

GEMEINDE TRIESEN
BAUVERWALTUNG

WEISUNGEN 711/1

FÜR DIE PROJEKTIERUNG UND DEN BAU VON
KANALISATIONEN

GEMEINDE TRIESEN – BAUVERWALTUNG

WEISUNG FÜR DIE PROJEKTIERUNG UND DEN BAU VON KANALISATIONEN 701/1

0 VORWORT / ZWECK

Die Abwasserentsorgung der Gemeinde Triesen umfasst ein Hauptleitungsnetz (exklusiv Grundstücksentwässerungen) von bis dato ca. 40 km an Gemeindeganälen. Gemäss Genereller Kanalisationsplanung sind bis zum Vollausbau des Siedlungsgebietes rund 10 km weitere Leitungen (inkl. Leitungsvergrösserungen, exkl. Hauptsammelkanal Triesen) geplant.

Das Alter des Kanalisationsnetzes kann wie folgt charakterisiert werden:

<u>Verlegejahr</u>	<u>Länge [m]</u>	<u>Anteil des Gesamtnetzes [%]</u>
Vor 1970	7'300	18
1970 – 1979	13'000	32
1980 – 1989	8'700	22
1990 – 1999	6'700	17
Ab 2000	4'300	11

Der Wiederbeschaffungswert des bestehenden Kanalisationsnetzes beträgt schätzungsweise 20 Mio. CHF. Bei einer angenommenen technischen Lebensdauer von 50 – 100 Jahren und in Anbetracht der Tatsache, dass noch umfangreiche Neuerstellungen in Zukunft anstehen, bedeutet der Netzerhalt und –ausbau auch in Zukunft eine anspruchsvolle Aufgabe für den Werkeigentümer, sprich Gemeinde.

Diese Weisungen haben zum Ziel, den Planern sowie der Gemeinde als Bauherrin und Behörde technische Bestimmungen und Grundlagen zu liefern, welche die Planung und den Bau einwandfreier Entwässerungsanlagen und deren Unterhalt ermöglichen. Sie beinhalten zudem Ausschreibungsunterlagen für den Bau. Die Weisungen werden periodisch den technischen Entwicklungen angepasst.

Vorwort / Zweck	Kapitel	Datum	Seite
	0	25.11.2005	2

1 GELTUNGSBEREICH

Die vorliegenden Weisungen gelten grundsätzlich für alle in der Gemeinde Triesen zu bauenden Kanalisationen samt Strassenentwässerung.

Das Thema Liegenschaftsentwässerung, insbesondere die Fassung und Ableitung von „Nicht verschmutztem Abwasser“ (Sickerwasser) ist nicht Bestandteil der vorliegenden Weisung. Für das Thema Liegenschaftsentwässerung sei insbesondere auf die Schweizer Norm SN 592 000 (2002) verwiesen. Die Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser wird in der VSA-Richtlinie ‚Regenwasserentsorgung (2002)‘ behandelt. Überdies ist derzeit ein Merkblatt ‚Regenwasserentsorgung‘ in Anlehnung an die gleichnamige VSA-Richtlinie in Bearbeitung.

Sollten sich zwischen dem aktuellen Abwasserreglement und der vorliegenden technischen Richtlinie Widersprüche ergeben, so gilt das Abwasserreglement.

1.1 SCHNITTSTELLE ÖFFENTLICH / PRIVAT

Die Zuständigkeitsgrenze öffentlich / privat bei Liegenschaftsentwässerungen liegt in der Regel bei der Grundstücksgrenze. Der Anschluss-Kontrollschacht (Vereinigungsschacht) fällt in jedem Fall in den öffentlichen Zuständigkeitsbereich (vgl. SIA-190, Seite 5).

Geltungsbereich	Kapitel	Datum	Seite
	1	25.11.2005	3

2 GRUNDSÄTZE, BEGRIFFE, DEFINITIONEN

Grundsätzlich sind bei der Projektierung und dem Bau von Kanalisationen die einschlägigen SIA bzw. VSA-Normen und Richtlinien zu berücksichtigen, insbesondere die SIA Norm190 „Kanalisationen“ sowie die VSA-Norm SN 592 000 „Liegenschaftsentwässerung“ und die VSA-Richtlinie „Regenwasserentsorgung“. In Ergänzung zur SIA Norm190 findet die Europäische Norm EN 1610: 1997 “Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen“ Anwendung.

Zwecks einheitlicher Verständigung gelten die Begriffe, Bezeichnungen, Abkürzungen und Definitionen gemäss den beiden angeführten Normen SIA 190 und SN 592 000 sowie des NPK (Normpositionenkatalog). Die wichtigsten sind nachfolgend aufgeführt:

Bezeichnungen gemäss SIA 190

B	Grabenbreite	(m)
F	Innenfläche des Kanalprofils	(m ²)
H	Überdeckungshöhe über Rohrscheitel	(m)
H _O	Höhe der Schutzschicht	(m)
H _U	Höhe der Bettungsschicht	(m)
J	Sohlengefälle	(-, ‰)
Q	Abfluss	(m ³ /s)
Q _{Dim}	Bemessungsabfluss nach GEP /GKP	(m ³ /s)
SB	Sohlenbreite	(m)
T	Grabentiefe	(m)
U1	Verlegeprofil 1 U-Gräben	(-)
V1	Verlegeprofil 1 V-Gräben	(-)
ZE	Einbauziffer	(-)
a	Verdämmungsabstand	(m)
de	Rohraussendurchmesser	(mm)
di	Rohrinnendurchmesser	(mm)
e	Wanddicke	(mm)
kb	mittlere Wandrauigkeit nach Colebrook	(mm)

Abkürzungen für Rohrmaterialien gemäss SIA 190

BR	Betonrohr
FZR	Faserzementrohr
GGG	duktils Gusseisenrohr
GUP	Kunststoffrohr, glasfaserarmiert, ungesättigte Polyesterharze
PE	Kunststoffrohr, Polyethylen
PVC	Kunststoffrohr, Polyvinylchlorid
PP	Kunststoffrohr, Polypropylen
STZ	Steinzeugrohr

Grundsätze, Begriffe, Definitionen	Kapitel	Datum	Seite
	2	25.11.2005	4

Abkürzungen für Schächte und Abläufe gemäss NPK

A	Ablauf
ES	Einsteigschacht
FS	Filterschacht
KS	Kontrollschacht
SA	Strassenablauf (bisher Strassen- oder Schlammsammler)
VS	Versickerungsschacht

Begriffe, Definitionen gemäss SN 592 000 bzw. SIA 190

Abflussbeiwert	Von der Oberflächenbeschaffenheit abhängiger Faktor zur Berechnung des zu erwartenden Regenwasserabflusses
Bemessungsabfluss	Für die Leitungsbemessung massgebende Summe aus Gesamtschmutzwasserabfluss und Regenwasserabfluss pro Berechnungsabschnitt einer Entwässerungsanlage
Häusliches Abwasser	Abwasser aus Küchen, Waschküchen, Badezimmern, Toiletten und ähnlichen Räumen
Industrielles Abwasser	Abwasser, welches nach industriellem oder gewerblichem Gebrauch verändert oder verunreinigt ist, einschliesslich Kühlwasser
Kanalisation	Netz von Abwasserkanälen und Zusatzbauten zur Ableitung des Abwassers zu Kläranlagen oder anderen Entsorgungseinrichtungen
Liegenschaftsentwässerung	Sammelbegriff für Gebäude- und Grundstückentwässerung
Mischsystem	Entwässerungsanlage, die Regen- und Schmutzwasser in einer gemeinsamen Leitung ableitet
Nennweite	Kennzeichnendes Merkmal zueinanderpassender Rohrteile
Nominelle Baulänge	Nutzbare Länge von Rohren
Regenspende	Niederschlagsvolumen je Zeit- und Flächeneinheit ($l/s \cdot m^2$)
Regenwasser	Wasser aus natürlichem Niederschlag, das nicht durch Gebrauch verunreinigt wurde; die Zuordnung zu verschmutztem Abwasser bzw. nicht verschmutztem Abwasser erfolgt nach dem geltenden Gewässerschutzgesetz (LGBl. Nr. 159/2003) und der Gewässerschutzverordnung (LGBl. Nr. 42/1997)
Regenwasserabfluss	Für die Leitungsbemessung massgebender Abfluss von Regenwasser pro Berechnungsabschnitt einer Entwässerungsanlage
Reinwasser	Sicker-, Grund-, Quell- und Brunnenwasser sowie Kühlwasser aus Durchlaufkühlungen; Reinwasser gilt als nicht verschmutztes Abwasser im Sinne des Gewässerschutzgesetzes
Rohrschaft	Äusserste Kante der Rohrwandung (ohne Muffe)

Grundsätze, Begriffe, Definitionen	Kapitel	Datum	Seite
	2	25.11.2005	5

Rohrumhüllung	Bestehend aus Bettungsschicht, Verdämmung, Schutzschicht
- Bettungsschicht	Unterlage der Leitung zur flächenhaften Übertragung vertikaler Kräfte
- Verdämmung	Seitlich, verdichtete Auffüllung zwischen Grabenwand und Leitung bis auf Scheitelhöhe des Rohres
- Schutzschicht	Materialschicht zum Schutz der Leitung während des Einfüllens und Verdichtens gegen Beschädigung durch dynamische Einwirkungen
Scheiteldruck- Bruchlast q_{Br}	Linienlast pro Laufmeter, die bei Dreilinienerlagerung im Scheiteldruckversuch zum Bruch des Rohres führt
Schlammsammler	Abscheideanlage mit Geruchsverschluss, welche in der Grundstück- und Strassenentwässerung dem Rückhalt und der Entnahme unerwünschter Stoffe dient (Sand, Kies, Schwimmstoffe usw.). Anmerkung: Die Abkürzung gemäss SN 592 000 ist SS. Die landläufige Bezeichnung ES für Einlaufschacht wird nicht mehr verwendet. ES steht neu für Einsteigschacht. Gemäss NPK (Normpositionenkatalog) wird für einen Strassen- oder Schlammsammler der Kürzel SA für Strassenablauf verwendet.
Schmutzwasser	Durch Gebrauch verändertes Wasser (häusliches und industrielles Abwasser), das in eine Entwässerungsanlage eingeleitet und einer Abwasserbehandlung zugeführt werden muss. Schmutzwasser gilt als verschmutztes Abwasser im Sinne des Gewässerschutzgesetzes.
Sickerleitung	Erdverlegte Leitung zur Sammlung und Ableitung von Hang- und Sickerwasser
Trennsystem	Entwässerungsanlage, die Regen- und Schmutzwasser in getrennten Leitungen ableitet. Nicht verschmutztes Abwasser wird gemäss Gewässerschutz-Gesetzgebung im Trennsystem direkt einer Versickerung oder einem Vorfluter zugeführt
Vorfluter	Jede Art von Gewässer, wie z.B. Fluss, See oder Grundwasserträger, in die nicht verschmutztes Abwasser aus Entwässerungsanlagen eingeleitet wird
GEP	Genereller Entwässerungsplan: Planungskonzept, das aufzeigt, wie das Abwasser unter Beachtung der ökologischen und ökonomischen Aspekte abzuleiten ist sowie die ober- und unterirdischen Gewässer qualitativ und quantitativ geschützt werden können. Als wichtiges Instrument der Gemeindebehörde ist er die Grundlage für den zweckmässigen Ausbau und die Werterhaltung der kommunalen Abwasseranlagen.

Grundsätze, Begriffe, Definitionen	Kapitel	Datum	Seite
	2	25.11.2005	6

3 HYDRAULISCHE BEMESSUNG

3.1 ROHRLEITUNGEN

Die Bemessung einer Entwässerungsanlage ist abhängig vom massgebenden Abwasseranfall und den Gefällsverhältnissen.

Der hydraulischen Bemessung liegt pro Leitungsabschnitt ein Bemessungsabfluss Q_{Dim} nach GEP zugrunde.

Eine hydraulische Bemessung hat durch Berechnung den Nachweis zu erbringen, dass die Kanalisation die anfallenden Zuflüsse gemäss Nutzungsplan abzuführen vermag und beim Bemessungsabfluss Q_{Dim} in der Regel nicht unter Druck fliesst.

Falls sich infolge hoher Fliessgeschwindigkeit ein Wasser-Luftgemisch bilden kann, sind grössere Leitungsquerschnitte vorzusehen (vgl. SIA 190, Anhang1 Fig. 13).

Für teilgefüllte Kreisprofile sind mindestens die Durchmesser gemäss SIA 190, Anhang1 Fig. 12 einzuhalten (Rauhigkeitsbeiwert $k_b = 1.0$ mm).

Rauhigkeitsbeiwerte nach Colebrook gemäss SIA 190, Anhang 1, Tabelle 12

Leitungen	Rauhigkeitsbeiwert k_b in mm
Druckleitungen ohne Schächte und Anschlüsse	0.50
Kreisförmige und kreisähnliche Kanäle mit Schächten und/oder mit Anschlüssen in Schächten	1.00
Leitungen mit direkten Anschlüssen zwischen den Schächten	1.50
Leitungen aus nicht genormten Rohren	1.50

vgl. Beilage B 3.1 „Gegenüberstellung Colebrook (k_b) / Strickler (k_{ST})“

Hydr. Bemessung	Kapitel	Datum	Seite
	3	25.11.2005	7

3.2 SCHLAMMSAMMLER

3.2.1 EINSATZ

Die Schlammsammler dienen dem Rückhalt von Sink- und Schwimmstoffen, welche nicht der Kanalisation bzw. dem Vorfluter zugeführt werden sollen, sowie als Geruchsverschluss. Bei der Bemessung von Schlammsammlern unterscheidet man – je nach Abwasseranfallstelle - zwischen ‚normalen‘ und ‚erhöhten‘ Anforderungen. Obschon diese Unterscheidung v.a. bei der Liegenschaftsentwässerung von Bedeutung ist und dieses Thema grundsätzlich in der gegenständlichen Richtlinie nicht behandelt wird, werden die unterschiedlichen Bemessungstabellen im Folgenden aufgeführt. Die entsprechende Unterscheidung wird nach der SN 592 000, Kap. 7.4 vorgenommen!

Für spezielle Schlammfänge, welche Abscheideanlagen oder Versickerungsanlagen vorgeschaltet werden, müssen grössere Aufenthaltszeiten und kleinere Sinkgeschwindigkeiten in Rechnung gestellt werden. Diese Schachtanlagen werden in dieser Weisung nicht behandelt!

Hinweis: Sofern in der Gebäudeentwässerung kein Geruchsverschluss eingebaut werden kann, sind zur Vermeidung von Geruchsemissionen Schlammsammler für Regenwasserfalleitungen nötig. Diese müssen einen Mindestdurchmesser von 0.5 m aufweisen.

3.2.2 SCHLAMMSAMMLER FÜR ‚NORMALE‘ ANFORDERUNGEN

Für ‚normale‘ Anforderungen (vgl. SN 592 000 Kap. 7.4) muss eine minimale Aufenthaltszeit von 30 Sekunden im Absetzraum und eine Schlammraumtiefe von mindestens 50 cm berücksichtigt werden. Unter der Annahme von Hartbelägen mit dem Abflussbeiwert 1.0 und einer Regenintensität 0.03 l/s m² ergeben sich für Strassen- und Platzentwässerungen folgende Abhängigkeiten:

Hartbelag, Abflussbeiwert 1.0*		Schlammsammler	
Fläche in m ²	Abfluss in l/s	ø in m	Nutztiefe ab UK Auslauf in m
- 100	– 3.0	0.50	1.00
100 - 150	3.0 – 4.5	0.60	1.00
150 - 200	4.5 – 6.4	0.70	1.00
200 - 450	6.4 – 13.4	0.80	1.30
450 - 700	13.4 – 21.0	1.00	1.30

*Bei Abflussbeiwerten < 1.0 wird der Abfluss entsprechend kleiner bzw die anschliessbare Fläche entsprechend grösser!

Hydr. Bemessung	Kapitel	Datum	Seite
	3	25.11.2005	8

Für Strassenentwässerungen (Strassenablauf SA) werden normalerweise Schlammssammler \varnothing 700 mm mit einer Nutztiefe von 1.00 m gewählt, womit also eine maximale Strassenfläche von 200 m² entwässert werden kann. (Schachtnormal siehe Beilage B 5.2)

3.2.3 SCHLAMMSAMMLER FÜR ‚ERHÖHTE‘ ANFORDERUNGEN

In Fällen, wo der Schlammssammler eine verbesserte Abscheidewirkung erzielen muss (vgl. SN 592 000 Kap. 7.4) wird eine Sinkgeschwindigkeit der Sinkstoffe von 18 m/h empfohlen. Die minimale Aufenthaltszeit im Abscheideraum soll 120 Sekunden und die Schlammraumtiefe mindestens 0.5 m betragen. Unter der Annahme von Hartbelägen mit dem Abflussbeiwert 1.0 und einer Regenintensität 0.03 l/s m² ergeben sich für Strassen- und Platzentwässerungen folgende Abhängigkeiten:

Hartbelag, Abflussbeiwert 1.0*		Schlammssammler	
Fläche in m ²	Abfluss in l/s	\varnothing in m	Nutztiefe ab UK Auslauf in m
- 40	– 1.2	0.60	1.00
40 - 70	1.2 – 2.1	0.80	1.00
70 - 110	2.1 – 3.3	1.00	1.00
110 - 170	3.3 – 5.1	1.25	1.00
170 - 200	5.1 – 6.1	1.25	1.10
200 - 300	6.1 – 8.8	1.50	1.10
300 - 400	8.8 – 12.0	1.75	1.10

*Bei Abflussbeiwerten < 1.0 wird der Abfluss entsprechend kleiner bzw die anschliessbare Fläche entsprechend grösser!

Hydr. Bemessung	Kapitel	Datum	Seite
	3	25.11.2005	9

4 HALTUNGEN

4.1 ROHRMATERIAL / ROHRBETTUNG

Die Gemeinde Triesen setzt für ihre Kanalisationen in der Regel folgende Rohrmaterialien ein:

- Betonrohre bewehrt, System CENTUB oder gleichwertig
- Kunststoffrohre aus Polypropylen PP (anstelle von herkömmlichem Polyvinylchlorid PVC)
- Kunststoffrohre aus Polyethylen PE
- Kunststoffrohre aus GUP (glasfaserarmiert, ungesättigte Polyesterharze)
- Gussrohre aus duktilem Guss GGG, innen und aussen zementmörtelbeschichtet

Werkstoffkennwerte für verschiedene Rohrmaterialien sind in Beilage B 4.1a zusammengestellt (ergänzte Tabelle 6 aus SIA Norm 190).

Rohrbettungen haben grundsätzlich nach den Normalprofilen gemäss SIA Norm 190 und der mitgeltenden EN-Norm 1610 zu erfolgen. Das Wesentliche zu diesem Thema ist in Beilage B 4.1b festgehalten.

Die Wahl des Rohrmaterials und des Bettungssystems richten sich nach den hydrogeologischen Baugrundverhältnissen und der Baugrundstabilität. Wichtige Hinweise darüber liefert die Gefahrenkarte resp. der Gefahrenzonenplan sowie das zugehörige Reglement. Die Materialwahl ist fallweise mit der Gemeindebauverwaltung festzulegen, wobei u.a. folgende Kriterien zu berücksichtigen sind:

- Baugrundstabilität (Geländedeformationen)
- Grundwasserverhältnisse
- Leitungsfunktion (Schmutzwasser, Meteorwasser, Reinwasser) und Gefälle
- Hydraulik

Bezüglich des Rohrmaterials und des Bettungssystems gelten folgende Vorgaben bzw. Einschränkungen:

di	Rohrmaterial	Rohrbettung
< 300 mm	Kunststoff PP / PE	SIA Profil 1 oder Profil 4**
	Duktiler Guss GGG	SIA Profil 1
≥ 300 mm	Duktiler Guss GGG	ausschliesslich SIA Profil 1
	Beton, bewehrt	mindestens SIA Profil 2*
	Kunststoff GUP, System“HOBAS“	SIA Profil 1 oder Profil 4**

* Minimalanforderung, sofern Rohrstatik erfüllt ist.

** Je nach Rohrserie bzw. Rohrstatik werden Kunststoffrohre entweder erdverlegt (SIA Profil 1 oder voll einbetoniert (SIA Profil 4).

Haltungen	Kapitel	Datum	Seite
	4	25.11.2005	10

Das Gemeindegebiet kann grob in drei Gebietskategorien mit unterschiedlichen Verhältnissen eingeteilt werden:

Talebene:

Die Talebene besteht aus fluvialen Schottern des Rheins. Sie stellt den Grundwasserträger dar. Der Flurabstand bei hohem bis sehr hohem Grundwasserstand tangiert im gesamten Baugebiet der Talebene die Leitungszone, d.h. es ist mit einem zeitweisen Überstau der Kanalisationsleitungen zu rechnen. Die Fremdwasserproblematik ist bei der Materialwahl zu berücksichtigen.

Schuttfächer ausserhalb der Rutschmasse:

Entlang der Talebene sind mehrere deutlich erkennbare Schuttkegel auszumachen, die durch die Ablagerungen der Seitenbäche aufgebaut worden sind. Im oberen Bereich der Schuttfächer handelt es sich meist um grobkörniges bis blockiges Material. Gegen die Stirnbereiche nehmen die Feinkornanteile zu. Die Baugrundverhältnisse können als stabil eingestuft werden. Aus geologischer und hydrogeologischer Sicht sind keine besonderen Ansprüche an das Rohrmaterial zu stellen.

Rutschmasse Triesenberg – Triesen:

Zwischen dem Oberdorf Triesen und „St. Wolfgang“ hat sich die Bergsturzmasse aus dem Gebiet Triesenberg bis in die Talebene vorgeschoben. Die Rutschmasse weist einen sehr inhomogenen Schichtaufbau auf und erreicht eine Mächtigkeit bis über 100 m. Sie ist stellenweise sehr instabil, d.h. es muss mit z.T. erheblichen Hangdeformationen gerechnet werden. Hier sind in der Regel flexible Rohr- und Bettungssysteme zu wählen.

Haltungen	Kapitel	Datum	Seite
	4	25.11.2005	11

4.2 ROHRANSCHLÜSSE

Seitliche Rohranschlüsse sind ausschliesslich mit zum Rohrsystem der Hauptleitung passenden Formstücken bzw. Anschlussstutzen auszuführen, wobei zu berücksichtigen ist, dass die anzuschliessende Leitung ausnahmslos in Kunststoff aus Polypropylen oder Polyethylen besteht (Aussendurchmesser d_e analog herkömmlichen PVC-Rohren).

Bei Anschlüssen mittels Kernbohrung oder Ausschnittöffnung ist darauf zu achten, dass das Anschlussrohr stets axial (Axe auf Axe) und am Rohraussendurchmesser keinesfalls unterhalb der Rohrmitte (aufwärts) einmündet. Im Grundriss hat der Anschluss fallweise, gemäss nachfolgender Aufzählung unter 90 oder 45° zur Kanalachse zu erfolgen.

Anschlüsse an Betonrohre:

Anschlüsse an Betonrohre sind entweder mit Kernbohrung und CENTUB-Klebe-Anschlussstück 90° oder mit dem Jansen Fabekun-Sattelstück mit integriertem Kugelgelenk zu bewerkstelligen.

Anschlüsse an Kunststoffrohre aus PP und PE:

Anschlüsse an Kunststoffrohre aus PP und PE sind in der Regel mit Abzweiger 45° auszuführen. Nachträgliche Anschlüsse an bestehende Kunststoffrohrleitungen aus PP und PE sind ausnahmslos mit dem Anschluss-Sattel 90° in Kunststoff DN 200 mm (Typ Jansen Connex) auszuführen, wobei die Ausschnittöffnungen zwingend mit dem dafür vorgesehenen Kronenbohrer erstellt werden müssen. Dies gilt für Rohrleitungen $d_e \geq 250$ mm. Bei Rohrleitungen $d_e < 250$ mm ist die Leitung zu trennen und ein Abzweiger 45° einzusetzen.

Anschlüsse an Kunststoffrohre aus GUP:

Anschlüsse an GUP-Rohre sind mit aufzuklebenden Sattelstücken 45° auszuführen, wobei die Ausschnittöffnungen und das Aufkleben peinlichst genau nach Vorgabe des Lieferanten auszuführen sind. Alternativ können Anschlüsse an GUP-Rohre $d_e \geq 250$ auch mit dem Anschluss-Sattel 90° in Kunststoff DN 200 mm (Typ Jansen Connex) ausgeführt werden.

Haltungen	Kapitel	Datum	Seite
	4	25.11.2005	12

Anschlüsse an Guss-Rohre:

Anschlüsse an Guss-Rohre sind mit Guss-Anbohr-Sattelstücken 90° (Buderus SI 90) mit Spitzende sowie MM-Kupplung (Übergang auf PE / PP) auszuführen.

Anschlüsse an bestehende Faserzement-Rohre:

Anschlüsse an bestehende *Faserzement* -Rohre sind entweder mit Guss-Anbohr-Sattelstücken 90° (Buderus SI 90) mit Spitzende sowie MM-Kupplung (Übergang auf PE / PP) oder mit dem Anschluss-Sattel 90° in Kunststoff DN 200 mm (Typ Jansen Connex) für Rohrwandstärken < 31.8 mm, d.h. bis ca. NW 450 mm bzw. mit dem Jansen Fabekun-Sattelstück mit integriertem Kugelgelenk für Rohrwandstärken > 31.8 mm, d.h. für Kaliber > NW 450 mm auszuführen.

Anschlussleitungen für Strassen- und Liegenschaftsentwässerungen:

Anschlussleitungen für Strassen- und Liegenschaftsentwässerungen sind in der Regel in Kunststoffrohren aus PP, d_e 160 mm auszuführen.

Stillegen von Anschlüssen:

Stillgelegte Anschlüsse müssen im Anschlussbereich fachgerecht und wasserdicht verschlossen werden.

Haltungen	Kapitel	Datum	Seite
	4	25.11.2005	13

5 KONTROLLSCHÄCHTE / SCHLAMMSAMMLER

5.1 KONTROLLSCHÄCHTE

Schachtgrösse und Schachttyp sind grundsätzlich abhängig von Rohrmaterial, Rohrkaliber und Anzahl Rohranschlüssen.

Wo die Gegebenheiten dies zulassen und vor allem im Grundwasser, sind vorgefertigte, dem Rohrsystem entsprechende Schachtsysteme („CENTUB-Schachtkonzept“ oder Gleichwertiges für Betonrohre, „HOBAS-Massschacht“ für GUP-Rohre, Enke-Schacht mit Tyton Muffe für Guss-Rohre) einzusetzen.

Wo dies nicht möglich bzw. nicht sinnvoll ist, sind Ortbetonschächte in wasserdichtem, armiertem Beton Typ NPK C mit Mindestwandstärken von 25 cm zu erstellen. Bei elliptischen Normalschächten 90/110 bzw. 120/150 cm ist Ortbeton 10 – 20 cm über den Kanalrohrscheitel einzusetzen. Darüber können entsprechend geformte, vorgefertigte Betonelemente des allgemein verbreiteten Systems „CREABETON“ oder gleichwertiger Systeme mit exzentrischem Konus und Einstiegöffnung \varnothing 60 cm aufgesetzt werden. Entsprechende schematische Schachtnormalien sind in den Beilagen B 5.1a bis B 5.1d dargestellt.

In Grundwasserbereichen ist der wasserdichte Ortbetonteil mindestens bis zum höchstmöglichen Grundwasserstand hochzuziehen.

Durchlaufschächte für Leitungskaliber über 1000 mm bzw. Vereinigungsschächte für Leitungskaliber über 800 mm sind, sofern nicht mit den erwähnten „Schachtkonzepten“ erstellt, in ausreichender Grösse vollständig in wasserdichtem, armiertem Ortbeton Typ NPK C mit Mindestwandstärken von 25 cm zu erstellen.

Bei geologisch instabilen Verhältnissen sind die Rohranschlüsse an die Schächte grundsätzlich zweigelenkig auszuführen, das heisst, innerhalb eines Meters ab der Schachtwand sind zwei Gelenke in Form von Muffen bzw. Schachtfutter mit dazwischenliegendem Kurzrohr einzusetzen (vgl. auch Beispiele in den Beilagen 5.1a bis 5.1d).

Anschluss-Kontrollschächte bei Liegenschaften sind ausschliesslich mittels runden, vorgefertigten Schachtelementen \varnothing 800 mm aus Polymerbeton o.ä. mit vorgefertigten Durchlaufrinnen und Rohranschlüssen auszuführen. Zwecks Einstieg ist ein exzentrischer Konus mit Einstiegöffnung \varnothing 60 cm aufzusetzen.

Kontrollschächte / Schlamm­sammler	Kapitel	Datum	Seite
	5	25.11.2005	14

5.2 SCHLAMMSAMMLER

Schlammsammler sind grundsätzlich in Betonfertigteilen herzustellen und gemäss Tabelle Kap. 3.2 zu dimensionieren.

Schlammsammler für Strassenentwässerungen werden üblicherweise in Fertigteilen \varnothing 70 cm mit einer Nutztiefe ab UK Auslauf von 100 cm gemäss Normal in Beilage B 5.2 hergestellt.

5.3 SCHACHTARMATUREN

Schachtarmaturen sollen einerseits die einwandfreie Funktion und andererseits den sicheren Zugang zwecks Unterhalt der Kanalisation jederzeit gewährleisten. Zwecks Entlüftung des Kanalsystems sind an geeigneten Stellen und immer bei Endschächten Deckel mit Ventilationslöcher vorzusehen.

In der Gemeinde Triesen werden ausschliesslich folgende Schachtarmaturen ausgeschrieben bzw. eingesetzt:

Schachtarmatur	Fabrikat
Einstiegdeckel \varnothing 60 cm im Fahrbahnbereich mit Pickelloch, ohne Ventilationslöcher	BGS, Fig. 210 SN (selbstnivellierend), mit Betoneinpassrahmen BGS, Typ SNB 600
Einstiegdeckel \varnothing 60 cm im Fahrbahnbereich mit Pickelloch und Ventilationslöchern	BGS, Fig. 220 SN (selbstnivellierend), mit Betoneinpassrahmen BGS, Typ SNB 600
Einstiegdeckel \varnothing 60 cm ausserhalb Fahrbahnbereich mit Handgriff, ohne Ventilationslöcher	BGS, Fig. 140-60
Einstiegdeckel \varnothing 60 cm ausserhalb Fahrbahnbereich mit Pickelloch und Ventilationslöcher	BGS, Fig. 150-60
Einstiegdeckel \varnothing 60 cm geeignet für eine Pflastersteinfüllung	BGS, Fig. 470-60
Strassen-Einlaufrost flach(keine Belagsrinne)	BGS, Fig. 640 SN (selbstnivellierend), mit Betoneinpassrahmen exzentrisch SNBRE
Strassen-Einlaufrost gewölbt, für Belagsrinne	BGS, Fig. 526
Schlammeimer bei Deckel mit Ventilation	BGS, Fig. 8-1001 Für Deckel BGS, Fig. 150-60
Steigbügel aus Aluminium	MSU Nr. 350
Einstiegleitern aus Aluminium	OSA-Normschachtleiter
Fussnischen ohne Handgriff	MSU Nr. 1401
Taubbogen bei Schlammsammlern	JANSEN KGBT in PVC de 160 mm

Im Fahrbahnbereich werden grundsätzlich „selbstnivellierende Deckel- und Rostsysteme“ angestrebt. Einstiegleitern werden grundsätzlich durch die Gemeinde Triesen geliefert und montiert!

Kontrollschächte / Schlammsammler	Kapitel	Datum	Seite
	5	25.11.2005	15

6 AUSSCHREIBUNG / ABRECHNUNG

Kanalisationsanlagen werden in der Regel im Akkord mittels Leistungsverzeichnis bzw. Normpositionenkatalog NPK Bau, Kap. 237 „Kanalisationen und Entwässerungen“ ausgeschrieben und abgerechnet. Ein Muster-Devi ist im Anhang unter Beilage B 6 zu finden. Das Devi ist auf die Hauptpositionen „400 Rohrleitungssysteme“, und „600 Schächte und Abläufe aus Fertigteilen“ beschränkt. Allfällige Dichtheitsprüfungen sind mit dem NPK-Kapitel 112 „Prüfungen“ auszuschreiben. Die restlichen Baumeisterarbeiten können individuell ausgeschrieben werden.

Dem Devi sind auch die Seiten „Anwendung zu Kap. 237“ beizulegen. Darin sind Hinweise und Angaben zu finden zu folgenden Themen:

- Grundlagen des NPK
- Allgemeine Vertragsbedingungen
- Durch das Bauobjekt bedingte besondere Bestimmungen
- Normen der Fachverbände
- Begriff, Abkürzungen, Verständigungen (NPK-bezogen)
- Verweisungen auf andere NPK-Kapitel
- Inbegriffene Leistungen

Entgegen früher sind diese Angaben seit 2005 nicht mehr direkt bei den entsprechenden Hauptpositionen des NPK zu finden. Im weiteren, und insbesondere zum Thema „Inbegriffene Leistungen“, sei auf die Vornorm CRB V 118/902 „Allgemeine Bedingungen für Kanalisations-, Entwässerungs- und Werkleitungsarbeiten“ hingewiesen.

Für die Ausführung der Arbeiten sind dem Unternehmer in der Regel folgende Unterlagen abzugeben:

- Werkvertrag
- Situationsplan und Längenprofil
- Normal-, Bettungs- und Grabenprofile
- Werkleitungspläne und Leitungskatasterpläne
- Schachtnormalien
- Pläne über Spezialbauwerke

Bezüglich Leistungen und Ausmassvorschriften gelten die entsprechenden Ausführungen in der SIA-Norm 190, Kap. 7, sowie die Vornorm CRB V 118/902 „Allgemeine Bedingungen für Kanalisations-, Entwässerungs- und Werkleitungsarbeiten“.

Ausschreibung / Abrechnung	Kapitel	Datum	Seite
	6	25.11.2005	16

7 DICHTHEITSPRÜFUNG / ABNAHME

Wo dies möglich und sinnvoll ist, sind neu erstellte Kanalisationen, zumindest stichprobenweise einer Dichtheitsprüfung zu unterziehen (Schachtdistanzen ohne Seitenanschlüsse). Über die Durchführung einer allfälligen Dichtheitsprüfung entscheidet die Gemeindebauverwaltung Tiefbau.

Die Prüfung kann wahlweise mit Wasser (Verfahren „W“) oder mit Luft (Verfahren „L“) durchgeführt werden. Dabei ist von der Bauleitung ein entsprechendes Prüfprotokoll zu erstellen (vgl. Beilage B7a / B7b). Innerhalb von Grundwasserschutzzonen ist die Prüfung mit Luft, gemäss SIA Norm 190 nicht zulässig!

Des weiteren ist in der Regel eine Kontrolle mittels Kanalfernsehen durchzuführen und mittels Protokoll zu dokumentieren.

Über das Gesamtbauwerk ist nach Bauvollendung eine Werkabnahme vorzunehmen und ein Abnahmeprotokoll zu erstellen, worin die Garantiefrist eingetragen wird. Das Abnahmeprotokoll wird durch die Bauleitung erstellt. Mit der Unterzeichnung durch die Bauherrschaft erfolgt die Abnahme des Bauwerks.

Das Rügen von Mängeln innerhalb der Garantiefrist ist Aufgabe der Bauherrschaft.

Dichtheitsprüfung / Abnahme	Kapitel	Datum	Seite
	7	25.11.2005	17

8 WERKDOKUMENTATION

8.1 AUSFÜHRUNGSPLAN

Nach Bauvollendung ist ein Ausführungsplan zu erstellen, wovon ein Exemplar der Gemeindebauverwaltung Tiefbau und ein Exemplar dem Ingenieurbüro Sprenger & Steiner AG abzugeben ist. Die Datenerfassung, Verarbeitung und Darstellung hat grundsätzlich nach SIA Norm 405 zu erfolgen.

Die Aufnahmen der Kanalisation sind gemäss den technischen Anforderungen der amtlichen Vermessung, basierend auf deren Lagefixpunktnetz vorzunehmen. Die absolute Lagegenauigkeit innerhalb des Grundbuchgebietes liegt im Bereich 10 – 20 cm. Die relative Lagedifferenz der Aufnahmen im Rahmen eines Projektes darf max. 10 cm betragen. Die Erfassungsmethoden sind in der SIA Norm 405 festgelegt.

Verwaltet werden sämtliche Ausführungspläne bei der Gemeindebauverwaltung sowie beim Ingenieurbüro Sprenger & Steiner Anstalt.

8.2 WERKINFORMATIONSSYSTEM (WIS)

Die Werkkatasterdaten werden mittels eines Werkinformationssystems verwaltet. Dies bedeutet, dass zusätzlich zum jeweiligen Ausführungsplan die Werkdaten in entsprechender Form an den WIS-Datenverwalter abgegeben werden müssen.

8.2.1 DATENERFASSUNG

Die geometrische Grundlage für die Datenerfassung bildet die amtliche Vermessung, welche auf dem schweizerischen Landeskoordinatensystem basiert. Die Aufnahme muss bei offenen Gräben und Baugruben vorgenommen werden. Grundsätzlich sind die Elemente gemäss dem für die Gemeinde Triesen geltenden Datenmodell zu erheben. Die für das WIS abzuliefernden Sachinformationen sind im Datenmodell Abwasser der Gemeinde Triesen festgehalten.

Das mit der Datenerfassung beauftragte Büro ist verantwortlich für die korrekte Datenerfassung und gewährleistet die vollständige und richtige Beschreibung der erdverlegten Elemente und die Zuverlässigkeit der Aufnahme durch genügende Kontrollen. Die Erfassungsmethoden sind in der SIA Norm 405 festgelegt. Die Aufnahmen müssen von fachkundigem Personal vorgenommen werden.

Werkdokumentation	Kapitel	Datum	Seite
	8	25.11.2005	18

Die tachymetrischen Aufnahmen sind gemäss den technischen Anforderungen der amtlichen Vermessung, basierend auf deren Lagefixpunktnetz, vorzunehmen und nach der geltenden Art-Code-Liste, gemäss Datenmodell Abwasser der Gemeinde Triesen (vgl. Beilage 8.2), zu codieren.

Für die Aufnahme der Werkelemente von den Lagefixpunkten aus, werden mit Vorteil selbstregistrierende Aufnahmegeräte verwendet. Absolut muss innerhalb des Gemeindegebietes eine Lagegenauigkeit von 10 – 20 cm garantiert werden. Die relative Lagedifferenz der Aufnahmen im Rahmen eines Projektes darf max. 10 cm betragen.

Zum Erlangen einer minimalen Zuverlässigkeit, sind folgende Kontrollen durchzuführen:

- Doppelaufnahmen einzelner Werkleitungspunkte
- Plausibilitätskontrollen
- Mindestens zwei vergleichende Aufnahmen aus der amtlichen Vermessung pro Stationierung (Grenzpunkte, Gebäudeecken, Mauerecken etc.)

8.2.2 DATENABGABE

Spätestens 4 Wochen nach Projektabschluss ist an den WIS-Datenverwalter ein Datenträger mit den codierten Punktkoordinaten sowie ein Aufnahmeplan, in welchem die Aufnahme protokolliert wird, abzuliefern. Das ASCII-File auf dem Datenträger kann das Wild-Format oder das Tabellen-Format (Punktnummer, Artcode, Y-Koordinate, X-Koordinate) aufweisen.

Beispiel WILD-Format:

11004+00001001 81..10+55572643 82..10+26905847 83..10-00000220

Beispiel Tabellen-Format:

Punktnummer	Artcode	Y-Koordinate	X-Koordinate
5025004	350	157543.654	30754.876

Allfällige Datenträger (Diskette, CDRW) sind mit der Projektbezeichnung, dem Namen des Datenlieferanten (Ing.-Büro) und dem Erstellungsdatum zu beschriften. Bei einer E-Mail-Übermittlung sind diese Angaben ebenfalls mitzuteilen.

Wichtig ist, dass bei einer Datenübermittlung die Datenzugehörigkeit zum Projekt eindeutig ist. Eine Vermischung von Daten aus mehreren Projekten ist nicht erwünscht.

Werkdokumentation	Kapitel	Datum	Seite
	8	25.11.2005	19

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

0	VORWORT / ZWECK	2
1	GELTUNGSBEREICH	3
1.1	SCHNITTSTELLE ÖFFENTLICH / PRIVAT	3
2	GRUNDSÄTZE, BEGRIFFE, DEFINITIONEN	4
3	HYDRAULISCHE BEMESSUNG	7
3.1	ROHRLEITUNGEN.....	7
3.2	SCHLAMMSAMMLER	8
3.2.1	EINSATZ	8
3.2.2	SCHLAMMSAMMLER FÜR ‚NORMALE‘ ANFORDERUNGEN.....	8
3.2.3	SCHLAMMSAMMLER FÜR ‚ERHÖHTE‘ ANFORDERUNGEN.....	9
4	HALTUNGEN	10
4.1	ROHRMATERIAL / ROHRBETTUNG	10
4.2	ROHRANSCHLÜSSE	12
5	KONTROLLSCHÄCHTE / SCHLAMMSAMMLER	14
5.1	KONTROLLSCHÄCHTE.....	14
5.2	SCHLAMMSAMMLER	15
5.3	SCHACHTARMATUREN	15
6	AUSSCHREIBUNG / ABRECHNUNG	16
7	DICHTHEITSPRÜFUNG / ABNAHME	17
8	WERKDOKUMENTATION	18
8.1	AUSFÜHRUNGSPLAN.....	18
8.2	WERKINFORMATIONSSYSTEM (WIS).....	18
8.2.1	DATENERFASSUNG	18
8.2.2	DATENABGABE.....	19

Inhaltsverzeichnis	Datum	Seite
	25.11.2005	1

BEILAGEN:

- B 3.1 Gegenüberstellung Colebrook (kb) / Strickler (k_{ST})
- B 4.1a Werkstoffkennwerte verschiedener Rohrmaterialien
- B 4.1b Rohrbettung gemäss SIA-Norm 190 bzw. EN 1610
- B 5.1a Elliptischer Normalschacht 900/1100 mm
Längsschacht bis und mit Rohre \varnothing 600 mm (BR)
- B 5.1b Elliptischer Normalschacht 900/1100 mm
Längsschacht Rohre kleiner \varnothing 300 mm (PP)
- B 5.1c Elliptischer Normalschacht 900/1100 mm
Querschacht Rohre \varnothing 700 bis 1000 mm (BR)
- B 5.1d Elliptischer Normalschacht 1200/1500 mm
Vereinigungsschacht Rohre \varnothing 400 bis 800 mm (BR)
- B 5.2 Schlammsammler für Strassenentwässerung \varnothing 700 mm
- B 6 Muster-Devi Entwässerungen
- B 7a Prüfungsprotokoll Dichtheitsprüfung mit Wasser
- B 7b Prüfungsprotokoll Dichtheitsprüfung mit Luft
- B 8.2 Art-Code-Liste gemäss Datenmodell Abwasser der Gemeinde Triesen

Beilagen-Verzeichnis	Datum	Seite
	25.11.2005	1

Beilage B 3.1 **Gegenüberstellung Colebrook (kb) / Strickler (k_{ST})**

Zwischen den Rauigkeitsbeiwerten nach Colebrook (kb in mm) und den Geschwindigkeitsbeiwerten nach Strickler (k_{ST} in m^{1/3}/s) besteht folgende Beziehung:

Rohr-Innen- durchmesser di in mm	Rauigkeitsbeiwerten nach Colebrook kb in mm			
	kb = 0.1 mm	kb = 0.5 mm	kb = 1.0 mm	kb = 1.5 mm
Entsprechende Geschwindigkeitsbeiwerte nach Strickler (k _{ST} in m ^{1/3} /s)				
150	114.7	93.3	84.1	78.7
200	113.0	92.6	83.8	78.6
250	111.6	91.9	83.5	78.5
300	110.4	91.3	83.1	78.3
400	108.5	90.3	82.5	77.9
500	107.0	89.4	81.9	77.5
600	105.7	88.7	81.4	77.1
700	104.6	88.0	80.9	76.7
800	103.6	87.4	80.5	76.4
900	102.8	86.9	80.1	76.1
1000	102.0	86.4	79.7	75.7
1100	101.3	85.9	79.3	75.5
1200	100.7	85.5	79.0	75.2
1300	100.1	85.1	78.7	74.9
1400	99.5	84.8	78.4	74.7
1500	99.0	84.4	78.1	74.5

$$k_{ST} = (32 \cdot g)^{1/2} \cdot (4 / di)^{1/6} \cdot \log (3,71 \cdot di / kb)$$

Achtung: In der Formel alle Werte in Meter einsetzen!

Beilage B 4.1a Werkstoffkennwerte verschiedener Rohrmaterialien

Ergänzte Tabelle 6 aus SIA Norm 190

Werkstoff	Massgebende Norm (Produktenorm)	Elastizitätsmoduli	Raumlasten	Rechenwert der Ringbiegezugfestigkeit	Wandrauhigkeit nach Colebrook	Marktpreis für Rohr Ø 300, unverlegt (exkl. MWST)
		N/mm ²	$p \cdot g$ kN/m ³	σ_{Rbz} N/mm ²	kb mm	CHF / m
Beton - Rohre - Schächte	SN EN 1916 SN EN 1917	30'000	24	± 4	1.0*	¹⁾ 45.-- ²⁾ 65.--
Steinzeug	SN EN 295	50'000	22	± 5	0.5*	95.--
Faserzement	SN EN 588	20'000	18	± 20	0.1*	Wird nicht mehr produziert!
Duktiler Guss ZM-bzw PUR- Auskleidung	SN EN 598	170'000	70.5	± 300	0.5*	³⁾ 89.-- ⁴⁾ 93.--
PE - drucklos - Druckentwässerung	pr EN 12666 SN EN 13244	E _{R,kurz} 1'000 E _{R,lang} 150	9.5	± 8	0.1*	⁵⁾ 53.--
PVC-U - drucklos - Druckentwässerung	SN EN 1401 SN EN 1452	E _{R,kurz} 3'600 E _{R,lang} 1'750	13.8	± 25	0.1*	⁶⁾ 35.--
GUP - drucklos - Druckentwässerung	SN EN 1636 SN EN 1115	E _{R,kurz} 10'600 E _{R,lang} 5'000	17.5	± 30	0.1*	⁷⁾ 60.-- ⁸⁾ 72.--
PP - SN 4	SN EN 1852	E _{R,kurz} 1'250 E _{R,lang} 300	9.0	± 8	0.1*	max. da160
- SN 8 MEHRSCICHT	pr EN 13476	E _{R,kurz} 2'800 E _{R,lang} 700	11.5	± 8		⁹⁾ 53.--

- ¹⁾ CENTUB unbewehrt
²⁾ CENTUB bewehrt
³⁾ Buderus
⁴⁾ Von Roll

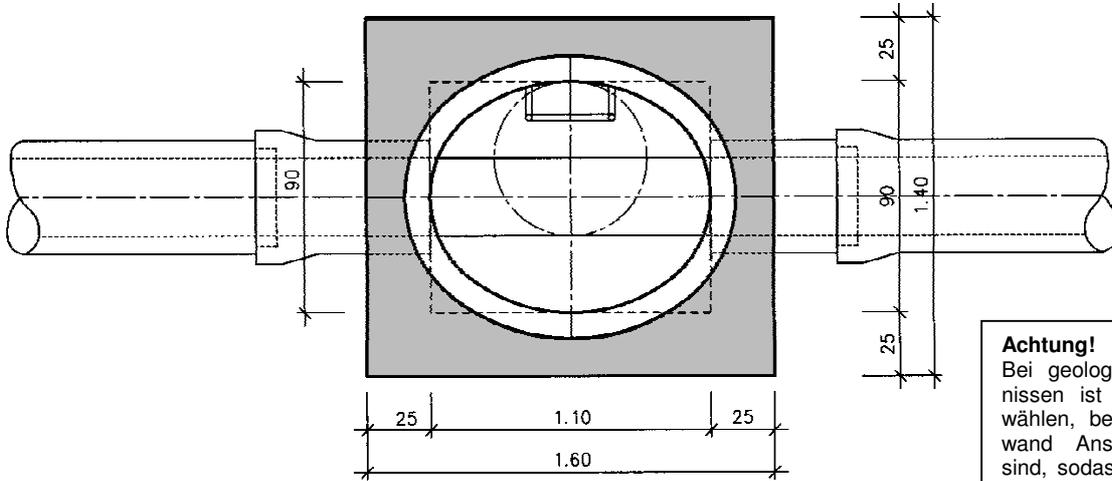
- ⁵⁾ JANOLEN bianco
⁶⁾ PVC Serie 25
⁷⁾ HOBAS Serie J, (einbetonieren!)
⁸⁾ HOBAS Serie C, (erdverlegen!)
⁹⁾ JANOLEN ottimo

* Für hydraulische Bemessungen gelten, unabhängig vom Rohrmaterial die kb-Werte gemäss Tabelle Kap. 3.1!

Beilage B 4.1a	Datum	Seite
	25.11.2005	1

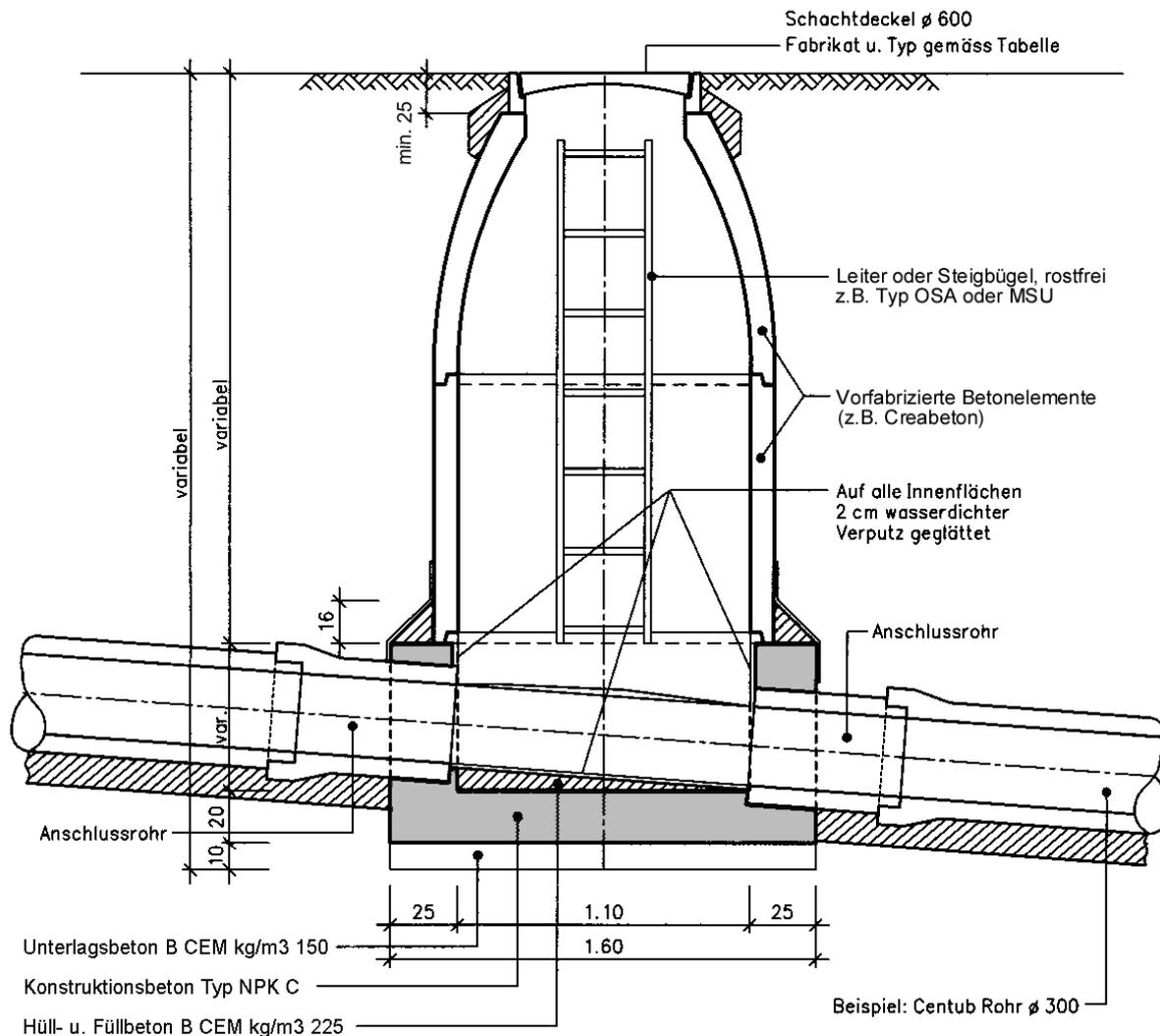
Beilage B 5.1a **Elliptischer Normalschacht 900/1100 mm**
Längsschacht bis und mit Rohre \varnothing 600 mm (BR)

Grundriss



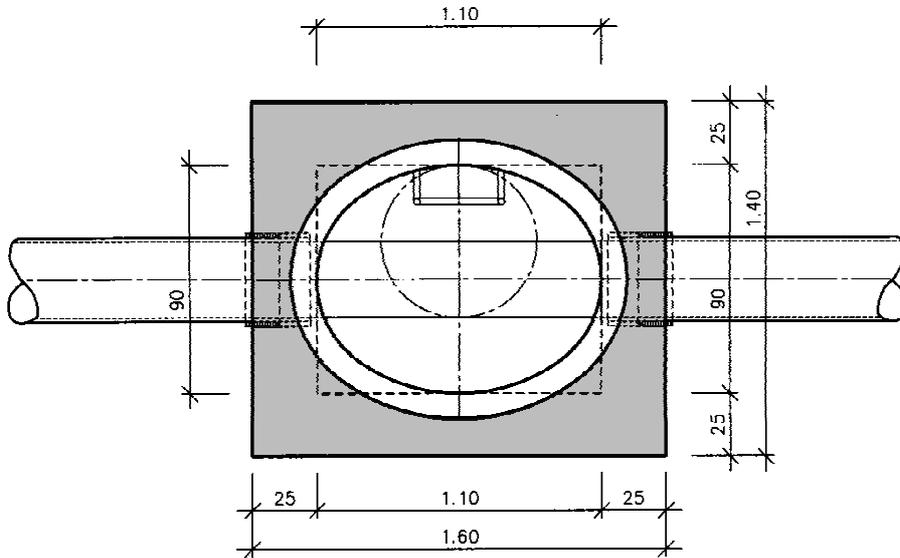
Achtung!
 Bei geologisch instabilen Verhältnissen ist ein Schachtsystem zu wählen, bei dem in der Schachtwand Anschlussmuffen integriert sind, sodass immer zwei-gelenkige Anschlüsse gewährleistet sind.
 (z. B. CENTUB-Schachtkonzept)

Schnitt



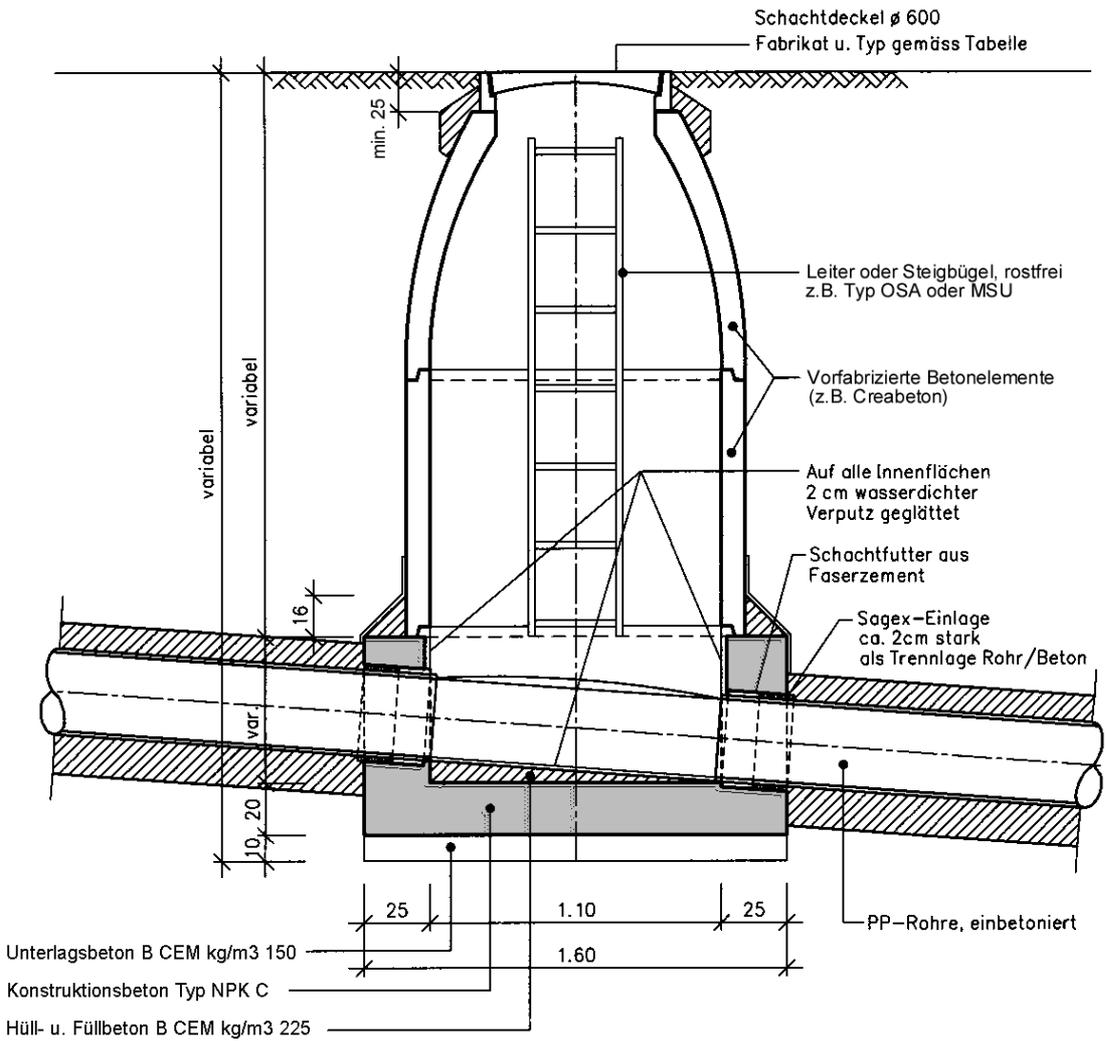
Beilage B 5.1b **Elliptischer Normalschacht 900/1100 mm**
Längsschacht Rohre kleiner \varnothing 300 mm (PP)

Grundriss



Achtung!
 Bei geologisch instabilen Verhältnissen ist ca. 50 bis 75 cm ausserhalb der Schachtwände zusätzlich eine Doppelmuffe einzusetzen und der Hüllbeton zu trennen, sodass immer zwei-gelenkige Anschlüsse gewährleistet sind.

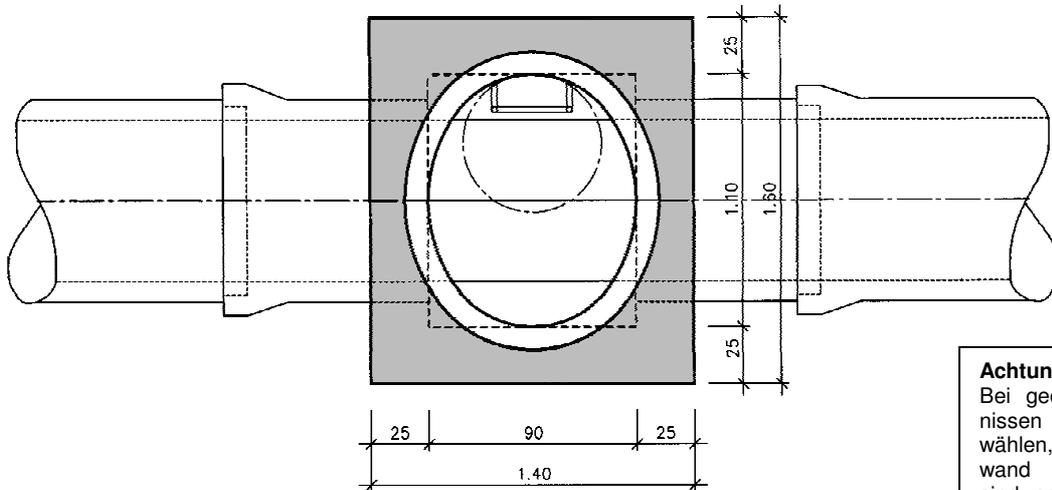
Schnitt



Beilage B 5.1b	Datum	Seite
	25.11.2005	1

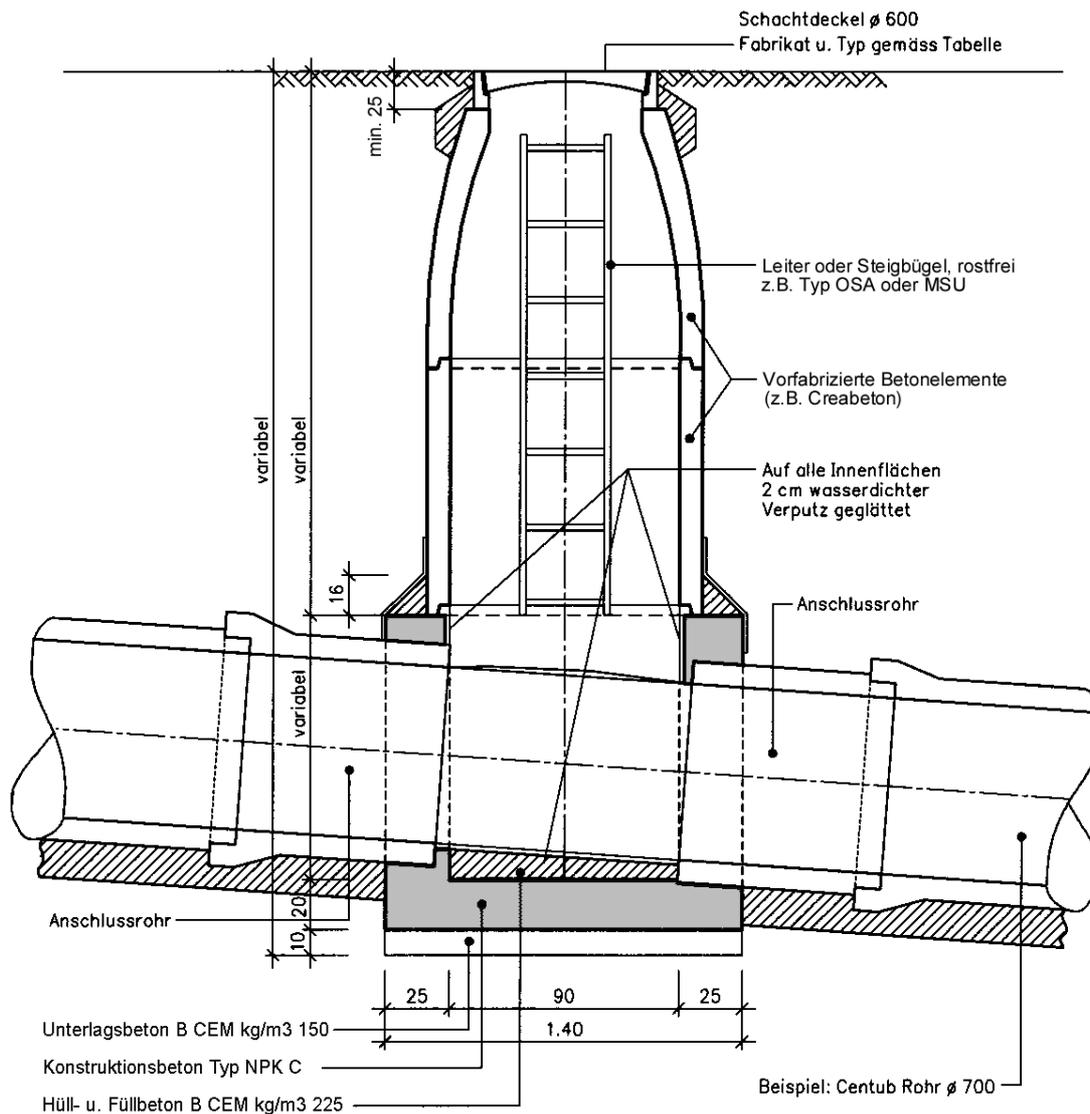
Beilage B 5.1c **Elliptischer Normalschacht 900/1100 mm**
Querschacht Rohre \varnothing 700 bis 1000 mm (BR)

Grundriss



Achtung!
 Bei geologisch instabilen Verhältnissen ist ein Schachtsystem zu wählen, bei dem in der Schachtwand Anschlussmuffen integriert sind, sodass immer zwei-gelenkige Anschlüsse gewährleistet sind. (z. B. CENTUB-Schachtkonzept)

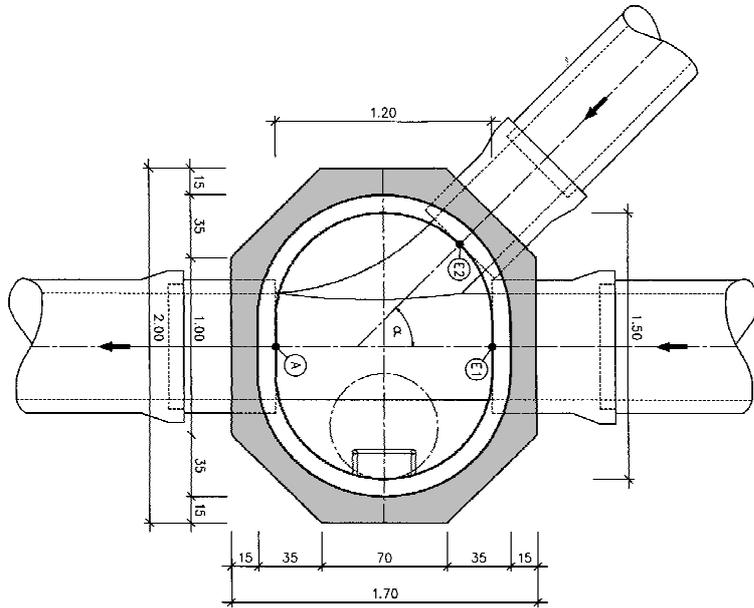
Schnitt



Beilage B 5.1c	Datum	Seite
	25.11.2005	1

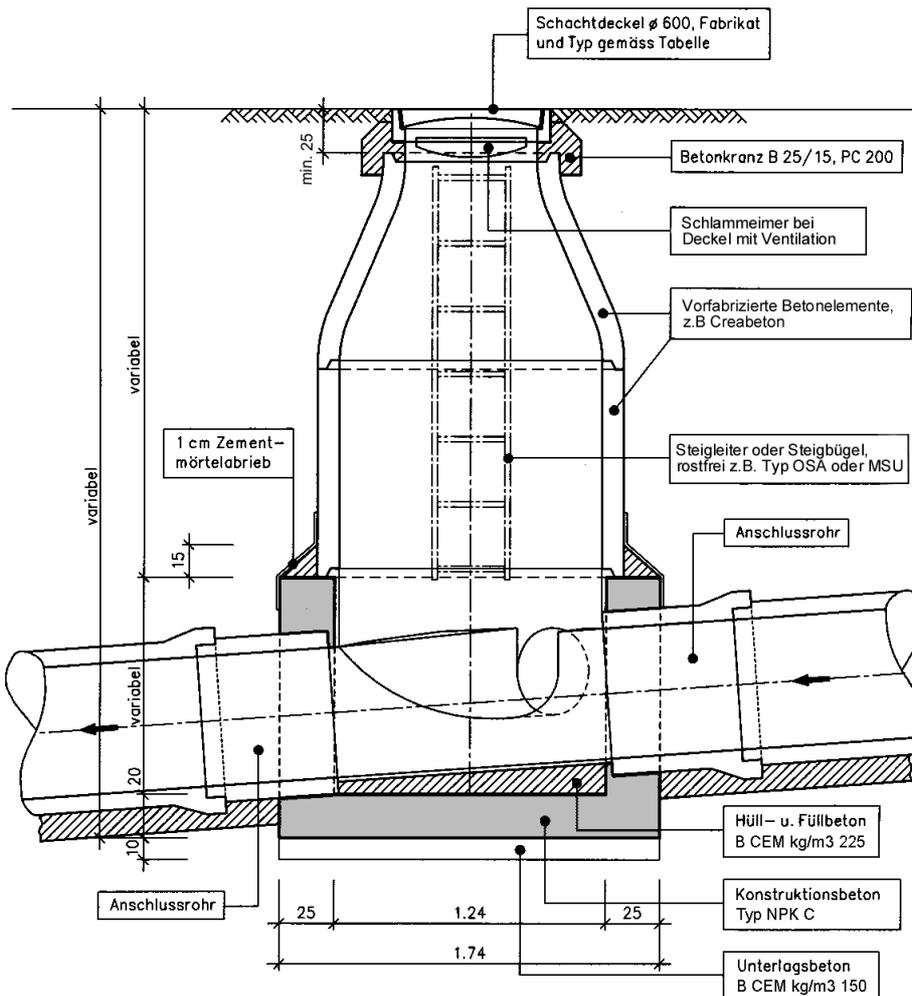
Beilage B 5.1d **Elliptischer Normalschacht 1200/1500 mm**
Vereinigungsschacht Rohre \varnothing 400 bis 800 mm (BR)

Grundriss



Achtung!
 Bei geologisch instabilen Verhältnissen ist ein Schachtsystem zu wählen, bei dem in der Schachtwand Anschlussmuffen integriert sind, sodass immer zwei-gelenkige Anschlüsse gewährleistet sind.
 (z. B. CENTUB-Schachtkonzept)

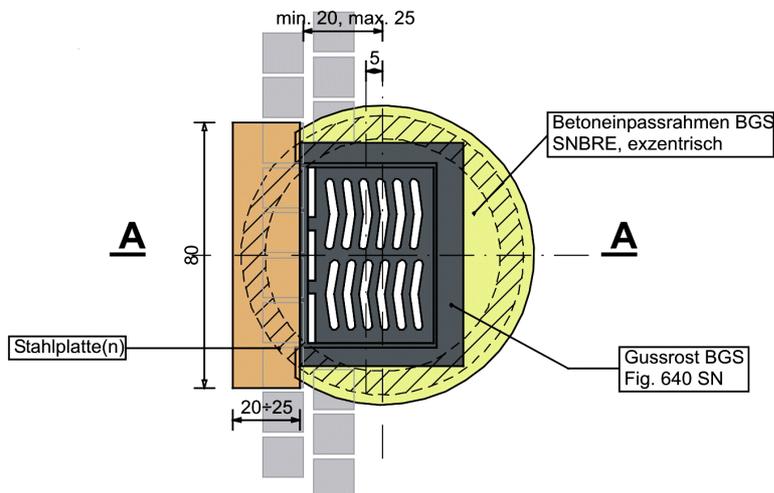
Schnitt



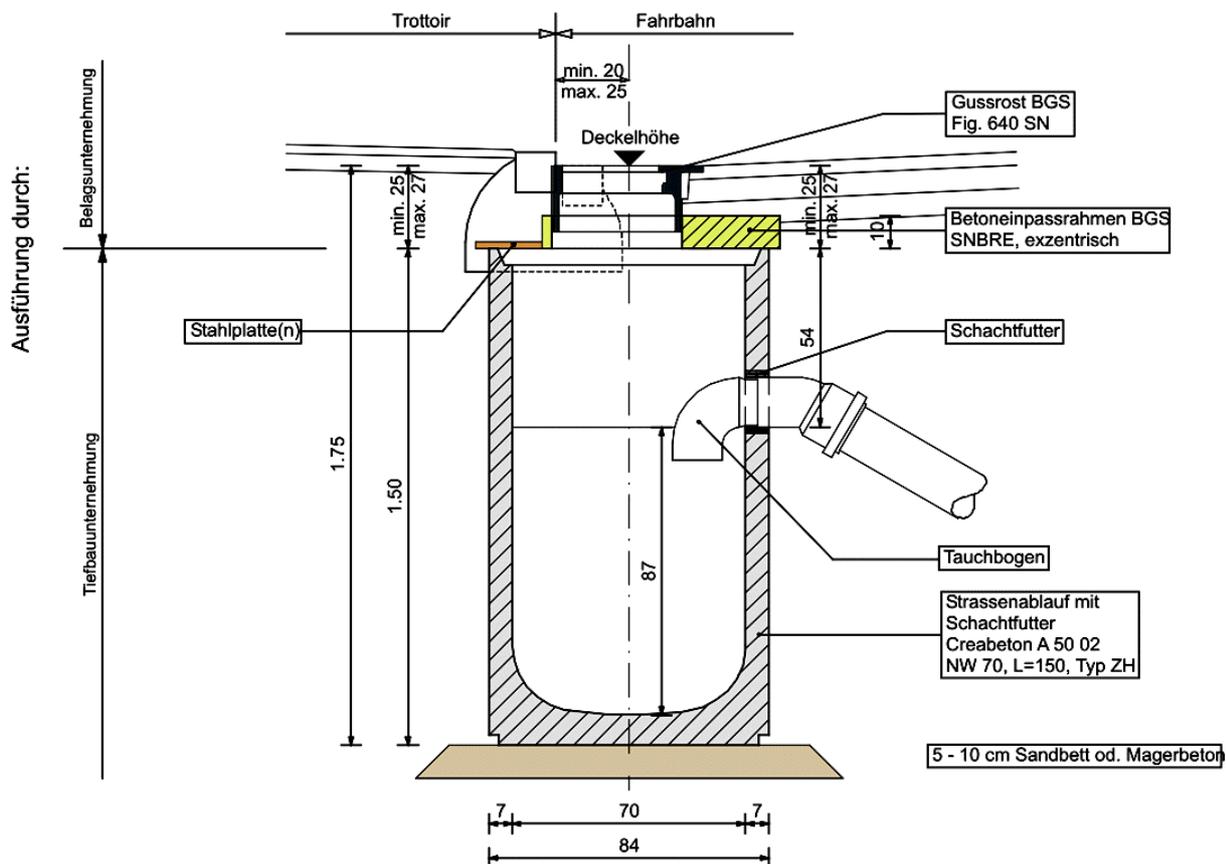
Beilage B 5.1d	Datum	Seite
	25.11.2005	1

Beilage B 5.2 Schlammstammler für Strassenentwässerung ø 700 mm

Grundriss



Schnitt



Beilage B 5.2	Datum	Seite
	25.11.2005	1

Beilage B 6

MUSTER-DEVI ENTWÄSSERUNGEN

Das nachfolgend beigelegte Muster-Devi ist mit dem NPK-Kapitel 237 „Kanalisationen und Entwässerungen“ erstellt worden. Das Devi ist auf die Hauptpositionen „400 Rohrleitungssysteme“, und „600 Schächte und Abläufe aus Fertigteilen“ beschränkt. Allfällige Dichtheitsprüfungen sind mit dem NPK-Kapitel 112 „Prüfungen“ auszuschreiben. Die restlichen Baumeisterarbeiten können individuell ausgeschrieben werden.

Dem Devi sind auch die Seiten „Anwendung zu Kap. 237“ beizulegen. Darin sind Hinweise und Angaben zu finden zu folgenden Themen:

- Grundlagen des NPK
- Allgemeine Vertragsbedingungen
- Durch das Bauobjekt bedingte besondere Bestimmungen
- Normen der Fachverbände
- Begriff, Abkürzungen, Verständigungen (NPK-bezogen)
- Verweisungen auf andere NPK-Kapitel
- Inbegriffene Leistungen

Entgegen früher sind diese Angaben seit 2005 nicht mehr direkt bei den entsprechenden Hauptpositionen des NPK zu finden. Im weiteren, und insbesondere zum Thema „Inbegriffene Leistungen“, sei auf die Vornorm CRB V 118/902 „Allgemeine Bedingungen für Kanalisations-, Entwässerungs- und Werkleitungsarbeiten“ hingewiesen.

Beilage B 6	Datum	Seite
	25.11.2005	1

DICHTHEITSPRÜFUNG VON KANALISATIONSLEITUNGEN MIT WASSER

Allgemeine Angaben

Bauherrschaft :
 Datum der Prüfung :
 Baustelle / Projekt :
 Teilstrecke (KS bis KS) :
 Grundwasserschutzzone (ja / nein) :
 Baumeisterarbeiten ausgeführt durch :
 Projekt und Bauleitung :

Beschreibung der Leitung

Gesamtlänge L der Prüfstrecke : m¹ Rohrlinienradius di m¹
 Rohrmaterial :
 Rohrumfang innen U = di · 3,14 : = m¹
 Benetzte Rohrfläche F = U · L : = m²
 Zulässige Wasserzugabe in 30 min : 0.10 l/m² für Rohrleitungen
 0.20 l/m² für Schächte
 0.05 l/m² für Rohrleitungen u. Schächte
 in Grundwasserschutzzone

Prüfdaten (gemäss SIA Norm 190)

Vorbereitungszeit : nicht vorgeschrieben (üblicherweise 1 h)
 Prüfdauer : 30 min
 Üblicher Prüfdruck, bezogen auf die tiefste Stelle der Kanalsohle = 50 kPa = 0.5bar = 5.0 m
 Zulässige Wasserzugabe (aufgrund der Rohrfläche) =Liter.....
 Zulässige Wasserzugabe (aufgrund der Schachtfläche) =Liter.....
 Zulässige Wasserzugabe Total =Liter.....
 Gemessene Wasserzugabe (Absenkung mm x Wasserspiegelgröße) = Liter.....

Muss vom Prüfdruck von 50 kPa abgewichen werden, so sind die zulässigen Wasserzugabewerte mit dem Faktor k zu korrigieren, Die Mindesteinstauhöhe über dem Rohrscheitel hat dabei 0.5 m zu betragen.

$$k = (P/50)^{1/2} \quad (P = \text{Gewählter Prüfdruck in kPa})$$

Ergebnis der Prüfung :

Anerkennung des Prüfberichtes:
 (Stempel und Unterschrift)

Ort, Datum
,

Bauunternehmer: Bauherrschaft:

(Kontrollorgan): Bauleitung:

DICHTHEITSPRÜFUNG VON KANALISATIONSLEITUNGEN MIT LUFT

Die Luftprüfung darf in Grundwasserschutzzonen nicht angewendet werden. Luftprüfungen dürfen nur mit geeigneten Prüfgeräten durchgeführt werden.

Allgemeine Angaben

Bauherrschaft :
 Datum der Prüfung :
 Baustelle / Projekt :
 Teilstrecke (KS bis KS) :
 Grundwasserschutzzone (ja / nein) :
 Baumeisterarbeiten ausgeführt durch :
 Projekt und Bauleitung :

Beschreibung der Leitung

Gesamtlänge L der Prüfstrecke : m¹ Rohrlinnendurchmesser di m¹.....
 Rohrmaterial :

Prüfdaten (gemäss SIA Norm 190)

Die Beruhigungszeit t_b der Druckprüfung mit Luft beträgt (t_b in min):

$t_b = 10 \cdot d_i$ (d_i in m¹) = = min.....

Prüfdruck P, zulässiger Druckabfall ΔP und Prüfzeit t ergeben sich aus folgender Tabelle:

P kPa / mbar	ΔP kPa / mbar	Prüfzeit t in Minuten								
		DN 250	DN 300	DN 400	DN 500	DN 600	DN 700	DN 800	DN 900	DN 1000
20 / 200	1.5 / 15	5	5.5	7	9	10	11	12.5	15	17.5

Messgenauigkeit $\pm 0.1 \text{ kPa} / \pm 1 \text{ mbar}$

Prüfungen von Kanälen DN > 1000 dürfen nur von zertifizierten Prüfinstitutionen durchgeführt werden.

Prüfdruck P und Druckabfall ΔP sind mittels Druckaufzeichnungsgerät zu protokollieren.

Gemessener Druckabfall ΔP in kPa: bzw. in mbar:.....

Ergebnis der Prüfung :

Anerkennung des Prüfberichtes:

(Stempel und Unterschrift)

Ort,

Datum

.....,

Bauunternehmer:

Bauherrschaft:

.....

.....

(Kontrollorgan):

Bauleitung:

.....

.....

Art-Code-Liste gemäss Datenmodell Abwasser der Gemeinde Triesen

Code	Bezeichnung
Schächte:	
300	Unbekannt
301	Kontroll-Normschacht unbekannt
302	rechteckig
303	rund symmetrisch
304	rund asymmetrisch
305	oval längs
306	oval quer
307	oval zentrisch
308	Kammereinstieg
309	Benzin-Mineralölabscheider
310	Pumpenschacht
311	Retentionsschacht
312	Versickerungsschacht
313	Strassenablauf
314	Ablauf Normal
315	Rinne
316	Röhrenschacht
317	Schlammfang
318	Klärgrube
319	Absetzbecken
320	Hofsammler
321	Geleiseentwässerung
322	Kaliberwechsel
323	Gefällsbruch
324	Kanalanfang
325	Vorflutereinlauf
326	Dachwasserschacht
327	Berechnungspunkt
Leitungspunkte:	
350	Unbekannt
351	Spülstutzen
352	Trockenwetterfallrohr
353	Baujahrwechsel
354	Detailpunkt
355	Bogenpunkt
356	Abzweiger
357	Fallrohr

BAUHERR: Gemeinde Triesen
 Dröschstrasse 4
 9495 Triesen

AUFTRAG: 3-2211

OBJEKT: Musterdevi Entwässerungen

237 Kanalisationen und Entwässerungen

LEISTUNGSVERZEICHNIS	Betrag CHF		Kontrolliert
237D05 Kanalisationen und Entwässerungen			
TOTAL OFFERTSUMME BRUTTO			
- % Rabatt			
Subtotal 1			
+ 7.6 % MWST			
TOTAL OFFERTSUMME NETTO			

Anwendung 237D/05 V'05

Die Seite "Anwendung" basiert auf einem standardisierten festen Titlraster. Aussagen zum gleichen Thema erscheinen immer unter der gleichen Ziffer. Aus EDV-technischen Gründen werden Titel, zu denen keine Aussage gemacht werden muss, nicht aufgeführt und die entsprechende Ziffer wird ausgelassen.

Absätze mit einem Stern * am linken Zeilenanfang können in den Werkvertrag übernommen werden, Absätze ohne Stern sollen nicht übernommen werden.

1 Grundlagen des NPK

Die Leistungsbeschreibungen im NPK sind abgestimmt auf die Norm SIA 118 "Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten", auf die Allgemeinen Bedingungen Bau ABB sowie auf die technischen Normen der Normen schaffenden Baufachverbände.

Sofern der Anwender andere Grundlagen verwendet, hat er die Leistungsbeschreibungen zu überprüfen und wenn nötig anzupassen.

2 Allgemeine Vertragsbedingungen

Folgende Vertragsbedingungen sind Grundlagen dieses NPK-Kapitels:

- * - Norm SIA 118 "Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten".
- * - Vornorm CRB V 118/902
"Allgemeine Bedingungen für Kanalisations-, Entwässerungs- und Werkleitungsarbeiten".

Um Rechtsverbindlichkeit zu erreichen, sind die Allgemeinen Bedingungen Bau ABB zusammen mit der Norm SIA 118 bei der Ausgestaltung der Verträge als Vertragsbestandteile zu bezeichnen. Dies gilt bei der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen (Text der vorgesehenen Vertragsurkunde) und bei der Ausfertigung der definitiven Vertragsurkunde.

In der Rangfolge der Vertragsbestandteile gemäss Norm SIA 118, Art. 7 Abs. 2 und Art. 21 Abs. 1 gehören die ABB zu den übrigen Normen. Im Falle eines Widerspruchs hat dies zur Folge, dass die Norm SIA 118 vorgeht.

Sofern die ABB Abweichungen zur Norm SIA 118 enthalten und die Vertragspartner wollen, dass diese Abweichungen wirksam werden, ist in der Vertragsurkunde zu vereinbaren, dass die in Ziffer 0.2 der Allgemeinen Bedingungen Bau ABB aufgeführten Regeln den jeweiligen Regeln der Norm SIA 118 vorgehen.

3 Durch das Bauobjekt bedingte besondere Bestimmungen

Die durch das Bauobjekt bedingten besonderen Bestimmungen sind Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen nach Norm SIA 118, Art. 7 und 21.

Für die Formulierung dieser besonderen Bestimmungen stehen die Texte des NPK-Kapitels 102 "Besondere Bestimmungen" zur Verfügung.

Es kann zweckmässig sein, die besonderen Bestimmungen aufzuteilen in:

- Besondere Bestimmungen, Teil 1, gültig für das ganze Objekt.
- Besondere Bestimmungen, Teil 2, gültig für einzelne Arbeitsgattungen.

4 Normen der Fachverbände

Folgende Normen sind für das vorliegende NPK-Kapitel von Bedeutung:

4.1 Normen des SIA

- * - Norm SIA 118/262 "Allgemeine Bedingungen für Betonbau".
- * - Norm SIA 118/267 "Allgemeine Bedingungen für geotechnische Arbeiten".
- * - Norm SIA 162/4 "Recyclingbeton".
- * - Norm SIA 190 "Kanalisationen".
- * - Empfehlung SIA 229 "Baugruben".
- * - Norm SIA 405 "GEO405 - Geoinformationen zu unterirdischen Leitungen".
- * - Empfehlung SIA 430 "Entsorgung von Bauabfällen bei Neubau-, Umbau- und Abbrucharbeiten".

- * - Empfehlung SIA 431 "Entwässerung von Baustellen".
- * - Norm SIA 469 "Erhaltung von Bauwerken".

4.2 Normen des VSS

- * - Norm SN 640 360 "Strassenentwässerung - Rohrleitungen und Drainagen - Ausführungsvorschriften".
- * - Norm SN 640 535 "Grabarbeiten - Ausführungsvorschriften".
- * - Norm SN 640 538 "Grabarbeiten - Administrative Regelungen für das Verlegen von Leitungen im öffentlichen Grund".
- * - Norm SN 640 577 "Schutz von Bäumen".
- * - Norm SN 640 585 "Verdichtung - Anforderungen".
- * - Norm SN 640 588 "Verdichten - Maschinelles Verdichten".
- * - Norm SN 640 886 "Temporäre Signalisation auf Haupt- und Nebenstrassen", mit Anhang.
- * - Norm SN 670 062 "Recycling - Allgemeines".
- * - Norm SN 670 240 "Geotextilien und geotextilverwandte Produkte - Begriffe und Produktebeschreibung".
- * - Norm SN 670 241 "Geotextilien - Anforderungen für die Funktionen Trennen, Filtern, Drainieren".
- * - Norm SN 670 312 "VSS-Gerät für den Plattendruckversuch E_V und M_E".
- * - Norm SN 670 317 "Böden - Plattendruckversuch E_V und M_E".

4.3 Weitere Normen

Normen des VSA

- * - Norm VSA/SSIV (suissetec) SN 592 000

- "Planung und Erstellung von Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung".
- * - Norm SN EN 752 "Entwässerungssysteme ausserhalb von Gebäuden", Teile 1 bis 7.
- Europäische Normen
- * - Norm SN EN 124 "Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen - Baugrundsätze, Prüfungen, Kennzeichnung, Güteüberwachung" (VSS 640 365-1).
 - * - Norm SN EN 196-1 "Prüfverfahren für Zement - Teil 1: Bestimmung der Festigkeit" (SIA 215.011).
 - * - Norm SN EN 206-1 "Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität" (SIA 162.051).
 - * - Norm SN EN 934-2 "Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 2: Betonzusatzmittel - Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung" (SIA 162.152).
 - * - Norm SN EN 1542 "Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Prüfverfahren: Messung der Haftfestigkeit im Abreissversuch" (SIA 162.421).
 - * - Norm SN EN 1610 "Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen" (SIA 190.203).
 - * - Norm SN EN 12 190 "Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Prüfverfahren: Bestimmung der Druckfestigkeit von Reparaturmörteln" (SIA 162.450).
- Normen des DIN
- * - Norm DIN 52 617 "Bestimmung des Wasseraufnahmekoeffizienten von Baustoffen".

6 Begriffe, Abkürzungen, Verständigung

6.1 Materialien

- ABS Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer.
- B Beton.
- CrNi-Stahl Chromnickelstahl.
- C+S Güteanforderung des Verbandes Kunststoffrohre und Rohrleitungsteile VKR.
- EPDM Ethylen-Propylen-Terpolymer.
- FZ Faserzement.
- GFK Glasfaserverstärkter duroplastischer Kunststoff.
- GFK-UP Glasfaserverstärkter duroplastischer Kunststoff auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz.
- GFK-UV Glasfaserverstärkter duroplastischer Kunststoff auf der Basis von ungesättigtem Vinylesterharz.
- GGG Duktiles Gusseisen.
- PAK Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe.
- PC Polymerbeton.
- PE Kunststoff, Polyethylen.
- PE-HD Polyethylen mit hoher Dichte.
- PE-LD Polyethylen mit niedriger Dichte.
- PP Kunststoff, Polypropylen.
- PUR Polyurethan.
- PVC Kunststoff, Polyvinylchlorid.
- PVC-U Weichmacherfreies Polyvinylchlorid.
- SBR Styrol-Butadien-Kautschuk.
- STZ Steinzeug.

6.2 Rohrbezeichnungen

Die Abkürzungen werden den Materialspezifikationen angefügt, z.B. STZ-R.

- Ei Eiformrohr.
- R Geschlossenes Rohr.
- S Sickerrohr.
- VS Versickerungsrohr.

6.3 Rohrverbindungen

- DM Doppelmuffe.
- FLM Flachmuffe.
- GLM Glockenmuffe.
- HSM Heizwendelschweissmuffe.
- HSS Heizelementstumpfschweissung.
- SE Spitzende.
- SF Schraubflansch.
- SM Spitzmuffe.
- STM Steckmuffe.
- STM-T T-Stück mit Steckmuffen.

6.4 Schächte und Abläufe

- A Ablauf.
- ES Einlaufschacht.
- FS Filterschacht.
- KS Kontrollschacht.

- SA Strassenablauf (bisher Strassen- oder Schlammsammler).
- VS Versickerungsschacht.

6.5 Abmessungen

- DN Nomineller Durchmesser.
- DN/ID Nomineller Durchmesser, bezogen auf Innendurchmesser.
- DN/OD Nomineller Durchmesser, bezogen auf Aussendurchmesser.
- LN/WN Nennweite von Bauteilen rechteckiger oder elliptischer Querschnittsform, Länge/Breite.
- WN/HN Nomineller Durchmesser, Breite/Höhe, von Eiformrohren.

6.6 Verbände

- KVS Kunststoff-Verband Schweiz.
- suissetec Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband (ehemals SSIV).
- SVGW Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches.
- VKR Verband Kunststoffrohre und Rohrleitungsteile.
- VSA Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutz-Fachleute.
- VSE Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke.

7 Verweisungen

Folgende Leistungen sind mit anderen NPK-Kapiteln zu beschreiben:

- Prüfung von Baumaterialien, Dichtheitsprüfungen von Leitungen und dgl. mit Kapitel 112 "Prüfungen".

- Baustelleneinrichtungen mit Kapitel 113 "Baustelleneinrichtung".
- Die Wasserhaltung sowie Arbeiten im Grundwasser mit Kapitel 161 "Wasserhaltung".
- Rodungen mit Kapitel 116 "Abholzen und Roden".
- Rückbauten mit Kapitel 117 "Abbruch und Demontage".
- Spundwände und spezielle Graben- und Grubensicherungen mit Kapitel 162 "Baugrubenabschlüsse und Aussteifungen".
- Das Versetzen (provisorisch und definitiv) von Abdeckungen und Aufsätzen in Zusammenhang mit Belagsarbeiten mit Kapitel 222 "Pflästerungen und Abschlüsse" oder Kapitel 223 "Belagsarbeiten".

8 Inbegriffene Leistungen

Lieferungen nach Norm SIA 118, Art. 10 sind inbegriffen, sofern in den Allgemeinen Bedingungen Bau ABB oder im Leistungsverzeichnis nicht abweichende Regelungen formuliert sind.

Nebenleistungen sind nach Norm SIA 118, Art. 39 im Werkpreis inbegriffen, sofern in den Allgemeinen Bedingungen Bau ABB oder im Leistungsverzeichnis nicht abweichende Regelungen formuliert sind.

Im NPK sind Leistungen, die keine Materiallieferung entsprechend der Norm SIA 118, Art. 10 enthalten, textlich entsprechend klar formuliert, beispielsweise: "Einbau von ..., exkl. Lieferung".

Position	NPK Bau Volltext	ME	Menge	Preis	Betrag
237 D05	Kanalisationen und Entwässerungen *****				
000	Bedingungen ----- . Reservepositionen: Positionen, die nicht dem Originaltext NPK entsprechen, dürfen nur in den dafür vorgesehenen Reservefenstern erstellt werden und sind mit dem Buchstaben R vor der Positionsnummer zu bezeichnen (siehe "NPK Bau - Informationen für Anwender", Ziffer 6). . Kurztext-Leistungsverzeichnis: Es werden nur die ersten zwei Zeilen von Haupt- und geschlossenen Unterpositionen übernommen. Es gilt in jedem Fall die Volltextversion des NPK (siehe "NPK Bau - Informationen für Anwender", Ziffer 10). .100 Kurzleistungsverz.: massgebend ist Volltext im NPK 237D/2005. Kanalisationen und Entwässerungen (V'05)				
R	.900 INFORMATION ZU VORLIEGENDEM MUSTER-DEVI: Das vorliegende Muster-Devi beschränkt sich auf die Hauptpositionen "400 Rohrleitungssysteme" und "600 Schächte und Abläufe aus Fertigteilen". Allfällige Dichtheitsprüfungen sind mit dem NPK-Kapitel "112 Prüfungen" auszuschreiben. Die restlichen Baumeisterarbeiten können individuell, z.B. auch mit dem NPK-Kapitel "151 Bauarbeiten für Werkleitungen" ausgeschrieben werden.				
400	Rohrleitungssysteme -----				
410	Rohre und Formstücke aus Beton ----- In diesem Unterabschnitt sollen auch Stahlfaser- und Stahlbetonrohre beschrieben werden.				
411	Betonrohre B-R liefern, verlegen und elastisch dichten.				
.200	B-R bewehrt, mit GLM. CENTUB Rohrsystem oder Gleichwertiges. (Festigkeitsklassen gemäss Centub-Empfehlungen).				
.222	Festigkeitsklasse 300. DN 300.	m	1.00	.....	.....
.223	Festigkeitsklasse 250. DN 400.	m	1.00	.....	.....
.224	Festigkeitsklasse 200. DN 500.	m	1.00	.....	.....
.225	Festigkeitsklasse 150. DN 600.	m	1.00	.....	.....
.226	Festigkeitsklasse 150. DN 700.	m	1.00	.....	.....
.227	Festigkeitsklasse 150. DN 800.	m	1.00	.....	.....
.228	Festigkeitsklasse 120. DN 1'000.	m	1.00	.....	.....
.229	Festigkeitsklasse 120. DN 1'200.	m	1.00	.....	.....
414	Formstücke aus Beton.				
.100	Pass- und Gelenkrohre verlegen, mit SE ein- oder beidseitig, GLM oder FLM, elastisch dichten. Inkl. Mate-				
Uebertrag					

Position	NPK Bau Volltext	ME	Menge	Preis	Betrag
	riallieferungen. Schnitte in Pos. 415. CENTUB-Rohrsystem oder Gleichwertiges.				
.141	Passrohr. beidseitig SE. Bewehrt. Festigkeitsklasse DN	St	1.00	.....	.....
.200	Anschlussrohre für Schächte versetzen, mit SE, GLM oder FLM, elastisch dichten. Inkl. Materiallieferungen. CENTUB-Anschlussrohr.				
.241	Anschlussrohr bei Ortbetonschacht. mit GLM. Bewehrt. Festigkeitsklasse DN	St	1.00	.....	.....
.400	Abzweige erstellen mit Anschlussstück, gesteckt und gedichtet oder geklebt, inkl. Kernbohrung und Materialliefe- rungen.				
.401	Abzweig DN 150. CENTUB-KlebeAnschlussstück 90°. Anschluss an BR DN 300 bis 600. Auf Baustelle erstellt. Muffe Anschlussstück für PVC- und PP-Rohre.	St	1.00	.....	.....
.402	Abzweig DN 150. Anschluss an BR DN 700 bis 1000. sonst analog Pos. 414.401.	St	1.00	.....	.....
.405	Abzweig DN 150 Jansen Fabekun Sattelstück 90° aus PVC, mit integriertem Kugelgelenk. Anschluss an BR DN 300. Auf Baustelle erstellt. Muffe Anschlussstück für PVC- und PP-Rohre.	St	1.00	.....	.....
.406	Abzweig DN 150. Anschluss an BR DN sonst analog Pos. 414.405.	St	1.00	.....	.....
415	Schnitte bei allen Betonrohrarten.				
.100	Gerade Schnitte, bis DN 1'200.				
.102	DN 251 bis 300.	St	1.00	.....	.....
.103	DN 301 bis 400.	St	1.00	.....	.....
.104	DN 401 bis 500.	St	1.00	.....	.....
.105	DN 501 bis 600.	St	1.00	.....	.....
.106	DN 601 bis 700.	St	1.00	.....	.....
.107	DN 701 bis 800.	St	1.00	.....	.....
.108	DN 801 bis 1'000.	St	1.00	.....	.....
.109	DN 1'001 bis 1'200.	St	1.00	.....	.....
Uebertrag					

Position	NPK Bau Volltext	ME	Menge	Preis	Betrag
440	Rohre und Formstücke aus duktilem Guss -----				
441	Rohre aus duktilem Guss GGG-R liefern und verlegen. .100 GGG-R mit STM, elastisch dichten. .131 DN 250. BUDERUS, Rohrklasse K8 oder Gleichwertiges. Innenbeschichtung Tonerdezement-Auskleidung. Aussenbeschichtung Flammverzinkt und Faserzement- mörtel-Umhüllung.	m	1.00	.....	.....
.132	DN 300. sonst analog Pos. 441.131.	m	1.00	.....	.....
.133	DN 400. sonst analog Pos. 441.131.	m	1.00	.....	.....
443	Schubsicherungen für GGG-R mit STM einbauen für längskraft- schlüssige Muffenverbindung. Inkl. Materiallieferungen.				
.001	DN 250. Zu Pos. 441.	m	1.00	.....	.....
.002	DN 300. Zu Pos. 441.	m	1.00	.....	.....
.003	DN 400. Zu Pos. 441.	m	1.00	.....	.....
444	Formstücke aus GGG.				
.300	Sattelstücke aus GGG und Stahl versetzen, inkl. Dichtungen und Befestigungsmaterial, Rohrausschnitte oder Bohrungen sowie Materiallieferungen. BUDERUS SI 90.				
.310	Anbohrersattelstücke und Sattelstücke mit viereckigem Ausschnitt, aus GGG und Stahl, Grad 45 und Grad 90, innen und aussen mit Epoxidharz beschichtet.				
.311	Anbohrersattelstück mit Spitzende. Grad 90. DN 150. Aus GGG-R, DN 250 und 300.	St	1.00	.....	.....
.312	analog Pos. 444.311, jedoch: Aus GGG-R, DN 400.	St	1.00	.....	.....
.400	Schacht- und Maueranschlüsse für GGG-R erstellen und elastisch dichten. Inkl. Materiallieferungen. BUDERUS (SCH).				
.410	Schachtanschlüsse aus GGG, innen mit Epoxidharz beschich- tet, aussen roh.				
.411	DN 250.	St	1.00	.....	.....
.412	DN 300.	St	1.00	.....	.....
.500	Rohrverbindungen und Uebergangsstücke auf Rohre aus anderen Materialien versetzen und elastisch dichten. Inkl. Materiallieferungen.				
.510	Materialüberbrückungs-DM aus GGG. Innen und aussen mit Epoxidharz beschichtet. Buderus Tyton-Kupplung.				
.511	Uebergang GGG-R auf PE und PP. GGG-R DN 150.	St	1.00	.....	.....
.530	Rohrverbindungen mit Chromnickelstahlbriden und Dichtungsmanschetten aus SBR. Straub-Flex.				
.531	DN	St	1.00	.....	.....
Uebertrag					

Position	NPK Bau Volltext	ME	Menge	Preis	Betrag
.601	Rohrkupplung (Doppelmuffe). Buderus Tyton-Kupplung, innen und ausen mit Epoxidharz beschichtet. DN 250.	LE	1.00	.....	.....
.602	DN 300. sonst analog Pos. 444.601.	LE	1.00	.....	.....
.603	DN 400. sonst analog Pos. 444.601.	LE	1.00	.....	.....
445	Schnitte bei Rohren aus GGG.				
.100	Gerade Schnitte.				
.102	DN 151 bis 300.	St	1.00	.....	.....
.103	DN 301 bis 500.	St	1.00	.....	.....
450	Rohre und Formstücke aus Polyethylen				
451	Polyethylenrohre PE-R liefern und verlegen.				
.100	PE-R mit STM, elastisch dichten.				
.120	Nenn-Ringsteifigkeit SN 4, Rohrreihe S 12,5.				
.124	DN/OD 200.	m	1.00	.....	.....
.125	DN/OD 250.	m	1.00	.....	.....
.126	DN/OD 315.	m	1.00	.....	.....
.200	PE-R glattendig, mit HSM.				
.210	Nenn-Ringsteifigkeit SN 2, Rohrreihe S 16.				
.214	DN/OD 200.	m	1.00	.....	.....
.215	DN/OD 250.	m	1.00	.....	.....
.216	DN/OD 315.	m	1.00	.....	.....
455	Formstücke aus PE (1).				
.100	Bogen verlegen, mit STM, elastisch dichten. Spritzguss oder stumpf geschweisst aus Segmenten. Inkl. Materiallieferungen.				
.120	Bis Grad 45, Nenn-Ringsteifigkeit SN 4, Rohrreihe S 12,5.				
.124	DN/OD 200.	St	1.00	.....	.....
.125	DN/OD 250.	St	1.00	.....	.....
.126	DN/OD 315.	St	1.00	.....	.....
.130	Grad 46 bis 90, Nenn-Ringsteifigkeit SN 2, Rohrreihe S 16.				
.134	DN/OD 200.	St	1.00	.....	.....
.135	DN/OD 250.	St	1.00	.....	.....
.136	DN/OD 315.	St	1.00	.....	.....
.200	Bogen verlegen, glattendig, mit HSM. Spritzguss oder stumpf geschweisst aus Segmenten. Inkl. Materiallieferungen.				
.220	Bis Grad 45, Nenn-Ringsteifigkeit SN 4, Rohrreihe S 12,5.				
.224	DN/OD 200.	St	1.00	.....	.....
.225	DN/OD 250.	St	1.00	.....	.....
.226	DN/OD 315.	St	1.00	.....	.....
Uebertrag					

Position	NPK Bau Volltext	ME	Menge	Preis	Betrag
.240	Grad 46 bis 90, Nenn-Ringsteifigkeit SN 4, Rohrreihe S 12,5.				
.244	DN/OD 200.	St	1.00	.....	.....
.245	DN/OD 250.	St	1.00	.....	.....
.246	DN/OD 315.	St	1.00	.....	.....
.400	Abzweige verlegen, Spritzguss oder stumpf geschweisst. Inkl. Materiallieferungen.				
.420	Grad 45 bis 90, mit STM, elastisch dichten, Nenn-Ringsteifigkeit SN 4, Rohrreihe S 12,5.				
.424	DN/OD 200/110 bis 160.	St	1.00	.....	.....
.426	DN/OD 250/110 bis 160.	St	1.00	.....	.....
.427	DN/OD 315/110 bis 160.	St	1.00	.....	.....
.440	Grad 45 bis 90, glattendig, mit HSM, Nenn-Ringsteifigkeit SN 4, Rohrreihe S 12,5.				
.444	DN/OD 200/110 bis 160.	St	1.00	.....	.....
.446	DN/OD 250/110 bis 160.	St	1.00	.....	.....
.447	DN/OD 315/110 bis 160.	St	1.00	.....	.....
.500	Rohranschlüsse erstellen. Inkl. Materiallieferungen.				
.531	Anschluss nachträglich an bestehende Kunststoffrohre aller Arten DN/OD 250 bis 500. Jansen Connex-Anschlusssattel 90° aus PVC. DN/OD 200. Hauptleitung DN/OD	St	1.00	.....	.....
.600	Schacht- und Maueranschlüsse sowie Fixpunkte erstellen, für erdverlegte, einbetonierte und frei verlegte Leitungen. Inkl. Materiallieferungen.				
.610	Schachtfutter aus FZ oder PC, elastisch dichten.				
.614	DN/OD 200.	St	1.00	.....	.....
.615	DN/OD 250.	St	1.00	.....	.....
.616	DN/OD 315.	St	1.00	.....	.....
.700	Rohrverbindungen und Uebergangsstücke auf Rohre aus anderen Materialien versetzen und elastisch dichten. Inkl. Materiallieferungen.				
.710	Ueberschiebmuffen.				
.711	DN/OD 200. Nenn-Ringsteifigkeit SN 4.	St	1.00	.....	.....
.712	DN/OD 250.	St	1.00	.....	.....
.713	DN/OD 315.	St	1.00	.....	.....
.771	Elektroschweissmuffe mit Indikator. Jansen GEMU. DN/OD 160.	St	1.00	.....	.....
.772	analog Pos. 455.771, jedoch DN/OD 200.	St	1.00	.....	.....
.773	analog Pos. 455.771, jedoch DN/OD 250.	St	1.00	.....	.....
.774	analog Pos. 455.771, jedoch DN/OD 315.	St	1.00	.....	.....
Uebertrag					

Position	NPK Bau Volltext	ME	Menge	Preis	Betrag
.800	Reduktionen versetzen. Inkl. Materiallieferungen.				
.820	Mit STM, elastisch dichten, Nenn-Ringsteifigkeit SN 4, Rohrreihe S 12,5.				
.825	DN/OD 250/200.	St	1.00	.....	.....
.826	DN/OD 315/250.	St	1.00	.....	.....
.840	Glattendig, mit HSM, Nenn-Ringsteifigkeit SN 4, Rohrreihe S 12,5.				
.846	DN/OD 315/250.	St	1.00	.....	.....
470	Rohre und Formstücke aus Polypropylen				
471	Polypropylenrohre PP-R liefern und verlegen.				
.100	PP-R mit STM, elastisch dichten.				
.120	Nenn-Ringsteifigkeit SN 8, Rohrreihe S 11,5.				
.122	DN/OD 125.	m	1.00	.....	.....
.123	DN/OD 160.	m	1.00	.....	.....
.124	DN/OD 200.	m	1.00	.....	.....
.125	DN/OD 250.	m	1.00	.....	.....
.126	DN/OD 315.	m	1.00	.....	.....
472	Polypropylen-Sickerrohre PP-S, Polypropylen-Versickerungsrohre PP-VS und flexible Drainagerohre aus PP liefern und verlegen.				
.001	Sickerrohre PP-S. DN/OD 125. mit Steckmuffen. Nenn-Ringsteifigkeit SN 4. Rohrreihe S 16.	m	1.00	.....	.....
.002	Sickerrohre PP-S, analog Pos. 472.001. DN/OD 160.	m	1.00	.....	.....
474	Formstücke aus PP (1).				
.100	Bogen verlegen, mit STM, elastisch dichten. Spritzguss oder stumpf geschweisst aus Segmenten. Inkl. Materiallieferungen.				
.120	Bis Grad 45, Nenn-Ringsteifigkeit SN 8, Rohrreihe S 11,5.				
.122	DN/OD 125.	St	1.00	.....	.....
.123	DN/OD 160.	St	1.00	.....	.....
.124	DN/OD 200.	St	1.00	.....	.....
.125	DN/OD 250.	St	1.00	.....	.....
.126	DN/OD 315.	St	1.00	.....	.....
.140	Grad 46 bis 90, Nenn-Ringsteifigkeit SN 8, Rohrreihe S 11,5.				
.142	DN/OD 125.	St	1.00	.....	.....
.143	DN/OD 160.	St	1.00	.....	.....
.144	DN/OD 200.	St	1.00	.....	.....
.145	DN/OD 250.	St	1.00	.....	.....
Uebertrag					

Position	NPK Bau Volltext	ME	Menge	Preis	Betrag
.146	DN/OD 315.	St	1.00	.....	.....
.400	Abzweige verlegen, Spritzguss oder stumpf geschweisst. Inkl. Materiallieferungen.				
.420	Grad 45 bis 90, mit STM, elastisch dichten, Nenn-Ringsteifigkeit SN 8, Rohrreihe S 11,5.				
.422	DN/OD 125/110 bis 125.	St	1.00	.....	.....
.423	DN/OD 160/110 bis 160.	St	1.00	.....	.....
.424	DN/OD 200/110 bis 160.	St	1.00	.....	.....
.425	DN/OD 200/200.	St	1.00	.....	.....
.426	DN/OD 250/110 bis 160.	St	1.00	.....	.....
.427	DN/OD 315/160 bis 200.	St	1.00	.....	.....
.500	Rohranschlüsse erstellen, mit STM, elastisch dichten. Inkl. Materiallieferungen.				
.531	Anschluss nachträglich an bestehende Kunststoffrohrleitungen aller Arten DN/OD 250 bis 500 mm. Jansen Connex-Anschlussattel 90° aus PVC. DN/OD 200. Hauptleitung DN/OD 250.	St	1.00	.....	.....
.532	Anschluss analog Pos. 474.531, jedoch Hauptleitung DN/OD 315.	St	1.00	.....	.....
.533	Anschluss analog Pos. 474.531, jedoch Hauptleitung DN/OD 400.	St	1.00	.....	.....
.600	Schacht- und Maueranschlüsse sowie Fixpunkte erstellen, für erdverlegte, einbetonierte und frei verlegte Leitungen. Inkl. Materiallieferungen.				
.610	Schachtfutter aus FZ oder PC, elastisch dichten.				
.612	DN/OD 125.	St	1.00	.....	.....
.613	DN/OD 160.	St	1.00	.....	.....
.614	DN/OD 200.	St	1.00	.....	.....
.615	DN/OD 250.	St	1.00	.....	.....
.616	DN/OD 315.	St	1.00	.....	.....
.700	Rohrverbindungen und Uebergangsstücke auf Rohre aus anderen Materialien versetzen und elastisch dichten. Inkl. Materiallieferungen.				
.710	Ueberschiebmuffen.				
.711	DN/OD 125. Nenn-Ringsteifigkeit SN 8.	St	1.00	.....	.....
.712	DN/OD 160. Nenn-Ringsteifigkeit SN 8.	St	1.00	.....	.....
.713	DN/OD 200. Nenn-Ringsteifigkeit SN 8.	St	1.00	.....	.....
.714	DN/OD 250. Nenn-Ringsteifigkeit SN 8.	St	1.00	.....	.....
.715	DN/OD 315. Nenn-Ringsteifigkeit SN 8.	St	1.00	.....	.....
.800	Reduktionen versetzen. Inkl. Materiallieferungen.				
Uebertrag					

Position	NPK Bau Volltext	ME	Menge	Preis	Betrag
.820	Mit STM, elastisch dichten, Nenn-Ringsteifigkeit SN 8, Rohrreihe S 11,5.				
.822	DN/OD 160/110 bis 125.	St	1.00	.....	.....
.823	DN/OD 200/110 bis 125.	St	1.00	.....	.....
.824	DN/OD 200/160.	St	1.00	.....	.....
.825	DN/OD 250/200.	St	1.00	.....	.....
.826	DN/OD 315/250.	St	1.00	.....	.....
475	Formstücke aus PP (2).				
.201	Muffendeckel. Nenn-Ringsteifigkeit SN 8. (oder in PVC-U). DN/OD 125.	LE	1.00	.....	.....
.202	analog Pos. 475.201, jedoch DN/OD 160.	LE	1.00	.....	.....
.203	analog Pos. 475.201, jedoch DN/OD 200.	LE	1.00	.....	.....
.204	analog Pos. 475.201, jedoch DN/OD 250.	LE	1.00	.....	.....
.205	analog Pos. 475.201, jedoch DN/OD 315.	LE	1.00	.....	.....
.301	Tauchbogen. Nenn-Ringsteifigkeit SN 8. (oder in PVC-U). DN/OD 160.	LE	1.00	.....	.....
477	Schnitte bei Rohren aus PP, inkl. Bearbeitung Schnittkanten.				
.100	Gerade Schnitte.				
.101	Bis DN 160.	St	1.00	.....	.....
.102	DN 161 bis DN 315.	St	1.00	.....	.....
480	Rohre und Formstücke aus glasfaserverstärktem Kunststoff				
481	Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffrohre aus ungesättigten Polyesterharzen GFK-UP-R liefern und verlegen.				
.100	GFK-UP-R mit STM, elastisch dichten. GUP-Rohre. HOBAS Engineering + Rohre AG Basel				
.130	Nenn-Ringsteifigkeit SN 10'000, Reihe B1, für erdverlegte Leitungen.				
.132	DN 400.	m	1.00	.....	.....
.133	DN 500.	m	1.00	.....	.....
.134	DN 600.	m	1.00	.....	.....
.135	DN 700.	m	1.00	.....	.....
.136	DN 800.	m	1.00	.....	.....
.141	Nenn-Ringsteifigkeit SN 2'500. Für Einbetonieren nach SIA-Profil 4. DN 400. Inkl. ausreichende Befestigung gegen Auftrieb.	m	1.00	.....	.....
.142	DN 500. Sonst analog Pos. 481.141.	m	1.00	.....	.....
484	Formstücke aus GFK.				
Uebertrag					

Position	NPK Bau Volltext	ME	Menge	Preis	Betrag
.100	Segmentbogen verlegen und elastisch dichten. Inkl. Materiallieferungen. GUP-Formstücke. HOBAS Engineering + Rohre AG Basel				
.141	Bogen. Grad DN Nenn-Ringsteifigkeit SN Reihe	St	1.00	.....	.....
.200	Abzweige, elastisch dichten. Inkl. Materiallieferungen. HOBAS.				
.220	Im Werk gefertigt, auf der Baustelle montieren, inkl. Rechteckausschnitt, Abwinkelung Grad 45 oder 90.				
.221	Stammleitung GFK-UP DN Nenn-Ringsteifigkeit SN Abzweig GKF-UP DN 150. Nenn-Ringsteifigkeit SN Anschlussleitung PP oder PE.	St	1.00	.....	.....
.222	Abzweig GKF-UP DN 200. sonst analog Pos. 484.221.	St	1.00	.....	.....
.241	Anschluss nachträglich an bestehende Kunststoffrohrleitungen aller Arten DN/OD 250 bis 500 mm. Stammleitung DN Abzweig DN 200. Jansen Connex-Anschlusssattel 90° aus PVC.	St	1.00	.....	.....
.300	Schacht- und Maueranschlüsse sowie Fixpunkte verlegen und elastisch dichten. Inkl. Materiallieferungen. HOBAS.				
.320	Mauerkragen.				
.321	DN 400. EPDM-Gummiprofil.	St	1.00	.....	.....
.322	DN 500. sonst analog Pos. 484.321.	St	1.00	.....	.....
.340	Fixpunkte für Schachtanschlüsse und Mauerwerkdurchführungen als Mauerwerkskupplung.				
.341	DN 400.	St	1.00	.....	.....
.400	Rohrverbindungen verlegen und elastisch dichten. Inkl. Materiallieferungen.				
.430	Rohrverbindungen mit Stahlmanschetten.				
.431	DN 400. in rostfreiem Edelstahl. HOBAS-Montagekupplung.	St	1.00	.....	.....
.432	DN 500. sonst analog pos. 484.431.	St	1.00	.....	.....
485	Schnitte bei Rohren aus GFK, inkl. Bearbeitung der Schnittkanten.				
.100	Gerade Schnitte.				
.102	DN 201 bis 350.	St	1.00	.....	.....
.103	DN 351 bis 600.	St	1.00	.....	.....
.104	DN 601 bis 800.	St	1.00	.....	.....
Uebertrag					

Position	NPK Bau Volltext	ME	Menge	Preis	Betrag
600	Schächte und Abläufe aus Fertigteilen				
610	Kontrollschächte				
611	Kontrollschächte KS aus Betonfertigteilen liefern und erstellen.				
.100	Schachtböden an Ort betonieren oder aus Fertigteilen.				
.120	DN 800, mit Konus DN 800/600. Festigkeitsklasse 60.				
.122	Schachttiefe m 1,01 bis 1,50.	St	1.00	.....	.....
.150	LN/WN 1'100/900, mit Konus 1'100/900/600. Festigkeitsklasse 60.				
.152	Schachttiefe m 1,51 bis 2,00.	St	1.00	.....	.....
.153	Schachttiefe m 2,01 bis 2,50.	St	1.00	.....	.....
.160	LN/WN 1'500/1'200, mit Konus 1'500/1'200/600. Festigkeitsklasse 60.				
.162	Schachttiefe m 1,51 bis 2,00.	St	1.00	.....	.....
.163	Schachttiefe m 2,01 bis 2,50.	St	1.00	.....	.....
.171	Schacht DN 1'000. Konus DN 1'000/600. CENTUB-Systemschacht. Festigkeitsklasse 60. Schachttiefe m				
	Schachtringdichtung Keilgleitdichtung. Nach Plan Projektverfasser. Auslauf/Einlauf DN				
	Abwinklung: alpha in g	St	1.00	.....	.....
.201	Kontrollschacht. CENTUB-Spezialschacht. Festigkeitsklasse 60. Schacht DN 2'000/1'000. Konus DN 1'000/600. Schachtboden vorgefertigt. mit Durchlaufrinne und Bankette bis Rohrscheitel, inkl. Trittnischen. Rohranschlüsse DN				
	Schachttiefe m				
	Schachtringdichtung Keilgleitdichtung. Abdeckung Schachtdeckel bauseits. Nach Plan Projektverfasser. Weiteres	St	1.00	.....	.....
613	Kontrollschächte KS aus Polymerbeton-Fertigteilen liefern und erstellen.				
.001	HOBAS-Normschacht 2000. Schacht DN				
	Konus DN				
	Einlauf, Auslauf DN				
	Schachttiefe m				
	Nach Plan bzw. Beschreibung des Projektverfassers. Weiteres	St	1.00	.....	.....
616	Kontrollschächte KS aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoff-Fertigteilen liefern und erstellen.				
Uebertrag					

Position	NPK Bau Volltext	ME	Menge	Preis	Betrag
.001	Schacht aus GUP. HOBAS-Massschacht. Schacht Abmessung Konus Abmessung Einlauf DN Auslauf DN Schachttiefe m Nach Plan bzw. Beschreibung des Projektverfassers. Weiteres	St	1.00	.....	.....
617	Spezielle Kontrollschächte KS aus Fertigteilen liefern und erstellen.				
.001	BUDERUS, Typ ENKE-Fertigschacht, mit vorgefertigten Anschlussstücken auf Gussleitungen. Schacht Abmessung Konus Abmessung Einlauf DN Auslauf DN Nach Plan bzw. Beschreibung des Projektverfassers. Weiteres	St	1.00	.....	.....
630	Strassenabläufe und Abläufe -----				
631	Strassenabläufe SA aus Betonfertigteilen liefern und erstellen.				
.100	Mit geschlossenem Boden. Rohr mit Boden in einem Stück, mit eingegossenem Schachtfutter DN 150 mm.				
.130	DN 700. Festigkeitsklasse 60. Nach Plan bemäss Schachtnormal				
.131	t bis m 1,50. Creabeton A 50 02, Typ ZH. H = 150 cm.	St	1.00	.....	.....
660	Leistungsanschlüsse -----				
661	Zusätzliche Leistungsanschlüsse in Schächten aus Fertigteilen liefern und erstellen.				
.100	In Schächten aus Beton.				
.110	Mit Gerinne und Auftritt. Schachtböden an Ort betonieren oder aus Fertigteilen.				
.111	Leitung bis DN 200.	St	1.00	.....	.....
.112	Leitung DN 201 bis 400.	St	1.00	.....	.....
.113	Leitung DN 401 bis 600.	St	1.00	.....	.....
.200	In Schächten mit Fertigteilen aus anderen Materialien als Beton.				
.220	In Schächten aus Polymerbeton, mit Gerinne.				
.222	Leitung DN 201 bis 400.	St	1.00	.....	.....
663	Leistungsanschlüsse liefern und nachträglich in bereits bestehenden Schächten aus Fertigteilen erstellen.				
.001	Kontrollschacht in Betonfertigteilen oder Ortbeton. Material Leitung DN Inkl. Rinnenausbildung und -anpassung.	St	1.00	.....	.....
664	Leistungsanschlüsse liefern und nachträglich in bereits bestehenden SA, SS und FS aus Fertigteilen erstellen.				
Uebertrag					

Position	NPK Bau Volltext	ME	Menge	Preis	Betrag
	.001 Schlammsammler und dergleichen. Material Leitung DN 150.	St	1.00	.....	.....
R 669	Anschlussausbildung an Ortbetonschacht oder dergleichen, sofern der Schacht nicht im Stückpreis ausgeschrieben ist.				
R	.100 Alle Rohrmaterialien, ohne allfällige Schachtfutter und oder Schachtkupplungen.				
R	.101 Leitung, DN 500 bis 700.	St	1.00	.....	.....
R	.102 Leitung DN 800 bis 1'000.	St	1.00	.....	.....
670	Zwischenringe, Konusse, Abdeckungen und Aufsätze -----				
671	Einzelne Fertigteile zu Schächten, Strassenabläufen, Abflüssen und Abdeckplatten liefern und versetzen.				
	.100 Schachtringe aus Beton.				
	.110 h bis m 0,50.				
	.111 Bis DN 600.	St	1.00	.....	.....
	.116 LN/WN 1'100/900.	St	1.00	.....	.....
	.120 h m 0,51 bis 1,00.				
	.126 LN/WN 1'100/900.	St	1.00	.....	.....
	.200 Zentrische oder exzentrische Konusse aus Beton.				
	.210 h bis m 0,50.				
	.212 DN 800/600.	St	1.00	.....	.....
	.220 h m 0,51 bis 1,00.				
	.222 DN 800/600.	St	1.00	.....	.....
	.301 Betonkragen exzentrisch zu Strassenabläufen DN 700. Bei gewölbten Einlaufrosten. CREABETON, ER 1/15/90.	St	1.00	.....	.....
672	Schachtabdeckungen komplett.				
	.100 Versetzen auf definitive Höhe. Inkl. Liefern.				
	.101 BGS, Fig. 140 - 60. Deckel Vollguss DN 600.	St	1.00	.....	.....
	.102 BGS, Fig. 150 - 60 Deckel Vollguss, mit Ventilations- löcher DN 600.	St	1.00	.....	.....
	.103 BGS, Fig. 210 SN (selbstnivellierend) Rahmen inkl. Beton-Einpassrahmen BGS Typ SNB 600. Deckel Vollguss mit Pickelloch DN 600.	St	1.00	.....	.....
	.104 BGS, Fig. 220 SN (selbstnivellierend). Rahmen inkl. Beton-Einpassrahmen BGS Typ SNB 600. Deckel Vollguss, mit Ventilations- löcher DN 600.	St	1.00	.....	.....
	.105 BGS, Fig. 1470 - 60. Deckel Guss, geeignet für eine bauseitige Pflastersteinfüllung. DN 600.	St	1.00	.....	.....
673	Aufsätze komplett.				
	.100 Versetzen auf definitive Höhe. Inkl. Liefern.				
Uebertrag					

Position	NPK Bau Volltext	ME	Menge	Preis	Betrag
.101	BGS, Fig. 640 SN (selbstnivellierend), inkl. Beton- einpassrahmen exzentrisch, BGS Typ SNBRE. Deckel, Rost Strassen-Einlaufrost, flach. Lichtweite L x B mm 450 x 360.	St	1.00	.....	.....
.102	BGS, Fig. 526 Rahmen Betonkragen in Pos. 671.301. Deckel, Rost Strassen-Einlaufrost, gewölbt. Lichtweite L x B mm 440 x 345.	St	1.00	.....	.....
680	Armaturen -----				
681	Steigeisen und Zubehör.				
.301	Steigeisen liefern und Versetzen MSU Nr. 350.	St	1.00	.....	.....
683	Fussnischen.				
.301	Fussnische ohne Handgriff, liefern und Versetzen. MSU Nr. 1401.	St	1.00	.....	.....
684	Tauchbogen liefern.				
.401	in PVC, ohne Handgriff, liefern und Versetzen. Zu Rohr DN 150.	St	1.00	.....	.....
686	Schachtzubehör.				
.100	Schlammemeier.				
.131	BGS, Fig. 8-1001. liefern und Versetzen.	St	1.00	.....	.....
700	Ortbetonschächte und Spezialbauwerke -----				
R 790	Anmerkung: Ortbetonschächte und Spezialbauwerke werden mit dem NPK-Kapitel 241 "Ortbetonbauten" ausgeschrieben.				
Total					