

## INHALTSVERZEICHNIS

Seite

<b>0</b>	<b>ALLGEMEINES / ZWECK</b> .....	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>PROJEKTIERUNG</b> .....	<b>2</b>
1.1	Projektauftrag / Projektabgabe.....	2
1.2	Rohrmaterial, Rohrverbindung.....	3
1.3	Rohrkaliber.....	3
1.4	Verlegetiefe, Bettung, Warnband.....	4
1.5	Absperrorgane.....	4
1.6	Hydranten.....	6
1.7	Hausanschlüsse.....	7
1.8	Knotenpunkte, Entlüftungen.....	7
1.9	Ausführungsplan / WIS-Daten.....	8
<b>2</b>	<b>AUSFÜHRUNG</b> .....	<b>8</b>
2.1	Allgemeines.....	8
2.2	Produkte und Fabrikate.....	8
2.3	Kontrolle, Einmasse.....	8
2.4	Druckprüfung.....	9
2.5	Anschluss an bestehendes Netz, Ausser- und Inbetriebnahme, Reparatur, Desinfektion.....	9
2.6	Provisorien.....	10
2.7	Hydranten.....	10
<b>3</b>	<b>AUSSCHREIBUNG / ABRECHNUNG</b> .....	<b>11</b>

### Anhang:

- Anhang 1 Knotenpunkte mit einem bzw. zwei und drei Absperrorganen
- Anhang 2 Knotenpunkte vier Absperrorganen bzw. mit Flansch-Absperrklappen
- Anhang 3 Detail Be- und Entlüftungsventil (Erdeinbau)

Dateiname	Bearbeitet	Datum	Version	Seite
Weisungen öffentliche Leitungen Projektierung 2015	Leu / geo	08.07.2015	24	1/12

## 0 Allgemeines / Zweck

Im Dezember 1990 hat die Wasserversorgung Liechtensteiner Unterland e. G. (WLU) beschlossen, Wasserleitungen inskünftig in Kunststoff auszuführen. Zudem sind die Rohrbauarbeiten öffentlich auszuschreiben.

Rohrbauarbeiten müssen durch **konzessionierte Rohrbauunternehmer** ausgeführt werden. Ausnahmsweise können diese auch durch die WLU erstellt werden. PE-Schweissungen dürfen nur durch Personen ausgeführt werden, welche ein gültiges Schweissprüfungs-Zertifikat vorweisen können. Damit die geforderte Qualität der Hausanschlüsse erlangt werden kann, dürfen Rohrbauarbeiten gemäss Beschluss der WLU vom 8. Mai 2001 nur durch von der WLU zugelassene Unternehmen (konzessionierte) ausgeführt werden. Andere Unternehmen sind nicht zulässig. Rohrbauarbeiten werden vom Ingenieur ausgeschrieben.

Nachstehend aufgeführte Unternehmen werden von der WLU zugelassen:

- Batliner Thomas Anstalt, Wirtschaftspark 46, 9492 Eschen 375 89 00  
info@bta.li
- G. + H. Marxer AG, Sägastrasse 36, 9485 Nendeln 373 40 53 / +41 78 741 07 08  
info@g-h-marxer.li
- Gerner Haustechnik Anstalt, Unterdorfstr. 7, 9491 Ruggell +41 78 631 69 00  
info@gerner-haustechnik.li
- KWP Anstalt, Kurt Wichser, Im Bühl 93, 9498 Planken 373 39 60 / 777 39 60  
kwp@kwp.li
- Ospelt Haustechnik AG, Wuhrstrasse 7, 9490 Vaduz 237 08 08  
info@ospelthaustechnik.li
- Peter Nägele Anstalt, Bahngasse 46, 9485 Nendeln 373 18 14 / +41 79 438 84 32  
peter-naegele@adon.li

Zwecks einer anzustrebenden einheitlichen Handhabung in allen Gemeinden, bezüglich Projektierung und Ausschreibung von Wasserleitungen wurden die vorliegenden Weisungen erarbeitet. Sie werden ständig den technischen Entwicklungen angepasst.

Diese Weisungen sind für Projekte von Verteil- und Versorgungsleitungen gedacht und sind gültig bis zum Erscheinen einer neuen Version. Die aktuelle Version kann auf der Website unter [www.wlu.li](http://www.wlu.li) heruntergeladen werden.

## 1 Projektierung

### 1.1 Projektauftrag / Projektabgabe

Projektaufträge werden ausschliesslich durch die WLU vergeben, wobei vor und während der Projektierungsphase der Brunnenmeister unaufgefordert beizuziehen ist. Beim Ersatz von bestehenden Versorgungsleitungen ist, in der Regel vom Ingenieurbüro, mit den betroffenen Kunden abzuklären, ob ihr Hausanschluss ebenfalls erneuert werden soll. Zu diesem Zwecke hat die WLU ein entsprechendes Formular, unter der Dokumentennummer 1.11.06.33, in ihrem QS-System integriert. Kunden, welche ihren Hausanschluss nicht erneuern lassen wollen, sind der WLU frühzeitig zu melden.

Dateiname	Bearbeitet	Datum	Version	Seite
Weisungen öffentliche Leitungen Projektierung 2015	Leu / geo	08.07.2015	24	2/12



Die entsprechenden Projektpläne sowie Rohrbau-Ausschreibungen sind dem Brunnenmeister vor der Ausschreibung unaufgefordert vorzulegen. Neuerungen in den Weisungen sind unverzüglich in laufende sowie auch bestehende Projekte aufzunehmen (bestehende Projekte anpassen!).

Nach erfolgter Einsichtnahme durch den Brunnenmeister ist der WLU eine komplette Projektmappe, zu Händen des Brunnenmeisters abzugeben. Änderungen sind ebenfalls mit dem Brunnenmeister zu besprechen und zu dokumentieren.

## 1.2 Rohrmaterial, Rohrverbindung

Neuanlagen sind grundsätzlich in Polyethylen der Serie 5, Nenndruck PN 16 bar, vorzusehen. Dies gilt auch für kurze Teilstücke (ausgenommen, wenn nur eine Armatur eingebaut wird), die innerhalb bestehender Gussleitungen erneuert oder umgelegt werden müssen. Dabei sind Rohre und Formstücke zu wählen, die aus Polyethylen der **Werkstoffklasse PE MRS 100** hergestellt sind. Als Rohrverbindungen sind wo möglich Heizelement-Stumpfschweissungen (Spiegelschweissungen) und ansonsten Elektroschweissmuffen vorzusehen. Für Hausanschlussleitungen bis und mit de 63 sind ausschliesslich Elektroschweissmuffen einzusetzen.

In speziellen Fällen (Rohreinzug im grabenlosen Verfahren oder in bestehende Leitungen, bzw. höhere Drücke als PN 16) sind Rohre mit Schutzmantel oder Schutzschicht bzw. Rohre der Serie 3.2, Nenndruck PN 25 einzusetzen (vgl. Musterdevi Pos. 415.240 bzw. Pos.419).

Das Rohr-Fabrikat ist freigestellt, wobei jedoch die Werkstoffklasse **PE MRS 100** garantiert sein muss.

Es sind ausschliesslich Rohre mit den für Wasserleitungen üblichen blauen Längsstreifen oder ganzflächig blau zugelassen. Zweckentfremdetes Verwenden dieser Rohre mit blauen Längsstreifen ist ausdrücklich untersagt.

Bei bestehenden Leitungen in Stahl oder Guss, welche durch Kunststoffleitungen ersetzt werden, sind in der Projektierungsphase unbedingt die **Liechtensteinischen Kraftwerke zu verständigen (elektrische Erdung)**. Ein entsprechendes Meldeformular wird von den LKW zur Verfügung gestellt (siehe [www.lkw.li](http://www.lkw.li) / Formulare / Netzprovider Strom / Meldeformular „Auswechseln von metallischen Leitungen“).

## 1.3 Rohrkaliber

Die Rohrkaliber sind dem Generellen Projekt der WLU zu entnehmen. Die darin angegebenen Nennweiten DN sind die Innendurchmesser, und ihre Abstufung entspricht in der Regel den herkömmlichen Gussrohren.

Kunststoffrohre werden in den entsprechenden Katalogen bzw. den NPK-Normpositionen mit dem Aussendurchmesser (de bzw. d) gekennzeichnet. Es ist daher darauf zu achten, dass der geforderte Innendurchmesser gemäss GWP annähernd erreicht wird. Dazu sind bei vorgegebenen Nennweiten DN folgende Aussendurchmesser de bei PE-Rohren der Serie 5 (Nenndruck PN 16) notwendig:

Dateiname	Bearbeitet	Datum	Version	Seite
Weisungen öffentliche Leitungen Projektierung 2015	Leu / geo	08.07.2015	24	3/12

DN	40	de	=	50 mm	(innen ø	40.8 mm)
DN	50	de	=	63 mm	(innen ø	51.4 mm)
DN	60	de	=	75 mm	(innen ø	61.4 mm)
DN	70	de	=	90 mm	(innen ø	73.6 mm)
DN	90	de	=	110 mm	(innen ø	90.0 mm)
DN	100	de	=	125 mm	(innen ø	102.2 mm)
DN	125	de	=	160 mm	(innen ø	130.8 mm)
DN	150	de	=	180 mm	(innen ø	147.2 mm)
DN	200	de	=	250 mm	(innen ø	204.6 mm)
DN	250	de	=	315 mm	(innen ø	257.8 mm)
DN	300	de	=	355 mm	(innen ø	290.4 mm)

#### 1.4 Verlegetiefe, Bettung, Warnband

Um der empfohlenen Überdeckung gemäss SIA 205 von 1.20 - 1.50 m gerecht zu werden, ist für die Rohrkaliber bis de 180 mm eine einheitliche Sohlentiefe von 1.50 m (Grabentiefe 1.60 m) anzustreben. Für grössere Rohrkaliber ist die Sohlentiefe auf 1.60 m (Grabentiefe 1.70 m) zu vergrössern. Bei parallel zu Gasleitungen verlegten Wasserleitungen ist ein seitlicher lichter Abstand von min. 40 cm und eine Sohlendifferenz von min. 20 cm unbedingt einzuhalten. Bei Leitungen ab der Grösse de 125 mm ist nach Möglichkeit auf 90°-Bögen zu verzichten.

Die Bettung von Kunststoffrohren hat grundsätzlich in Sand zu erfolgen. Dabei ist auf eine Unterbettung von min. 10 cm und eine Rohrüberdeckung von min. 20 cm zu achten. Das 10 cm starke Sandbett ist unbedingt **vor** der Rohrverlegung ganz- und ebenflächig einzubringen. **Es dürfen keine Rohre ohne Sandbett verlegt werden.**

Bei exponierten Leitungskreuzungen (mehrere kreuzende Leitungen an einer Stelle) ist die Wasserleitung ausziehbar in ein Schutzrohr (z.B. Janoflex) zu verlegen.

Bei Schutzrohren ab 2.0 m Länge (z. B. auch bei Durchstoss-Mantelrohren) ist bei beiden Rohrenden der Hohlraum zwischen Schutzrohr und Wasserleitung ca. 5 cm tief auszuschäumen, um das Eindringen von Sand zu verhindern. Zusätzlich muss bei starren Schutzrohren (z.B. Guss) bei beiden Rohrenden ein weiteres kurzes (ca. 50 cm lang), geschlitztes Kunststoffrohr, zwischen Schutz- und Mediumrohr eingeschoben werden.

Bei sämtlichen Leitungen muss ein blaues Trasse-Warnband ca. 50 cm über der Leitung eingelegt werden. Das Trasse-Warnband muss bei der WLU-Betriebswarte Bendern bezogen werden. Entsprechend ist im Baumeister-Devi das Verlegen ohne Lieferung auszusprechen.

#### 1.5 Absperrorgane

Bis und mit einer Nennweite DN von 150 mm (de 180) werden ab 2011 ausschliesslich Absperrorgane aus Kunststoff PE 100, PN 16 (System FRIALOC) mit PE-Anschluss-Stutzen eingesetzt. Bei grösseren Nennweiten (DN 200 bis 300) werden Klappen aus Guss mit Epoxid-Beschichtung und Flanschen **PN 16** (System SISTAG) eingesetzt. Für Hausanschlüsse sind ab 2011 Druckanbohrventile (FRIALEN DAV) mit Abgang de 63 einzusetzen. Wo dies nicht möglich ist (Abgänge ab Hydranten) ist bis auf Weiteres der Kunststoff-Schieber HAWLE Nr. 2670 einzusetzen.

Dateiname	Bearbeitet	Datum	Version	Seite
Weisungen öffentliche Leitungen Projektierung 2015	Leu / geo	08.07.2015	24	4/12



Die Verbindung von Flanscharmaturen erfolgt ausschliesslich mit rostbeständigen Schrauben (V2A), wobei Dichtungen mit Stahleinlage (bei Ausschreibung vermerken) zu verwenden sind.

Es besteht folgende Abhängigkeit zwischen PE-Rohren und Gussarmaturen (Klappen):

geforderte Rohr- Nennweite innen DN	Notwendiger PE- Aussen ø de	Nennweite Gussarmatur
200 mm	de 250	DN 200
250 mm	de 315	DN 250
300 mm	de 355	DN 300

Bei der Wahl von Gussarmaturen (Klappen) ist in der Regel auf diese Abhängigkeit zu achten.

Als Absperrorgane sind, wie erwähnt, bis und mit 150 mm (de 180) ausschliesslich **Schieber bzw. Absperrarmaturen mit PE- Anschluss-Stutzen** zu verwenden (siehe auch Anhang 1 und 2). Es werden ab 2011 ausschliesslich Absperrarmaturen mit Kunststoffgehäuse in PE 100, Fabrikat FRIALOC, für Leitungen de 125 bis 180 eingesetzt. Für Leitungen de 63 (Hausanschlüsse) werden in der Regel Druckanbohrventile eingesetzt, wobei die Anbohrung erst bei Inbetriebnahme des Hausanschlusses auszuführen ist.

Für Leitungen ab de 250 (DN 200) sind **Absperrklappen SISTAG TZ 01-9** (bzw. TZ 01-4 bei Schachteinbau) vorzusehen.

Während bei den Absperrklappen SISTAG TZ 01-9 eine starre Einbaugarnitur mitgeliefert wird, ist für sämtliche Absperrorgane (FRIALOC, FRIALEN-DAV und HAWLE) eine teleskopische Einbaugarnitur ALADIN, auszuschreiben, im Normalfall mit Auszugslänge L1 (480-750 mm) (vgl. Pos 871.411 im Muster-Devi). Für Druckanbohrventile ist der entsprechende teleskopische Typ ALADIN, im Normalfall mit Auszugslänge L2 (660-1100 mm) einzusetzen (vgl. Pos 871.418 im Muster-Devi). Bei den Absperrarmaturen Frialoc und Frialen DAV sind die mitgelieferten Kennzeichnungsscheiben jeweils bei der Montage der Schieberstange oben anzubringen. Somit können diese Armaturen, welche zum Schliessen und zum Öffnen weniger Umdrehungen benötigen, auch als solche erkannt werden.

Wo die Rohrdeckung deutlich über dem Normwert von 1.3 m liegt, ist der nächst längere Typ (L2 bei Absperrarmaturen, L3 bei Anbohrventilen) zu wählen.

Während die teleskopischen Einbaugarnituren stets sofort einzubauen sind, werden starre Einbaugarnituren von Klappen erst nach Erstellung der Feinplanie eingebaut, wobei diese nötigenfalls zu kürzen bzw. zu verlängern sind.

Zwecks Minimierung der Grabarbeiten für die Montage der Einbaugarnitur von Klappen ist vom Baumeister zwingend ein Mantelrohr in PVC oder PP ø 150 mm von 700 mm Länge senkrecht auf den Klappenantrieb zu stellen und oben zu verschliessen (im Baumeister-Devi ausschreiben!). So kann die Einbaugarnitur von oben ohne weitere Grabarbeiten montiert werden.

Für teleskopischen Einbaugarnituren bzw. Schieberkappen sind bei den Devis für Baumeister-, Pflästerungs- und Belagsarbeiten folgende R-Positionen vorzusehen:

- Zuschlag für Erschwernisse beim Auffüllen und Verdichten der Gräben infolge Schieberbaugarnituren bzw. für das etappenweise Hochziehen des teleskopischen Gestänges und Schutzrohres, sowie provisorisches Versetzen der Strassenkappe.

Dateiname	Bearbeitet	Datum	Version	Seite
Weisungen öffentliche Leitungen Projektierung 2015	Leu / geo	08.07.2015	24	5/12



- Höhersetzen von Strassenkappen zu Schiebereinbaugarnitur inkl. allen Aufwendungen für Aushub, Wiedereinfüllung und Verdichtung, sowie Hochziehen des teleskopischen Gestänges und Schutzrohres bei den Feinplanierarbeiten.
- Zuschlag für das Hochziehen und Reinigen der Strassenkappe beim Einbau der Tragschichten bzw. der Flächenpflasterung.
- Zuschlag für das Höhersetzen und Reinigen der Strassenkappe beim Einbau der Deckschichten.

Vor dem Einbau der Beläge ist durch das Personal der WLU eine Schieberkontrolle durchzuführen (Info durch Ingenieurbüro).

Als Strassenkappe ist für alle Einzelabsperrorgane der Typ VON ROLL Fig. 7046 Nr. 1 (Deckel ohne Kette) zu verwenden. Der Strassenkasten HAWLE Nr. 4590 für Entlüftungsventile ist in fixierter Lage einzubauen (vgl. Einbaudetail im Anhang 3).

## 1.6 Hydranten

Hydranten sind nach Möglichkeit in einem Abstand von ca. 120 m voneinander zu setzen. Die Standorte sind in Absprache mit dem Brunnenmeister festzulegen. Der genaue Standort ist vom projektierenden bzw. bauleitenden Ingenieurbüro im Einvernehmen mit dem jeweiligen Grundeigentümer abzuklären. Kommt das Einvernehmen mit dem Grundeigentümer nicht zu Stande bestimmt die WLU den Standort (Allgemeine Geschäftsbedingungen Art. 8). Es ist darauf zu achten, dass in jedem Fall ein minimaler Grenzabstand von 60 cm eingehalten wird.

Abgänge zu Hydranten sind grundsätzlich mit einem Absperrorgan zu versehen und ausschliesslich in PE d 125 mm auszuführen.

Es ist ab 2011 ausschliesslich das Fabrikat "**Von Roll hytec Aluminium**" (mit 2 Anschlüssen Storz 75 – ohne Zentralanschluss) in der Farbe rot vorzusehen.

Zwecks Wasseraustausch in der Hydrantenleitung sind bei den Hydranten, wo dies möglich und sinnvoll ist, ein oder zwei Gebäude anzuschliessen. Dabei ist ein ca. 50 cm langes PE-Rohrstück de 63 mm in jedem Falle vorzumontieren und mit Endkappe zu verschliessen. Schieber sind dabei nur erforderlich, wenn die abgehenden Rohrstücke aus bautechnischen Gründen länger als 50 cm vorgesehen werden müssen und ohne Schieber sonst zu lange Endstücke mit „totem“ Wasser entstünden. Dieser Grundsatz gilt generell bei vorsorglich verlegten Hausanschlüssen bzw. Sackleitungen.

In der Ausschreibung ist der Hydrant, aufgrund des NPK, in drei Teilen zu beschreiben (siehe auch Muster-Devi):

- Oberteil: *2 Abgänge. Mit Einsatz für Leckortung, Alu. Von Roll hytec Nr. 5602, Farbe rot (RAL 3000, Abgänge 2 x 75).*
- Unterteil: *Höhe verstellbar. Von Roll vario, epoxiert Nr. 5347, eingestellt auf Grabentiefe 1.40 m.*
- Hydrantenanschluss: *Einlaufbogen mit PE-Spitzenende de mm 125, Von Roll epoxy, ohne Hausanschlussbohrung.*

Dateiname	Bearbeitet	Datum	Version	Seite
Weisungen öffentliche Leitungen Projektierung 2015	Leu / geo	08.07.2015	24	6/12

Aufpreis pro Hydrant für:

- Hausanschlussbohrung 2" linksseitig
- Hausanschlussbohrung 2" rechtsseitig
- Hausanschlussbohrung 2" beidseitig

## 1.7 Hausanschlüsse

Dazu sind spezielle Weisungen mit dem Titel „Weisungen bezüglich Ausführung von Wasserleitungen für private Hausanschlüsse“ erarbeitet worden.

Wichtige Anmerkung aus den erwähnten Weisungen:

*„Werden Hausanschlussleitungen vorsorglich für spätere Bauten eingelegt, ist unbedingt darauf zu achten, dass diese mittels Schieber abgesperrt werden können. **Es dürfen im Versorgungsnetz keinesfalls unter Druck stehende Anschlussleitungen von mehr als einem halben Meter Länge, ohne Endverbraucher vorhanden sein.** Dies, weil solches stagnierendes Wasser unter Umständen in das Versorgungsnetz gelangen und die Qualität des Trinkwassers schwerwiegend beeinträchtigen könnte! Bei etappenweiser Inbetriebnahme sind Leitungsstrecken, an deren Ende noch kein Verbraucher hängt, leer zu lassen und mittels Schieber abzusperren“ (vgl. Anhang 1 A).*

## 1.8 Knotenpunkte, Entlüftungen

Die Anordnung von Absperrorganen bei Knotenpunkten muss während der Projektphase mit dem Brunnenmeister der WLU abgesprochen werden, ebenso die Anordnung von Entlüftungen. (vgl. auch Art. 1.1).

In den Projektplänen muss von jedem vorkommendem Knotentyp mindestens eine Detailzeichnung, mit Bezeichnung der Armaturen und Formstücke vorhanden sein (siehe auch Details A, B, C und D im Anhang 1 und 2).

Bei den Knotenpunkten mit Absperrorganen in PE (Leitungen bis und mit de 180 mm) sind in der Regel PE-T-Stücke mit Heizwendeln einzusetzen, um eine möglichst kompakte Anordnung der Absperrorgane zu erreichen.

Entlüftungen sind bei eindeutigen Leitungs-Hochpunkten einzubauen. Zu diesem Zwecke ist in die Leitung ein Spezial-T-Stück egal mit nachfolgender Reduktion und fix montiertem Flansch DN 80 mm einzubauen (vgl. Pos 432.250 im Muster-Devi). Darauf ist beim Erdeinbau die Entlüftungsgarnitur HAWLE Nr. 9920, DN 80, H = 755 mm zu montieren und, nach Fertigstellung einer allfälligen Strassenplanie, mittels Strassenkasten HAWLE Nr. 4590 abzudecken. Die Garnitur ist mit einer Sickerpackung zu umgeben und der Strassenkasten in fixer Lage einzubauen (vgl. Einbaudetail im Anhang 3). Bei normaler, angestrebter Rohrdeckung von ca. 1.30 m ist die Oberkante der Entlüftungsgarnitur somit ca. 35 cm unter der Geländeoberkante. Da die Entlüftungsgarnitur im Bedarfsfall oben noch um 10 cm gekürzt werden kann, ist der Einbau also bis zu einer minimalen Rohrdeckung von 90 cm in dieser Art und Weise möglich.

Beim Einbau von Entlüftungen in Schächten ist das Modell HAWLE Nr. 9870 zu verwenden.

Dateiname	Bearbeitet	Datum	Version	Seite
Weisungen öffentliche Leitungen Projektierung 2015	Leu / geo	08.07.2015	24	7/12



## 1.9 Ausführungsplan / WIS-Daten

Dazu sind spezielle Richtlinien mit dem Titel „Richtlinie Werkinformationssystem“ erarbeitet worden.

## 2 Ausführung

### 2.1 Allgemeines

Rohrbauarbeiten dürfen nur durch konzessionierte Unternehmer ausgeführt werden. PE-Schweissungen dürfen nur durch Personen ausgeführt werden, welche ein gültiges Schweissprüfungs-Zertifikat vorweisen können. Bei Rohrschnitten ist darauf zu achten, dass sämtliche Späne und Fremdkörper aus dem Rohrrinnern entfernt werden und die Rohrschnitte mit geeigneten Geräten ausgeführt werden. Die Rohre sind vor dem Zusammenschliessen auf allfällige Fremdkörper zu kontrollieren. Das Einbringen von Fremdmaterialien, um das Nachfliessen von Wasser bei Schweissungen zu verhindern, ist verboten. Im Bedarfsfall können Rohrverbinder eingesetzt werden. Die WLU ist oberstes Kontrollorgan.

Druckproben sollen in der Regel vor der vollständigen Grabenauffüllung ausgeführt werden. Kann aus arbeitsablauftechnischen Gründen die Druckprobe erst nach dem Einfüllen ausgeführt werden, gehen allfällige Grabarbeiten zu Lasten der WLU. Die Lecksuche sowie die Reparaturarbeiten gehen zu Lasten des Rohrbauunternehmers.

Die Ausführung der Rohrbauarbeiten in mehreren Etappen, bedingt durch den Baufortgang, berechtigt den Unternehmer in keinem Fall zu Nachforderungen. Bei Bauunterbrüchen sind Leitungsenden mittels wasserdichten, demontierbaren Endkappen vor dem Eindringen von Flüssigkeiten zu sichern.

Die zu offerierenden Einheitspreise verstehen sich exklusive Mehrwertsteuer, jedoch inklusive aller weiteren Abgaben wie LSVA etc.. Es wird kein Skonto in Abzug gebracht.

### 2.2 Produkte und Fabrikate

Die in der Ausschreibung aufgeführten Produkte und Fabrikate sind verbindlich und dürfen nur mit dem Einverständnis der WLU durch andere ersetzt werden. Rohre und Formstücke aus Polyethylen sind ausschliesslich in der Werkstoffklasse PE MRS 100 zugelassen. Als Rohrverbindungen sind womöglich Heizelement-Stumpfschweissungen und ansonsten Elektroschweissmuffen vorgeschrieben. Für Hausanschlussleitungen bis und mit de 63 mm sind ausschliesslich Elektroschweissmuffen einzusetzen. Flanschverbindungen bei Flansch-Armaturen dürfen nur mit rostbeständigen Schrauben (V2A) ausgeführt werden, wobei Dichtungen mit Stahleinlage zu verwenden sind.

### 2.3 Kontrolle, Einmasse

Die Kontrolle aller Leitungen und Hydranten, vor und während des Einfüllens, obliegt der WLU, zusammen mit dem bauleitenden Ingenieurbüro. Der Rohrbau-Unternehmer ist verpflichtet, während den Rohrbauarbeiten das bauleitende Ingenieurbüro zu verständigen, welches für das Einmessen der Leitung verantwortlich ist. Das Ingenieurbüro verständigt seinerseits das WLU-Personal. Ist beim Ingenieurbüro niemand zu erreichen, so hat der Rohrbau-

Dateiname	Bearbeitet	Datum	Version	Seite
Weisungen öffentliche Leitungen Projektierung 2015	Leu / geo	08.07.2015	24	8/12



Unternehmer die WLU zu verständigen. Der Rohrbau-Unternehmer ist verantwortlich, dass keine Leitungen durch den Bauunternehmer eingefüllt werden, bevor die Kontrolle durch die WLU und das Einmass durch das Ingenieurbüro erfolgt sind.

Als Grundsatz gilt, dass die Werkleitungen immer im offenen Graben eingemessen werden müssen. Richtungsänderungen, Gefällsknicke, Abzweiger, Muffen, Schieber, Bögen, etc. müssen zum Einmessen im Graben immer sichtbar sein.

Die Bauunternehmungen werden angehalten, Werkleitungen grundsätzlich erst nach erfolgtem Einmass einzufüllen. Weiters werden die Ingenieurbüros angewiesen, nur sichtbare Leitungspunkte einzumessen (gemäss obigem Beschrieb). Ist dies nicht möglich, ist umgehend der entsprechende Werkleitungsbetreiber zu benachrichtigen sowie die Werkleitungen auf Kosten des Bauunternehmers freilegen zu lassen. Müssen Leitungen nachträglich geortet werden, gehen die Kosten zu Lasten des Verursachers.

## 2.4 Druckprüfung

Vor Inbetriebnahme sind Wasserleitungen grundsätzlich einer Dichtigkeitsprüfung in Form von Druckproben zu unterziehen. Die erforderliche Installation (2 Endkappen mit Anschlussstutzen  $\varnothing$  1 Zoll) ist zu offerieren und wird per Stück (pro Endkappe) vergütet.

Druckproben werden gemäss SVGW-Richtlinie W4 (Ergänzung März 2007) „Druckprüfungsverfahren von Rohrleitungen für Trinkwasser“ vorgenommen. Dazu werden die Leitungen von der WLU mit Trinkwasser gefüllt und vollständig entlüftet. Im Falle einer Leitungsdesinfektion erfolgt die Leitungsfüllung unter Beigabe des Desinfektionsmittels. Die Durchführung und Abnahme der Druckprobe erfolgt durch die WLU.

Die Druckprüfung wird mit dem Kontraktionsverfahren durchgeführt. Zwecks einwandfreier Kontrolle wird während des gesamten Prüfungsvorganges ein elektronisches Druckaufzeichnungsgerät eingesetzt. Das ausgedruckte Prüfungsprotokoll wird der Rohrbauunternehmung sowie dem bauleitenden Ingenieurbüro durch die WLU zugestellt.

Bei Leitungsdesinfektion wird die Druckprobe während der Desinfektionszeit (24 Std.) durchgeführt.

## 2.5 Anschluss an bestehendes Netz, Ausser- und Inbetriebnahme, Reparatur, Desinfektion

Bei Anschlüssen an das bestehende Netz ist in jedem Falle das WLU-Personal zu verständigen. Ebenso bei Ausser- und Inbetriebnahmen oder Reparaturen am Verteil- und Versorgungsnetz wie auch an Hausanschlussleitungen.

Das Ausser- und Wiederinbetriebnehmen bestehender Anlagen darf ausschliesslich vom WLU-Personal oder in dessen Anwesenheit vorgenommen werden. Bei der Ausserbetriebnahme von Leitungen ist dem allfällig rückfliessendem Wasser (z. B. von Gewerbe-, Industrie oder Landwirtschaftsbetrieben, öff. Bauten, Schwimmbädern, Be- und Entlüftungen in Leitungen etc.), besondere Beachtung zu schenken.

Neu erstellte bzw. reparierte Leitungen sind vor der Inbetriebnahme bzw. Desinfektion derart zu spülen, dass der 3 bis 5-fache Rohrinhalt mit einer Fliessgeschwindigkeit von 0.5 – 1.5 m/s durchgesetzt wird. Diese Forderung ist mit Messung und Protokoll zu belegen.

Dateiname	Bearbeitet	Datum	Version	Seite
Weisungen öffentliche Leitungen Projektierung 2015	Leu / geo	08.07.2015	24	9/12



Danach werden Verteil- und Versorgungsleitungen, wo die Durchführung möglich und sinnvoll ist, mittels „Herlisil“ (Peroxid-Lösung) desinfiziert. Dazu wird die gespülte Leitung mittels gepmpftem Wasser mit einer Konzentration von 50 mg/l Herlisil, während 24 Stunden voll gehalten. Mit der Zugabe von 0.05 l Herlisil-Konzentrat pro m<sup>3</sup> Trinkwasser wird die geforderte Konzentration von 50 mg/l erreicht. Das flüssige Konzentrat wird am zweckmässigsten mit einem Dosiergerät in die mit einem Mengenbegrenzer ausgestattete Füllleitung ab einem Hydranten eingepfht. Steht kein Hydrant in unmittelbarer Nähe zur Verfügung, wird die Lösung in einem mobilen Behälter angemacht und mittels Pumpe in die Leitung gegeben.

Nach der Desinfektion muss die Leitung entleert und wiederum gespült werden, um das Desinfektionsmittel zu beseitigen, so dass im nachher abgegebenen Trinkwasser kein Peroxid mehr nachweisbar ist. Dies sowie die richtige Konzentration während der Desinfektion kann mittels Peroxid-Teststäbchen nachgewiesen werden.

Zusätzlich muss auch der Toleranzwert von 0.1 mg/l für Silber eingehalten werden, was wiederum über die vorgeschriebene Dosiermenge des Desinfektionsmittels sichergestellt wird.

Die Entleerung darf ohne Weiteres direkt in die öffentlichen Gewässer bzw. Kanalisationen erfolgen, da das Mittel geruchlos und pH-neutral ist.

Beim Umgang mit dem Desinfektionsmittel sind die einschlägigen Schutzvorschriften (z. B. Schutzbrille, Gummihandschuhe) zu befolgen.

Die Verständigung von Kunden bezüglich Wasserabstellung erfolgt durch das WLU-Personal, ebenso das Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnehmen von neuen Leitungen oder nach Reparaturen. Vor der Inbetriebnahme ist im Bedarfsfall eine mikrobiologische Wasseruntersuchung durchzuführen. Die Freigabe der Leitung erfolgt in jedem Falle durch das Personal der WLU. Dazu ist vom Personal der WLU ein Freigabeprotokoll auszufüllen.

## 2.6 Provisorien

Allfällig notwendige provisorische Versorgungsleitungen während der Bauzeit werden in der Regel vom WLU-Personal bewerkstelligt. Es dürfen nur lebensmittelechte Materialien verwendet werden. Die Kosten werden von der WLU übernommen.

## 2.7 Hydranten

Hydranten-Steigrohre sind durch den Rohrbauer absolut senkrecht zu stellen und in dieser Stellung zu sichern („verschwenken“), bis die Grabenauffüllung beendet ist. Dazu ist eine Abschlusskappe Hinni Art. 1529 oder ähnliches aufzuschrauben. Das Hydranten-Steigrohr ist ab der Grabensohle bis mindestens 30 cm über die Entleerung mit ca. 1 m<sup>3</sup> Bollen- oder Bruchsteinen zu umhüllen. Der Hydrant-Oberteil darf erst montiert werden, wenn die Umgebungsarbeiten abgeschlossen sind. Unterkante Fundamentring muss innerhalb 1 bis 6 cm über dem fertigen Terrain stehen (Höhenangaben erfolgen durch die Bauleitung). Diese Aufwendungen und das Vorhalten der Abschlusskappe sind in die Einheitspreise einzurechnen. Anpassungen aufgrund fehlerhafter Höhenlage gehen zu Lasten des Rohrbauunternehmers.

Bei Hydranten-Standorten ist darauf zu achten, dass in jedem Fall ein minimaler Grenzabstand von 60 cm eingehalten wird.

Dateiname	Bearbeitet	Datum	Version	Seite
Weisungen öffentliche Leitungen Projektierung 2015	Leu / geo	08.07.2015	24	10/12



### 3 Ausschreibung / Abrechnung

Die Rohrbauarbeiten sind nach Anweisung der WLU auszuschreiben.

Die Ausschreibung der Rohrbauarbeiten hat gemäss Normpositionen-Katalog NPK Bau 2000 der Schweizer Bauwirtschaft (Kap. 411, Werkleitungen für Wasser und Gas) zu erfolgen. Die darin zu offerierenden Einheitspreise verstehen sich exklusive Mehrwertsteuer, jedoch inklusive aller weiteren Abgaben wie LSVA etc..

Die Rohrbauarbeiten müssen, wenn mehrere Bauherren (z. B. WLU, LGV) sich an einem Bauwerk beteiligen, objektgegliedert ausgeschrieben werden. In den Devis muss das Ausmass aber zusammengefasst ausgedruckt werden. Gemäss Rücksprache mit der Liechtensteinischen Gasversorgung bedeutet das, dass der Rohrleitungstarif der Liechtensteinischen Gasversorgung in diesem Fall keine Anwendung findet. Die Einladung zur Offertstellung erfolgt im Verhandlungsverfahren durch die WLU, auch dann, wenn Gasleitungen mit ausgeschrieben werden.

Das Devis ist vom Ingenieurbüro der WLU in digitaler Form (Schnittstelle SIA 451 sowie als pdf-Datei) per E-Mail (georg.matt@wlu.li) zuzustellen. Der Versand der Offertunterlagen in digitaler Form an die Rohrbauunternehmer erfolgt ausschliesslich durch die WLU.

Ausschreibungen sind dem Brunnenmeister (und gegebenenfalls auch der LGV) vor der Submission zur Einsicht vorzulegen (vgl. auch Art. 1.1).

Die Positionsnummern des NPK sind identisch mit denjenigen der Kostengrundlagen KG (Tarife) des Schweizerisch Liechtensteinischen Gebäudetechnikverbandes (suissetec). Es ist danach zu trachten, möglichst mit den vorhandenen Positionsnummern auszuschreiben und „eigene R- Positionsnummern“ zu vermeiden.

Für die Ausschreibung der Rohrbauarbeiten ist **jährlich die aktuelle Version des NPK-Kapitels 411 zu verwenden**, damit Rohrbauunternehmer, welche im Besitz des suissetec-Tarifprogramms sind, dieses auch einsetzen können.

Die Eingabe der Offerte erfolgt immer bei der WLU. Eine Offerte ist als Original immer in Papierform einzureichen.

Für Kostenvoranschläge können die einschlägigen Tarife (Werkleitungen Akkord) beim Schweizerisch-Liechtensteinischen Gebäudetechnikverband „suissetec“ bezogen werden. Diese sind auch in EDV-Form mit entsprechendem Programm verfügbar.

Bestelladresse: Schweizerisch-Liechtensteinischer  
Gebäudetechnikverband „suissetec“  
Technik und Betriebswirtschaft  
Auf der Mauer 11, Postfach

CH-8021 Zürich      Tel. 043 244 73 00, Fax 043 244 73 79  
(info@suissetec.ch / www.suissetec.ch)

Dateiname	Bearbeitet	Datum	Version	Seite
Weisungen öffentliche Leitungen Projektierung 2015	Leu / geo	08.07.2015	24	11/12

Ein Muster-Devis gemäss NPK Bau 2000 ist nach dem Anhang beigeheftet. Informationen über die vorgeschriebenen Produkte sind den entsprechenden Katalogen von "SUBA", "WILD", "HAWLE", "SISTAG", "VON ROLL", "HINNI", „TMH“, „FRIALEN“, „ALADIN“ „+GF+“ etc. zu entnehmen.

In der Ausschreibung bzw. dem Werkvertrag der Baumeisterarbeiten ist die folgende Bemerkung anzubringen: „Der Bauunternehmer hat den Rohrbauunternehmer mindestens 48 h vor dessen Arbeitsbeginn telefonisch zu informieren“.

Bei der Abrechnung von Rohrbauarbeiten gelten die Ausmassregeln der suissetec. Es werden grundsätzlich nur eingebaute Materialien vergütet. Die Anzahl der Rohrverbindungen (Elektroschweissmuffe / Stumpfschweissnaht) ist mittels Schweiss-Protokoll zu dokumentieren.

Falsch bestelltes oder falsch geliefertes Material etc. wird durch die WLU ebenso wenig zurückgenommen oder vergütet wie zuviel geliefertes bzw. nicht benötigtes Material. Dieses Material kann durch den Rohrbauunternehmer eingelagert oder zurückgegeben werden. Die Kosten für allfällige Umtriebe etc. gehen zu Lasten des Rohrbauunternehmers.

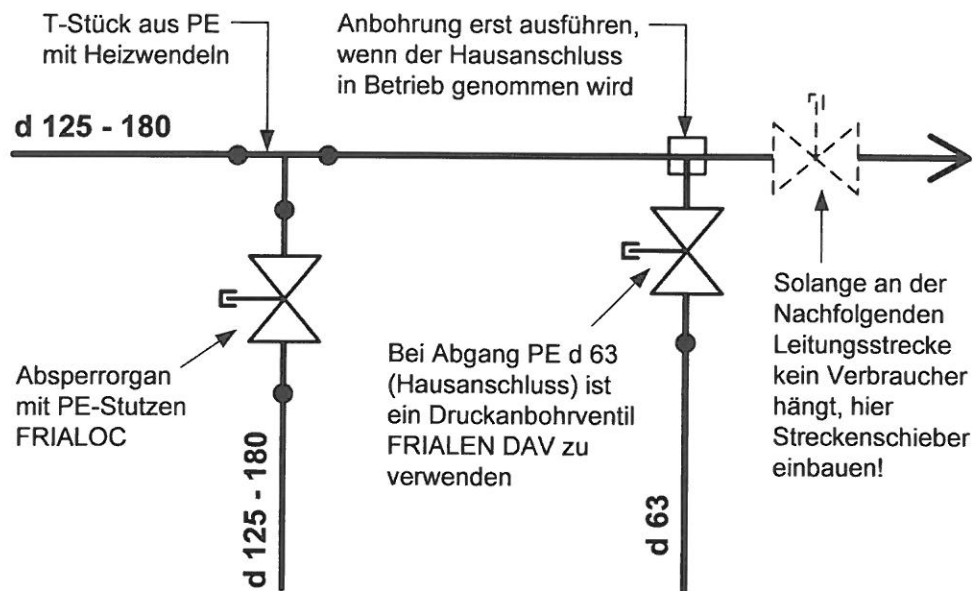
Leistungen nach Aufwand (Regiearbeiten) werden nach den Regietarifen der Gewerbe- und Wirtschaftskammer FL (Haustechnik- und Spenglerverband) abgerechnet, wobei ein Rabatt von 7 % auf die Stundensätze in Abzug gebracht wird. Im Devi sind unter Kap. 180 „Leistungen nach Aufwand“ also keine Stunden auszuschreiben, sondern es ist der entsprechende Vermerk anzubringen (vgl. Muster-Devi).

Dateiname	Bearbeitet	Datum	Version	Seite
Weisungen öffentliche Leitungen Projektierung 2015	Leu / geo	08.07.2015	24	12/12

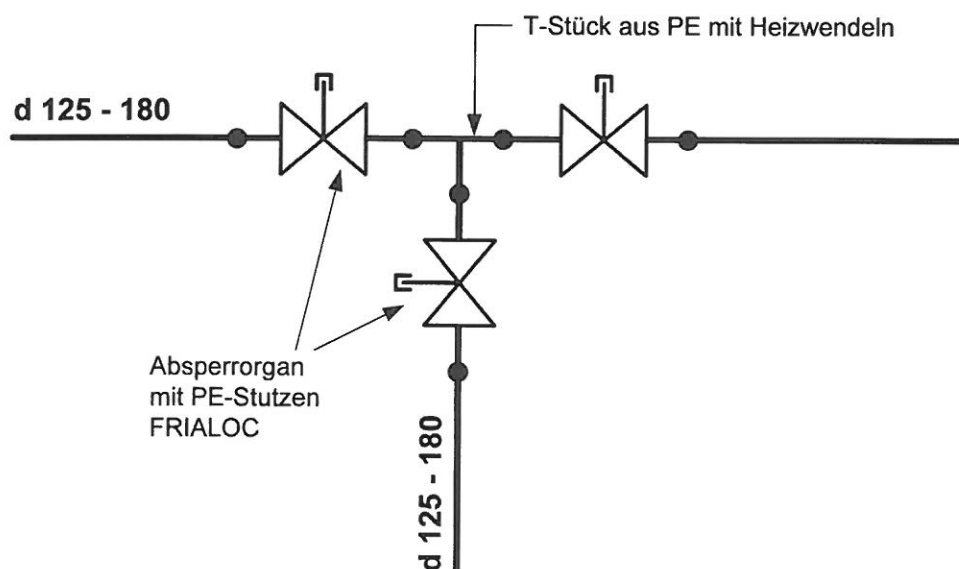


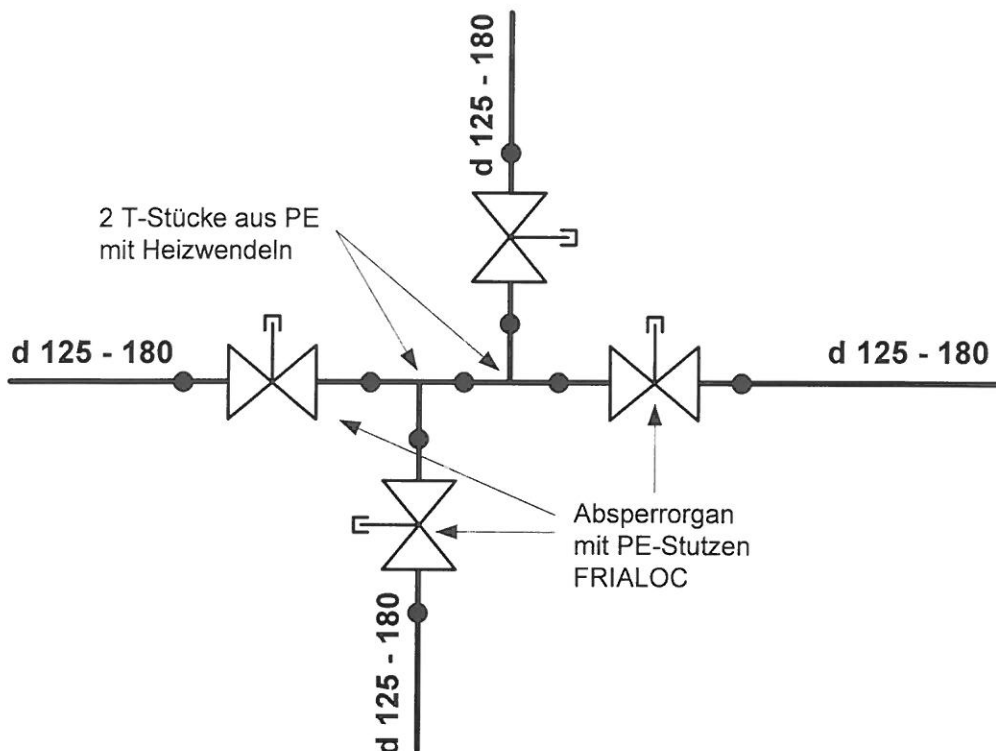
## Knotenpunkt bei PE-Rohrleitungen

### A) Knotenpunkt mit einem Absperrorgan in Leitung d 125-180

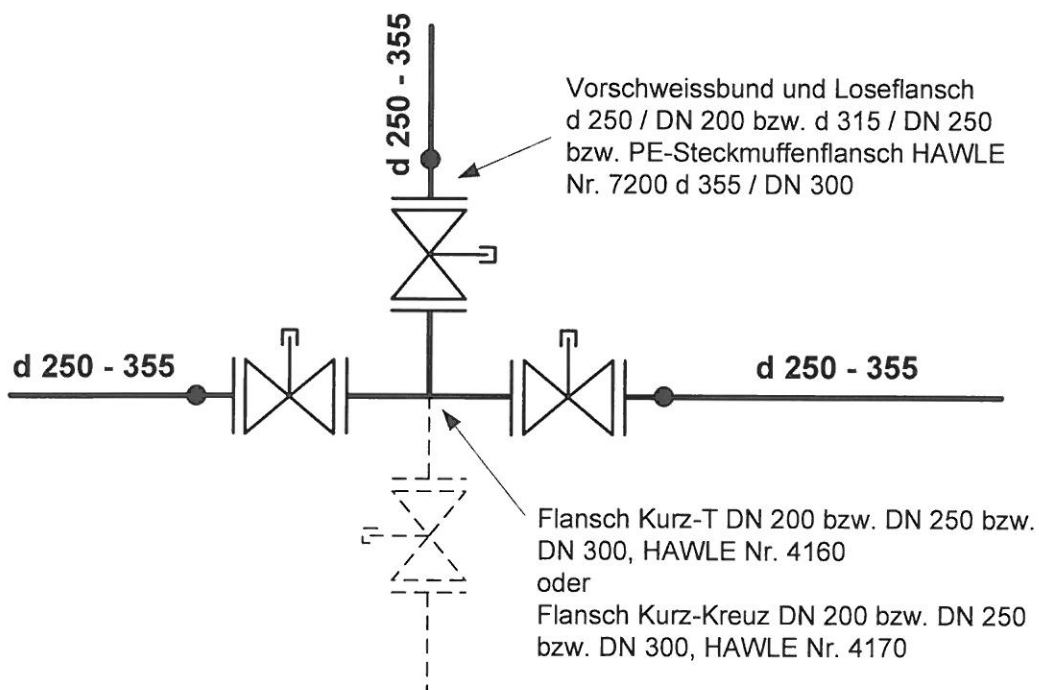


### B) Knotenpunkt mit zwei bzw. drei Absperrorganen in Leitung d 125-180



C) Knotenpunkt mit vier Absperrorganen in Leitung d 125-180

## D) Knotenpunkt mit Flansch-Absperrklappen SISTAG TZ 01-9 in Leitung d 250-355

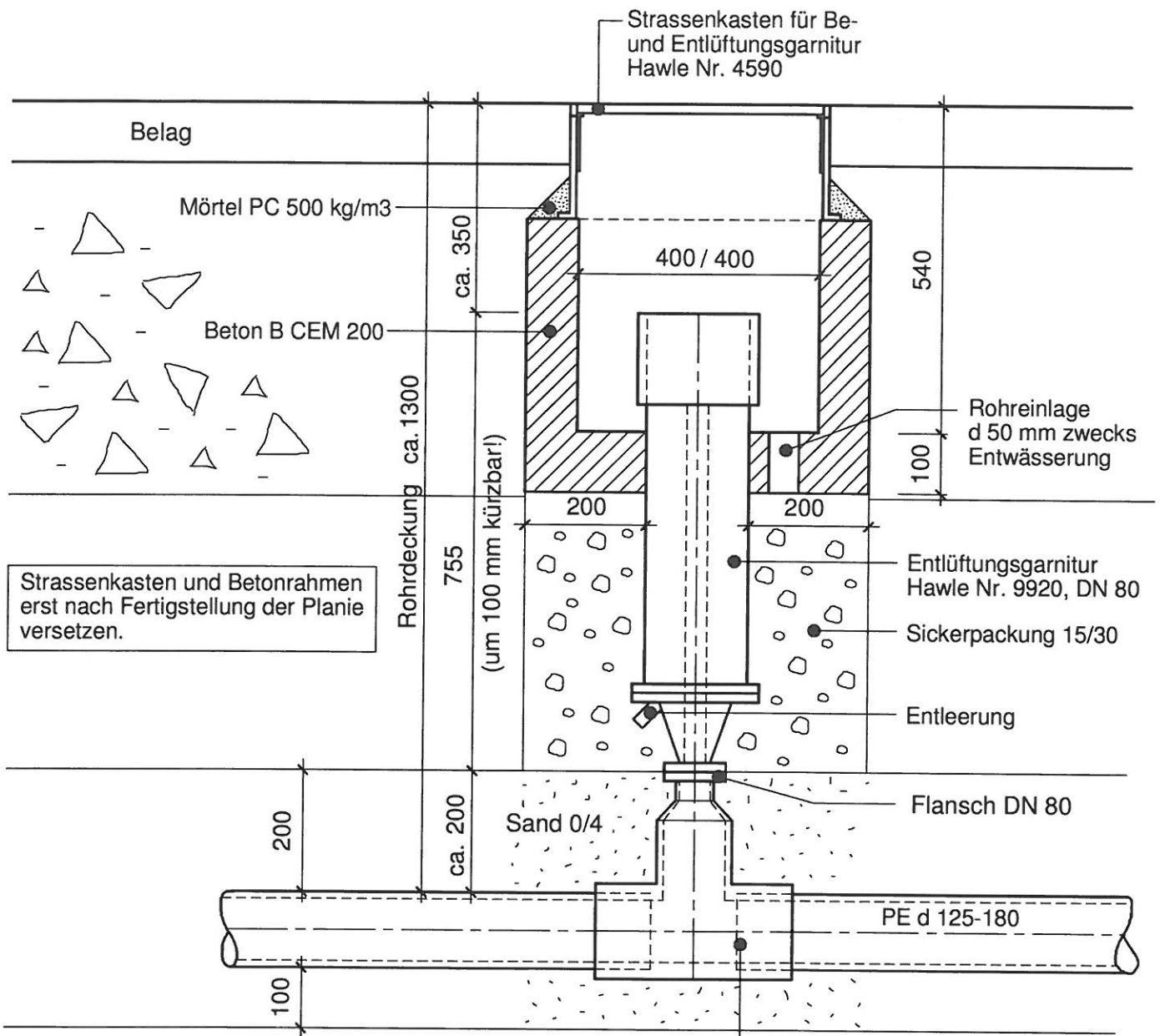


Bei Flanschverbindungen zu Klappen sind grundsätzlich nur rostbeständige Schrauben (V2A) und Dichtungen mit Stahleinlage zu verwenden! (bei Ausschreibung vermerken!)

Liegt eine abgehende Leitung d 180 oder kleiner vor, so ist mittels Reduzierflansch auf die vorliegende Nennweite zu reduzieren, ein entsprechender PE-Stutzen mit Flansch zu montieren und daran das Absperrorgan in PE zu schweißen.



## Detail Be- und Entlüftungsventil (Erdeinbau)



Strassenkasten und Betonrahmen erst nach Fertigstellung der Planie versetzen.

### Achtung:

wird der Strassenkasten bei Belagsanpassungen hochgezogen, ist die entstandene Fuge zwischen Kasten und Rahmen aussen mit hochfestem Mörtel zu vergiessen !

Höchstpunkt der Strasse / Wasserleitung

Spezial T-Stück egal mit Heizwendeln und Reduktion mit Flansch DN 80 FRIALEN FLT

Bei Leitungen d 250-355 ist die FRIALEN-Stutzenschelle Top-Loading mit Abgang d 125 und Reduktion mit Flansch DN 80 zu verwenden!