

sikla



Siaqua

 Montagetchnik

Ausgabe 2020

Gültig ab Mai 2020

Änderungen vorbehalten.

Verwaltung und Zentrallager

Sikla Austria Ges.m.b.H.
Kornstraße 4
4614 Marchtrenk
Telefon 07242 420 58 0
Telefax 07242 420 50
E-Mail: office.at@sikla.com
Internet: www.sikla.at

Ihre Ansprechpartner:

Inhaltsübersicht Montagetechnik

1. Systembeschreibung	2
2. Systemkomponenten	3
3. Planungsgrundlagen	6
4. Einbausituation Dachabläufe	18
5. Verarbeitungshinweise PE-HD Rohrsystem - „geschweißtes System“	20
6. Befestigungstechnik PE-HD Rohrsystem - „starre Montage“	23
7. Verarbeitungshinweise PK-NG Rohrsystem – „gestecktes System“	31
8. Befestigungstechnik PK-NG Rohrsystem – „gleitende Montage“	34

Technische Hinweise

Unsere Kundenberater und Anwendungstechniker stehen Ihnen für weitere, detaillierte Information gerne zur Verfügung um Ihre Fragen zu beantworten oder gemeinsam mit Ihnen, spezifische Lösungen zu erarbeiten.

Falls nicht anders beschrieben, gelten alle Lastangaben für vorwiegend ruhende statische Lasten bei Raumtemperatur. Die Angaben im Kapitel Planungsgrundlagen orientieren sich an innenliegenden Dachentwässerungen (Regenwasser). Weiterführende Details sind den nationalen und europäischen Normen zu entnehmen. Angegebene zulässige Lasten sind als Nenn- bzw. Nutzlasten zu verstehen und beziehen sich, falls nicht anders beschrieben, auf die Hauptbelastungsrichtung.

Diese Montagetechnik ist nur für den Gebrauch des Empfängers bestimmt. Er ist in allen Teilen Sikla- Eigentum. Die technischen Darstellungen sowie alle Angaben erfolgen nach bestem Wissen. Abbildungen und Zeichnungen sind unverbindlich. Eine Haftung für Druckfehler oder -mängel ist ausgeschlossen.

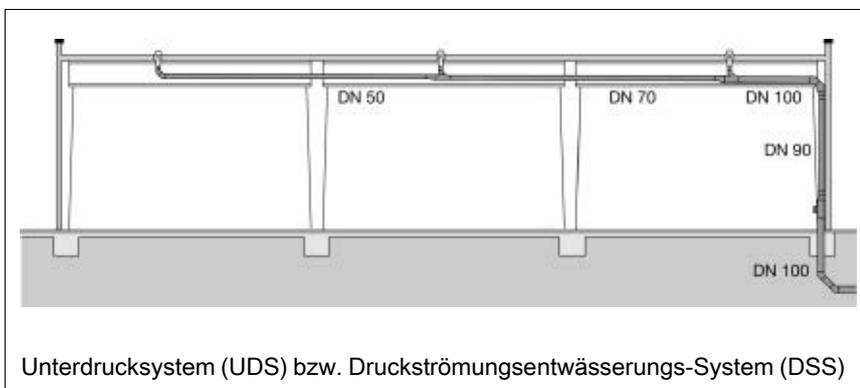
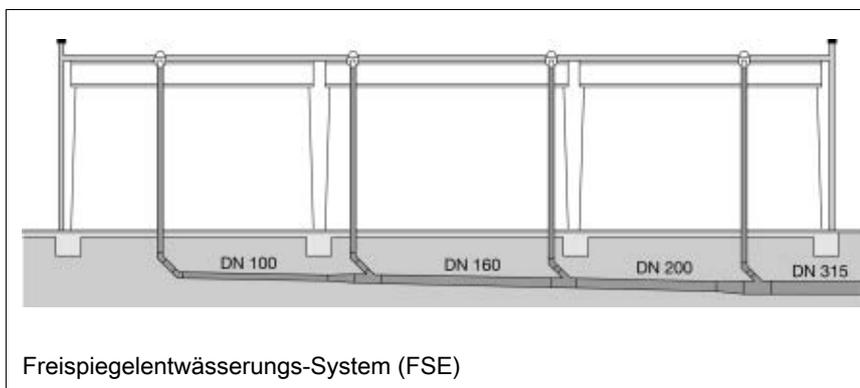
Änderungen und Konstruktionsverbesserungen, insbesondere im Sinne des technischen Fortschritts, sind vorbehalten.

1. Systembeschreibung

Im Gewerbe- und Industriebau ist das Flachdach die Regel. Wichtig für eine einwandfreie Funktion des Flachdaches ist eine schnelle und sichere Regenwasserableitung in die Kanalisation. Dem Planer stehen zwei verschiedene Systeme zur Verfügung:

- ◆ Freispiegelentwässerungs-System (FSE)
- ◆ Druckströmungsentwässerungs-System (DSS)

Bei Freispiegelentwässerungs-Systemen erfolgt das Ableiten des Regenwassers durch teilgefüllte Leitungssysteme. Kennzeichnend sind die zahlreichen Dachabläufe und Falleitungen. Die Sammlung und Abführung des Regenwassers erfolgt in Grundleitungen, welche mit Gefälle zu verlegen sind. Die Vorteile liegen in der einfachen Dimensionierung, dem uneingeschränkten Einsatz bei fast jeder Dachform und speziell bei kleineren Dachflächen.



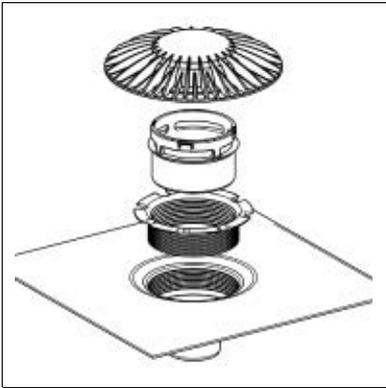
Hingegen wird bei Druckströmungsentwässerungs-Systemen das Regenwasser von speziellen, aber weniger Dachabläufen direkt in eine unter der Decke, ohne Gefälle montierten Sammelleitung geleitet. Von dort führt eine einzige Falleitung in die Grundleitung oder direkt in den Sammelschacht.

Das Leitungssystem wird bis zum Übergang in die Grundleitung auf Vollfüllung ausgelegt.

Die Wassersäule in der ebenfalls vollgefüllten Falleitung erzeugt einen Unterdruck in der Sammelleitung, wodurch das Dach per Saug-Hebe-Effekt entwässert wird. Zur Abstimmung und Dimensionierung einer Druckströmungsentwässerungs-Anlage ist ein hydraulischer Abgleich notwendig. Für moderne, große Dachflächen zeichnet sich das System durch folgende Vorteile aus:

- ◆ Geringere Anzahl von Dachabläufen und Dachdurchdringungen
- ◆ Minimale Anzahl an Fall- und Grundleitungen, weniger Erdarbeiten
- ◆ Kleine Rohrquerschnitte bei höchsten Abflussleistungen
- ◆ Verlegung der Sammelleitung an der Decke ohne Gefälle
- ◆ Selbstreinigungseffekt durch große Strömungsgeschwindigkeiten

2. Systemkomponenten

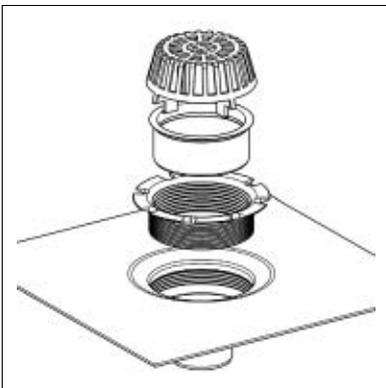


2.1. Dachabläufe für DSS (vollgefülltes Rohrsystem)

Für Druckströmungssysteme stehen drei leistungsfähige Dachablaufstypen aus verschiedenen Materialien und Konstruktionen zur Verfügung. Standard Dachablauf ist der SDA-Speed mit einer Abflussleistung von 15,6 l/s*. Mit dem leistungsstarken QS-P+ DSS 75 Dachablauf, der eine Nennleistung von 24,0 l/s* aufweist, können bis zu 800 m² je Dachablauf problemlos entwässert werden. Aber auch der konstruktiv kleinere VA (Edelstahl) Dachablauf überzeugt mit seiner Abflussleistung von 16,0 l/s*. Der VA-Dachablauf wird vorzugsweise für Parkdecks (hohe mechanische Beanspruchung) und Metallrinnen (eingelegte Kastenrinnen) verwendet.

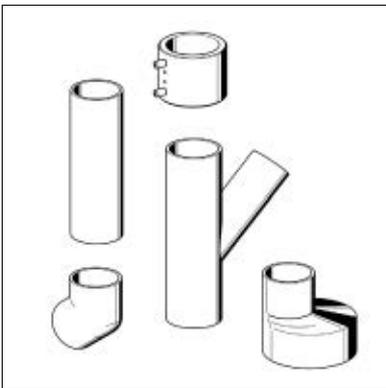
Die übersichtlichen Dachablauf-Konstruktionen sind einfach zu montieren und lassen sich auf unterschiedlichste Dachaufbauten mit umfangreichem Zubehör anbinden.

*) erforderliche Anstauhöhen beachten



2.2. Dachabläufe für FSE (teilgefülltes Rohrsystem)

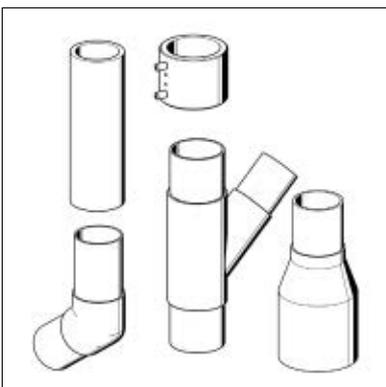
Für Freispiegelentwässerungs-Systeme steht ein umfangreiches Sortiment aus PUR Dachabläufen mit integrierten Manschetten aus Bitumen, FPO oder PVC bzw. mit Klemmflansch zur Verfügung. Mit Abflussleistungen von bis zu 12,0 l/s je nach Type, können kleinere Flächen wirtschaftlich entwässert werden. Komplexe Bauvorhaben mit gemischten Entwässerungs-Systemen sind damit aus einer Hand zu bedienen. Auch hier steht ein umfangreiches Zubehör zur Verfügung um den verschiedenen Dachaufbauten gerecht zu werden.



2.3. Rohrsystem PE-HD - „geschweißtes System“

Mit dem bewährten PE-HD Sortiment lassen sich absolut dichte Schweißverbindungen herstellen. Dies ist der Garant für dauerhaft funktionale Dachentwässerungssysteme.

Mit dem umfangreichen Zubehör ist das Rohrsystem auch für klassische Anwendungen in der Sanitärtechnik und für die Grundstücksentwässerung zugelassen.



2.4. Rohrsystem PE-HDV – verstärkt SDR 26

Mit dem verstärkten Rohrsystem PE-HDV in den Nennweiten DN/d_e 200 bis 315 können komplexe Leitungsführungen bei Druckströmungsentwässerungssystemen bis zu einem maximalen Unterdruck von 800 mbar realisiert werden. Bei großen Dachflächen können die Durchmesser der Sammelleitungen klein gehalten werden.

Mit den verstärkten Formteilen wie Reduktionen, Bögen und Abzweigern ist eine durchgängig verstärkte Leitungsführung plan- und ausführbar.

2.5. Rohrsystem PE-HDS - Schallschutzrohr

Das PE-HDS Rohrsystem wurde speziell für Dachentwässerungssysteme konzipiert um den Schallschutzanforderungen in der Gebäudetechnik zu entsprechen. Mit den passenden Formstücken lässt sich das PE-HDS Schallschutzrohr mit den Elektroschweißmuffen und den Werkzeugen aus dem normalen PE-HD Sortiment in gewohnter Weise verarbeiten.



2.6. Befestigungssystem PE-HD - „starre Montage“

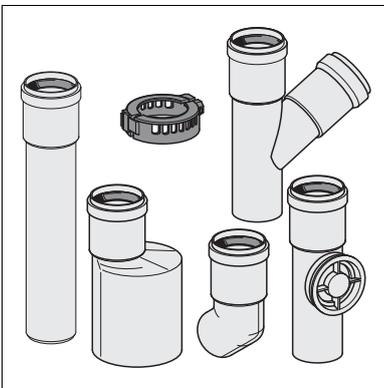
Das für Siaqua entwickelte Befestigungssystem für PE-HD Rohre, hat eine starre Montage zur Grundlage.

Durch den hohen Vorfertigungsgrad bei den Schellenadaptionen und der überwiegenden Verwendung von Siconnect Standardelementen, ist eine einfache, schnelle und kostenoptimierte Montage sichergestellt.

Das Siaqua Befestigungssystem wird mit Schalldämmung durch EPDM Gummieinlage in den Rohrschellen (m.E.) geliefert.

Aufgrund von dynamisch wirkenden Kräften, ist ein horizontales verschieben der Montageschiene zu verhindern. Um diesen Kräften entgegenwirken zu können, ist eine feste Verbindung bzw. Aussteifung der Montageschiene mit dem Baukörper erforderlich.

Die Siaqua Befestigungskomponenten sind optimal mit den Siconnect Systemprodukten kombinierbar. Somit können individuelle Befestigungslösungen an allen Baukörpern realisiert werden.

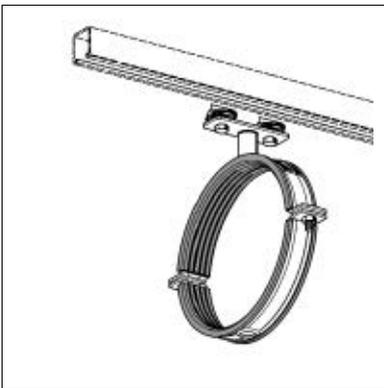


2.7. Rohrsystem PK-NG - „gestecktes System“

Beim PK-NG Rohrsystem werden die Rohre Mittels Steckverbindung und zusätzlicher Auszugssicherung verbunden. Somit ist auch dieses Unterdrucksystem eine rasche, zuverlässige und wirtschaftliche Lösung für große Dachflächen. Nennweiten sind von DN/d_e 40 – 250 erhältlich.

Das System kann ebenfalls für klassische Anwendungen in der Sanitärtechnik, als auch für Grundstücksentwässerungen eingesetzt werden.

Beim Verlegen der Leitungen in Beton, ist die Lage der Leitungen zu fixieren, Rohröffnungen zu verschließen und Muffenspalte Mittels Klebeband o.Ä. abzudichten.



2.8. Befestigungssystem PK-NG - „gleitende Montage“

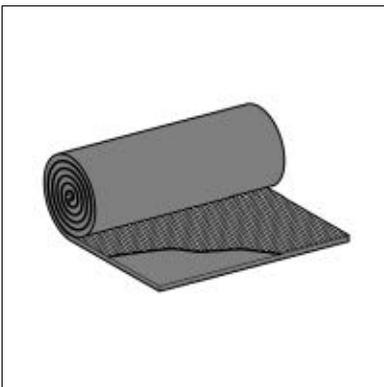
Beim PK-NG Rohrsystem kommt die gleitende Montage zum Einsatz.

Durch den hohen Vorfertigungsgrad bei den Schellenadaptionen und der überwiegenden Verwendung von Siconnect Standardelementen, ist eine einfache, schnelle und kostenoptimierte Montage sichergestellt.

Das Befestigungssystem wird mit Schalldämmung durch EPDM Gummieinlage in den Rohrschellen (m.E.) geliefert.

Aufgrund von dynamisch wirkenden Kräften, ist ein horizontales verschieben der Montageschiene zu verhindern. Um diese Kräfte entgegenwirken zu können, ist eine feste Verbindung bzw. Aussteifung der Montageschiene mit dem Baukörper erforderlich.

Die Befestigungskomponenten sind optimal mit den Siconnect Systemprodukten kombinierbar. Somit können individuelle Befestigungslösungen an allen Baukörpern realisiert werden.



2.9. Silentplus Rubber SPR - Schallschutzisolierung

Bei der Silentplus Isolierung handelt es sich um eine Schall- und Kondenswasser-Isolierung in einem. In Verbindung mit dem PE-HD, dem PE-HDS oder PK-NG Rohrsystem, lassen sich optimierte Schallschutzanforderungen realisieren. Für reine Schwitzwasserisolierungen kann auf das umfangreiche Sortiment im Bereich Siconnect zurückgegriffen werden.

2.10. Siaqua – Dienstleistungen

Bei Planung und Ausführung stehen Ihnen unsere Techniker und Sikla Außendienstmitarbeiter gerne zur Verfügung.

- ◆ Persönliche Beratung
- ◆ Technische Ausarbeitung
- ◆ Ausschreibungstexte
- ◆ Angebotserstellung
- ◆ Logistik und Abwicklung
- ◆ Baustellenbetreuung

3. Planungsgrundlagen

3.1. Siqua – Dachentwässerungen - Allgemein

Berechnung Regenwasserabfluss

Der Regenwasserabfluss (Q) [l/s] einer Dachfläche (A) wird wie folgt berechnet:

$$Q = \frac{A \cdot C \cdot r_{5,5}}{10000}$$

- ◆ Berechnete Fläche (A) in m²
- ◆ Abflussbeiwert (C) dimensionslos
- ◆ 5-minütiges Regenereignis / Wiederkehrperiode 5 Jahre (r_{5,5}) in l/(s·ha)

Regenspende (r) [l/(s·ha)]

Nach ÖNORM B 2501 ist die Dachentwässerung im Regelfall für das 5-minütige Regenereignis mit einer 5-jährlichen Wiederkehrperiode (r_{5,5}) auszulegen. Bemessungsniederschläge für den jeweiligen Ort sind in den Datensätzen des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus unter <http://ehyd.gv.at> ersichtlich.

Für Dach- und Grundstücksflächen wurde laut ÖNORM B 2501 eine Mindestbemessungsregenspende mit 300 l/(s·ha) oder 0,03 l/(s·m²) festgelegt. Im Anhang dieser Norm befindet sich auch eine Liste der österreichischen Bezirkswerte (jeweils der höchste Werte eines Gitterpunktes).

Grundsätzlich wird jedoch empfohlen, bei Druckströmungsentwässerungs-Systemen (DSS) den aktuellen Wert des zuzuordnenden Gitterpunktes für die Berechnung anzusetzen, da die Werte der einzelnen Gitterpunkte in einem Bezirk stark voneinander abweichen können und dies wiederum zu Funktionsstörungen führen kann.

Berechnete Fläche (A) [m²]

Es wird die Horizontalprojektion der wirksam berechneten Dachfläche herangezogen.

Abflussbeiwert (C) dimensionslos

Der Abflussbeiwert (C) berücksichtigt die Dachneigung, die Rauigkeit und das Wasseraufnahmevermögen der zu entwässernden Fläche. Laut ÖNORM B 2501 gelten folgende Werte:

- C = 1,0 für Foliendächer, Blechdächer, Dächer mit Ziegeleindeckung, versiegelte Betonflächen, versiegelte Dächer ohne Auflast und Pflasterflächen mit Fugenverguss
- C = 0,8* für Kiesdächer und -wege, Pflasterflächen ohne Fugenverguss und Extensivbegrünungen ≤ 8 cm Schichtdicke
- C = 0,5* für reduzierte Extensivbegrünungen ab 8 cm Schichtdicke
- C = 0,3* für Begrünungen ab 10 cm Schichtdicke
- C = 0,1* für Intensivbegrünungen ab 25 cm Schichtdicke

* Bei speziell wasserdurchlässigen oder wasserrückhaltenden Gründachaufbauten sind die Abflussbeiwerte der Hersteller heranzuziehen.

Notüberläufe

Notüberläufe sollen, bei nach innen abgeführter Entwässerung, das Risiko des Eindringens von Regenwasser in das Gebäude oder die Überbelastung der Konstruktion verringern.

Nach ÖNORM B 2501 muss zusätzlich zu den erforderlichen Abläufen der einzelnen Teilflächen, mindestens ein Notüber- oder Notablauf, dimensioniert für die Summe aller Teilflächen, vorgesehen werden.

Folgende Regel gilt nur für Freispiegeldachentwässerungen: Wenn eine Dach- oder Terrassenfläche jeweils mindestens zwei Abläufe aufweist, darf einer oder mehrere Abläufe der Teilflächen als Notablauf ausgelegt werden.

Notabläufe sind innerhalb von Gebäuden getrennt von der Dachentwässerung abzuleiten. Notüber- oder Notabläufe müssen, sofern möglich, auf schadlos überflutbare Grundstücksflächen frei ausmünden.

Für die Dimensionierung muss das zu erwartende 5-minütige Regenereignis, mit einer Wiederkehrperiode von 100 Jahren ($r_{5,100}$), vom Notüberlauf- / Notablaufsystem zusammen mit dem Haupt-Entwässerungssystem abgeführt werden können.

Das Mindestabflussvermögen (Q_{Not}) in [l/s] ist somit:

$$Q_{\text{Not}} = (r_{5,100} - r_{5,5} \cdot C) \cdot \frac{A}{10000}$$

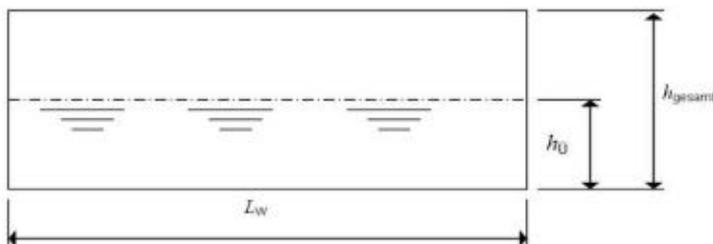
- ◆ 5-minütiges Regenereignis / Wiederkehrperiode 100 Jahre ($r_{5,100}$) in l/(s·ha)
- ◆ 5-minütiges Regenereignis / Wiederkehrperiode 5 Jahre ($r_{5,5}$) in l/(s·ha)
- ◆ Abflussbeiwert (C) dimensionslos
- ◆ Beregenete Fläche (A) in m²

Bei rechteckigen Notüberläufen entspricht dies (Q_W) in [l/s]:

$$Q_W = \frac{L_W \cdot h_{\text{Ü}}^{1,5}}{24000}$$

- ◆ Länge des Überlaufs (L_W) in m
- ◆ maximaler geplanter Wasserstand bei Überlauf (Druckhöhe) ($h_{\text{Ü}}$) in mm

Somit kann auch die Länge eines rechteckigen Notüberlaufs berechnet werden. Die Gesamthöhe des Notüberlaufs wird gemäß ÖNORM B 2501 ausgedrückt mit:



$$h_{\text{gesamt}} = 2 \cdot h_{\text{Ü}}$$

3.2. Siqua – Freispiegelentwässerungs-Systeme (FSE)

Berechnung Anzahl der Dachabläufe

Der Regenwasserabfluss (Q) einer Dachfläche (A) wird durch das maximale Abflussvermögen bzw. die Nennleistung des Dachablaufes (V_{max}) dividiert. Ungerade Ergebnisse werden auf die nächste ganze Zahl aufgerundet und die tatsächliche Abflussmenge je Dachablauf bestimmt.

Dimensionierung der Regenwasserfallleitungen

Der Regenwasserabfluss (Q_{RWP}) in [l/s] von Fallleitungen, wird mit der nachstehenden Gleichung nach Wyly-Eaton berechnet.

$$Q_{RWP} = 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot K_b^{-0,167} \cdot d_i^{2,667} \cdot f^{1,667}$$

- ◆ Rohrrauigkeit (K_b) in mm
- ◆ Innendurchmesser des Fallrohres (d_i) in mm
- ◆ Füllungsgrad des Rohres (f) dimensionslos

Rohrrauigkeit (K_b) [mm]

Es wird eine Rauigkeit von 0,25 mm angesetzt.

Fallrohr-Innendurchmesser (d_i) [mm]

Der hydraulisch relevante Innendurchmesser ist von der verwendeten Rohrklasse abhängig und darf sich in Fließrichtung nicht verjüngen.

Füllungsgrad (f) dimensionslos

Der Füllungsgrad ist das Verhältnis des Rohrquerschnitts, der mit Wasser gefüllt ist, zum Gesamtquerschnitt. Nach ÖNORM B 2501 ist dieser mit $f = 0,33$ für Regenwasserfallleitungen festgelegt.

Tabelle 1a:

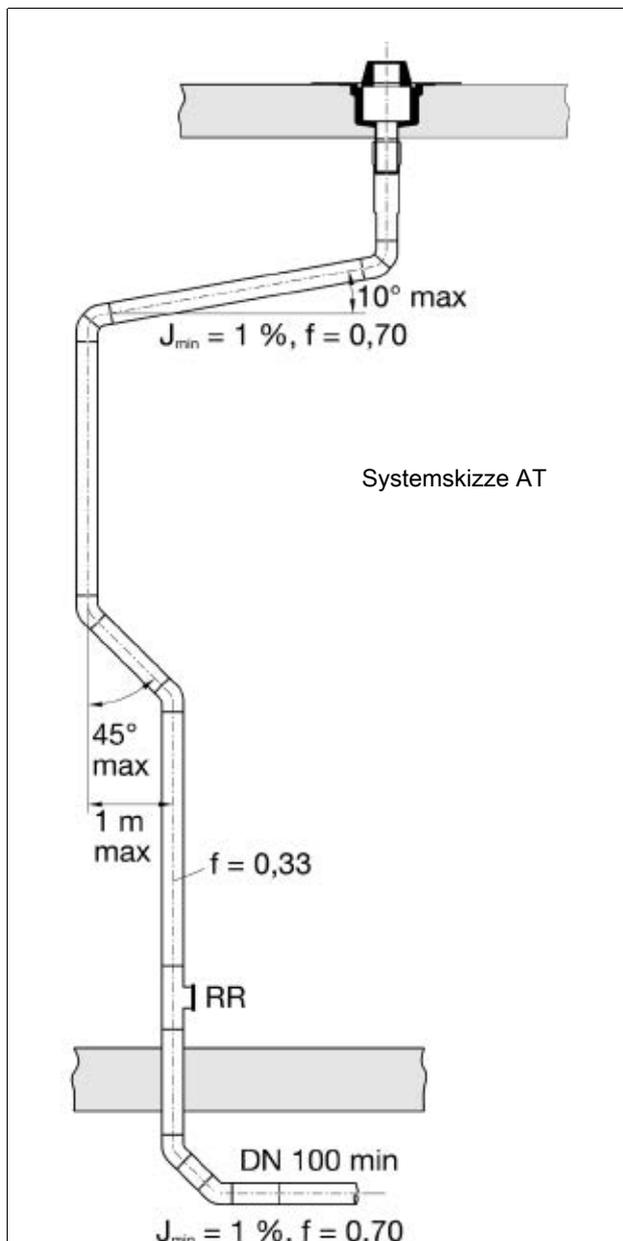
Maximal zulässiger Regenwasserabfluss mit Füllgrad 33% in PE-HD Fallleitungen in Abhängigkeit der Nennweite nach Wyly-Eaton. Damit kann die maximal zu entwässernde Dachfläche je Rohrnennweite und Abflussbeiwert bei $r = 300$ l/(s·ha) bestimmt werden.

d_e [mm]	d_i [mm]	DN	Q_{RWP} max [l/s]	Dachfläche A_{max} [m ²]		
				C = 1,0	C = 0,5	C = 0,3
40	34,0	40	0,6	20	40	67
50	44,0	50	1,2	40	80	133
56	50,0	56	1,7	56	112	187
63	57,0	60	2,4	80	159	266
75	69,0	70	4,0	133	265	442
90	83,0	90	6,5	217	434	724
110	101,4	100	11,1	371	741	1.235
125	115,2	125	15,6	521	1.041	1.736
160	147,6	150	30,3	1.009	2.017	3.362
200	187,6	200	57,4	1.912	3.824	6.373
250	234,4	250	103,9	3.463	6.925	11.542
315	295,4	300	192,5	6.417	12.833	21.389

Tabelle 1b:

Maximal zulässiger Regenwasserabfluss mit Füllgrad 33% in PK-NG Falleleitungen in Abhängigkeit der Nennweite nach Wylly-Eaton. Damit kann die maximal zu entwässernde Dachfläche je Rohrnenweite und Abflussbeiwert bei $r = 300 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ bestimmt werden.

d_e [mm]	d_i [mm]	DN	$Q_{RWP \text{ max}}$ [l/s]	Dachfläche A_{max} [m ²]		
				C = 1,0	C = 0,5	C = 0,3
40	36,4	40	0,7	24	48	80
50	46,0	50	1,4	45	90	150
75	69,8	75	4,1	137	274	456
90	84,0	90	6,7	224	449	748
110	103,2	110	11,7	388	777	1.294
125	117,2	125	16,4	545	1.090	1.817
160	150,2	160	31,7	1.057	2.113	3.522
200	186,4	200	56,4	1.879	3.759	6.264
250	232,8	250	102,0	3.400	6.800	11.333



Mindestnennweite

Werden Fallrohre < DN 75 verwendet, ist das Risiko der Verstopfung zu beachten.

Anschlussleitungen, Verzüge, Achsverschiebungen und Schleifungen

Der Regenwasserabfluss in Verzügen mit weniger als 10° bzw. 18% gegenüber der Horizontalen, ist wie eine Grund- bzw. Sammelleitung nach Prandtl-Colebrook zu bemessen. Der maximale Füllgrad der Leitung wird mit 70% limitiert.

Bei Richtungsänderungen bis 45° in Bezug zur Vertikalen von Falleleitungen und einer Achsverschiebung $\leq 1\text{m}$, sind gemäß ÖNORM B 2501 keine besonderen Maßnahmen in Bezug auf die Verlegung notwendig.

Reinigungsrohre, Putzöffnungen

Diese sind zur Inspektion und Reinigung oberhalb des höchsten Abzweigers als auch am Ende der Falleleitungen, mit einem maximalen Abstand von jeweils 2 m, zugänglich anzubringen.

Übergang in Grund- / Sammelleitungen

Die entstehenden Druckverhältnisse bei Richtungsänderung in eine liegende Leitung müssen verlegetechnisch berücksichtigt werden. In Abhängigkeit der Fallhöhe sind nach ÖNORM B 2501 folgende Übergänge definiert:

- ◆ Unter 10 m Fallhöhe ist der Übergang von der Falleitung in die Grund- / Sammelleitung mit mindestens zwei Bögen (z.B. 2 x 45°) auszubilden. Ebenfalls zulässig ist eine Sonderausführung mit nur einem Bogen (87° bis 90°) mit großem Radius. Hier muss der Radius des Rohrbogens mindestens dem Innendurchmesser des Rohres entsprechen.

- ◆ Bei Fallhöhen zwischen 10 m bis maximal 33 m sind:
 - die Falleitungen bis zu einer Höhe von 2 Metern, gemessen von der Kanalsohle der liegenden Leitung, von allen Anschlüssen freizuhalten
 - Einmündungen in Grund- / Sammelleitungen, gemessen vom Umlenkbogen oder der Einmündung der Falleitung, in einem Bereich von 1,0 m von Anschlüssen freizuhalten
 - Anschlüsse bei Falleitungsverzügen erst 1,0 m nach dem zulaufseitigen Bogen sowie 1,0 m vor und nach dem ablaufseitigen Bogen anzuordnen
 - Einmündungen in Grund- / Sammelleitungen als auch zu- / ablaufseitige Bögen eines Verzuges, mit zwei 45° Bögen und einem mindestens 250 mm langen Zwischenstück auszuführen.

- ◆ Bei Fallhöhen größer 33 m sind bei Einmündungen in Grund- / Sammelleitungen als auch bei Falleitungsverzügen, Umgehungsleitungen auszuführen. Diese dürfen erst in einem Abstand von 1,5 m nach dem Aufstandsbogen in die Grund- / Sammelleitung einmünden. Der Übergang der Falleitung in die horizontale Leitungsführung, muss wiederum mit zwei Bögen (2 x 45°) und einem Zwischenstück von 250 mm Länge ausgeführt werden.

Dimensionierung der Grund- / Sammelleitung

Der Regenwasserabfluss (Q_{Zul}) [m^3/s] in Grund- / Sammelleitungen wird mit der Prandtl-Colebrook-Gleichung berechnet:

$$Q_{Zul} = A \cdot \left[-2,0 \cdot \lg \left(\frac{2,51 \cdot \nu}{d_h \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot J \cdot d_h}} + \frac{K_b}{3,71 \cdot d_h} \right) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot J \cdot d_h} \right]$$

- ◆ Querschnittsfläche des Wassers im Rohr (A) in m^2
- ◆ Viskosität von reinem Wasser (ν) in m^2/s
- ◆ hydraulischer Rohrdurchmesser (d_h) in m
- ◆ Rohrsohlengefälle (J) in m/m
- ◆ Betriebliche Rauheit der Rohrleitung (K_b) in m
- ◆ Füllungsgrad (f) dimensionslos

Viskosität von Wasser (ν) [m^2/s] und Betriebliche Rauheit (K_b) [m]

Nach EN 12056-3 wird mit einer Viskosität von $1,31 \cdot 10^{-6} m^2/s$ (Wasser bei $10^\circ C$) und einer betrieblichen Rauigkeit von $1,0 \cdot 10^{-3} m$ gerechnet. Damit brauchen Einzelwiderstandsverluste nicht berücksichtigt werden.

Füllungsgrad (f) dimensionslos und Rohrsohlengefälle (J) in [m/m]

Der Füllungsgrad für Regenwasser ist nach ÖN B 2501 mit $f = 0,70$ für Grund- / Sammelleitungen festgelegt. Über den Füllungsgrad werden indirekt die durchströmte Querschnittsfläche und der hydraulische Durchmesser berücksichtigt.

Tabelle 2a:

Maximaler zulässiger Regenwasserabfluss und Strömungsgeschwindigkeit bei Füllungsgrad 70 % in PE-HD Grund- und Sammelleitungen in Abhängigkeit von Nennweite und Rohrsohlengefälle.

Gefälle [cm/m]	DN 40 ^{*)} d _e 40		DN 50 d _e 50		DN 56 d _e 56		DN 63 d _e 63		DN 75 d _e 75		DN 90 d _e 90	
	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]
0,5	0,2	0,26	0,4	0,32	0,5	0,35	0,7	0,38	1,2	0,43	2,0	0,49
1,0	0,3	0,38	0,5	0,45	0,7	0,49	1,0	0,54	1,7	0,62	2,8	0,70
1,5	0,3	0,46	0,6	0,56	0,9	0,61	1,3	0,67	2,1	0,76	3,5	0,86
2,0	0,4	0,54	0,7	0,64	1,0	0,70	1,5	0,77	2,5	0,88	4,0	1,00
2,5	0,4	0,60	0,8	0,72	1,2	0,79	1,6	0,86	2,8	0,98	4,5	1,12
3,0	0,4	0,66	0,9	0,79	1,3	0,86	1,8	0,95	3,0	1,08	4,9	1,22
3,5	0,5	0,71	1,0	0,86	1,4	0,93	2,0	1,02	3,3	1,17	5,3	1,32
4,0	0,5	0,76	1,0	0,91	1,5	1,00	2,1	1,09	3,5	1,25	5,7	1,41
4,5	0,5	0,81	1,1	0,97	1,6	1,06	2,2	1,16	3,7	1,32	6,1	1,50
5,0	0,6	0,85	1,2	1,02	1,6	1,12	2,3	1,22	3,9	1,40	6,4	1,58

^{*)} ... Werte informativ

Gefälle [cm/m]	DN 100 d _e 110		DN 125 d _e 125		DN 150 d _e 160		DN 200 d _e 200		DN 250 d _e 250		DN 300 d _e 315	
	Q [l/s]	v [m/s]										
0,5	3,4	0,57	4,8	0,62	9,3	0,73	17,6	0,85	31,8	0,98	58,6	1,14
1,0	4,9	0,80	6,8	0,87	13,2	1,03	25,0	1,21	45,1	1,40	83,1	1,62
1,5	6,0	0,99	8,4	1,07	16,2	1,27	30,6	1,48	55,3	1,71	101,9	1,99
2,0	6,9	1,14	9,7	1,24	18,7	1,46	35,4	1,71	63,9	1,98	117,7	2,30
2,5	7,7	1,28	10,8	1,39	20,9	1,64	39,6	1,92	71,4	2,21	131,7	2,57
3,0	8,4	1,40	11,9	1,52	23,0	1,79	43,4	2,10	78,3	2,43	144,3	2,82
3,5	9,1	1,51	12,8	1,65	24,8	1,94	46,9	2,27	84,6	2,62	155,9	3,04
4,0	9,8	1,62	13,7	1,76	26,5	2,07	50,1	2,43	90,4	2,80	166,7	3,25
4,5	10,4	1,72	14,6	1,87	28,1	2,20	53,2	2,57	95,9	2,97	176,8	3,45
5,0	10,9	1,81	15,3	1,97	29,7	2,32	56,1	2,71	101,2	3,14	186,4	3,64

Tabelle 2b:

Maximaler zulässiger Regenwasserabfluss und Strömungsgeschwindigkeit bei Füllungsgrad 70% in PK-NG Grund- und Sammelleitungen in Abhängigkeit von Nennweite und Rohrshlengefälle.

Gefälle [cm/m]	DN 40 ^{*)} d _e 40		DN 50 d _e 50		DN 75 d _e 75		DN 90 d _e 90		DN 110 d _e 110	
	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]
0,5	0,2	0,28	0,4	0,33	1,3	0,44	2,1	0,50	3,6	0,57
1,0	0,3	0,40	0,6	0,47	1,8	0,62	2,9	0,71	5,1	0,81
1,5	0,4	0,49	0,7	0,57	2,2	0,77	3,6	0,87	6,2	1,00
2,0	0,4	0,56	0,8	0,66	2,5	0,89	4,2	1,00	7,2	1,15
2,5	0,5	0,63	0,9	0,74	2,8	0,99	4,7	1,12	8,1	1,29
3,0	0,5	0,69	1,0	0,82	3,1	1,09	5,1	1,23	8,9	1,42
3,5	0,6	0,75	1,1	0,88	3,4	1,18	5,5	1,33	9,6	1,53
4,0	0,6	0,80	1,2	0,94	3,6	1,26	5,9	1,42	10,2	1,64
4,5	0,7	0,85	1,2	1,00	3,8	1,33	6,3	1,51	10,9	1,74
5,0	0,7	0,90	1,3	1,06	4,0	1,41	6,6	1,59	11,4	1,83

^{*)} ... Werte informativ

Gefälle [cm/m]	DN 125 d _e 125		DN 160 d _e 160		DN 200 d _e 200		DN 250 d _e 250	
	Q [l/s]	v [m/s]						
0,5	5,0	0,62	9,7	0,74	17,3	0,85	31,2	0,98
1,0	7,1	0,89	13,8	1,04	24,5	1,20	44,2	1,39
1,5	8,8	1,09	17,0	1,28	30,1	1,48	54,3	1,70
2,0	10,1	1,26	19,6	1,48	34,8	1,71	62,7	1,97
2,5	11,3	1,41	21,9	1,66	38,9	1,91	70,1	2,20
3,0	12,4	1,54	24,0	1,81	42,7	2,09	76,9	2,42
3,5	13,4	1,66	26,0	1,96	46,1	2,26	83,1	2,61
4,0	14,4	1,78	27,8	2,10	49,3	2,42	88,8	2,79
4,5	15,2	1,89	29,5	2,23	52,3	2,56	94,2	2,96
5,0	16,1	1,99	31,1	2,35	55,1	2,70	99,3	3,12

Mindestnennweite

Die Nennweite der Sammel- sowie Grundleitungen müssen gleich oder größer als die angeschlossene Fallleitung sein und sind gemäß ÖNORM EN 12056-3, Tabelle C.1 auszulegen.

Die Mindestnennweite beträgt DN 100. Ausgenommen Anschlussleitungen (z.B. vom Balkonablauf bzw. Dachablauf zur Fallleitung) mit einer Länge ≤ 5 m. Diese dürfen zusätzlich nach ÖNORM B 2501, Tabelle 8 berechnet werden.

Mindestgefälle

Das Mindestgefälle beträgt gemäß ÖNORM B 2501:

bei DN ≤ 200 ... 1 %
 bei DN > 200 ... $1 / (DN / 2)$.

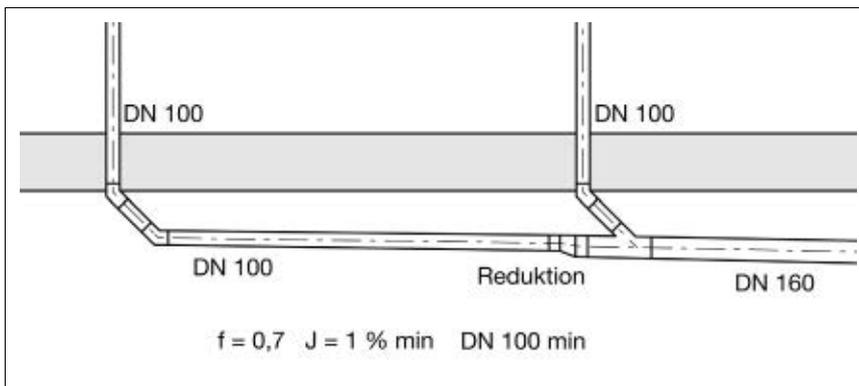
Der maximale Füllungsgrad wird mit 70 % festgelegt.

Scheitelbündigkeit, Querschnittsänderung

Bei Dimensionsänderungen sind exzentrische Reduktionen scheidelbündig einzubauen. In Grundleitungen ist auch eine sohlenbündige Verlegung zulässig. Verjüngungen in Fließrichtung sind nicht zulässig.

Einbau Abzweiger, Zusammenführung

In Grund- und Sammelleitungen dürfen laut ÖNORM B 2501 nur 45° Abzweiger in Fließrichtung eingebaut werden. Der seitliche Abzweigstutzen soll zwischen 15° und 90° aufgebogen sein. Doppelabzweige sind nicht zulässig.



Richtungsänderung

Horizontale Richtungsänderungen sind nur mit Einzelbögen bis max. 45° zulässig. Ausgenommen Einzelbögen mit einem Radius von min. 500 mm.

Putzöffnungen

Grund- und Sammelleitungen müssen zur Überprüfung und Reinigung mit Putzöffnungen ausgeführt werden. Diese sind gemäß ÖNORM B 2501 in der Nähe des Aufstands bogens und an der Grundgrenze sowie bei jeder Richtungsänderung anzuordnen. Ein Maximalabstand von 3 m wird empfohlen. Bei abzweigenden Leitungen sind Putzöffnungen nahe dem Abzweig, maximal jedoch 5 m von der Einmündung entfernt anzuordnen. Der maximale Abstand zwischen zwei Putzöffnungen bei gerader Leitung, darf bis DN 200 maximal 20 m und bei größeren Dimensionen maximal das 100-fache der Nennweite betragen. Werden Sammelleitungen in Deckennähe montiert ist sicherzustellen, dass mindestens 0,6 m Arbeitsraum zwischen Putzstückdeckel und Deckenunterkante verbleibt. Ein Verdrehen des Putzstückes bis zu 60° von der Lotrechten ist möglich, um diesen Arbeitsraum zu erhalten.

3.3. Siaqua – Druckströmungsentwässerungs-Systeme (DSS)

Berechnung Anzahl der Dachabläufe

Der Regenwasserabfluss (Q) einer Dachfläche (A) wird durch das maximale Abflussvermögen bzw. die Nennleistung des Dachablaufes (V_{max}) dividiert. Ungerade Ergebnisse werden auf die nächste ganze Zahl aufgerundet.

Da Druckströmungssysteme hydraulisch abgeglichen werden, sollte bei der Festlegung der Anzahl Dachabläufe eine Reserve von ca. 10 % auf die Nennleistung eingeplant werden. Auch eine minimale Abflussleistung je Dachablauf (V_{min}) sollte nicht unterschritten werden, da sonst keine Vollfüllung bei der Nennregenspende erreicht wird.

Tabelle 3:

Abflussvermögen der Siaqua Dachabläufe

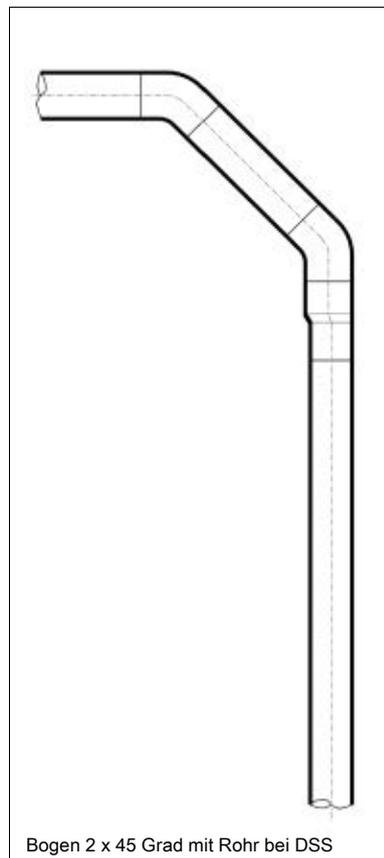
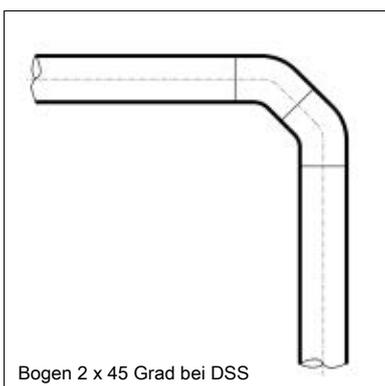
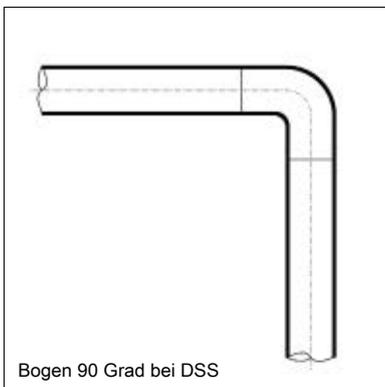
Type Dachablauf	Anschluss	Q_{max} ^{*)} [l/s]	Q_{min} ^{*)} [l/s]
SDA Speed	DN 90 / d_e 90	15,6	1,0
QS-P+ DSS 75	2 1/2"	24,0	1,0
VA Dachablauf 75-260	2 1/2"	16,0	1,0

^{*)} erforderliche Anstauhöhe beachten

Neben den Abflussleistungen sind noch die Abstände der Dachabläufe, die statischen Randbedingungen am Baukörper und das Notentwässerungskonzept von Bedeutung.

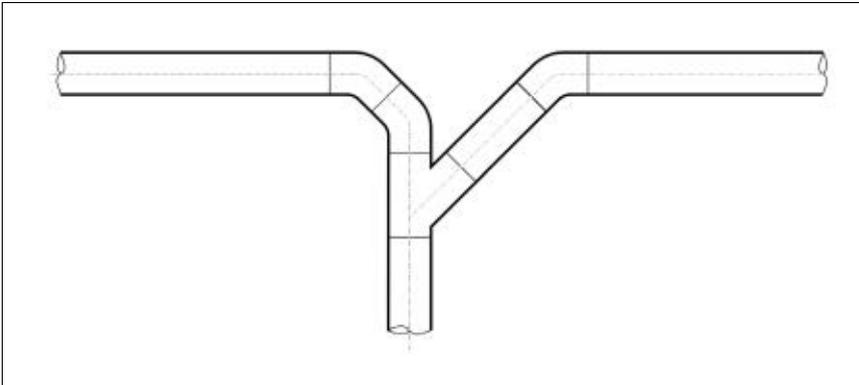
Dimensionierung der Sammelleitung (Anschlussleitung) und der Falleitung

Beide Leitungsabschnitte, inklusive der Anschlüsse zu den einzelnen Dachabläufen, werden als gesamtes System hydraulisch abgeglichen. Dazu wird eine speziell für Siaqua entwickelte Software verwendet. Als Berechnungsgrundlage dient die DIN 1986-100.



Um die Funktion bei der Berechnungsregenspende sicherzustellen, wird das Anlaufverhalten der Siaqua DSS Anlagen rechnerisch überprüft. Dabei kommt dem Übergang von der horizontalen Sammelleitung in die senkrechte Falleitung eine große Bedeutung zu. Der Durchmesser der Falleitung darf nicht größer sein als das Ende der Sammelleitung. Eine Reduktion der Rohrdimension in Fließrichtung nach dem Übergang in die Falleitung kann hydraulisch notwendig werden.

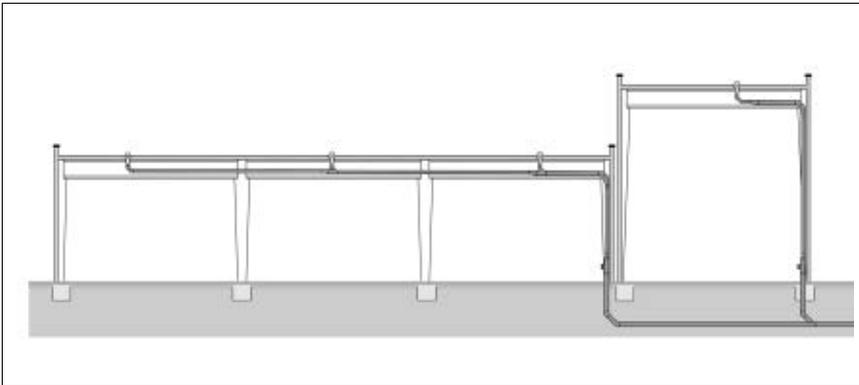
Mögliche Ausführungen der Übergänge in die Falleitung siehe Abbildungen links.



Führen zwei Sammelleitungen direkt in eine Fallleitung, so sind diese höhenversetzt einzubauen. Eine Einbindung erfolgt mittels einem oben gezeigten Übergang.

Die zweite Einbindung erfolgt mit einem 45° Bogen, einem Zwischenrohr und einem 45° Abweiger.

Leitungsführung



Bei der Planung der Leitungsführung ist besonders darauf zu achten, dass nur Dachabläufe auf gleicher Höhenlage an einen Fallstrang angeschlossen werden.

Dächer mit unterschiedlichen Abflussbeiwerten (Oberflächen) müssen über getrennte Leitungsführungen entwässert werden.

Gefälle und Dimensionen

Die Sammelleitung darf ohne Gefälle verlegt werden. Die Mindestnennweite bei Druckströmungen beträgt DN 40 / d_e 40 mm. Verjüngungen in Fließrichtung sind bei vollgefüllten Systemen zulässig.

Eine etwaige Dimensionsänderung der Gully-Anschlussleitung direkt an der Einbindungsstelle zur Sammelleitung, hat unmittelbar vor der Einbindung in die Sammelleitung zu erfolgen.

Die Rohrleitungen und somit auch Reduktionen, sind scheidelbündig zu verlegen.

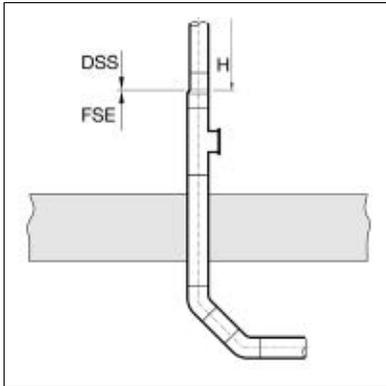
Abweiger, Richtungsänderungen

Es dürfen nur Abweiger mit 45° eingesetzt werden. Richtungsänderungen der horizontalen Rohrleitungen um 90° sind generell mit 2 x 45° Bögen auszuführen.

Strömungsgeschwindigkeiten

Im Druckströmungsbereich sollte eine minimale Strömungsgeschwindigkeit von 0,5 m/s nicht unterschritten werden, damit der Selbstreinigungseffekt erhalten bleibt. Übliche Strömungsgeschwindigkeiten liegen bei ca. 2 bis 5 m/s.

Im Übergangsbereich von einer Druck- auf eine Freispiegelentwässerung, muss die hohe kinetische Energie der Druckströmung bei der Verlegung der Rohrleitung berücksichtigt werden. Dies hat einen maßgeblichen Einfluss auf die Dimensionierung des Aufstandsbogens bzw. der Grund- und Sammelleitung.



Übergang auf Freispiegelsystem

Die Schnittstelle auf das Freispiegelsystem ist exakt einzuhalten, damit die saugende Wassersäule (H) in der Falleitung nicht verkleinert oder vergrößert wird. Dies ist für eine optimal funktionierende Druckströmung von enormer Bedeutung. Ab der Schnittstelle ist das Leitungssystem nach ÖN B 2501 auszuführen. Die Länge der Falleitung (H) sollte mindestens eine Geschosshöhe betragen.

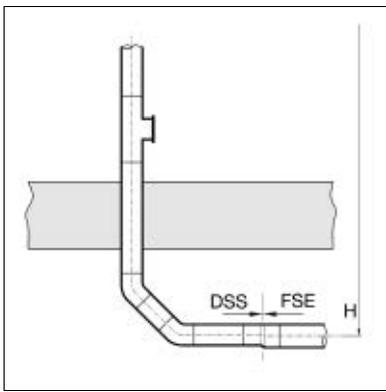
Unterdrücke

Der maximale zulässige Unterdruck im System beträgt:

-800 mbar für d_e 40 bis d_e 160 mm	beim PE-HD Rohrsystem
-450 mbar für d_e 200 bis d_e 315 mm	beim PE-HD Rohrsystem
-800 mbar für d_e 200 bis d_e 315 mm	beim PE-HDV Rohrsystem – verstärkt SDR 26

Werden komplexe Druckströmungssysteme in den Dimensionen 200 bis 315 in verstärkter Ausführung geplant und ausgeführt, dann sind auch die verstärkten Formteile wie Abweiger, Bögen und Reduktionen einzusetzen.

-900 mbar für d_e 40 bis d_e 110 mm	beim PE-HDS Schallschutz- Rohrsystem
-900 mbar für d_e 40 bis d_e 250 mm	beim PK-NG Rohrsystem



3.5. Normen, Zertifikate und Gewährleistung

Normen

Tabelle 4: Stand der Technik für Druckströmungsentwässerungs-Systeme (DSS) und den dafür notwendigen Komponenten (Dachabläufe, PE-HD / PK-NG Rohrsystem), in folgenden Normen und Richtlinien der jeweils gültigen Fassung dargestellt:

ÖNORM L 1131	Gartengestaltung und Landschaftsbau - Begrünung von Dächern und Decken auf Bauwerken - Anforderungen an Planung, Ausführung und Erhaltung
ÖNORM EN 1253	Abläufe für Gebäude, Teil 1 bis 5
ÖNORM EN 1519-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme zum Ableiten von Abwasser (niedriger und hoher Temperatur) innerhalb der Gebäudestruktur - Polyethylen (PE) - Teil 1
ÖNORM EN 12056	Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden, Teil 1 bis 5
ÖNORM B 2501	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Planung, Ausführung und Prüfung – Ergänzende Richtlinien zu ÖNORM EN 12056 und ÖNORM EN 752
ÖNORM B 3521-1	Planung und Ausführung von Dacheindeckungen und Wandverkleidungen aus Metall - Teil 1: Bauspenglerarbeiten - handwerklich gefertigt
ÖNORM B 3691	Planung und Ausführung von Dachabdichtungen
DIN 1986-100	Planung und Ausführung von Entwässerungsanlagen (Die Richtlinie VDI 3806 „Dachentwässerung mit Druckströmung“ ist durch die Neufassung der DIN 1986-100 ersetzt)
OFI 309.524-2	Dichtheitsprüfung mit äußerem Überdruck an PK-NG Rohren (Technische Stellungnahme OFI bzgl. Gebrauchstauglichkeit)
OFI 311.480	Dynamische Druckprüfungen für auszugssichere Verbindungen
ÖNORM EN 1610	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
TGM-VA KU 25 000/1	Widerstandsfähigkeit gegen äußere Schlagbeanspruchung im Stufenverfahren bei -20 °C
ÖKI 33.044	Dichtheit gegen Unterdruck

Zertifikate

Für die Dokumentation von Siaqua Anlagen stellen wir gerne die jeweils gültigen Zertifikate zur Verfügung.

Gewährleistung

Die Sikla Gewährleistung gilt nur, wenn die Siaqua Anlage nach den erstellten Berechnungen ausgeführt und die Montagerichtlinien sowie das von Sikla angegebene Material verwendet wird. Für die fachgerechte, handwerkliche Ausführung übernimmt Sikla keine Garantie.

4. Einbausituation Dachabläufe

4.1. Allgemeine Hinweise

Die Dachkonstruktion und der Dachaufbau sind für die Auswahl des geeigneten Dachablaufes entscheidend. Um in der Ausführungsphase keine Überraschungen zu erleben, ist es ratsam, schon in der Planungsphase auf folgende Details zu achten:

- ◆ Dachkonstruktion, Aufbau, Isolierstärke
- ◆ Rinneneinbau, Abmessung, Material
- ◆ Intensiv / extensiv begrünte Dachfläche
- ◆ Belastung durch Begehung, Befahrung
- ◆ Material der Dampfsperre und Dachfolie

2D-Skizzen sowie Einbausituationen der gängigsten, in der Praxis vorkommenden Dachaufbauten mit den dazu passenden Dachgullys, erhalten Sie gerne auf Anfrage bei unseren Technikern.

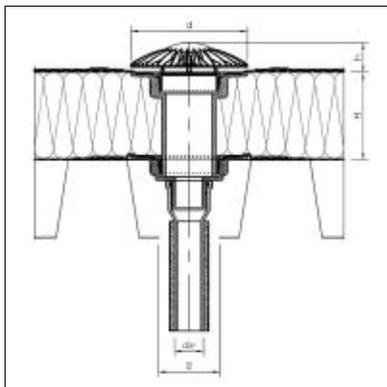
Die Liefer- und Verantwortlichkeitsgrenze zwischen Baufirma, Installateur und Schwarzdecker bzw. Isolierer ist vorzugsweise schriftlich festzulegen.

4.2. Allgemeine Kontroll- und Wartungshinweise

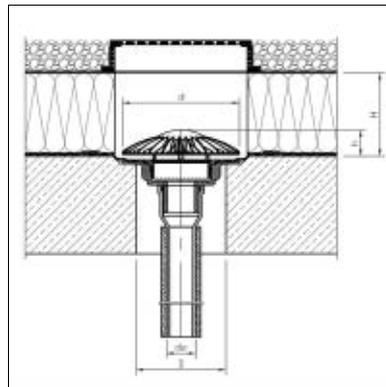
Nach der Fertigstellung des Dachaufbaus sind die Dachabläufe auf Verschmutzungen jeder Art zu kontrollieren und gegebenenfalls zu reinigen. Bei Druckströmungsanlagen sind die Dachabläufe auf das Vorhandensein der Luftsiebe und die richtige Montage zu kontrollieren. Der Laub- oder Kiesfang darf auf keinen Fall fehlen.

Je nach Lage und Exposition des Daches ist das Dach selbst, sowie die Dachabläufe regelmäßig zu kontrollieren und zu warten. Die ÖNORM regelt die Mindestintervalle und die Art der Wartungsarbeiten. Bei der Planung und Ausführung sind erhöhte Anforderung gesondert zu berücksichtigen.

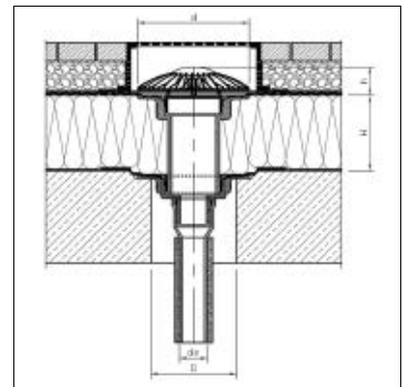
4.3. Exemplarische Einbausituation von DSS Dachabläufen mit dem PE-HD Rohrsystem



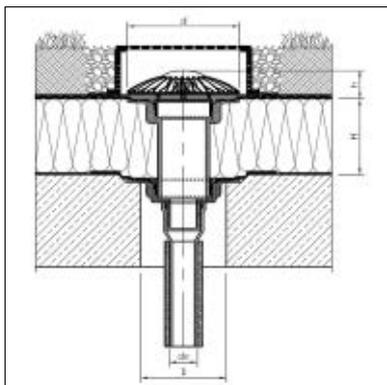
Warmdach, frei bewittert, Leichtbau,
SDA-Speed, PE-HD Steckmuffe



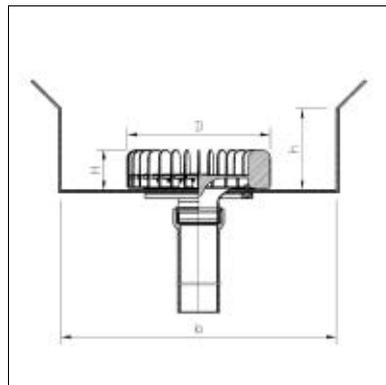
Umkehrdach, Kies, Massivdach,
SDA-Speed, PE-HD Steckmuffe



Warmdach, begehbar (Terrasse), Massiv-
dach, SDA-Speed, PE-HD Steckmuffe



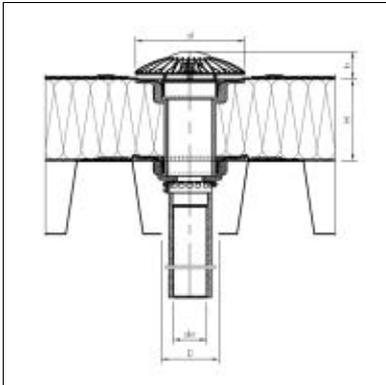
Warmdach, begrünt, Massivdach,
SDA-Speed, PE-HD Steckmuffe



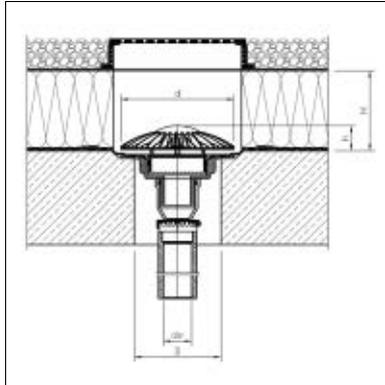
Rinne, VA-Dachablauf mit Gegenflansch,
PE-HD Anschlussstutzen

Für den Anschluss der Verrohrung nach dem Dachablauf, stehen die PE-HD Steckmuffe oder der PE-HD Anschlussstutzen zur Verfügung. Beide PE-HD Elemente weisen jeweils einen Rohr-Anschluss mit einem Durchmesser von 75 mm auf.

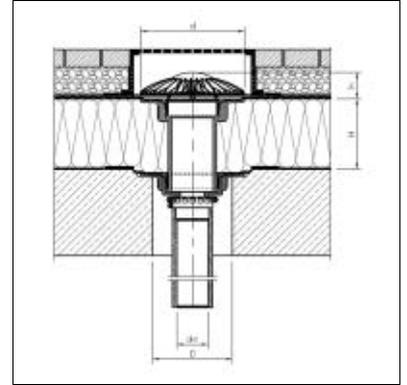
4.4. Exemplarische Einbausituationen von DSS Dachabläufen mit dem PK-NG Rohrsystem



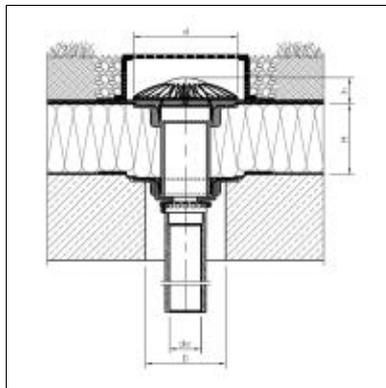
Warmdach, frei bewittert, Leichtbau, SDA-Speed, PK-NG Rohr



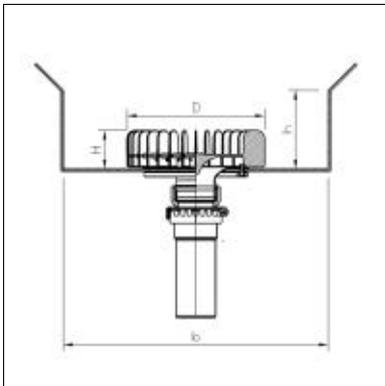
Umkehdach, Kies, Massivdach, SDA-Speed, PE-HD Steckmuffe auf PK-NG Rohr



Warmdach, begehbar (Terrasse), Massivdach, SDA-Speed, PK-NG Rohr



Warmdach, begrünt, Massivdach, SDA-Speed, PK-NG Rohr



Rinne, VA-Dachablauf mit Gegenflansch, PE-HD Anschlussstutzen auf PK-NG Rohr

Für den Anschluss der Verrohrung nach dem Dachablauf wird das PK-NG Rohr mit der auszugsicheren Verbindung (ASV) verwendet.

In der Regel erfolgt eine direkte Anbindung des PK-NG Rohres an den Dachablauf. Bei den QS-P+ DSS 75 Dachabläufen erforderlich bzw. bei den SDA-Speed möglich, muss bzw. kann die Anbindung des PK-NG Rohres über den PE-HD Anschlussstutzen bzw. die PE-HD Steckmuffe erfolgen. Es wird entweder ein PK-NG Rohr mit Nennweite DN/d_e 90 mm oder 75 mm benötigt. Beide Varianten sind jeweils mit der auszugsicheren Verbindung (ASV) zu versehen.

Für individuelle Lösungen bei Rinnenkonstruktionen, Rinnen bei Sheddächern oder Kastenrinnen bei Gleitbügeldächern beraten wir Sie gerne persönlich.

5. Verarbeitungshinweise PE-HD Rohrsystem - „geschweißtes System“

5.1. Transport und Lagerung der PE-HD Rohre

PE-HD Rohre sind beim Transport und besonders beim Auf- bzw. Abladen vor Beschädigungen zu schützen. Vor dem Abladen sind die Rohre auf Transportschäden zu überprüfen. Beim Einsatz von Hebegeäten sind breite Gurte und bei größeren Rohrlängen Traversen empfehlenswert.

Nicht palettierte Rohre sollten möglichst auf ihrer ganzen Länge aufliegen und gegen Auseinanderrollen gesichert sein. Die Ladefläche muss frei von scharfkantigen Gegenständen sein. Palettierte Rohre sind gegen Beschädigungen geschützt.

Der Lagerplatz sollte möglichst eben und frei von Steinen oder scharfkantigen Gegenständen sein. Sämtliche Rohre sind so zu lagern, dass sie innen nicht verunreinigt werden können.

Nicht palettierte Rohre sollten nicht höher als 1 Meter gestapelt werden. Das gilt nicht für palettierte Rohre, sofern die Auflasten durch Palettierrahmen übernommen werden. Die Verpackungsbänder sind erst kurz vor dem Einbau zu entfernen.

Die Rohre dürfen nicht mit Treibstoffen, Lösungsmitteln, Ölen, Fetten, Farben oder Wärmequellen in Berührung kommen. Das Schleifen der Rohre über den Boden ist nicht zulässig.

5.2. Herstellung der Verbindungen von PE-HD Rohren und Formteilen

PE-HD-Rohre und -Formteile können in einem Temperaturbereich von -10 °C bis +40 °C normal verarbeitet werden. Es wird empfohlen, PE-HD-Rohre und Formteile bei Temperaturen unter -10 °C nur unter Anwendung besonderer Maßnahmen zu verlegen. Dazu zählt im Bedarfsfall z. B. Vorwärmen.

Die Rohre und Formstücke sind vor dem Einbau auf Transportschäden und ähnliche Beeinträchtigungen zu überprüfen und im Verbindungsbereich zu säubern. Riefen, Kratzer und flächige Abtragungen dürfen nicht tiefer als 10% der zulässigen Mindestrohrwanddicke sein. Beschädigte Teile sind auszusondern.

Die technischen Daten der Rohre und Formstücke sind in Übereinstimmung mit den Planungsvorgaben gemäß Kennzeichnung zu kontrollieren.

Schnitte sind mit einer feinzahnigen Säge oder mit einem Rohrschneider für Kunststoffrohre durchzuführen. Rohre sind rechtwinklig zu schneiden.

Grate und Unebenheiten der Schnittfläche sind mit einem geeigneten Werkzeug, z. B. Schaber, zu entfernen. Hierbei sind Einschnitte und Kerben zu vermeiden.

Zugeschnittene Rohrenden müssen entsprechend der Verbindungsart bearbeitet werden.

5.3. Verbindungstechnik beim PE-HD Rohrsystem mittels Elektroschweißmuffen

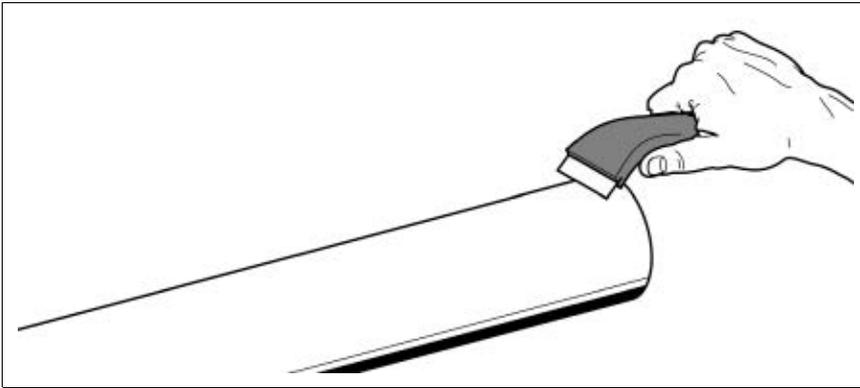
Elektroschweißmuffen sind mit einem Widerstandsdraht ausgestattet. Mit einem Schweißgerät wird den Schweißzonen Wärme zugeführt. Während des Schmelzvorgangs dehnt sich das Polyethylen aus. Durch diese Ausdehnung entsteht der nötige Schweißdruck. Die Schweißgeräte führen in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur die für eine korrekte Schweißung benötigte Energie automatisch zu.

Tabelle 5:

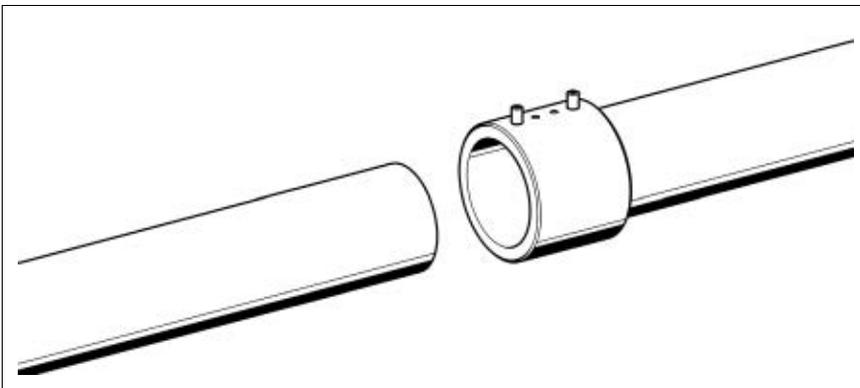
Elektroschweißmuffe und Elektroschweißgerät je Rohrdurchmesser und Schweißzeit in Sekunden bei 23 °C/230 V.

Rohr d _e [mm]	Muffe [Type]	Gerät [Type]	Schweißzeit [s]
40 - 160	D	D	82
200 - 315	D	D	370

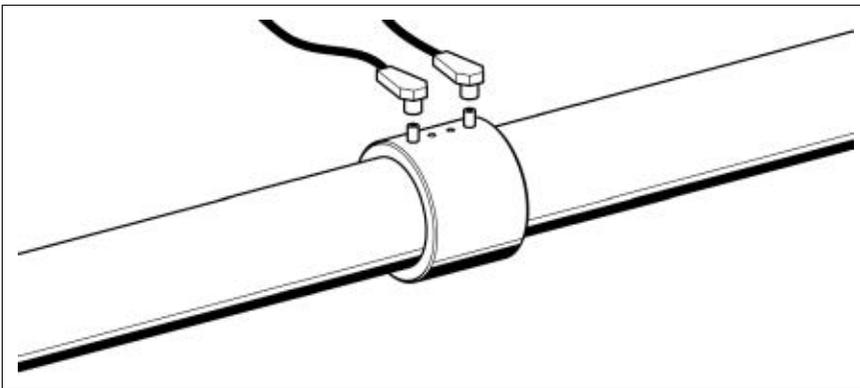
Bei der Bedienung der Muffenschweißgeräte sind die den Geräten beiliegenden Bedienungsanleitungen sowie die Regeln der DVS 2207 zu beachten. Der bauseits bereitgestellte Elektroanschluss muss auf Stabilität und angelegte Spannung kontrolliert werden, insbesondere wenn ein Generator oder lange Stromleitungen verwendet werden.



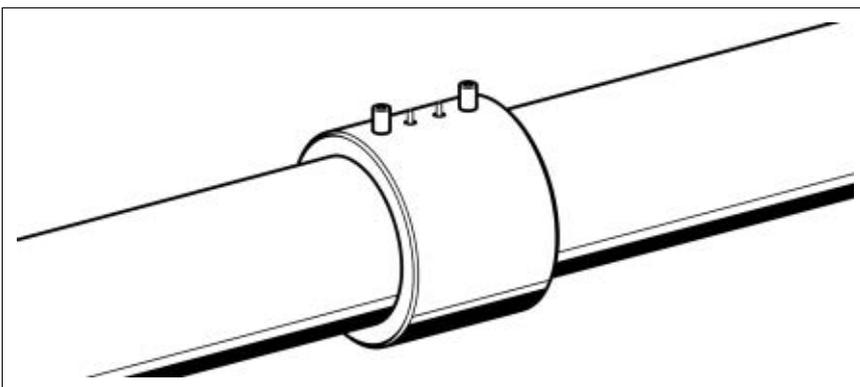
Die Leitungsteile sind rechtwinklig abzuschneiden und zu entgraten. Es wird der Einsatz eines PE-Rohrschneiders empfohlen. Vor dem Schweißvorgang muss die Rohroberfläche im Bereich der gesamten Einstecktiefe abgeschabt und mit einem speziellen PE-Reinigungsmittel gesäubert werden.



Vor dem Zusammenstecken sind auch die Elektroschweißmuffen auf der Innenseite mit dem speziellen PE-Reiniger und einem weichen Tuch zu behandeln. Die Einstecktiefe ist auf den Rohrenden anzuzeichnen, damit die richtige Position der Rohrleitung bzw. des Formteils jederzeit überprüft werden kann. Dabei ist auf eine gleichmäßige und volle Einstecktiefe zu achten.



Das Schweißen der Verbindung erfolgt gemäß der Bedienungsanleitung für das Elektroschweißgerät. Die Schweißenden müssen vor und während der Verschweißung trocken, sauber, öl- und fettfrei sein. Für eine einwandfreie Verbindung sind mechanische Spannungen zu vermeiden.



Nach dem Schweißvorgang kann anhand der Schweißindikatoren überprüft werden, ob bei der Verschweißung ausreichend Schweißdruck vorhanden war. Sind die Indikatoren ausgetreten, kann von einer fachgerechten Verbindung ausgegangen werden. Sollte die Verschweißung unplanmäßig unterbrochen werden, muss vor einer erneuten Verschweißung das Material komplett erkalten.

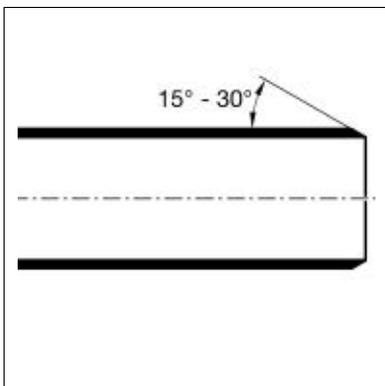
5.4. Funktionsweise und Verarbeitungsrichtlinie von PE-HD Langmuffen

Die thermisch bedingten Dehnungen von PE-HD Rohrleitungen werden hier in Langmuffen aufgenommen. Der Langmuffe ist eine Leitungslänge von maximal 6 m zugeordnet. Bei großen Leitungslängen ist eine entsprechende Anzahl von Langmuffen einzubauen.

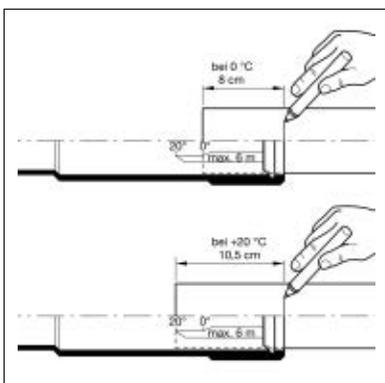
Bei der Montage ist die Langmuffe als Festpunkt auszuführen. Die PE-HD Rohrleitung ist mit gleitenden Schellen zu befestigen. Für die Dimensionierung der Festpunkte ist die Montagekraft und der Schiebewiderstand laut Tabelle 6 maßgeblich. Die Montagekraft ist diejenige Kraft, die beim Einschieben des angeschrägten Rohres im Montagefall aufgewendet werden muss. Der Schiebewiderstand ist die Kraft, mit der die Langmuffe zu halten ist, wenn im Betrieb die Längenänderungen des Rohres aufgenommen wird.

Tabelle 6:
Montagekraft und Schiebewiderstand von PE-HD Langmuffen

Typ d_e [mm]	Montagekraft [N]	Schiebewiderstand im Betrieb [N]
40 - 63	200	100
75	250	120
90	300	200
110	400	300
125	550	400
160	800	700
200	1200	1000
250	1800	1500
315	2600	2200



Das Einschubende ist mit einer gleichmäßigen Ansträgung von ca. 15° bis 30° zu versehen.



Die Einschublänge ist von der Montagetemperatur abhängig. Bei einer Montagetemperatur von 20 °C beträgt die Einschublänge 10,5 cm, bei 0 °C nur 8 cm.

Die Einschublänge soll am PE-HD Rohr zur leichteren Montage und zur Kontrolle markiert werden. Die Einschubenden sind mit Gleitmittel zu bestreichen, wodurch der Gleitwiderstand der Langmuffen deutlich reduziert wird.

Bei absehbarer Verschmutzungsgefahr während der Montagephase ist die Dichtung der Langmuffe durch z.B. eine Schaumstoffumwicklung oder ein Klebeband abzusichern.

6. Befestigungstechnik PE-HD Rohrsystem - „starre Montage“

6.1. Siaqua - Befestigungssystem für PE-HD Rohre

Das Siaqua Befestigungssystem wurde speziell für die Montage von freiverlegten, horizontalen und vertikalen Dachentwässerungsleitungen, basierend auf der starren Montagetechnik, entwickelt. Dadurch kann das PE-HD Rohrsystem durchgängig dicht verschweißt werden. Der Einbau von Langmuffen kann speziell in den horizontalen Sammelleitungen entfallen. Das System der starren Montage ist für innenliegende Entwässerungsleitungen bei normalen Umgebungstemperaturen konzipiert.

Die durch Temperaturunterschiede auftretenden Schub- und Zugkräfte werden bei der starren Montage über Fixpunkte direkt in die mitlaufende Montagewiseite oder den Baukörper übertragen.

Das Siaqua Befestigungssystem ist mit Schalldämmung durch EPDM Gummieinlage in den Rohrschellen (m.E.) erhältlich.

Die Siaqua Befestigungskomponenten sind optimal mit den Siconnect Systemprodukten kombinierbar. Dadurch können Befestigungslösungen an allen Baukörpern realisiert werden.

Das Siaqua Befestigungssystem bietet folgende Vorteile:

- ◆ Ein durchgängiges Befestigungssystem für alle Rohrdimensionen von 40 bis 315 mm
- ◆ Verwendbar für alle gängigen Baukörper wie Trapezblech, Stahlträger und Beton
- ◆ Körperschallentkoppelte Montage durch Schellen mit EPDM Gummieinlage
- ◆ Mit klassischem Siconnect Befestigungssystem kompatibel
- ◆ Schnellmontagesystem mit hohem Vorfertigungsgrad

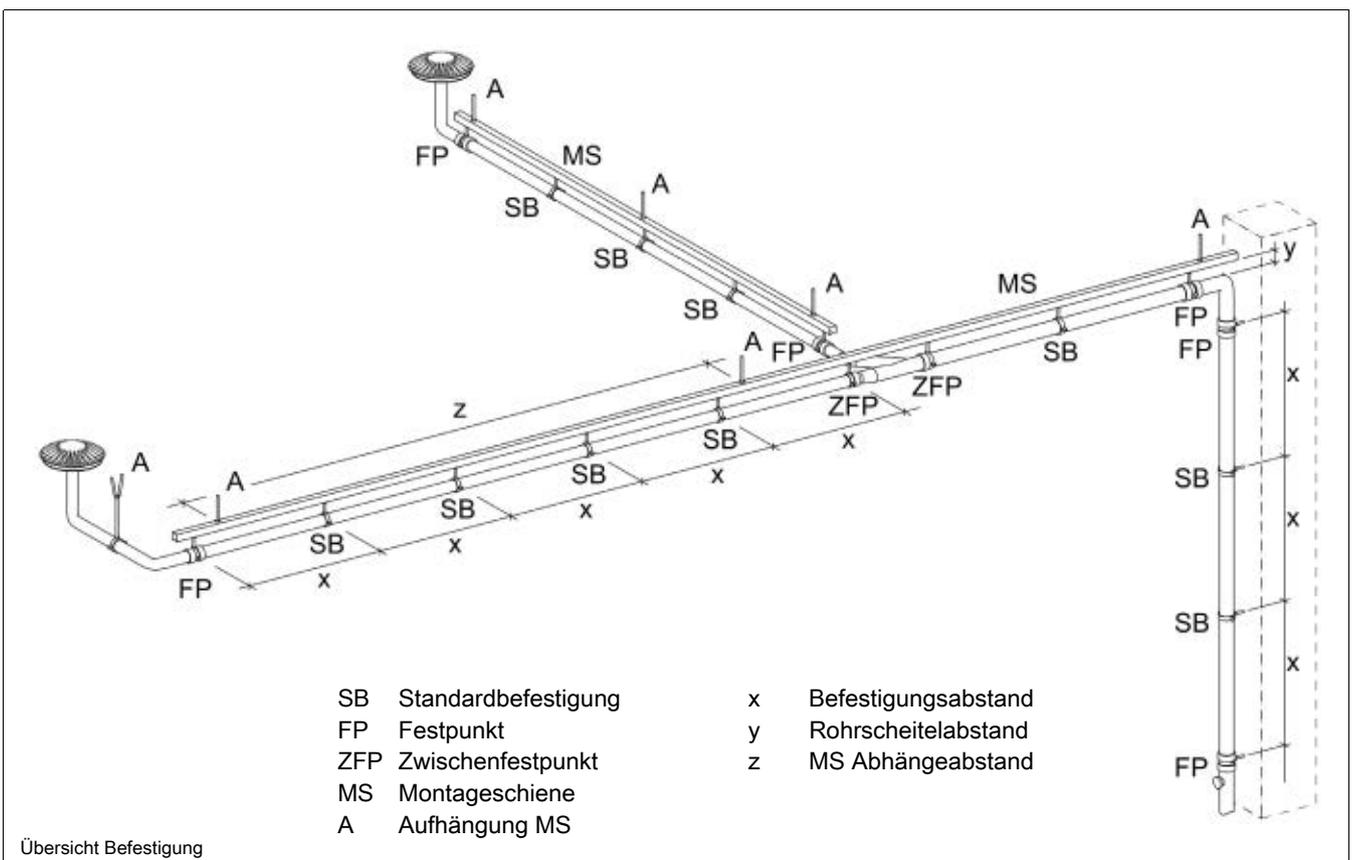


Tabelle 7: Hauptabmessungen bei Siaqua PE-HD Druckströmungsentwässerungs-Systemen und Mindestschienenprofil in Abhängigkeit von Rohrdurchmesser und Abhängeabstand

Rohr d _e [mm]	Befestigungs- abstand *) X max. [m]	Rohrscheitel- abstand Y [mm]	Montageschiene MS Profil Min. [mm]	MS Abhänge- abstand Z max. [m]	Abhänge- gewinde min.
40	0,80	50	41/41/2,0	2,5 - 3,0	M10
50					
56					
63					
75					
90					
110					
125					
160					
200					
250	2,50		41/62/2,5	2,0	
315	3,15				

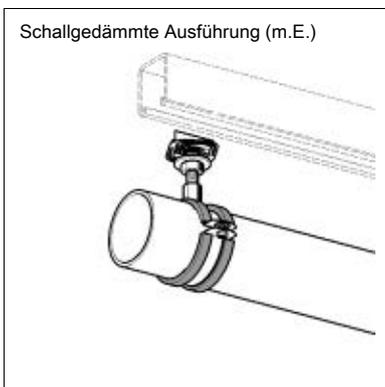
*) empfohlen für horizontale und vertikale Leitungsabschnitte

Achtung!

- ▶ Die parallel zur Sammelleitung mitlaufende Montageschiene ist an geeigneten Stellen mindestens alle 24 m am Baukörper in Längs- und Querrichtung zusätzlich auszusteuern, damit das Gesamtsystem nicht aufschwingt.

6.2. Standardbefestigungen für PE-HD Rohre auf Montageschiene

Die Anbindung erfolgt mit dem Pressix System CC in M10 und M16. Die Standardbefestigung hat erstens die Aufgabe, die statisch wirkenden Gewichtskräfte aufzunehmen und zweitens, das thermisch bedingte Ausknickverhalten der Rohrleitung bei der starren Montagetechnik zu verhindern.



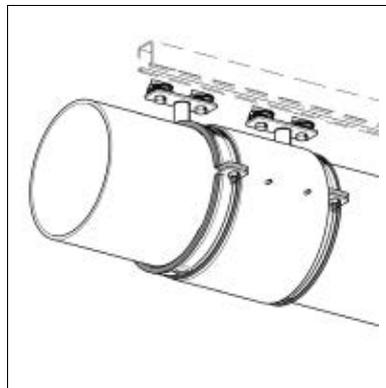
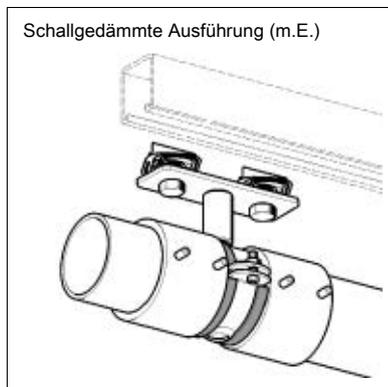
6.3. Festpunkte für PE-HD Rohre auf Montageschiene

Bei der starren Montage von Siqua Druckströmungsentwässerungs-Systemen kommt den Festpunkten eine große Bedeutung zu, da diese die auftretenden Schub- und Zugkräfte auf die Unterkonstruktion oder den Baukörper übertragen müssen.

Grundsätzlich sind alle geraden Rohrleitungen mit gleichem Durchmesser, ab einer Länge von 5 Metern am Anfang und am Ende mit einem Festpunkt zu versehen. Bei Zuleitungen zu den Dachabläufen gilt dies bereits ab einer Länge von 3 m. Zwischenfestpunkte sind lediglich bei den Abzweigen, welche bei Druckströmungsanlagen häufig mit Reduktionen kombiniert sind, vorzusehen.

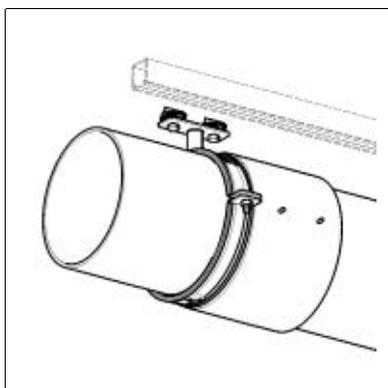
Die für die Rohrverbindung ohnedies notwendigen Elektroschweißmuffen, werden für die Festpunktausführung so weit als möglich verwendet, um den Materialeinsatz zu optimieren.

Bei den Rohrenweiten DN40 - DN160 besteht der Festpunkt aus einer Schelle und zwei Elektroschweißmuffen (eine vor und eine nach der Schelle). Bei den Rohrenweiten DN200 – DN315 besteht der Festpunkt aus zwei Rohrschellen und einer, in der Mitte platzierten, Elektroschweißmuffe.



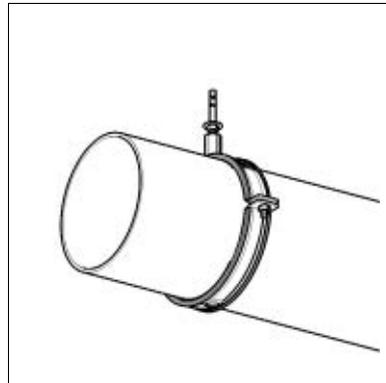
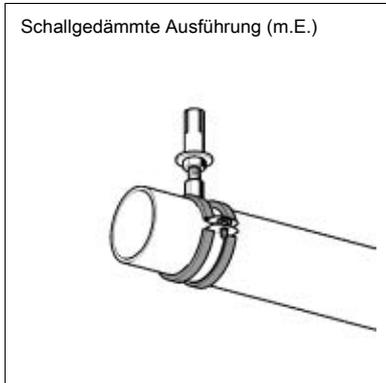
6.4. Zwischenfestpunkte für PE-HD Rohre auf Montageschiene

Zwischenfestpunkte dienen zur sicheren Befestigung von Abzweigern. Die Ausführung erfolgt bei allen Dimensionen mit einer Rohrschelle und einer Elektroschweißmuffe. Es ist darauf zu achten, dass sich beide Rohrschellen entweder auf der Innenseite (am Abzweiger) oder der Außenseite (an den Rohren) der Elektroschweißmuffen befinden.



6.5. Standardbefestigungen für PE-HD Rohre auf Beton

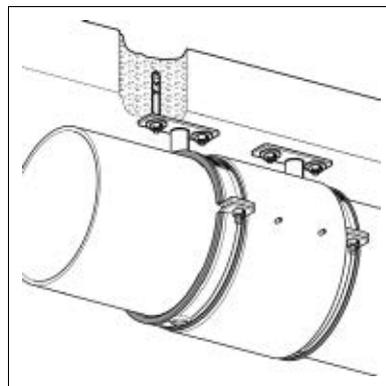
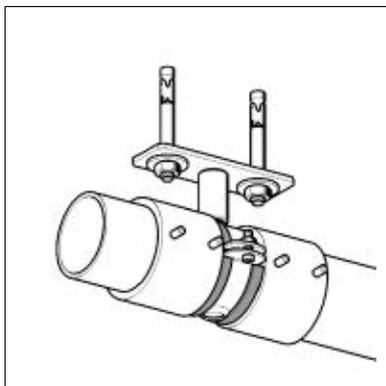
Die Montage erfolgt direkt mit dem Schlaganker oder dem Bolzenanker.



6.6. Festpunkte für PE-HD Rohre auf Beton

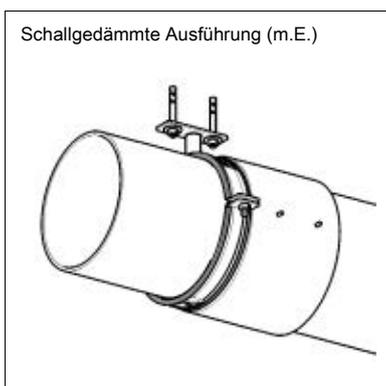
Die Befestigung erfolgt mit den für Siaqua speziell entwickelten Grundplatten mit einfachem oder zweifachem Gewindeanschluss.

Am Beton werden die Grundplatten mittels Bolzenanker befestigt.



6.7. Zwischenfestpunkte für PE-HD Rohre auf Beton

Siehe auch 6.4. Zwischenfestpunkt auf Montageschiene.



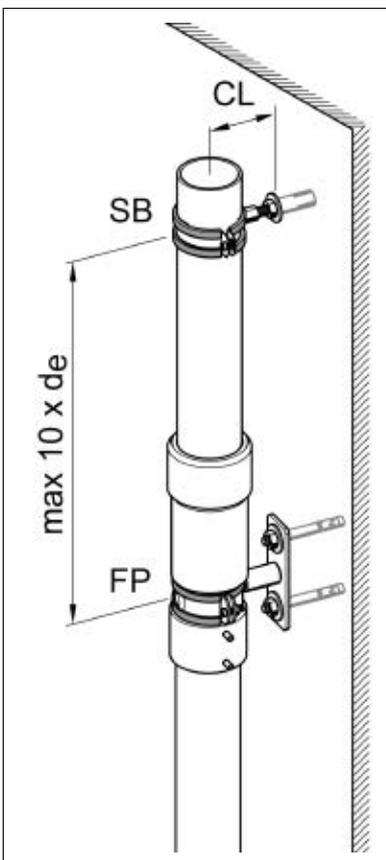
6.8. Langmuffen - Befestigungssystem für PE-HD Rohre

Das Langmuffen Befestigungssystem, basierend auf der gleitenden Montagetechnik, ist das klassische System in der Sanitärtechnik.

Auftretende Rohrdehnungen, verursacht durch Temperaturunterschiede, werden in den Langmuffen aufgenommen. Die im Betrieb auftretenden Kräfte werden dann als Schiebewiderstände bezeichnet. Die resultierenden Kräfte bei der Langmuffenmontage sind bedeutend kleiner als bei der starren Montagetechnik.

Das Langmuffen Befestigungssystem ist für folgende Anwendungen oder Situationen zu empfehlen:

- ◆ Baukörper oder Tragekonstruktion können keine großen Kräfte übertragen
- ◆ Rohleitungen im Freien, der Witterung ausgesetzt, z.B. Brückenentwässerungen
- ◆ Bei großen Rohrdimensionen und bei Freispiegelentwässerungen
- ◆ In der klassischen Sanitärtechnik

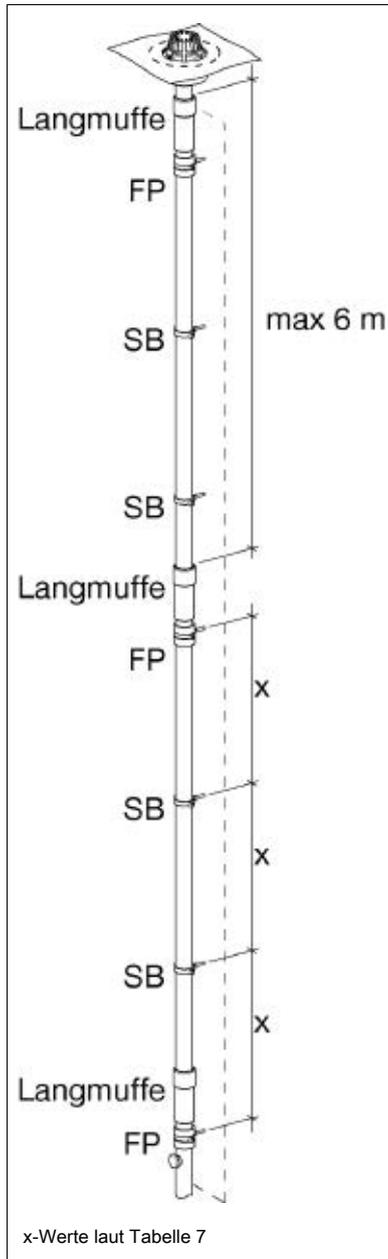


Das Langmuffen-Befestigungssystem kann, wie das starre Siqua-Befestigungssystem, in schallgedämmter Ausführung mit den Siconnect Systemprodukten realisiert werden.

Festpunkt – Langmuffe

Tabelle 8: Gewindeanschluss / Widerstandsmoment W_x [cm³] für Festpunkte bei der Langmuffenmontage – gültig für **horizontale und vertikale** Leitungsführung

CL [mm]	Type d _e [mm]								
	40-63	75	90	110	125	160	200	250	315
50	1/2"	1/2"	1/2"	---	---	---	---	---	---
100	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	---	---	---
150	1/2"	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	1"	1"	2,1 cm ³	---
200	1/2"	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	1,8 cm ³	2,7 cm ³	4,0 cm ³
250	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	2,3 cm ³	3,4 cm ³	5,0 cm ³
300	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	1,9 cm ³	2,7 cm ³	4,1 cm ³	6,0 cm ³
350	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	2,2 cm ³	3,2 cm ³	4,8 cm ³	6,9 cm ³
400	3/4"	3/4"	1"	1"	1,7 cm ³	2,5 cm ³	3,6 cm ³	5,4 cm ³	7,9 cm ³
450	3/4"	1"	1"	1"	1,9 cm ³	2,8 cm ³	4,0 cm ³	6,1 cm ³	8,9 cm ³
500	3/4"	1"	1"	1"	2,1 cm ³	3,1 cm ³	4,5 cm ³	6,8 cm ³	9,9 cm ³



Standardbefestigung

Tabelle 9: Gewindeanschlüsse / Widerstandsmoment W_x [cm³] für Standardbefestigungen bei der Langmuffenmontage – gültig für **horizontale und vertikale** Leitungen

CL [mm]	Type d_e [mm]								
	40-63	75	90	110	125	160	200	250	315
50	M10	M10	M10	---	---	---	---	---	---
100	M10	M10	M10	M10	M10	M10	---	---	---
150	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M16	M16	---
200	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M16	M16	M16
250	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M16	M16	M16
300	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M16	M16	M16
350	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M16	M16	M16
400	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M16	M16	M16
450	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M16	M16	M16
500	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M16	M16	M16

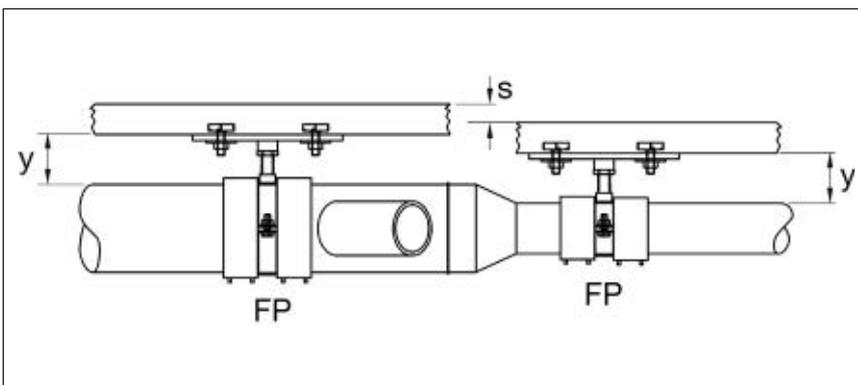
6.9. Verarbeitungsrichtlinien und Befestigungstechnik für PE-HDS Schallschutzrohre

Die Verbindungstechnik beim PE-HDS Schallschutzrohr ist wie beim PE-HD Abflussrohr längskraftschlüssig mittels Stumpfschweißung oder Elektroschweißmuffe auszuführen.

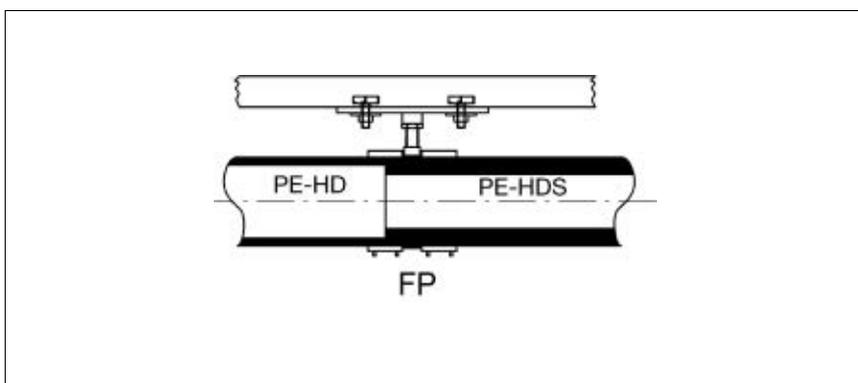
Das PE-HDS Schallschutzrohr wird mit dem Siqua-Befestigungssystem montiert. Bedingt durch die zentrischen Reduktionen, müssen die Montageschienen ausgehend vom größten PE-HDS Durchmesser im Strang, stufig abgehängt werden.

Tabelle 10: Stufenmaße (S) für die Abhängung der Montageschiene in [mm] beim Einsatz von zentrischen Reduktionen beim PE-HDS Schallschutzrohr und beim Übergang auf PE-HD.

Stufenmaß (S) [mm]	PE-HDS 110	PE-HDS 90	PE-HDS 75	PE-HDS 63	PE-HDS 50	PE-HDS 40
PE-HD/HDS 110	0,0	10,0	17,5	23,5	30,0	35,0
PE-HD/HDS 90	---	0,0	7,5	13,5	20,0	25,0
PE-HD/HDS 75	---	---	0,0	6,0	12,5	17,5
PE-HD/HDS 63	---	---	---	0,0	6,5	11,5
PE-HD/HDS 50	---	---	---	---	0,0	5,0
PE-HD/HDS 40	---	---	---	---	---	0,0



Beim PE-HDS Rohrsystem sind alle geraden Rohrabschnitte gleichen Durchmessers am Anfang und am Ende durch einen Festpunkt zu sichern. Dies gilt auch beim Einbau von Abzweigen mit einfachen oder zweifachen Reduktionsstufen.



Der Übergang auf das PE-HD Abflussrohr ist immer mit einem Festpunkt auf der Seite des PE-HDS Schallschutzrohres auszuführen. Dies gilt auch wenn der Rohrdurchmesser gleich bleibt. Als Verbindungstechnik kommt ausschließlich die Elektroschweißmuffe zum Einsatz.

Die Montage auf Beton erfolgt bei den Standardbefestigungen mit dem M10 Gewindestab, die Festpunkte sind mit zölligen Gewinderohren und Grundplatten auszuführen.

Tabelle 11: Gewindeauswahl bei Festpunkten auf Beton, mit dem PE-HDS Schallschutzrohr bis zu einem maximalen Scheitelabstand von $Y = 150$ mm.

Type	d_e	Y_{max} [mm]	Gewinde [Zoll]	Grundplatte [Zoll]
PE-HDS	40	150	1/2"	1/2"
PE-HDS	50	150	1/2"	1/2"
PE-HDS	63	150	3/4"	3/4"
PE-HDS	75	150	3/4"	3/4"
PE-HDS	90	150	1"	1"
PE-HDS	110	150	1"	1"

7. Verarbeitungshinweise PK-NG Rohrsystem – „gestecktes System“

7.1. Transport und Lagerung der PK-NG Rohre

Bei der Verladung von Rohren und Formstücken muss darauf geachtet werden, dass keine Beschädigungen während des Transportes auftreten. Die Rohre sollen – soweit nicht mehr originalverpackt – während des Transportes möglichst in ihrer gesamten Länge aufliegen, damit Durchbiegungen verhindert werden. Die Muffen sind dabei versetzt zum Spitzende anzuordnen. Schlagbeanspruchungen der Rohre und Formstücke, besonders bei Temperaturen im Frostbereich, sind zu vermeiden.

Das Abladen ist mit entsprechender Sorgfalt auszuführen. Rohre nicht abwerfen oder über den Boden schleifen lassen. Des Weiteren ist darauf zu achten, dass Rohre nicht über scharfe Kanten (z. B. Bordwand) gezogen werden. Durch die Lagerung der Rohre dürfen keine bleibenden Verformungen oder Beschädigungen entstehen. Nicht palettierte Rohre sollen nicht höher als 1,5 m gestapelt werden. Durch versetzte Anordnung der Muffen zum Spitzende wird eine annähernd volle Auflage der einzelnen Rohrlagen erreicht. Rohrstapel sind gegen Auseinanderrollen zu sichern. Die Kurzbaulänge von 500 mm sowie Formstücke werden in Kartons verpackt. Karton-verpackte Rohre und Formstücke sind vor Nässe zu schützen.

Die PK-NG Rohre und Formstücke sind für zwei Jahre Freilagerung geeignet. Eine darüberhinausgehende Lagerzeit mit intensiver Sonneneinstrahlung kann zu Verfärbungen der Oberfläche und zur Reduktion der mechanischen Werkstoffeigenschaften führen. Das Dichtungsmaterial ist auf eine Freilagerung von drei Jahren ausgelegt, danach müssen die Dichtungen ausgetauscht werden.

7.2. Herstellung der Verbindungen von PK-NG Rohren und Formteilen

Die Rohre sind rechtwinklig zur Rohrachse abzulängen und können mit folgenden Werkzeugen auf die jeweils erforderliche Baulänge abgeschnitten werden:

- geeignete Rohrabschneider
- Winkelschleifer
- fein gezahnte Säge

Ein herkömmlicher Rohrabschneider für PE-Hartrohre ist zum Ablängen von PK-NG Rohren nicht geeignet.

Die Schnittkanten sind mit einem Rohrentgrater oder einem Messer sauber zu entgraten. Formstücke dürfen nicht gekürzt werden.

Für Verbindungen mit Doppellippen-Dichtungen (bei Überschiebmuffen und Langmuffen) ist eine fachgerechte Anchrägung zwingend erforderlich. Bei Verwendung von Steckmuffenrohren mit werksseitig eingelegten Lippendichtungen ist das Anchrägen des gekürzten Rohres erforderlich, um die Rohrverbindung rasch und sicher herstellen zu können.

Das Anchrägen der Rohrenden erfolgt – bei Nichtanwendung eines Kunststoffrohr-Abschneid- und -Anfasgerätes – mit einem geeigneten Anchräger oder einer Raspel unter einem Winkel von ca. 15° entsprechend nachstehender Tabelle-12:

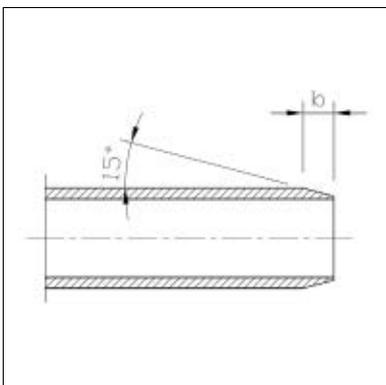
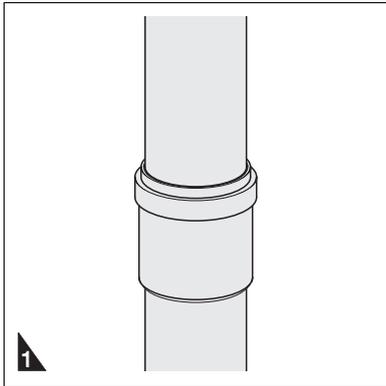


Tabelle 12

DN/d _e	32	40	50	75	90	110	125	160	200	250
b ca. mm	4	4	4	4	5	6	6	6	8	10

Verbinden der Rohre:

- Lage und Unversehrtheit der Lippendichtung in der Muffensicke überprüfen. Falls erforderlich, Lippendichtung reinigen.
- Spitzende des Rohres bzw. Formstückes reinigen
- Spitzende dünn und gleichmäßig mit Gleitmittel bestreichen
- Spitzende unter leichter Drehung bis zum Muffengrund einschieben
- Falls erforderlich, das Rohr an der Muffenkante mit einem Filzstift markieren und Steckverbindung um 10 mm aus der Steckmuffe zurückziehen
- Bei Verwendung einer auszugsicheren Verbindung PK-NG ASV, sind Formstücke 5 mm aus der Steckverbindung zurückzuziehen



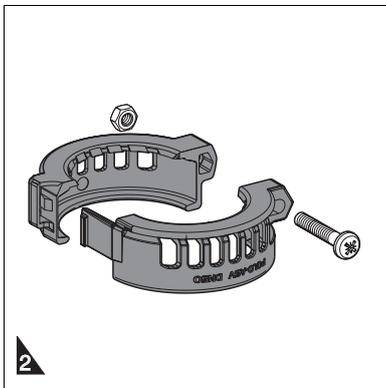
7.3. Verbindungstechnik beim PK-NG Rohrsystem mittels auszugsicherer Verbindung (ASV)

Alle Rohr- und Formstückverbindungen, außer Langmuffen am Muffenende, sind bei Druckströmungsentwässerungs-Systemen mit der auszugsicheren Verbindung PK-NG ASV zu sichern.

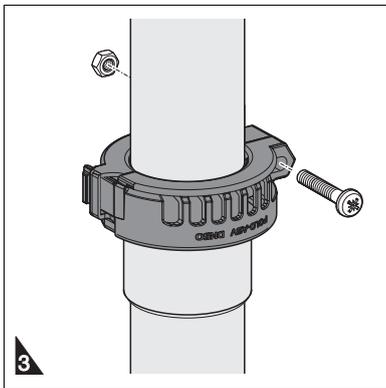
1. Die Steckverbindung PK-NG Rohr oder Formstück zu PK-NG bzw. PE-HD Rohr, Formstück oder PUR-Gully wird hergestellt.

Achtung!

- ▶ Formstückverbindungen DN/d_e 32 - 90 mm, sowie alle Reduktionen sind nach dem vollständigen Einschieben in die Muffe, vor Montage der PK-NG ASV, um 5 mm auseinander zu ziehen.



2. Vor der Montage über der Muffe wird die PK-NG ASV demontiert.



3. PK-NG ASV wird über die Muffenverbindung gestülpt und so zusammengesetzt, dass der Haken in das Halteende einhakt.
4. Anschließend wird auf der gegenüberliegenden Seite die Schraube bis zum Anschlag angezogen. Das maximal zulässige Anzugsmoment beträgt 7 Nm.

5. Die fertig montierte, auszugsichere Verbindung.

Ab der Dimension DN/d_e 90 sind 2 Schrauben gegenüberliegend angeordnet, die beide bis zum Anschlag angezogen werden müssen (Abb. 6). Das maximal zulässige Anzugsmoment beträgt 7 Nm.

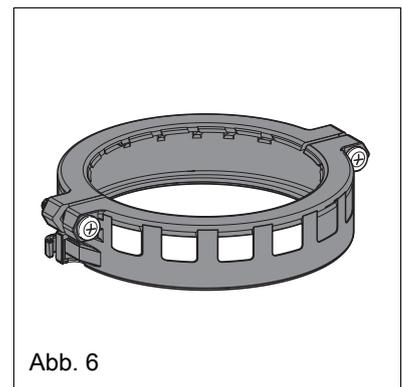
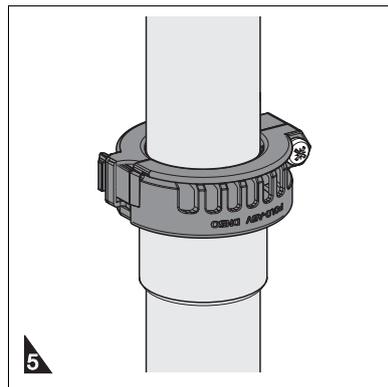
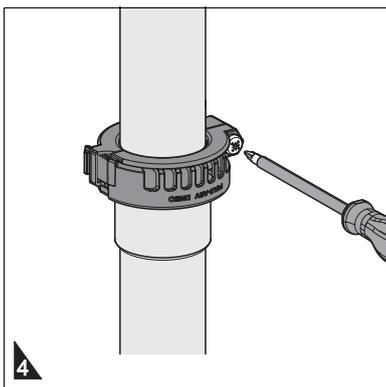
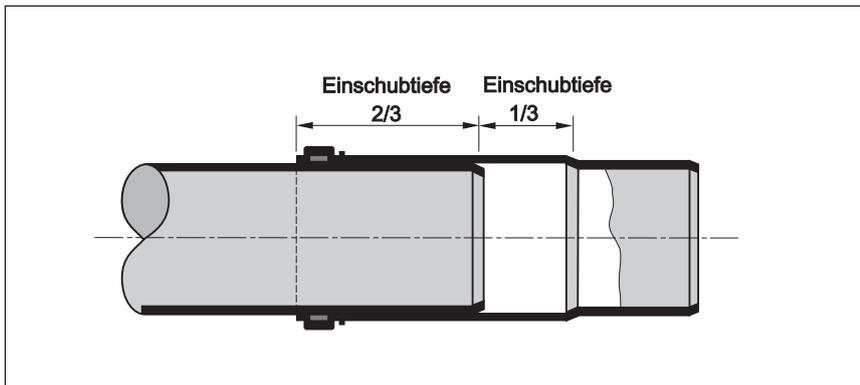


Abb. 6

7.4. Funktionsweise und Verarbeitungsrichtlinie PK-NG Langmuffen

Für Dachentwässerungssysteme gilt im europäischen Klimabereich eine Temperaturdifferenz von max. 50 K (-10 °C bis +40 °C). Die Langmuffe in der Sammelleitung ermöglicht eine kontrollierte Längenausdehnung des Rohrsystems. Die Langmuffe besitzt die dreifache Einschubtiefe einer Rohrmuffe.

Die Einschubtiefe am Spitzende des anzuschließenden Rohres wird mit der doppelten Einschubtiefe der Standardrohrmuffe markiert und bis zu 2/3 in die Langmuffe eingeschoben. Ein sicheres Bewegen in beide Richtungen ist somit gewährleistet. Die Langmuffe ist bis 0,5 bar Überdruck dicht.



Bei einer Rohrlänge von 12 m und einer Temperaturspanne von 50 K beträgt die Längenausdehnung von PK-NG Rohren 30 mm [$\alpha = 0,05 \text{ mm} / (\text{m} \cdot \text{K})$].

8. Befestigungstechnik PK-NG Rohrsystem – „gleitende Montage“

8.1. Siaqua – Befestigungssystem für PK-NG Rohre

Das Siaqua Befestigungssystem kann für die Montage von freiverlegten, horizontalen und vertikalen Dachentwässerungsleitungen, basierend auf einer gleitenden Montagetechnik, verwendet werden. Die Langmuffe in der Sammelleitung ermöglicht hier eine kontrollierte Längenausdehnung des Rohrsystems.

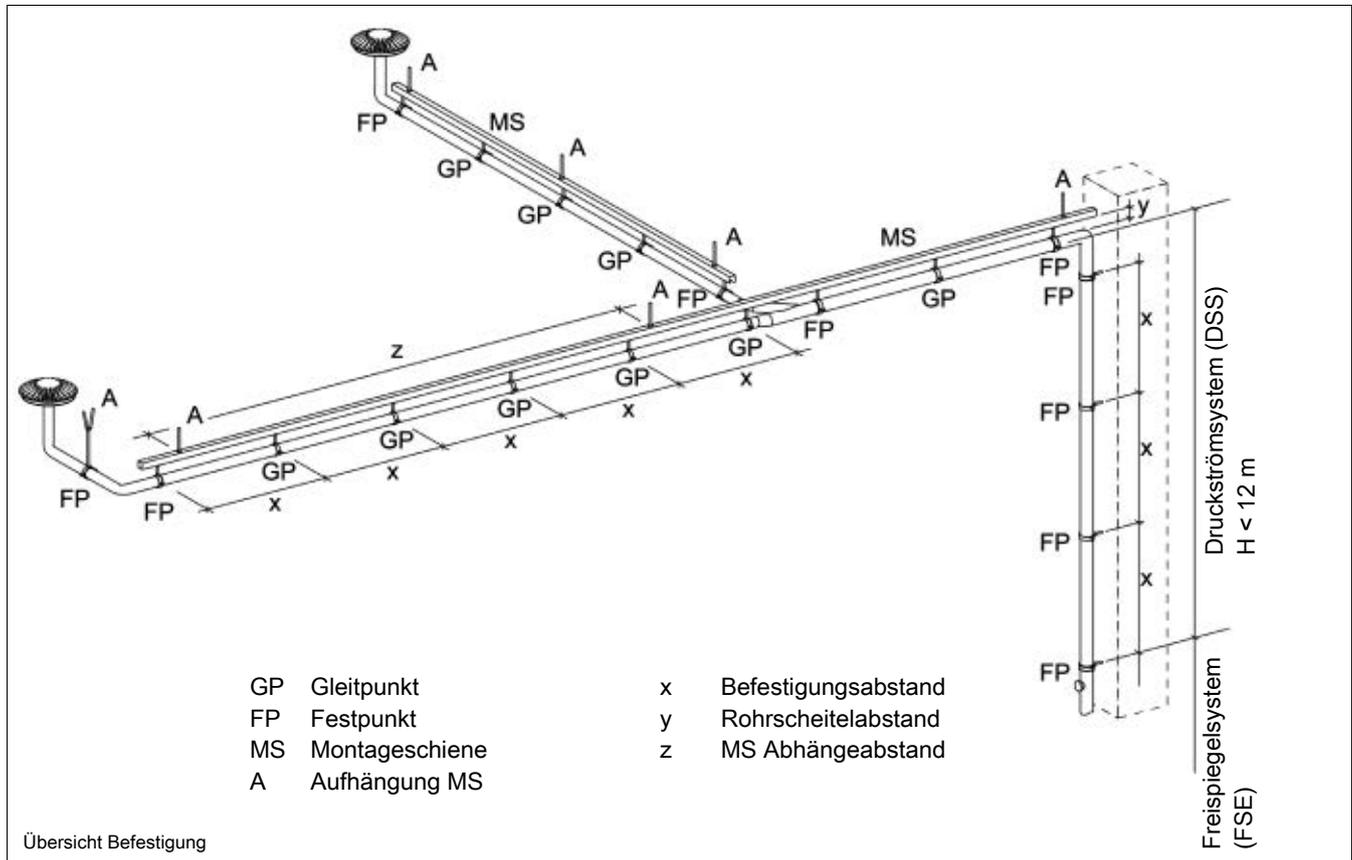
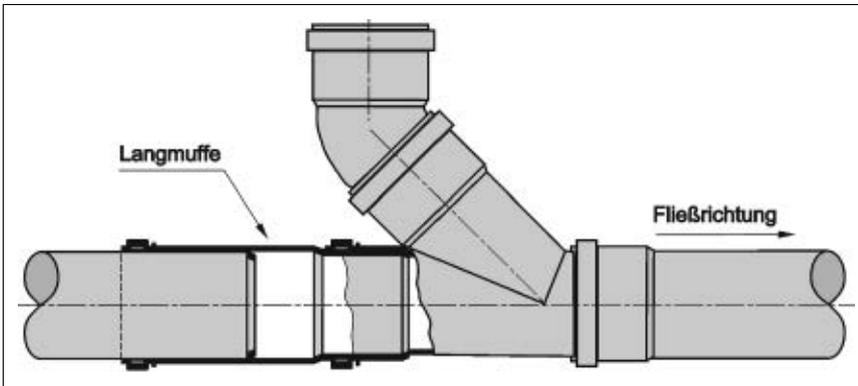


Tabelle 13: Hauptabmessungen bei Siaqua PK-NG Druckströmungsentwässerungs-Systemen und Mindestschienenprofil, in Abhängigkeit von Rohrdurchmesser und Abhängeabstand für das Rohrsystem.

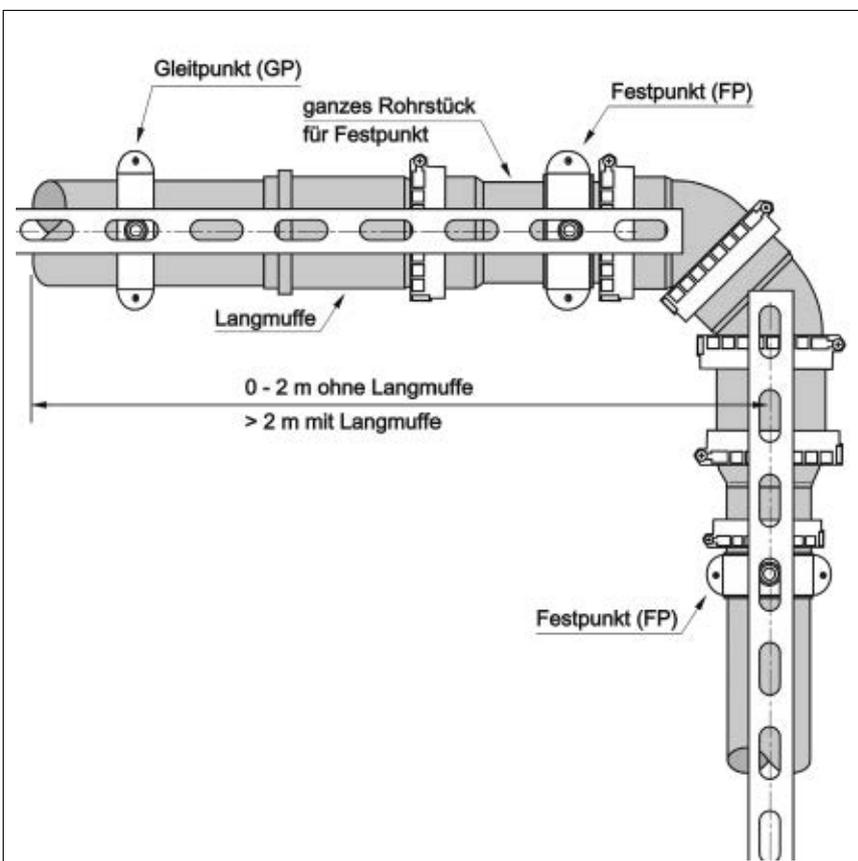
Rohr DN / d _e [mm]	Befestigungs- abstand *) X max. [m]	Rohrscheitel- abstand Y [mm]	Montageschiene MS Profil Min. [mm]	MS Abhänge- abstand Z max. [m]	Abhänge- gewinde min.
40	0,80	50	41/41/2,0	3,0	M10
50					
75					
90					
110					
125					
160	2,50				
200					
250	2,50	2,0			

*) empfohlen für horizontale und vertikale Leitungsabschnitte



Eine Langmuffe ist grundsätzlich vor jedem Abzweig einzubauen. Zusätzlich ist nach max. 12 m gerader Leitungsführung eine Langmuffe zu setzen.

Vor jeder Langmuffe ist ein Gleitpunkt (GP) mit einem Abstand von mindestens 50 mm anzuordnen.



Ist die Stranglänge vor einer Umlenkung > 2m, so ist eine Langmuffe zu platzieren. Hier ist zusätzlich zwischen Langmuffe und Bogen ein kurzes Rohrstück zu setzen, wo der Festpunkt gesetzt werden kann.

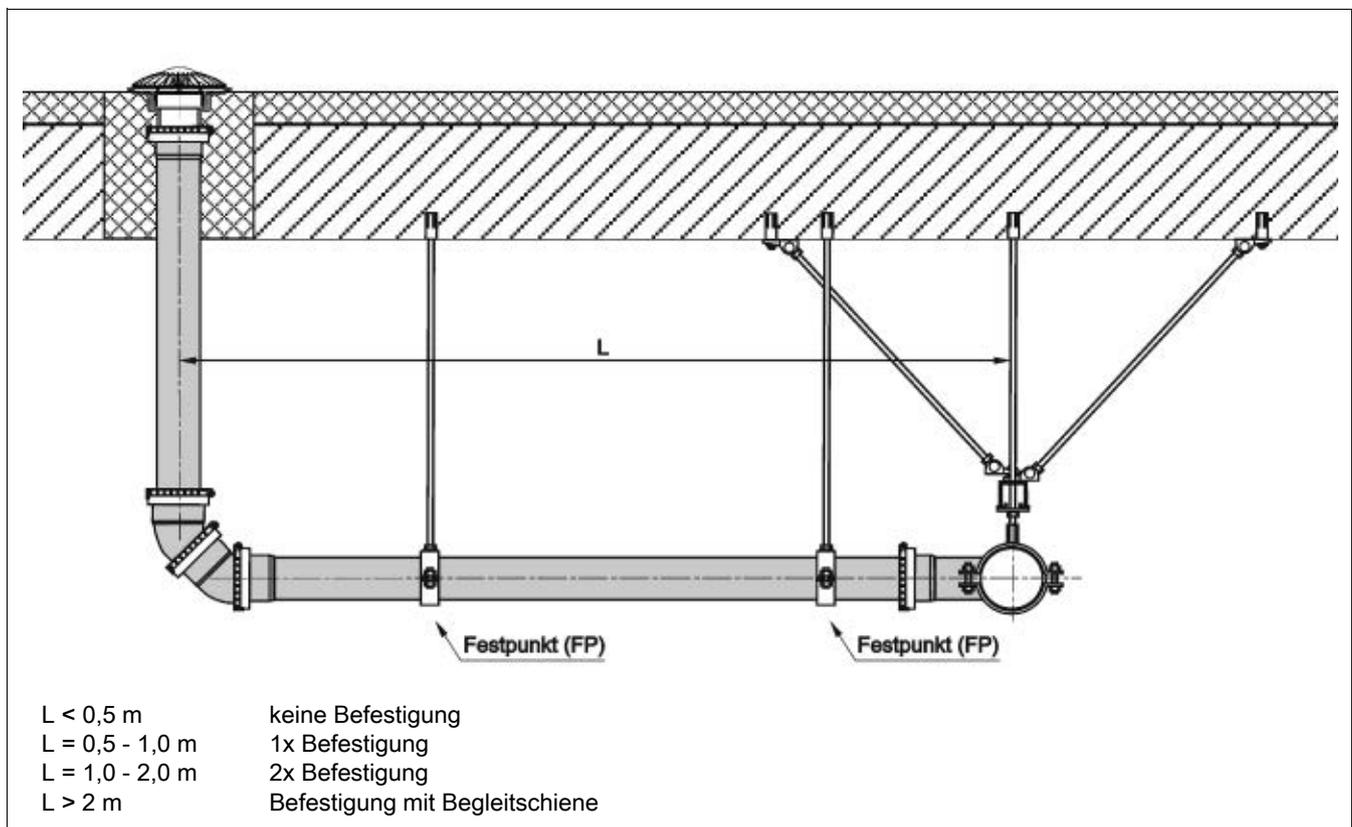
PK-NG Rohre sind generell ab 2 m Leitungslänge mit Montageschiene zu befestigen.

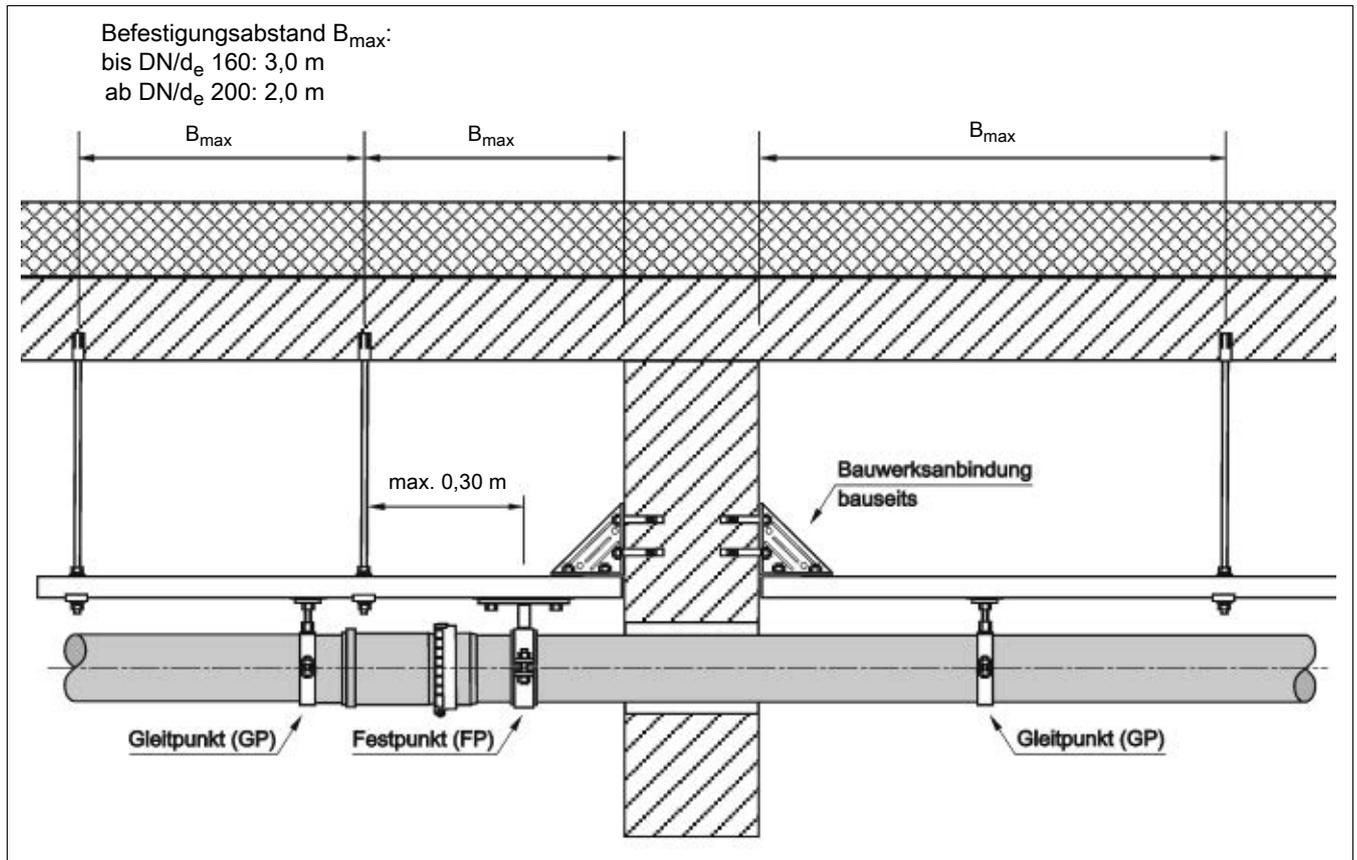
Die Montageschiene ist bei Nennweiten DN/d_e 40 - 160 mm mindestens alle 3 m am Bauwerk abzuhängen, ab DN/d_e 200 mm mindestens alle 2 m. Die Montageschiene ist für den gesamten Durchmesserbereich spätestens alle 24 m fest mit dem Baukörper zu verbinden (z.B. mit Pendelstütze), so dass im Betrieb auftretende dynamische Kräfte in das Bauwerk abgeleitet werden. Die Pendelstützen sind in Längs- und Querrichtung zur Leitung zu setzen. Die Befestigung am Bauwerk ist bauseits nach statischen Erfordernissen festzulegen.

Eine feste Bauwerksanbindung wird auch benötigt, wenn der Verlauf der Montageschiene aufgrund baulicher Gegebenheiten (z.B. Unterzug oder Binder) unterbrochen werden muss.

Ist ein Festpunkt zur Befestigung einer Rohrleitung notwendig, so ist die Anbindung der Montageschiene an das Bauwerk im Abstand von maximal 0,30 m zum Festpunkt zwingend erforderlich.

Bei horizontalen Anschlussleitungen bis zu 2 m Länge kann die Rohrleitung ohne Montageschiene direkt am tragenden Bauteil befestigt werden. Horizontale Anschlussleitungen mit einer Länge von mehr als 2 m benötigen eine mitlaufende Montageschiene mit mindestens zwei Festpunktrohrschellen. Bei Montage der Rohrschellen ist darauf zu achten, dass der maximale horizontale Befestigungsabstand eingehalten wird. Anschlussleitungen kürzer als 0,5 m erfordern keine Schellenbefestigung.

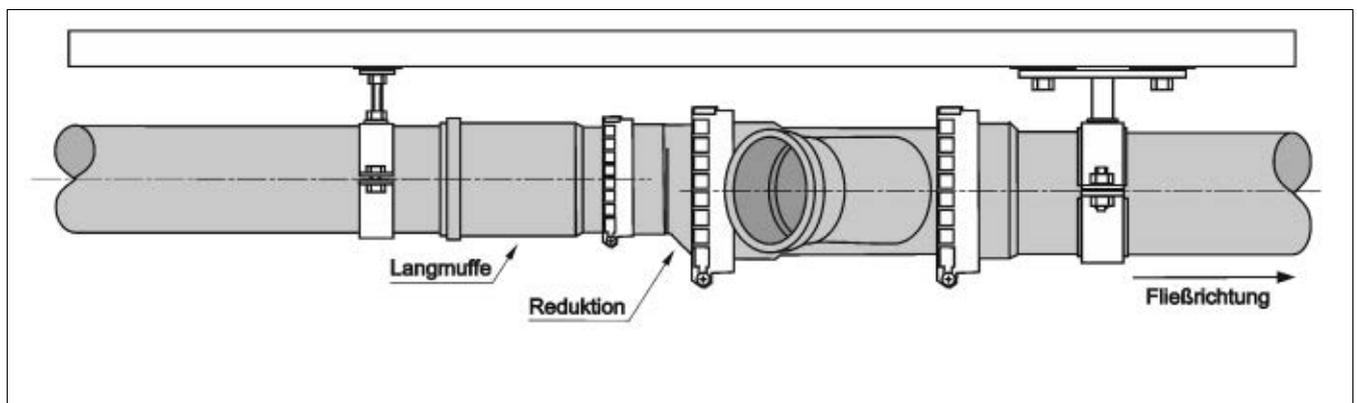




Die horizontale Rohrmontage der Rohrleitung an der Montageschiene erfolgt nach Tabelle 13. Diese Werte dürfen nicht überschritten werden.

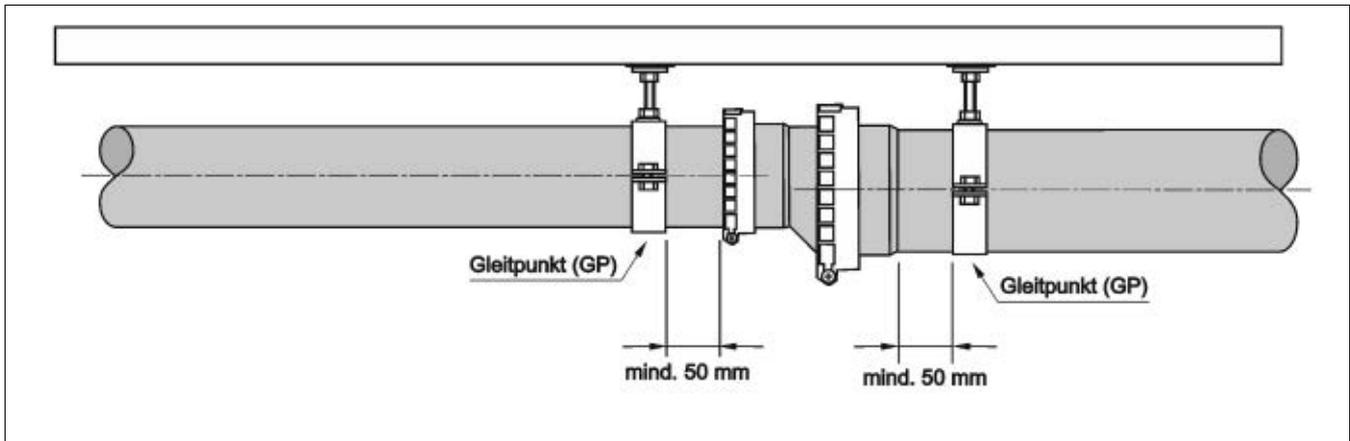
Die Befestigungsabstände für vertikale Leitungsführungen (Falleleitungen), sind gleich der bei horizontaler Leitungsführung und ebenfalls Tabelle 13 zu entnehmen. Bei der vertikalen Rohrmontage kommen ausschließlich Festpunkte zum Einsatz.

Reduktionen beim PK-NG-Rohrsystem sind im Bereich von Abzweigern, zwischen Langmuffe und Abzweiger zu setzen.



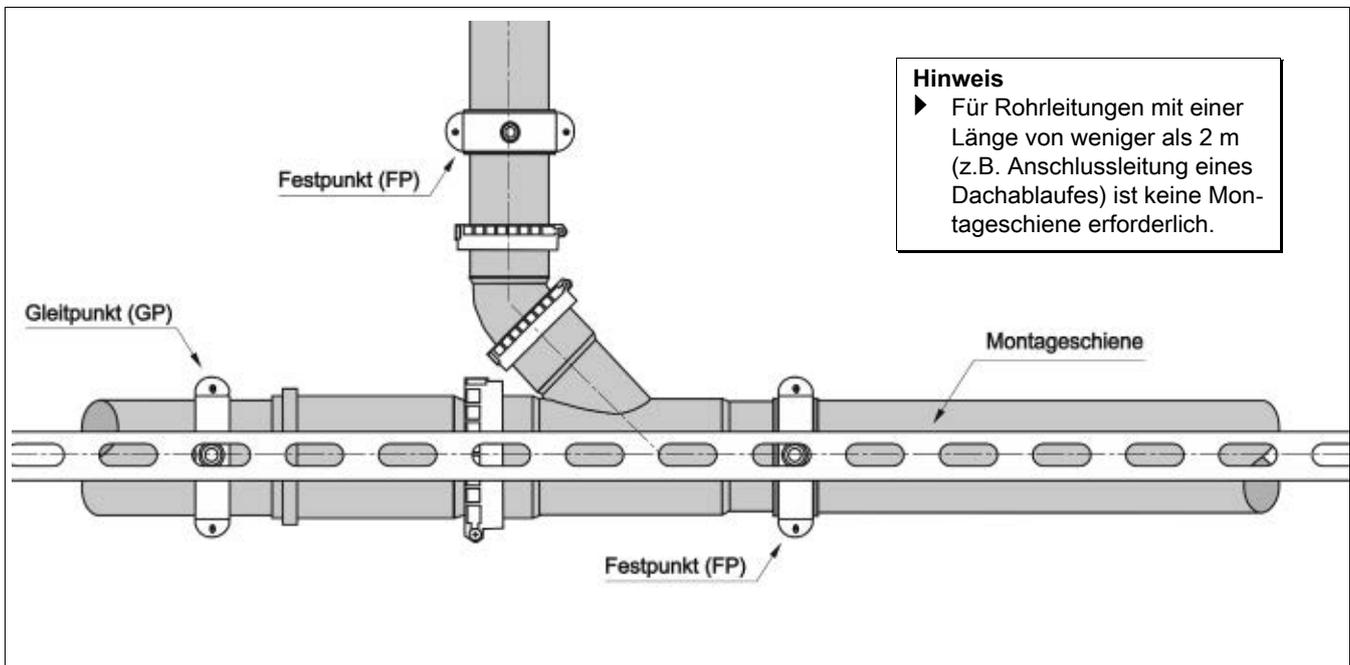
8.2. Gleitpunkte für PK-NG Rohre auf Montageschiene

Die Anbindung erfolgt mit dem Pressix System CC in M10 und M16. Gleitpunkte (GP) sind mit Gleitrohrschellen auszuführen. Gleitpunkte werden zwischen den Festpunkten verlegt und dienen der Rohrführung. Sie verhindern ein seitliches Ausweichen sowie ein Durchhängen der vollgefüllten Rohrleitung. Die Abstände zwischen den Schellen sind unter 8.1. Siaqua - Befestigungssystem für PK-NG Rohre, Tabelle 13 festgelegt. Der Abstand der Gleitrohrschelle zur nächsten Muffe muss mindestens 50 mm betragen.



8.3. Festpunkte für PK-NG Rohre auf Montageschiene

Festpunkte (FP) sind mit Festpunktrohrschellen auszuführen. Festpunkte sind mindestens alle 12 m Rohrleitungslänge vorzusehen, ebenso vor und nach Richtungsänderungen und nach jedem Abzweig. Bei gerader Leitungsführung ist in Fließrichtung nach jeder Langmuffe grundsätzlich ein Festpunkt zu setzen.



8.4. Gleitpunkte für PK-NG Rohre auf Beton

Siehe hierzu Punkt 8.2 Gleitpunkte für PK-NG Rohre auf Montageschiene.

Anstelle der Gewindeplatte für die Montageschiene, wird hier die Rohrschelle direkt mit Schlag- bzw. Bolzenanker an der Wand / der Decke befestigt.

8.5. Festpunkte für PK-NG Rohre auf Beton

Siehe hierzu Punkt 8.3 Festpunkte für PK-NG Rohre auf Montageschiene.

Die Befestigung der speziell für Siqua entwickelten Grundplatten erfolgt hier anstelle an der Montageschiene, direkt an der Wand bzw. der Decke mittels Bolzenanker.

8.6. Klassische Anwendungen (FSE - teilgefülltes Rohrsystem) für PK-NG Rohre

Wird beispielsweise das PK-NG Rohrsystem, wie in der Sanitärtechnik üblich, als Freispiegelsystem (FSE) genutzt (auszugssichere Verbindung PK-NG ASV entfällt), sind die Leitungen im Gefälle zu verlegen. Bei Verwendung einer Montageschiene, wird diese im benötigten Gefälle abgehängt. Der Befestigungsabstand zwischen Rohrscheitel und Schiene ist durch die standardisierten Befestigungselemente mit 50 mm fixiert. Wird die Leitung jedoch ohne Schiene verlegt, sind die Gefälle über die einzelnen Abhängehöhen der Rohrleitung einzustellen.

Hier ergeben sich aufgrund der Schiebewiderstände in den Langmuffen, unterschiedliche Dimensionen der Gewindeanschlüsse für Festpunkte (FP) als auch für Gleitpunkte (GP). Die benötigten Dimensionen der Anschlüsse können den nachfolgenden Tabellen 14 und 15 entnommen werden.

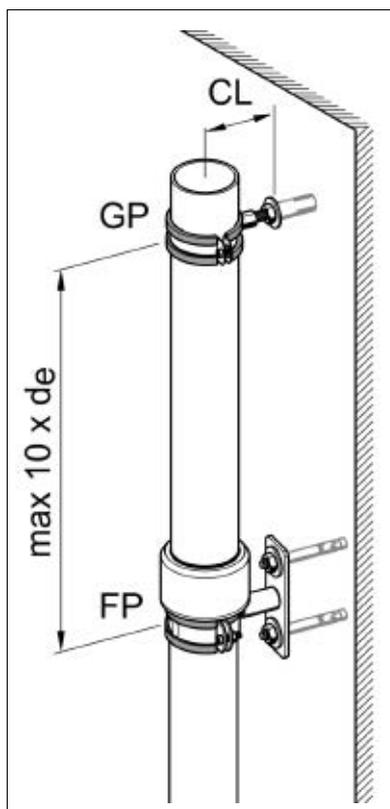
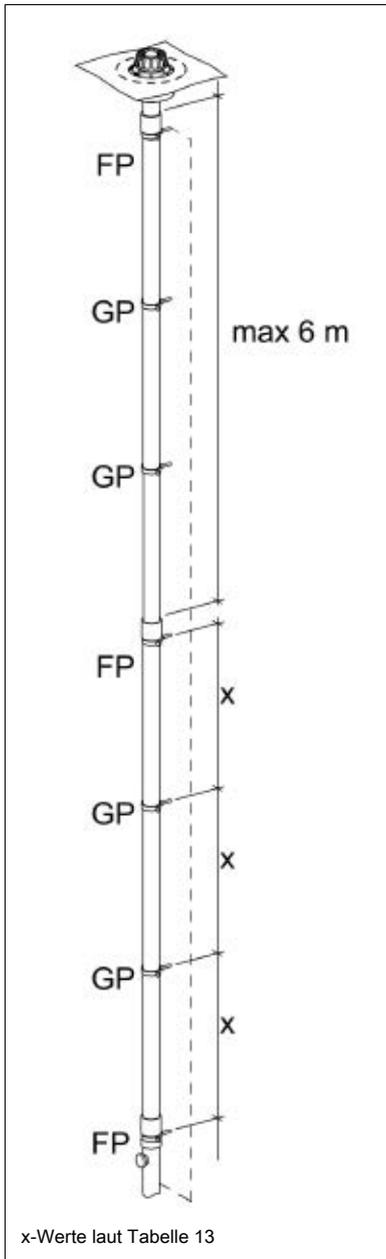


Tabelle 14: Gewindeanschluss / Widerstandsmoment W_x [cm³] für Festpunkte (FP) für **horizontale und vertikale** Leitungsführung

CL [mm]	Type d_e [mm]									
	40	50	75	90	110	125	160	200	250	
50	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	---	---	---	---	---	
100	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	---	---	
150	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	1"	1"	2,3 cm ³	
200	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	2,0 cm ³	3,0 cm ³	
250	1/2"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	2,5 cm ³	3,7 cm ³	
300	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	1,9 cm ³	2,9 cm ³	4,5 cm ³	
350	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	2,2 cm ³	3,4 cm ³	5,2 cm ³	
400	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1,7 cm ³	2,5 cm ³	3,9 cm ³	6,0 cm ³	
450	3/4"	3/4"	1"	1"	1"	1,9 cm ³	2,8 cm ³	4,4 cm ³	6,7 cm ³	
500	3/4"	3/4"	1"	1"	1"	2,1 cm ³	3,1 cm ³	4,9 cm ³	7,4 cm ³	



Standardbefestigung

Tabelle 15: Gewindeanschlüsse / Widerstandsmoment W_x [cm^3] für Gleitpunkte (GP) für **horizontale und vertikale** Leitungen

CL [mm]	Type d_e [mm]							
	40-50	75	90	110	125	160	200	250
50	M10	M10	M10	---	---	---	---	---
100	M10	M10	M10	M10	M10	M10	---	---
150	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M16	M16
200	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M16	M16
250	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M16	M16
300	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M16	M16
350	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M16	M16
400	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M16	M16
450	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M16	M16
500	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M16	M16



Management Service

ZERTIFIKAT

Die Zertifizierungsstelle
der TÜV SÜD Management Service GmbH
bescheinigt, dass das Unternehmen

Sikla Austria Ges.m.b.H.
Kornstraße 4
4614 Marchtrenk
Österreich

für den Geltungsbereich

**Herstellung und Vertrieb von
Befestigungs- und Unterstützungssystemen für
gebäudetechnische Anlagen und Dachentwässerung,
den Industrieanlagenbau und den allgemeinen Stahlbau**

ein Qualitätsmanagementsystem
eingeführt hat und anwendet.

Durch ein Audit, Bericht-Nr. **70019146**,
wurde der Nachweis erbracht, dass die Forderungen der

ISO 9001:2015

erfüllt sind.

Dieses Zertifikat ist gültig in Verbindung
mit dem Hauptzertifikat vom **13.07.2018** bis **12.07.2021**.

Zertifikat-Registrier-Nr.: **12 100 3158/02 TMS**.

Product Compliance Management
München, 03.07.2018



ZERTIFIKAT



CERTIFICADO



СЕРТИФИКАТ



認證證書



CERTIFICATE



ZERTIFIKAT

10/01/2018

- 1. Allgemeines:** Nachstehende Bedingungen sind allein maßgebend für den gesamten Geschäftsverkehr, und zwar auch dann, wenn der Besteller andere Bedingungen vorgeschrieben hat. Sie gelten als vom Kunden angenommen, wenn ihnen nicht sofort bei Auftragserteilung widersprochen wird. Telefonische oder mündliche Ergänzungen bzw. Änderungen bedürfen zu ihrer Wirksamkeit ebenfalls unserer schriftlichen Bestätigung. Alle früheren Verkaufsbedingungen werden hiermit ungültig.
- 2. Unsere Angebote** sind, wenn nicht anders vereinbart, freibleibend. An den in unseren Katalogen und Prospekten enthaltenen Abbildungen und Zeichnungen sowie an Mustern oder anderen Unterlagen behalten wir uns das Eigentums- und Urheberrecht vor. Sie dürfen ohne unsere Genehmigung Dritten nicht zugänglich gemacht werden und sind auf Anforderung sofort zurückzugeben. **Maße - Technische Angaben:** Alle angegebenen Maße und alle technischen Angaben sind Cirkawerte. Eine Gewähr für ihre Einhaltung wird nicht übernommen. Änderungen bleiben vorbehalten.
- 3. Die Preise** verstehen sich in Euro ab Werk bzw. ab Niederlassung, ausschließlich Verpackung, zuzüglich Mehrwertsteuer. Es werden die am Tag der Lieferung gültigen Preise berechnet. Preisänderungen bleiben vorbehalten.
- 4. Lieferung:** Angegebene Lieferzeiten beginnen mit dem Datum der Auftragsbestätigung und sind unverbindlich. Schadenersatzansprüche infolge verzögerter Liefertermine, hervorgerufen durch Betriebsstörungen, unvorhergesehene Schwierigkeiten bei Rohstoff- und Betriebsmittelbeschaffungen bzw. durch Fälle höherer Gewalt, können nicht anerkannt werden. Ein Rücktritt von der Lieferung ist ausgeschlossen. Teillieferungen sind auf Kosten des Bestellers zulässig. Bei Baustellenschildern und Selbstklebefolien ist eine Überlieferung der bestellten Stückzahl bis zu 10 % möglich. Da es sich um Sonderanfertigungen handelt, muss die Überlieferung abgenommen und bezahlt werden.
- 5. Bestellungen auf Abruf** müssen, sofern dies in der schriftlichen Bestätigung nicht anders vereinbart wurde, spätestens innerhalb von vier Monaten nach Abschluss des Auftrags abgenommen werden, ohne dass es unsererseits einer Abnahmeaufforderung oder einer Inverzugsetzung bedarf. Sofern diese Frist verstrichen ist, sind wir jederzeit berechtigt, die Ware in Rechnung zu stellen oder den Auftrag zu streichen.
- 6. Versand** erfolgt stets auf Rechnung und Gefahr des Bestellers. Bei Nichtangabe einer Versandvorschrift wird der günstigst erscheinende Transportweg gewählt, ohne eine Verantwortlichkeit für billigste Verfrachtung oder gute Ankunft der Ware. Abweichend hiervon erfolgt der Versand bei mindestens € 145,00 Nettoauftragswert frei Empfangsstation.
- 7. Verpackung** wird zum Selbstkostenpreis berechnet. Alle verwendeten Verpackungsmittel wie Kartons, Einwegkisten aus Sperrholz sowie übliche Holzkisten werden nicht zurückgenommen.
- 8. Zahlung:** Unsere Rechnungen sind zahlbar innerhalb 30 Tagen nach Rechnungsdatum netto (nicht nach Rechnungs- oder Wareneingang). Bei Bezahlung innerhalb 10 Tagen nach Rechnungsdatum gewähren wir 3 % Skonto vom Rechnungsendbetrag unter der Voraussetzung, dass alle fälligen Rechnungen beglichen sind. Die Zahlungsfrist ist gewahrt, wenn der Überweisungs- oder Scheckbetrag innerhalb der Frist einem unserer Konten gutgeschrieben ist. Wechsel werden als Zahlungsmittel nicht angenommen. Im Auslandsüberweisungsverkehr gehen die inländischen Bankspesen zu unseren Lasten und die ausländischen Bankspesen zu Lasten des Zahlungspflichtigen. Mehrkontoabzüge bzw. Skontoabzüge über Termin sowie Kürzungen von Versand- und Verpackungskosten können nicht anerkannt werden. Bei Zielüberschreitungen werden die üblichen Bankzinsen berechnet. Werden fällige Rechnungen trotz Zahlungserinnerungen nicht beglichen, sind sämtliche noch offenen Rechnungen sofort fällig. Außerdem müssen wir uns einen ganzen oder teilweisen Abzug der Mengenrabatte vorbehalten. Käufer, die uns nicht bekannt sind, können vorerst nur gegen bar, Nachnahme oder Vorkasse abzüglich 3 % Skonto beliefert werden. Es gilt als vereinbart, dass bei Zahlungsverzug die außergerichtlichen Inkassospesen und die Mahnkosten des Anwalts vom Besteller zu tragen sind.
- 9. Vorstehende Liefer- und Zahlungsbedingungen** gelten im Falle einer Auftragserteilung durch Sie als einvernehmlich vereinbart, auch wenn Ihre Bestellbedingungen anders lauten. Sie können nur teilweise oder ganz durch schriftliche, einvernehmliche Vereinbarung außerkraftgesetzt werden.
- 10. Eigentumsvorbehalt:** Die gelieferten Waren bleiben bis zur vollständigen Bezahlung bzw. Einlösung der in Zahlung gegebenen Schecks unser Eigentum, auch bei Weiterverkauf, Verpfändung oder Sicherungsübertragung wird nicht gestattet. Der Käufer hat uns von bevorstehender oder vom Vollzug einer Verpfändung bzw. jeder Schmälerung unserer Rechte durch Dritte unverzüglich in Kenntnis zu setzen. Nach der Konkursordnung haben wir wegen unserer Ansprüche Rechte auf Aussonderung bzw. Abtretung des Rechtes auf Gegenleistung. Im Falle des Zugriffs Dritter, auf die von uns unter Eigentumsvorbehalt gelieferten Waren hat uns der Besteller unverzüglich Mitteilung zu machen. Etwaige Kosten einer notwendigen

Intervention gegen Zugriff Dritter gehen zu Lasten des Bestellers.

11. Beanstandungen hinsichtlich Beschaffenheit der Sendung sind spätestens innerhalb von 5 Tagen nach Eintreffen der Ware schriftlich anzuzeigen. Andernfalls gilt die Lieferung als angenommen. Unsere Verpflichtung beschränkt sich auf Nachlieferung oder Gutschrift der Ware. Für von uns gelieferte fremde Erzeugnisse haften wir grundsätzlich nur in dem Umfang, in dem unsere Vorlieferanten die Gewähr für ihre Fabrikation uns gegenüber übernehmen und erfüllen. Eventuelle Rücksendungen ohne vorherige Rücksprache mit dem Verkäufer sind unzulässig. Handelt es sich hierbei um Teillieferungen, so können vorliegende Bestellungen aus diesem Anlass nicht annulliert werden. Im Allgemeinen ist bei Mängelrügen der § 377 HGB maßgebend.

12. Garantie- bzw. Gewährleistungsfrist: Diese beträgt grundsätzlich 24 Monate ab Kaufdatum für einwandfreie Materialbeschaffenheit, Ausführung und Funktion unter den Bedingungen, dass erstens die Waren vor der Verarbeitung oder Verwendung keinen schädlichen Einflüssen ausgesetzt wurden und zweitens eine dem Stand der Technik entsprechende Montage bzw. Verarbeitung durchgeführt wurde.

13. Warenrückgabe: Grundsätzlich wird eine fest verkaufte und ordnungsgemäß gelieferte Ware nicht zurückgenommen. Ausnahmen können nur in besonderen Fällen gegen vorausgegangene Absprache gemacht werden. Wenn wir uns aus Gründen der Kulanz zu einer Warenrücknahme bereit erklärt haben, werden dem Besteller 10 % Kosten für Wiedereinlagerung vom Gutschriftsbetrag in Abzug gebracht. Die Rücklieferung hat kostenfrei zu erfolgen. Die Ware muss gut verpackt werden. Nacharbeiten, welche durch mangelhafte Verpackung oder andere Einflüsse erforderlich werden, kommen zum Selbstkostenpreis in Anrechnung. Für Sonderausführungen, welche anderweitig nicht weiterverkauft werden können, ist eine Rücknahme ausgeschlossen.

14. Erfüllungsort für alle Geschäfte sowie alle sonstigen aus dem Geschäft bestehenden Rechte und Pflichten ist für beide Teile Wels, bzw. für Lieferungen und Zahlung Marchtrenk. Gerichtsstand ist für beide Teile Wels.

