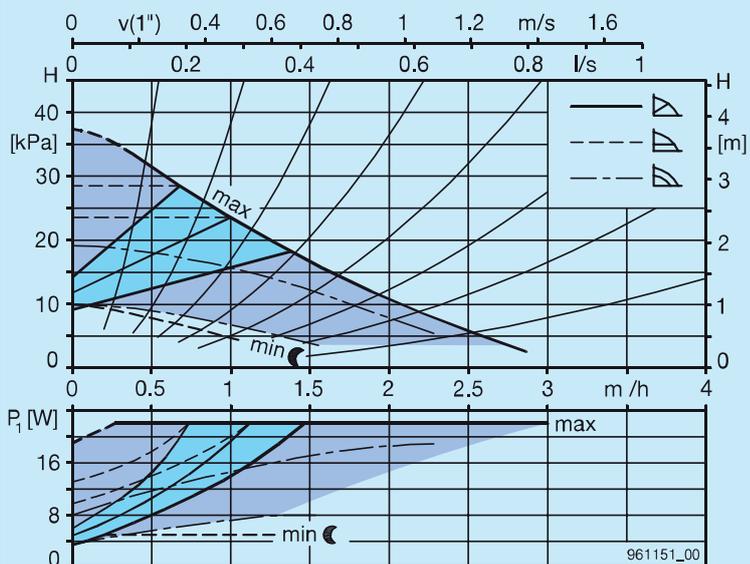
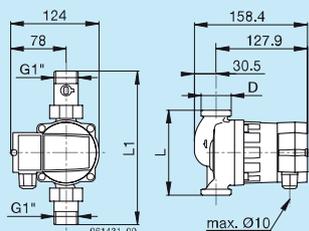
Zur Vermeidung von Kondenswasserbildung muss die Mediumtemperatur immer höher sein als die Umgebungstemperatur.

Umgebungstemp. °C	Medientemperatur °C	
	min.	max.
15	15	85
30	30	85
35	35	85
40	40	70

Die Pumpe ist mit internem elektrischem Motorschutz ausgerüstet und benötigt keinen externen Motorschutz.

Pumpengehäuse: Bronze

AXW 12: inklusive Absperset
AXW 12-1: Absperset nicht erhältlich



Brauchwasserpumpen



AXW 13, AXW 13-1

Baulänge	150/180 mm
Betriebsdruck max.	10 bar
Mediumtemperatur	+15°C bis +85°C
Zulässige Wasserhärte	65°C (max. 35°FH = 20°dH) 85°C (max. 25°FH = 14°dH)
Erforderlicher Betriebsdruck bei bei 75°C Wassertemperatur	500 m über Meer 0,05 bar
bei 85°C Wassertemperatur	0,30 bar
Pro ±100 m Höhe	±0,01 bar
Gewicht	2,3 kg

Spannung		1×230 V, 50 Hz
Strom	Regelung	0,05...0,38 A
	min	0,05 A
Leistung	Regelung	5...45 W
	min	5 W

Zur Vermeidung von Kondenswasserbildung muss die Medientemperatur immer höher sein als die Umgebungstemperatur.

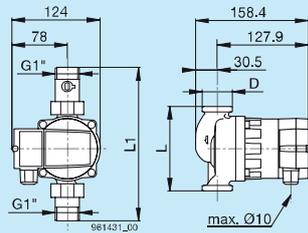
Umgebungtemp. °C	Medientemperatur °C	
	min. °C	max. °C
15	15	85
30	30	85
35	35	85
40	40	70

Die Pumpe ist mit internem elektrischem Motorschutz ausgerüstet und benötigt keinen externen Motorschutz.

Pumpengehäuse: Bronze

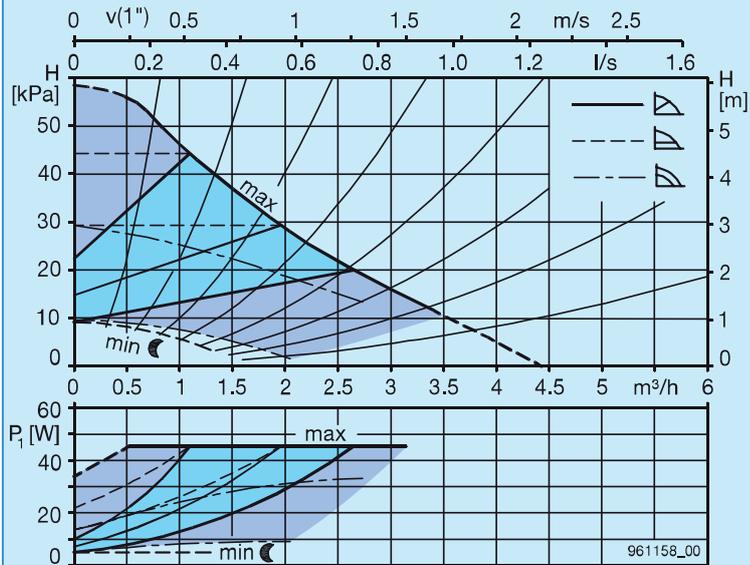
AXW 13: inklusive Absperrset

AXW 13-1: Absperrset nicht erhältlich



AXW 13
D = 1½"
L = 150 mm
L1 = 247 mm

AXW 13-1
D = 1½"
L = 180 mm



Stromverbrauch von Brauchwasserzirkulationspumpen

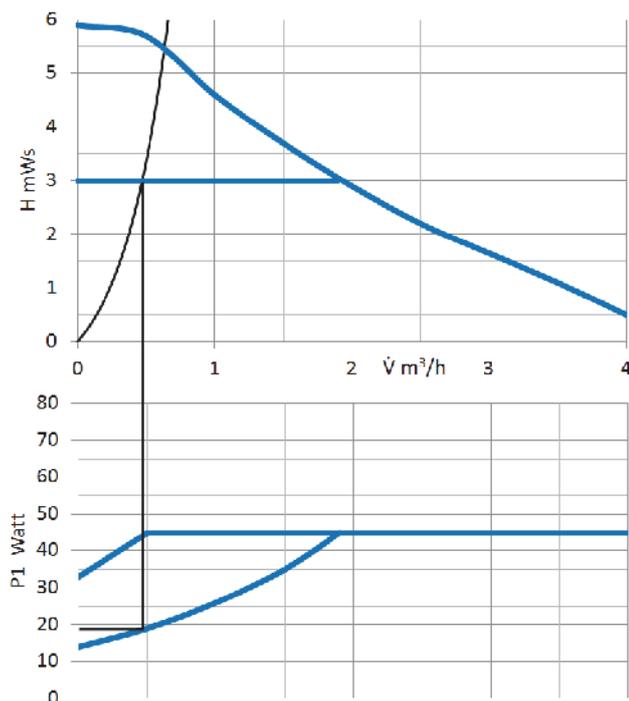
Bei den Heizungsumwälzpumpen gilt seit dem Beginn des Jahres 2013 die neue Verordnung (EG) Nr. 641/2009, welche konkrete Anforderungen an die Effizienz der Pumpen stellt. Somit müssen Heizungspumpen (Nassläuferpumpen) einen EEI (Energy Efficiency Index) von ≤ 0.27 aufweisen, damit sie noch in Verkehr gebracht werden dürfen. Ab 2015 wird $\text{EEI} \leq 0.23$ gelten. Diese neue Verordnung schliesst Umwälzpumpen für Brauchwasserzirkulations-Anwendungen klar aus.

Dies liegt unter anderem daran, dass sich hinter der EEI-Berechnung eine klassische Heizungsanwendung verbirgt und somit eigentlich keine Aussage über eine Brauchwasserzirkulations-Anwendung macht. Gegenüber Heizungspumpen müssen Brauchwasserpumpen kaum je ihre Drehzahl an sich verändernde Verhältnisse im System anpassen. Dennoch sind natürlich auch beim Brauchwasser moderne Pumpen sinnvoll und den herkömmlichen unregulierten vorzuziehen.

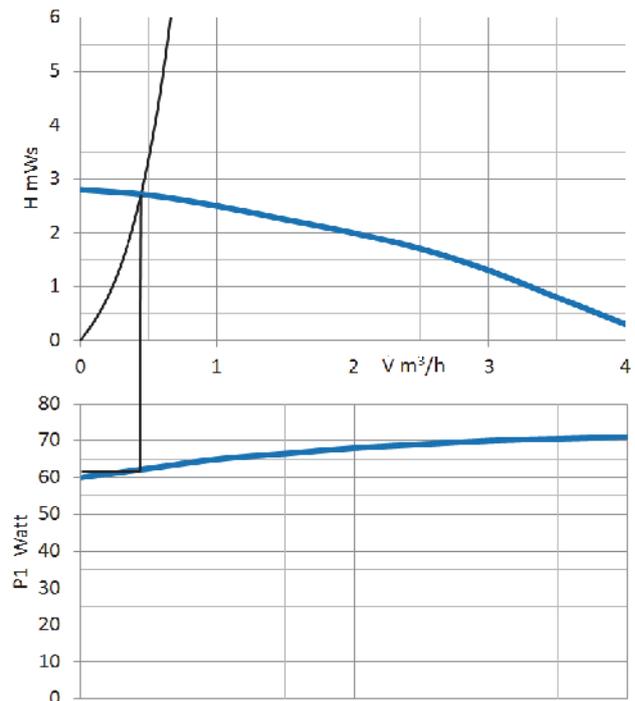
Denn das Sparpotential einer modernen Pumpe ergibt sich zum einen aus dem deutlich effizienteren Motor (heute meist Synchron Permanentmagnet Motoren, früher Asynchronmotoren) und zum anderen der Möglichkeit den Betriebspunkt exakter einzustellen.

Dazu folgendes Beispiel mit einer modernen AXW13 von Biral und einer herkömmlichen WX13.

Biral AXW13



Biral WX13



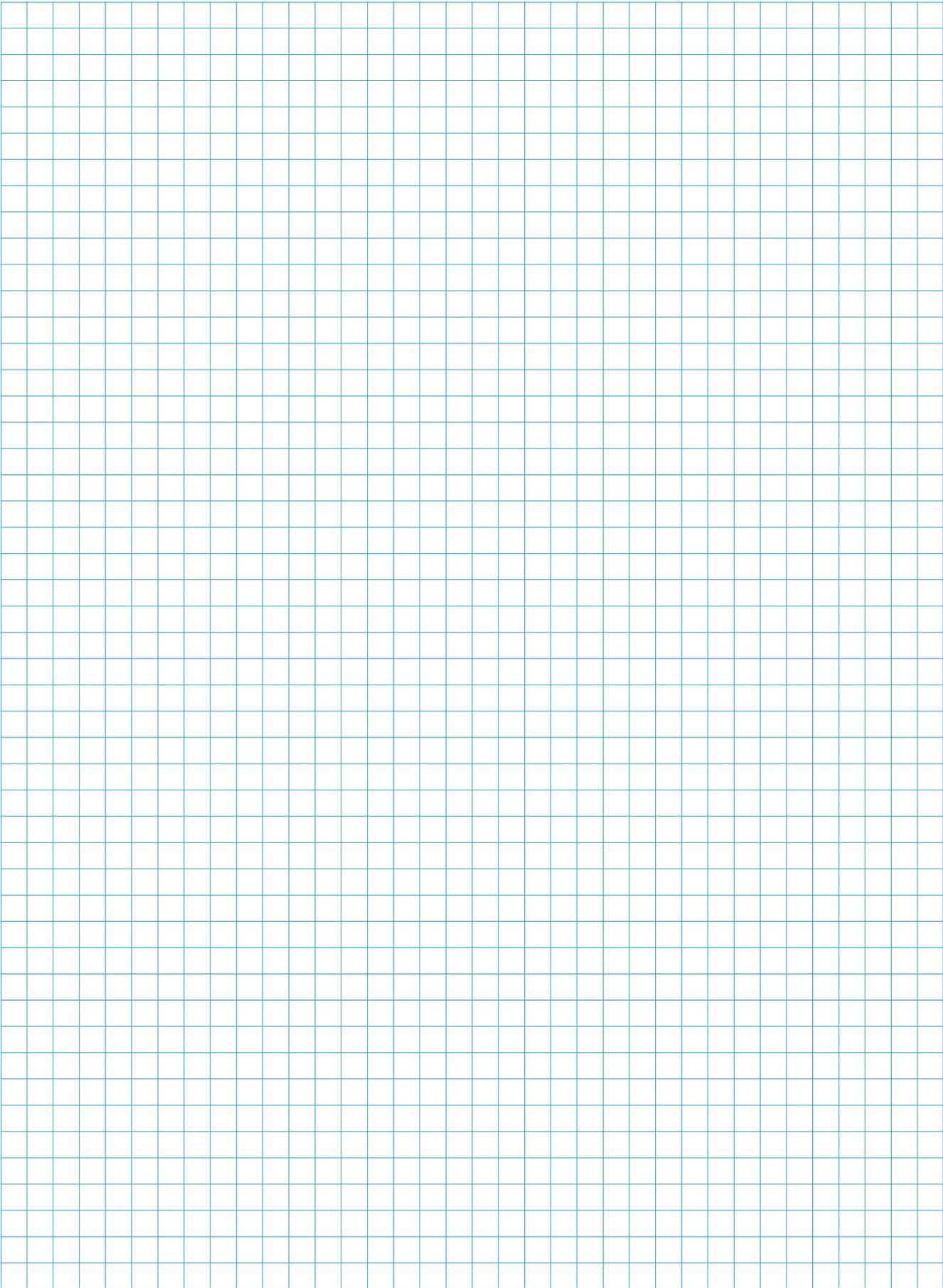
Es liegt eine Brauchwasserzirkulation mit einem Volumenstrom von $0.5 \text{ m}^3/\text{h}$ bei einem Druck von 3 mWsvor . Die AXW13 hat beim besagten Betriebspunkt eine Aufnahmeleistung P_1 von 19 Watt , wobei die WX13 für denselben Betriebspunkt 62 Watt benötigt. Die AXW13 ist auf Konstantdruck bei 3 mWs eingestellt.

	Betriebsstunden*	P_1 [kW]	Energie [kWh/a]	Kosten [Chfr./a]
AXW13	7300	0.019	139	35.-
WX13	7300	0.062	453	113.-

* Die Pumpe wird jeweils innerhalb von 24 h mit einer Zeitschaltuhr für 4 h ausgeschaltet.

Eine AXW13 spart somit Stromkosten im Wert von knapp 80.- Franken im Jahr.

Notizen





Erfahren Sie mehr über unsere Produkte:
En savoir plus sur nos produits:
Per saperne di più sui nostri prodotti:



Den Ansprechpartner für Ihr Gebiet finden Sie auf unserer Website unter „Über uns“.
Vous trouverez la personne de contact de votre région sur notre site web, sous la rubrique „A propos de nous“.
Può trovare la persona di contatto della sua regione sul nostro sito web sotto „Chi siamo“.

Georg Fischer Rohrleitungssysteme (Schweiz) AG
Amsler-Laffon-Strasse 9, 8201 Schaffhausen
Tel. 052 631 30 26

ch.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ch

Georg Fischer Systèmes de Tuyauteries (Suisse) SA
Chemin d'Etraz 2, 1027 Lonay
Tél. 021 803 35 35

Georg Fischer Sistemi per Tubazioni (Svizzera) SA
Via Boscioro 20, 6962 Viganello/Lugano
Tel. 091 972 26 53



37 257 00 / e / 02.24 / SMS

© Georg Fischer Rohrleitungssysteme (Schweiz) AG
CH-8201 Schaffhausen, 2021
Gedruckt in der Schweiz