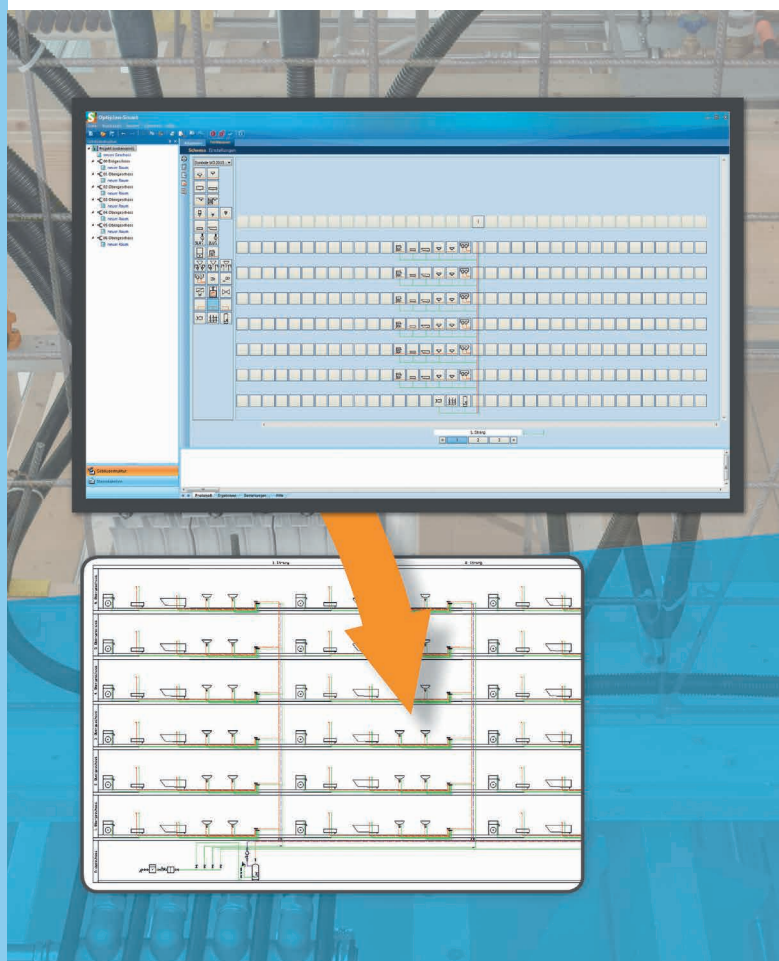


# 12

*Rohrweiten-  
bestimmung nach W3*

*Détermination du  
diamètre des  
conduites selon W3*

*Determinazione del  
diametro dei tubi  
secondo W3*



## 12. Rohrweitenbestimmung nach W3

<b>12.1</b>	<b>Einleitung</b>	603
12.1.1	Notwendigkeit	603
12.1.2	Hintergrund W3 und wichtige Änderungen	604
12.1.2.1	Änderungen	604
12.1.2.2	Betriebszustände für den Gebrauch der vereinfachten Methode	604
12.1.2.3	Betriebszustände, bei welchen die Berechnungsmethode angewandt wird	605
12.1.3	Spitzendurchfluss in l/s als Funktion des Summendurchflusses Diagramm 1	606
12.1.4	SIA und W3	607
12.1.4.1	SIA 385/1 Systemanforderungen	607
12.1.4.2	Ausstosszeiten und Druckverlust	608
12.1.5	Dimensionierungsgrundlage nach W3, Ausgabe 2013	611
12.1.5.1	Druckdispositiv	612
12.1.6	Rohrweitenbestimmung Hausanschlussleitung / Verteilbatterie	613
12.1.6.1	Hausanschlussleitung	613
12.1.6.2	Verteilbatterie	614
<b>12.2</b>	<b>Vereinfachte Methode</b>	615
12.2.1	Neue Belastungswerte	615
12.2.2	Rohrweitenbestimmung Warmwasser-Verteilung Optipress	616
12.2.3	Stockwerkverteilung	625
12.2.3.1	Warmwasser/Ausstossleitungen in Optiflex-Profix	625
12.2.4	Stockwerkverteilung Kaltwasser / T-Stück mit Formstücken in Optiflex-Profix	631
<b>12.3</b>	<b>Dimensionierung mit Optiplan-Smart</b>	635
12.3.1	Hinweis	635
<b>12.4</b>	<b>Dimensionierung nach Berechnungsmethode</b>	636
12.4.1	Hilfsmittel zur Druckverlustberechnung	636
12.4.2	Formeln zur Druckverlustberechnung bei Fittings	637
<b>12.5</b>	<b>Diagramme / Tabellen</b>	638
12.5.1	Druckverlustdiagramm für Optipress-Edelstahlrohre	638
12.5.2	Zeta-Wert und gleichwertige Rohrlänge von Optipress-Rotguss-Pressfittings und Armaturen	639
12.5.3	Zeta-Wert und gleichwertige Rohrlänge von Optipress-Inox-Pressfittings und Armaturen	640
12.5.4	Zeta-Wert und gleichwertige Rohrlänge von Optipress-Therm-Pressfittings	641
12.5.5	Druckverlustdiagramm für Optiflex-Kunststoffrohre flexibel und formstabil	642
12.5.6	Zeta-Werte für Optiflex-Kunststoffrohre flexibel und formstabil	643
12.5.7	Zeta-Wert und gleichwertige (äquivalente) Rohrlängen für Optiflex-Profix bei Spitzenvolumenstrom	643
12.5.8	Zeta-Wert und gleichwertige Rohrlänge von Optiflex-Flowpress-Pressfittings und Armaturen aus Rotguss	644
12.5.9	Nussbaum Belastungswerttabelle	646

## 12. Détermination du diamètre des conduites selon W3

<b>12.1</b>	<b>Introduction</b>	603
12.1.1	Base	603
12.1.2	W3, changements et compléments	604
12.1.2.1	Changements	604
12.1.2.2	Caractéristiques lors de l'utilisation de la méthode simplifiée	604
12.1.2.3	Caractéristiques lors de l'utilisation de la méthode par calcul	605
12.1.3	Débit de pointe en l/s comme fonction du débit total selon diagramme 1	606
12.1.4	SIA et W3	607
12.1.4.1	SIA 385/1 Exigences imposées au système	607
12.1.4.2	Temps de soutirage et perte de charge	608
12.1.5	Principe de dimensionnement selon W3, édition 2013	611
12.1.5.1	Pression à disposition	612
12.1.6	Dimensionnement du diamètre de la conduite de branchement à l'intérieur du bâtiment / Nourrice de distribution	613
12.1.6.1	Branchement à l'intérieur du bâtiment	613
12.1.6.2	Nourrice de distribution	614
<b>12.2</b>	<b>Méthode simplifiée</b>	615
12.2.1	Nouvelles valeurs de débit	615
12.2.2	Dimensionnement du diamètre des conduites en sous-sol et colonnes montantes pour la distribution d'eau chaude avec Optipress	616
12.2.3	Distribution sur les étages	625
12.2.3.1	Conduites d'eau chaude en Optiflex-Profix	625
12.2.4	Distribution de l'eau froide sur les étages / installation en té avec raccords Optiflex-Profix	631
<b>12.3</b>	<b>Dimensionnement avec Optiplan-Smart</b>	635
12.3.1	Remarque	635
<b>12.4</b>	<b>Dimensionnement selon une méthode de calcul</b>	636
12.4.1	Outils de calcul de pertes de charge	636
12.4.2	Formules pour le calcul des pertes de charge sur les raccords	637
<b>12.5</b>	<b>Diagrammes / Tableaux</b>	638
12.5.1	Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux en acier inoxydable Optipress	638
12.5.2	Valeurs Zeta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress bronze et la robinetterie	639
12.5.3	Valeurs Zeta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress-Inox et la robinetterie	640
12.5.4	Valeurs Zeta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress-Therm	641
12.5.5	Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux Optiflex flexible et rigide	642
12.5.6	Valeurs Zeta dans les tuyaux Optiflex flexible et rigide	643
12.5.7	Valeurs Zeta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords Optiflex-Profix pour un débit volumique de pointe	643
12.5.8	Valeurs Zeta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optiflex-Flowpress et la robinetterie en bronze	644
12.5.9	Tableau d'unités de raccordement Nussbaum	658

## 12. Determinazione del diametro dei tubi secondo W3

<b>12.1</b>	<b>Introduzione</b>	603
12.1.1	Base	603
12.1.2	Contesto W3 e importanti modifiche	604
12.1.2.1	Cambiamenti	604
12.1.2.2	Condizioni di funzionamento per l'utilizzazione del metodo semplificato	604
12.1.2.3	Condizioni di esercizio per le quali si applica il metodo di calcolo	605
12.1.3	Picco di portata in l/sec in funzione della somma delle portate diagramma 1	606
12.1.4	SIA e W3	607
12.1.4.1	SIA 385/1 Tempi d'erogazione	607
12.1.4.2	Tempi d'erogazione e perdita di carico	608
12.1.5	Basi di dimensionamento secondo la W3, edizione 2013	611
12.1.5.1	Dispositivo di pressione	612
12.1.6	Determinazione del diametro dei tubi allacciamento domestico / Batteria di distribuzione	613
12.1.6.1	Allacciamento domestico	613
12.1.6.2	Batteria di distribuzione	614
<b>12.2</b>	<b>Metodo semplificato</b>	615
12.2.1	Nuove unità di carico	615
12.2.2	Determinazione del diametro dei tubi distribuzione dell'acqua calda Optipress	616
12.2.3	Distribuzione sui piani	625
12.2.3.1	Acqua calda/tubazioni d'erogazione in Optiflex-Profix	625
12.2.4	Distribuzione sui piani acqua fredda / pezzo a Ti con raccordi in Optiflex-Profix	631
<b>12.3</b>	<b>Dimensionamento con Optiplan-Smart</b>	635
12.3.1	Osservazione	635
<b>12.4</b>	<b>Dimensionamento in base al metodo di calcolo</b>	636
12.4.1	Strumenti per calcolo della perdita di pressione	636
12.4.2	Formule per il calcolo della perdita di pressione di fitting	637
<b>12.5</b>	<b>Diagrammi / Tabelle</b>	638
12.5.1	Diagramma delle perdite di carico dei tubi in acciaio inox Optipress	638
12.5.2	Valori Zeta e lunghezza equivalente dei tubi per raccordi a pressare Optipress bronzo e rubinetteria	639
12.5.3	Valori Zeta e lunghezza equivalente dei tubi per raccordi a pressare Optipress-Inox e rubinetteria	640
12.5.4	Valori Zeta e lunghezza equivalente dei tubi per raccordi a pressare Optipress-Therm	641
12.5.5	Diagramma della perdita di pressione per tubi sintetici Optiflex flessibili e multistabili	642
12.5.6	Valori Zeta per tubi sintetici Optiflex flessibili e multistabili	643
12.5.7	Valori Zeta e lunghezze equivalenti dei tubi per raccordi Optiflex-Profix in caso di massima portata volumetrica	643
12.5.8	Valori Zeta e lunghezza equivalente dei tubi per raccordi a pressare Optiflex-Flowpress e rubinetteria a bronzo	644
12.5.9	Tabelle delle unità di carico Nussbaum	670



# Rohrweitenbestimmung nach W3

## Détermination du diamètre des conduites selon W3

## Determinazione del diametro dei tubi secondo W3

### 12.1 Einleitung

#### Introduction

#### Introduzione

##### 12.1.1 Notwendigkeit

In der Schweiz legt der SVGW die Regeln der Technik in den Bereichen Wasser- und Gasversorgung fest. Dabei gilt das SVGW-Regelwerk Wasser als Richtschnur für die Wasserversorgung für den Planer, Erbauer und Betreiber von Trinkwasserinstallationen. Die neue Richtlinie W3 richtet sich nach den früheren «Leitsätzen für die Erstellung von Trinkwasserinstallationen» und legt die Anforderungen an Trinkwasserinstallationen in Gebäuden fest. Auch dient sie den Versorgungsunternehmen als Massstab zur Beurteilung neu geplanter oder bestehender Installationen. Nussbaum als Zulieferer in der Sanitärbranche nimmt ihre Verantwortung wie folgt wahr:

- Alle Diagramme und Tabellen wurden auf den neuen W3 Standard gebracht
- «Optiplan-Basic» bietet eine webbasierte, kostenlose Rohrweitenbestimmung gemäss der neuen W3 Richtlinie für die Systeme Optipress-Aquaplast (Kellerverteilung und Steigzonen) und Optiflex-Profix (Apparatengruppe/Stockwerkverteilung im Einzelzapfstellen-System) mit einer vereinfachten Berechnungsmethode
- «Optiplan-Smart» bietet eine CAD-freie Lösung für detaillierte Rohrweitenbestimmungen mit Schema-Generierung

##### Base

En Suisse, c'est la SSIGE qui fixe les directives de la technique dans les domaines de l'approvisionnement en eau et en gaz. L'ensemble des règles de la SSIGE est valable pour la distribution d'eau, et ce aussi bien pour le planificateur et l'installateur que pour l'exploitant de l'installation d'eau de boisson. Les nouvelles directives W3 s'inspirent des anciennes «Directives pour les installations d'eau de boisson» et fixent les exigences se rapportant aux installations d'eau de boisson dans les bâtiments. Elles servent aussi aux services de distribution d'eau de boisson comme guide pour l'évaluation des installations existantes ou prévues.

Nussbaum, important fournisseur de la branche sanitaire, assume sa responsabilité comme suit:

- Tous les diagrammes et tableaux ont été mis à jour par rapport au nouveau standard W3
- «Optiplan Basic» offre gratuitement un dimensionnement du diamètre des conduites selon les nouvelles directives W3, convenant aux systèmes Optipress-Aquaplast (distribution en sous-sol et colonnes montantes) et Optiflex-Profix (groupe d'appareils / distribution sur les étages avec le système à points de soutirage individuels ou en tés) comprenant une méthode de calcul simplifiée (le tout également disponible en ligne)
- «Optiplan Smart» offre une solution sans CAO pour le dimensionnement détaillé du diamètre des conduites, avec schématisation

##### Base

In Svizzera, la SSIGA stabilisce le regole tecniche nei campi dell'approvvigionamento idrico e del rifornimento di gas. Contemporaneamente, la norma SSIGA Acqua costituisce il criterio per l'approvvigionamento idrico su cui si basano i progettisti, i costruttori e gli esercenti di installazioni per l'acqua potabile. La nuova direttiva W3 si riferisce alle precedenti «Direttive per l'esecuzione delle installazioni d'acqua potabile» e stabilisce i requisiti da soddisfare per le installazioni per l'acqua potabile negli edifici. Alle imprese d'approvvigionamento serve inoltre da criterio per la valutazione dei nuovi progetti di installazione o delle installazioni esistenti.

Nussbaum, quale fornitore del settore sanitario, percepisce la sua responsabilità nel modo seguente:

- Tutti i diagrammi e tutte le tabelle si basano sul nuovo standard W3
- «Optiplan-Basic» offre un metodo di calcolo semplificato basato sul web e gratuito, per determinare il diametro dei tubi in conformità alla nuova direttiva W3, per i sistemi Optipress-Aquaplast (distribuzione in cantina e vani tecnici) e Optiflex-Profix (gruppo apparecchi/distribuzione sui piani per il sistema con punti d'erogazione singoli)
- «Optiplan-Smart» offre un metodo senza CAD, per dettagliate determinazioni del diametro dei tubi con creazione di schemi

## 12.1.2 Hintergrund W3 und wichtige Änderungen

Hauptziel der Überarbeitung der Richtlinie W3 war, die bestehende Ausgabe 2000 mit der europäischen Norm EN 806 abzugleichen und die für das SVGW-Regelwerk neuen, wichtigen Inhalte zu übernehmen. Es wurden nur für die Schweiz zutreffende Standards und Regeln in die neuen SVGW-Richtlinie aufgenommen.

Hier ein kleiner Überblick:

- Ergänzung 1 zur W3 zur Rückflussverhinderung, wonach die Ausführung gemäss EN 1717 durchgeführt werden muss. Es werden neu fünf Flüssigkeitskategorien beschrieben und dabei das Lebensmittel Trinkwasser konsequent durch einen freien Auslauf vor der Flüssigkeitskategorie 5 (Flüssigkeiten mit Erregern übertragbarer Krankheiten) geschützt
- Ergänzung 2 zur W3 wurde aus der EN 806 übernommen und regelt nun neu den Unterhalt und die Wartung von Apparaten und Armaturen
- Die W3 für die vereinfachte Rohrweitenbestimmung nach Belastungswerten gemäss EN 806 wurde vollständig überarbeitet

Dies aus folgenden Gründen:

- Demografische Veränderungen, verändertes Benutzerverhalten, gestiegene Komfortansprüche, technischer Fortschritt, neue nationale Gesetzgebungen und konstruktiv sich stark voneinander unterscheidende Trinkwasserverteilsysteme

### 12.1.2.1 Änderungen

Gültig seit dem 1. Januar 2013.

Folgendes ist neu:

- LU-Tabellen
- Gleichzeitigkeitsdiagramm
- Systembedingte Tabellen zur Rohrweitenbestimmung
- Einsatzgebiet und Verwendungsweise der Tabellen
- SIA 385 ist Bestandteil der W3 (Zapfzeiten)

### 12.1.2.2 Betriebszustände für den Gebrauch der vereinfachten Methode

Es dürfen nur sogenannte «Normal-Installationen» nach dem vereinfachten Verfahren dimensioniert werden. Alle anderen Objekte gelten als «Spezial-Installationen» und müssen nach dem differenzierten Berechnungsweg dimensioniert werden.

Folgende Voraussetzungen müssen für die «Normal-Installation» (dies betrifft rund 80 % der Wohnbauobjekte) erfüllt sein:

- Der LU-Wert an einer einzelnen Entnahmestelle darf nicht höher als 5 sein (siehe Tabelle 1)
- Der maximale Spitzendurchfluss gemäss Diagramm 1, unter Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit, darf nicht überschritten werden
- Die Summe aller LUs der Gesamtinstallation muss kleiner als 150 sein

## W3, changements et compléments

L'objectif principal de la révision des directives W3 était d'aligner l'édition 2000 existante à la norme européenne EN 806 et de reprendre les nouveaux contenus importants pour l'ensemble des règles de la SSIGE. Seuls les standards et les règles importantes relatives à la Suisse ont été repris dans les nouvelles directives SSIGE.

En voici un petit aperçu:

- Complément 1 de W3 concernant le dispositif de protection contre les retours d'eau dans les installations sanitaires, selon lequel l'exécution doit être faite d'après EN 1717. Présentement, cinq catégories de fluides sont décrites, dont l'eau de boisson. Selon la catégorie, une protection adaptée sera installée (jusqu'à un écoulement libre pour la catégorie 5)
- Complément 2 de W3 repris d'EN 806, qui redéfinit l'exploitation et la maintenance des installations sanitaires
- W3 pour le dimensionnement simplifié du diamètre des conduites d'après les unités de raccordement (LU) selon EN 806 complètement revu

Ceci pour les raisons suivantes:

- Evolution démographique, comportement modifié des usages, davantage d'exigences de confort, progrès technique, nouvelles législations nationales et systèmes de distribution d'eau de boisson de construction très différente

### Changements

Valable depuis le 1er janvier 2013.

Les éléments suivants sont nouveaux:

- Tableau LU
- Diagramme de simultanéité
- Tableaux système pour le dimensionnement du diamètre des conduites
- Domaine et mode d'utilisation des tableaux
- SIA 385 fait partie de W3 (temps de soutirage)

### Caractéristiques lors de l'utilisation de la méthode simplifiée

Seules des «installations normales» peuvent être dimensionnées selon le nouveau procédé. Tous les autres objets sont considérés comme des «installations spéciales» et doivent être dimensionnés selon la méthode par calcul.

Les conditions suivantes doivent être réalisées pour une «installation normale» (cela concerne env. 80 % des objets d'habitation):

- Sur un point de soutirage, on ne doit pas dépasser 5 LU (voir tableau 1)
- Le débit de pointe maximum selon diagramme 1, tenant compte de la simultanéité, ne doit pas être dépassé
- La somme de toutes les LU de toute l'installation ne doit pas dépasser 150

## Contesto W3 e importanti modifiche

L'obiettivo principale della direttiva W3 era quello di conformare l'attuale edizione 2000 con la norma europea EN 806 e di integrare i nuovi e importanti contenuti nella normativa SSIGA. Nella nuova direttiva SSIGA sono stati integrati solo gli standard e le regole appropriate per la Svizzera.

Segue una breve panoramica:

- Complemento 1 alla W3, concernente le valvole di ritegno, per cui queste devono essere realizzate in applicazione della EN 1717. La novità consiste nel definire cinque categorie di liquidi e, inoltre, si protegge conseguentemente il genere alimentare acqua potabile tramite uno scarico libero a monte della categoria di liquidi 5 (liquidi contenenti agenti patogeni di malattie contagiose)
- Complemento 2 alla W3 ripreso dalla norma EN 806, che adesso regola anche il servizio e la manutenzione di apparecchi e rubinetterie
- È stata completamente rielaborata la norma W3 per la determinazione del diametro dei tubi semplificata in base alle classi di carico conformi a EN 806

È stata rielaborata per i motivi seguenti:

- Cambiamenti demografici, cambiamento del comportamento degli utenti, aumentate esigenze di comfort, progresso tecnico, nuove leggi nazionali e sistemi di distribuzione dell'acqua potabile strutturalmente molto differenti l'uno dall'altro.

### Cambiamenti

Valido dall'1 gennaio 2013.

Le novità sono le seguenti:

- Tabelle LU
- Diagramma di simultaneità
- Tabelle sistemiche per la determinazione del diametro dei tubi
- Campo e modalità d'impiego delle tabelle
- La SIA 385 è parte integrante della W3 (tempi d'erogazione)

### Condizioni di funzionamento per l'utilizzazione del metodo semplificato

Con il nuovo sistema semplificato è permesso dimensionare solo cosiddette «installazioni normali». Tutti gli altri oggetti sono considerati «installazioni speciali» e devono essere dimensionati in base al metodo di calcolo differenziato.

Per un'«installazione normale» (questa concerne circa l'80 % degli edifici abitativi) devono essere soddisfatte le seguenti premesse:

- Il valore LU presso un singolo punto d'erogazione non deve essere superiore a 5 (vedere tabella 1)
- Non deve essere superato il picco massimo di portata conforme al diagramma 1 in considerazione della contemporaneità
- La somma di tutti i valori LU per tutta l'installazione deve essere inferiore a 150

- Maximale abgewinkelte Leitungslänge pro Strang muss kürzer als 50 m sein, wobei die maximale Leitungslänge in der Stockwerkverteilung 15 m nicht überschreiten darf
- Der Druckverlust für die ganze Leitungsinstallation darf max. 150 kPa (1.5 bar) betragen
- La longueur de conduite linéaire (sous-sol et colonnes montantes) doit être au maximum de 50 m et celle de conduite dans la distribution sur l'étage de 15 m
- La perte de charge admissible concernant l'installation de toutes les conduites doit être au maximum de 150 kPa (1.5 bar)
- La lunghezza lineare massima della tubazione per ogni tratto deve essere inferiore a 50 m, mentre la lunghezza massima della tubazione nella distribuzione sui piani non deve superare 15 m
- La perdita di pressione per l'intera tubazione installata deve ammontare a max. 150 kPa (1.5 bar).

Verwendungszweck: Anschlüsse DN 15 (1/2") Champs d'application: Raccords DN 15 (1/2") Scopo d'uso: Raccordi DN 15 (1/2")	QA [l/s]	QA [l/s] warm chaud caldo	LU kalt froid freddo	LU warm chaud caldo
WC-Spülkasten, Getränkeautomat / Réservoirs de chasse, distributeur de boissons / Cassetta WC, distributore automatico bevande	0.1	—	1	—
Waschtisch, Waschrinne, Bidet, Coiffeurbrause / Lavabo, lavabo rigole, bidet, douche de coiffeur / Lavello, lavello a canale, bidet, doccia da parrucchiere	0.1	0.1	1	1
Haushaltgeschirrspülmaschine / Lave-vaisselle à usage domestique / Lavastoviglie per l'economia domestica	0.1	—	1	—
Haushaltwaschautomat / Lave-linge à usage domestique / Lavatrice automatica per l'economia domestica	0.2	—	2	—
Entnahmearmatur für Balkon / Robinet de puisage pour balcon / Rubinetteria d'erogazione per il balcone	0.2	—	2	—
Dusche, Spülbecken, Waschtrog, Ausgussbecken, Stand- und Wandausguss Douche, évier, bassin de lavage, déversoir, vidoir au sol, vidoir mural Doccia, lavandino, lavatoio, lavello, vuotatoio a pavimento e a parete	0.2	0.2	2	2
Urinoir-Spülung automatisch / Robinet de chasse automatique pour urinoir / Sciacquone automatico per orinatoio	0.3	—	3	—
Badewanne / Baignoire / Vasca da bagno	0.3	0.3	3	3
Entnahmearmatur für Garten und Garage / Robinet de puisage pour jardin et garage / Rubinetteria d'erogazione per giardino e garage	0.5	—	5	—

Tabelle 1 / Tableau 1 / Tabella 1

#### 12.1.2.3 Betriebszustände, bei welchen die Berechnungsmethode angewandt wird

Gebäude mit überdurchschnittlichem Ausmass (abgewinkelte Leitungslänge > 50 m).

Betriebszustände, welche folgende Bedingungen erfüllen:

- Höhere Gleichzeitigkeit: Die gleichzeitige Benützung der angeschlossenen Entnahmestellen liegt über dem maximalen Spitzendurchfluss gemäss Diagramm 1 und die Spitzenbetriebszeiten wie z. B. bei Sportanlagen (Duschen), Hotels, Gewerbe- und Industriebetrieben
- Dauerentnahme: Entnahmestelle länger als 15 Minuten geöffnet; z. B. Kühlwasseranschlüsse, Brunnen, Garten-Bewässerungsanlagen, Bassinfüllung
- Spitzenentnahme: Grössere Durchflüsse als in Tabelle 1 Belastungswert (LU), d. h. 0.5 l/s oder Anschluss ¾", z. B. Schwallbrausen, gewerbliche Geschirrspüler
- Kombinierte Betriebszustände: Die Rohrweitenbestimmung wird sowohl mittels vereinfachter, sowie der Berechnungsmethode ausgeführt

#### Caractéristiques lors de l'utilisation de la méthode par calcul

Bâtiments avec des dimensions au-dessus de la moyenne (longueur de conduites linéaires > 50 m).

Les situations de fonctionnement remplissant les conditions suivantes:

- Simultanéité plus élevée: l'utilisation simultanée des points de soutirage disponibles est au-dessus du maximum de débit de pointe selon le diagramme 1 et les périodes d'utilisation de pointe comme p. ex. pour les installations sportives (douches), hôtels, entreprises artisanales et industrielles
- Soutirage permanent: point de soutirage débitant pendant plus de 15 minutes; p. ex. raccords d'eau de refroidissement, fontaines, installation d'arrosage de jardins, remplissage de bassin
- Soutirage de pointe: plus grands débits que la valeur de l'unité de raccordement (LU) dans le tableau 1, soit 0.5 l/s ou raccordement ¾", p. ex. douches cascades, lave-vaisselle industriels
- Modes de fonctionnement combinés: le dimensionnement du diamètre des conduites est déterminé aussi bien par la méthode simplifiée que calculée

#### Condizioni di esercizio per le quali si applica il metodo di calcolo

Edifici dalle dimensioni superiori alla media (lunghezza lineare della tubazione > 50 m).

Condizioni di esercizio che soddisfano le seguenti condizioni:

- Maggiore contemporaneità: l'utilizzazione contemporanea dei punti d'erogazione collegati è superiore al picco massimo di portata conforme al diagramma 1 e alla durata d'erogazione negli orari di picco, ad es. negli impianti sportivi (docce), hotel, aziende commerciali e industriali
- Prelievo continuo: punto d'erogazione aperto per oltre 15 minuti; ad es. attacchi per l'acqua di raffreddamento, fontane, impianti d'irrigazione per giardini, riempimento di piscine
- Picco d'erogazione: portate maggiori rispetto alla tabella 1 valore di carico (LU), cioè 0.5 l/s o raccordo 3/4", ad es. docce con erogazione a getto, lavastoviglie industriali
- Condizioni di esercizio combinate: la determinazione del diametro dei tubi si esegue sia in base al metodo semplificato, sia in base al metodo di calcolo

12.1.3 Spitzendurchfluss in l/s als Funktion des Summendurchflusses  
Diagramm 1

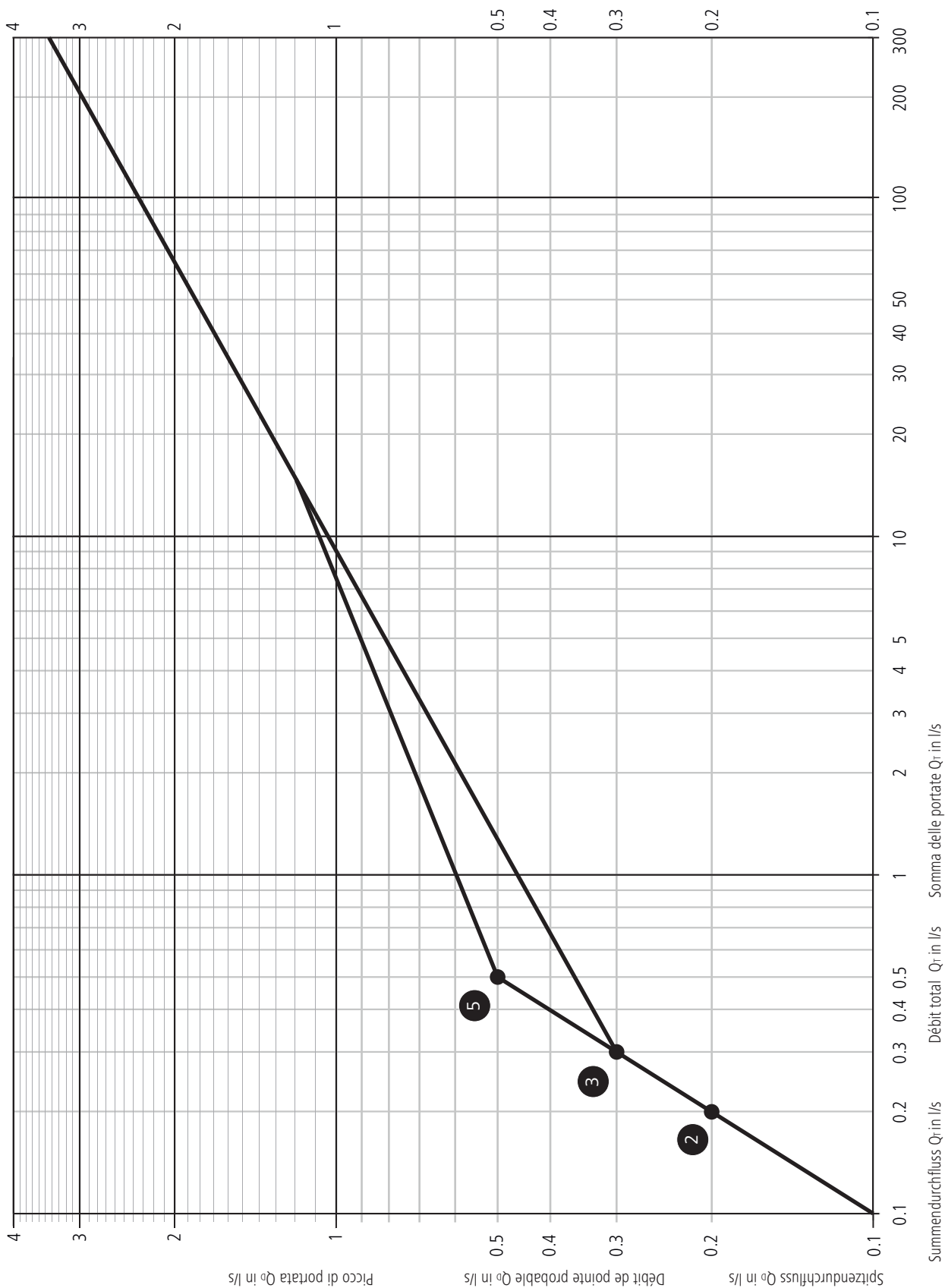
Débit de pointe en l/s comme fonction du débit total selon diagramme 1

Picco di portata in l/sec in funzione della somma delle portate  
diagramma 1

Funktionsgleichung Summendurchfluss 0.3 l/s bis 300 l/s  $Q_0 = Q_T^{0.353} \times 0.459$   
 Funktionsgleichung Summendurchfluss 0.5 l/s bis 15 l/s  $Q_0 = Q_T^{0.257} \times 0.598$   
 • Grösster angeschlossener Einzelanschluss einer Armatur oder eines Apparates

Equation de fonction débit total 0.3 l/s bis 300 l/s  $Q_0 = Q_T^{0.353} \times 0.459$   
 Equation de fonction débit total 0.5 l/s bis 15 l/s  $Q_0 = Q_T^{0.257} \times 0.598$   
 • Le plus grand raccord individuel d'un robinet ou d'un appareil

Equazione funzionale somma delle portate da 0.3 l/s a 300 l/s  $Q_0 = Q_T^{0.353} \times 0.459$   
 Equazione funzionale somma delle portate da 0.5 l/s a 15 l/s  $Q_0 = Q_T^{0.257} \times 0.598$   
 • Massimo raccordo singolo collegato di una rubinetteria o di un apparecchio



T02.2018

#### 12.1.4 SIA und W3

Die Norm SIA 385 und die Richtlinie W3 sind zusammenhängend zu berücksichtigen. So heisst es in der ersten allgemeinen Anforderung SIA 385/1: Alle Anlageteile müssen gemäss der Richtlinie für Trinkwasserinstallationen W3 des SVGW geplant, betrieben und Instand gehalten werden. Hauptanforderung bei der Planung für Warmwasser-Installationen sind folgende Anforderungen ans System:

##### 12.1.4.1 SIA 385/1 Systemanforderungen

1.  $\geq 60^\circ\text{C}$  müssen im Speicher, bzw.  $\geq 55^\circ\text{C}$  in der warmgehaltenen Verteilung und  $\geq 50^\circ\text{C}$  an den Entnahmestellen erreicht werden können (auch bei Wärmepumpen und Sonnenkollektoren!)
2. Diese Anforderungen gelten nicht für Durchflusswassererwärmer, wenn das Warmwasser nicht länger als 24 h in einem Zirkulationssystem bei  $25^\circ\text{C}$  bis  $50^\circ\text{C}$  verbleibt
3. Das Speichervolumen soll knapp ausgelegt werden
4. Kaltwasserleitungen sind so zu installieren, dass sie nicht über  $25^\circ\text{C}$  erwärmt werden können. Ziel:  $\leq 20^\circ\text{C}$

#### SIA et W3

La norme SIA 385 et la directive W3 sont à prendre en considération de manière interdépendante. On voit p. ex. dans la première exigence SIA 385/1 que toutes les parties d'installation doivent être planifiées, exploitées et entretenues selon la directive pour installations d'eau potable W3 de la SSIGE. Les exigences principales lors de la planification d'installations d'eau chaude concernent les exigences suivantes imposées au système:

##### SIA 385/1 Exigences imposées au système

1.  $\geq 60^\circ\text{C}$  doivent pouvoir être atteints dans l'appareil de production d'eau chaude ou  $\geq 55^\circ\text{C}$  respectivement dans la conduite de circulation d'eau chaude et  $\geq 50^\circ\text{C}$  aux points de soutirage (également avec des pompes à chaleur ou collecteurs solaires!)
2. Ces exigences ne sont pas valables pour des chauffe-eau instantanés si l'eau chaude ne reste pas plus de 24 h dans un système de circulation entre  $25^\circ\text{C}$  et  $50^\circ\text{C}$
3. Le volume de la production d'eau chaude doit être calculé le plus exactement possible
4. Les conduites d'eau froide doivent être installées de manière à ce qu'elles ne puissent pas subir une élévation de leur température supérieure à  $25^\circ\text{C}$ . Objectif:  $\leq 20^\circ\text{C}$

#### SIA e W3

La norma SIA 385 e la direttiva W3 devono essere considerate connesse. Il primo requisito generale della norma SIA 385/1 recita: le parti dell'impianto devono essere progettate, gestite e mantenute in conformità con la direttiva per gli impianti di acqua potabile W3 della SSIGA. La prescrizione principale per la progettazione di installazioni per l'acqua calda sono i seguenti requisiti che devono essere soddisfatti dal sistema:

##### SIA 385/1 Tempi d'erogazione

1. Nell'accumulatore si devono raggiungere  $\geq 60^\circ\text{C}$ , rispettivamente  $\geq 55^\circ\text{C}$  nella distribuzione da mantenere calda e  $\geq 50^\circ\text{C}$  nei punti d'erogazione (anche per le termopompe e i collettori solari!)
2. Questi requisiti non valgono per gli scaldacqua a flusso continuo, quando l'acqua calda non permane oltre 24 ore nel sistema di circolazione a temperature da  $25^\circ\text{C}$  a  $50^\circ\text{C}$
3. Deve essere progettato un volume d'accumulo appena sufficiente
4. Le tubazioni dell'acqua fredda devono essere installate in modo da non permettere temperature superiori ai  $25^\circ\text{C}$ . Obiettivo:  $\leq 20^\circ\text{C}$

Sanitärapparat Appareil sanitaire Apparecchio sanitario	Ausstosszeit ohne Warmhaltung Temps de soutirage sans circulation Tempo d'erogazione senza mantenimento al caldo	Ausstosszeit mit Warmhaltung Temps de soutirage avec circulation Tempo d'erogazione con mantenimento al caldo
Waschtisch, Handwaschbecken, Bidet, Duschanlage, Badewanne Lavabo, lavabo rigole, bidet, douche, baignoire Lavello, lavandino, bidet, doccia, vasca da bagno	15 s	10 s

Die Ausstosszeit versteht sich als Zeitspanne, bis die Temperatur von 40 °C an der Entnahmestelle erreicht ist.

Ausstosszeiten in Sekunden gemäss SIA 385/2 unter Berücksichtigung des Druckverlusts in kPa nach W3 für Optiflex-Rohre:






Le temps de soutirage correspond au laps de temps s'écoulant jusqu'à ce qu'une température de 40 °C soit atteinte au point de prélèvement, à plein débit.

Temps de soutirage en secondes selon SIA 385/2 en prenant compte de la perte de charge en kPa selon W3 pour les tuyaux Optiflex:






Con tempo d'erogazione si intende il lasso di tempo che trascorre fino al raggiungimento della temperatura di 40 °C presso il punto d'erogazione.

Tempi d'emissione in secondi secondo SIA 385/2 considerando la perdita di pressione in kPa secondo W3 per tubi Optiflex:






Belastungswerte LU / Unités de raccordement LU / Valori di carico LU						1								
Volumenstrom $\dot{V}$ / Débit volumique $\dot{V}$ / Portata volumetrica $\dot{V}$					[l/s]	0.1								
Warmwasser / Eau chaude / Aqua calda					[°C]	55								
Kinematische Viskosität $\nu$ / Viscosité cinématique $\nu$ / Viscosità cinematica $\nu$					[m²/s]	5.12E-7								
Rohrdimension / Dimension ext. du tuyau / Misura del tubo					[mm]	16		16		20		25		
Nennweite DN / Diamètre nominal DN / Diametro nominale DN						10		12		15		20		
Rohrinnenmass / Dimension int. du tuyau / Misura interna del tubo					[mm]	8.4		11.6		14.4		19.6		
Max. Fließgeschwindigkeit / Vitesse d'écoulement max. / Velocità di scorrimento max.					[m/s]	1.80		0.9462		0.61		0.33		
Volumen pro Meter Rohr $V$ / contenu par mètre de tuyau $V$ / volume per metro di tubo $V$					[[l/m]	0.0554		0.1057		0.1629		0.3017		
L <sub>max</sub> : SIA 385/2 + W3						SIA	W3	SIA	W3	SIA	W3	SIA	W3	
						[s]	[kPa]	[s]	[kPa]	[s]	[kPa]	[s]	[kPa]	
Rohrlänge in m / Longueur du tuyau en m / Lunghezza del tubo in m	Ø 16 x 3.8	Ø 16 x 2.2	Ø 20 x 2.8	Ø 25 x 2.7	1 m	1	1.11	4.6	2.11	1.0	3.26	0.4	6.03	0.1
					2	2.22	9.2	4.23	2.0	6.51	0.7	12.07	0.2	
					3	3.33	13.8	6.34	3.0	9.77	1.1	18.10	0.2	
					4	4.43	18.4	8.45	4.0	13.03	1.4	24.14	0.3	
					5	5.54	23.0	10.57	5.0	16.29	1.8	30.17	0.4	
					6	6.65	27.6	12.68	6.0	19.54	2.1	36.21	0.5	
					7	7.76	32.3	14.80	7.0	22.80	2.5	42.24	0.6	
					8	8.87	36.9	16.91	8.0	26.06	2.8	48.27	0.7	
					9	9.98	41.5	19.02	9.0	29.31	3.2	54.31	0.7	
					10	11.08	46.1	21.14	9.9	32.57	3.6	60.34	0.8	
					11	12.19	50.7	23.25	10.9	35.83	3.9	66.38	0.9	
					12	13.30	55.3	25.36	11.9	39.09	4.3	72.41	1.0	

	Ausstosszeit mit Warmhaltung / Temps de soutirage avec circulation / Tempo d'erogazione con mantenimento al caldo
	Ausstosszeit ohne Warmhaltung / Temps de soutirage sans circulation / Tempo d'erogazione senza mantenimento al caldo
	Ausstosszeit > 15 s / Temps de soutirage > 15 s / Tempo d'erogazione > 15 s
	Druckverlust pro Meter Rohr (< 100 kPa) / Perte de charge par mètre de tuyau (< 100 kPa) / Perdita di carico per metri di tubo (< 100 kPa)
	Druckverlust pro Meter Rohr (> 100 kPa) / Perte de charge par mètre de tuyau (> 100 kPa) / Perdita di carico per metri di tubo (> 100 kPa)

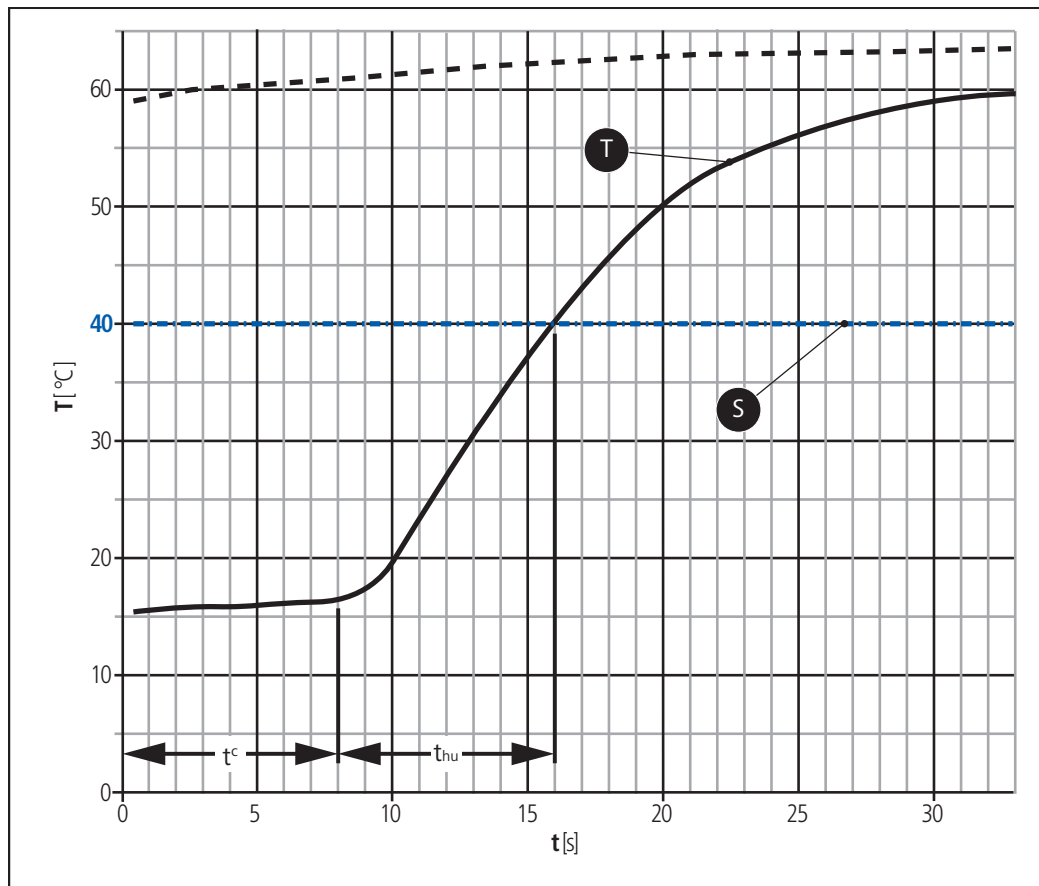
Belastungswerte LU / Unités de raccordement LU / Valori di carico LU						2												
Volumenstrom $\dot{V}$ [l/s] / Débit volumique $\dot{V}$ [l/s] / Portata volumetrica $\dot{V}$ [l/s]					[l/s]	0.2												
Warmwasser / Eau chaude / Aqua calda					[°C]	55												
Kinematische Viskosität $\nu$ / Viscosité cinématique $\nu$ / Viscosità cinematica $\nu$					[m²/s]	5.12E-7												
Rohrdimension / Dimension ext. du tuyau / Misura del tubo					[mm]	16		16		20		25						
Nennweite DN / Diamètre nominal DN / Diametro nominale DN						10		12		15		20						
Rohrinnenmass / Dimension int. du tuyau / Misura interna del tubo					[mm]	8.4		11.6		14.4		19.6						
Max. Fließgeschwindigkeit / Vitesse d'écoulement max. / Velocità di scorrimento max.					[m/s]	3.61		1.89		1.23		0.66						
Volumen pro Meter Rohr $V$ / contenu par mètre de tuyau $V$ / volume per metro di tubo $V$					[l/m]	0.0554		0.1057		0.1629		0.3017						
L <sub>max</sub> : SIA 385/2 + W3						SIA	W3	SIA	W3	SIA	W3	SIA	W3					
						[s]	[kPa]	[s]	[kPa]	[s]	[kPa]	[s]	[kPa]					
						Ø 16 x 3.8	Ø 16 x 2.2	Ø 20 x 2.8	Ø 25 x 2.7	[m]								
Rohrlänge in m / Longueur du tuyau en m / Lunghezza del tubo in m						6 m	9 m	6 m	3 m	1	0.55	15.5	1.06	3.3	1.63	1.2	3.02	0.3
										2	1.11	31.0	2.11	6.7	3.26	2.4	6.03	0.6
										3	1.66	46.5	3.17	10.0	4.89	3.6	9.05	0.8
						4		2.22	62.0	4.23	13.4	6.51	4.8	12.07	1.1			
						5		2.77	77.5	5.28	16.7	8.14	6.0	15.09	1.4			
						6		3.33	93.0	6.34	20.1	9.77	7.2	18.10	1.7			
						7	3.88	108.5	7.40	23.4	11.40	8.4	21.12	1.9				
						8	4.43	124.0	8.45	26.8	13.03	9.6	24.14	2.2				
						9	4.99	139.5	9.51	30.1	14.66	10.8	27.15	2.5				
						10	5.54	155.0	10.57	33.5	16.29	12.0	30.17	2.8				
						11	6.10	170.5	11.63	36.8	17.91	13.2	33.19	3.0				
						12	6.65	186.0	12.68	40.1	19.54	14.4	36.21	3.3				

	Ausstosszeit mit Warmhaltung / Temps de soutirage avec circulation / Tempo d'erogazione con mantenimento al caldo
	Ausstosszeit ohne Warmhaltung / Temps de soutirage sans circulation / Tempo d'erogazione senza mantenimento al caldo
	Ausstosszeit > 15 s / Temps de soutirage > 15 s / Tempo d'erogazione > 15 s
	Druckverlust pro Meter Rohr (< 100 kPa) / Perte de charge par mètre de tuyau (< 100 kPa) / Perdita di carico per metri di tubo (< 100 kPa)
	Druckverlust pro Meter Rohr (> 100 kPa) / Perte de charge par mètre de tuyau (> 100 kPa) / Perdita di carico per metri di tubo (> 100 kPa)

Belastungswerte LU / Unités de raccordement LU / Valori di carico LU						3																
Volumenstrom <b>Ṽ</b> / Débit volumique <b>Ṽ</b> / Portata volumetrica <b>Ṽ</b>					[l/s]	0.3																
Warmwasser / Eau chaude / Aqua calda					[°C]	55																
Kinematische Viskosität <b>ν</b> / Viscosité cinématique <b>ν</b> / Viscosità cinematica <b>ν</b>					[m²/s]	5.12E-7																
Rohrdimension / Dimension ext. du tuyau / Misura del tubo					[mm]	16		16		20		25										
Nennweite DN / Diamètre nominal DN / Diametro nominale DN						10		12		15		20										
Rohrinnenmass / Dimension int. du tuyau / Misura interna del tubo					[mm]	8.4		11.6		14.4		19.6										
Max. Fließgeschwindigkeit / Vitesse d'écoulement max. / Velocità di scorrimento max.					[m/s]	5.41		2.84		1.84		0.99										
Volumen pro Meter Rohr <b>V</b> / contenu par mètre de tuyau <b>V</b> / volume per metro di tubo <b>V</b>					[l/m]	0.0554		0.1057		0.1629		0.3017										
L <sub>max</sub> : SIA 385/2 + W3						SIA	W3	SIA	W3	SIA	W3	SIA	W3									
						[s]	[kPa]	[s]	[kPa]	[s]	[kPa]	[s]	[kPa]									
Rohrlänge in m / Longueur du tuyau en m / Lunghezza del tubo in m						Ø 16 x 3.8	3 m	Ø 16 x 2.2	12 m	Ø 20 x 2.8	9 m	Ø 25 x 2.7	4 m	1	0.37	31.5	0.70	6.8	1.09	2.4	2.01	0.6
														2	0.74	63.0	1.41	13.6	2.17	4.9	4.02	1.1
														3	1.11	94.5	2.11	20.4	3.26	7.3	6.03	1.7
														4	1.48	126.1	2.82	27.2	4.34	9.7	8.05	2.3
						5	1.85					157.6	3.52	34.0	5.43	12.2	10.06	2.8				
						6	2.22					189.1	4.23	40.8	6.51	14.6	12.07	3.4				
						7	2.59					220.6	4.93	47.6	7.60	17.0	14.08	3.9				
						8	2.96					252.1	5.64	54.4	8.69	19.5	16.09	4.5				
						9	3.33			283.6	6.34	61.2	9.77	21.9	18.10	5.1						
						10	3.69			315.1	7.05	68.0	10.86	24.4	20.11	5.6						
						11	4.06			346.6	7.75	74.8	11.94	26.8	22.13	6.2						
						12	4.43			378.2	8.45	81.6	13.03	29.2	24.14	6.8						

	Ausstosszeit mit Warmhaltung / Temps de soutirage avec circulation / Tempo d'erogazione con mantenimento al caldo
	Ausstosszeit ohne Warmhaltung / Temps de soutirage sans circulation / Tempo d'erogazione senza mantenimento al caldo
	Ausstosszeit > 15 s / Temps de soutirage > 15 s / Tempo d'erogazione > 15 s
	Druckverlust pro Meter Rohr (< 100 kPa) / Perte de charge par mètre de tuyau (< 100 kPa) / Perdita di carico per metri di tubo (< 100 kPa)
	Druckverlust pro Meter Rohr (> 100 kPa) / Perte de charge par mètre de tuyau (> 100 kPa) / Perdita di carico per metri di tubo (> 100 kPa)





**$t_c$**  Kaltphase: Die Wassertemperatur an der Entnahmestelle liegt in der Nähe der Umgebungstemperatur  
 Phase froide: La température de l'eau au point de puisage est proche de la température ambiante  
 Fase fredda: la temperatura dell'acqua nel punto di presa è vicina alla temperatura ambiente

**$t_{hu}$**  Anwärmphase: Die Wassertemperatur an der Entnahmestelle steigt bis 40 °C  
 Phase d'échauffement: la température de l'eau au point de puisage monte jusqu'à 40 °C  
 Fase di riscaldamento: la temperatura dell'acqua nel punto di presa aumenta fino a 40 °C

**T** Temperaturverlauf: Gemessene Temperatur an der Entnahmestelle für Optiflex-Rohre  
 Evolution de la température: température mesurée au point de puisage pour les tuyaux Optiflex  
 Andamento della temperatura: temperatura misurata al punto di presa per tubi Optiflex

**S** Eigentliche Wasserentnahme: Nach der Ausstosszeit, d. h. nach Erreichen von 40 °C an der Entnahmestelle  
 C'est ici que s'effectue la prise d'eau: après le temps de soutirage, à savoir une fois qu'est atteinte la température de 40 °C au point de puisage  
 Captazione d'acqua effettiva: dopo il tempo d'erogazione, ovvero dopo aver raggiunto una temperatura di 40 °C nel punto di presa

**Für grössere Rohre und andere Rohrlängen lässt sich die Ausstosszeit folgendermassen berechnen:**

$$\Delta t = \frac{V \cdot L}{\dot{V}} \cdot 2$$

$\Delta t$  = Ausstosszeiten in Sekunden (sec)  
 $V$  = Volumen pro Meter Rohr (l/m)  
 $L$  = Rohrlänge in Meter (m)  
 $\dot{V}$  = Volumenstrom in Liter / Sekunde (l/sec)  
 2 = Faktor wegen Anwärmphase

**Pour des tuyaux de plus grand diamètre et d'une plus grande longueur, le temps de soutirage se calcule de la manière suivante:**

$$\Delta t = \frac{V \cdot L}{\dot{V}} \cdot 2$$

$\Delta t$  = temps de soutirage en secondes (sec)  
 $V$  = contenu par mètre de tuyau (l/m)  
 $L$  = longueur du tuyau en mètres (m)  
 $\dot{V}$  = débit volumique en litres / seconde (l/sec)  
 2 = facteur dû à la phase d'échauffement

**Per tubi più grandi e per lunghezze diverse è possibile calcolare il tempo d'emissione in base alla seguente formula:**

$$\Delta t = \frac{V \cdot L}{\dot{V}} \cdot 2$$

$\Delta t$  = tempi d'emissione in secondi (sec)  
 $V$  = volume per metro di tubo (l/m)  
 $L$  = lunghezza del tubo in metri (m)  
 $\dot{V}$  = portata volumetrica in litri / secondo (l/sec)  
 2 = fattore dovuto alla fase di riscaldamento

### 12.1.5 Dimensionierungsgrundlage nach W3, Ausgabe 2013

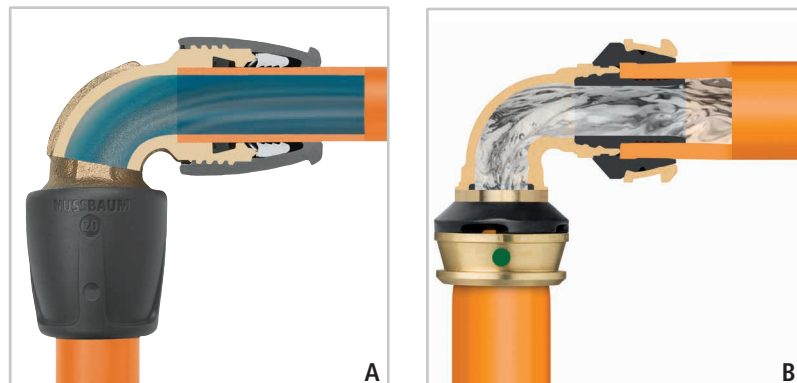
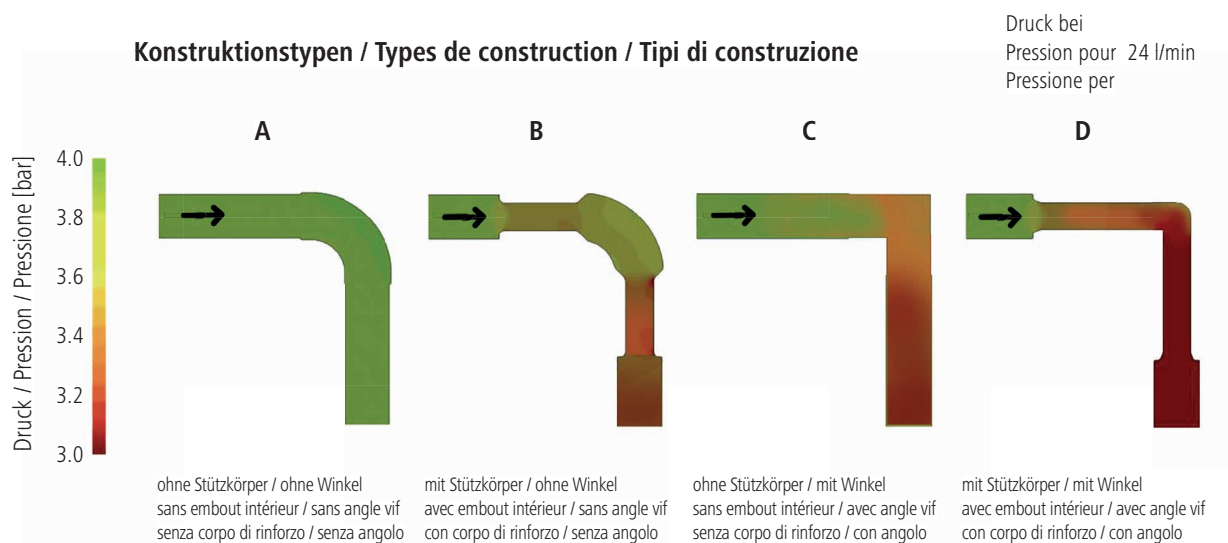
Durch unterschiedliche Fittingkonstruktionen treten in Trinkwasserverteilsystemen unterschiedliche Druckverluste auf. Bei der Rohrweitenbestimmung nach W3 2013 müssen die korrekten Zeta-Werte der eingesetzten Komponenten berücksichtigt werden.

### Principe de dimensionnement selon W3, édition 2013

En raison d'une construction différente des raccords, il y a aussi des différenciations dans les pertes de charge des divers systèmes de distribution d'eau de boisson. Lors du dimensionnement du diamètre des conduites d'après W3 2013, les valeurs Zeta correctes des composants doivent impérativement être prises en considération.

### Basi di dimensionamento secondo la W3, edizione 2013

Le diverse forme dei raccordi causano differenti perdite di pressione nei sistemi di erogazione dell'acqua potabile. Per la determinazione del diametro dei tubi secondo W3 2013 si devono considerare i valori Zeta corretti delle componenti impiegate.



## 12.1.5.1 Druckdispositiv

### Druckdispositiv

**Projekt:** MfH Muster

**Ersteller:** Firma Muster

**Datum:**

**NUSSBAUM<sub>RN</sub>**

---

**Berechnung des Betriebsdrucks nach dem Wasserzähler (nur richtig, wenn Versorgungsdruck nicht bekannt):**

Höhe Reservoir der Nachbehälter (Überlauf)  $h = 100$  m ü.M.

Höhe Wasserentladung bei Vorflutstufe  $h_1 = 100$  m ü.M.

Höhenunterschied Reservoir-Vorflutstufe  $h_2 = 100$  m ü.M.

$P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

$P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Druckverlust im Reservoir und in der Versorgungsleitung  $\Delta P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Versorgungsdruck  $P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Druckverlust Reservoir-Vorflutstufe  $\Delta P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Druckverlust Wasserzähler bei  $Q_{\text{max}}$   $\Delta P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Betriebsdruck nach dem Wasserzähler  $P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

---

**Druckminderer: best practice**

Bei einem Versorgungsdruck über 450 kPa (4.5 bar) empfiehlt Nussbaum immer den Einbau eines Druckminderers. Schutz der Anlage vor Überbelastung und Druckschlägen aus dem Netz.

Im Regelfall ist der Druckminderer auf 400 kPa (4 bar) einzustellen (Werkseinstellung), dadurch ist auch die einwandfreie Funktion der Sicherheitsventile mit Werkseinstellung 600 kPa (6 bar) jederzeit gewährleistet.

---

**Berechnung des zur Verfügung stehenden Druckverlusts**

Ruhezustand nach dem Druckminderer: Standardeinstellung 400 kPa (4 bar)

Druckverlust Druckminderer bei  $Q_{\text{max}}$  (gemäß Nussbaum Leistungsdiagramm)  $\Delta P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Druckverlust durch Abgabelen des Trinkwasseranlagensystems  $\Delta P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Höhenunterschied Vorflutstufe bis höchste Entnahmestelle  $h_2 = 100$  m

$P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Flussdruck höchste Entnahmestelle  $P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Zur Verfügung stehender Druck  $P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

---

**Rohrweitenbestimmung: best practice**

In der Regel kann die Rohrweitenbestimmung mit der vereinfachten Methode erfolgen. Folgende Berechnungen gehen von einem geringen Druckverlust aus (Tabelle 2, abgewinkelte Rohrlänge <50m, Verteilung <50m und Druckverlust <50kPa). Zur Verfügung stehender Druck  $P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar).

Die vereinfachte Methode erfolgt mit dem vereinfachten Berechnungsdiagramm oder nach dem Druckverlust mit dem vereinfachten Berechnungsdiagramm (Option Basic). (www.nussbaum.ch)

Bei Sonderanlagen, in denen die Berechnungsmethode erforderlich ist, müssen in den Planungsteilen die korrekten Daten Werte der eingesetzten Produkte berücksichtigt werden. Es empfiehlt sich auch bei der Berechnungsmethode, entlang der vereinfachten Methode, das Rohrleitungssystem mit maximal 150 kPa (1.5 bar) Druckverlust auszuweisen.

R. Nussbaum AG 02.2013

### Druckminderer

Bei einem Versorgungsdruck über 450 kPa (4.5 bar) empfiehlt Nussbaum immer den Einbau eines Druckminderers (Schutz der Anlage vor Überbelastung und Druckschlägen aus dem Netz). Im Regelfall ist der Druckminderer auf 400 kPa (4 bar) einzustellen (Werkseinstellung), dadurch ist auch die einwandfreie Funktion der Sicherheitsventile mit Werkseinstellung 600 kPa (6 bar) jederzeit gewährleistet.

## Pression à disposition

- Das Formular «Druckdispositiv» kann auf [www.nussbaum.ch](http://www.nussbaum.ch) heruntergeladen werden.
- Le formulaire «Pression à disposition» peut être téléchargé sur [www.nussbaum.ch](http://www.nussbaum.ch).
- Il modulo «dispositivo di pressione» può essere scaricato della [www.nussbaum.ch](http://www.nussbaum.ch).

## Dispositivo di pressione

### Dispositif de pression

**Projet:** Immeuble modèle

**Auteur:** Entreprise modèle

**Date:**

**NUSSBAUM<sub>RN</sub>**

---

**Calcul de la pression de service après le compteur d'eau (uniquement nécessaire lorsque l'on ne connaît pas la pression de service):**

Hauteur réservoir de l'exploitant (Drop plein)  $h = 100$  m au-dessus du niveau de la mer

Hauteur réservoir de l'exploitant (niveau de service de distribution)  $h_1 = 100$  m au-dessus du niveau de la mer

Différence de hauteur réservoir-source de distribution  $h_2 = 100$  m au-dessus du niveau de la mer

$P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

$P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Pression d'alimentation  $P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Perte de charge conduite de branchement de bâtiment (typique)  $\Delta P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Perte de charge compteur d'eau à  $Q_{\text{max}}$   $\Delta P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Pression de service après le compteur d'eau  $P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

---

**Réducteur de pression: pratique d'excellence**

Une pression d'alimentation supérieure à 450 kPa (4.5 bar). Nussbaum recommande systématiquement le montage d'un réducteur de pression (protection de l'installation contre les surcharges et les coups de bélier venant du réseau). Le réducteur de pression doit généralement être réglé sur 400 kPa (4 bar) (réglage usine), ce qui permet de garantir à tout moment le fonctionnement ininterrompu des soupapes de sûreté avec le réglage usine 600 kPa (6 bar).

---

**Calcul de la perte de charge disponible**

Pression statique après le réducteur de pression: réglage standard 400 kPa (4 bar)

Perte de charge réducteur de pression à  $Q_{\text{max}}$  (selon diagramme de performance Nussbaum)  $\Delta P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Perte de charge en raison du montage d'après les conditions de service de l'installation  $\Delta P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Différence de hauteur source de distribution jusqu'au point de puisage le plus haut  $h_2 = 100$  m

$P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Pression d'écoulement point de puisage le plus haut  $P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

Pression disponible  $P_{\text{res}} = 981$  kPa (9.81 bar)

---

**Calcul du dimensionnement des tuyaux: pratique d'excellence**

En règle générale, le calcul du dimensionnement des tuyaux peut se faire avec la méthode simplifiée. Les conditions limites s'appliquent pour chaque ligne de débit supérieure à ceux indiqués dans le tableau 2, longueur de tuyau développée <50m (conductibilité de distribution <50m et distribution sur les lignes <50m), pression d'alimentation <100 kPa (1.0 bar). La méthode simplifiée peut être appliquée avec les tableaux d'unités de concordance spécifiques au système de mesure plus communément, avec l'unité simple de calcul du dimensionnement des tuyaux (Option Basic). (www.nussbaum.ch)

Pour les lignes spéciales (système) la méthode de calcul, les valeurs Zelle corrigées des produits utilisés doivent être prises en compte dans les outils de planification. Avec la méthode de calcul également, il est recommandé, comme pour la méthode simplifiée, de dimensionner le système de conduite avec une perte de charge maximale de 150 kPa (1.5 bar).

www.nussbaum.ch/dimensionnement

### Riduttore di pressione

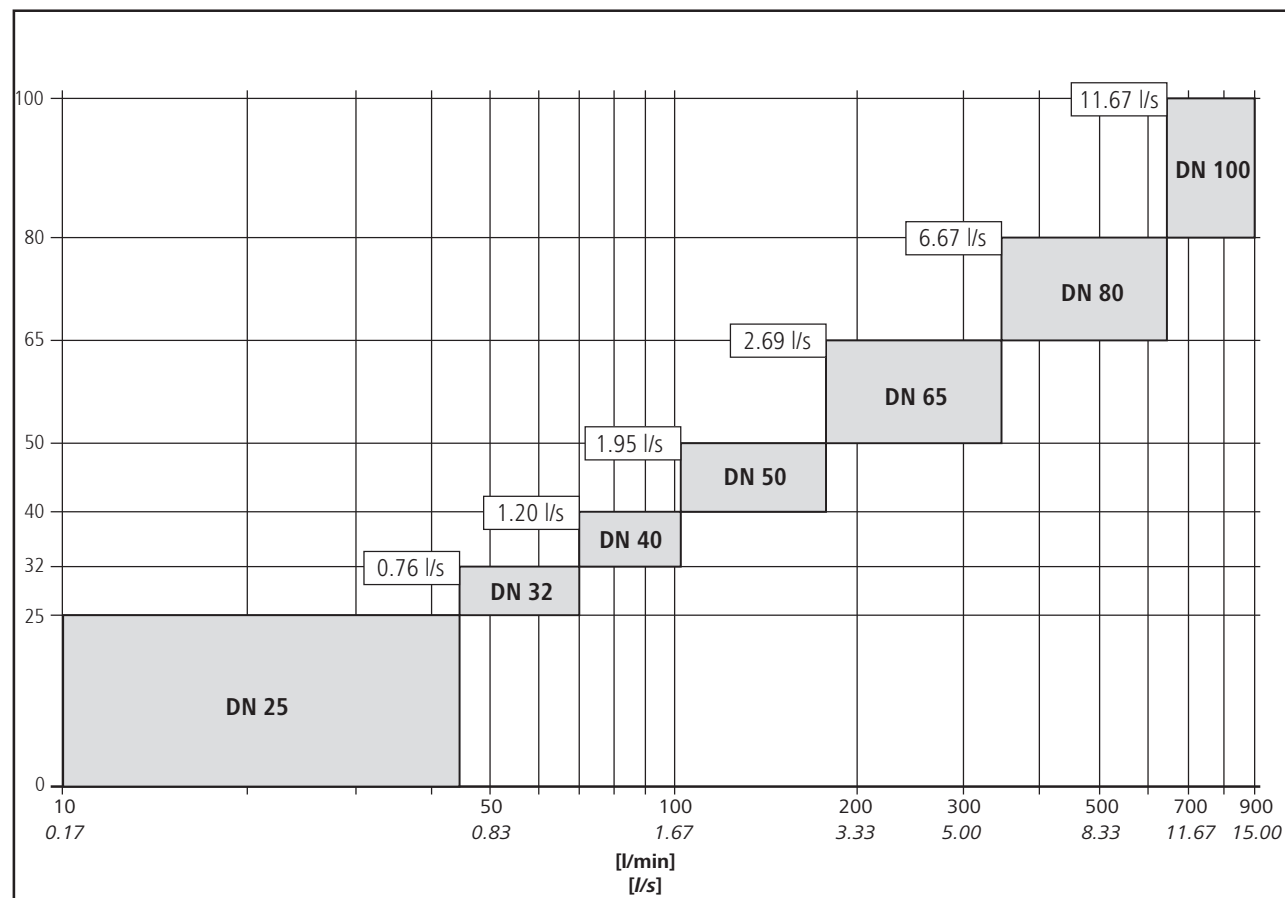
Con una pressione d'alimentazione superiore ai 450 kPa (4.5 bar), Nussbaum consiglia sempre l'installazione di un riduttore di pressione (protezione dell'impianto dal sovraccarico e dai colpi di ariete nella rete). Di regola il riduttore di pressione deve essere regolato su 400 kPa (4 bar) (regolazione di fabbrica), impostazione che permette di garantire in qualsiasi momento la funzione ineccepibile delle valvole di sicurezza regolate in fabbrica a 600 kPa (6 bar).



Tabelle Nussbaum / Tableau Nussbaum / Tabella Nussbaum

Belastungswert (LU) Unité de raccordement (LU) Unità di carico (LU)	Q <sub>D</sub> [l/s]	[l/min]	DN
25	0.76	45	25
60	0.95	57	32
90	1.05	63	32
120	1.13	68	32
150	1.20	72	40
300	1.52	91	40
600	1.95	117	50
1500	2.69	161	50
3000	3.44	206	65
–	5.00	300	65
–	6.67	400	80
–	8.33	500	80
–	10.00	600	80
–	11.67	700	100
–	13.33	800	100
–	15.00	900	100

Diagramm Nussbaum / Diagramme Nussbaum / Diagramma Nussbaum



## 12.2 Vereinfachte Methode

### Méthode simplifiée

### Metodo semplificato

#### 12.2.1 Neue Belastungswerte

Mit dem neuen W3 Regelwerk sind den Verbrauchern neue Belastungswerte (LU) zugeordnet worden.  
 LU (Loading unit): Wert, der den Mindestentnahmearmaturendurchfluss, die Benutzdauer und die Häufigkeit der Benutzung berücksichtigt. Ein Belastungswert (LU) entspricht einem Entnahmearmaturendurchfluss QA von 0.1 l/s.

#### Nouvelles valeurs de débit

De nouvelles valeurs de débit (LU) ont été attribuées aux divers appareils dans les directives W3 - 2013.  
 LU (Loading unit): valeurs qui prennent en considération le débit de soutirage minimal d'éléments de robinetterie, de la durée et fréquence d'utilisation. Une valeur de débit (LU) correspond à un débit de puisage QA de 0.1 l/s.

#### Nuove unità di carico

Con la nuova norma W3 sono state attribuite nuove unità di carico (LU) alle utenze.  
 LU (Loading unit): Valore che considera la portata di erogazione minima della rubinetteria, la durata d'utilizzazione e la frequenza con la quale viene utilizzata. Un unità di carico (LU) corrisponde alla portata della rubinetteria di erogazione QA da 0.1 l/s.

Verwendungszweck: Anschlüsse DN 15 (1/2") Champs d'application: Raccords DN 15 (1/2") Scopo d'uso: Raccordi DN 15 (1/2")	QA [l/s]	QA [l/s] warm chaud caldo	LU kalt froid freddo	LU warm chaud caldo
WC-Spülkasten, Getränkeautomat Réservoirs de chasse, distributeur de boissons Cassetta WC, distributore automatico bevande	0.1	—	1	—
Waschtisch, Waschrinne, Bidet, Coiffeurbrause Lavabo, lavabo rigole, bidet, douche de coiffeur Lavello, lavello a canale, bidet, doccia da parrucchiere	0.1	0.1	1	1
Haushaltgeschirrspülmaschine Lave-vaisselle à usage domestique Lavastoviglie per l'economia domestica	0.1	—	1	—
Haushaltwaschautomat Lave-linge à usage domestique Lavatrice automatica per l'economia domestica	0.2	—	2	—
Entnahmearmatur für Balkon * Robinet de puisage pour balcon * Rubinetteria d'erogazione per il balcone *	0.2	—	2	—
Dusche, Spülbecken, Waschtrog, Ausgussbecken, Stand- und Wandausguss Douche, évier, bassin de lavage, déversoir, vidoir au sol, vidoir mural Doccia, lavandino, lavatoio, lavello, vuotatoio su gambe e da parete	0.2	0.2	2	2
Urinoir-Spülung automatisch Robinet de chasse automatique pour urinoir Sciacquone automatico per orinatoio	0.3	—	3	—
Badewanne Baignoire Vasca da bagno	0.3	0.3	3	3
Entnahmearmatur für Garten und Garage Robinet de puisage pour jardin et garage Rubinetteria d'erogazione per giardino e garage	0.5	—	5	—

\* Frostsichere Gartenventile mit Durchflussblende: 40060, 40070, 40200, 40210 (Einsätze: 40064, 40074, 40204, 40214)

\* Robinets de jardin hors gel avec régulateur de débit: 40060, 40070, 40200, 40210 (Garnitures: 40064, 40074, 40204, 40214)

\* Rubinetti da giardino antigelo con limitatore di portata: 40060, 40070, 40200, 40210 (Innesti: 40064, 40074, 40204, 40214)

12.2.2 Rohrweitenbestimmung  
Warmwasser-Verteilung Optipress

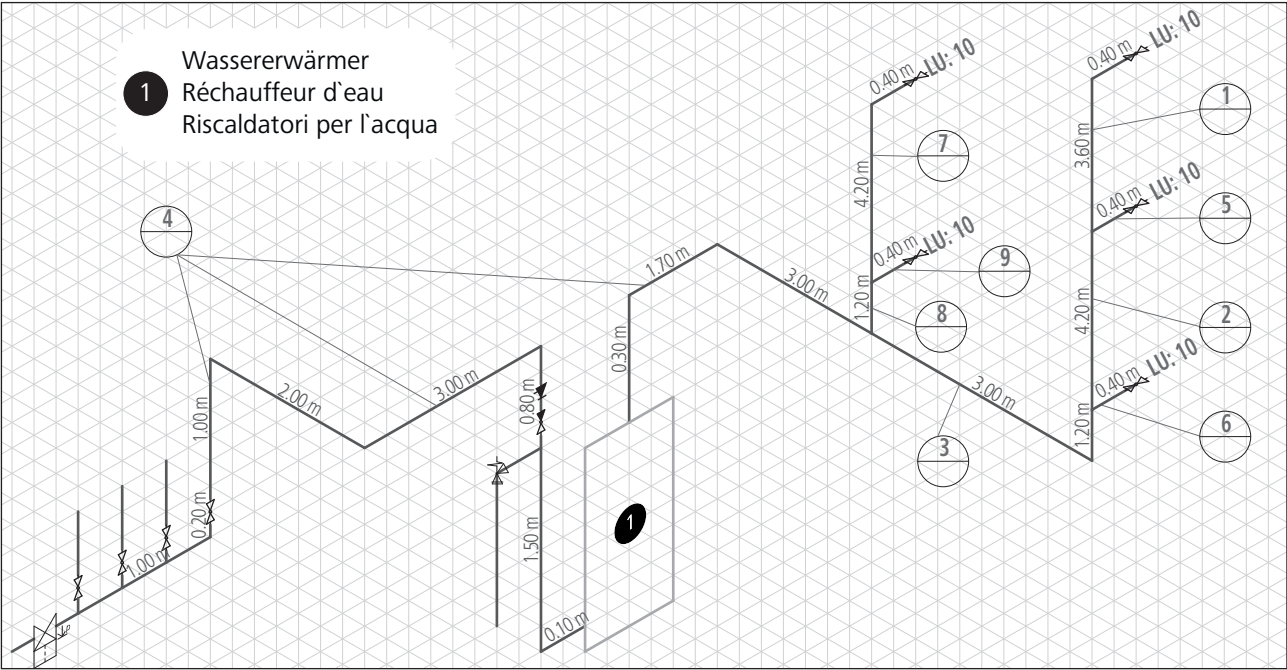
Um die Rohrweitenbestimmung von Verteilleitungen zu zeigen, wird ein Beispiel Schritt für Schritt bis zur fertigen Rohrweitenbestimmung durchgeführt. Die isometrische Darstellung zeigt den Aufbau des Beispiels. Es wird die Rohrweitenbestimmung des Warmwassersystems erstellt.

Dimensionnement du diamètre des conduites en sous-sol et colonnes montantes pour la distribution d'eau chaude avec Optipress

Afin de déterminer le diamètre des conduites de distribution, un exemple est donné pas à pas jusqu'au dimensionnement final des conduites. La représentation isométrique montre la structure de l'exemple. Le dimensionnement du diamètre des conduites d'eau chaude est réalisé.

Determinazione del diametro dei tubi distribuzione dell'acqua calda Optipress

Per illustrare la determinazione del diametro dei tubi di distribuzione, si procede con un esempio che porta un passo alla volta fino alla determinazione conclusiva del diametro del tubo. La raffigurazione isometrica mostra la struttura dell'esempio. Si determina il diametro dei tubi del sistema per l'acqua calda.



Rohrweitenbestimmung WW-Verteilung Optipress  
Dimensionnement du diamètre des conduites de distribution d'eau chaude avec Optipress  
Determinazione del diametro dei tubi per la distribuzione dell'acqua calda con Optipress

Die Teilstrecken sind für die Rohrweitenbestimmung von 1 bis 9 durchnummeriert. Als Produktlinie wird Optipress-Aquaplus gewählt.

Les tronçons sont numérotés de 1 à 9 pour le dimensionnement du diamètre des conduites. Optipress-Aquaplus a été choisi comme ligne de produit.

Per la determinazione del diametro dei tubi, le tratte parziali sono numerate da 1 a 9. È stata scelta la linea di Optipress-Aquaplus.

Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
1	Optipress 1.4521	↑			
2	Optipress 1.4521	↑			
3	Optipress 1.4521	➡			
4	Optipress 1.4521	➡			
5	Optipress 1.4521	↑			
6	Optipress 1.4521	↑			
7	Optipress 1.4521	↑			
8	Optipress 1.4521	↑			
9	Optipress 1.4521	↑			

↑ Steigzone / Colonnes montantes / Vano tecnico  
➡ Kellerverteilung / Sous-sol / Distribuzione nella cantina



Um die Teilstrecke 1 zu dimensionieren, benötigt man den daran angeschlossenen LU-Wert (10 LU) und die Distanz zum Wasserzähler, resp. bis zum zentralen Druckminderer. Für diese Distanz summiert man die Teilstrecken 1 bis 4.

Pour calculer le tronçon 1, on a besoin de la valeur LU raccordée (10 LU) et de la distance entre la vanne sur l'étage et le réducteur de pression général. Pour se faire, on totalise les tronçons 1 à 4.

Per il dimensionamento del tratto parziale 1 è necessario conoscere il valore LU (10 LU) ad esso collegato e la distanza fino al contatore d'acqua, rispettivamente fino al riduttore di pressione centrale. Per ottenere questa distanza si sommano le tratte parziali da 1 a 4.

**$\Delta S1 + \Delta S2 + \Delta S3 + \Delta S4^* = 27.0 \text{ m}$**  (\* inkl. Verteilerstamm / y compris nourrice de distribution / incl. base di distribuzione)

$\Delta S$ : Teilstrecke / Tronçon / Tratto parziale


Erhaltene Länge 27 m und LU 10. Die Rohrweitenbestimmung kann aus der unten stehenden Tabelle entnommen werden. 27 m gehören in den Geltungsbereich bis max. 35 m.

Valeurs obtenues 27 m et 10 LU. En fonction de ces valeurs, on définit à l'aide du tableau ci-dessous la ligne des LU et, en se déplaçant sur la droite, la colonne de la longueur. En l'occurrence dans ce cas, 35 m. L'intersection de la ligne et de la colonne nous donne le diamètre de la conduite.

Con la risultante lunghezza di 27 m e 10 LU, il diametro del tubo si determina in base alla tabella. 27 m vanno bene per la zona che spazia fino a max. 35 m.

<b>Belastungswert-Tabelle:</b>		<b>Optipress – rostbeständige Stahlrohre</b>				
<b>Verteilssystem:</b>		<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>				
<b>Hersteller:</b>		<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>				
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>		<b>0209-4548</b>				
Max. abgewinkelte Länge [m]	5	10	15	20	35	Verteilung Geschwindigkeit max. 2 m/s
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	
3	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
15	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
20	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
30	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
40	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
50	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
70	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
90	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	35 × 1.5	
120	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
150	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
Rohr $d_a \times s$ [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
Rohr $d_i$ [mm]	13.0	16.0	19.6	25.6	32.0	
Armatur	½"	½"	¾"	1"	1¼"	

<b>Tableau d'unités de raccordement:</b>		<b>Optipress – Tuyaux en acier inoxydable</b>				
<b>Système de distribution:</b>		<b>Installation avec tés (changement de sens avec raccords)</b>				
<b>Fabricant:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificat SSIGE n°:</b>		<b>0209-4548</b>				
Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
15	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	

<b>Tabelle delle unità di carico: Optipress – Tubi in acciaio inossidabile</b> <b>Sistema di distribuzione: Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)</b> <b>Produttore: R. Nussbaum SA, Olten</b> <b>Certificato SSIGA n°: 0209-4548</b>						
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5	10	15	20	35	 Conduttura di distribuzione Velocità max. 2 m/s
Unità di carico (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
6	$18 \times 1$	$18 \times 1$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	
8	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	
10	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	
15	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	

Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
1	Optipress 1.4521	↑	27	10	$28 \times 1.2$

Für die Teilstrecken 2, 3 und 4 ist nun weiterhin die Distanz von 27 m, somit die Spalte für max. 35 m Länge, ausschlaggebend. Es werden die bis zu dieser Teilstrecke abgeführten Belastungswerte summiert und damit die Rohrweitenbestimmung entnommen.

Pour les tronçons 2, 3 et 4, c'est également la longueur 27 m qui prévaut, c'est-à-dire la colonne 35. Les valeurs de débit additionnées sont totalisées et il en ressort les diamètres des conduites.

Per le tratte parziali 2, 3 e 4 continua a essere determinante la distanza di 27 m, quindi la colonna per max. 35 m di lunghezza. Vengono sommate le unità di carico erogate fino a questo tratto parziale e, grazie a queste, si determina il diametro dei tubi.

Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
2	Optipress 1.4521	↑	27	20	$28 \times 1.2$
3	Optipress 1.4521	→	27	30	$28 \times 1.2$
4	Optipress 1.4521	→	27	50	$35 \times 1.5$

Für die Rohrweitenbestimmung der Teilstrecke 5 wird die Distanz der angehängten Apparatgruppe zum Hausanschluss benötigt. Die Distanz beträgt in diesem Beispiel 23.4 m und der LU-Wert ist 10. Mit diesen Daten kann der Wert der Tabelle entnommen werden.

Le dimensionnement du diamètre de la conduite du tronçon 5 exige de connaître la distance entre le réducteur de pression général et la vanne sur l'étage. Valeurs obtenues 23.4 m et 10 LU. Le diamètre correspondant peut être défini par le tableau.

Per determinare il diametro dei tubi del tratto parziale 5 è necessaria la distanza del gruppo di apparecchi connesso fino al collegamento per l'edificio. In questo esempio la distanza è di 23.4 m e le unità di carico LU sono 10. Con questi dati si può rilevare il valore nella tabella.

<b>Belastungswert-Tabelle:</b>		<b>Optipress – rostbeständige Stahlrohre</b>			
<b>Verteilssystem:</b>		<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>			
<b>Hersteller:</b>		<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>			
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>		<b>0209-4548</b>			
Max. abgewinkelte Länge [m]	5	10	15	20	35
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1
3	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2
15	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2
20	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2
30	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2
40	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2
50	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5
70	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5
90	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	35 × 1.5
120	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5
150	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5
Verteilung Geschwindigkeit max. 2 m/s					
Rohr $d_a \times s$ [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5
Rohr $d_i$ [mm]	13.0	16.0	19.6	25.6	32.0
Armatur	½"	½"	¾"	1"	1¼"

<b>Tableau d'unités de raccordement:</b>		<b>Optipress – Tuyaux en acier inoxydable</b>			
<b>Système de distribution:</b>		<b>Installation avec tés (changement de sens avec raccords)</b>			
<b>Fabricant:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>			
<b>Certificat SSIGE n°:</b>		<b>0209-4548</b>			
Longueur max. [m]	5	10	15	20	35
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2
Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s					

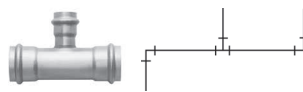
<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optipress – Tubi in acciaio inossidabile</b>			
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)</b>			
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>			
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>0209-4548</b>			
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5	10	15	20	35
Unità di carico (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2
Conduita di distribuzione Velocità max. 2 m/s					

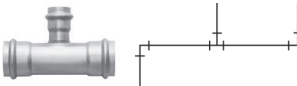
Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
5	Optipress 1.4521	↑	23.4	10	28 × 1.2

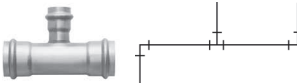
Genau gleich wie für Teilstrecke 5 wird bei der Teilstrecke 6 vorgefahren. Die Distanz zwischen dem Apparategruppen-Anschluss und dem Hausanschluss beträgt 19.2 m. Es sind 10 LU angeschlossen.

Pour le tronçon 6, procéder exactement comme pour le tronçon 5.  
Valeurs obtenues 19.2 m et 10 LU.

Per il tratto parziale 6 si procede esattamente come per il tratto parziale 5. La distanza tra il collegamento del gruppo di apparecchi e il collegamento per l'edificio è di 19.2 m. Sono collegati 10 LU.

<b>Belastungswert-Tabelle:</b>	<b>Optipress – rostbeständige Stahlrohre</b>					
<b>Verteilssystem:</b>	<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>					
<b>Hersteller:</b>	<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>					
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>	<b>0209-4548</b>					
Max. abgewinkelte Länge [m]	5	10	15	20	35	Verteilung Geschwindigkeit max. 2 m/s
Belastungswert (LU)	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	
3	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
15	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
20	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
30	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
40	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
50	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
70	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
90	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	35 × 1.5	
120	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
150	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
Rohr d <sub>a</sub> × s [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
Rohr d <sub>i</sub> [mm]	13.0	16.0	19.6	25.6	32.0	
Armatur	½"	½"	¾"	1"	1¼"	

<b>Tableau d'unités de raccordement: Optipress – Tuyaux en acier inoxydable</b>						
<b>Système de distribution:</b>		<b>Installation avec tés (changement de sens avec raccords)</b>				
<b>Fabricant:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificat SSIGE n°:</b>		<b>0209-4548</b>				
Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	

<b>Tabelle delle unità di carico:</b>	<b>Optipress – Tubi in acciaio inossidabile</b>					
<b>Sistema di distribuzione:</b>	<b>Installazione con pezzi a T (cambiamento di direzione con raccordi)</b>					
<b>Produttore:</b>	<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>					
<b>Certificato SSIGA n°:</b>	<b>0209-4548</b>					
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5	10	15	20	35	Conduzione di distribuzione Velocità max. 2 m/s
Unità di carico (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	

T02.2018

Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
6	Optipress 1.4521	↑	19.2	10	28 × 1.2



Für die Teilstrecken 7 und 8 wird wie bei 1, 2 und 3 vorgegangen. Ausschlaggebend für 7 und 8 ist die Distanz zwischen dem Apparategruppen-Anschluss an 7 und dem zentralen Druckminderer. Diese Distanz beträgt 20.4 m. Für Teilstrecke 7 sind 10 LU, für Teilstrecke 8 die Summe von 20 LU ausschlaggebend.

Pour les tronçons 7 et 8, procéder exactement comme pour les tronçons 1, 2 et 3. Connaître la distance entre la vanne sur l'étage et le réducteur de pression général.  
Valeurs obtenues:  
pour le tronçon 7: 20.4 m et 10 LU.  
pour le tronçon 8: 20.4 m et 20 LU.

Per i tratti parziali 7 ed 8 si procede come per 1, 2 e 3. Determinante per 7 e 8 è la distanza tra il raccordo dei gruppi di apparecchi presso 7 e il riduttore di pressione centrale. Questa distanza ammonta a 20.4 m. Per il tratto parziale 7 sono determinanti 10 LU, per il tratto parziale 8 è determinante la somma di 20 LU.

<b>Belastungswert-Tabelle:</b>		<b>Optipress – rostbeständige Stahlrohre</b>				
<b>Verteilssystem:</b>		<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>				
<b>Hersteller:</b>		<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>				
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>		<b>0209-4548</b>				
Max. abgewinkelte Länge [m]	5	10	15	20	35	Verteilung Geschwindigkeit max. 2 m/s
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	
3	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
15	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
20	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
30	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
40	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
50	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
70	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
90	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	35 × 1.5	
120	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
150	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
Rohr $d_a \times s$ [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
Rohr $d_i$ [mm]	13.0	16.0	19.6	25.6	32.0	
Armatur	½"	½"	¾"	1"	1¼"	

<b>Tableau d'unités de raccordement:</b>		<b>Optipress – Tuyaux en acier inoxydable</b>				
<b>Système de distribution:</b>		<b>Installation avec tés (changement de sens avec raccords)</b>				
<b>Fabricant:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificat SSIGE n°:</b>		<b>0209-4548</b>				
Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
15	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
20	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
30	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	

<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optipress – Tubi in acciaio inossidabile</b>					
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)</b>					
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>					
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>0209-4548</b>					
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]		5	10	15	20	35	<div></div> <div>Conduttura di distribuzione</div> <div>Velocità max. 2 m/s</div>
Unità di carico (LU)		$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
8		22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10		22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
15		22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
20		22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
30		28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	

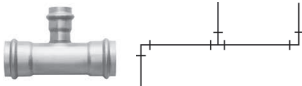
Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
7	Optipress 1.4521	↑	20.4	10	$28 \times 1.2$
8	Optipress 1.4521	↑	20.4	20	$28 \times 1.2$

Für die Teilstrecke 9 wird analog zu den Teilstrecken 5 und 6 vorgegangen. Die Distanz zwischen Apparategruppen-Anschluss und zentralem Druckminderer ist 16.2 m. Angeschlossen sind 10 LU. Mit diesen beiden Werten kann die Rohrweitenbestimmung der Tabelle entnommen werden. Da die Distanz grösser als 15 m, aber kleiner als 20 m ist, wird die Spalte für die max. abgewinkelte Länge von 20 m verwendet.

Pour le tronçon 9, procéder exactement comme pour les tronçons 5 et 6. Connaître la distance entre la vanne sur l'étage et le réducteur de pression général. Valeurs obtenues 16.2 m et 10 LU. En fonction de ces valeurs, on définit à l'aide du tableau ci-dessous la ligne des LU et, en se déplaçant sur la droite, la colonne de la longueur. En l'occurrence dans ce cas 20. L'intersection de la ligne et de la colonne nous donne le diamètre de la conduite.

Per il tratto parziale 9 si procede analogamente ai tratti parziali 5 e 6. La distanza tra il raccordo dei gruppi di apparecchi e il riduttore di pressione centrale è di 16.2 m. Sono collegati 10 LU. Con questi due dati è possibile determinare il valore del diametro dei tubi nella tabella. Considerato che la distanza è superiore ai 15 m, ma inferiore ai 20 m, viene utilizzata la colonna per la lunghezza lineare massima di 20 m.

<b>Belastungswert-Tabelle:</b>	<b>Optipress – rostbeständige Stahlrohre</b>				
<b>Verteilssystem:</b>	<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>				
<b>Hersteller:</b>	<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>				
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>	<b>0209-4548</b>				
Max. abgewinkelte Länge [m]	5	10	15	20	35
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$
1	$15 \times 1$	$15 \times 1$	$15 \times 1$	$15 \times 1$	$15 \times 1$
2	$15 \times 1$	$15 \times 1$	$15 \times 1$	$18 \times 1$	$18 \times 1$
3	$18 \times 1$	$18 \times 1$	$18 \times 1$	$18 \times 1$	$22 \times 1.2$
4	$18 \times 1$	$18 \times 1$	$18 \times 1$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$
6	$18 \times 1$	$18 \times 1$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$
8	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$
10	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$28 \times 1.2$
15	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$28 \times 1.2$
20	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$22 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$
30	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$
40	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$
50	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	$35 \times 1.5$
70	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	$35 \times 1.5$
90	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	$35 \times 1.5$	$35 \times 1.5$
120	$35 \times 1.5$	$35 \times 1.5$	$35 \times 1.5$	$35 \times 1.5$	$35 \times 1.5$
150	$35 \times 1.5$	$35 \times 1.5$	$35 \times 1.5$	$35 \times 1.5$	$35 \times 1.5$
Rohr $d_a \times s$ [mm]	$15 \times 1$	$18 \times 1$	$22 \times 1.2$	$28 \times 1.2$	$35 \times 1.5$
Rohr $d_i$ [mm]	13.0	16.0	19.6	25.6	32.0
Armatur	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{3}{4}$ "	1"	$1\frac{1}{4}$ "



Verteilung  
Geschwindigkeit max. 2 m/s

T02.2018

<b>Tableau d'unités de raccordement: Optipress – Tuyaux en acier inoxydable</b>					
<b>Système de distribution: Installation avec té (changement de sens avec raccords)</b>					
<b>Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten</b>					
<b>Certificat SSIGE n°: 0209-4548</b>					
Longueur max. [m]	5	10	15	20	35
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2
					Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s

<b>Tabella delle unità di carico: Optipress – Tubi in acciaio inossidabile</b>					
<b>Sistema di distribuzione: Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)</b>					
<b>Produttore: R. Nussbaum SA, Olten</b>					
<b>Certificato SSIGA n°: 0209-4548</b>					
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5	10	15	20	35
Unità di carico (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2
					Conduzione di distribuzione Velocità max. 2 m/s

Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
9	Optipress 1.4521	↑	16.2	10	22 × 1.2



Somit sind nun die Teilstrecken 1 bis 9 dimensioniert.

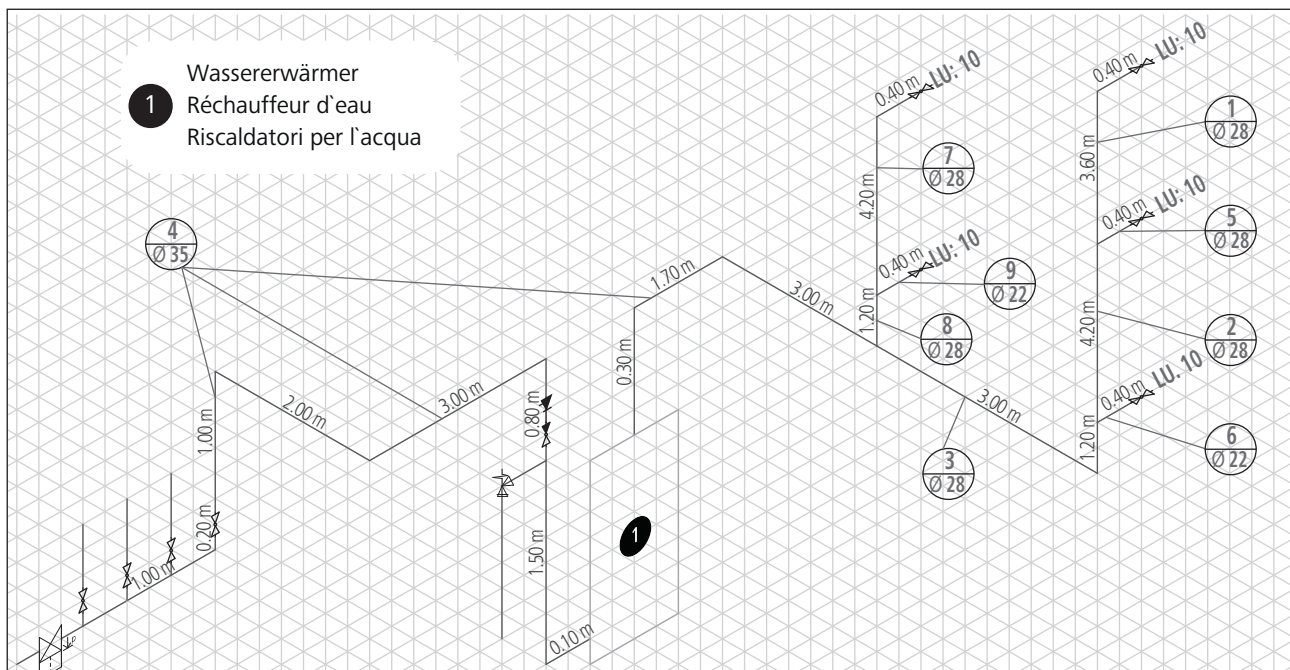
Les tronçons 1 à 9 sont maintenant dimensionnés.

Quindi ora sono stati dimensionati i tratti parziali da 1 a 9.

Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
1	Optipress 1.4521	↑	27	10	28 × 1.2
2	Optipress 1.4521	↑	27	20	28 × 1.2
3	Optipress 1.4521	➡	27	30	28 × 1.2
4	Optipress 1.4521	➡	27	50	35 × 1.5
5	Optipress 1.4521	↑	23.4	10	28 × 1.2
6	Optipress 1.4521	↑	19.2	10	22 × 1.2
7	Optipress 1.4521	↑	20.4	10	28 × 1.2
8	Optipress 1.4521	↑	20.4	20	28 × 1.2
9	Optipress 1.4521	↑	16.2	10	22 × 1.2

↑ Steigzone / Colonnes montantes / Vano tecnico

➡ Kellerverteilung / Sous-sol / Distribuzione nella cantina



### 12.2.3 Stockwerkverteilung

#### 12.2.3.1 Warmwasser/Ausstossleitungen in Optiflex-Profix

In diesem Beispiel wird die Rohrweitenbestimmung einer Stockwerkverteilung gezeigt. Bevor mit der Rohrweitenbestimmung begonnen werden kann, müssen den Verbrauchern die Belastungswerte zugeteilt werden. Siehe Tabelle unter 12.2.1.

### Distribution sur les étages

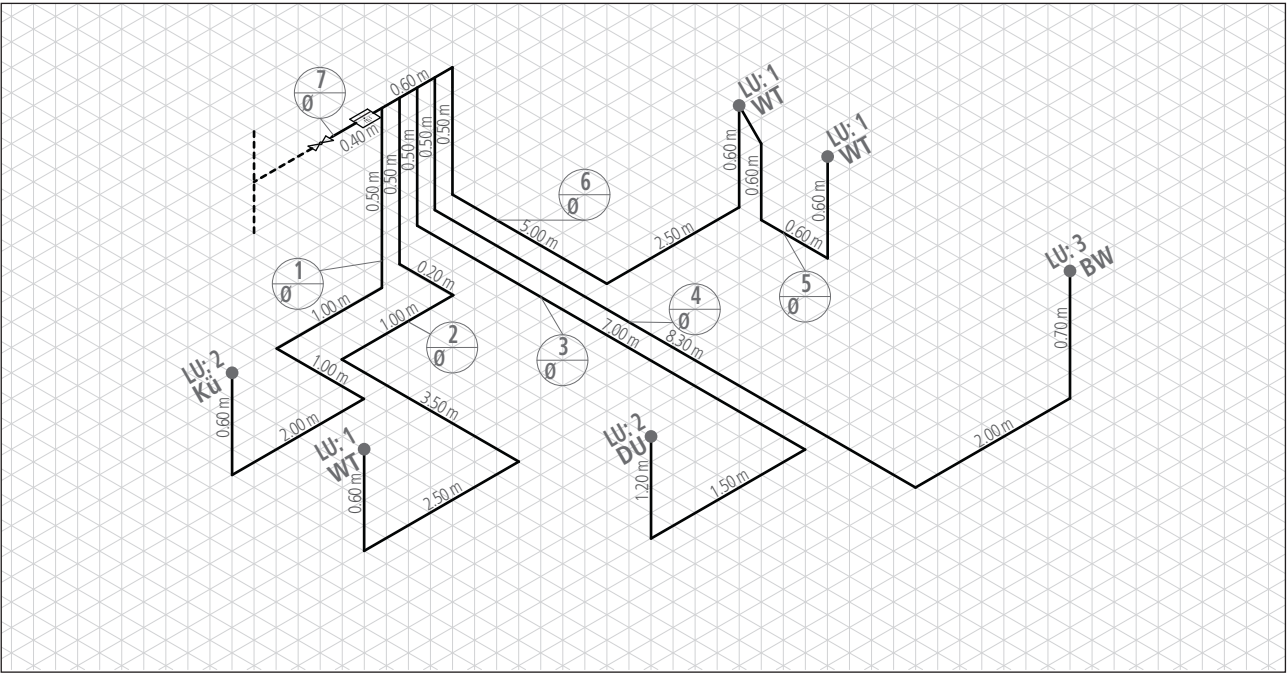
#### Conduites d'eau chaude en Optiflex-Profix

Dans cet exemple, on montre le dimensionnement du diamètre des conduites d'une distribution sur un étage. Avant de commencer le dimensionnement, les valeurs de débit doivent être attribuées aux appareils. Voir tableau sous 12.2.1.

### Distribuzione sui piani

#### Acqua calda/tubazioni d'erogazione in Optiflex-Profix

In questo esempio si illustra come determinare il diametro dei tubi di una distribuzione sui piani. Prima di poter iniziare a determinare il diametro dei tubi, occorre attribuire le unità di carico alle utenze. Vedi tabella in 12.2.1.



Rohrweitenbestimmung WW Etage Ausstossleitungen Optiflex-Profix  
Dimensionnement du diamètre des conduites d'eau chaude sur l'étage, en Optiflex-Profix  
Determinazione del diametro dei tubi acqua calda sul piano, tubazioni d'erogazione Optiflex-Profix

Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
1	Optiflex-Profix	»		2	
2	Optiflex-Profix	»		1	
3	Optiflex-Profix	»		2	
4	Optiflex-Profix	»		3	

» Ausstossleitung / Conduite de soutirage individuel / Tubazione d'erogazione

T T-Stück-Verteilung / Installation avec tés / Distribuzione con pezzi a T

Für die Teilstrecke 6 werden die beiden daran angeschlossenen Verbraucher im Belastungswert (LU) addiert.  
Für die Teilstrecke 7 werden die angeschlossenen Belastungswerte (LU) summiert.

Pour le tronçon 6, on additionne les valeurs de débit LU des deux appareils alimentés.  
Pour le tronçon 7, les valeurs de débit LU sont additionnées.

Per i tratti parziali 6 vengono addizionate le due utenze collegate ad essi per le unità di carico (LU). Per il tratto parziale 7 vengono addizionati le unità di carico (LU) collegate.

Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
5	Optiflex-Profix	<b>T</b>		1	
6	Optiflex-Profix	<b>T</b>		2	
7	Optiflex-Profix	<b>T</b>		10	

Als nächstes werden die Distanzen zwischen den Verbrauchern und der Etagenabsperung berechnet. Für die Teilstrecken 5 und 6 ist die Länge des weiter entfernten Verbrauchers ausschlaggebend. Für die Teilstrecke 7 ist die Länge des am weitesten entfernten Verbraucher bis zur Etagenabsperung massgebend. Dies ist in diesem Beispiel die Länge der Teilstrecke 4, also 12.5 m (max. jedoch 15 m).

Ensuite, on calcule les longueurs entre les appareils et la vanne sur l'étage. Pour les tronçons 5 et 6, c'est la longueur depuis l'appareil le plus éloigné qui est déterminante. Pour le tronçon 7, c'est la longueur depuis l'appareil le plus éloigné de la vanne sur l'étage qui est déterminante. Dans cet exemple, la longueur du tronçon 4 est de 12.5 m (colonne 15).

Sussequentemente si calcolano le distanze tra le utenze e la valvola di chiusura del piano. Per i tratti parziali 5 e 6 è determinante la lunghezza dell'utenza più distante. Per il tratto parziale 7 è determinante la lunghezza dell'utenza più distante fino alla valvola di chiusura del piano. In questo esempio è la lunghezza del tratto parziale 4, quindi 12.5 m (ma non oltre 15 m).

Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
1	Optiflex-Profix	»	6.1	2	
2	Optiflex-Profix	»	9.3	1	
3	Optiflex-Profix	»	11.2	2	
4	Optiflex-Profix	»	12.5	3	
5	Optiflex-Profix	<b>T</b>	11.4	1	
6	Optiflex-Profix	<b>T</b>	11.4	2	
7	Optiflex-Profix	<b>T</b>	12.5	10	

Für die Teilstrecke 1 kann nun mit der Distanz und dem LU-Wert der produktspezifischen Tabelle die Rohrweitenbestimmung entnommen werden. In diesem Beispiel wird eine Etage mit Wasserzähler gezeigt.


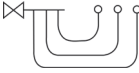
Es wird die Spalte 10 m verwendet, da die Länge von 6.1 m über 5 m, aber unter 10 m ist.

Pour le tronçon 1, on peut, avec la longueur et la valeur de LU du tableau spécifique au produit, déterminer le diamètre de la conduite. On montre dans cet exemple une distribution sur l'étage avec compteur d'eau.

On utilise la colonne de longueur max. 10 m, car la longueur de 6.1 m dépasse 5 m.

Per il tratto parziale 1, il diametro del tubo può essere determinato in base alla distanza e al valore LU della tabella specifica. In questo esempio si vede un piano con contatore d'acqua.

Viene utilizzata la colonna 10, considerando che la lunghezza 6.1 m è superiore a 5 m inferiore a 10 m.

<b>Belastungswert-Tabelle:</b>	<b>Optiflex-Profix – Kunststoffrohre PE-Xc / PE-RT</b>							
<b>Verteilssystem:</b>	<b>Installation mit Ausstossleitung (Richtungsänderung mit Rohrbogen)</b>							
<b>Hersteller:</b>	<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>							
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>	<b>0901-5482 / 1507-6398</b>							
Max. abgewinkelte Länge [m]	5		10		15		Apparategruppe / Stockwerkverteilung Geschwindigkeit max. 4 m/s	
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit		
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$		
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2		
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2		
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8		
4	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8		
5	20 × 2.8	kein Zähler	20 × 2.8	kein Zähler	–	–		
Rohr $d_a \times s$ [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8					
Rohr $d_i$ [mm]	8.4	11.4	14.4					
Armatur	½"	½"	½"					
Geradsitz-Absperrarmatur ¾" und Verteiler ¾" sind im Berechnungsmodell berücksichtigt								


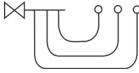


<b>Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Profix – Tuyaux PE-Xc / PE-RT</b>								
<b>Système de distribution: Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)</b>								
<b>Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten</b>								
<b>Certificat SSIGE n°: 0901-5482 / 1507-6398</b>								
Longueur max. [m]	5		10		15		Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 4 m/s	
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec		
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s		
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2		
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2		
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8		

Tabelle delle unità di carico:		Optiflex-Profix – Tubi in materiale sintetico PE-Xc / PE-RT						
Sistema di distribuzione:		Installazione con condotta di prelievo (cambiamento di direzione con curvatura)						
Produttore:		R. Nussbaum SA, Olten						
Certificato SSIGA n°:		0901-5482 / 1507-6398						
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5		10		15		Gruppo di elementi / Distribuzione ai piani Velocità max. 4 m/s	
Contatore d'acqua	senza	con	senza	con	senza	con		
Unità di carico (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s		
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2		
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2		
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8		

Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
1	Optiflex-Profix	►	6.1	2	16 × 2.2

Für die Teilstrecken 2 bis 4 kann gleich vorgegangen werden.

On peut procéder de même pour les tronçons de 2 à 4.

Per i tratti parziali 2 e 4 si può procedere allo stesso modo.

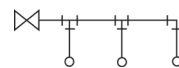
Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
1	Optiflex-Profix	►	6.1	2	16 × 2.2
2	Optiflex-Profix	►	9.3	1	16 × 2.2
3	Optiflex-Profix	►	11.2	2	16 × 2.2
4	Optiflex-Profix	►	12.5	3	20 × 2.8
5	Optiflex-Profix	T	11.4	1	16 × 2.2
6	Optiflex-Profix	T	11.4	2	16 × 2.2

Für die Teilstrecke 7 sind 10 LU und 12.5 m entscheidend. Für dieses Teilstück wird die Tabelle für Kunststoffrohre PB – Optiflex-Profix verwendet. Die Teilstrecke 7 gehört zur Stockwerkverteilung, deshalb wird dieser Tabelle die Rohrweitenbestimmung entnommen.

Pour le tronçon 7: Valeurs obtenues: 10 LU et 12.5 m (la distance la plus longue – tronçon 4). Pour cette partie, on utilise le tableau pour tuyaux synthétiques PB – Optiflex-Profix. Le tronçon 7 fait partie de la distribution sur l'étage, le dimensionnement du diamètre des conduites est donc pris dans ce tableau.

Per il tratto parziale 7 sono determinanti 10 LU e 12.5 m. Per questo tratto parziale si utilizza la tabella per tubi sintetici PB – Optiflex-Profix. Il tratto parziale 7 appartiene alla distribuzione sui piani, la determinazione del diametro dei tubi si esegue quindi in base a questa tabella.

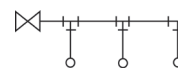
<b>Belastungswert-Tabelle:</b>		<b>Optiflex-Profix – Kunststoffrohre PB / PE-RT</b>				
<b>Verteilssystem:</b>		<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderungen mit Formstücken)</b>				
<b>Hersteller:</b>		<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>				
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>		<b>0908-5605 / 1507-6398</b>				
Max. abgewinkelte Länge [m]	5		10		15	
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7
8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7
10	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
12	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
Rohr $d_a \times s$ [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7		
Rohr $d_i$ [mm]	8.4	11.4	14.4	19.6		
Armatur	½"	½"	½"	¾"		



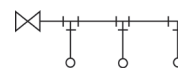
Apparategruppe / Stockwerkverteilung  
Geschwindigkeit max. 3 m/s

T02.2018

<b>Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Profix – Tuyaux PB / PE-RT</b>						
<b>Système de distribution: Installation avec tés (changement de sens avec raccords)</b>						
<b>Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten</b>						
<b>Certificat SSIGE n°: 0908-5605 / 1507-6398</b>						
Longueur max. [m]	5		10		15	
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> x s	d <sub>e</sub> x s	d <sub>e</sub> x s	d <sub>e</sub> x s	d <sub>e</sub> x s	d <sub>e</sub> x s
6	20 x 2.8	20 x 2.8	20 x 2.8	20 x 2.8	20 x 2.8	25 x 2.7
8	20 x 2.8	20 x 2.8	20 x 2.8	20 x 2.8	20 x 2.8	25 x 2.7
10	20 x 2.8	20 x 2.8	20 x 2.8	25 x 2.7	25 x 2.7	25 x 2.7
12	20 x 2.8	20 x 2.8	20 x 2.8	25 x 2.7	25 x 2.7	25 x 2.7
						Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 3 m/s



<b>Tabelle delle unità di carico: Optiflex-Profix – Tubi in materiale sintetico PB / PE-RT</b>						
<b>Sistema di distribuzione: Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)</b>						
<b>Produttore: R. Nussbaum SA, Olten</b>						
<b>Certificato SSIGA n°: 0908-5605 / 1507-6398</b>						
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5		10		15	
Contatore d'acqua	senza	con	senza	con	senza	con
Unità di carico (LU)	d <sub>e</sub> x s	d <sub>e</sub> x s	d <sub>e</sub> x s	d <sub>e</sub> x s	d <sub>e</sub> x s	d <sub>e</sub> x s
6	20 x 2.8	20 x 2.8	20 x 2.8	20 x 2.8	20 x 2.8	25 x 2.7
8	20 x 2.8	20 x 2.8	20 x 2.8	20 x 2.8	20 x 2.8	25 x 2.7
10	20 x 2.8	20 x 2.8	20 x 2.8	25 x 2.7	25 x 2.7	25 x 2.7
12	20 x 2.8	20 x 2.8	20 x 2.8	25 x 2.7	25 x 2.7	25 x 2.7
						Gruppo di elementi / Distribuzione ai piani Velocità max. 3 m/s



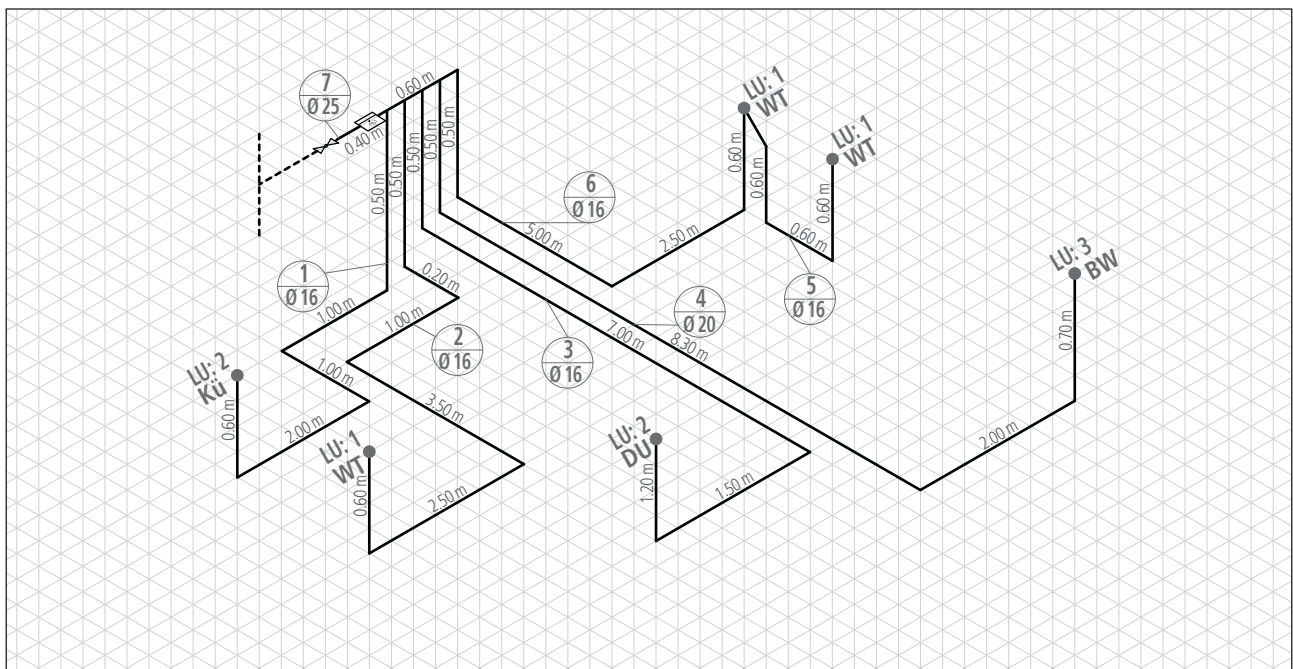
Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
7	Optiflex-Profix	<b>T</b>	12.5	10	25 x 2.7

Folglich sind nun die Teilstrecken 1 bis 7 dimensioniert.

Les tronçons 1 à 7 sont maintenant dimensionnés.

Ora sono state dimensionate le tratte parziali da 1 a 7.

Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
1	Optiflex-Profiflex	»	6.1	2	16 × 2.2
2	Optiflex-Profiflex	»	9.3	1	16 × 2.2
3	Optiflex-Profiflex	»	11.2	2	16 × 2.2
4	Optiflex-Profiflex	»	12.5	3	20 × 2.8
5	Optiflex-Profiflex	T	11.4	1	16 × 2.2
6	Optiflex-Profiflex	T	11.4	2	16 × 2.2
7	Optiflex-Profiflex	T	12.5	10	25 × 2.7



Lösung: Rohrweitenbestimmung WW Etage Ausstossleitungen Optiflex-Profiflex

Solution: détermination du diamètre des conduites d'eau chaude sur l'étage, conduites de soutirage individuel avec raccords Optiflex-Profiflex

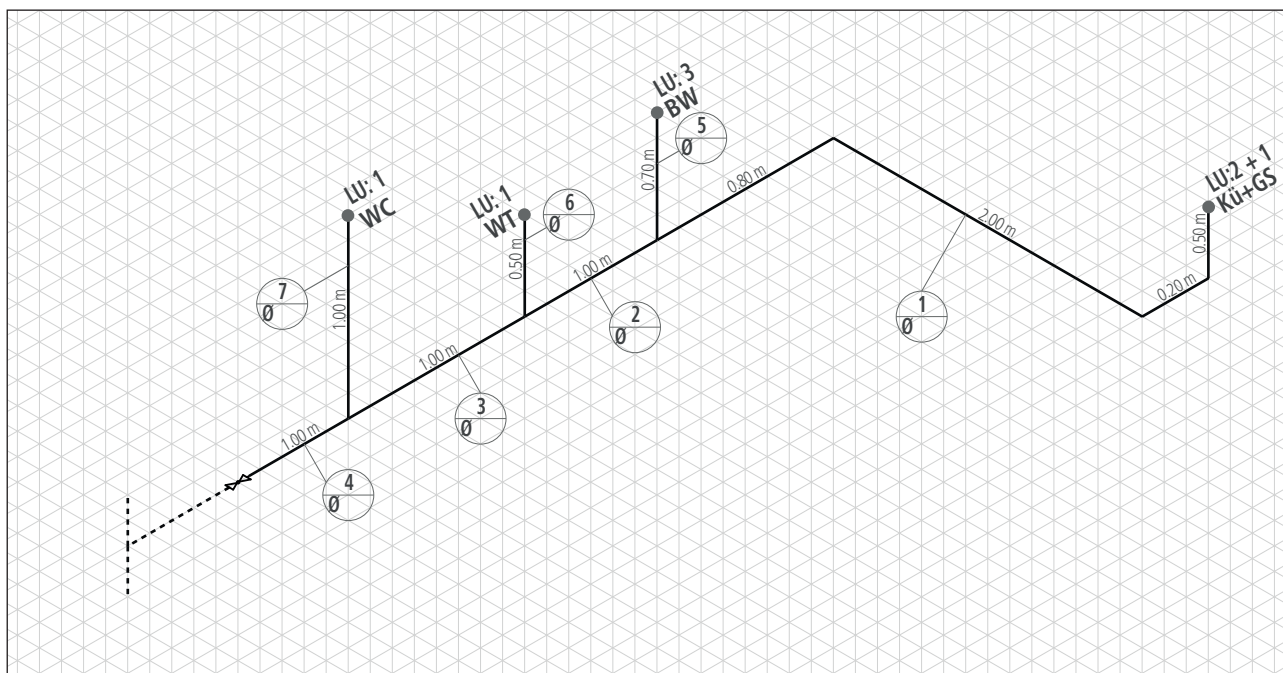
Soluzione: determinazione del diametro dei tubi per l'acqua calda sul piano tubazioni d'erogazione Optiflex-Profiflex



12.2.4 Stockwerkverteilung Kaltwasser /  
T-Stück mit Formstücken in  
Optiflex-Profex

Distribution de l'eau froide sur  
les étages / installation en té avec  
raccords Optiflex-Profex

Distribuzione sui piani acqua  
fredda / pezzo a Ti con raccordi in  
Optiflex-Profex



Rohrweitenbestimmung Stockwerkverteilung KW / T-Stück mit Formstücken in Optiflex-Profex

Dimensionnement du diamètre des conduites de distribution d'eau froide sur l'étage / installation en té avec raccords en Optiflex-Profex

Determinazione del diametro dei tubi della distribuzione sui piani acqua fredda / pezzo a Ti con raccordi in Optiflex-Profex

Begonnen wird mit den LU-Werten (siehe LU-Tabelle: Kapitel 12.2.1) an der Teilstrecke 1. Für die Teilstrecke 2 werden die angeschlossenen LU-Werte addiert. Auch für die Teilstrecken 3 und 4 wird der LU-Wert aufsummiert.

Pour le tronçon 1: on calcule la longueur de la conduite ainsi que la valeur de débit LU (voir tableau LU: chapitre 12.2.1). Pour le tronçon 2: longueur de la conduite identique mais valeurs de débit LU additionnées. Pour les tronçons 3 et 4: longueur de la conduite identique mais valeurs de débit LU additionnées.

Si inizia con i valori LU (vedere tabella LU: capitolo 12.2.1) nel tratto parziale 1. Per il tratto parziale 2 si aggiungono i valori LU collegati. Anche per i tratti parziali 3 e 4 si addiziona il valore LU.

Für die Teilstrecken 5, 6 und 7 ist nur der direkt angeschlossene Verbraucher-LU von Bedeutung.

Pour les tronçons 5, 6 et 7: on calcule les longueurs des conduites et la valeur de débit LU est déterminée par l'appareil.

Per i tratti parziali 5, 6 e 7 è importante solo il LU dell'utenza direttamente collegata.

Nr. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
1	Optiflex-Profex	⇒		3	
2	Optiflex-Profex	⇒		6	
3	Optiflex-Profex	⇒		7	
4	Optiflex-Profex	⇒		8	
5	Optiflex-Profex	⇒		3	
6	Optiflex-Profex	⇒		1	
7	Optiflex-Profex	⇒		1	

⇒ Stockwerkverteilung / Distribution sur l'étage / Distribuzione sui piani

Neben dem Belastungswert wird für die Rohrweitenbestimmung die Länge von der Etagen-Absperrung bis zum Verbraucher benötigt.

Für die Teilstrecken 1, 2, 3 und 4 ist die Distanz zwischen der Etagen-Absperrung und dem am weitesten entfernten Verbraucher zu verwenden. Diese Distanz beträgt in diesem Beispiel 6,5 m.\*

Für die Teilstrecken 5, 6 und 7 wird die Distanz zwischen der Etagen-Absperrung und dem jeweiligen Verbraucher benötigt.

\* max. jedoch 15 m

A part la valeur de débit, on a besoin de connaître, pour le dimensionnement du diamètre des conduites, la longueur entre le point de soutirage et la vanne sur l'étage.

Pour les tronçons 1, 2, 3 et 4, il faut déterminer la longueur entre le point de soutirage le plus éloigné et la vanne sur l'étage.

Valeur obtenue 6,5 m.\*

Pour les tronçons 5, 6 et 7, on calcule la longueur entre le point de soutirage respectif et la vanne sur l'étage.

\* max. 15 m

Oltre al unità di carico, per determinare il diametro del tubo è richiesta la lunghezza dalla valvola di chiusura del piano fino all'utenza.

Per i tratti parziali 1, 2, 3 e 4 si deve utilizzare la distanza tra la valvola di chiusura del piano e l'utenza più lontana. In questo esempio la distanza è di 6,5 m.\*

Per i tratti parziali 5, 6 e 7 è richiesta la distanza tra la valvola di chiusura del piano e la rispettiva utenza.

\* ma non oltre 15 m

Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
1	Optiflex-Profix	⇒	6.5	3	
2	Optiflex-Profix	⇒	6.5	6	
3	Optiflex-Profix	⇒	6.5	7	
4	Optiflex-Profix	⇒	6.5	8	
5	Optiflex-Profix	⇒	3.7	3	
6	Optiflex-Profix	⇒	2.5	1	
7	Optiflex-Profix	⇒	2.0	1	

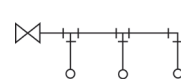
Mit dem LU-Wert und der Länge der Teilstrecke kann die Rohrweite nun der produkt- und installationsspezifischen Tabelle entnommen werden. Da die Länge der Teilstrecke mit 6,5 m grösser als 5 m ist, aber kleiner als 10 m, wird die 10-m-Spalte verwendet. Da kein Wasserzähler vorhanden ist, wird die Spalte unter «ohne» verwendet.

On peut déterminer le diamètre de la conduite dans le tableau spécifique au produit et au type d'installation à partir de la valeur LU et de la longueur du tronçon.

Avec 6,5 m, le tronçon dépasse 5 m et on utilise de ce fait la colonne 10. Puisqu'il n'y a aucun compteur d'eau, on utilise la colonne «sans».

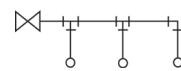
Con il valore LU e la lunghezza del tratto parziale, il diametro del tubo si apprende dalla tabella specifica del prodotto e dell'installazione. Considerato che la lunghezza del tratto parziale di 6,5 m è superiore a 5 m, ma inferiore ai 10 m, si utilizza la colonna 10 m. In assenza di un contatore d'acqua, si utilizza la colonna presso «senza».

<b>Belastungswert-Tabelle:</b>		<b>Optiflex-Profix – Kunststoffrohre PE-Xc / PE-RT</b>				
<b>Verteilssystem:</b>		<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>				
<b>Hersteller:</b>		<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>				
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>		<b>0901-5482 / 1507-6398</b>				
Max. abgewinkelte Länge [m]	5		10		15	
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$
1	16 × 3,8	16 × 3,8	16 × 3,8	16 × 3,8	16 × 2,2	16 × 2,2
2	16 × 2,2	16 × 2,2	16 × 2,2	16 × 2,2	16 × 2,2	16 × 2,2
3	16 × 2,2	16 × 2,2	16 × 2,2	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8
4	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8
5	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8
6	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8	–
8	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8	–
10	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8	–	–	–
12	20 × 2,8	20 × 2,8	20 × 2,8	–	–	–
15	–	–	–	–	–	–
Rohr $d_a \times s$ [mm]	16 × 3,8	16 × 2,2	20 × 2,8			
Rohr $d_i$ [mm]	8,4	11,4	14,4			
Armatur	½"	½"	½"			

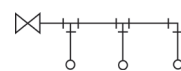


Apparategruppe / Stockwerkverteilung  
Geschwindigkeit max. 3 m/s

<b>Tableau d'unités de raccordement:</b> Optiflex-Profix – Tuyaux PE-Xc / PE-RT <b>Système de distribution:</b> Installation avec tés (changement de sens avec raccords) <b>Fabricant:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificat SSIGE n°:</b> 0901-5482 / 1507-6398						
Longueur max. [m]	5		10		15	
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
						Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 3 m/s



<b>Tabelle delle unità di carico:</b> Optiflex-Profix – Tubi in materiale sintetico PE-Xc / PE-RT <b>Sistema di distribuzione:</b> Installazione con pezzi a T (cambiamento di direzione con raccordi) <b>Produttore:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificato SSIGA n°:</b> 0901-5482 / 1507-6398						
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5		10		15	
Contatore d'acqua	senza	con	senza	con	senza	con
Unità di carico (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
						Gruppo di elementi / Distribuzione ai piani Velocità max. 3 m/s



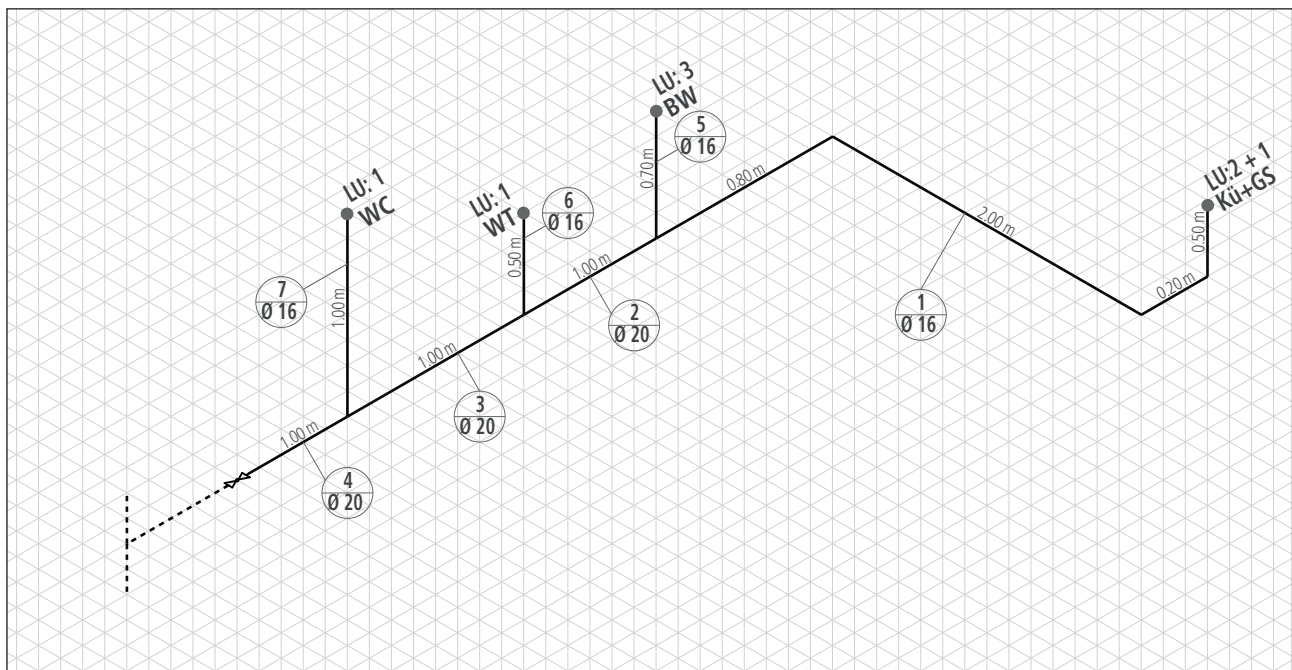
Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
1	Optiflex-Profix	⇒	6.5	3	16 × 2.2

Für die weiteren Teilstrecken wird genau gleich vorgegangen.

On procède exactement de la même manière pour les autres tronçons.

Per gli altri tratti parziali si procede allo stesso modo.

Nr. No. No.	Material Matériau Materiale	Bemerkung Remarque Nota	Länge Longueur Lunghezza [m]	Belastungswert Unité de raccordement Unità di carico [LU]	Dimension Dimension Dimensione
2	Optiflex-Profix	⇒	6.5	6	20 × 2.8
3	Optiflex-Profix	⇒	6.5	7	20 × 2.8
4	Optiflex-Profix	⇒	6.5	8	20 × 2.8
5	Optiflex-Profix	⇒	3.7	3	16 × 2.2
6	Optiflex-Profix	⇒	2.5	1	16 × 3.8
7	Optiflex-Profix	⇒	2.0	1	16 × 3.8



Lösung: Rohrweitenbestimmung Stockwerkverteilung KW / T-Stück mit Formstücken in Optiflex-Profix

Solution: distribution de l'eau froide sur l'étage / installation en Té avec raccords en Optiflex-Profix

Soluzione: determinazione del diametro dei tubi distribuzione sui piani acqua fredda / Pezzo a T con raccordi in Optiflex-Profix

## 12.3 Dimensionierung mit Optiplan-Smart

### Dimensionnement avec Optiplan-Smart

### Dimensionamento con Optiplan-Smart

#### 12.3.1 Hinweis

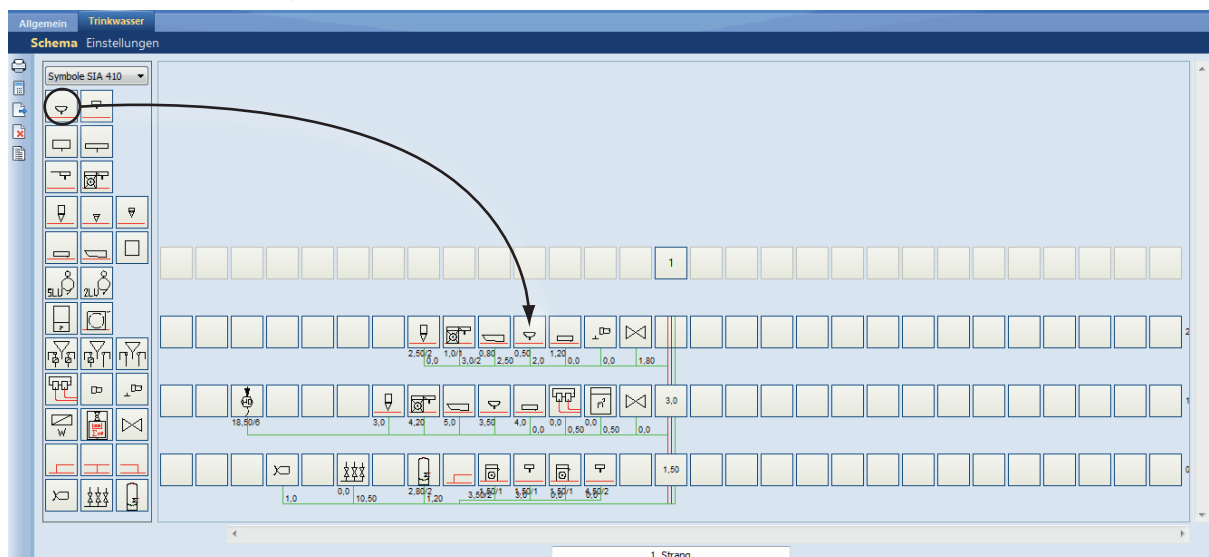
Alle wichtigen Hilfsmittel und aktuellen Informationen zu den Software-Tools sind unter [www.nussbaum.ch/Dimensionierung](http://www.nussbaum.ch/Dimensionierung) zu finden.

#### Remarque

Pour tous les produits auxiliaires nécessaires et une information à jour sur les outils et logiciels, consulter [www.nussbaum.ch/dimensionnement](http://www.nussbaum.ch/dimensionnement).

#### Osservazione

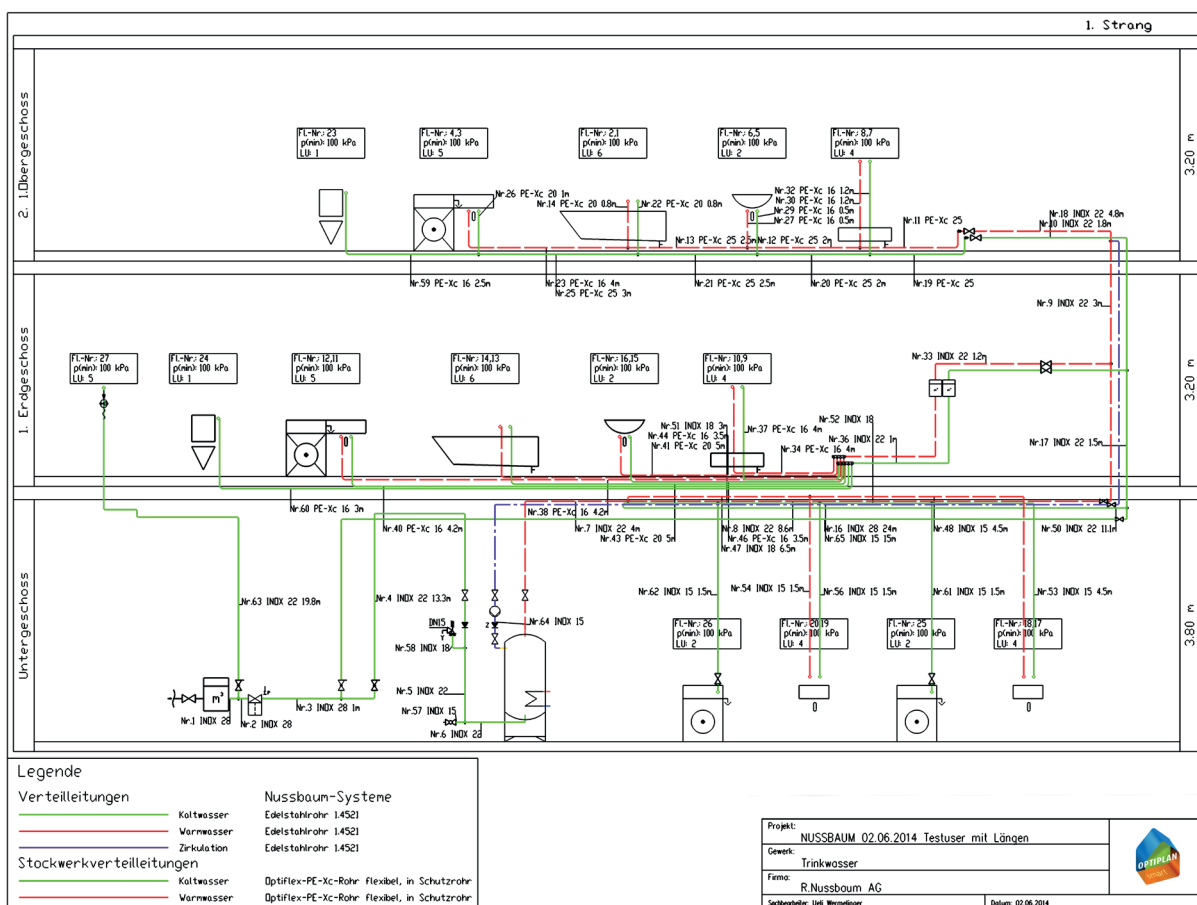
Tutti i principali mezzi ausiliari e le informazioni aggiornate sui software / tool sono disponibili su [www.nussbaum.ch/dimensionamento](http://www.nussbaum.ch/dimensionamento).



Per «Drag-and-Drop» pro Etage und Raum, alle Systeme und Verbraucher darstellen und Stränge direkt vermessen

Avec «Glisser-déplacer», pour chaque étage et chaque pièce, on peut représenter tous les systèmes et consommateurs et dimensionner directement les tronçons

Funzione «Drag-and-Drop» per rappresentare, per piano e stanza, tutti i sistemi e gli utenti dimensionando direttamente i tratti



Plot einer 1-Strang Installation auf drei Etagen mit allen Komponenten und Abmassen

Tracé imprimé d'une installation à 1 ligne sur trois étages avec tous les composants et mesures

Plot di un'installazione a singolo tratto su tre piani con indicazione di tutti i componenti e le dimensioni

## 12.4 Dimensionierung nach Berechnungsmethode

### Dimensionnement selon une méthode de calcul

### Dimensionamento in base al metodo di calcolo

Zeta-Werte sind eine wichtige Grösse in der Strömungslehre und ein massgebender Parameter für die Dimensionierung von Leitungsnetzen. Höhere Zeta-Werte bei Form- und Verbindungsstücken führen zu grösseren Rohrdurchmessern und Wasserinhalten in Verteilsystemen. Dagegen ermöglichen strömungsgünstige Bauteile beziehungsweise niedrige Zeta-Werte den Einsatz kleinerer Rohrdimensionen. Somit besteht eine enge Interaktion zwischen Zeta-Werten, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit einerseits und druckverlustoptimierten Trinkwasserinstallationen andererseits.

Les valeurs zêta sont essentielles pour le dimensionnement des réseaux de distribution d'eau. Dans le cas des raccords et pièces formées, une valeur zêta élevée entraîne des diamètres de conduite plus grands, augmentant en même temps le volume d'eau retenu. A l'inverse, si l'on améliore l'hydrodynamique des composants, les valeurs zêta diminuent, de même que les diamètres des conduites. Il existe donc une relation directe entre les valeurs zêta, la sécurité et la rentabilité d'une part, et l'optimisation des pertes de charge des réseaux d'eau d'autre part.

I valori zeta sono una grandezza importante nella dinamica dei fluidi e un parametro determinante per il dimensionamento di sistemi di condutture. Valori zeta più elevati per pezzi di raccordo e pezzi speciali comportano maggiori diametri dei tubi e quantità d'acqua nei sistemi di distribuzione. Componenti che favoriscono il passaggio dei fluidi o valori zeta ridotti consentono invece l'utilizzo di tubi di dimensioni più piccole. Sussiste quindi una stretta interazione tra valori zeta, sicurezza ed economicità da un lato e installazioni d'acqua potabile ottimizzate contro le perdite di pressione dall'altro.

#### 12.4.1 Hilfsmittel zur Druckverlustberechnung

Nussbaum stellt im Internet zwei Excel-Tools zur Druckverlustberechnung zur Verfügung: [www.nussbaum.ch/Druckverlustberechnung](http://www.nussbaum.ch/Druckverlustberechnung)

#### Outils de calcul de pertes de charge

Sur Internet, Nussbaum propose deux outils Excel pour le calcul de pertes de charge: [www.nussbaum.ch/calcul\\_de\\_pertes\\_de\\_charge](http://www.nussbaum.ch/calcul_de_pertes_de_charge)

#### Strumenti per calcolo della perdita di pressione

Su Internet, la Nussbaum mette a disposizione due strumenti Excel per il calcolo della perdita di pressione: [www.nussbaum.ch/calcolo\\_perdita\\_pressione](http://www.nussbaum.ch/calcolo_perdita_pressione)

- Hilfsmittel zur Druckverlustberechnung für Trinkwasserinstallationen

- Outil de calcul de pertes de charge pour les installations d'eau de boisson

- Strumento per calcolo della perdita di pressione per installazioni d'acqua potabile

- Hilfsmittel zur Druckverlustberechnung für Gasinstallationen

- Outil de calcul de pertes de charge pour les installations de gaz

- Strumento per calcolo della perdita di pressione per impianti a gas

#### 12.4.2 Formeln zur Druckverlustberechnung bei Fittings

#### Formules pour le calcul des pertes de charge sur les raccords

#### Formule per il calcolo della perdita di pressione di fitting

$\dot{V} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$	Volumenstrom $\dot{V}$ [l/s]:	Unter einem Volumenstrom versteht man den Inhalt ( $\Delta V$ ) eines Mediums, der sich innerhalb einer Zeiteinheit ( $\Delta t$ ) durch einen Querschnitt bewegt. In einem geschlossenen System (ohne Volumendifferenzen durch Zu- oder Abflüsse) ist der Volumenstrom konstant.
	Débit volumique $\dot{V}$ [l/s]:	Par débit volumique on entend le contenu ( $\Delta V$ ) d'un médium qui, pour une unité de temps ( $\Delta t$ ) donnée, passe au travers d'une section. C'est ainsi que dans un système fermé (sans différence de volume par une sortie/arrivée) le débit volumique reste constant.
	Portata volumetrica $\dot{V}$ [l/s]:	Per portata volumetrica si intende la quantità ( $\Delta V$ ) di una sostanza che si muove in una sezione entro un lasso di tempo ( $\Delta t$ ). In un sistema chiuso (senza differenze di volumi tra afflussi e deflussi), la portata è costante.
$\omega = \frac{\dot{V}}{A}$	Fliessgeschwindigkeit $\omega$ [m/s]:	Die Fliessgeschwindigkeit ist vom Querschnitt (A) abhängig und kann aus dem Volumenstrom ( $\dot{V}$ ) abgeleitet werden. Bei einem konstanten Volumenstrom steigt oder sinkt die Fliessgeschwindigkeit, wenn die Querschnittsfläche (A in [m <sup>2</sup> ]) verkleinert beziehungsweise vergrößert wird.
	Vitesse d'écoulement $\omega$ [m/s]:	La vitesse d'écoulement est fonction de la section (A) et peut être déduite du débit volumique ( $\dot{V}$ ). A débit volumique constant, la vitesse d'écoulement est plus ou plus basse selon que la surface de section (A en [m <sup>2</sup> ]) est diminuée ou agrandie.
	Velocità di flusso $\omega$ [m/s]:	La velocità di flusso dipende dalla sezione (A) e può essere dedotta dalla portata volumetrica ( $\dot{V}$ ). In presenza di una portata volumetrica costante, la velocità di flusso aumenta o diminuisce quando l'area della sezione (A in [m <sup>2</sup> ]) viene ridotta o ingrandita.
$\Delta p = \zeta \times \rho \times \frac{\omega^2}{2}$	Druckverlust $\Delta p$ [Pa]:	Das Produkt aus dem Verlustbeiwert $\zeta$ (Zeta), der Dichte $\rho$ (Roh) des durch das System oder Bauteil fliessenden Mediums (z. B. Wasser: bei 20 °C 998 kg/m <sup>3</sup> ) und der kinetischen Energie $\omega^2/2$ ergibt den jeweiligen Druckverlust.
	Perte de pression $\Delta p$ [Pa]:	Le produit du coefficient de perte de pression $\zeta$ (Zeta), de la densité $\rho$ (Roh) du médium (p.ex. eau: à 20 °C 998 kg/m <sup>3</sup> ) qui transite par le système ou la pièce, et enfin de l'énergie cinétique $\omega^2/2$ , correspond à la perte de pression correspondante.
	Perdita di pressione $\Delta p$ [Pa]:	Il prodotto del coefficiente di perdita $\zeta$ (Zeta), della densità $\rho$ (roh) della sostanza che scorre attraverso il sistema o il componente (ad es. acqua: a 20 °C 998 kg/m <sup>3</sup> ) e dell'energia cinetica $\omega^2/2$ ha come risultato la perdita di pressione.



##### Hinweis

Zeta-Werte sind unabhängig vom eingesetzten Medium.

##### Remarque

Les valeurs zêta sont indépendantes du médium utilisé.

##### Nota

I valori zeta sono indipendenti dal medio impiegato.



## 12.5 Diagramme / Tabellen

### Diagrammes / Tableaux

### Diagrammi / Tabelle



#### Hinweis

Die Zeta-Werte werden im Online-Shop auf [www.nussbaum.ch](http://www.nussbaum.ch) laufend aktualisiert.

#### Remarque

Les valeurs zêta sont actualisées en continu dans la boutique en ligne sur [www.nussbaum.ch](http://www.nussbaum.ch).

#### Nota

I valori zeta vengono costantemente aggiornati nel negozio online su [www.nussbaum.ch](http://www.nussbaum.ch).

#### 12.5.1 Druckverlustdiagramm für Optipress-Edelstahlrohre

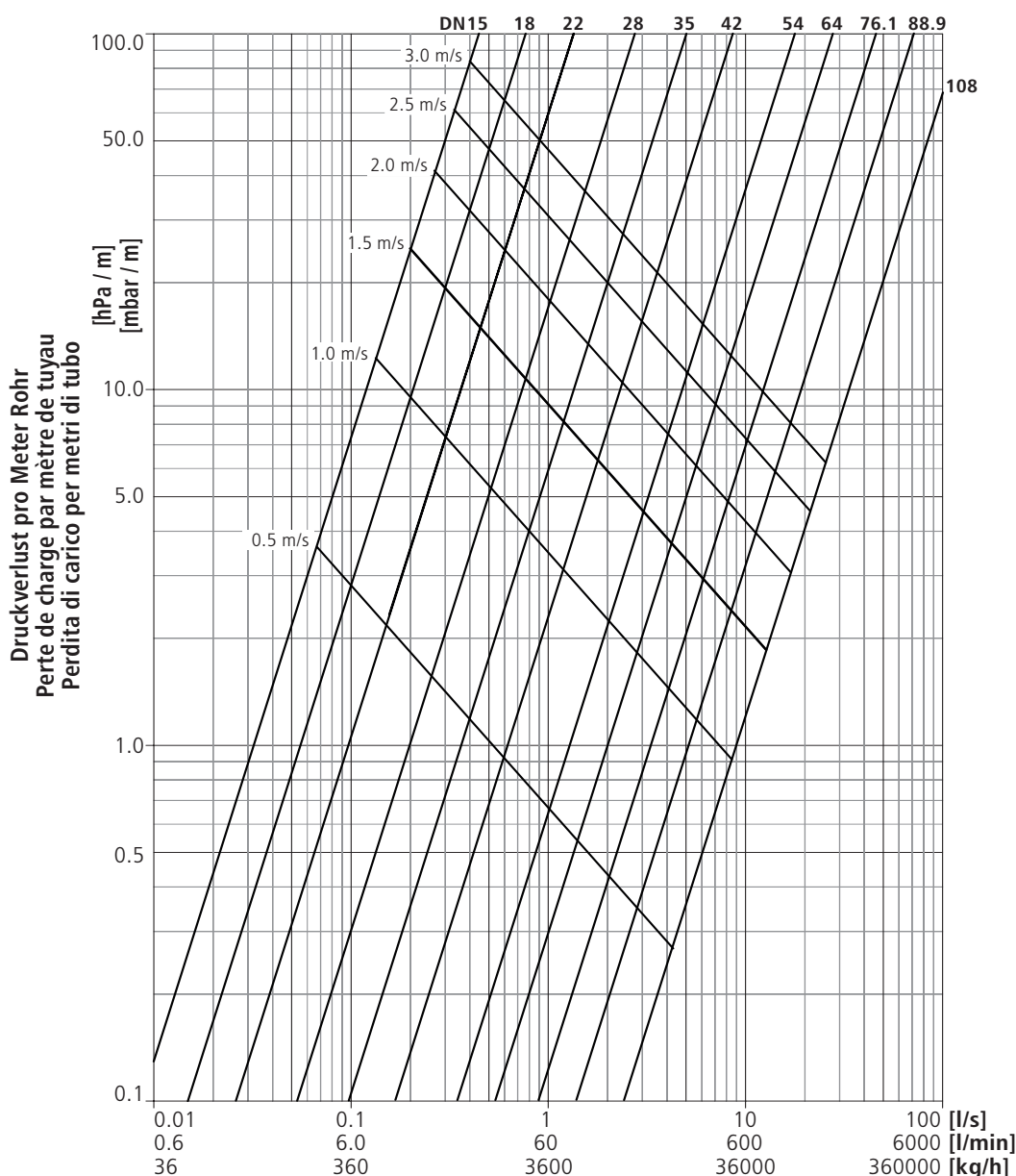
Rohrreibungsdruckgefälle R in Abhängigkeit von Volumenstrom in l/s (bzw. Massenstrom in kg/h) und Fließgeschwindigkeit v.  
Rohrrauigkeit  $k = 0.0015$  mm  
Bezugstemperatur = 10 °C

#### Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux en acier inoxydable Optipress

Pertes de charge R dues au frottement dans les tuyaux en fonction du débit volumique en l/s (resp. débit massique en kg/h) et de la vitesse d'écoulement v.  
Rugosité des parois  $k = 0.0015$  mm  
Température de référence = 10 °C

#### Diagramma delle perdite di carico dei tubi in acciaio inox Optipress

Perdite di pressione dell'attrito dei tubi R in funzione della portata volumetrica in l/sec (rispettivamente portata in massa in kg/h) e della velocità di scorrimento v.  
Rugosità del tubo  $k = 0.0015$  mm  
Temperatura di riferimento = 10 °C



#### Hinweis

Nussbaum stellt im Internet ein Software-Tool zur Rohr-Vordimensionierung Kaltwasser zur Verfügung:  
[www.nussbaum.ch/Dimensionierung](http://www.nussbaum.ch/Dimensionierung)

#### Remarque

Sur Internet, Nussbaum propose un outil pour le dimensionnement préalable des tuyaux d'eau froide: [www.nussbaum.ch/dimensionnement](http://www.nussbaum.ch/dimensionnement)

#### Nota

Su Internet, la Nussbaum mette a disposizione un software per il predimensionamento del tubo acqua fredda:  
[www.nussbaum.ch/dimensionamento](http://www.nussbaum.ch/dimensionamento)

Rohrweitenbestimmung nach W3  
Détermination du diamètre des conduites selon W3  
Determinazione del diametro dei tubi secondo W3

**NUSSBAUM<sub>RN</sub>**



### 12.5.2 Zeta-Wert und gleichwertige Rohrlänge von Optipress-Rotguss-Pressfittings und Armaturen





Zeta-Wert und gleichwertige (äquivalente) Rohrlängen von Optipress-Rotguss-Pressfittings sowie von Leitungsarmaturen bei Spitzenvolumenstrom.


### Valeurs Zeta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress bronze et la robinetterie

Valeurs Zeta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress bronze ainsi que la robinetterie pour un débit volumique de pointe.

### Valori Zeta e lunghezza equivalente dei tubi per raccordi a pressare Optipress bronzo e rubinetteria

Valori Zeta e lunghezze equivalenti dei tubi per raccordi a pressare Optipress bronzo e per rubinetteria in caso di massima portata volumetrica.

Fittingart / Armaturenart Type de raccord / Type de robinetterie Tipo di rubinetteria		Zeta-Wert $\zeta$ Valeurs Zeta $\zeta$ Valori Zeta $\zeta$						
Werkstoff: Rotguss Matière: Bronze Materiale: Bronzo		Äquivalente Rohrlängen in m Longueurs équivalentes en m Lunghezze equivalenti dei tubi in m						
Symbol Symbole Simbolo	Aussendurchmesser d <sub>a</sub> : Diamètre extérieur d <sub>e</sub> : Diametro esterno d <sub>e</sub> :	15	18	22	28	35	42	54
	Neandurchmesser DN: Diamètre nominal DN: Diametro nominale DN:	12	15	20	25	32	40	50
	Anschlusswinkel Equerre de raccordement Gomito	1.6 1.1	2.0 1.6	1.6 1.6				
	Übergang Pièce intermédiaire Collegamento	0.3 0.2	0.2 0.2	0.4 0.4	0.3 0.3	0.2 0.3	0.2 0.3	0.1 0.3
	Schrägsitzventil Robinet oblique Valvola inclinata	2.3 1.5	2.1 1.7	1.7 1.7	1.4 1.9	1.2 2.0	1.6 3.3	1.5 3.9
	Unterputz Geradsitzventil Robinet droit à montage caché Valvola diritta sotto muro	6.5 4.4	5.7 4.7	7.4 7.6	7.1 9.4			

Rohrart Type de tuyau Tipo di tubo		Zeta-Wert $\zeta$ pro m Rohr Valeurs Zeta $\zeta$ par m de tuyau Valori Zeta $\zeta$ per m di tubo						
Werkstoff: Edelstahl Matière: Acier inoxydable Materiale: Acciaio inossidabile								
Symbol Symbole Simbolo	Aussendurchmesser d <sub>a</sub> : Diamètre extérieur d <sub>e</sub> : Diametro esterno d <sub>e</sub> :	15	18	22	28	35	42	54
	Neandurchmesser DN: Diamètre nominal DN: Diametro nominale DN:	12	15	20	25	32	40	50
	Rohr 1.4401 / 1.4520 / 1.4521 Tuyau 1.4401 / 1.4520 / 1.4521 Tubo 1.4401 / 1.4520 / 1.4521	1.5	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4

### 12.5.3 Zeta-Wert und gleichwertige Rohrlänge von Optipress-Inox-Pressfittings und Armaturen







Zeta-Wert und gleichwertige (äquivalente) Rohrlängen von Optipress-Inox-Pressfittings sowie von Leitungsarmaturen bei Spitzenvolumenstrom.


### Valeurs Zeta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress-Inox et la robinetterie

Valeurs Zeta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress-Inox ainsi que la robinetterie pour un débit volumique de pointe.

### Valori Zeta e lunghezza equivalente dei tubi per raccordi a pressare Optipress-Inox e rubinetteria

Valori Zeta e lunghezze equivalenti dei tubi per raccordi a pressare Optipress-Inox e per rubinetteria in caso di massima portata volumetrica.

Fittingart / Armaturenart Type de raccord / Type de robinetterie Tipo di raccordi / Tipo di rubinetteria		Zeta-Wert $\zeta$ Valeurs Zeta $\zeta$ Valori Zeta $\zeta$										
Werkstoff: Edelstahl 1.4401 Matière: Acier inoxydable 1.4401 Materiale: Acciaio inossidabile 1.4401		Äquivalente Rohrlängen in m Longueurs équivalentes en m Lunghezze equivalenti dei tubi in m										
Symbol Symbole Simbolo	Aussendurchmesser d <sub>a</sub> : Diamètre extérieur d <sub>e</sub> : Diametro esterno d <sub>e</sub> :	15	18	22	28	35	42	54	64	76.1	88.9	108
	Nenn Durchmesser DN: Diamètre nominal DN: Diametro nominale DN:	12	15	20	25	32	40	50	60	65	80	100
	Anschlusswinkel Equerre de raccordement Gomito	1.6 1.1	1.6 1.3	1.6 1.7	1.3 1.7							
	T-Stück Egal - Abzweig Té égal - passage équerre Pezzo a T uguale - derivazione	1.3 0.9	1.2 1.0	1.1 1.2	1.1 1.5	0.9 1.4	0.9 1.7	0.9 2.3	0.8 2.4	0.8 2.8	0.7 2.9	0.6 3.2
	T-Stück Egal - Durchfluss Té égal - passage droit Pezzo a T uguale - portata	0.3 0.2	0.3 0.3	0.2 0.2	0.1 0.1	0.1 0.2	0.1 0.2	0.1 0.2	0.1 0.2	0.1 0.2	0.1 0.2	0.1 0.2
	Bogen 90° Coude à 90° Curva 90°	0.8 0.5	0.5 0.4	0.3 0.3	0.4 0.5	0.2 0.4	0.3 0.5	0.3 0.8	0.3 0.8	0.2 0.9	0.2 0.9	0.2 0.9
	Bogen 45° Coude à 45° Curva 45°	0.5 0.3	0.3 0.3	0.7 0.7	0.4 0.5	0.3 0.4	0.2 0.5	0.2 0.6	0.2 0.5	0.2 0.6	0.2 0.7	0.1 0.7
	Schrägsitzventil Robinet oblique Valvola inclinata	2.3 1.5	2.1 1.7	1.7 1.7	1.4 1.9	1.2 2.0	1.6 3.3	1.5 3.9				

Rohrart Type de tuyau Tipo di tubo		Zeta-Wert $\zeta$ pro m Rohr Valeurs Zeta $\zeta$ par m de tuyau Valori Zeta $\zeta$ per m di tubo										
Werkstoff: Edelstahl Matière: Acier inoxydable Materiale: Acciaio inossidabile												
Symbol Symbole Simbolo	Aussendurchmesser d <sub>a</sub> : Diamètre extérieur d <sub>e</sub> : Diametro esterno d <sub>e</sub> :	15	18	22	28	35	42	54	64	76.1	88.9	108
	Nenn Durchmesser DN: Diamètre nominal DN: Diametro nominale DN:	12	15	20	25	32	40	50	60	65	80	100
	Rohr 1.4401 / 1.4520 / 1.4521 Tuyau 1.4401 / 1.4520 / 1.4521 Tubo 1.4401 / 1.4520 / 1.4521	1.5	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2

### 12.5.4 Zeta-Wert und gleichwertige Rohrlänge von Optipress-Therm-Pressfittings






Zeta-Wert und gleichwertige (äquivalente) Rohrlängen von Optipress-Therm-Pressfittings sowie von Leitungsarmaturen bei Spitzenvolumenstrom.  
Bezugstemperatur = 60 °C


### Valeurs Zeta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress-Therm

Valeurs Zeta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress-Therm pour un débit volumique de pointe.  
Température de référence = 60 °C

### Valori Zeta e lunghezza equivalente dei tubi per raccordi a pressare Optipress-Therm

Valori Zeta e lunghezze equivalenti dei tubi per raccordi a pressare Optipress-Therm in caso di massima portata volumetrica.  
Temperatura di riferimento = 60 °C

Fittingart / Armaturenart Type de raccord / Type de robinetterie Tipo di rubinetteria		Zeta-Wert $\zeta$ Valeurs Zeta $\zeta$ Valori Zeta $\zeta$										
Werkstoff: Stahl 1.0308 verzinkt Matière: Acier 1.0308 galvanisé Materiale: Acciaio 1.0308 zincato		Äquivalente Rohrlängen in m Longueurs équivalentes en m Lunghezze equivalenti dei tubi in m										
Symbol Symbole Simbolo	Aussendurchmesser d <sub>a</sub> : Diamètre extérieur d <sub>e</sub> : Diametro esterno d <sub>e</sub> :	15	18	22	28	35	42	54	64	76.1	88.9	108
	Nenn Durchmesser DN: Diamètre nominal DN: Diametro nominale DN:	12	15	20	25	32	40	50	60	65	80	100
	Anschlusswinkel Équerre de raccordement Gomito	1.6 0.94	1.6 1.18	1.6 1.60	1.3 1.77							
	T-Stück Egal - Abzweig Té égal - passage équerre Pezzo a T uguale - derivazione	1.3 0.78	1.2 0.92	1.1 1.11	1.1 1.47	0.9 1.46	0.9 1.50	0.9 2.64	0.8 2.89	0.8 3.65	0.7 4.11	0.6 4.84
	T-Stück Egal - Durchfluss Té égal - passage droit Pezzo a T uguale - portata	0.3 0.18	0.3 0.25	0.2 0.20	0.1 0.13	0.1 0.22	0.1 0.20	0.1 0.17	0.1 0.28	0.1 0.18	0.1 0.17	0.1 0.30
	Bogen 90° Coude à 90° Curva 90°	0.8 0.47	0.5 0.37	0.3 0.32	0.4 0.47	0.2 0.41	0.3 0.43	0.3 0.88	0.3 1.00	0.2 1.00	0.2 1.23	0.2 1.30
	Bogen 45° Coude à 45° Curva 45°	0.5 0.27	0.3 0.23	0.7 0.69	0.4 0.52	0.2 0.44	0.2 0.41	0.2 0.58	0.2 0.67	0.2 0.80	0.2 0.94	0.1 1.07

Rohrart Type de tuyau Tipo di tubo		Zeta-Wert $\zeta$ pro m Rohr Valeurs Zeta $\zeta$ par m de tuyau Valori Zeta $\zeta$ per m di tubo										
Werkstoff: Stahl 1.0037 Matière: Acier 1.0037 Materiale: Acciaio 1.0037												
Symbol Symbole Simbolo	Aussendurchmesser d <sub>a</sub> : Diamètre extérieur d <sub>e</sub> : Diametro esterno d <sub>e</sub> :	15	18	22	28	35	42	54	64	76.1	88.9	108
	Nenn Durchmesser DN: Diamètre nominal DN: Diametro nominale DN:	12	15	20	25	32	40	50	60	65	80	100
	Rohr verzinkt / PP Tuyau galvanisé / PP Tubo zincato / PP	1.7	1.3	1.0	0.7	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1

### 12.5.5 Druckverlustdiagramm für Optiflex-Kunststoffrohre flexibel und formstabil

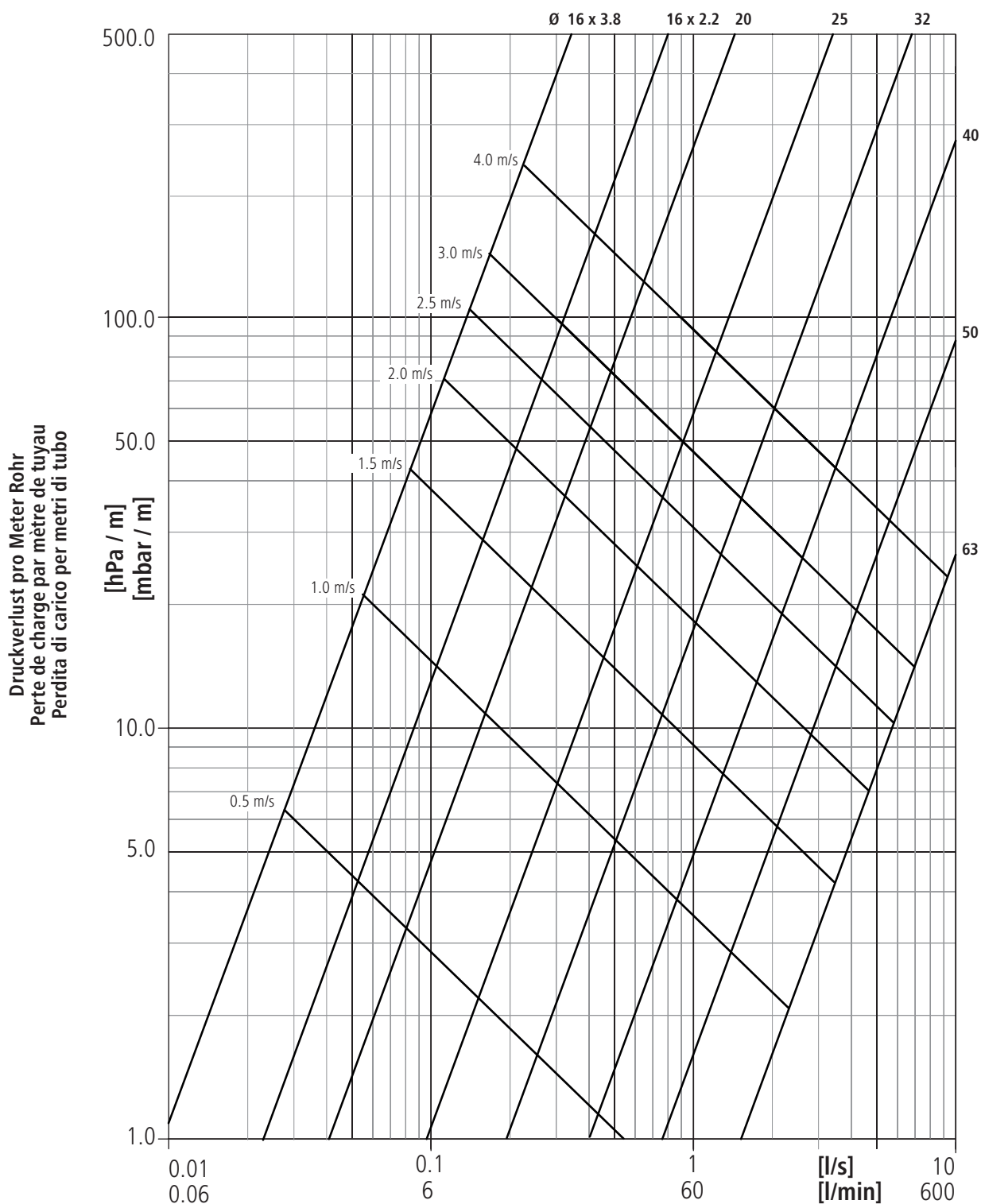
Rohrreibungsdruckgefälle R in Abhängigkeit von Volumenstrom in l/s und Fließgeschwindigkeit v für Rohre aus Kunststoff.  
Rohrrauigkeit  $k = 0.007$  mm  
Bezugstemperatur = 10 °C

### Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux Optiflex flexible et rigide

Pertes de charge R dues au frottement dans les tuyaux en fonction du débit volumique en l/s et de la vitesse d'écoulement v pour tuyaux en matière synthétique.  
Rugosité des parois  $k = 0.007$  mm  
Température de référence = 10 °C

### Diagramma della perdita di pressione per tubi sintetici Optiflex flessibili e multistabili

Perdita di pressione dell'attrito dei tubi R in funzione della portata volumetrica in l/s e della velocità di scorrimento v per tubi in materiale sintetico.  
Rugosità del tubo  $k = 0.007$  mm  
Temperatura di riferimento = 10 °C



### 12.5.6 Zeta-Werte für Optiflex-Kunststoffrohre flexibel und formstabil



Zeta-Wert für Optiflex-Kunststoffrohre flexibel und formstabil bei Spitzenvolumenstrom.

### Valeurs Zeta dans les tuyaux Optiflex flexible et rigide

Valeurs Zeta dans les tuyaux Optiflex flexible et rigide pour un débit volumique de pointe.

### Valori Zeta per tubi sintetici Optiflex flessibili e multistabili

Valori Zeta per tubi sintetici Optiflex flessibili e multistabili in caso di massima portata volumetrica.

Rohrart Type de tuyau Tipo di tubo		Zeta-Wert $\zeta$ pro m Rohr Valeurs Zeta $\zeta$ par m de tuyau Valori Zeta $\zeta$ per m di tubo							
Werkstoff: PE-Xc / PB / *PE-RT Matières: PE-Xc / PB / *PE-RT Materiale: PE-Xc / PB / *PE-RT									
Symbol Symbole Simbolo	Aussendurchmesser $d_a$ : Diamètre extérieur $d_e$ : Diametro esterno $d_e$ :	16 *	16	20	25	32	40	50	63
	Neandurchmesser DN: Diamètre nominal DN: Diametro nominale DN:	10	12	15	20	25	32	40	50
 	Rohre flexibel / formstabil Tuyaux souple / rigide Tubi flessibile / multi-stabile	3.2	2.0	1.6	1.1	0.8	0.6	0.4	0.3

### 12.5.7 Zeta-Wert und gleichwertige (äquivalente) Rohrlängen für Optiflex-Profex bei Spitzenvolumenstrom















Zeta-Wert und gleichwertige (äquivalente) Rohrlängen von Optiflex-Profex sowie von Leitungsarmaturen bei Spitzenvolumenstrom.

### Valeurs Zeta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords Optiflex-Profex pour un débit volumique de pointe

Valeurs Zeta et longueurs équivalentes de conduite concernant Optiflex-Profex ainsi que la robinetterie pour un débit volumique de pointe.

### Valori Zeta e lunghezze equivalenti dei tubi per raccordi Optiflex-Profex in caso di massima portata volumetrica

Valori Zeta e lunghezze equivalenti dei tubi per Optiflex-Profex e per rubinetteria in caso di massima portata volumetrica.

Fittingart / Armaturenart Type de raccord / Type de robinetterie Tipo di raccordi / Tipo di rubinetteria		Zeta-Wert $\zeta$ Valeurs Zeta $\zeta$ Valori Zeta $\zeta$				Äquivalente Rohrlängen in m Longueurs équivalentes en m Lunghezze equivalenti dei tubi in m	
Werkstoff: Rotguss / Kunststoff Matière: Bronze / Mat. synthétique Materiale: Bronzo / Mat. sintetico							
Symbol Symbole Simbolo	Aussendurchmesser $d_a$ : Diamètre extérieur $d_e$ : Diametro esterno $d_e$ :	16	16	20	25		
	Neandurchmesser DN: Diamètre nominal DN: Diametro nominale DN:	10	12	15	20		
 	Dose 90° + Anschlusswinkel Boîte 90° + Equerre de raccordement Scatola 90° + Gomito	1.8 0.6	1.4 0.7	1.4 0.9			
 	Doppeldose - Ausfluss Boîte double - soutirage Scatola doppia - deflusso	2.0 0.6	1.3 0.7	2.1 1.3			
 	Doppeldose - Durchfluss Boîte double - passage Scatola doppia - portata	2.0 0.6	1.2 0.6	1.4 0.9			
 	Bogen 90° Coude à 90° Curva 90°	1.4 0.4	0.6 0.3	0.5 0.3	0.5 0.5		
 	Kupplung, Muffe, Übergang Accouplement, manchon, Innesto, manicotto, riduzione	1.0 0.3	0.3 0.1	0.2 0.2	0.1 0.1		
 	T-Stück Egal - Abzweig Té égal - passage équerre Pezzo a T uguale - derivazione	2.0 0.6	0.9 0.4	0.9 0.6	1.1 1.0		
 	T-Stück Egal - Durchfluss Té égal - passage droit Pezzo a T uguale - portata	1.3 0.4	0.4 0.2	0.3 0.2	0.2 0.2		

T02.2018

12.5.8 **Zeta-Wert und gleichwertige Rohrlänge von Optiflex-Flowpress-Pressfittings und Armaturen aus Rotguss**

Zeta-Wert und gleichwertige (äquivalente) Rohrlängen von Optiflex-Flowpress-Pressfittings sowie von Leitungsarmaturen bei Spitzenvolumenstrom.

**Valeurs Zeta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optiflex-Flowpress et la robinetterie en bronze**





Valeurs Zeta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optiflex-Flowpress ainsi que la robinetterie pour un débit volumique de pointe.

**Valori Zeta e lunghezza equivalente dei tubi per raccordi a pressare Optiflex-Flowpress e rubinetteria a bronzo**

Valori Zeta e lunghezze equivalenti dei tubi per raccordi a pressare Optiflex-Flowpress e per rubinetteria in caso di massima portata volumetrica.

Fittingart / Armaturenart Type de raccord / Type de robinetterie Tipo di raccordo / Tipo di rubinetteria		Zeta-Wert ζ Valeurs Zeta ζ Valori Zeta ζ						
Werkstoff: Rotguss Matière: Bronze Materiale: Bronzo		Äquivalente Rohrlängen in m Longueurs équivalentes en m Lunghezze equivalenti dei tubi in m						
Symbol Symbole Simbolo	Aussendurchmesser d <sub>a</sub> : Diamètre extérieur d <sub>e</sub> : Diametro esterno d <sub>e</sub> :	16	20	25	32	40	50	63
	Neendurchmesser DN: Diamètre nominal DN: Diametro nominale DN:	12	15	20	25	30	40	50
	Dose 90° Boîte 90° Scatola 90°	4.0 2.0	2.9 1.8					
	Anschlusswinkel Equerre de raccordement Gomito	2.1 1.0	1.7 1.1					
	Doppeldose - Ausfluss Boîte double - soutirage Scatola doppia - deflusso	4.1 2.0	3.9 2.4					
	Doppeldose - Durchfluss Boîte double - passage droit Scatola doppia - portata	2.4 1.2	2.7 1.7					
	Doppel-Anschlusswinkel - Ausfluss Equerre de raccordement double - soutirage Gomito doppio - deflusso	3.9 1.9	2.9 1.8					
	Doppel-Anschlusswinkel - Durchfluss Equerre de raccordement double - passage droit Gomito doppio - portata	2.8 1.4	2.3 1.4					
	T-Stück Egal - Abzweig Té égal - passage équerre Pezzo a T uguale - derivazione	2.3 1.1	1.8 1.1	1.4 1.3	1.5 1.9	1.1 1.8	1.0 2.5	0.8 2.6
	T-Stück Egal - Durchfluss Té égal - passage droit Pezzo a T uguale - portata	0.8 0.4	1.0 0.6	0.6 0.5	0.5 0.6	0.5 0.8	0.5 1.2	0.5 1.6
	Bogen 90° Coude à 90° Curva 90°	1.7 0.8	1.5 0.9	1.2 1.1	1.2 1.5	0.9 1.5	0.8 2.0	0.8 2.6
	Bogen 45° Coude à 45° Curva 45°			0.6 0.5	0.7 0.9	0.7 1.2	0.6 1.5	0.5 1.6
	Kupplung Manchon Innesto	0.7 0.3	0.8 0.5	0.5 0.5	0.5 0.6	0.5 0.8	0.4 1.0	0.3 1.0
	Übergang Pièce intermédiaire Collegamento	0.8 0.4	0.9 0.6	0.6 0.5	0.6 0.7	0.6 1.0	0.4 1.0	
	Verteiler Abzweig Distributeur passage équerre Distributore uguale derivazione			2.1 1.9	2.1 2.6			
	Verteiler Durchfluss Distributeur passage droit Distributore uguale portata			0.6 0.5	0.6 0.7			
	Verteileranschluss Raccord à écrou mobile Collegamento distributore			in Verteiler integriert intégré au distributeur integrato nel distributore				
	Übergang Pièce intermédiaire Collegamento	3.5 1.7	2.0 1.3					

T02.2018

Fittingart / Armaturenart Type de raccord / Type de robinetterie Tipo di raccordo / Tipo di rubinetteria		Zeta-Wert $\zeta$ Valeurs Zeta $\zeta$ Valori Zeta $\zeta$						
Werkstoff: Rotguss Matière: Bronze Materiale: Bronzo		Äquivalente Rohrlängen in m Longueurs équivalentes en m Lunghezze equivalenti dei tubi in m						
Symbol Symbole Simbolo	Aussendurchmesser d <sub>a</sub> : Diamètre extérieur d <sub>e</sub> : Diametro esterno d <sub>e</sub> :	16	20	25	32	40	50	63
	Nenn Durchmesser DN: Diamètre nominal DN: Diametro nominale DN:	12	15	20	25	32	40	50
	Unterputz Ventil-Garnitur Robinet à montage caché Set di valvola sotto muro			19.9 17.9				
	Schrägsitzventil Robinet oblique Valvola inclinata	3.3 1.6	3.2 2.0	2.0 1.8	1.6 2.8	1.5 2.5	1.4 3.5	1.4 4.6
	Unterputz Geradsitzventil Robinet droit à montage caché Valvola diritta sotto muro	3.6 1.8	4.9 3.1	9.7 8.8				
	Geradsitzventil Robinet droit Valvola diritta			7.8 7.1	8.0 10.0	8.0 13.0		

### 12.5.9 Nussbaum Belastungswerttabelle

Werkstoff	Verteilssystem	Seitenzahl
Optiflex-Profix – Kunststoffrohre PE-Xc / PE-RT	Installation mit Ausstossleitung (Richtungsänderung mit Rohrbogen)	646
	Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)	647
	Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)	647
Optipress – rostbeständige Stahlrohre	Installation mit Ausstossleitung (Richtungsänderung mit Formstücken)	648
	Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)	648
	Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)	649
Optiflex-Profix – Kunststoffrohre PB / PE-RT	Installation mit Ausstossleitung (Richtungsänderung mit Rohrbogen)	650
	Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)	650
	Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)	651
Optiflex-Flowpress – Kunststoffrohre PE-Xc	Installation mit Ausstossleitung (Richtungsänderung mit Rohrbogen)	652
	Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)	652
	Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)	653
Optiflex-Flowpress – Kunststoffrohre PB	Installation mit Ausstossleitung (Richtungsänderung mit Rohrbogen)	654
	Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)	654
	Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)	655
Optiflex-Flowpress – Kunststoffrohre PE-Xc/Al/PE-X	Installation mit Ausstossleitung (Richtungsänderung mit Rohrbogen)	656
	Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)	656
	Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)	657

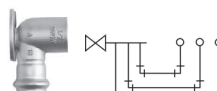
<b>Belastungswert-Tabelle:</b>		<b>Optiflex-Profix – Kunststoffrohre PE-Xc / PE-RT</b>					
<b>Verteilssystem:</b>		<b>Installation mit Ausstossleitung (Richtungsänderung mit Rohrbogen)</b>					
<b>Hersteller:</b>		<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>					
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>		<b>0901-5482 / 1507-6398</b>					
Max. abgewinkelte Länge [m]	5		10		15		Apparategruppe / Stockwerkverteilung Geschwindigkeit max. 4 m/s
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
5	20 × 2.8	kein Zähler	20 × 2.8	kein Zähler	–	–	
Rohr $d_a \times s$ [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8				
Rohr $d_i$ [mm]	8.4	11.4	14.4				
Armatur	½"	½"	½"				
Geradsitz-Absperrarmatur ¾" und Verteiler ¾" sind im Berechnungsmodell berücksichtigt							

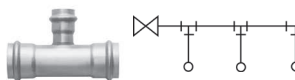


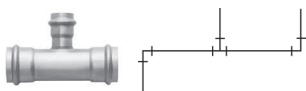



<b>Belastungswert-Tabelle:</b>		<b>Optiflex-Profix – Kunststoffrohre PE-Xc / PE-RT</b>				
<b>Verteilssystem:</b>		<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>				
<b>Hersteller:</b>		<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>				
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>		<b>0901-5482 / 1507-6398</b>				
Max. abgewinkelte Länge [m]	5		10		15	
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–
8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–
10	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	–
12	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	–
15	–	–	–	–	–	–
Apparaturgruppe / Stockwerkverteilung Geschwindigkeit max. 3 m/s						
Rohr $d_a \times s$ [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8			
Rohr $d_i$ [mm]	8.4	11.4	14.4			
Armatur	½"	½"	½"			

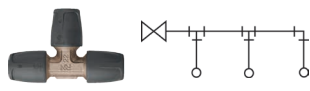
<b>Belastungswert-Tabelle:</b>		<b>Optiflex-Profix – Kunststoffrohre PE-Xc</b>				
<b>Verteilssystem:</b>		<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>				
<b>Hersteller:</b>		<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>				
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>		<b>0901-5482</b>				
Max. abgewinkelte Länge [m]	5	10	15	20	35	Verteilung Geschwindigkeit max. 2 m/s
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	
3	20 × 2.8	–	–	–	–	
4	20 × 2.8	–	–	–	–	
6	–	–	–	–	–	
8	–	–	–	–	–	
10	–	–	–	–	–	
15	–	–	–	–	–	
20	–	–	–	–	–	
30	–	–	–	–	–	
40	–	–	–	–	–	
50	–	–	–	–	–	
70	–	–	–	–	–	
90	–	–	–	–	–	
120	–	–	–	–	–	
150	–	–	–	–	–	
Rohr $d_a \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8				
Rohr $d_i$ [mm]	11.6	14.4				
Armatur	½"	½"				


<b>Belastungswert-Tabelle:</b>	<b>Optipress – rostbeständige Stahlrohre</b>						
<b>Verteilssystem:</b>	<b>Installation mit Ausstossleitung (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>						
<b>Hersteller:</b>	<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>						
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>	<b>0209-4548</b>						
Max. abgewinkelte Länge [m]	5		10		15		Apparategruppe / Stockwerkverteilung Geschwindigkeit max. 4 m/s
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
3	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	
4	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	
5	15 × 1	kein Zähler	18 × 1	kein Zähler	18 × 1	kein Zähler	
Rohr $d_a \times s$ [mm]	15 × 1	18 × 1					
Rohr $d_i$ [mm]	13.0	16.0					
Armatur	½"	½"					
Geradsitz-Absperrarmatur ¾" und Verteiler ¾" sind im Berechnungsmodell berücksichtigt							

<b>Belastungswert-Tabelle:</b>	<b>Optipress – rostbeständige Stahlrohre</b>						
<b>Verteilssystem:</b>	<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>						
<b>Hersteller:</b>	<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>						
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>	<b>0209-4548</b>						
Max. abgewinkelte Länge [m]	5		10		15		Apparategruppe / Stockwerkverteilung Geschwindigkeit max. 3 m/s
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
3	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	
4	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	
5	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	
6	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	
8	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	
10	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	
12	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	
15	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	
Rohr $d_a \times s$ [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2				
Rohr $d_i$ [mm]	13.0	16.0	19.6				
Armatur	½"	½"	¾"				


<b>Belastungswert-Tabelle:</b>	<b>Optipress – rostbeständige Stahlrohre</b>					
<b>Verteilsystem:</b>	<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>					
<b>Hersteller:</b>	<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>					
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>	<b>0209-4548</b>					
Max. abgewinkelte Länge [m]	5	10	15	20	35	Verteilung Geschwindigkeit max. 2 m/s
Belastungswert (LU)	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	
3	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
15	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
20	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
30	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
40	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
50	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
70	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
90	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	35 × 1.5	
120	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
150	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
Rohr d <sub>a</sub> × s [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
Rohr d <sub>i</sub> [mm]	13.0	16.0	19.6	25.6	32.0	
Armatur	½"	½"	¾"	1"	1¼"	

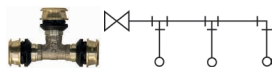
<b>Belastungswert-Tabelle:</b>	<b>Optiflex-Profix – Kunststoffrohre PB / PE-RT</b>						
<b>Verteilssystem:</b>	<b>Installation mit Ausstossleitung (Richtungsänderung mit Rohrbogen)</b>						
<b>Hersteller:</b>	<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>						
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>	<b>0908-5605 / 1507-6398</b>						
Max. abgewinkelte Länge [m]	5		10		15		Apparategruppe / Stockwerkverteilung Geschwindigkeit max. 4 m/s
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
5	20 × 2.8	kein Zähler	20 × 2.8	kein Zähler	–	–	
Rohr $d_a \times s$ [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8				
Rohr $d_i$ [mm]	8.4	11.4	14.4				
Armatur	½"	½"	½"				
Geradsitz-Absperrarmatur ¾" und Verteiler ¾" sind im Berechnungsmodell berücksichtigt							

<b>Belastungswert-Tabelle:</b>	<b>Optiflex-Profix – Kunststoffrohre PB / PE-RT</b>						
<b>Verteilssystem:</b>	<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>						
<b>Hersteller:</b>	<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>						
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>	<b>0908-5605 / 1507-6398</b>						
Max. abgewinkelte Länge [m]	5		10		15		Apparategruppe / Stockwerkverteilung Geschwindigkeit max. 3 m/s
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	
8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	
10	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
12	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
Rohr $d_a \times s$ [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7			
Rohr $d_i$ [mm]	8.4	11.4	14.4	19.6			
Armatur	½"	½"	½"	¾"			

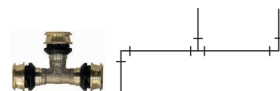
<b>Belastungswert-Tabelle:</b>	<b>Optiflex-Profix – Kunststoffrohre PB</b>					
<b>Verteilsystem:</b>	<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>					
<b>Hersteller:</b>	<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>					
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>	<b>0908-5605</b>					
Max. abgewinkelte Länge [m]	5	10	15	20	35	Verteilleitung Geschwindigkeit max. 2 m/s
Belastungswert (LU)	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	
3	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
4	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
6	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	–	
10	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	–	
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	–	–	
20	25 × 2.7	25 × 2.7	–	–	–	
30	–	–	–	–	–	
40	–	–	–	–	–	
50	–	–	–	–	–	
70	–	–	–	–	–	
90	–	–	–	–	–	
120	–	–	–	–	–	
150	–	–	–	–	–	
Rohr d <sub>a</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7			
Rohr d <sub>i</sub> [mm]	11.6	14.4	19.6			
Armatur	½"	½"	¾"			



<b>Belastungswert-Tabelle:</b>	<b>Optiflex-Flowpress – Kunststoffrohre PE-Xc</b>						
<b>Verteilssystem:</b>	<b>Installation mit Ausstossleitung (Richtungsänderung mit Rohrbogen)</b>						
<b>Hersteller:</b>	<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>						
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>	<b>1506-6381</b>						
Max. abgewinkelte Länge [m]	5		10		15		Apparategruppe / Stockwerkverteilung Geschwindigkeit max. 4 m/s
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	
1	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	
2	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	
3	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	
4	$16 \times 2.2$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	
5	$20 \times 2.8$	kein Zähler	$20 \times 2.8$	kein Zähler	–	–	
Rohr $d_a \times s$ [mm]	$16 \times 2.2$	$20 \times 2.8$					
Rohr $d_i$ [mm]	11.4	14.4					
Armatur	½"	½"					
Geradsitz-Absperrarmatur ¾" und Verteiler ¾" sind im Berechnungsmodell berücksichtigt							

<b>Belastungswert-Tabelle:</b>	<b>Optiflex-Flowpress – Kunststoffrohre PE-Xc</b>						
<b>Verteilssystem:</b>	<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>						
<b>Hersteller:</b>	<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>						
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>	<b>1506-6381</b>						
Max. abgewinkelte Länge [m]	5		10		15		Apparategruppe / Stockwerkverteilung Geschwindigkeit max. 3 m/s
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	–	
8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	–	–	
10	20 × 2.8	–	–	–	–	–	
12	–	–	–	–	–	–	
15	–	–	–	–	–	–	
Rohr $d_a \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8					
Rohr $d_i$ [mm]	11.4	14.4					
Armatur	½"	½"					

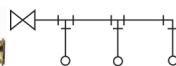
<b>Belastungswert-Tabelle:</b>	<b>Optiflex-Flowpress – Kunststoffrohre PE-Xc</b>				
<b>Verteilsystem:</b>	<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>				
<b>Hersteller:</b>	<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>				
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>	<b>1506-6381</b>				
Max. abgewinkelte Länge [m]	5	10	15	20	35
Belastungswert (LU)	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–
3	–	–	–	–	–
4	–	–	–	–	–
6	–	–	–	–	–
8	–	–	–	–	–
10	–	–	–	–	–
15	–	–	–	–	–
20	–	–	–	–	–
30	–	–	–	–	–
40	–	–	–	–	–
50	–	–	–	–	–
70	–	–	–	–	–
90	–	–	–	–	–
120	–	–	–	–	–
150	–	–	–	–	–
<div>Verteilung Geschwindigkeit max. 2 m/s</div>					
Rohr d <sub>a</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8			
Rohr d <sub>i</sub> [mm]	11.6	14.4			
Armatur	½"	½"			



<b>Belastungswert-Tabelle:</b>		<b>Optiflex-Flowpress – Kunststoffrohre PB</b>				
<b>Verteilssystem:</b>		<b>Installation mit Ausstossleitung (Richtungsänderung mit Rohrbogen)</b>				
<b>Hersteller:</b>		<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>				
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>		<b>1509-6418</b>				
Max. abgewinkelte Länge [m]	5		10		15	
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$
1	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$
2	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$
3	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$
4	$16 \times 2.2$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$
5	$20 \times 2.8$	kein Zähler	$20 \times 2.8$	kein Zähler	–	–
Apparategruppe / Stockwerkverteilung Geschwindigkeit max. 4 m/s						
Rohr $d_a \times s$ [mm]	$16 \times 2.2$	$20 \times 2.8$				
Rohr $d_i$ [mm]	11.4	14.4				
Armatur	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "				
Geradsitz-Absperrarmatur $\frac{3}{4}$ " und Verteiler $\frac{3}{4}$ " sind im Berechnungsmodell berücksichtigt						

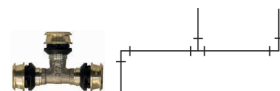



<b>Belastungswert-Tabelle:</b>		<b>Optiflex-Flowpress – Kunststoffrohre PB</b>				
<b>Verteilssystem:</b>		<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>				
<b>Hersteller:</b>		<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>				
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>		<b>1509-6418</b>				
Max. abgewinkelte Länge [m]	5		10		15	
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$
1	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$
2	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$
3	$16 \times 2.2$	$16 \times 2.2$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$
4	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$25 \times 2.7$
5	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$25 \times 2.7$
6	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$
8	$20 \times 2.8$	$20 \times 2.8$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$
10	$20 \times 2.8$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$
12	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$
15	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$	$25 \times 2.7$
Apparategruppe / Stockwerkverteilung Geschwindigkeit max. 3 m/s						
Rohr $d_a \times s$ [mm]	$16 \times 2.2$	$20 \times 2.8$	$25 \times 2.7$			
Rohr $d_i$ [mm]	11.4	14.4	19.6			
Armatur	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{3}{4}$ "			

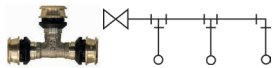




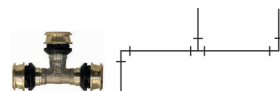
<b>Belastungswert-Tabelle:</b>		<b>Optiflex-Flowpress – Kunststoffrohre PB</b>				
<b>Verteilsystem:</b>		<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>				
<b>Hersteller:</b>		<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>				
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>		<b>1509-6418</b>				
Max. abgewinkelte Länge [m]	5	10	15	20	35	Verteilleitung Geschwindigkeit max. 2 m/s
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	
3	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
4	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
6	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	
10	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	
15	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
20	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
30	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
40	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	
50	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	40 × 3.5	
70	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
90	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
120	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
150	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
Rohr $d_a \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7	32 × 3.2	40 × 3.5	
Rohr $d_i$ [mm]	11.6	14.4	19.6	25.6	33.0	
Armatur	½"	½"	¾"	1"	1¼"	



<b>Belastungswert-Tabelle:</b>		<b>Optiflex-Flowpress – Kunststoffrohre PE-Xc/Al/PE-X</b>				
<b>Verteilssystem:</b>		<b>Installation mit Ausstossleitung (Richtungsänderung mit Rohrbogen)</b>				
<b>Hersteller:</b>		<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>				
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>		<b>1507-6391</b>				
Max. abgewinkelte Länge [m]	5		10		15	
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
5	20 × 2.8	kein Zähler	20 × 2.8	kein Zähler	–	–
						
Rohr $d_a \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8				
Rohr $d_i$ [mm]	11.4	14.4				
Armatur	½"	½"				
Geradsitz-Absperrarmatur ¾" und Verteiler ¾" sind im Berechnungsmodell berücksichtigt						

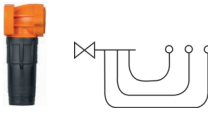
<b>Belastungswert-Tabelle:</b>		<b>Optiflex-Flowpress – Kunststoffrohre PE-Xc/Al/PE-X</b>				
<b>Verteilssystem:</b>		<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>				
<b>Hersteller:</b>		<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>				
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>		<b>1507-6391</b>				
Max. abgewinkelte Länge [m]	5		10		15	
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit
Belastungswert (LU)	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$	$d_a \times s$
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
10	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
12	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
						
Rohr $d_a \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7			
Rohr $d_i$ [mm]	11.4	14.4	19.6			
Armatur	½"	½"	¾"			

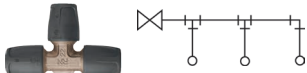
<b>Belastungswert-Tabelle:</b>		<b>Optiflex-Flowpress – Kunststoffrohre PE-Xc/Al/PE-X</b>				
<b>Verteilsystem:</b>		<b>Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)</b>				
<b>Hersteller:</b>		<b>R. Nussbaum AG, Olten</b>				
<b>SVGW Zertifikat Nr.:</b>		<b>1507-6391</b>				
Max. abgewinkelte Länge [m]	5	10	15	20	35	<div>Verteilleitung</div> <div>Geschwindigkeit max. 2 m/s</div>
Belastungswert (LU)	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	d <sub>a</sub> × s	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	
3	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
4	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
6	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	
10	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	
15	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
20	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
30	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
40	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	
50	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	40 × 3.5	
70	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
90	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
120	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
150	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
Rohr d <sub>a</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7	32 × 3.2	40 × 3.5	
Rohr d <sub>i</sub> [mm]	11.6	14.4	19.6	25.6	33.0	
Armatur	½"	½"	¾"	1"	1¼"	




## 12.5.9 Tableau d'unités de raccordement Nussbaum

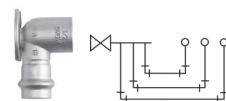
Matériau	Système de distribution	Page
Optiflex-Profix – Tuyaux PE-Xc / PE-RT	Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)	658
	Installation avec tés (changement de sens avec raccords)	659
	Installation avec tés (changement de sens avec raccords)	659
Optipress – Tuyaux en acier inoxydable	Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec raccords)	660
	Installation avec tés (changement de sens avec raccords)	660
	Installation avec tés (changement de sens avec raccords)	661
Optiflex-Profix – Tuyaux PB / PE-RT	Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)	662
	Installation avec tés (changement de sens avec raccords)	662
	Installation avec tés (changement de sens avec raccords)	663
Optiflex-Flowpress – Tuyaux PE-Xc	Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)	664
	Installation avec tés (changement de sens avec raccords)	664
	Installation avec tés (changement de sens avec raccords)	665
Optiflex-Flowpress – Tuyaux PB	Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)	666
	Installation avec tés (changement de sens avec raccords)	666
	Installation avec tés (changement de sens avec raccords)	667
Optiflex-Flowpress – Tuyaux PE-Xc/Al/PE-X	Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)	668
	Installation avec tés (changement de sens avec raccords)	668
	Installation avec tés (changement de sens avec raccords)	669

<b>Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Profix – Tuyaux PE-Xc / PE-RT</b> <b>Système de distribution:</b> Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage) <b>Fabricant:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificat SSIGE n°:</b> 0901-5482 / 1507-6398							
Longueur max. [m]	5		10		15		 Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 4 m/s
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec	
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
5	20 × 2.8	pas de compteur	20 × 2.8	pas de compteur	–	–	
Tuyau d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tuyau d <sub>i</sub> [mm]	8.4	11.4	14.4				
Robinetterie	½"	½"	½"				
Robinet droit ¾" et distributeur ¾" sont considérés dans le modèle de calcul							

<b>Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Profix – Tuyaux PE-Xc / PE-RT</b> <b>Système de distribution: Installation avec tés (changement de sens avec raccords)</b> <b>Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten</b> <b>Certificat SSIGE n°: 0901-5482 / 1507-6398</b>						
Longueur max. [m]	5		10		15	
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–
8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–
10	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	–
12	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	–
15	–	–	–	–	–	–
 Groupe d'appareils / branchement d'étage Vitesse d'écoulement max. 3 m/s						
Tuyau d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8			
Tuyau d <sub>i</sub> [mm]	8.4	11.4	14.4			
Robinetterie	½"	½"	½"			

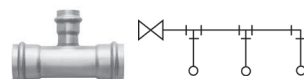
<b>Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Profix – Tuyaux PE-Xc</b> <b>Système de distribution: Installation avec tés (changement de sens avec raccords)</b> <b>Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten</b> <b>Certificat SSIGE n°: 0901-5482</b>					
Longueur max. [m]	5	10	15	20	35
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–
3	20 × 2.8	–	–	–	–
4	20 × 2.8	–	–	–	–
6	–	–	–	–	–
8	–	–	–	–	–
10	–	–	–	–	–
15	–	–	–	–	–
20	–	–	–	–	–
30	–	–	–	–	–
40	–	–	–	–	–
50	–	–	–	–	–
70	–	–	–	–	–
90	–	–	–	–	–
120	–	–	–	–	–
150	–	–	–	–	–
 Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s					
Tuyau d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8			
Tuyau d <sub>i</sub> [mm]	11.6	14.4			
Robinetterie	½"	½"			

<b>Tableau d'unités de raccordement:</b> Optipress – Tuyaux en acier inoxydable <b>Système de distribution:</b> Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec raccords) <b>Fabricant:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificat SSIGE n°:</b> 0209-4548						
Longueur max. [m]	5		10		15	
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1
3	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1
4	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1
5	15 × 1	pas de compteur	18 × 1	pas de compteur	18 × 1	pas de compteur
Tuyau d <sub>e</sub> × s [mm]	15 × 1	18 × 1				
Tuyau d <sub>i</sub> [mm]	13.0	16.0				
Robinetterie	½"	½"				
Robinet droit ¾" et distributeur ¾" sont considérés dans le modèle de calcul						

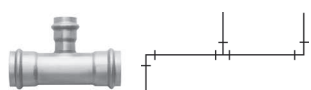


Groupe d'appareils /  
Distribution d'étage  
Vitesse d'écoulement max. 4 m/s

<b>Tableau d'unités de raccordement:</b> Optipress – Tuyaux en acier inoxydable <b>Système de distribution:</b> Installation avec tés (changement de sens avec raccords) <b>Fabricant:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificat SSIGE n°:</b> 0209-4548						
Longueur max. [m]	5		10		15	
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1
3	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1
4	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1
5	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1
6	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1
8	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1
10	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1
12	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1
15	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2
Tuyau d <sub>e</sub> × s [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2			
Tuyau d <sub>i</sub> [mm]	13.0	16.0	19.6			
Robinetterie	½"	½"	¾"			



Groupe d'appareils /  
Distribution d'étage  
Vitesse d'écoulement max. 3 m/s

<b>Tableau d'unités de raccordement:</b> Optipress – Tuyaux en acier inoxydable <b>Système de distribution:</b> Installation avec tés (changement de sens avec raccords) <b>Fabricant:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificat SSIGE n°:</b> 0209-4548						
						
Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	
3	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
15	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
20	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
30	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
40	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
50	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
70	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
90	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	35 × 1.5	
120	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
150	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
Tuyau d <sub>e</sub> × s [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
Tuyau d <sub>i</sub> [mm]	13.0	16.0	19.6	25.6	32.0	
Robinetterie	½"	½"	¾"	1"	1¼"	


<b>Tableau d'unités de raccordement:</b> Optiflex-Profix – Tuyaux PB / PE-RT <b>Système de distribution:</b> Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage) <b>Fabricant:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificat SSIGE n°:</b> 0908-5605 / 1507-6398						
Longueur max. [m]	5		10		15	
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
5	20 × 2.8	pas de compteur	20 × 2.8	pas de compteur	—	—
Tuyau d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8			
Tuyau d <sub>i</sub> [mm]	8.4	11.4	14.4			
Robinetterie	½"	½"	½"			
Robinet droit ¾" et distributeur ¾" sont considérés dans le modèle de calcul						



<b>Tableau d'unités de raccordement:</b> Optiflex-Profix – Tuyaux PB / PE-RT <b>Système de distribution:</b> Installation avec tés (changement de sens avec raccords) <b>Fabricant:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificat SSIGE n°:</b> 0908-5605 / 1507-6398						
Longueur max. [m]	5		10		15	
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7
8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7
10	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
12	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
Tuyau d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7		
Tuyau d <sub>i</sub> [mm]	8.4	11.4	14.4	19.6		
Robinetterie	½"	½"	½"	¾"		





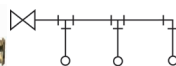
<b>Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Profix – Tuyaux PB</b> <b>Système de distribution: Installation avec tés (changement de sens avec raccords)</b> <b>Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten</b> <b>Certificat SSIGE n°: 0908-5605</b>						
						
Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	
3	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
4	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
6	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	–	
10	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	–	
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	–	–	
20	25 × 2.7	25 × 2.7	–	–	–	
30	–	–	–	–	–	
40	–	–	–	–	–	
50	–	–	–	–	–	
70	–	–	–	–	–	
90	–	–	–	–	–	
120	–	–	–	–	–	
150	–	–	–	–	–	
Tuyau d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7			
Tuyau d <sub>i</sub> [mm]	11.6	14.4	19.6			
Robinetterie	½"	½"	¾"			

<b>Tableau d'unités de raccordement:</b> Optiflex-Flowpress – Tuyaux PE-Xc <b>Système de distribution:</b> Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage) <b>Fabricant:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificat SSIGE n°:</b> 1506-6381						
Longueur max. [m]	5		10		15	
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
5	20 × 2.8	pas de compteur	20 × 2.8	pas de compteur	–	–
Tuyau d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tuyau d <sub>i</sub> [mm]	11.4	14.4				
Robinetterie	½"	½"				
Robinet droit ¾" et distributeur ¾" sont considérés dans le modèle de calcul						





Groupe d'appareils /  
Distribution d'étage  
Vitesse d'écoulement max. 4 m/s

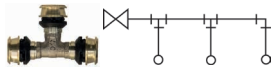
<b>Tableau d'unités de raccordement:</b> Optiflex-Flowpress – Tuyaux PE-Xc <b>Système de distribution:</b> Installation avec tés (changement de sens avec raccords) <b>Fabricant:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificat SSIGE n°:</b> 1506-6381						
Longueur max. [m]	5		10		15	
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	–
8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	–	–
10	20 × 2.8	–	–	–	–	–
12	–	–	–	–	–	–
15	–	–	–	–	–	–
Tuyau d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tuyau d <sub>i</sub> [mm]	11.4	14.4				
Robinetterie	½"	½"				




Groupe d'appareils /  
Distribution d'étage  
Vitesse d'écoulement max. 3 m/s

<b>Tableau d'unités de raccordement:</b> Optiflex-Flowpress – Tuyaux PE-Xc <b>Système de distribution:</b> Installation avec tés (changement de sens avec raccords) <b>Fabricant:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificat SSIGE n°:</b> 1506-6381						
						
Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	
3	–	–	–	–	–	
4	–	–	–	–	–	
6	–	–	–	–	–	
8	–	–	–	–	–	
10	–	–	–	–	–	
15	–	–	–	–	–	
20	–	–	–	–	–	
30	–	–	–	–	–	
40	–	–	–	–	–	
50	–	–	–	–	–	
70	–	–	–	–	–	
90	–	–	–	–	–	
120	–	–	–	–	–	
150	–	–	–	–	–	
Tuyau d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tuyau d <sub>i</sub> [mm]	11.6	14.4				
Robinetterie	½"	½"				

<b>Tableau d'unités de raccordement:</b> Optiflex-Flowpress – Tuyaux PB <b>Système de distribution:</b> Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage) <b>Fabricant:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificat SSIGE n°:</b> 1509-6418						
						
Longueur max. [m]	5		10		15	
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
5	20 × 2.8	pas de compteur	20 × 2.8	pas de compteur	—	—
Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 4 m/s						
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tuyau $d_i$ [mm]	11.4	14.4				
Robinetterie	½"	½"				
Robinet droit ¾" et distributeur ¾" sont considérés dans le modèle de calcul						

<b>Tableau d'unités de raccordement:</b> Optiflex-Flowpress – Tuyaux PB <b>Système de distribution:</b> Installation avec tés (changement de sens avec raccords) <b>Fabricant:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificat SSIGE n°:</b> 1509-6418						
						
Longueur max. [m]	5		10		15	
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
10	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
12	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 3 m/s						
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7	32 × 3.2		
Tuyau $d_i$ [mm]	11.4	14.4	19.6	25.6		
Robinetterie	½"	½"	¾"	1"		

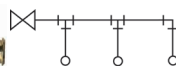
<b>Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Flowpress – Tuyaux PB</b> <b>Système de distribution: Installation avec tés (changement de sens avec raccords)</b> <b>Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten</b> <b>Certificat SSIGE n°: 1509-6418</b>						
						
Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	
3	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
4	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
6	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	
10	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	
15	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
20	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
30	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
40	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	
50	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	40 × 3.5	
70	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
90	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
120	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
150	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
Tuyau d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7	32 × 3.2	40 × 3.5	
Tuyau d <sub>i</sub> [mm]	11.6	14.4	19.6	25.6	33.0	
Robinetterie	½"	½"	¾"	1"	1¼"	

<b>Tableau d'unités de raccordement:</b> Optiflex-Flowpress – Tuyaux PE-Xc/Al/PE-X <b>Système de distribution:</b> Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage) <b>Fabricant:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificat SSIGE n°:</b> 1507-6391						
Longueur max. [m]	5		10		15	
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
5	20 × 2.8	pas de compteur	20 × 2.8	pas de compteur	—	—
Tuyau d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tuyau d <sub>i</sub> [mm]	11.4	14.4				
Robinetterie	½"	½"				
Robinet droit ¾" et distributeur ¾" sont considérés dans le modèle de calcul						




Groupe d'appareils /  
Distribution d'étage  
Vitesse d'écoulement max. 4 m/s

<b>Tableau d'unités de raccordement:</b> Optiflex-Flowpress – Tuyaux PE-Xc/Al/PE-X <b>Système de distribution:</b> Installation avec tés (changement de sens avec raccords) <b>Fabricant:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificat SSIGE n°:</b> 1507-6391						
Longueur max. [m]	5		10		15	
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
10	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
12	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
Tuyau d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7			
Tuyau d <sub>i</sub> [mm]	11.4	14.4	19.6			
Robinetterie	½"	½"	¾"			

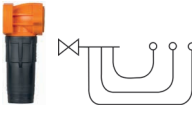


Groupe d'appareils /  
Distribution d'étage  
Vitesse d'écoulement max. 3 m/s

<b>Tableau d'unités de raccordement:</b> Optiflex-Flowpress – Tuyaux PE-Xc/Al/PE-X <b>Système de distribution:</b> Installation avec tés (changement de sens avec raccords) <b>Fabricant:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificat SSIGE n°:</b> 1507-6391						
						
Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	
3	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
4	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
6	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	
10	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	
15	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
20	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
30	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
40	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	
50	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	40 × 3.5	
70	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
90	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
120	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
150	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
Tuyau d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7	32 × 3.2	40 × 3.5	
Tuyau d <sub>i</sub> [mm]	11.6	14.4	19.6	25.6	33.0	
Robinetterie	½"	½"	¾"	1"	1¼"	


## 12.5.9 Tabelle delle unità di carico Nussbaum

Materiale	Sistema di distribuzione	Pagina
Optiflex-Profix – Tubi in materiale sintetico PE-Xc / PE-RT	Installazione con condotta di prelievo (cambiamento di direzione con curvatura)	670
	Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)	671
	Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)	671
Optipress – Tubi in acciaio inossidabile	Installazione con condotta di prelievo (cambiamento di direzione con raccordi)	672
	Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)	672
	Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)	673
Optiflex-Profix – Tubi in materiale sintetico PB / PE-RT	Installazione con condotta di prelievo (cambiamento di direzione con curvatura)	674
	Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)	674
	Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)	675
Optiflex-Flowpress – Tubi in materiale sintetico PE-Xc	Installazione con condotta di prelievo (cambiamento di direzione con curvatura)	676
	Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)	676
	Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)	677
Optiflex-Flowpress – Tubi in materiale sintetico PB	Installazione con condotta di prelievo (cambiamento di direzione con curvatura)	678
	Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)	678
	Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)	679
Optiflex-Flowpress – Tubi in materiale sintetico PE-Xc/Al/PE-X	Installazione con condotta di prelievo (cambiamento di direzione con curvatura)	680
	Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)	680
	Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)	681

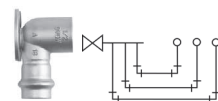
<b>Tabelle delle unità di carico:</b> Optiflex-Profix – Tubi in materiale sintetico PE-Xc / PE-RT <b>Sistema di distribuzione:</b> Installazione con condotta di prelievo (cambiamento di direzione con curvatura) <b>Produttore:</b> R. Nussbaum SA, Olten <b>Certificato SSIGA n°:</b> 0901-5482 / 1507-6398							
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5		10		15		 Gruppo di elementi / Distribuzione ai piani Velocità max. 4 m/s
Contatore d'acqua	senza	con	senza	con	senza	con	
Unità di carico (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
5	20 × 2.8	nessun contatore	20 × 2.8	nessun contatore	—	—	
Tubo d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tubo di [mm]	8.4	11.4	14.4				
Rubinetteria	½"	½"	½"				
Valvola dritta ¾" e collettore ¾" sono considerati nel modello di calcolo							



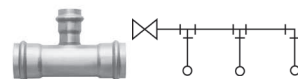
<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optiflex-Profix – Tubi in materiale sintetico PE-Xc / PE-RT</b>				
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)</b>				
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>0901-5482 / 1507-6398</b>				
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5		10		15	
Contatore d'acqua	senza	con	senza	con	senza	con
Unità di carico (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–
8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–
10	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	–
12	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	–
15	–	–	–	–	–	–
Gruppo di elementi / Distribuzione ai piani Velocità max. 3 m/s						
Tubo $d_e \times s$ [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8			
Tubo $d_i$ [mm]	8.4	11.4	14.4			
Rubinetteria	½"	½"	½"			

Tabelle delle unità di carico:		Optiflex-Profix – Tubi in materiale sintetico PE-Xc					
Sistema di distribuzione:		Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)					
Produttore:		R. Nussbaum SA, Olten					
Certificato SSIGA n°:		0901-5482					
							
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5	10	15	20	35	Condotte di distribuzione Velocità max. 2 m/s	
Unità di carico (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s		
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2		
2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–		
3	20 × 2.8	–	–	–	–		
4	20 × 2.8	–	–	–	–		
6	–	–	–	–	–		
8	–	–	–	–	–		
10	–	–	–	–	–		
15	–	–	–	–	–		
20	–	–	–	–	–		
30	–	–	–	–	–		
40	–	–	–	–	–		
50	–	–	–	–	–		
70	–	–	–	–	–		
90	–	–	–	–	–		
120	–	–	–	–	–		
150	–	–	–	–	–		
Tubo d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8					
Tubo d <sub>i</sub> [mm]	11.6	14.4					
Rubinetteria	½"	½"					

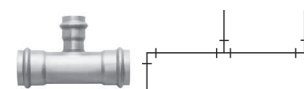
<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optipress – Tubi in acciaio inossidabile</b>				
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con condotta di prelievo (cambiamento di direzione con raccordi)</b>				
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>0209-4548</b>				
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5		10		15	
Contatore d'acqua	senza	con	senza	con	senza	con
Unità di carico (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1
3	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1
4	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1
5	15 × 1	nessun contatore	18 × 1	nessun contatore	18 × 1	nessun contatore
Gruppo di elementi / Distribuzione ai piani Velocità max. 4 m/s						
Tubo $d_e \times s$ [mm]	15 × 1	18 × 1				
Tubo $d_i$ [mm]	13.0	16.0				
Rubinetteria	½"	½"				
Valvola dritta ¾" e collettore ¾" sono considerati nel modello di calcolo						



<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optipress – Tubi in acciaio inossidabile</b>				
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)</b>				
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>0209-4548</b>				
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5		10		15	
Contatore d'acqua	senza	con	senza	con	senza	con
Unità di carico (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1
3	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1
4	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1
5	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1
6	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1
8	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1
10	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1
12	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1
15	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2
Gruppo di elementi / Distribuzione ai piani Velocità max. 3 m/s						
Tubo $d_e \times s$ [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2			
Tubo $d_i$ [mm]	13.0	16.0	19.6			
Rubinetteria	½"	½"	¾"			



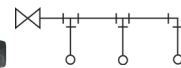
<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optipress – Tubi in acciaio inossidabile</b>				
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)</b>				
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>0209-4548</b>				
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5	10	15	20	35	Condotte di distribuzione Velocità max. 2 m/s
Unità di carico (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	
3	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
15	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
20	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
30	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
40	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
50	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
70	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
90	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	35 × 1.5	
120	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
150	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
Tubo $d_e \times s$ [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
Tubo $d_i$ [mm]	13.0	16.0	19.6	25.6	32.0	
Rubinetteria	½"	½"	¾"	1"	1¼"	



<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optiflex-Profix – Tubi in materiale sintetico PB / PE-RT</b>				
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con condotta di prelievo (cambiamento di direzione con curvatura)</b>				
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>0908-5605 / 1507-6398</b>				
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5		10		15	
Contatore d'acqua	senza	con	senza	con	senza	con
Unità di carico (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
5	20 × 2.8	nessun contatore	20 × 2.8	nessun contatore	—	—
Gruppo di elementi / Distribuzione ai piani Velocità max. 4 m/s						
Tubo d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8			
Tubo d <sub>i</sub> [mm]	8.4	11.4	14.4			
Rubinetteria	½"	½"	½"			
Valvola dritta ¾" e collettore ¾" sono considerati nel modello di calcolo						



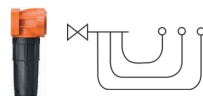
<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optiflex-Profix – Tubi in materiale sintetico PB / PE-RT</b>				
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)</b>				
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>0908-5605 / 1507-6398</b>				
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5		10		15	
Contatore d'acqua	senza	con	senza	con	senza	con
Unità di carico (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7
8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7
10	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
12	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
Gruppo di elementi / Distribuzione ai piani Velocità max. 3 m/s						
Tubo d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7		
Tubo d <sub>i</sub> [mm]	8.4	11.4	14.4	19.6		
Rubinetteria	½"	½"	½"	¾"		



<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optiflex-Profix – Tubi in materiale sintetico PB</b>				
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)</b>				
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>0908-5605</b>				
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5	10	15	20	35	Condotte di distribuzione Velocità max. 2 m/s
Unità di carico (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	
3	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
4	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
6	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	—	
10	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	—	
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	—	—	
20	25 × 2.7	25 × 2.7	—	—	—	
30	—	—	—	—	—	
40	—	—	—	—	—	
50	—	—	—	—	—	
70	—	—	—	—	—	
90	—	—	—	—	—	
120	—	—	—	—	—	
150	—	—	—	—	—	
Tubo $d_e \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7			
Tubo $d_i$ [mm]	11.6	14.4	19.6			
Rubinetteria	½ "	½ "	¾ "			



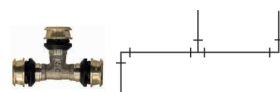
<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optiflex-Flowpress – Tubi in materiale sintetico PE-Xc</b>				
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con condotta di prelievo (cambiamento di direzione con curvatura)</b>				
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>1506-6381</b>				
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5		10		15	
Contatore d'acqua	senza	con	senza	con	senza	con
Unità di carico (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
5	20 × 2.8	nessun contatore	20 × 2.8	nessun contatore	—	—
Gruppo di elementi / Distribuzione ai piani Velocità max. 4 m/s						
Tubo d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tubo d <sub>i</sub> [mm]	11.4	14.4				
Rubinetteria	½"	½"				
Valvola dritta ¾" e collettore ¾" sono considerati nel modello di calcolo						



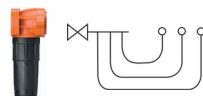
<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optiflex-Flowpress – Tubi in materiale sintetico PE-Xc</b>				
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)</b>				
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>1506-6381</b>				
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5		10		15	
Contatore d'acqua	senza	con	senza	con	senza	con
Unità di carico (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	—
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	—
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	—	—	—
8	20 × 2.8	20 × 2.8	—	—	—	—
10	20 × 2.8	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—
Gruppo di elementi / Distribuzione ai piani Velocità max. 3 m/s						
Tubo d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tubo d <sub>i</sub> [mm]	11.4	14.4				
Rubinetteria	½"	½"				



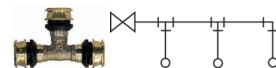
<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optiflex-Flowpress – Tubi in materiale sintetico PE-Xc</b>				
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)</b>				
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>1506-6381</b>				
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5	10	15	20	35	Condotte di distribuzione Velocità max. 2 m/s
Unità di carico (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	—	—	
3	—	—	—	—	—	
4	—	—	—	—	—	
6	—	—	—	—	—	
8	—	—	—	—	—	
10	—	—	—	—	—	
15	—	—	—	—	—	
20	—	—	—	—	—	
30	—	—	—	—	—	
40	—	—	—	—	—	
50	—	—	—	—	—	
70	—	—	—	—	—	
90	—	—	—	—	—	
120	—	—	—	—	—	
150	—	—	—	—	—	
Tubo $d_e \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tubo di [mm]	11.6	14.4				
Rubinetteria	½"	½"				



<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optiflex-Flowpress – Tubi in materiale sintetico PB</b>				
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con condotta di prelievo (cambiamento di direzione con curvatura)</b>				
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>1509-6418</b>				
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5		10		15	
Contatore d'acqua	senza	con	senza	con	senza	con
Unità di carico (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
5	20 × 2.8	nessun contatore	20 × 2.8	nessun contatore	—	—
Gruppo di elementi / Distribuzione ai piani Velocità max. 4 m/s						
Tubo d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tubo d <sub>i</sub> [mm]	11.4	14.4				
Rubinetteria	½"	½"				
Valvola dritta ¾" e collettore ¾" sono considerati nel modello di calcolo						

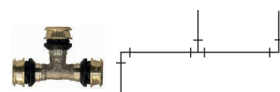


<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optiflex-Flowpress – Tubi in materiale sintetico PB</b>				
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)</b>				
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>1509-6418</b>				
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5		10		15	
Contatore d'acqua	senza	con	senza	con	senza	con
Unità di carico (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
10	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
12	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
Gruppo di elementi / Distribuzione ai piani Velocità max. 3 m/s						
Tubo d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7			
Tubo d <sub>i</sub> [mm]	11.4	14.4	19.6			
Rubinetteria	½"	½"	¾"			

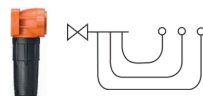




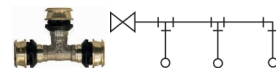
<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optiflex-Flowpress – Tubi in materiale sintetico PB</b>				
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)</b>				
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>1509-6418</b>				
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5	10	15	20	35	Condotte di distribuzione Velocità max. 2 m/s
Unità di carico (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	
3	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
4	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
6	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	
10	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	
15	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
20	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
30	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
40	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	
50	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	40 × 3.5	
70	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
90	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
120	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
150	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
Tubo d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7	32 × 3.2	40 × 3.5	
Tubo d <sub>i</sub> [mm]	11.6	14.4	19.6	25.6	33.0	
Rubinetteria	½"	½"	¾"	1"	1¼"	



<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optiflex-Flowpress – Tubi in materiale sintetico PE-Xc/Al/PE-X</b>				
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con condotta di prelievo (cambiamento di direzione con curvatura)</b>				
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>1507-6391</b>				
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5		10		15	
Contatore d'acqua	senza	con	senza	con	senza	con
Unità di carico (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
5	20 × 2.8	nessun contatore	20 × 2.8	nessun contatore	—	—
Gruppo di elementi / Distribuzione ai piani Velocità max. 4 m/s						
Tubo d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tubo d <sub>i</sub> [mm]	11.4	14.4				
Rubinetteria	½"	½"				
Valvola dritta ¾" e collettore ¾" sono considerati nel modello di calcolo						



<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optiflex-Flowpress – Tubi in materiale sintetico PE-Xc/Al/PE-X</b>				
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)</b>				
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>1507-6391</b>				
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5		10		15	
Contatore d'acqua	senza	con	senza	con	senza	con
Unità di carico (LU)	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s	d <sub>e</sub> × s
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
10	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
12	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7
Gruppo di elementi / Distribuzione ai piani Velocità max. 3 m/s						
Tubo d <sub>e</sub> × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7			
Tubo d <sub>i</sub> [mm]	11.4	14.4	19.6			
Rubinetteria	½"	½"	¾"			



<b>Tabelle delle unità di carico:</b>		<b>Optiflex-Flowpress – Tubi in materiale sintetico PE-Xc/Al/PE-X</b>				
<b>Sistema di distribuzione:</b>		<b>Installazione con pezzi a Ti (cambiamento di direzione con raccordi)</b>				
<b>Produttore:</b>		<b>R. Nussbaum SA, Olten</b>				
<b>Certificato SSIGA n°:</b>		<b>1507-6391</b>				
Lunghezza max. di sviluppo della condotta [m]	5	10	15	20	35	Condotte di distribuzione Velocità max. 2 m/s
Unità di carico (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	
3	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
4	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
6	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	
10	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	
15	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
20	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
30	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
40	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	
50	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	40 × 3.5	
70	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
90	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
120	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
150	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
Tubo $d_e \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7	32 × 3.2	40 × 3.5	
Tubo di [mm]	11.6	14.4	19.6	25.6	33.0	
Rubinetteria	½"	½"	¾"	1"	1¼"	

