

PREIS®

DRAINAGE SYSTEMS

Technische Dokumentation

für Schwerkraftentwässerungsanlagen
innerhalb von Gebäuden



Technische Dokumentation für Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden

In dieser Dokumentation geben wir Ihnen einen Überblick über die wichtigsten Planungsregeln laut EN 12056 (Ausgabe 2000) und Montagetipps. Diese Unterlagen haben Informationscharakter und keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Für detaillierte Informationen zur Installation & Bemessung ziehen Sie bitte Ihre nationalen Normen & Vorschriften heran.



Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	04
1.1	Anlagenarten	05
1.2	Füllungsgrad	05
2	Anschlussleitungen	06
2.1	Bemessung des Schmutzwasserabflusses	06
2.2	Abflusskennzahl	06
2.3	Anschlusswerte	06
2.4	Berechnungstabelle für Schmutzwasserabfluss	06
2.5	Anschlussleitungen	06
2.5.1	Belüftete Anschlussleitungen	07
2.5.2	Unbelüftete Anschlussleitungen	08
3	Falleleitungen	08
3.1	Allgemeines	08
3.1.1	Reaktionskräfte	09
3.1.2	Druckverlauf in Falleleitungen	10
3.1.3	Fallgeschwindigkeit	11
3.1.4	Falleitungsverziehungen bei Hochhäusern	12
3.2	Falleleitungen Schmutzwasser	13
3.2.1	Bestimmung der Falleitungslänge	13
3.2.2	Wahl des Lüftungssystems	14
3.2.2.1	Schmutzwasserfalleitung mit Hauptlüftung	14
3.2.2.2	Schmutzwasserfalleitung mit direkter Nebenlüftung	14
3.2.2.3	Schmutzwasserfalleitung mit indirekter Nebenlüftung	15
3.3	Falleitung Regenwasser	15
3.3.1	Dachflächen mit stark unterschiedlichem Höhenniveau	17
4	Grund- und Sammelleitungen	17
5	Decken- und Wanddurchführungen	18
6	Abwasserhebeanlagen	19
7	Befestigungen	21
8	Zuschneiden	22
9	PREIS®PEP (Pipe Edge Protection)	23
9.1	Montageanleitung	23
10	Montagehinweise	26
11	Verbindungstechnik	27
11.1	Montageanleitung	27
11.2	Verlegevorschriften und zulässige Druckbelastungen für Verbindungen	29
11.3	Absicherung von Regenwasserfalleitungen	29
12	Einbetonierte Leitungen	29
13	Berechnungsbeispiel	30

Um eine einwandfreie Funktion von Entwässerungsanlagen zu gewährleisten sind folgende Grundlagen zu berücksichtigen:

1. Das Abwasser muss geräuscharm abgeführt werden
2. Selbstreinigungsfähigkeit der Entwässerungsanlage muss sichergestellt sein
3. Ableitung des maximal zu erwartenden Abwasservolumenstromes muss gewährleistet sein
4. Es dürfen keine Druckschwankungen auftreten, die das Sperrwasser aus den Geruchsverschlüssen absaugen oder in die Entwässerungsgegenstände zurückdrücken
5. Durch geeignete Lüftungsmaßnahmen und eine Teilbefüllung der Rohrleitungen muss die erforderliche Lüftung der Entwässerungsanlage sichergestellt sein
6. Beständigkeit der Rohre und Formstücke gegenüber der zu entwässernden Flüssigkeiten
7. Entwässerungsanlagen müssen gegenüber den auftretenden Betriebsdrücken ausreichend wasser- und gasdicht sein. Aus Leitungsanlagen innerhalb von Gebäuden dürfen keine Gerüche und Kanalgase in das Gebäude austreten

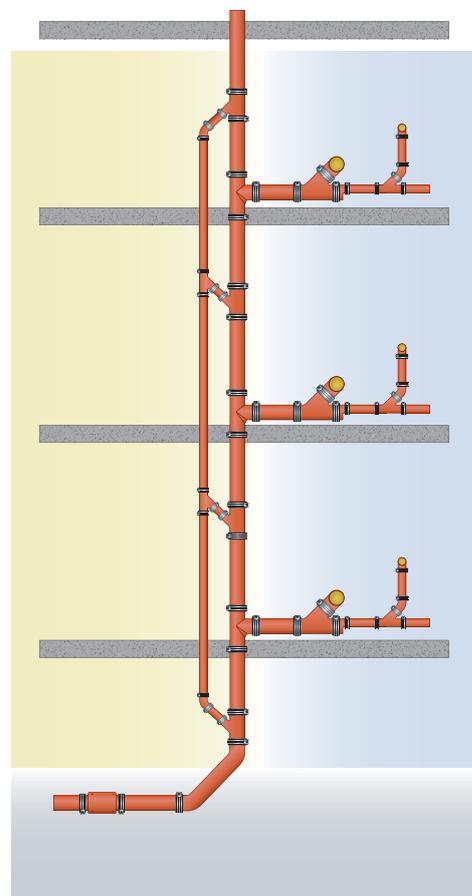
Bei der üblichen Schwerkraftentwässerung setzen diese generellen Grundlagen einen ausreichenden Füllungsgrad und eine mittlere Fließgeschwindigkeit voraus, damit Schweb- und Sinkstoffe transportiert und sicher ausgeschwemmt werden.

Eine hydraulisch einwandfreie Funktion ist gegeben, wenn sich die Strömung in teilgefüllten Leitungen stationär und gleichförmig einstellt.

Bild 01 Leitungstypen

Grundsätzlich unterscheidet man:

- Einzelanschlussleitungen,
Sammelanschlussleitungen
- Falleleitungen/Lüftungsleitungen
- Grundleitungen
Sammelleitungen



1.1 Anlagenarten lt. EN 12056

Allgemeines

Es gibt viele Arten von Entwässerungssystemen, die als Ergebnis unterschiedlicher Arten und Anwendungsbereiche von Sanitärausstattungsgegenständen in verschiedenen Ländern sowie unterschiedlicher technischer Gewohnheiten entstanden sind.

Systemtypen

Die Entwässerungsanlagen können prinzipiell in **4 Systemtypen** unterteilt werden, obwohl es im Detail innerhalb eines jeden Systemtyps Variationen gibt (hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, sich an nationale und regionale Vorschriften und technische Regeln zu halten). **Da System I und System II in der Praxis am gebräuchlichsten sind, behandeln wir nachfolgend diese zwei Typen:**

System I Einzelfalleitungsanlage mit teilbefüllten Anschlussleitungen

Sanitäre Entwässerungsgegenstände sind an teilbefüllte Anschlussleitungen angeschlossen. Die teilbefüllten Anschlussleitungen sind für einen Füllungsgrad von 0,5 (50%) ausgelegt und sind an eine einzelne Schmutzwasserfalleitung angeschlossen.

System II Einzelfalleitungsanlage mit Anschlussleitungen geringer Abmessung

Sanitäre Entwässerungsgegenstände sind an Anschlussleitungen geringer Abmessung angeschlossen. Die Anschlussleitungen geringer Abmessung weisen einen Füllungsgrad bis 0,7 (70%) auf und sind an eine einzelne Schmutzwasserfalleitung angeschlossen.

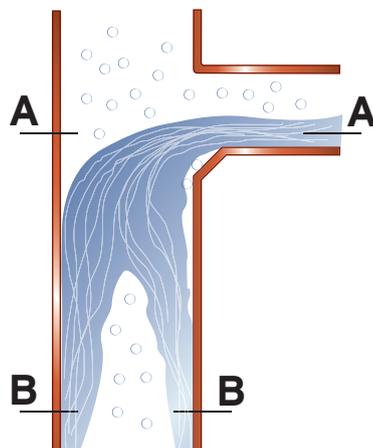
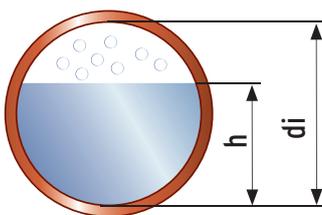
Generell ist bei beiden Systemen zu beachten, dass sich der Leitungsquerschnitt in Fließrichtung nie reduzieren darf.

1.2 Füllungsgrad

Der Füllungsgrad bezeichnet bei horizontalen Abwasserleitungen das Verhältnis der Wassertiefe zum Innendurchmesser. Bei Falleitungen bezeichnet der Füllungsgrad das Verhältnis des Querschnittes des Rohres, der mit Wasser gefüllt ist, zum Gesamtquerschnitt.

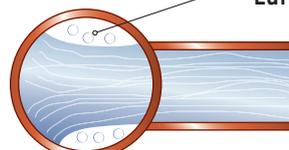
Bild 02 Wassermantel- und Luftkernbildung bei Falleitungen hinter dem Abzweig

Horizontale Leitung

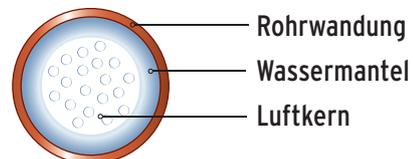


Falleitung

Freiraum für Luftausgleich



Schnitt: A-A



Schnitt: B-B

2 Anschlussleitungen

2.1 Bemessung des Schmutzwasserabflusses (Q_{ww})

Q_{ww} ist der erwartete Schmutzwasserabfluss in einem Teil der gesamten Entwässerungsanlage, wo nur häusliche sanitäre Entwässerungsgegenstände mit der Anlage verbunden sind.

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

Q_{ww} = Schmutzwasserabfluss (l/s)
 K = Abflusskennzahl
 $\sum DU$ = Summe der Anschlusswerte (Design-Units)

2.2 Abflusskennzahl (K)

Typische Abflusskennzahlen verknüpft mit unterschiedlicher Häufigkeit der Benutzung der Entwässerungsgegenstände sind in Tabelle 01 angegeben.

Tabelle 01 TYPISCHE ABFLUSSKENNZAHLEN (K)	
Gebäudeart	K
Unregelmäßige Benutzung, z.B. in Wohnhäusern, Pensionen, Büros	0,5
Regelmäßige Benutzung, z.B. in Krankenhäusern, Schulen, Restaurants, Hotels	0,7
Häufige Benutzung, z.B. in öffentlichen Toiletten und/oder Duschen	1,0
Spezielle Benutzung, z.B. Labor	1,2

2.3 Anschlusswerte (Design-Units = DU)

Die Anschlusswerte einer Reihe von sanitären Entwässerungsgegenständen sind in Tabelle 02 angegeben. Die angegebenen Werte sind nur für die Bemessung und beziehen sich nicht auf Anschlusswerte von sanitären Entwässerungsgegenständen in Produktnormen.

Tabelle 02 ANSCHLUSSWERTE (DU)					
Entwässerungsgegenstand	System I	System II	Entwässerungsgegenstand	System I	System II
	DU (l/s)	DU (l/s)		DU (l/s)	DU (l/s)
Waschbecken, Bidet	0,5	0,3	Waschmaschine bis 6 kg	0,8	0,6
Dusche ohne Stöpsel	0,6	0,4	Waschmaschine bis 12 kg	1,5	1,2
Dusche mit Stöpsel	0,8	0,5	WC mit 4,0 l Spülkasten	**	1,8
Einzelurinal mit Spülkasten	0,8	0,5	WC mit 6,0 l Spülkasten	2,0	1,8
Urinal mit Druckspüler	0,5	0,3	WC mit 7,5 l Spülkasten	2,0	1,8
Standurinal	0,2*	0,2*	WC mit 9,0 l Spülkasten	2,5	2,0
Badewanne	0,8	0,6	Bodenablauf DN 50	0,8	0,9
Küchenspüle	0,8	0,6	Bodenablauf DN 70	1,5	0,9
Geschirrspüler (Haushalt)	0,8	0,6	Bodenablauf DN 100	2,0	1,2

* je Person ** nicht zugelassen

2.4 Berechnungstabelle für Schmutzwasserabfluss

Die Werte sind mit der Gleichung $Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$ berechnet worden.

Tabelle 03

SCHMUTZWASSERABFLUSSWERTE (Q_{ww})

Summe der Anschlusswerte	K 0,5	K 0,7	K 1,0	K 1,2	Summe der Anschlusswerte	K 0,5	K 0,7	K 1,0	K 1,2
Σ DU	Q _{ww} (l/s)	Q _{ww} (l/s)	Q _{ww} (l/s)	Q _{ww} (l/s)	Σ DU	Q _{ww} (l/s)	Q _{ww} (l/s)	Q _{ww} (l/s)	Q _{ww} (l/s)
10	1,6	2,2	3,2	3,8	130	5,7	8,0	11,4	13,7
12	1,7	2,4	3,5	4,3	140	5,9	8,3	11,8	14,2
14	1,9	2,6	3,7	4,5	150	6,1	8,6	12,2	14,7
16	2,0	2,8	4,0	4,8	160	6,3	8,9	12,6	15,2
18	2,1	3,0	4,2	5,1	170	6,5	9,1	13,0	15,6
20	2,2	3,1	4,5	5,4	180	6,7	9,4	13,4	16,1
25	2,5	3,5	5,0	6,0	190	6,9	9,6	13,8	16,5
30	2,7	3,8	5,5	6,6	200	7,4	9,9	14,1	17,0
35	3,0	4,1	5,9	7,1	220	7,6	10,4	14,8	17,8
40	3,2	4,4	6,3	7,6	240	7,7	10,8	15,5	18,6
45	3,4	4,7	6,7	8,0	260	8,1	11,3	16,1	19,3
50	3,5	4,9	7,1	8,5	280	8,4	11,7	16,7	20,1
60	3,9	5,4	7,7	9,3	300	8,7	12,1	17,3	20,8
70	4,2	5,9	8,4	10,0	320	8,9	12,5	17,9	21,5
80	4,5	6,6	8,9	10,7	340	9,2	12,9	18,4	22,1
90	4,7	6,6	9,5	11,4	360	9,5	13,3	19,0	22,8
100	5,0	7,0	10,0	12,0	380	9,7	13,6	19,5	23,4
110	5,2	7,3	10,5	12,6	400	10,0	14,0	20,0	24,0
120	5,5	7,7	11,0	13,1	420	10,2	14,3	20,5	24,6

2.5 Anschlussleitungen

2.5.1 Belüftete Anschlussleitungen

Nennweiten und Anwendungsgrenzen von belüfteten Anschlussleitungen sind in den Tabellen 04 und 05 ausgeführt. Anwendungsgrenzen in Tabelle 05 sind Vereinfachungen; zur weiteren Information siehe nationale und regionale Vorschriften.

Tabelle 04 ZULÄSSIGER SCHMUTZWASSERABFLUSS UND NENNWEITE

Q _{max} (l/s)	System I	System II
	DN	DN
	Anschluss / Belüftung	Anschluss / Belüftung
0,60	*	30/30
0,75	50/40	40/30
1,50	60/40	50/30
2,25	70/50	60/30
3,00	80/50**	70/40
3,40	90/60***	80/40**
3,75	100/60	90/50

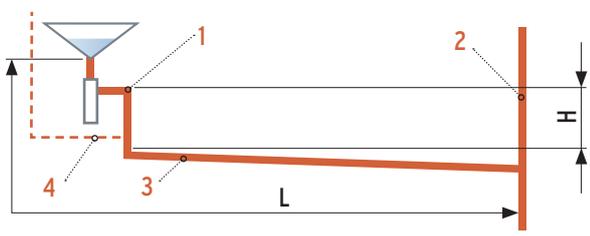
* nicht erlaubt ** keine Klosetts *** nicht mehr als 2 Klosetts und nicht mehr, als eine 90°- Gesamtrichtungsänderung

Bild 03 Anwendungsgrenzen bei belüfteten Anschlussleitungen in System I und II

Tabelle 05 ANWENDUNGSGRENZEN

Anwendungsgrenzen	System I	System II
maximale Rohrlänge (L)	10,0m	keine Begrenzung
maximale Anzahl von 90°-Bogen	keine Begrenzung	keine Begrenzung
maximale Absturzhöhe (H) mit 45° oder mehr Neigung	3,0m	3,0m
Mindestgefälle	0,5%	0,5%

* Anschlussbogen nicht eingeschlossen



1 Anschlussbogen 2 Falleitung 3 Anschlussleitung 4 Umlüftung

2.5.2 Unbelüftete Anschlussleitungen

Nennweiten und Anwendungsgrenzen bei unbelüfteten Anschlussleitungen sind in den Tabellen 06 und 07 angegeben. Wo die Anwendungsgrenzen nicht eingehalten werden können, sind unbelüftete Anschlussleitungen zu belüften, sofern nicht nationale und regionale Vorschriften die Verwendung von größeren Nennweiten oder Belüftungsventilen erlauben. Die in Tabelle 07 aufgeführten Anwendungsgrenzen sind Vereinfachungen; weitere Information siehe nationale und regionale Vorschriften.

Tabelle 06 ZULÄSSIGER SCHMUTZWASSERABFLUSS UND NENNWEITE		
Q _{max} (l/s)	System I	System II
	DN	DN
	Anschluss	Anschluss
0,40	*	30
0,50	40	40
0,80	50	*
1,00	60	50
1,50	70	60
2,00	80**	70**
2,25	90***	80****
2,50	100	90

* nicht erlaubt ** keine Klosetts *** nicht mehr als 2 Klosetts und nicht als eine 90°-Gesamtrichtungsänderung **** nicht mehr als 1 Klosett

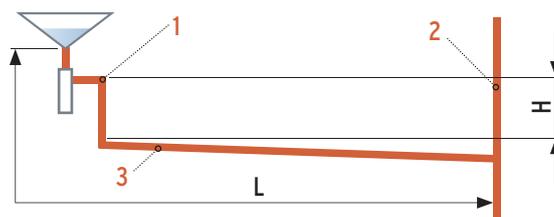
Tabelle 07 ANWENDUNGSGRENZEN		
Anwendungsgrenzen	System I	System II
maximale Rohrlänge (L)	4,0m	10,0m
maximale Anzahl von 90°-Bogen	3*	1*
maximale Absturzhöhe (H) mit 45° oder mehr Neigung	1,0m	**6,0m DN >70 **3,0m DN =70
Mindestgefälle	1%	1,5%

* Anschlussbogen nicht eingeschlossen

** Wenn DN kleiner 100mm ist und ein Klosett an die unbelüftete Anschlussleitung angeschlossen ist, darf kein weiterer Entwässerungsgegenstand im Bereich von 1m über dem Anschluss an eine belüftete Anlage angeschlossen sein.

Bild 04 Anwendungsgrenzen bei unbelüfteten Anschlussleitungen in System I und II

- 1 Anschlussbogen
- 2 Falleitung
- 3 Anschlussleitung



3 Falleitungen

3.1 Allgemeines

Unter Falleitung versteht man die senkrechte Leitung, welche durch ein oder mehrere Geschoße führt und über Dach entlüftet wird.

Tipp: Um eine einwandfreie Belüftung der Falleitung zu garantieren muss die Leitung nach der auftretenden Wassermenge am untersten Punkt dimensioniert werden. Die gesamte Falleitung muss in dieser Dimension ausgeführt werden und dieser Leitungsquerschnitt darf nach oben hin nicht reduziert werden.

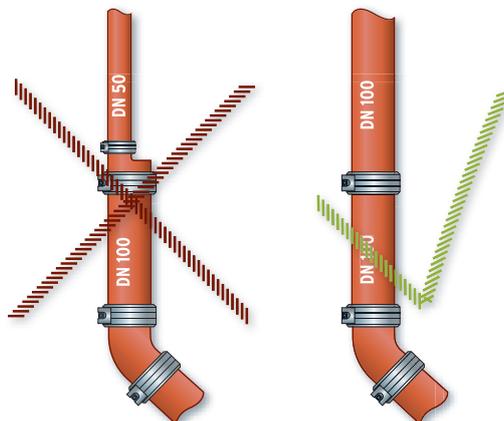


Bild 05

Bild 06

3.1.1 Reaktionskräfte

Reaktionskräfte bei Umlenkungen

Beim Übergang von Fallleitungen in horizontale Leitungen können aufgrund der Strömungsumlenkungen mitunter erhebliche Reaktionskräfte auftreten. Besonderes Augenmerk muss dabei auf Regenwasserfallleitungen sowie Fallleitungen mit großer Fallleitungslänge gelegt werden. Bei der Wahl der Verbinder ist darauf zu achten, dass die zu erwartende Druckbelastung die Herstellerangaben nicht überschreitet. Nachfolgende Betrachtung verdeutlicht, welche Reaktionskräfte bei einer 90° Umlenkung auftreten können.

$$F_x = F_y = \rho * A_x * v_x^2 + p_x * A_x$$

dabei ist:

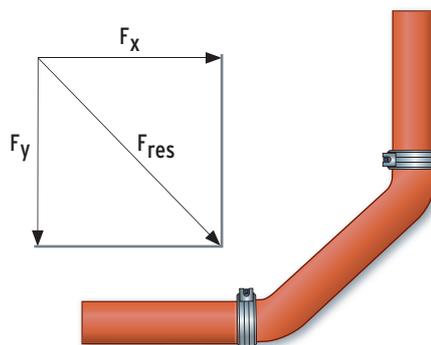
ρ = Dichte des Wassers [kg/m³]

A_x = Rohrquerschnitt der Kontrollfläche [m²]

v_x = Geschwindigkeit der Strömung in der Kontrollfläche [m/s]

p_x = statischer Innendruck in der Kontrollfläche [Pascal]

Bild 07 Wirksame Kräfte einer 90° Umlenkung (Falleitung in liegende Leitung) bei Überdruck (Freispiegелentwässerung)



Die resultierende Kraft ergibt sich wie folgt:

$$F_{res} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

dabei ist:

F_{res} = resultierende Kraft aus F_x und F_y

(mit dieser Kraft werden die Rohrverbindungen beansprucht)

Berechnungsbeispiele für DN 100 und DN 150 bei $p_x = 0,5$ bar und $v_x = 7,0$ m/s.

Beispiel 1: F_{res} DN 100 = 1098,80 N = 112 kg

Beispiel 2: F_{res} DN 150 = 2472,29 N = 252 kg

Berechnungsschritte für Beispiel 2:

$$F_x = F_y = 998,50 * 0,02 * 49,00 + 50.000,00 * 0,02 = 1748,18$$

$$F_{res} = \sqrt{1748,18^2 + 1748,18^2} = 2.472,29 \text{ N (entspricht } \sim 252 \text{ kg)}$$

Erkenntnis: Die wirksamen Kräfte steigen bei konstantem Innendruck und gleicher Geschwindigkeit mit dem Rohrdurchmesser überproportional an. Maßnahmen zur Absicherung gegen Auseinandergleiten der Verbinder (Längskraftschlüssigkeit) finden Sie im Kapitel Verbindungstechnik, Seite 23.

3.1.2 Druckverlauf in Falleitungen

Wie die horizontalen Abwasserleitungen haben auch Falleitungen Be- und Entlüftungsaufgaben zu erfüllen. Bei Falleitungen geht man im Betriebszustand von einer Teilfüllung aus, wobei sich die Wasser-Luftbereiche nicht so klar definieren lassen wie bei horizontalen Leitungen (siehe Bild 02). Damit eine ungehinderte Luftzirkulation möglich ist, muss bei Falleitungen zumindest eine Hauptlüftung vorgesehen werden. Gleichmäßige Strömungsverhältnisse sind aufgrund der Wechselwirkungen von Abwasser und Luft schwierig zu erreichen – in der Folge kommt es in Falleitungen zu Druckschwankungen. Besonders kritisch wirken sich diese Druckschwankungen auf Geruchsverschlüsse aus. Hier ist darauf zu achten, dass durch Absaugung oder durch Überdruck die Geruchsverschlusshöhe/Sperrwasserhöhe (H) auf nicht weniger als 50 mm absinken darf.

Bild 08 Geruchsverschluss

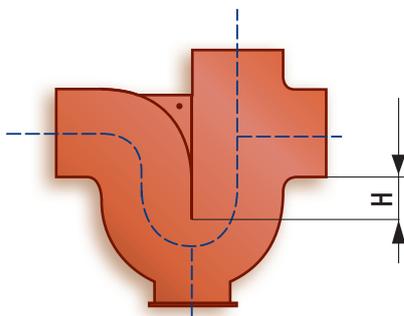
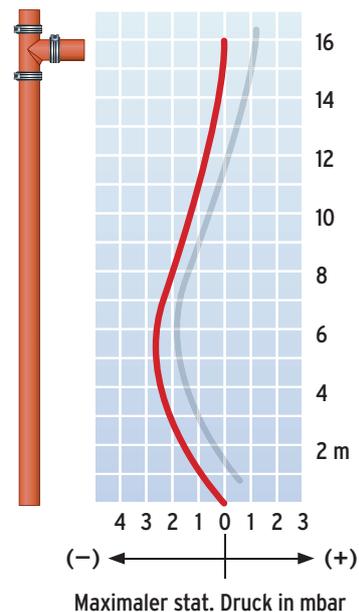


Bild 09 Druckverlauf in einer Schmutzwasserfalleitung



Einen wesentlichen Einfluss auf Luftdruckschwankungen in Falleitungen und damit auf die hydraulische Belastbarkeit hat die Anschlussausführung an die Falleitung. **ACHTUNG:** Neben dem Abwasservolumenstrom, dem Rohrquerschnitt und Verziehungen spielt vor allem die Konstruktion des Falleitungsabzweiges eine entscheidende Rolle. Bei der Anschlussleitung soll die Luft über dem abfließenden Wasser zirkulieren können (Bild 10). In der Falleitung soll das zufließende Wasser nicht den gesamten Rohrquerschnitt abdecken. Anderenfalls wäre ein hydraulischer Abschluss mit großem Druckabfall die Folge (Bild 11).

Es wird empfohlen bei Anschlüssen an Falleitungen Abzweige mit $88,5^\circ$ zu verwenden, da es bei Abzweigen mit 45° zu einem hydraulischen Abschluss kommen kann, der ein Selbstabsaugen des angeschlossenen Geruchsverschlusses zur Folge haben kann.

Eine optimale Einleitung in die Falleitung wird mit Abzweige $88,5^\circ$ und einem Einlaufwinkel von 45° erreicht. Diese hydraulisch günstigen Abzweigen können lt. EN 12056 um 30% höher belastet werden als herkömmliche Abzweige.

Alle PREIS® SML Abzweige sind standardmäßig mit dem hydraulisch günstigen Einlaufwinkel von 45° konstruiert.

Bild 10

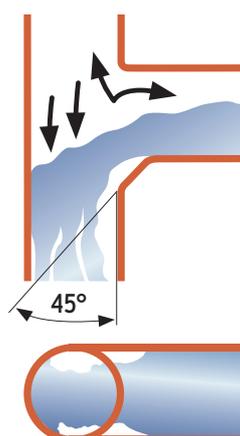
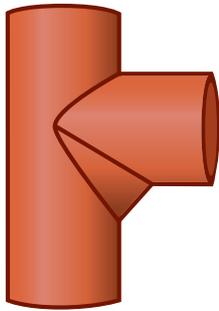


Bild 11



Es wurde festgestellt, dass zur Funktion einer Falleitung erhebliche Luftvolumenströme erforderlich sind. So werden zum Beispiel bei einer Falleitung DN 100 und einer Abwasserbelastung von 100 l/min. insgesamt 2340 l/min. Luft mitgeführt.

Bei der Vielzahl an verschiedensten Einflussgrößen kann die mögliche Belastbarkeit von Falleitungen nur experimentell bestimmt werden. Zur Optimierung der Funktion werden folgende konstruktive Maßnahmen empfohlen:



- Einbau von strömungsgünstigen Abzweigen mit 45 Grad Einlaufwinkel
- Die Nennweite der Anschlussleitung sollte optimalerweise geringer gewählt werden als die Nennweite der Falleitung
- Um die Strömungsverluste bei der Luftströmung so gering wie möglich zu halten sollen Lüftungsleitungen möglichst kurz und geradlinig verlaufen

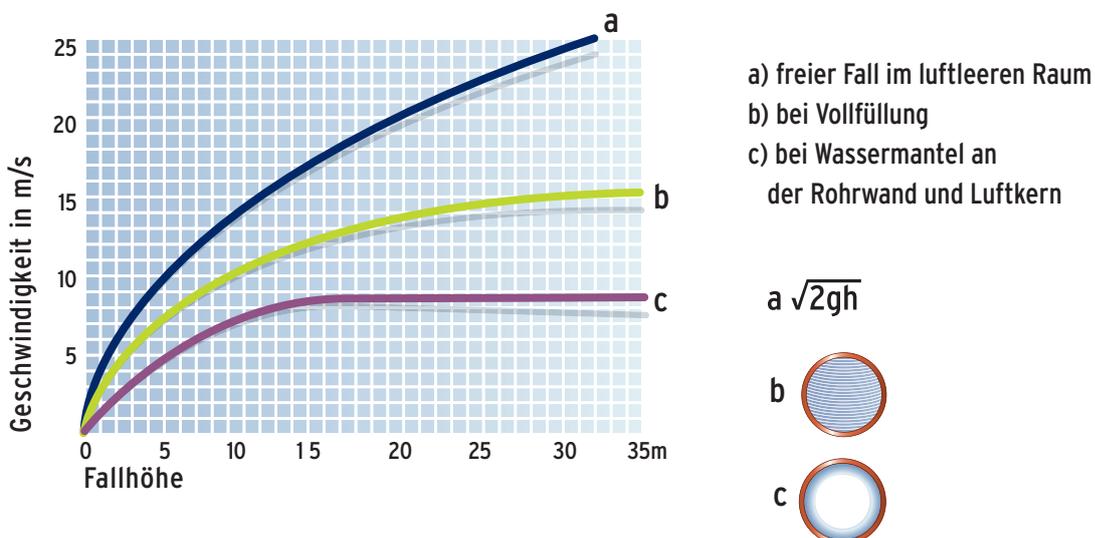
3.1.3 Fallgeschwindigkeit

Fallgeschwindigkeit des Abwassers in der Falleitung

Der Abfluss in Falleitungen verläuft entsprechend der Darstellung in Bild 02 nach einer kurzen Fallstrecke als Wassermantel an der Rohrwand hinunter, wobei in der Rohrmitte ein Luftkern erhalten bleibt. Durch den Widerstand der Luftsäule im Rohr und der Reibung an den Rohrwandungen erfolgt eine entsprechende Bremsung. Im luftleeren Raum würde das Abwasser in seiner Fließgeschwindigkeit mit der Fallhöhe um die Fallbeschleunigung $G=9,81 \text{ m/s}^2$ beschleunigt werden. Es gilt die Gleichung: $V=\sqrt{2gh}$ (= m/s). Messungen haben ergeben, dass sich die Fallbeschleunigung und die Bremswirkung durch die Luftsäule sowie die Rohrreibung nach ca. 15 Meter aufheben, sodass eine Fließgeschwindigkeit maximal einen Wert von 10 m/s erreicht und danach nicht mehr zunimmt.

Fallbremsen in Falleitungen von Hochhäusern in Form von zusätzlichen Leitungsverzügen sind somit nicht notwendig.

Bild 12 Theoretische und reale Fallgeschwindigkeit in Falleitungen



3.1.4 Falleitungsverziehungen bei Hochhäusern

Folgende zwei Einflüsse wirken sich maßgeblich auf den Druckverlauf in einer Falleitung aus:

- Die Einlaufverhältnisse der Anschlussleitungen
- Die Umlenkung der Abwasserströme

Jede Falleitung verfügt mindestens über eine Umlenkung im Bereich des Übergangs in die Sammel- bzw. Grundleitung. Prinzipiell sollten Falleitungsverziehungen vermieden werden, außer bauliche Gegebenheiten lassen keinen senkrechten Falleitungsverlauf zu. Staudruck entsteht, wenn der abfließende Wassermantel mit dem inneren Luftkern auf eine Umlenkung stößt.

Die Fließgeschwindigkeit wird gebremst, das Wasservolumen im Rohrquerschnitt vergrößert und das Luftvolumen komprimiert, sofern die Luft nicht frei entweichen kann.

Ein Druckanstieg in diesem Leitungsbereich ist die Folge; ein direkter Anschluss von Entwässerungsgegenständen ist in diesem Überdruckbereich unmöglich.

Um Entwässerungsgegenstände in diesem Bereich dennoch in die Falleitung einbinden zu können ist eine Umgehungsleitung notwendig. Das Überdruckgebiet wird durch eine parallel zur Verziehung verlegte Leitung umgangen.

Bild 13 Falleitungsverziehung < 2m mit Umgehungsleitung

Bei Falleitungen, die länger als 22m sind, müssen bei Falleitungsverziehungen und bei dem Übergang einer Falleitung in eine horizontale Umgehungsleitungen eingebaut werden. Wenn die Umgehung < 2m ist, gilt für die Ausführung Bild 13, bei längeren Verziehungen und bei dem Übergang in eine liegende Leitung gilt Bild 14.

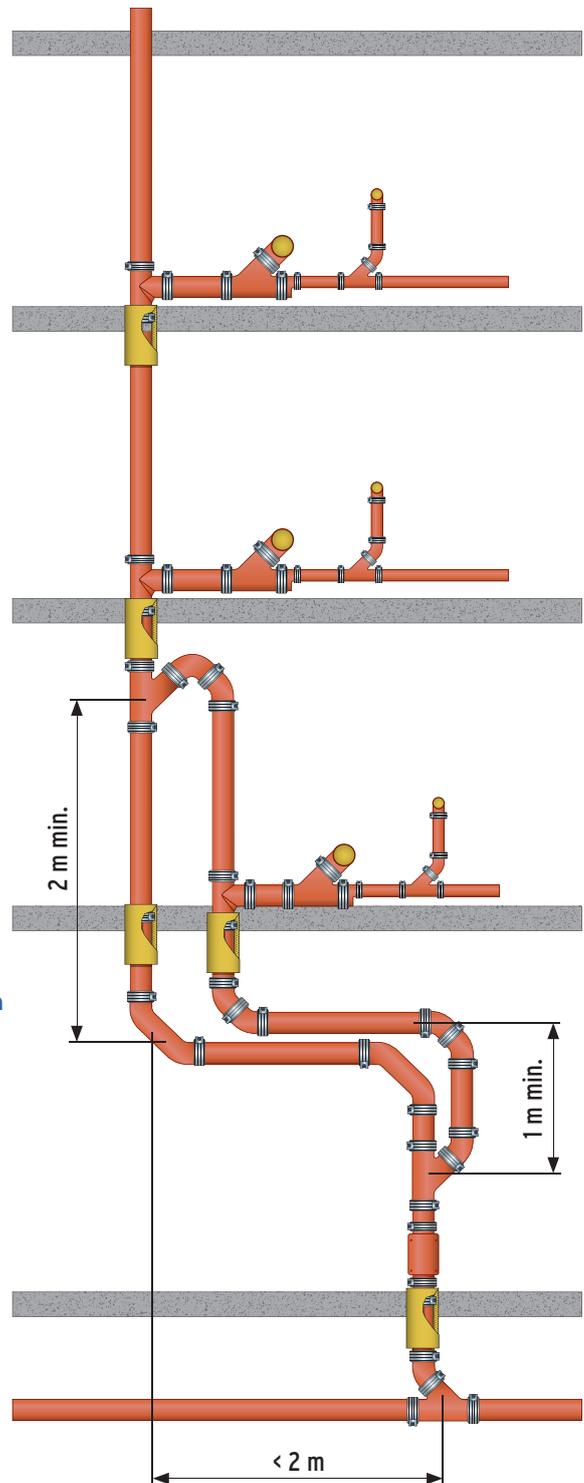
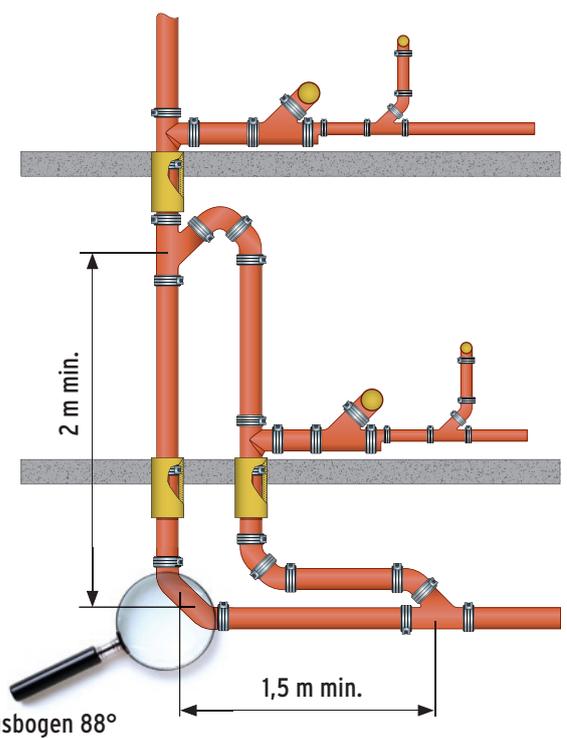


Bild 14 Falleitungsverziehung $\geq 2\text{m}$ mit Umgehungsleitung oder Umgehungsleitung für den Übergang einer Falleitung in die Sammel- oder Grundleitung

Um den Schallpegel, welcher durch den Aufprall des Abwasserflusses an der Umlenkung auftritt, zu reduzieren, sollten Umlenkungen bei Falleitungen die länger als 22m sind grundsätzlich mit zwei 45°-Bögen und einem Zwischenstück von 250mm erfolgen oder alternativ ein PREIS® SML Beruhigungsbogen 88° verwendet werden.

Zur Verbesserung des Druckausgleichs wird empfohlen den Lüftungsteil in der gleichen Nennweite wie die Umgehungsleitung auszuführen.



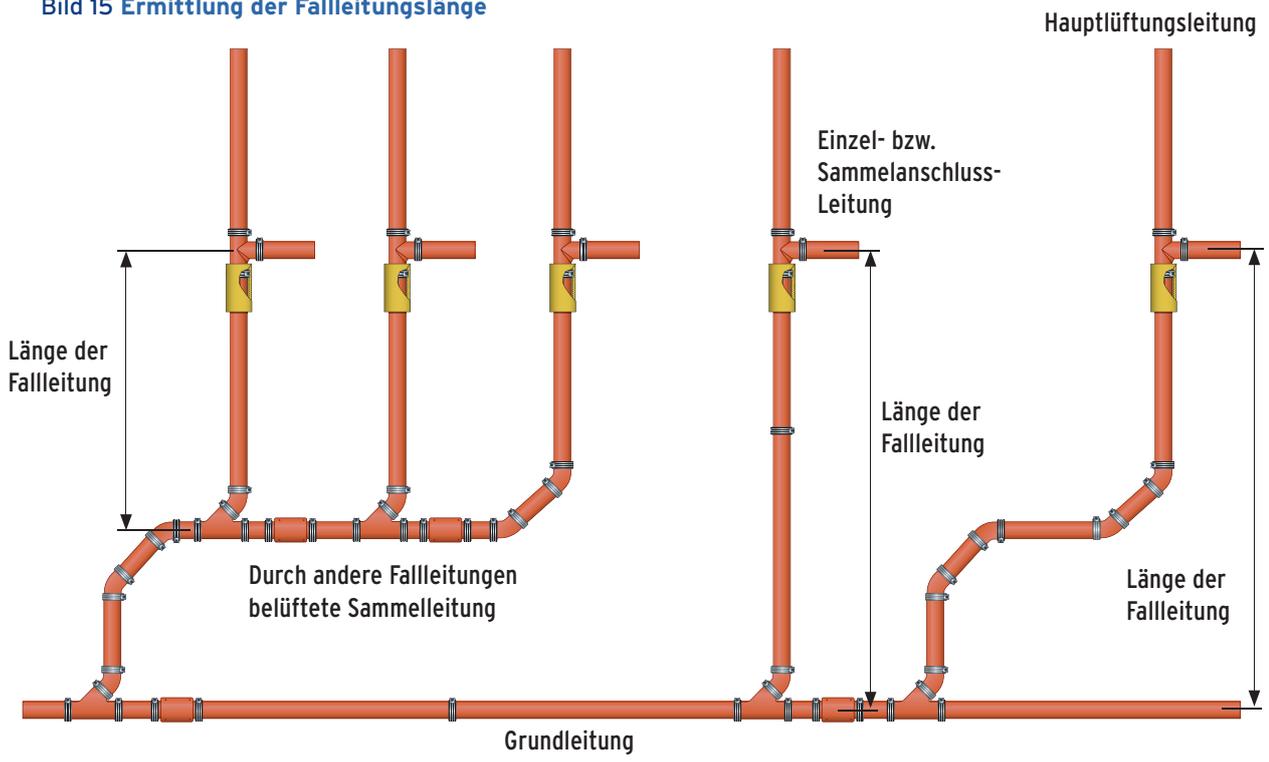
PREIS® SML Beruhigungsbogen 88°

3.2 Falleitungen Schmutzwasser

3.2.1 Bestimmung der Falleitungslänge

Unter Falleitungslänge versteht man den Abstand zwischen dem höchstgelegenen Anschluss-Abzweig und der Umlenkung der Falleitung in eine horizontale Grund- oder Sammelleitung. Bei der Bestimmung der Falleitungslänge werden also nur die durchspülten senkrechten Leitungsteile berücksichtigt. Eine etwaige Verziehung wird nicht als Verkürzung der Falleitungslänge angesehen.

Bild 15 Ermittlung der Falleitungslänge



3.2.2 Wahl des Lüftungssystems

Lüftungsleitungen sollen innerhalb des Entwässerungssystems auftretende Druckänderungen kontrollieren und begrenzen. Angewandt werden hauptsächlich folgende Lüftungssysteme:

- Hauptlüftung
- Direkte Nebenlüftung
- Indirekte Nebenlüftung

3.2.2.1 Schmutzwasserfalleitung mit Hauptlüftung

Eine Hauptlüftung ist eine Leitung bei der einzelne oder mehrere zusammengefasste Fallleitungen bis über Dach geführt werden und deren Ende zur Atmosphäre hin offen ist. Schmutzwasserfalleitung mit Hauptlüftung werden gemäß Tabelle o8 bemessen.

Tabelle 08 ZULÄSSIGER SCHMUTZWASSERABFLUSS (Q_{max}) UND NENNWEITE (DN)		
Schmutzwasserfalleitung mit Hauptlüftung	System I, II Q_{max} (l/s)	
	Abzweige	Abzweige mit Einlaufwinkel 45°
DN		
70	1,5	2,0
80*	2,0	2,6
100**	4,0	5,2
125	5,8	7,6
150	9,5	12,4
200	16,0	21,0

* Mindestnennweite bei Anschluss von Klosetts an System II ** Mindestnennweite bei Anschluss von Klosetts an System I

3.2.2.2 Schmutzwasserfalleitung mit direkter Nebenlüftung

Bei der direkten Nebenlüftung wird die Falleitung durch eine parallel verlaufende Leitung, welche in jedem Geschoss mit der Falleitung verbunden ist, von ihren Lüftungsaufgaben entlastet. Die Abflussleistung kann dadurch gegenüber dem Hauptlüftungssystem wesentlich gesteigert werden.

Diese Lüftungsmaßnahme ist geeignet für Fallleitungen mit kurzen Einzel- bzw. Sammelanschlussleitungen.

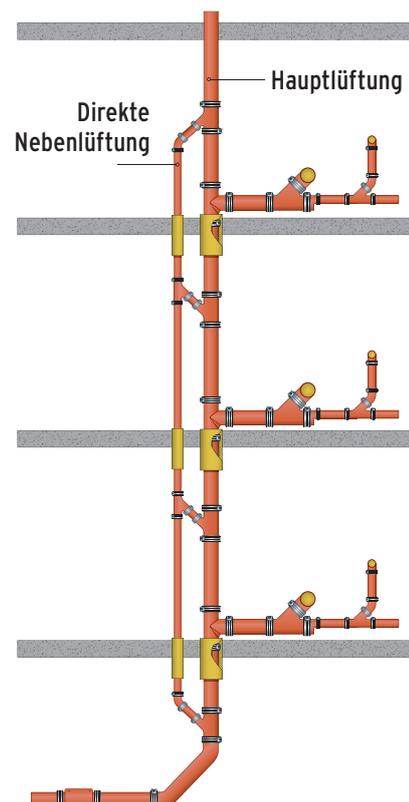


Bild 16 Direkte Nebenlüftung

3.2.2.3 Schmutzwasserfalleitung mit indirekter Nebenlüftung

Unter indirekter Nebenlüftung versteht man eine zusätzliche Lüftungsleitung welche am oberen Ende einer Anschlussleitung entweder über Dach geführt wird oder in die Hauptlüftung einmündet. Die maximale Abflussleistung ist wesentlich höher als beim Hauptlüftungssystem.

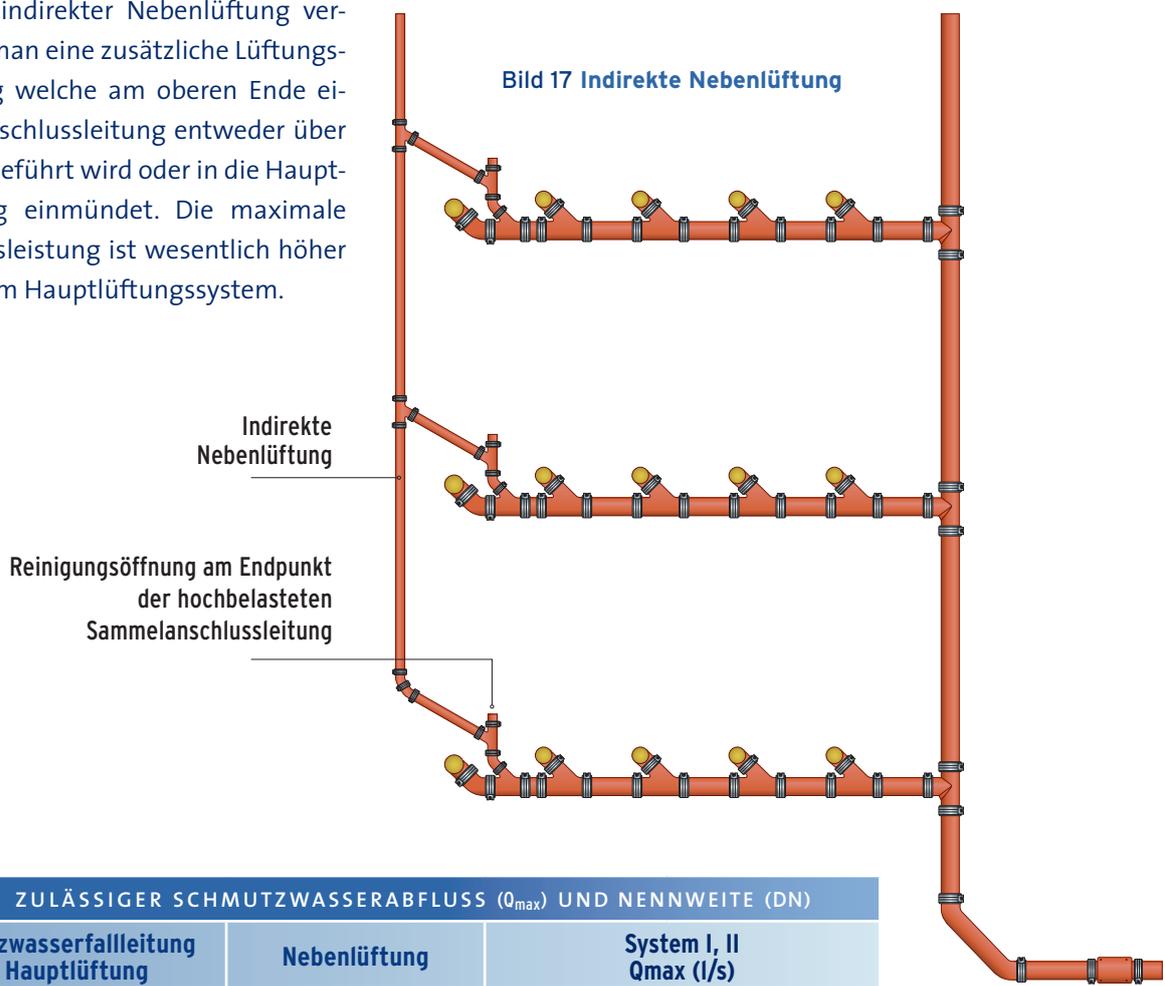


Tabelle 09 ZULÄSSIGER SCHMUTZWASSERABFLUSS (Q_{max}) UND NENNWEITE (DN)

Schmutzwasserfalleitung mit Hauptlüftung	Nebenlüftung	System I, II Q_{max} (l/s)	
		Abzweige	Abzweige mit Einlaufwinkel 45°
DN	DN		
70	50	2,0	2,6
80*	50	2,6	3,4
100**	50	5,6	7,3
125	70	8,4	10,9
150	80	14,1	18,3
200	100	21,0	27,3

* Mindestnennweite bei Anschluss von Klosetts an System II
 ** Mindestnennweite bei Anschluss von Klosetts an System I

3.3 Falleitung Regenwasser

Die EN 12056-3 sagt unter Punkt 6.1.: „Der maximale Regenwasserabfluss soll in senkrechten Regenwasserfalleitungen mit kreisförmigen Querschnitt nicht größer als der Wert in Tabelle 10 sein. Ein Füllungsgrad von 0,33 ist zu verwenden, sofern nicht nationale und regionale Vorschriften und technische Regeln einen anderen Füllungsgrad zwischen 0,20 bis 0,33 festlegen.“

Weiters müssen innen liegende Regenwasserleitungen in der Lage sein, dem Druck zu widerstehen, der durch eine Verstopfung entstehen kann.

Tipp: Durch großen Temperaturunterschied vom durchströmenden Medium zur Temperatur des Rohrmaterials kann es zu Schwitzwasserbildung kommen. Wo Schwitzwasserbildung zu erwarten ist, sind Regenwasserleitungen innerhalb von Gebäuden entsprechend zu dämmen.

Aufgrund der definierten Füllungsgrade von 0,20 – 0,33 ist stets eine ausreichende Be- und Entlüftung gegeben, sodass der Druckausgleich immer möglich ist und keine zusätzlichen Lüftungsleitungen erforderlich sind.

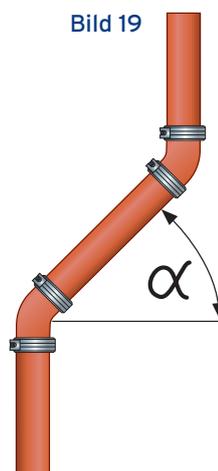
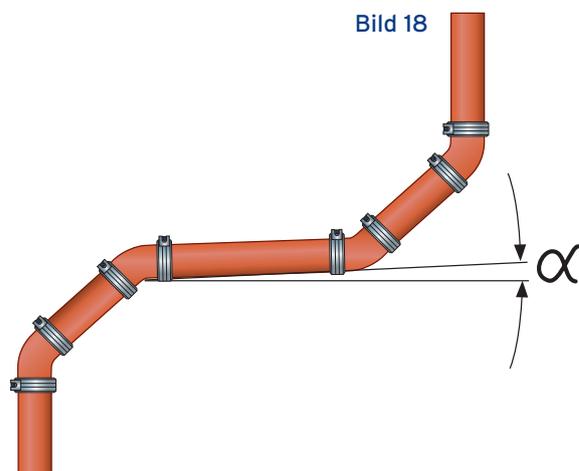
Tabelle 10 ABFLUSSVERMÖGEN VON REGENWASSERFALLEITUNGEN VON PREIS® SML*					
DN	Mindest- Außendurchmesser in mm	Wanddicke in mm	Mindest- Innendurchmesser in mm	Füllungsgrad	
				0,20	0,33
50	57,0	3,50	50,0	0,7 l/s	1,7 l/s
70	77,0	3,50	70,0	1,8 l/s	4,2 l/s
80	82,0	3,50	75,0	2,2 l/s	5,1 l/s
100	109,0	3,50	102,0	4,9 l/s	11,5 l/s
125	133,0	4,00	125,0	8,4 l/s	19,8 l/s
150	158,0	4,00	150,0	13,7 l/s	32,1 l/s
200	207,5	5,00	197,5	28,5 l/s	66,9 l/s
250	271,5	5,50	260,5	59,7 l/s	140,0 l/s
300	323,5	6,00	311,5	96,2 l/s	225,5 l/s

* zur Berechnungsgrundlage wurden die kleinstmöglichen Innendurchmesser gemäß EN 877 angenommen. Maximal-Rohre haben eine entsprechend größere Literleistung, welche mit der WYLY EATON Gleichung berechnet werden kann.

Ist bei einer Regenwasserfalleitung ein Verzug nötig, sind je nach Winkelstellung des Verzuges 2 Varianten zu berücksichtigen:

- Bei einer Winkelstellung $\leq 10^\circ$ zur Horizontalen ist die Rohrleitung wie bei einer Grund- und Sammelleitung zu dimensionieren (Bild 18).
- Bei einer Winkelstellung $> 10^\circ$ zur Horizontalen ist die Rohrleitung wie bei einer Regenwasserfalleitung zu dimensionieren (Bild 19).

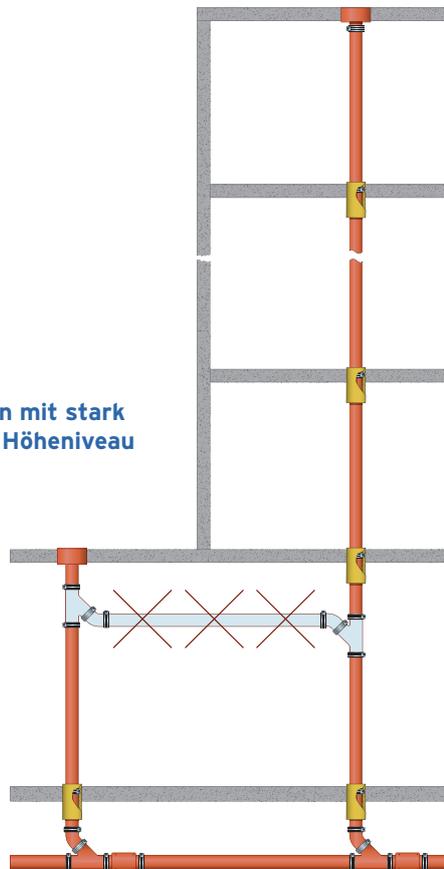
Einfluss des Verzugs in einer Regenwasserfalleitung



3.3.1 Dachflächen mit stark unterschiedlichem Höhenniveau

Es wird empfohlen Dachflächen mit stark unterschiedlichem Höhenniveau mittels separater Fallleitungen zu entwässern, da es bei einer gemeinsam genutzten Fallleitung bei Starkregen oder Verstopfungen zur Überflutung der tiefer liegenden Dachfläche kommen kann.

Bild 20 Dachflächen mit stark unterschiedlichem Höhenniveau



4 Grund- und Sammelleitungen

Prinzipiell unterscheidet man zwei Leitungsarten:

Grundleitung

→ Entwässerungsleitungen die innerhalb des Gebäudes unter / in den Fundamenten verlegt sind (z.B. einbetoniert), an die Fallleitungen oder im Untergeschoß installierte Entwässerungsgegenstände direkt angeschlossen sind.

Sammelleitung

→ Horizontale, in der Regel frei verlegte Leitung unter der Kellerdecke, zur Aufnahme des Abwassers von Fall- und Anschlussleitungen.

Aus Gründen der Inspizierbarkeit, der Reinigung und der einfacheren Sanierungsmöglichkeit sollten bevorzugt Sammelleitungen installiert werden.

Bei beiden Leitungstypen ist besonders auf ausreichende Putzmöglichkeiten zu achten.

Grund- und Sammelleitungen werden nach der Prandtl-Colebrook Gleichung berechnet. Die Bemessung kann den folgenden Tabellen entnommen werden:

System I

Tabelle 11 ZULÄSSIGER SCHMUTZWASSERABFLUSS, FÜLLUNGSGRAD 50% (h/d = 0,5)												
Gefälle	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 250		DN 300	
i	Q _{max}	V										
cm/m	l/s	m/s										
0,50	1,8	0,5	2,8	0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	18,9	0,9	34,1	1,0
1,00	2,5	0,7	4,1	0,8	7,7	0,9	14,2	1,1	26,9	1,2	48,3	1,4
1,50	3,1	0,8	5,0	1,0	9,4	1,1	17,4	1,3	32,9	1,5	59,2	1,8
2,00	3,5	1,0	5,7	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	38,1	1,8	68,4	2,0
2,50	4,0	1,1	6,4	1,2	12,2	1,5	22,5	1,7	42,6	2,0	76,6	2,3
3,00	4,4	1,2	7,1	1,4	13,3	1,6	24,7	1,9	46,7	2,2	83,9	2,5
3,50	4,7	1,3	7,6	1,5	14,4	1,7	26,6	2,0	50,4	2,3	90,7	2,7
4,00	5,0	1,4	8,2	1,6	15,4	1,8	28,5	2,1	53,9	2,5	96,9	2,9
4,50	5,3	1,5	8,7	1,7	16,3	2,0	30,2	2,3	57,3	2,7	102,8	3,1
5,00	5,6	1,6	9,1	1,8	17,2	2,1	31,9	2,4	60,3	2,8	108,4	3,2

System II

Tabelle 12 ZULÄSSIGER SCHMUTZWASSERABFLUSS, FÜLLUNGSGRAD 70% (h/d = 0,7)												
Gefälle	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 250		DN 300	
i	Q _{max}	V										
cm/m	l/s	m/s										
0,50	2,9	0,5	4,8	0,6	9,0	0,7	16,7	0,8	31,6	1,0	56,8	1,1
1,00	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1,0	23,7	1,2	44,9	1,4	80,6	1,6
1,50	5,1	1,0	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	55,0	1,7	98,8	2,0
2,00	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	63,6	2,0	114,2	2,3
2,50	6,7	1,2	10,8	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9	71,1	2,2	127,7	2,6
3,00	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	77,9	2,4	140,0	2,9
3,50	7,9	1,5	12,8	1,6	24,1	1,9	44,5	2,2	84,2	2,6	151,2	3,0
4,00	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	90,0	2,8	161,7	3,2
4,50	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	95,5	3,0	171,5	3,4
5,00	9,4	1,7	15,3	2,0	28,8	2,3	53,3	2,7	100,7	3,1	180,8	3,6

Q_{max} = zulässiger Schmutzwasserabfluss in l/sec. V = Fließgeschwindigkeit in m/sec.

5 Decken- und Wanddurchführungen

Wo Leitungen durch Wände und Decken mit besonderen Anforderungen hinsichtlich des Feuerwiderstandes führen, müssen besondere Vorkehrungen in Übereinstimmung mit den nationalen und regionalen Vorschriften getroffen werden (siehe EN 12056-1:2000, 5.4.1).

Generell sind Durchbrüche oder Schlitze so klein wie möglich zu halten. Der nach der Rohrinstallation verbleibende Restquerschnitt ist mit nicht brennbaren, formbeständigen Baustoffen zu verschließen.

Wir empfehlen die Verwendung von Mineralfasern (mit einer Schmelztemperatur > 1000 °C). Auch denkbar wäre der Verschluss mittels Zementmörtel oder Beton, was jedoch die Körperschallübertragung auf die Wand /Decke begünstigt und daher nicht empfehlenswert ist.

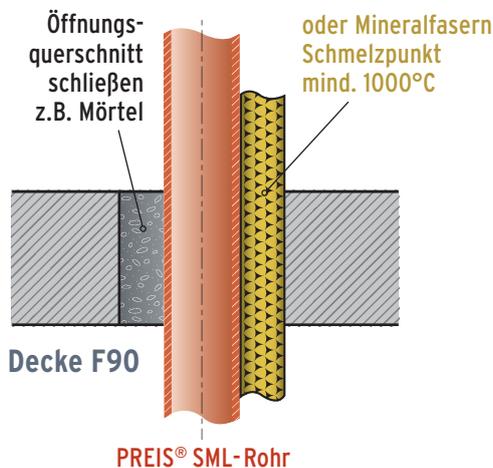


Bild 21 Anforderungen hinsichtlich des Brandschutzes an Deckendurchführungen von Rohrleitungen

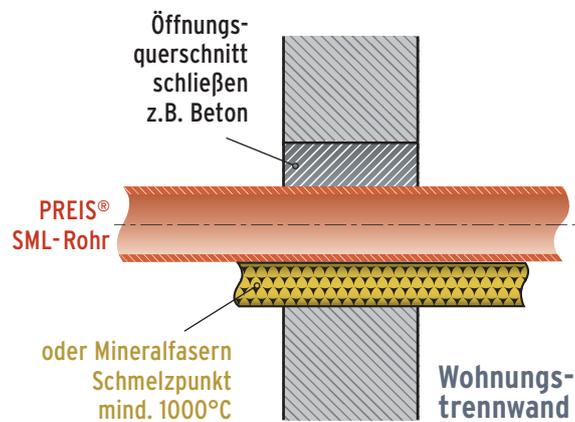


Bild 22 Anforderungen hinsichtlich des Brandschutzes an Wanddurchführungen (Brandwände) von Rohrleitungen

6 Abwasserhebeanlagen

Abwasserhebeanlage wird in der EN 12056-4 folgendermaßen definiert:

„Einrichtung für die Gebäude- und Grundstücksentwässerung zum Sammeln und automatischen Heben von fäkalienhaltigem oder fäkalienfreiem Abwasser sowie Regenwasser über die Rückstauenebene innerhalb und außerhalb von Gebäuden mit Anschluss an Entwässerungsanlagen.“

Druckleitungen von Hebeanlagen

Gusseiserne Rohre und Formstücke eignen sich aufgrund der hochwertigen Materialqualität und der Robustheit optimal für Abwasserhebeanlagen. Bei der Installation wird vorwiegend Rohrmaterial der Nennweiten DN 80 und DN 100 verwendet. In der Verbindungstechnik wird zu Rapid-Verbindern mit den dazugehörigen Krallen gegriffen. Die Krallen müssen einem Innendruck von bis zu 10 bar standhalten, da beim Ein- und Ausschalten der Pumpe Druckschläge zu erwarten sind.

Genauere technische Spezifikationen und Ausführungsrichtlinien für Abwasserhebeanlagen erfragen Sie bitte beim Hersteller.

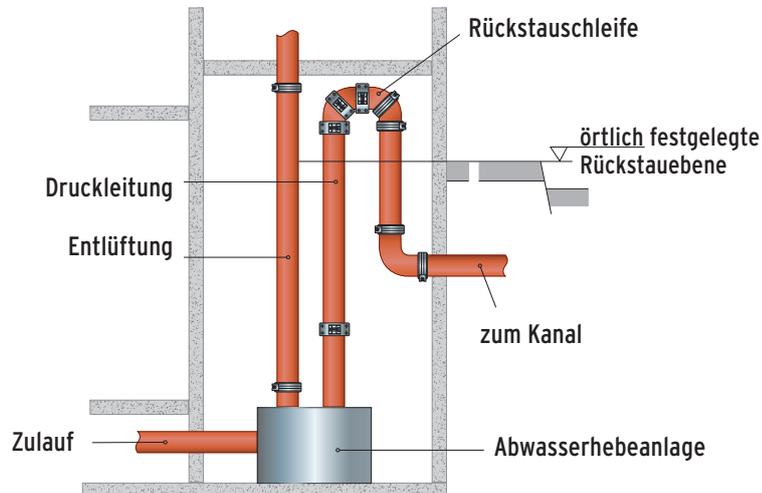
Rückstauenebene

Unter Rückstauenebene versteht man die höchste Ebene, bis zu der das Wasser in einer Entwässerungsanlage ansteigen kann. In der Praxis gilt, wenn seitens der örtlichen Behörden nichts anderes festgelegt ist, die Straßenoberfläche als Rückstauenebene.

Rückstauschleife

Der Schutz gegen Rückstau erfolgt durch Abwasserhebeanlagen mit Rückstauschleife. Die Schleife ist auf eine Höhe von mind. 250 mm über die Rückstauenebene zu ziehen.

Bild 23 Abwasserhebeanlage



Planung und Ausführung der Druckleitung

Die Mindestnennweiten der Druckleitung sind in Tabelle 2 der DIN EN 12056, Teil 4 festgelegt. Für Fäkalienhebeanlagen ohne Fäkalienzerkleinerung beträgt die Mindestnennweite der Druckleitung DN 80. Abwasserhebeanlagen müssen über Dach entlüftet werden, es besteht aber auch die Möglichkeit die Lüftung in eine bereits vorhandene Haupt- oder Sekundärlüftung einzubinden.

Es ist zu beachten, dass an die Druckleitung keine anderen Anschlüsse vorgenommen werden dürfen und dass der Einbau von Belüftungsventilen unzulässig ist.

Druckleitungen von Abwasserhebeanlagen dürfen nicht in Abwasserfallleitungen einmünden, sondern nur an belüftete Grund- oder Sammelleitungen angeschlossen werden. Die Anschlüsse der Druckleitung an die Grund- oder Sammelleitungen sind wie Anschlüsse druckloser Leitungen auszuführen.

Die Entwässerungsleitungen sind spannungsfrei an die Hebeanlagen anzuschließen. Das Gewicht der Rohrleitungen ist durch entsprechende Befestigungsmaßnahmen aufzunehmen.

Die Druckleitung muss mind. dem 1,5-fachen des maximalen Pumpendrucks der Anlage standhalten.

Schallschutz

Zur Vermeidung der direkten Schallübertragung durch den Pumpenbetrieb sind alle Leitungsanschlüsse an die Abwasserhebeanlagen flexibel auszuführen und bei den Rohrschellen auf eine entsprechende Schalldämmung zu achten.

Bemessung von Druckleitungen

Die Bemessung von Abwasserhebeanlagen sowie der Druckleitungen erfolgt sehr spezifisch. Wir empfehlen daher die Bemessungsgrundlagen zur Ausführung von Abwasserhebeanlagen der EN 12056-4 ab Kapitel 6 zu entnehmen.

7 Befestigungen

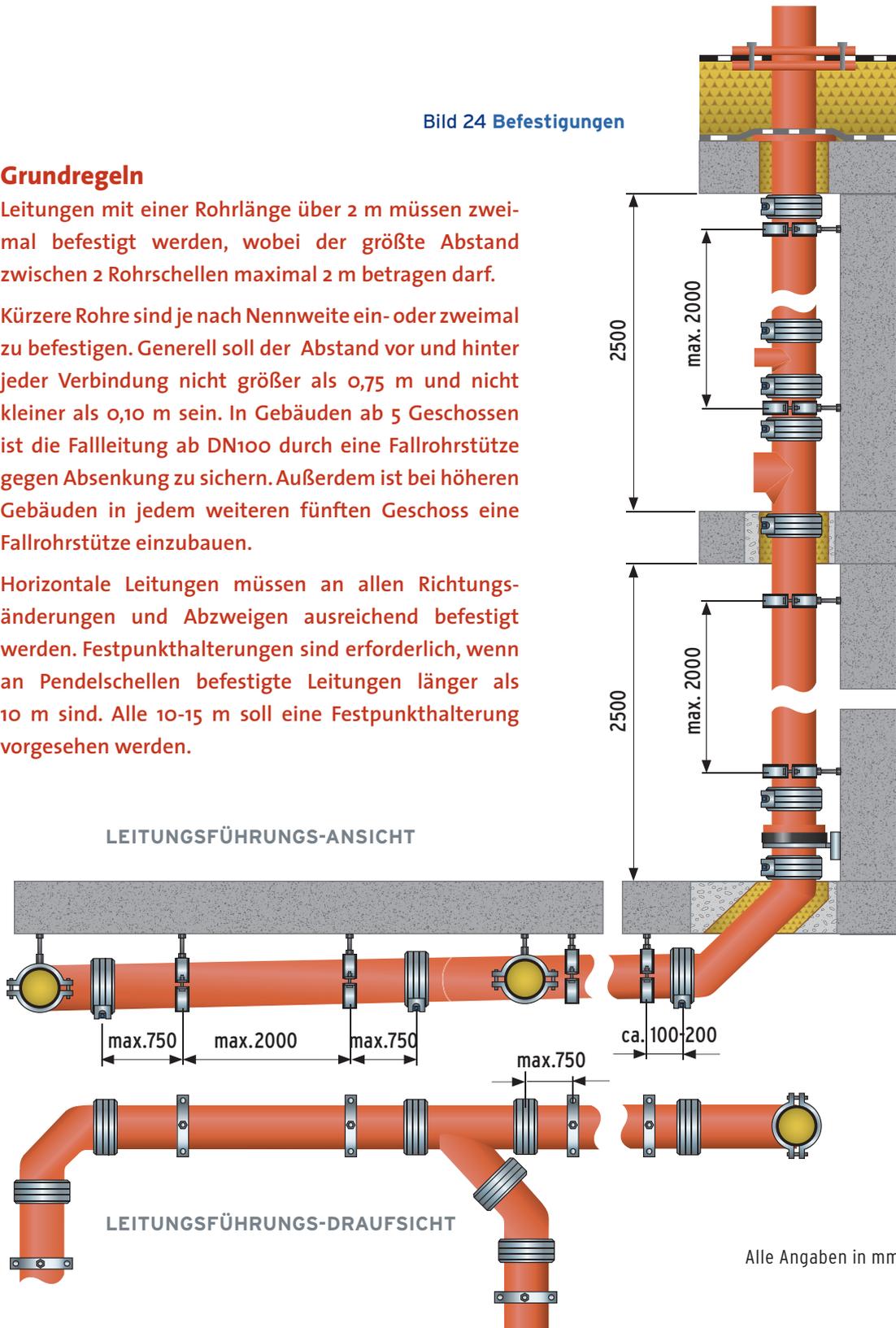
Bild 24 Befestigungen

Grundregeln

Leitungen mit einer Rohrlänge über 2 m müssen zweimal befestigt werden, wobei der größte Abstand zwischen 2 Rohrschellen maximal 2 m betragen darf.

Kürzere Rohre sind je nach Nennweite ein- oder zweimal zu befestigen. Generell soll der Abstand vor und hinter jeder Verbindung nicht größer als 0,75 m und nicht kleiner als 0,10 m sein. In Gebäuden ab 5 Geschossen ist die Fallleitung ab DN100 durch eine Fallrohrstütze gegen Absenkung zu sichern. Außerdem ist bei höheren Gebäuden in jedem weiteren fünften Geschoss eine Fallrohrstütze einzubauen.

Horizontale Leitungen müssen an allen Richtungsänderungen und Abzweigen ausreichend befestigt werden. Festpunkthalterungen sind erforderlich, wenn an Pendelschellen befestigte Leitungen länger als 10 m sind. Alle 10-15 m soll eine Festpunkthalterung vorgesehen werden.



Falleleitungen die vor der Wand oder in Schlitzfenstern verlegt werden, erhalten alle 2 m eine Befestigungsschelle. Bei einer Geschoßhöhe von 2,5 m sind 2 Befestigungen vorzusehen, jedenfalls einmal in unmittelbarer Nähe eventuell eingebauter Abzweige.

Fallrohrstützen müssen das Gewicht des Fallstranges aufnehmen und sollen an der tiefstmöglichen Stelle angebracht werden. Falleleitungen ab DN 100 in Gebäuden mit mehr als 5 Geschoßen sollen eine Fallrohrstütze erhalten. Außerdem ist bei höheren Gebäuden in jedem weiteren 5. Geschoß eine Fallrohrstütze einzubauen.

Rohrschellen: Benutzen Sie die im Handel erhältlichen Rohrschellen mit dafür ausgelegten Befestigungselementen und Konsolen.

Befestigung von SML-Leitungen

Für SML-Rohre DN 50 bis 150 empfehlen wir Rohrschellen mit Gewindeanschlüssen M 12. Regenwasserleitungen und druckbeaufschlagte Schmutzwasserleitungen (z.B. Abwasserhebeanlagen) sollten mit Rohrschellen mit Gewindestangen M 16 befestigt werden. (siehe Produktangabe des Befestigungsherstellers.) Druckbeaufschlagte SML-Leitungen bedürfen einer speziellen Absicherung der Verbinder mit den dazugehörigen Krallen (siehe Verbindungstechnik, Seite 23)

8 Zuschneiden von Rohren

PREIS® SML Rohre werden als muffenlose Gussrohre in 3m Länge geliefert und können vom Verarbeiter auf jede beliebige Länge gekürzt werden. Die Schnitte müssen so ausgeführt werden, dass die Funktion der herzustellenden Verbindung sichergestellt ist. Hierzu muss der Schnitt rechtwinkelig (zur Rohrachse), glatt, eben und sauber sein sowie anschließend ggfs. entgratet werden, damit die Voraussetzungen für einen perfekten Sitz des Verbinders gegeben sind.

Um solch einen rechtwinkelligen Schnitt zu gewährleisten ist eine Spannvorrichtung unumgänglich. Diese sorgt für die sichere Führung sowie für die eindeutige Positionierung und gute Fixierung des Rohres. Hierzu bieten sich folgende Werkzeuge an:

- **Band- oder Hubsäge:** Transportable elektrische Band- oder Hubsägen mit Spannvorrichtung gewährleisten einen einwandfreien rechtwinkelligen Schnitt.
- **Winkelschleifer:** Winkelschleifer mit Trennscheiben für Gusseisen sollten ausschließlich mit einer geeigneten Trennvorrichtung verwendet werden.
- **Rohrabschneider:** Rohrabschneider ermöglichen ein schnelles, sauberes und rechtwinkeliges Trennen. Dieses Werkzeug benötigt keinen elektrischen Strom, allerdings läuft man Gefahr durch verbrauchte Schneidräder und zu großem Vorschub einen hohen Druck zu erzeugen, der letztlich zur Beschädigung des Rohres führen kann.

Zu beachten:

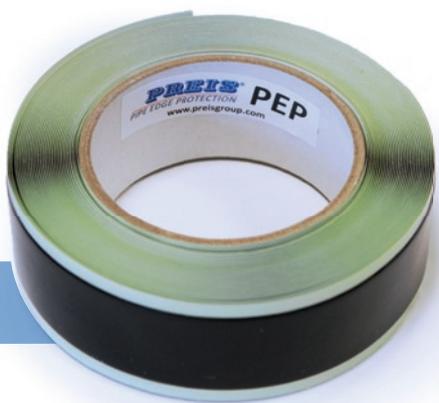
Bei den Arbeiten ist jedenfalls geeignete Schutzkleidung zu tragen!

Die relevanten Sicherheitsvorschriften (ggfs. Funkenflug!) sind unbedingt einzuhalten!

Sägeblätter und/oder Schneidräder sind regelmäßig zu wechseln!

Die besonderen Montagehinweise sind unbedingt zu beachten (z.B. Schnittkantenschutz)!





9 PREIS®PEP (Pipe Edge Protection)

Einsatzbereiche:

Schnittkantenschutz für PREIS® Drainage Systems gusseiserne Abflussrohrsysteme (KML + SML), bei den Prüfungen von PREIS® KML entsprechend DIN EN 877 sowie RAL-GZ 698 erfolgreich eingesetzt.

Vorteile:

- Trennlage mit Fingerlift für einfaches und schnelles Ablösen vom Trägerpapier
- einfaches und schnelles Aufbringen auf die Rohrschnittkante
- keine Trocknungszeit, daher zügige Montage ohne Verzögerungen

Werkstoff:

- Butylkautschuk mit Polyethylen-Spezialfolie
- Trennlage Silikonpapier mit Fingerlift für einfaches Ablösen

Eigenschaften:

- größtenteils chemikalienbeständig
- sehr gute Haftung
- dauerhaft flexibel
- wasserundurchlässig
- alterungsbeständig

Lagerung:

- stets kühl (+5°C bis +25°C) und trocken sowie UV-geschützt lagern
- Mindesthaltbarkeitsdauer 24 Monate (bei +5°C bis +25°C)

Verarbeitungstemperatur:

Verarbeitung bei +5°C bis +40°C

Verarbeitungshinweise:

- zuerst Montageanleitung lesen und befolgen
- PREIS®PEP lt. Anwendungsvorschrift (Seite 22) verarbeiten

9.1 Montageanleitung

Hier ist zu beachten:

- PREIS®PEP ist nicht beständig gegen Öle und organische Lösungsmittel (z.B. Benzin).
- Gegebenenfalls ist die Spannschraube des Verbinders vor dem Aufschieben zu lockern.
- PREIS®PEP ist für Schnittkanten bei KML-Rohren unbedingt zu verwenden.
- PREIS®PEP wird als Schnittkantenschutz bei SML-Rohren empfohlen.
- Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen!

Mehr Informationen zur fachgerechten Verlegung von PREIS® Drainage Systems finden Sie in unserer Technischen Dokumentation unter www.preisgroup.com.

DN	Zuschnitt PREIS®PEP [mm]	Ergiebigkeit PREIS®PEP [Kanten/Band]
50	170	58
70	230	43
75	220	45
80	250	40
100	330	30
125	410	24
150	490	20
200	640	15
250	840	11
300	1000	10

PREIS®PEP Anwendungsvorschrift:

Nach dem Rohrzuschnitt scharfe Kanten innen und außen brechen.

1.



2.



Rohroberfläche innen und außen
3 cm breit reinigen bis diese
trocken, staub- und fettfrei ist.

3.



PREIS®PEP auf die angegebene
Länge entsprechend DN lt.
Tabelle (Seite 23) zuschneiden.

4.

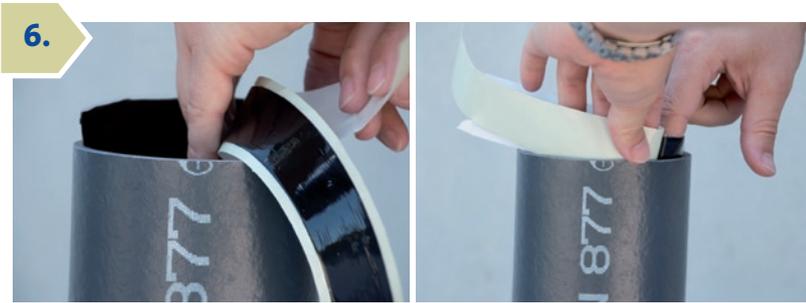


Trennfolie bis zur halben
Bandlänge abziehen.

5.



PREIS®PEP an der Innenseite des
geschnittenen Rohres gerade
ansetzen, sodass die halbe
Bandbreite (ca. 15 mm) über die
Rohrkante übersteht.



PREIS®PEP faltenfrei am Innenrohr gut festdrücken, restliche Trennfolie abziehen.



PREIS®PEP am vollen Innenrohrumfang falten- und spannungsfrei gut festdrücken. **Achtung: PREIS®PEP darf dabei nicht gedehnt werden – Spannkraften!**



Die Enden von **PREIS®PEP** müssen (ca. 10 mm) überlappen, ein Spalt ist nicht zulässig.



PREIS®PEP von innen nach außen umschlagen und am ganzen Umfang auf der Rohraußenseite festdrücken, bis die Schnittkante vollständig vom **PREIS®PEP** Spezialband umgeben ist.

Den Verbinder ggfs. etwas lockern und auf das mit **PREIS®PEP** geschützte Rohrende wie gewohnt aufsetzen und festschrauben.



FERTIG!

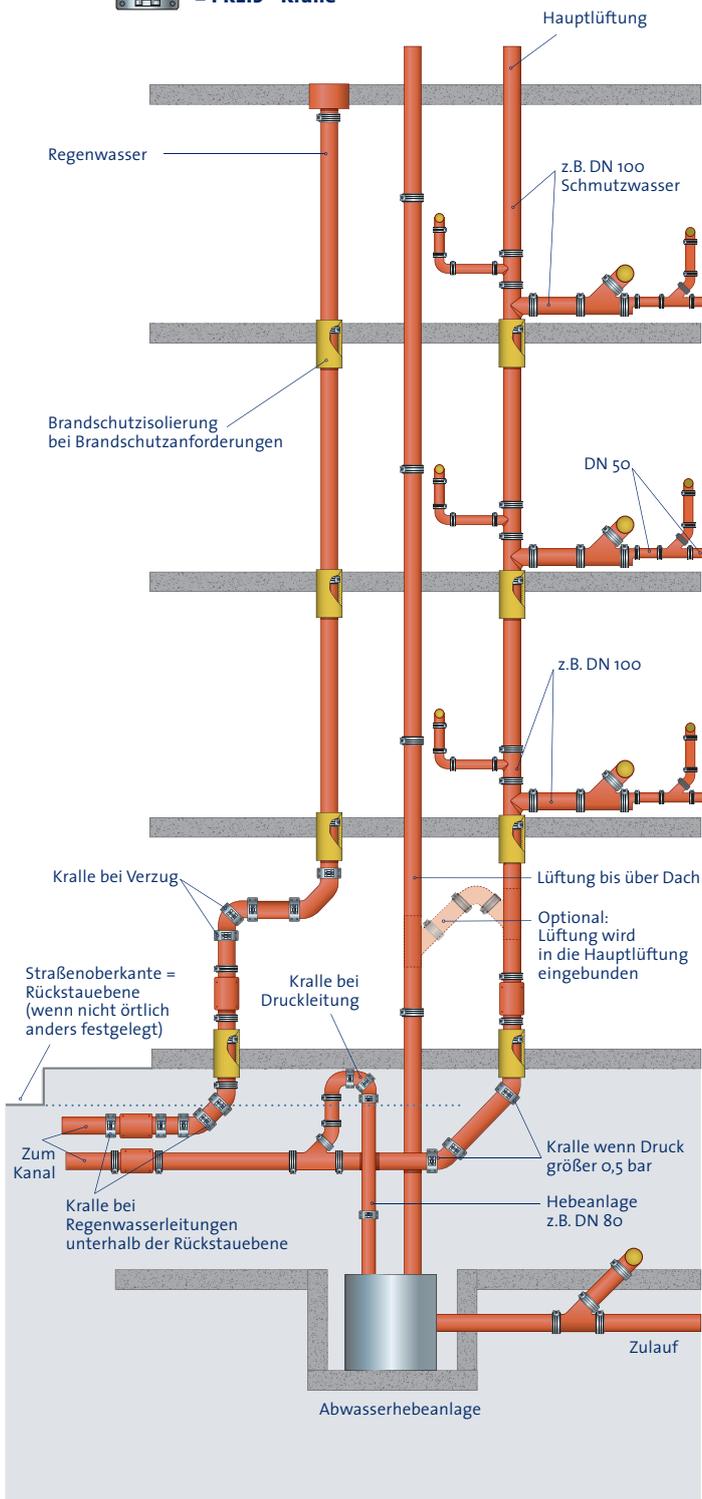
Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

10 Montagehinweise

PREIS® SML Rohre, Formstücke und Verbindungssysteme sind nach EN 877 gefertigt und geprüft. Die SML-Rohre werden vom Verarbeiter auf die gewünschte Länge zugeschnitten. Rohre und Formstücke werden mit den geeigneten Rohrschellen verbunden.

 = PREIS® Rapid-Verbinder

 = PREIS® Krallen



Waagrechte Leitungen müssen an allen Richtungsänderungen und Abzweigen ausreichend befestigt werden. Falleleitungen sind mit einem Höchstabstand von 2m zu befestigen. In Gebäuden ab 5 Geschossen ist die Falleleitung ab DN 100 durch eine Fallrohrstütze gegen Absenkung zu sichern. Außerdem ist bei höheren Gebäuden in jedem weiteren fünften Geschoss eine Fallrohrstütze einzubauen.

Abwasserleitungen sind als drucklose Gefälleleitungen vorgesehen. Dies schließt jedoch nicht aus, dass unter bestimmten Betriebszuständen Drücke in den Leitungen auftreten können. Abwasser- und Lüftungsleitungen müssen deshalb bei einem inneren und äußeren Überdruck von 0 bis 0,5 bar unter den zwischen Ihnen und Ihrer Umgebung möglichen Wechselwirkungen dauernd dicht sein. Um diesen Drücken bestehen zu können, müssen die Leitungsteile längskraftschlüssig verbunden, gelagert bzw. befestigt werden.

Für die Längskraftschlüssigkeit der Verbindungen ist aber insbesondere dann Sorge zu tragen, wenn in Abwasserleitungen höhere Innendrucke als 0,5 bar auftreten können, z.B. bei

- Regenwasserleitungen
- Leitungen im Rückstaubereich
- Schmutzwasserleitungen ohne weiterer Ablaufstelle, sofern diese durch mehrere Tiefgeschosse führen
- Druckleitungen an Abwasserhebeanlagen

Rohrleitungen mit nicht längskraftschlüssigen Verbindungen, in denen planmäßig Innendruck herrscht oder dieser im Betriebszustand entstehen kann. Vor allem bei Richtungsänderungen sind die Rohrleitungen durch eine entsprechende Befestigung gegen Auseinandergleiten und Ausweichen der Achse zu sichern.

Die geforderte Längskraftschlüssigkeit wird bei SML-Rohren und SML-Formstücken durch die Absicherung der Verbindungen mit zusätzlichen Krallen erzielt (Innendruckbelastung bis 10 bar).

Weiterführende technische Informationen entnehmen Sie bitte unserem technischen Katalog.

11

Verbindungstechnik



PREIS® Rapid Verbinder
Längskraftschlüssiger Verbinder



PREIS® Rapid Kralle
Zur Absicherung von Verbindern bei Innendrücken von über 0,5 bar



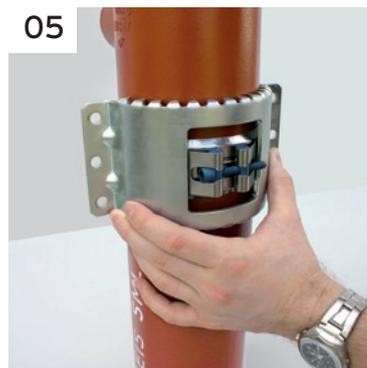
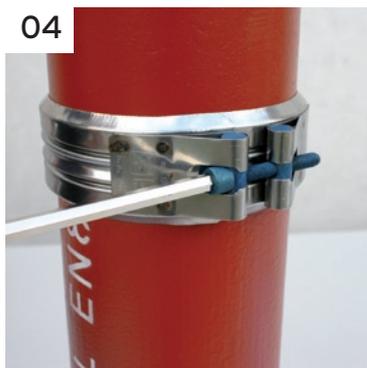
Konfix
Zum Anschluss von Fremdwerkstoffen an SML

11.1 Montageanleitung

Um muffenlose Rohre und Formstücke zu verbinden werden Krallen und Verbinder eingesetzt. Zu beachten ist, bis zu welchem Innendruck die Verbinder längskraftschlüssig sind bzw. welche Maßnahmen zur Zugentlastung angewendet werden müssen (siehe Tabelle 13).

Tabelle 13

Typ	DN	Längskraftschlüssig bis ... bar	Anzugsmoment Nm	Anzahl Segmente	Schraubengröße	Schraubentyp	Werkstoff
 PREIS® Rapid Kralle	50	10	27-29	2	M8	Zylinderkopfschraube mit Innensechskant SW 6mm**	Stahl galvanisch verzinkt
	70/80*	10	27-29	2	M8		
	100	7	27-29	2	M8		
	125	6	27-29	2	M8		
	150	4	27-29	3	M8		
weitere DN auf Anfrage * eine Kralle für 3 Dimensionen ** gleiche Schraube wie bei PREIS® Rapid Verbinder							
 CV Kralle	50	10	12-14	2	M8	Zylinderkopfschraube mit Innensechskant	Stahl verzinkt
	70/75-S	10	12-14	2	M8		
	80	10	12-14	2	M8		
	100	10	32-35	3	M10		
	125	5	32-35	3	M10		
	150	5	45-49	3	M10		
200	3	40-50	3	M10			
 Universal Kralle * in Verbindung mit Rapid ** in Verbindung mit CV	200	5* 5**	Blockanzug	1	M12	Zylinderkopfschraube mit Innensechskant	Gehäuse: 1.4510/11
	250	3* 3**	Blockanzug	1	M12		Verschlussseinheit: Stahl oberflächengeschützt
	300	3* 3**	Blockanzug	1	M12		Verankerungsring: 1.4310



PREIS® Rapid Verbinder und **PREIS® Rapid Krallen** haben beide eine Innensechskantschraube mit 6mm. Dies ermöglicht es, beide Elemente mit nur einem Werkzeug zu befestigen. Für den Anzug können handelsübliche Akkuschauber, Steckschlüssel oder Handratschen verwendet werden. In jedem Fall sind die angegebenen Anzugsmomente zu beachten.



Bild 08 Achtung! Entfernen Sie den Gummistopfen nur mit einem stumpfen Werkzeug, z.B.: einer Zange und keinesfalls mit einem Messer, da sonst die Gummidichtung beschädigt werden könnte.

Bild 09 Das Kunststoffrohr mit Gleitmittel versehen und bis zum Anschlag einschieben. Sollte es zu druckbedingtem Auseinandergleiten kommen, muss das Anschlussrohr gegebenenfalls abgesichert werden.

11.2 Verlegevorschriften und zulässige Druckbelastungen für Verbindungen

Allgemeines

Grundsätzlich werden Entwässerungsanlagen als drucklose Schwerkraftentwässerungsanlagen geplant. Unter bestimmten Umständen kann es jedoch zu Unter- bzw. Überdruck kommen, z. B. bei:

- 1. Leitungen, die im Rückstaubereich liegen**
- 2. Regenwasserleitungen innerhalb von Gebäuden**
- 3. Schmutzwasserleitungen, die ohne weitere Ablaufstellen durch mehrere Tiefgeschosse führen**
- 4. Druckleitungen von Abwasserhebeanlagen.**

Bei Rohrleitungen unterhalb der Rückstauenebene können Betriebsdrücke entstehen, die zu einem Auseinandergleiten der Rohrverbindungen führen können (z.B. durch einen Rückstau aus dem Kanalsystem). Daher ist bei gusseisernen Abflussrohren unterhalb der Rückstauenebene wie folgt zu verfahren:

- **Schmutzwasserleitungen bis 0,5 bar im Rückstaubereich**

Bei Rapid-Verbindungen bis DN 150 sind keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich,

Bei Rapid-Verbindungen ab DN 200 ist eine Absicherung bei Richtungsänderungen mit dazugehörigen Krallen notwendig.

- **Schmutzwasserleitungen über 0,5 bar im Rückstaubereich**

Alle Verbindungen sind mit entsprechenden Krallen zu sichern. (siehe Tabelle 13)

11.3 Absicherung von Regenwasserleitungen

In der DIN EN 12056-3 Pkt. 7.6.4 wird gefordert, dass innen liegende Regenwasserleitungen in der Lage sein müssen dem Druck zu widerstehen, der durch Verstopfung entstehen kann.

In senkrechten Regenwasserfallleitungen, welche nach oben offen sind, kann sich die Wassersäule nicht als Längskraft auswirken, sofern die Rohre gegen Ausknicken aus der Achse gesichert sind.

Hier kommt der herkömmliche Rapid-Verbinder zum Einsatz. Bei Verziehungen bzw. Richtungsänderungen muss jedoch mit Krallen abgesichert werden. Da bei Verstopfungen ein Rückstau bis zur Gebäudeoberkante äußerst unwahrscheinlich ist, müssen nur unterhalb der Rückstauenebene Krallen zur Absicherung verwendet werden.

12 Einbetonierte Leitungen

Da gusseiserne Rohre und Formstücke einen beinahe identen Längenausdehnungskoeffizienten wie Beton aufweisen, können diese Leitungen problemlos einbetoniert werden.

Vor dem Einleiten des Betons ist darauf zu achten, dass die Leitungen ausreichend gegen Verschieben und Aufschwimmen gesichert sind. Dies geschieht durch Rohrböcke mit handelsüblichen Rohrschellen in Kombination mit Rapid Verbindern und Krallen. Um ein Aufschwimmen der Leitungen zu verhindern, wird empfohlen diese vor dem einbetonieren mit Wasser zu befüllen.

Wohn- und Bürogebäude**Falleleitungen:** 3 (Anschlussabzweige mit Einlaufwinkel 45°)**Stockwerke:** 6 **Untergeschoss:** 1**Anschlusswerte:** System 1**Abflusskennzahl:** 0,5 bzw. 0,7 (siehe Skizze)**Sammelleitung:** 1 (Gefälle 2%, Füllungsgrad 0,5)**Abwasserhebeanlage:** 12m³/h, im UG (3 Waschmaschinen / 5 Duschen / 7 WC / 10 Handwaschbecken)**Falleitung A**

6 Stockwerke

2 Whg. je Stockwerk

Falleitung B

6 Stockwerke

2 Whg. je Stockwerk

Falleitung C

Je 2 Wohneinheiten in den Geschossen 4-6

Je 2 Büroeinheiten in den Geschossen 1-3

Wohnung besteht aus:	Tabelle 14	
	DU l/s	Σ I/s
1 WC	2,0	2,0
1 Waschmaschine (bis 12kg)	1,5	1,5
1 Dusche ohne Stöpsel	0,6	0,6
1 Badewanne	0,8	0,8
3 Handwaschbecken	0,5	1,5
1 Küchenspüle	0,8	0,8
1 Geschirrspüler	0,8	0,8
1 Einzelurinal mit Spülkasten	0,5	0,5
SUMME		8,5

Büroeinheit besteht aus:	Tabelle 15	
	DU l/s	Σ I/s
5 WC	2,0	10,0
3 Standurinale	0,5	1,5
4 Handwaschbecken	0,5	2,0
1 Küchenspüle	0,8	0,8
1 Geschirrspüler	0,8	0,8
SUMME		15,1

Dimensionierungsbeispiel für Anschlussleitungen nach ÖNORM B2501

Für die Dimensionierung der Anschlussleitungen ziehen Sie ihre nationalen Normen und Vorschriften heran.

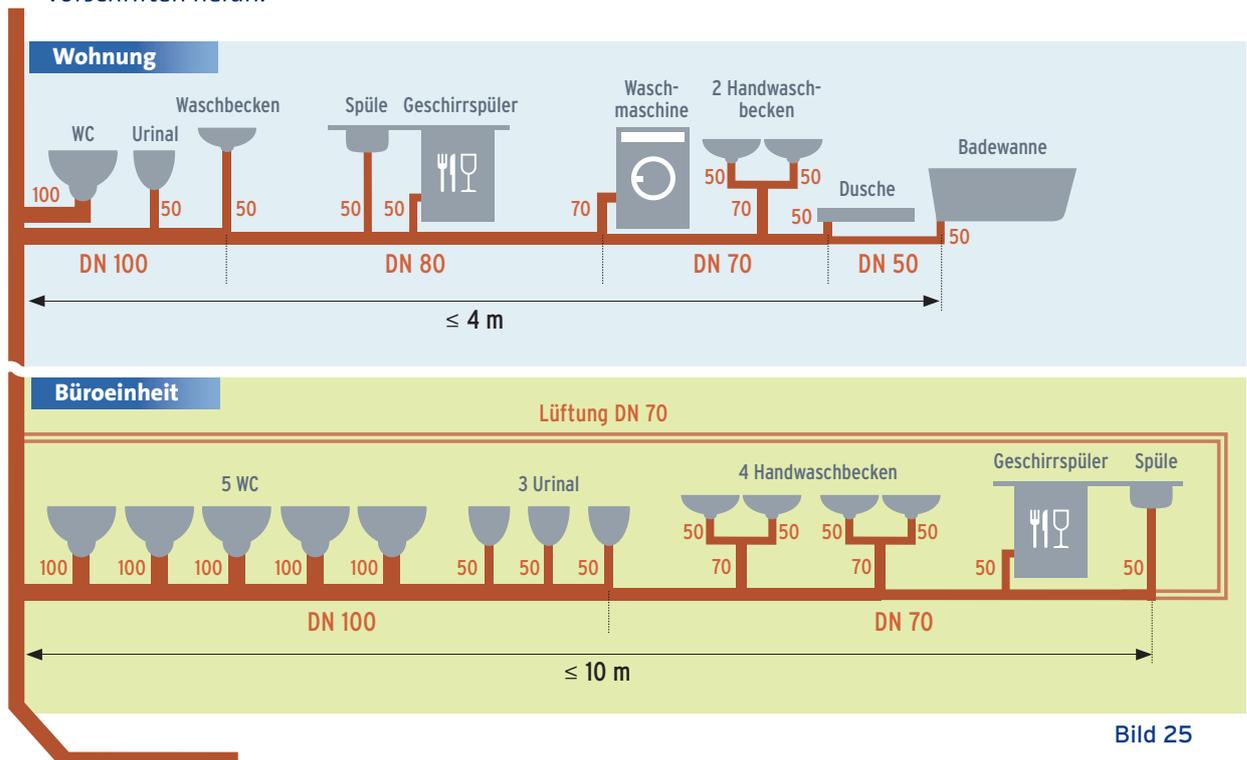


Bild 25

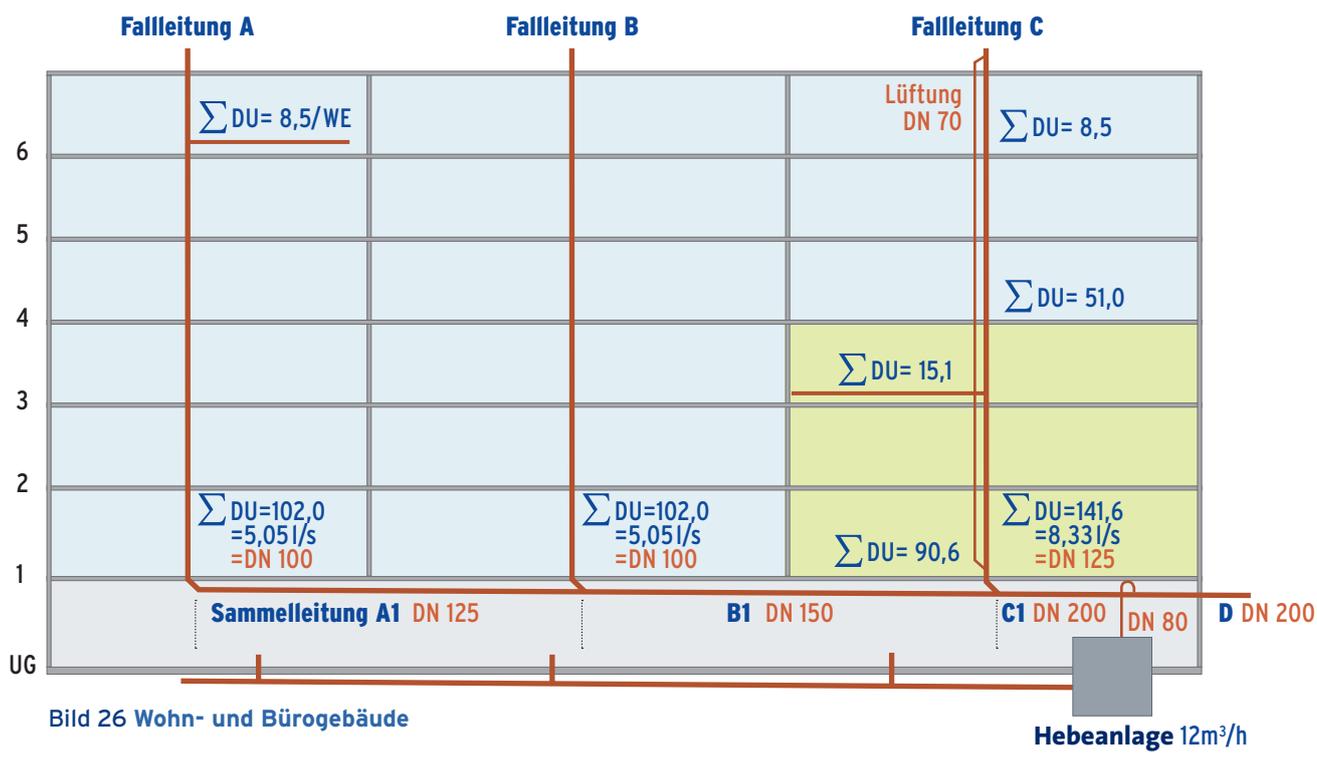


Bild 26 Wohn- und Bürogebäude

<p>Falleitung A 1 WE = 8,5 DU 2 WE pro Stockwerk = 17,0 DU 6 Stockwerke (= 17,0 * 6 = 102,0 DU) $Q_{ww} = 0,5 * \sqrt{102,0} = 5,05 \text{ l/s}$ → DN 100 (lt. Tabelle 08)</p>	<p>Sammelleitung A1 5,05 l/s → 2% Gefälle bei 0,5 Füllungsgrad → DN 125 (lt. Tabelle 11)</p>
<p>Falleitung B Wie Falleitung A</p>	<p>Sammelleitung B1 $Q_{ww} = 0,5 * \sqrt{\sum DU \text{ von Falleitung A + B}}$ $Q_{ww} = 0,5 * \sqrt{102,0 + 102,0} = 7,14 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 150}$</p>
<p>Falleitung C 3 Stockwerke mit WE (3 * 17,0 = 51,0) 3 Stockwerke mit Büros (3 * 30,2 = 90,6) $Q_{ww} = 0,7 * \sqrt{51,0 + 90,6} = 8,33 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 125}$ Lüftung in DN 70 (lt. Tabelle 09)</p> <p>Achtung: Nutzung bei diesem Büro ist häufiger, daher k=0,7. Da die WE einen k-Wert von 0,5 aufweisen, die darunterliegenden Büroräumlichkeiten jedoch 0,7 ist hier die gesamte Falleitung mit einer Nutzung von k=0,7 zu berechnen.</p>	<p>Sammelleitung C1 $Q_{ww} = 0,7 * \sqrt{\sum DU \text{ von Falleitung A + B + C}}$ $Q_{ww} = 0,7 * \sqrt{102,0 + 102,0 + 141,6} = 13,01 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 200}$</p>
<p>Einleitung Pumpenförderstrom aus UG 12m³/h Förderleistung → entspricht einem Dauerzufluss von 3,33 l/s Achtung: der Pumpenförderstrom ist mit der vollen Literleistung ins System einzubinden.</p>	
<p>Sammelleitung D $Q_{tot} = Q_{ww} + Q_p \quad Q_{tot} = 13,01 \text{ l/s} + 3,33 \text{ l/s} = 16,34 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 200}$ Summe der Falleitungen + Pumpenförderstrom = Gesamtabflussmenge</p>	
<p>Q_{tot} Gesamtschmutzwasserabfluss ist die Summe aus Schmutzwasserabfluss Q_{ww}, einem eventuellen Dauerabfluss Q_c und dem Pumpenförderstrom Q_p in Litern je Sekunde.</p>	



Hauptniederlassung

PREIS & CO Ges.m.b.H
 Josef Nitsch-Straße 5
 A-2763 Pernitz, Austria
 Tel: +43 (0)2632/733 55-0
 Fax: +43 (0)2632/729 76
 office@preis-co.at



Gießerei

FERRO-PREIS d.o.o
 Dr. Tome Bratkovica 2
 HR-40000 Cakovec, Croatia
 Tel: +385 (0)40/384 206
 Fax: +385 (0)40/384 209
 office@ferro-preis.com

WEBSITE. Bleiben Sie am Laufenden und besuchen Sie unsere Homepage
www.preisgroup.com

Website

Ihr PREIS® SML Vertriebspartner:

115088, Moscow,
 Ugreshskaya st., 2, str. 146
 tel/fax: +7 (499) 502-21-00
 E-mail: info@bnk-group.com

195197, St Petersburg,
 17-ya Liniya V.O., 52, korp. 2
 tel: +7 (812) 602-21-00
 E-mail: spb@bnk-group.com

420061, Kazan,
 Zinina st., 7
 tel: +7 (927) 454-21-00
 E-mail: kzn@bnk-group.com

www.bnk-group.com