

Leitfaden Kabelrohranlagen



Stadt Zürich Wasserversorgung
Abteilung Elektroprojekte
Hardhof 9, Postfach 2302
8021 Zürich
Telefon +41 44 415 21 11, Fax: +41 44 415 21 22
www.stadt-zuerich.ch/wasserversorgung

Inhalt

1.	Einleitung	3
2.	Normen	3
3.	Signalkabel	3
3.1.	Kabelschutzrohr	3
3.2.	Richtungsänderungen	3
3.3.	Bettung	3
3.4.	Warnband	3
3.5.	Schlaufschacht	4
3.6.	Muffenschacht	4
3.7.	Kalibrierung	4
3.8.	Zugschnur	4
3.9.	Abdichtung	4
3.10.	Abnahme	4
3.11.	Piezometer	5
3.12.	Kunstabuten	5
4.	Schachterschliessung	6
4.1.	Energieeinspeisung	6
4.2.	Schlaufschacht	6
4.3.	Zuleitungen	6
4.4.	Rohreinführungen	6
5.	Verteilkabine	7
5.1.	Kabine	7
5.2.	Kabelkeller	7
6.	Abweichungen	8
6.1.	Abweichungen	8
7.	Anhänge	9

1. Einleitung

Dieser Leitfaden soll dem Beauftragten für die Ausschreibung oder Ausführung, die Vorgaben der Wasserversorgung Zürich im Bereich Tiefbau von Elektroanlagen, wie Signalkabelanlagen, Schachtbauwerke etc., eine Hilfe sein.

2. Normen

Für die Ausführung gelten die VSS-Normen (Verband Schweizerischer Strassen- und Verkehrsfachleute) und die BauAV (Bauarbeitenverordnung)

In Ergänzung zum vorliegenden Leitfaden ist die „Richtlinie für die Verlegung von Kabelschutzrohren aus Kunststoff“ vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke VSE (siehe Anhang 01), sinngemäss anzuwenden.

3. Signalkabel

3.1. Kabelschutzrohr

Als Standardrohr ist ein LDPE oder HDPE DN 100/112 mm weiss mit roten Streifen einzusetzen. Länge 10m mit Muffe. Das Rohr muss das c+s Gütezeichen tragen. Alle Muffen sind mit dem Dichtungsgummi zu verbinden.

Die Rohrenden, die in ein Bauwerk wie Schlaufschacht, Muffenschacht etc. eingeführt werden, sind mit einer Endmuffe zu versehen.

Die Rohrdimensionen müssen von Schacht zu Schacht gleich bleiben, damit keine Probleme bei der Kalibrierung / beim Einblasen entstehen.

3.2. Richtungsänderungen

Richtungsänderungen sollen, wenn immer möglich, gedungen (ohne Formstücke) ausgeführt werden. Zu beachten sind die minimalen Biegeradien. (siehe Anhang 01)

Formstücke sind nur mit Rücksprache zu verwenden.

3.3. Bettung

Die Rohre müssen minimal 70cm überdeckt und mit Beton umhüllt sein. Unterhalb, seitlich und dazwischen hat die Stärke des Beton > 5cm und oberhalb 10cm zu betragen.

Die Betonqualität muss mindestens folgenden Anforderungen entsprechen: Recyclingbeton B gem. SN EN 206-1:2000, C 12/15

Wird das Kabelschutzrohr gemeinsam mit einer Wasserleitung gebaut, so ist das Kabelschutzrohr wie oben beschrieben zu umhüllen. Die Lage ist unterhalb der Wasserleitung in deren Sohle am Rande OK bündig mit dem Sohlenbeton für die Wasserleitung anzuordnen. (siehe Anhang 02)

3.4. Warnband

Über den Rohren, ca. 30 – 40 cm oberhalb ist ein Kunststoffwarnband „Achtung Kabel“ zu verlegen. Die Breite des Warnbandes beträgt mindestens 100mm.



3.5. Schlaufschacht

Alle 200 - 300m sind Schlaufschächte vorzusehen.

Der Durchmesser beträgt 800mm und ist mit einem Konus 800/600 abzuschliessen.

Die Rohreinführungen müssen gegenüberliegend ausgeführt werden, damit beim Kabelzug eine möglichst geringe Reibung auftritt.

Die Belastungsklasse des Schachtdeckels richtet sich nach den Vorgaben der Projektleitung respektive der Ausschreibung.

Der Deckel muss verschraubbar und mit „WVZ“ beschriftet werden.

Im Schachtboden muss eine Öffnung mit Geröllpackung zur Versickerung oder ein Anschluss an die Strassenentwässerung zur Ableitung des anfallenden Wassers vorgesehen werden. (siehe Anhang 03)

3.6. Muffenschacht

Je nach Produktionslänge der vorgesehenen Signalkabel sind Muffenschächte vorzusehen.

Die maximale Distanz dazwischen beträgt < 1'200m. (Nexans)

Fabrikat: Fuchs, Schindellegi, Typ: SMB4S4xl.SS; Masse: LxBxT, 271cm x 137cm x 112cm ohne Bodenplatte.

Kommt der Muffenschacht in den Strassenbereich zu liegen, ist mit dem Strasseneigentümer (Kanton; Stadt...) zu klären, ob dieser zugelassen ist. In diesem Fall ist die Schachtabdeckung U4XI.D400 (Art.Nr. 20.000002.1103) von der Firma Fuchs einzusetzen. (siehe Anhang 04.3)

In der Bodenplatte ist ein Brunnenring d 40cm mit Geröllpackung zur Versickerung oder ein Anschluss an die Strassenentwässerung zur Ableitung des anfallenden Wassers vorgesehen werden. (siehe Anhang 04.1, 04.2)

Um den Schacht zu öffnen ist ein tragfähiger Untergrund 0,5m um den Muffenschacht vorzusehen.

Nach Möglichkeit ist dieser Rand mit Belag zu erstellen.

3.7. Kalibrierung

Die Rohre dürfen eine maximale Verformung von 10% des Durchmessers aufweisen. Um dies sicherzustellen ist ein Kaliber (90% des Rohrennendurchmessers) durch das Rohr zu ziehen/einzublasen.

Über die Kalibrierung ist ein Protokoll zu erstellen. (siehe Anhang 05)

3.8. Zugschnur

Mit dem Kalibrieren ist eine Einziehschnur aus Polypropylen mit einem Mindestdurchmesser von 4mm einzuziehen. Die genügend langen Enden sind festzubinden, um ein Irrtümliches herausziehen zu verhindern.

Zugfestigkeit min. 300kg (3kN)

3.9. Abdichtung

Alle Rohre sind nach Abschluss der Kabelzugarbeiten mittels aufblasbarer Raychem RDSS Rayplate Abdichtmanschette abzudichten. (siehe Anhang 06)

3.10. Abnahme

Für die Übergabe der Rohranlage ist ein Abnahmeprotokoll zu erstellen. (siehe Anhang 07)

3.11. Piezometer

Die genaue Definition des Schachtes ist im Anhang 08 ersichtlich. Es gelten die gleichen Grundsätze wie für eine Signalkabelanlage.

3.12. Kunstbauten

Sind Rohranlagen an Kunstbauten wie Brücken vorgesehen, sind entsprechende Spezialfirmen beizuziehen. Bsp. Fa. Rowatec AG, Volketswil.



4. Schachterschliessung

4.1. Energieeinspeisung

Die Zuleitung der elektrischen Energie wird über einen Sicherungspfosten (SIPF) erschlossen.

Der SIPF muss bei der Firma Kummler und Matter bestellt werden.

Für den ewz - seitigen Anschluss ist ein KRGK M63 in die verlangte Richtung bereitzustellen.

Für den Abgang in das Schachtbauwerk ist in unmittelbarer Nähe des SIPF ein Schlaufschacht vorzusehen. Dieser wird ebenfalls mit einem KRGK M63 Rohr vom SIPF erschlossen. (siehe Anhang 09)

4.2. Schlaufschacht

Der Durchmesser beträgt 800mm und ist mit einem Konus 800/600 abzuschliessen.

Die Belastungsklasse des Deckels richtet sich nach der Umgebung und ist situativ zu bestimmen.

Der Deckel muss verschraubbar und mit „WVZ“ beschriftet sein.

Im Schachtboden muss eine Öffnung mit Geröllpackung zur Versickerung oder ein Anschluss an die Strassenentwässerung zur Ableitung des anfallenden Wassers vorgesehen werden. (siehe Anhang 03)

4.3. Zuleitungen

Ab dem Schlaufschacht sind drei Kabelschutzrohre LDPE/HDPE DN 100/112 mm (siehe „3.1 Kabelschutzrohr“) in das Schachtbauwerk zu führen.

Einmal für die Energiezuleitung und ein bis zweimal für ein Signalkabel.

Dies ist abhängig ob ein Kabel eingeschlaucht oder im Stich eingeführt wird.

4.4. Rohreinführungen

Im Schlaufschacht sind die Rohre durch Endmuffen abzuschliessen.

Die Einführungen in das Schachtbauwerk sind mit 200mm Kernlochbohrungen auszuführen. Die Bohrungen werden mit Pressringen 200/116mm, 80mm lang, von der Fa. Aladin AG, Wattwil abgedichtet. Die Rohre werden je nach Anzahl der Kabel mit einer Raychem RDSS Rayplate Abdichtmanschette oder einer AGRO-Rundrohr Durchführung abgedichtet. (siehe Anhang 06, 10.1, 10.2)



5. Verteilkabine

5.1. Kabine

Der Hersteller für den eingesetzten Kabinentyp „ECO Plus“ ist die Firma F. Borner AG in Reiden. Die Grösse (Höhe, Breite, Tiefe) richtet sich nach den örtlichen Bedürfnissen. Wichtig ist, dass die Kabeleinführung durch eine Feuchtigkeitssperre „Humibloc“ vom Kabelkeller getrennt wird. (siehe Anhang 11)

5.2. Kabelkeller

Auch der Kabelkeller richtet sich nach den Bedürfnissen und dem vorhandenen Platzangebot. Der Kabelkeller kann in allen möglichen Varianten bestellt werden. Die Deckel zum Kabelkeller müssen den Belastungsanforderungen entsprechend gewählt werden. (siehe Anhang 12)

6. Abweichungen

6.1. Abweichungen

Sämtliche Abweichungen zu obigem Leitfaden sind in Absprache mit dem zuständigen Projektleiter zu klären und festzuhalten.

7. Anhänge

Anhang	01	Verlegung von Kabelschutzrohren aus Kunststoff
Anhang	02	Grabenquerschnitt
Anhang	03	Schlaufschacht
Anhang	04.1	Muffenschacht Übersicht
Anhang	04.2	Muffenschacht Detail
Anhang	04.3	Schachtabdeckung SS02
Anhang	05	Kalibrierprotokoll
Anhang	06	Rohrabdichtung
Anhang	07	Abnahmeprotokoll
Anhang	08	Schacht Piezometer
Anhang	09	Schachteinspeisung Sipf
Anhang	10.1	Rohr- Durchführungsabdichtung
Anhang	10.2	Rohr- Durchführungsabdichtung Detail
Anhang	11	Verteilkabine
Anhang	12	Kabelkeller



Anhang 01

Branchenempfehlung

Verlegung von Kabelschutzrohren aus Kunststoff

Richtlinien für die Verlegung im Erdreich

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
Association des entreprises électriques suisses
Associazione delle aziende elettriche svizzere



Impressum und Kontakt

Herausgeber

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE
Hintere Bahnhofstrasse 10, Postfach
CH-5001 Aarau
Telefon +41 62 825 25 25
Fax +41 62 825 25 26
info@strom.ch
www.strom.ch

Erarbeitet durch eine Arbeitsgruppe des VSE

Mitglieder:

Peter Stauffer	Verband Kunststoff-Rohre und -Rohrleitungsteile	VKR	Aarau
Mathias Leisinger	Verband Kunststoff-Rohre und -Rohrleitungsteile	VKR	Aarau
	HakaGerodur AG		Benken
Christian Binder	Verband Kunststoff-Rohre und -Rohrleitungsteile	VKR	Aarau
	SYMALIT AG		Lenzburg
Walter Scherrer	BKW FMB Energie AG		Nidau
Toni Nussbaum	Sankt Galler Stadtwerke	sgsw	St. Gallen
Harry Ringeisen	St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG	SAK	St. Gallen
Hansjörg Born	Swisscom (Schweiz) AG		Bern
Markus Feuz	Swisscom (Schweiz) AG		Bern
Andreas Meier	Brugg Kabel AG		Brugg
Beat Kurmann	Eidg. Starkstrominspektorat	ESTI	Fehraltorf
Christoph Maurer	Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen	VSE	Aarau

In Zusammenarbeit mit:

Suva, Abteilung Arbeitssicherheit, Bereich Bau, WIL / MLM

Titelbild

Foto wurde freundlicherweise von sgsw zur Verfügung gestellt
Die Grabentiefe auf dem Foto beträgt 1 m

Druckschrift Nr. 1103d, Ausgabe 2010

Copyright

© Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE

Alle Rechte vorbehalten. Gewerbliche Nutzung der Unterlagen ist nur mit Zustimmung des VSE und gegen Vergütung erlaubt. Ausser für den Eigengebrauch ist jedes Kopieren, Verteilen oder anderer Gebrauch dieser Dokumente als durch den bestimmungsgemässen Empfänger untersagt. Der VSE übernimmt keine Haftung für Fehler in diesem Dokument und behält sich das Recht vor, dieses Dokument ohne weitere Ankündigungen jederzeit zu ändern.

Inhaltsverzeichnis

1	ZIEL UND ZWECK.....	4
1.1	Grundlagen.....	4
1.2	Geltungsbereich.....	5
1.3	Standardisierte Rohr-Nennweiten.....	5
2	TRANSPORT UND LAGERUNG.....	5
2.1	Transport	5
2.2	Lagerung.....	5
3	VERLEGUNG.....	6
3.1	Verlegen von Kabelschutzrohren in Stangen	6
3.1.1	Vorbereiten der Rohre	6
3.1.2	Rohrverbindungen	6
3.1.3	Längenausdehnung (Dilatation) der Rohre	8
3.1.4	Einmessen der Rohre	8
3.1.5	Richtungsänderungen	8
3.1.6	Rohrablängung auf der Baustelle	9
3.2	Verlegen von Kabelschutzrohren in Rollen	9
3.3	Einbetten, Einfüllen und Verdichten von Gräben	10
3.3.1	Graben	10
3.3.2	Einbettung.....	10
3.4	Einfüllen und Verdichten	11
3.4.1	Strassen und Plätze	11
3.4.2	Kultur- und Wiesland	11
3.4.3	Rohranlagen im Gefälle	11
3.4.4	Rohrmontage an Kunstbauten.....	11
4	KALIBRIERUNG.....	11
4.1	Abnahmeprüfung	11
4.2	Kalibermasse.....	12
5	ENTSORGUNG.....	12

1 Ziel und Zweck

Diese Richtlinien wurden durch eine Arbeitsgruppe des Verbands Schweizerischer Elektrizitätswerke VSE erarbeitet. Sie dient den verantwortlichen Personen im Bereich Kabelleitungsbau als Orientierungshilfe für die professionelle Verlegung von Kabelschutzrohren aus Kunststoff. Zudem kann sie als Vorlage für die Erstellung werkseigener Vorschriften verwendet werden.

1.1 Grundlagen

Sammlung der amtlichen Bundes- und der kantonalen Gesetzgebung. Im Speziellen sind dies:

- Bundesgesetz betreffend die elektrische Schwach- und Starkstromanlagen vom 24. Juni 1902 (Elektrizitätsgesetz, EleG), SR 734.0
- Verordnung über elektrische Schwachstromanlagen vom 30. März 1994 (Schwachstromverordnung), SR 734.1
- Verordnung über elektrische Starkstromanlagen vom 30. März 1994 (Starkstromverordnung), SR 734.2
- Verordnung vom 7. Dezember 1992 über das Eidgenössische Starkstrominspektorat, SR 734.24
- Weisungen, Richtlinien, Empfehlungen, usw. des Eidgenössischen Starkstrominspektorates (ESTI), abrufbar unter: www.esti.admin.ch.
- Verordnung vom 30. März 1994 über elektrische Leitungen (Leitungsverordnung, LeV), SR 734.31
- Verordnung vom 29. Juni 2005 über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (Bauarbeitenverordnung, BauAV), SR 832.311.141
- Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), SR 814.20
- Richtlinien über den Schutz der Gewässer, abrufbar unter: www.strom.ch
- Bundesgesetz vom 4. Oktober 1963 über Rohrleitungsanlagen zur Beförderung flüssiger oder gasförmiger Brenn- oder Treibstoffe (Rohrleitungsgesetz, RLG), SR 746.1
- Rohrleitungsverordnung vom 2. Februar 2000 (RLV) SR 746.11
- Normen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA), beziehbar unter: www.sia.ch.
 - SIA 118 Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten
 - SIA 190 Kanalisationen
 - SIA 205 Verlegung von unterirdischen Leitungen - Räumliche Koordination und technische Grundlagen
 - SIA 405 GEO405: Geoinformationen zu unterirdischen Leitungen
- Normpositionen-Katalog (NPK) der Schweizerischen Zentralstelle für Baurationalisierung CRB, abrufbar unter: www.crb.ch.
- Norm SN 640 535 C Grabarbeiten, beziehbar unter: www.snv.ch.
- Richtlinie des Bundesamtes für Umwelt BAFU für die Verwertung mineralischer Bauabfälle, Ausbauasphalt, Strassenaufbruch, Betonabbruch, Mischabbruch, beziehbar unter: www.umwelt-schweiz.ch.
- Technische Verordnung vom 10. Dezember 1990 über Abfälle (TVA), SR 814.600
- Güteanforderungen VKR RL01-10d Kabelschutzrohre aus Polyethylen des Verbandes für Kunststoff-Rohre und -Rohrleitungsteile, abrufbar unter: www.vkr.ch
- Bestehende Werkvorschriften der Netzbetreiber und Swisscom (Schweiz) AG.

Die vorliegende Auflistung ist nicht abschliessend und befreit den Unternehmer nicht, weitere für die Arbeiten massgebenden Richtlinien, Verordnungen und Gesetze einzuhalten.

1.2 Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für die Erdverlegung von Kabelschutzrohren und Zubehörteilen aus Polyethylen (PE), welche für den Kabelschutz im Bereich der Telekommunikation sowie der Elektrizitätsversorgung (Hoch- und Niederspannung) vorgesehen sind. Die offene Verlegung von Kabelschutzrohren (z.B. Montage an Kunstbauten / Brücken) wird in dieser Richtlinie nur am Rande beschrieben. In diesem Fall ist die Koordination aller am Objekt Beteiligten unumgänglich.

Die Verlegung der Rohre kann auf herkömmliche Weise, also im normalen Grabenbau erfolgen. Im Weiteren können auch alternative Leitungsbaumethoden angewendet werden wie:

- Einpflügen mit Kabelpflug
- Erdrakete
- Press- und Schlagvortrieb
- Bohrung
- Fräsen

1.3 Standardisierte Rohr-Nennweiten

Kabelschutzrohre mit Rohr-Nennweiten DN = 28, 34, 40, 55, 60, 80, 100, 120, 150, 200 mm sind standardisiert.

Sind Rohre über NW 200 mm erforderlich, können diese vom Planer und / oder Bauherrn bestimmt werden.

2 Transport und Lagerung

Die Rohre werden standardmässig in Stangen (gemufft und ungemufft, lose, gebündelt oder in Palettenrahmen verpackt) oder in Rollen geliefert. (siehe auch Güteanforderungen VKR RL01-10d)

2.1 Transport

Die Rohre sind sorgfältig und schonend auf- und abzuladen. Während des Transportes müssen sie auf der ganzen Länge aufliegen und seitlich genügend abgestützt sein, um bleibende Verformungen zu verhindern.

2.2 Lagerung

Die Lagerung der Rohre hat so zu erfolgen, dass keine Verformungen und Beschädigungen eintreten.

Rohrpakete sind so zu stapeln, dass die Rahmenhölzer aufeinander zu liegen kommen. Rollenrohre sind liegend zu lagern.

Das Schleifen von Rohren und Formteilen über grössere Strecken oder auf hartem Untergrund ist zu vermeiden.

3 Verlegung

3.1 Verlegen von Kabelschutzrohren in Stangen

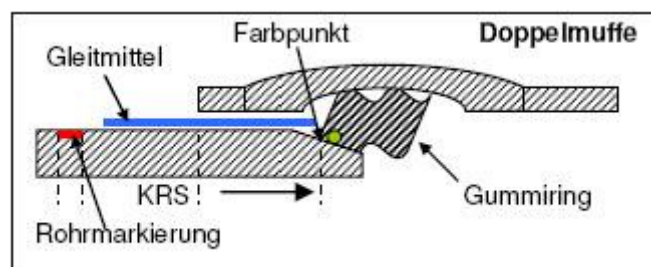
3.1.1 Vorbereiten der Rohre

Die entsprechende Anzahl Rohre auf der Grabensohle auslegen.
Die Muffen und Spitzenden sind folgendermassen vorzubereiten:

- Spitzende mit Putzlappen reinigen
- Spitzende aussen und Muffe innen gut reinigen.
- Bei Verbindungen mit Gummidichtungen das Spitzende (inkl. angeschrägte Fläche) mit Gleitmittel bestreichen

Kabelschutzrohre können mit oder ohne Dichtungen verlegt werden (Verlege- und Werkvorschriften beachten).

Bemerkung: Die Dichtungen werden durch den Rohrhersteller / Rohrlieferanten eingesetzt und sind somit im Lieferumfang enthalten. Der Farbpunkt auf dem Gummiring zeigt immer in Richtung Rohröffnung wo das Spitzende des anderen Rohres eingeschoben wird.



3.1.2 Rohrverbindungen

Nach dem Vorbereiten der Rohre gemäss 3.1.1 wird die Rohrverbindung folgendermassen ausgeführt:

a) Rohrverbindung mit angeformter Muffe und Gummidichtung:

- Rohr mit angeformter Muffe und das Spitzende mit angebrachter Markierung axial ausrichten (Bild 1)
- Spitzende in die Muffe einführen (Bild 2)
- Rohr am Ende anheben und von Hand mit einer Drehbewegung bis zur Markierung einschieben (Bild 3)

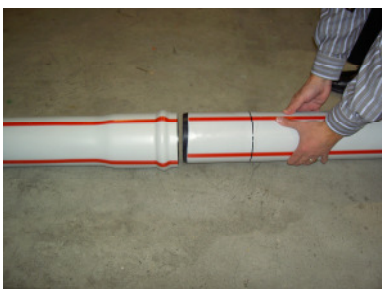


Bild 1

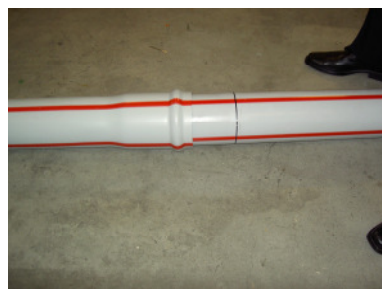


Bild 2

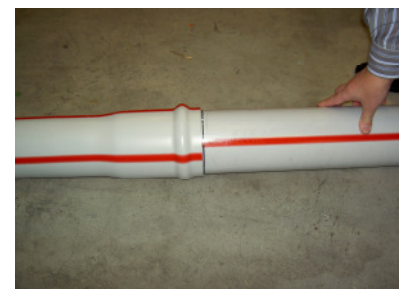


Bild 3

b) Rohrverbindung mit Doppelsteckmuffe ohne Gummidichtung:

- Gegebenenfalls Markierung anbringen (Bild 4)
- Muffe mit Drehbewegung bis zur Markierung über Rohr schieben (Bild 5)
- → **Schlagwerkzeuge nur in Verbindung mit Kantholz verwenden!** (Bild 6)
- Rohre und Muffe axial ausrichten (Bild 7)
- Spitzende mit Drehbewegung bis zur Markierung in Muffe einführen (Bild 8)
- → **Schlagwerkzeuge durch zweite Person auf der Gegenseite des Rohres nur in Verbindung mit Kantholz verwenden!** (Bild 9). Dabei Muffe und Spitzende gegen Auslenken festhalten. Markierung beachten.
- → **Bei jedem Arbeitsunterbruch die Rohrenden und Muffen mit Muffenstopfen verschliessen**

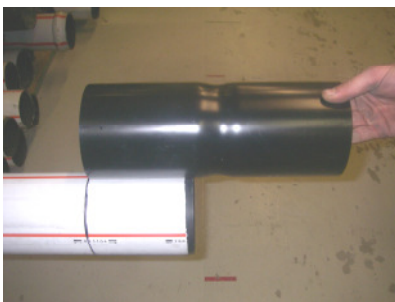


Bild 4



Bild 5



Bild 6



Bild 7



Bild 8



Bild 9

c) Verschweissen von Kabelschutzrohren

Grundsätzlich sind Kabelschutzrohre aus HD-PE schweisssbar.
Schweisssbarkeit anderer Materialien nach Angaben Hersteller.

3.1.3 Längenausdehnung (Dilatation) der Rohre

Infolge des hohen linearen Ausdehnungs-Koeffizienten von thermoplastischen Kunststoffen ist der Längenänderung bei grossen Temperaturschwankungen während der Verlegephase Beachtung zu schenken.

Bei ungenügender Einstecktiefe besteht deshalb die Gefahr, dass sich die Rohre aus der Muffe zurückziehen.

Formel: $\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta T \text{ [m]}$

Δl = Längenänderung des Kunststoffrohres [m]

α = Längenausdehnungskoeffizient für Kunststoffrohre: $0.00018 \left[\frac{1}{K} \right]$ oder $18 \cdot 10^{-5} \left[\frac{1}{K} \right]$

l_0 = Länge des Kunststoffrohres vor Temperaturänderung [m]

ΔT = Umgebungstemperaturänderung [K]

(K steht für Kelvin und entspricht der Temperaturänderung in °C.
K wird in der korrekten Formelbezeichnung verwendet)

Beispiel:

An einem sonnigen Herbstnachmittag werden Kabelschutzrohre aus Kunststoff von 10 m Länge verlegt. Durch die Sonneneinstrahlung erwärmen sich die Rohre auf 40°C. Am nächsten Morgen beträgt die Temperatur der Rohre nur noch 5°C.
Wieviel beträgt Längenänderung **eines** Rohres in Metern?

Lösung:

$$\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta T \text{ [m]} = 0.00018 \cdot 10 \cdot 35 = \underline{\underline{0.063 \text{ m}}}$$

Somit verkürzt sich ein Rohr um 63 mm.

Fazit: Rohre wenn möglich am frühen Vormittag verlegen!

3.1.4 Einmessen der Rohre

Das Einmessen der Rohre muss vor dem Einfüllen des Grabens erfolgen.

3.1.5 Richtungsänderungen

Bei Richtungsänderungen sind die Rohre (vorgeformte, flexible Bogen oder auf der Baustelle kaltgebogene Rohre) einzubetonieren.

In Bogen sollen keine Muffenverbindungen platziert werden.

Bei kaltgebogenen Rohren sind die in der Tabelle 1 aufgeführten minimalen Biegeradien einzuhalten.

Die durch das Kaltbiegen auftretende Ovalität des Rohres darf die nachfolgende Kalibrierung nicht behindern.

Tabelle 1

DN	Verlegeradius bei [m]			Minimale Einstecktiefe [mm]	Thermischer Längenausdehnungskoeffizient α
	20°C	10°C	0°C		
60	1.50	2.70	3.60	110	$0.00018 \left[\frac{1}{K} \right]$
80	2.00	3.60	4.80	110	
100	3.00	5.00	7.50	134	
120	4.80	8.40	12.00	158	
150	6.00	10.50	15.00	195	
200	8.00	14.00	20.00	250	
K 28	0.70	1.26	1.68	-	
K 34	0.85	1.53	2.04	-	
K 40	1.00	1.80	2.40	120	
K 55	1.65	2.75	4.13	130	

gemäß VKR RL01-10d
Richtlinie Verband Kunststoff-Rohre und -Rohrleitungsteile

gemäß Pflichtenheft Swisscom (Schweiz) AG

3.1.6 Rohrablängung auf der Baustelle

Das Ablängen der Rohre soll so erfolgen, dass Reste unter Verwendung einer Doppelmuffe wiederverwendet werden können:

- gewünschtes Mass anzeichnen und mit feinzahniger Säge rechtwinklig ablängen
- Rohr mit Raspel oder Anfasgerät anschrägen

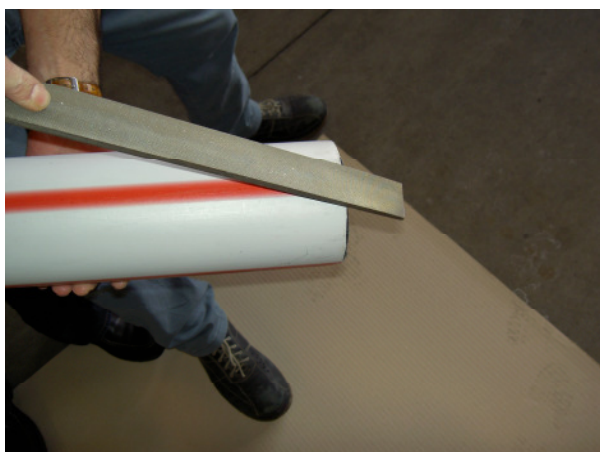


Bild 10: Anschrägen mit Raspel



Bild 11: Anschrägen mit Anfasgerät

3.2 Verlegen von Kabelschutzrohren in Rollen

Bevor die Rohre ins Grabenprofil verlegt werden, sind sie abzurollen und einige Zeit geradlinig auf dem Boden ausgelegt liegen zu lassen. Dadurch können sich die durch das Aufrollen im Material entstandenen Spannungen wieder abbauen.

Um Drallbildungen zu verhindern, dürfen die Rohre nicht aus der Rolle gezogen werden.

3.3 Einbetten, Einfüllen und Verdichten von Gräben

3.3.1 Graben

Die Grabenbreite muss nach den Vorgaben der Bauarbeitenverordnung (BauAV) ausgelegt werden.

Als Ergänzung zur Bauarbeitenverordnung (BauAV) und gemäss gängiger Praxis kann folgendes gesagt werden:

⇒ Bei der Verlegung von **Rohrblöcken** in Gräben bis 1 m Tiefe ist es, entgegen der BauAV, Art.55, Absatz 3, Buchstabe a, nicht notwendig, für die Begehrbarkeit noch 40 cm dazuzurechnen. Es kann die Normprofilbreite des Rohrblocks als Grabenbreite angenommen werden. Die Mindestbreite des Grabens soll jedoch dem theoretischen Aussenmass eines Rohres + 40 cm entsprechen.

⇒ Bei der Verlegung von **einzelnen Rohren** in Gräben bis 1 m Tiefe gilt:

a) Graben muss für das Verlegen begangen werden:

Grabenbreite = Aussendurchmesser des Rohres + 40 cm
gem. BauAV, Art.55, Absatz 3, Buchstabe a

b) Graben muss für das Verlegen NICHT begangen werden:

Grabenbreite = Aussendurchmesser des Rohres + beidseitige Verdämmung

**Ab einer Grabentiefe von über 1 m gilt immer BauAV, Art.55, Absatz 3, Buchstabe b:
Grabenbreite mindestens 60 cm!**

3.3.2 Einbettung

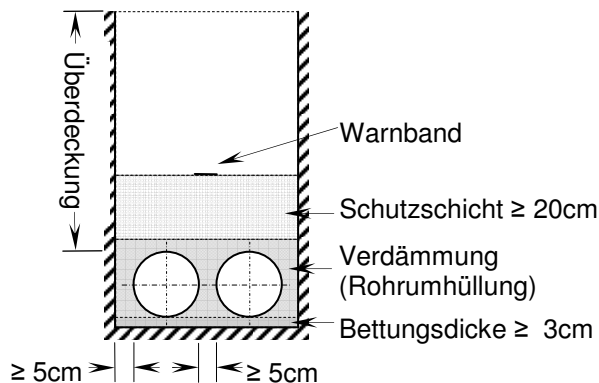


Bild 12

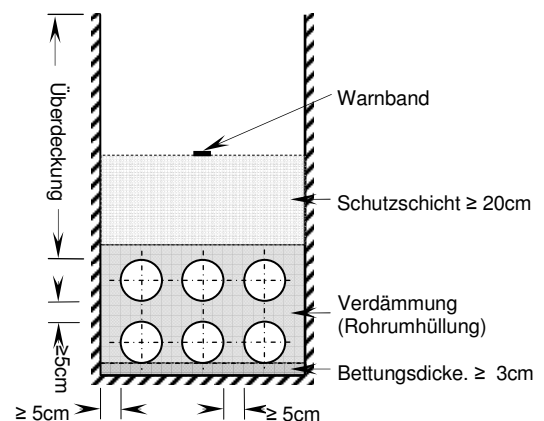


Bild 13

- Über der Schutzschicht soll das Warnband verlegt werden (Bild 12 und 13).
- Die minimale Überdeckung ist, je nach Verwendungsart der Rohre, der Leitungsverordnung (LeV) zu entnehmen.
- Für die Bettung, Verdämmung und Schutzschicht ist, je nach Beanspruchung der Kabelschutzrohre, feinkörniges, geeignetes Material zu verwenden (Aushubmaterial, Sand, Beton, etc.).
- Quelfähige Distanzhalter sind zu entfernen.
- Bei mehrlagigen Rohrblöcken hat der Abstand zwischen den Lagen mindestens 5 cm zu betragen (Bild 13).

3.4 Einfüllen und Verdichten

3.4.1 Strassen und Plätze

Die minimale Überdeckung von Rohren richtet sich nach den Vorschriften der jeweils kompetenten Behörde. Bei zulässiger Minderüberdeckung sind angemessene Schutzmassnahmen (Beton oder ähnliches) zu treffen. Durch Terrainverschiebungen / Strassenbauten kann die Minimalüberdeckung über bestehenden Rohranlagen variieren. Beim Einfüllen und Verdichten des Grabens sind die einschlägigen Normen und die Richtlinien der jeweils kompetenten Behörde zu befolgen.

3.4.2 Kultur- und Wiesland

Die Leitungen sind genügend tief zu verlegen (Tiefenlockerung). Wasserführende Schichten sind zu beachten. Der Graben soll weder zur Entwässerung dienen noch eine Wassersperre sein.

3.4.3 Rohranlagen im Gefälle

Rohranlagen im Steilhang (Gefälle) sind gegen das Abrutschen in der Längs- oder Querrichtung zu sichern (z.B. mit Betonriegeln).

3.4.4 Rohrmontage an Kunstbauten

Bei der offenen Verlegung von Kabelschutzrohren (z.B. Montage unter oder seitlich an einer Brücke) ist die Verlegung zwischen Planer, Unternehmer, Bauherr und Lieferant zu besprechen. Es gelten neben den ästhetischen Aspekten auch die technischen Gesichtspunkte wie Dilatation, UV- und Witterungsstabilität, Temperaturbeständigkeit und Montage zu berücksichtigen.

4 Kalibrierung

4.1 Abnahmeprüfung

Sämtliche Rohranlagen müssen nach Art. 157 ff Norm SIA 118 abgenommen werden. Die Abnahme ist durch ein beidseitig unterzeichnetes Protokoll zu bestätigen.

Mit der Abnahme wird der fachlich richtige Einbau der Rohranlage überprüft und sichergestellt, so dass insbesondere:

- die maximal zulässige Verformung der Rohre nicht überschritten ist,
- die Rohranlage frei von Verunreinigungen ist (Sand, Kies, Fremdkörper).

Die Kalibrierung wird am vorschriftsgemäss ausgeführten Rohrblock durchgeführt.

4.2 Kalibermasse

Das Kaliber hat einen vorgeschriebenen Durchmesser, der eine maximale Verformung des Rohres von 10% zulässt. (Bild 14 und Tabelle 2)

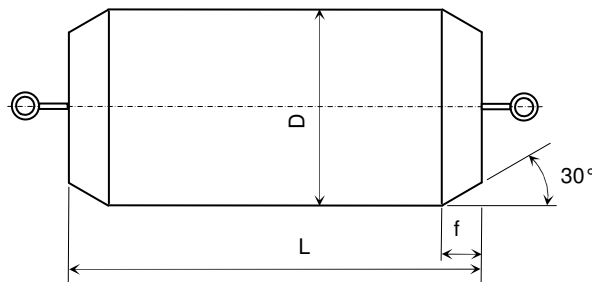


Bild 14

Tabelle 2

DN	Kalibermasse [mm]		
	Durchmesser D	Länge L	Anfasung f
60	54	118	10
80	72	118	15
100	90	185	20
120	108	185	25
150	133	185	30
200	175	185	30
K 28	24	55	5
K 34	30	65	5
K 40	36	80	7.5
K 55	49	95	15

5 Entsorgung

Die Entsorgung der Bauabfälle ist gemäss den Grundsätzen der Technischen Verordnung über Abfälle (TVA) durchzuführen.

Die Bauabfälle mit Kunststoffmaterialien wie Restrohre fallen gem. Art. 9 Abs. 1 Bst. c TVA unter die Kategorie:
«Brennbare Abfälle wie Holz, Papier, Karton und Kunststoffe».

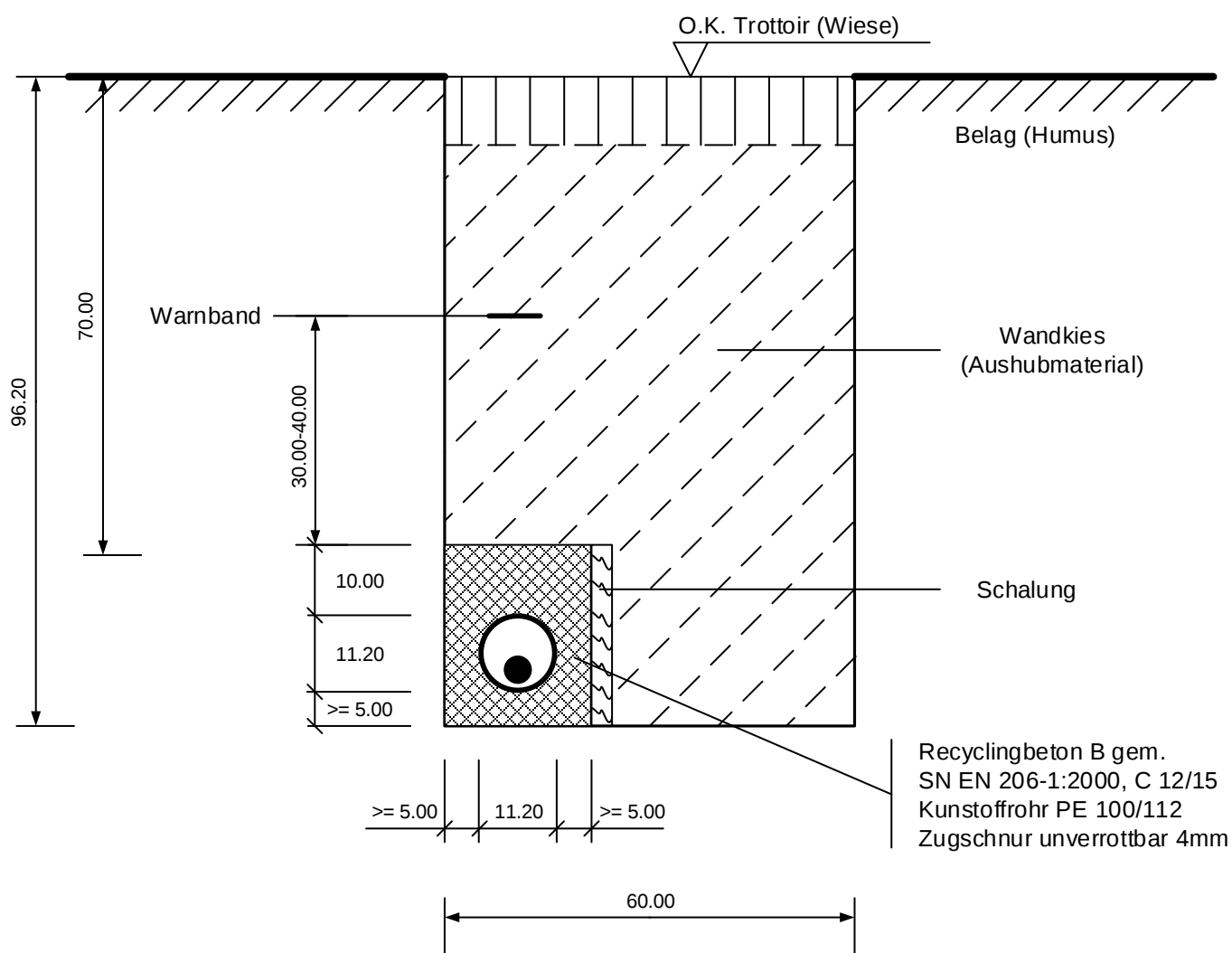
Weiter müssen die Abfälle gemäss TVA nach untenstehender Reihenfolge behandelt werden:

- Wiederverwenden
- Verwerten
- Verbrennen in Kehrlichtverbrennungsanlagen

Die Wiederverwertung von Rohrstücken ist aus wirtschaftlichen Gründen anzustreben. Kleinere, saubere und sortenreine Rohrabchnitte, die auf den Baustellen keine Verwendung mehr finden, werden nach Absprache von den Rohrherstellern zurückgenommen und recycelt.

GRABENQUERSCHNITT

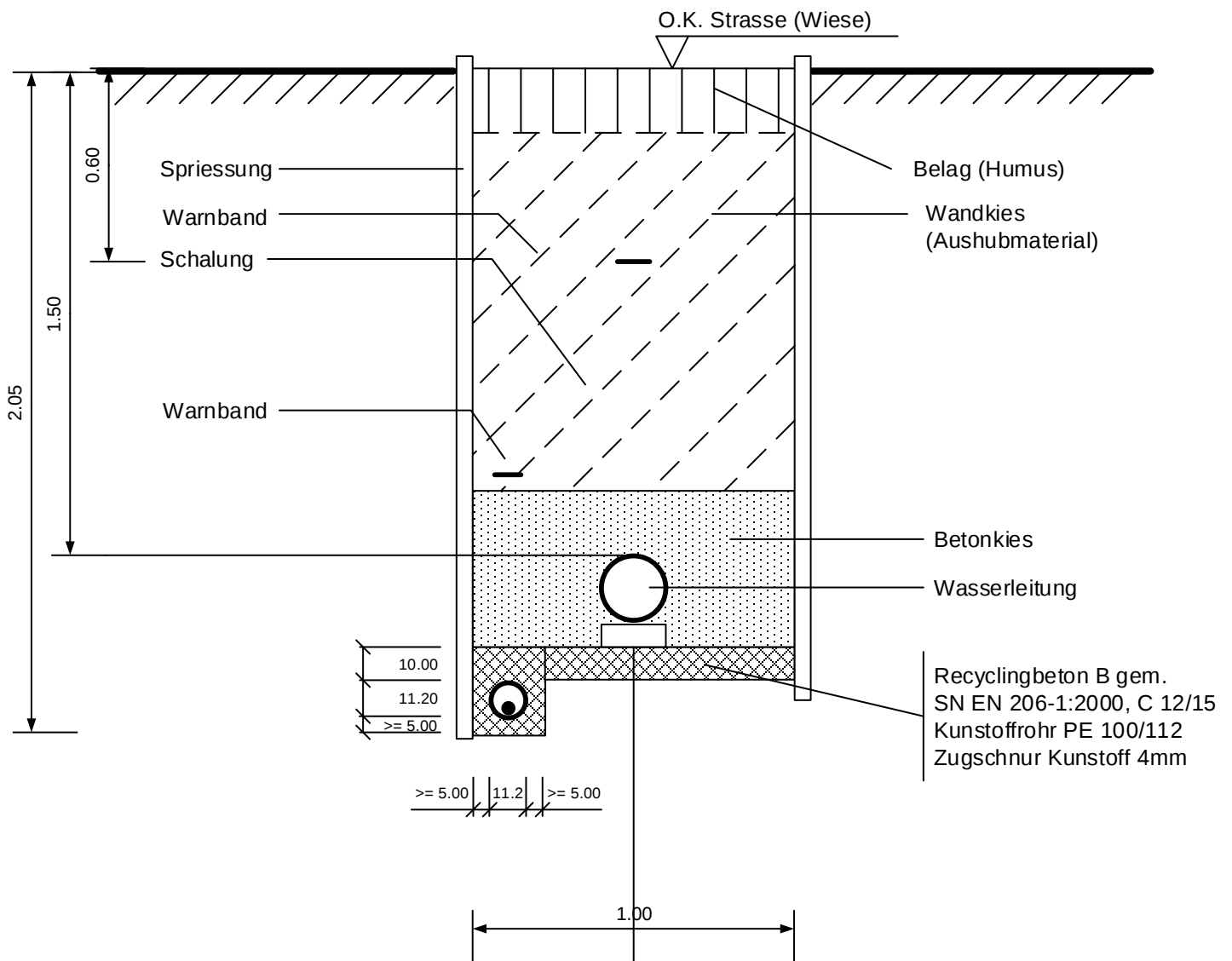
Typ 1
M 1 : 10



 Stadt Zürich Wasserversorgung	WWZ BE			
	Normen zur Signalkabelrohranlage Grabenquerschnitt Typ 1			
BE/Ryf	GRÖSSE A4	FAX-NR.	ZEICHN.NR.	REV. 1.001
17.04.2018	MASSSTAB 1:10	BLATT		1 VON 2

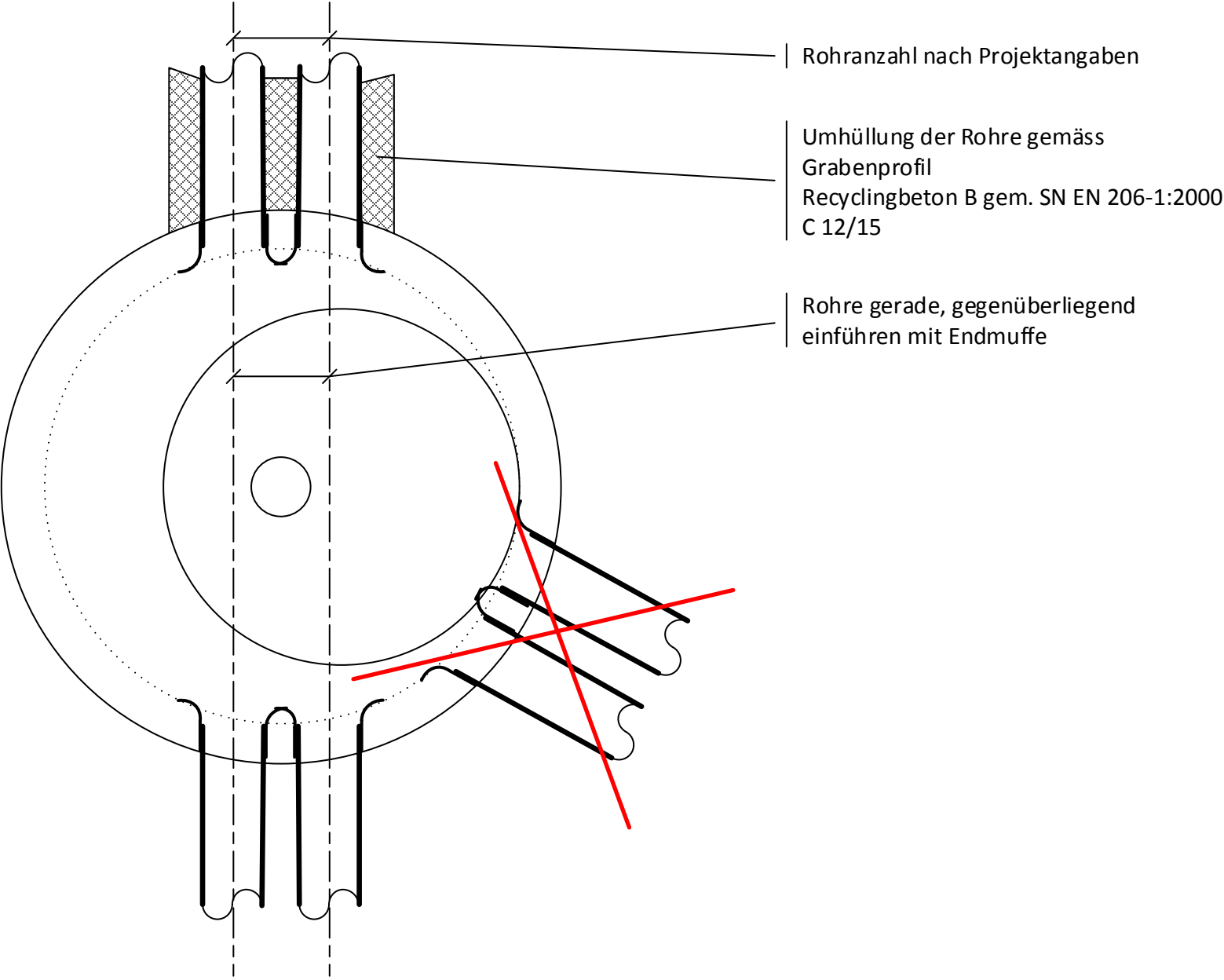
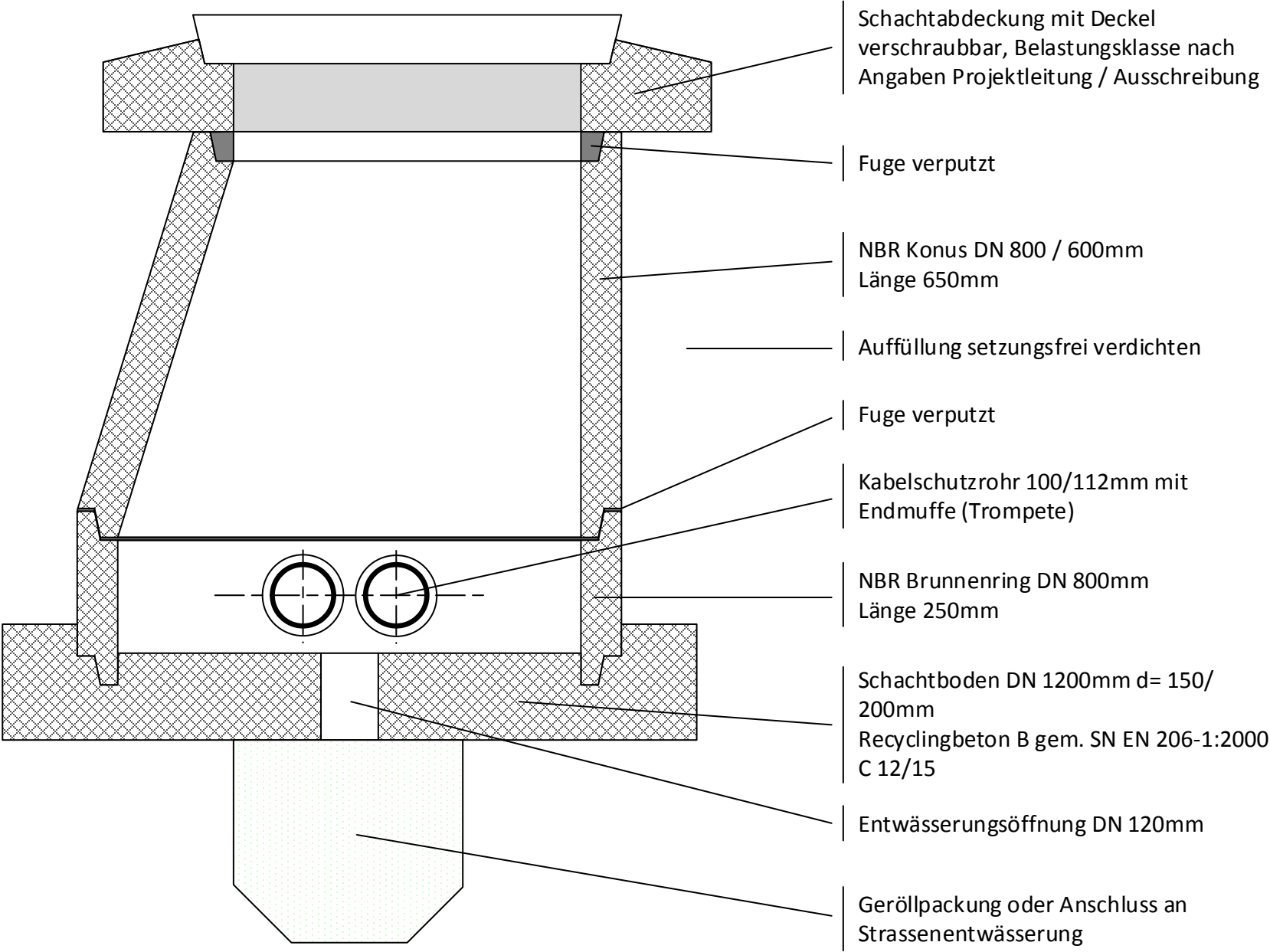
GRABENQUERSCHNITT

Typ 2
M 1 : 20



 Stadt Zürich Wasserversorgung	WVZ BE			
	Normen zur Signalkabelrohranlage Grabenquerschnitt Typ 2			
BE/Ryf	GRÖSSE A4	FAX-NR.	ZEICHN.NR.	REV. 1.001
17.04.2019	MA 5 S STAB	1:20	BLATT	2 VON 2

Schlaufschacht



Effizient

Anhang 04.1

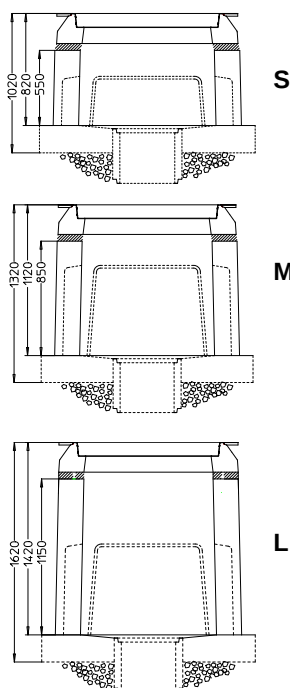
Fertigschächte EW universal

Der Fertigschacht ist in Beton P400 armiert, Aussparungen zur Ausbrechung sind vorgesehen (Kabeleinführungen). Ein Erdungsanschluss ist im Schacht sowie in der Schachtabdeckung B(S)4S vorhanden. Die eingelassenen Woertzschienen sind mit der Armierung verschweisst. Woertzschienen zur Befestigung eines Muffenträgers, T-Stückes oder eines Ausbaues. Die Schachtabdeckung mit Betonumrandung B(S)4S kann differenziert an allen 4 Ecken dem Strassenniveau genau angepasst werden +12 cm.

Lieferbar ist der Fertigschacht in 3 Höhen (S, M, L) sowie 4 Längen (abhängig von der Anzahl Schachtabdeckplatten) und mit diversen Bestückungsmöglichkeiten bezüglich Radlast (verschiedene Typen Schachtabdeckplatten). Die Lieferung eines Fertigschachtes umfasst; Grundschaft, Schachtabdeckung B(S)4S mit Schachtabdeckplatten der Grösse I. Auf Wunsch können die variabel wählbaren Schachtabdeckplatten auch mit Gatic-Öffnung geliefert werden.

Spezialtypen auf Anfrage

Typen-Definition



S	S	B(S)4s	2xl.	S
bedeutet	definiert	Wahl der	Bestimmung der Länge/	Bestimmung des Typs
	die Höhe	Umrandung:	Anzahl Abdeckplatten	der Schachtabd.pl. Gr. I
Fertig-Schacht	S = 820 mm	B 200 mm (breit)	2xl. mit 2 Abdeckpl. Gr. I Schacht aussen 152 cm	S B125 12.75 t SG B125 12.75 t Gatic
		BS 120 mm (schmal)	3xl. mit 3 Abdeckpl. Gr. I Schacht aussen 211 cm	SS D400 40.8 t SSG D400 40.8 t Gatic
	M = 1120 mm		4xl. mit 4 Abdeckpl. Gr. I Schacht aussen 271 cm	P B125 12.75 t PG B125 12.75 t Gatic
			5xl. mit 5 Abdeckpl. Gr. I Schacht aussen 330 cm	PS D400 40.8 t PSG D400 40.8 t Gatic
	L = 1420 mm			T geteilte Deckel TG geteilte Deckel Gatic



Auf die oben angegebenen Höhen (S, M, L) sind noch +12 cm an allen 4 Ecken differenziert einstellbar.

Details



- Die Angegebenen Höhen (S, M, L) können an allen 4 Ecken differenziert bis zu +12 cm eingestellt werden.



- Woertz-Schienen für Montage Muffenträger Eingelassen an einer Längsseite



- Erdung (Alle Metallteile sind auf Erdungspunkt M12 geführt)



- Allseitig Sollbruchstellen eingebaut

Optionen:
Spezielle Bestückung
Spezielle Höhe

(Auf Anfrage)
(Auf Anfrage)

Detail Schachtabdeckung

Siehe Schachtabdeckungen


Gewichtstabelle SS*
Höhe 820 mm

SSB4s		Fertig-Schacht	Beton-Umrand.	Schachtabdeckplatte			Gesamt-Gewicht
Typen-Bez.	Prüfklasse DIN EN124	SS kg	B4s kg	Typ	Gewicht	Anzahl	in kg
SSB4s2xl.S(G)	B 125	920	360	schS(G) I	159	x 2	1598
SSB4s3xl.S(G)	B 125	1220	460	schS(G) I	159	x 3	2157
SSB4s4xl.S(G)	B 125	1400	560	schS(G) I	159	x 4	2596
SSB4s5xl.S(G)	B 125	1700	660	schS(G) I	159	x 5	3155
SSB4s2xl.P(G)	B 125	920	360	schP(G) I	115	x 2	1510
SSB4s3xl.P(G)	B 125	1220	460	schP(G) I	115	x 3	2025
SSB4s4xl.P(G)	B 125	1400	560	schP(G) I	115	x 4	2420
SSB4s5xl.P(G)	B 125	1700	660	schP(G) I	115	x 5	2935
SSB4s2xl.SS(G)	D 400	920	360	schSS(G) I	227	x 2	1734
SSB4s3xl.SS(G)	D 400	1220	460	schSS(G) I	227	x 3	2361
SSB4s4xl.SS(G)	D 400	1400	560	schSS(G) I	227	x 4	2868
SSB4s5xl.SS(G)	D 400	1700	660	schSS(G) I	227	x 5	3495
SSB4s2xl.PS(G)	D 400	920	360	schPS(G) I	183	x 2	1646
SSB4s3xl.PS(G)	D 400	1220	460	schPS(G) I	183	x 3	2229
SSB4s4xl.PS(G)	D 400	1400	560	schPS(G) I	183	x 4	2692
SSB4s5xl.PS(G)	D 400	1700	660	schPS(G) I	183	x 5	3275
SSB4s4xl.T(G)		920	360	schT(G) I	80	x 4	1600
SSB4s6xl.T(G)		1220	460	schT(G) I	80	x 6	2160
SSB4s8xl.T(G)		1400	560	schT(G) I	80	x 8	2600
SSB4s10xl.T(G)		1700	660	schT(G) I	80	x 10	3160

SSBS4s		Fertig-Schacht	Beton-Umrand.	Schachtabdeckplatte			Gesamt-Gewicht
Typen-Bez.	Prüfklasse DIN EN124	SS kg	BS4s kg	Typ	Gewicht	Anzahl	in kg
SSBS4s2xl.S(G)	B 125	920	320	schS(G) I	159	x 2	1558
SSBS4s3xl.S(G)	B 125	1220	420	schS(G) I	159	x 3	2117
SSBS4s4xl.S(G)	B 125	1400	520	schS(G) I	159	x 4	2556
SSBS4s5xl.S(G)	B 125	1700	620	schS(G) I	159	x 5	3115
SSBS4s2xl.P(G)	B 125	920	320	schP(G) I	115	x 2	1470
SSBS4s3xl.P(G)	B 125	1220	420	schP(G) I	115	x 3	1985
SSBS4s4xl.P(G)	B 125	1400	520	schP(G) I	115	x 4	2380
SSBS4s5xl.P(G)	B 125	1700	620	schP(G) I	115	x 5	2895
SSBS4s2xl.SS(G)	D 400	920	320	schSS(G) I	227	x 2	1694
SSBS4s3xl.SS(G)	D 400	1220	420	schSS(G) I	227	x 3	2321
SSBS4s4xl.SS(G)	D 400	1400	520	schSS(G) I	227	x 4	2828
SSBS4s5xl.SS(G)	D 400	1700	620	schSS(G) I	227	x 5	3455
SSBS4s2xl.PS(G)	D 400	920	320	schPS(G) I	183	x 2	1606
SSBS4s3xl.PS(G)	D 400	1220	420	schPS(G) I	183	x 3	2189
SSBS4s4xl.PS(G)	D 400	1400	520	schPS(G) I	183	x 4	2652
SSBS4s5xl.PS(G)	D 400	1700	620	schPS(G) I	183	x 5	3235
SSBS4s4xl.T(G)		920	320	schT(G) I	80	x 4	1560
SSBS4s6xl.T(G)		1220	420	schT(G) I	80	x 6	2120
SSBS4s8xl.T(G)		1400	520	schT(G) I	80	x 8	2560
SSBS4s10xl.T(G)		1700	620	schT(G) I	80	x 10	3120


Gewichtstabelle SM*
Höhe 1120 mm

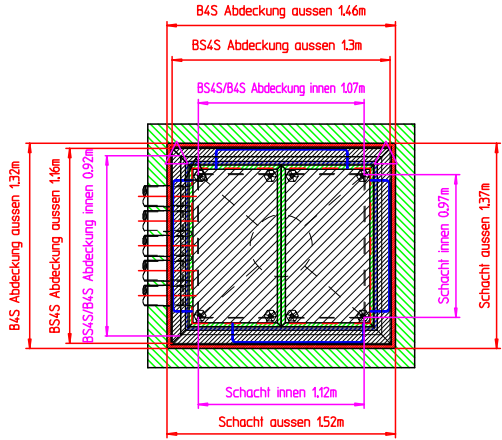
SMB4s		Fertig- Schacht SM kg	Beton- Umrand. B4s kg	Schachtabdeckplatte			Gesamt- Gewicht in kg
Typen-Bez.	Prüfklasse DIN EN124			Typ	Gewicht	Anzahl	
SMB4s2xl.S(G)	B 125	1300	360	schS(G) I	159	x 2	1978
SMB4s3xl.S(G)	B 125	1750	460	schS(G) I	159	x 3	2687
SMB4s4xl.S(G)	B 125	2200	560	schS(G) I	159	x 4	3396
SMB4s5xl.S(G)	B 125	2700	660	schS(G) I	159	x 5	4155
SMB4s2xl.P(G)	B 125	1300	360	schP(G) I	115	x 2	1890
SMB4s3xl.P(G)	B 125	1750	460	schP(G) I	115	x 3	2555
SMB4s4xl.P(G)	B 125	2200	560	schP(G) I	115	x 4	3220
SMB4s5xl.P(G)	B 125	2700	660	schP(G) I	115	x 5	3935
SMB4s2xl.SS(G)	D 400	1300	360	schSS(G) I	227	x 2	2114
SMB4s3xl.SS(G)	D 400	1750	460	schSS(G) I	227	x 3	2891
SMB4s4xl.SS(G)	D 400	2200	560	schSS(G) I	227	x 4	3668
SMB4s5xl.SS(G)	D 400	2700	660	schSS(G) I	227	x 5	4495
SMB4s2xl.PS(G)	D 400	1300	360	schPS(G) I	183	x 2	2026
SMB4s3xl.PS(G)	D 400	1750	460	schPS(G) I	183	x 3	2759
SMB4s4xl.PS(G)	D 400	2200	560	schPS(G) I	183	x 4	3492
SMB4s5xl.PS(G)	D 400	2700	660	schPS(G) I	183	x 5	4275
SMB4s4xl.T(G)		1300	360	schT(G) I	80	x 4	1980
SMB4s6xl.T(G)		1750	460	schT(G) I	80	x 6	2690
SMB4s8xl.T(G)		2200	560	schT(G) I	80	x 8	3400
SMB4s10xl.T(G)		2700	660	schT(G) I	80	x 10	4160

SMBS4s		Fertig- Schacht SM kg	Beton- Umrand. BS4s kg	Schachtabdeckplatte			Gesamt- Gewicht in kg
Typen-Bez.	Prüfklasse DIN EN124			Typ	Gewicht	Anzahl	
SMBS4s2xl.S(G)	B 125	1300	320	schS(G) I	159	x 2	1938
SMBS4s3xl.S(G)	B 125	1750	420	schS(G) I	159	x 3	2647
SMBS4s4xl.S(G)	B 125	2200	520	schS(G) I	159	x 4	3356
SMBS4s5xl.S(G)	B 125	2700	620	schS(G) I	159	x 5	4115
SMBS4s2xl.P(G)	B 125	1300	320	schP(G) I	115	x 2	1850
SMBS4s3xl.P(G)	B 125	1750	420	schP(G) I	115	x 3	2515
SMBS4s4xl.P(G)	B 125	2200	520	schP(G) I	115	x 4	3180
SMBS4s5xl.P(G)	B 125	2700	620	schP(G) I	115	x 5	3895
SMBS4s2xl.SS(G)	D 400	1300	320	schSS(G) I	227	x 2	2074
SMBS4s3xl.SS(G)	D 400	1750	420	schSS(G) I	227	x 3	2851
SMBS4s4xl.SS(G)	D 400	2200	520	schSS(G) I	227	x 4	3628
SMBS4s5xl.SS(G)	D 400	2700	620	schSS(G) I	227	x 5	4455
SMBS4s2xl.PS(G)	D 400	1300	320	schPS(G) I	183	x 2	1986
SMBS4s3xl.PS(G)	D 400	1750	420	schPS(G) I	183	x 3	2719
SMBS4s4xl.PS(G)	D 400	2200	520	schPS(G) I	183	x 4	3452
SMBS4s5xl.PS(G)	D 400	2700	620	schPS(G) I	183	x 5	4235
SMBS4s4xl.T(G)		1300	320	schT(G) I	80	x 4	1940
SMBS4s6xl.T(G)		1750	420	schT(G) I	80	x 6	2650
SMBS4s8xl.T(G)		2200	520	schT(G) I	80	x 8	3360
SMBS4s10xl.T(G)		2700	620	schT(G) I	80	x 10	4120

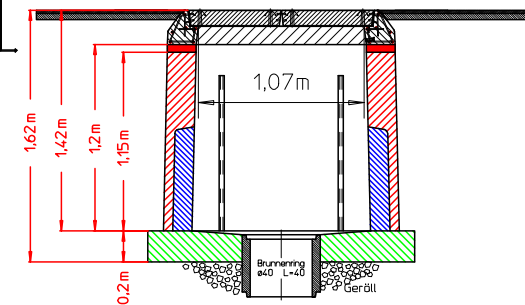

Gewichtstabelle SL*
Höhe 1420 mm

SLB4s		Fertig-Schacht	Beton-Umrand.	Schachtabdeckplatte			Gesamt-Gewicht
Typen-Bez.	Prüfklasse DIN EN124	SL kg	B4s kg	Typ	Gewicht	Anzahl	in kg
SLB4s2xl.S(G)	B 125	2000	360	schS(G) I	159	x 2	2678
SLB4s3xl.S(G)	B 125	2500	460	schS(G) I	159	x 3	3437
SLB4s4xl.S(G)	B 125	2900	560	schS(G) I	159	x 4	4096
SLB4s5xl.S(G)	B 125	3600	660	schS(G) I	159	x 5	5055
SLB4s2xl.P(G)	B 125	2000	360	schP(G) I	115	x 2	2590
SLB4s3xl.P(G)	B 125	2500	460	schP(G) I	115	x 3	3305
SLB4s4xl.P(G)	B 125	2900	560	schP(G) I	115	x 4	3920
SLB4s5xl.P(G)	B 125	3600	660	schP(G) I	115	x 5	4835
SLB4s2xl.SS(G)	D 400	2000	360	schSS(G) I	227	x 2	2814
SLB4s3xl.SS(G)	D 400	2500	460	schSS(G) I	227	x 3	3641
SLB4s4xl.SS(G)	D 400	2900	560	schSS(G) I	227	x 4	4368
SLB4s5xl.SS(G)	D 400	3600	660	schSS(G) I	227	x 5	5395
SLB4s2xl.PS(G)	D 400	2000	360	schPS(G) I	183	x 2	2726
SLB4s3xl.PS(G)	D 400	2500	460	schPS(G) I	183	x 3	3509
SLB4s4xl.PS(G)	D 400	2900	560	schPS(G) I	183	x 4	4192
SLB4s5xl.PS(G)	D 400	3600	660	schPS(G) I	183	x 5	5175
SLB4s4xl.T(G)		2000	360	schT(G) I	80	x 4	2680
SLB4s6xl.T(G)		2500	460	schT(G) I	80	x 6	3440
SLB4s8xl.T(G)		2900	560	schT(G) I	80	x 8	4100
SLB4s10xl.T(G)		3600	660	schT(G) I	80	x 10	5060

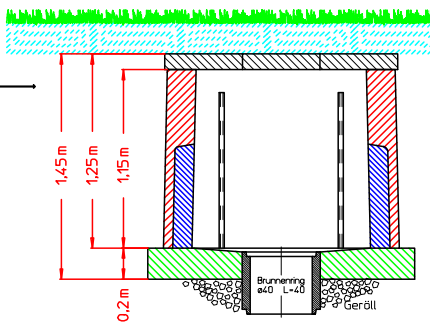
SLBS4s		Fertig-Schacht	Beton-Umrand.	Schachtabdeckplatte			Gesamt-Gewicht
Typen-Bez.	Prüfklasse DIN EN124	SL kg	BS4s kg	Typ	Gewicht	Anzahl	in kg
SLBS4s2xl.S(G)	B 125	2000	320	schS(G) I	159	x 2	2638
SLBS4s3xl.S(G)	B 125	2500	420	schS(G) I	159	x 3	3397
SLBS4s4xl.S(G)	B 125	2900	520	schS(G) I	159	x 4	4056
SLBS4s5xl.S(G)	B 125	3600	620	schS(G) I	159	x 5	5015
SLBS4s2xl.P(G)	B 125	2000	320	schP(G) I	115	x 2	2550
SLBS4s3xl.P(G)	B 125	2500	420	schP(G) I	115	x 3	3265
SLBS4s4xl.P(G)	B 125	2900	520	schP(G) I	115	x 4	3880
SLBS4s5xl.P(G)	B 125	3600	620	schP(G) I	115	x 5	4795
SLBS4s2xl.SS(G)	D 400	2000	320	schSS(G) I	227	x 2	2774
SLBS4s3xl.SS(G)	D 400	2500	420	schSS(G) I	227	x 3	3601
SLBS4s4xl.SS(G)	D 400	2900	520	schSS(G) I	227	x 4	4328
SLBS4s5xl.SS(G)	D 400	3600	620	schSS(G) I	227	x 5	5355
SLBS4s2xl.PS(G)	D 400	2000	320	schPS(G) I	183	x 2	2686
SLBS4s3xl.PS(G)	D 400	2500	420	schPS(G) I	183	x 3	3469
SLBS4s4xl.PS(G)	D 400	2900	520	schPS(G) I	183	x 4	4152
SLBS4s5xl.PS(G)	D 400	3600	620	schPS(G) I	183	x 5	5135
SLBS4s4xl.T(G)		2000	320	schT(G) I	80	x 4	2640
SLBS4s6xl.T(G)		2500	420	schT(G) I	80	x 6	3400
SLBS4s8xl.T(G)		2900	520	schT(G) I	80	x 8	4060
SLBS4s10xl.T(G)		3600	620	schT(G) I	80	x 10	5020



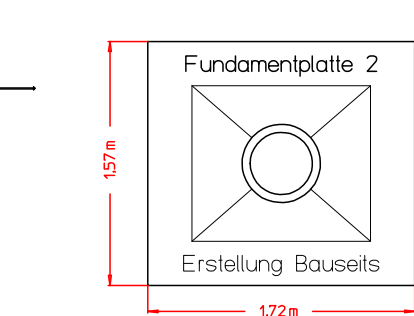
Für Einbau in Strasse



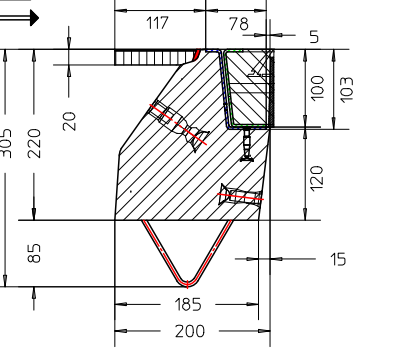
Für Einbau unter Humus



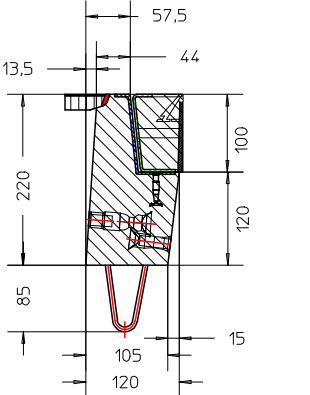
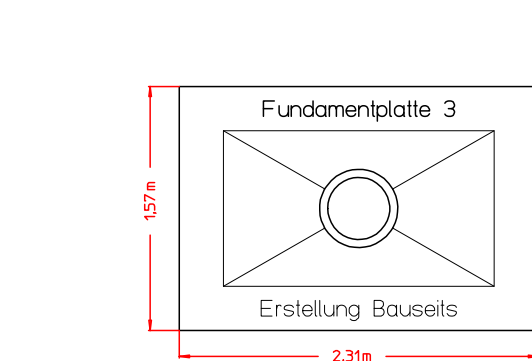
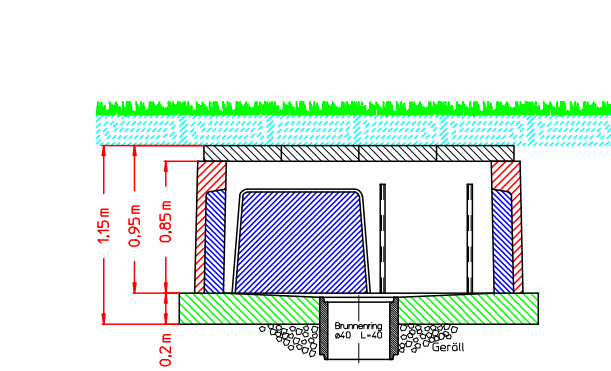
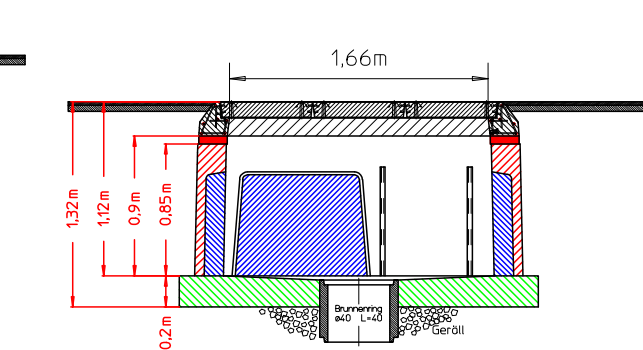
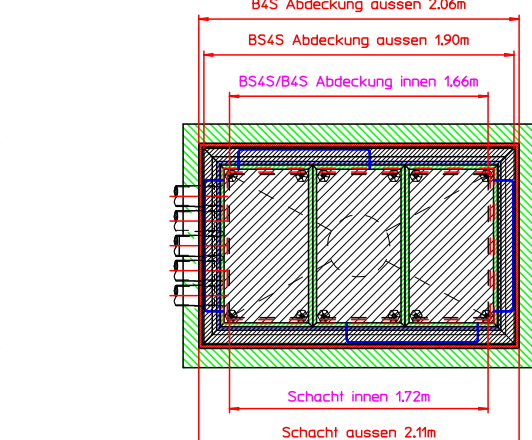
Fundament-Platten



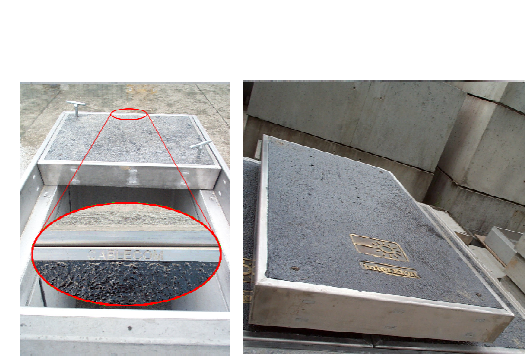
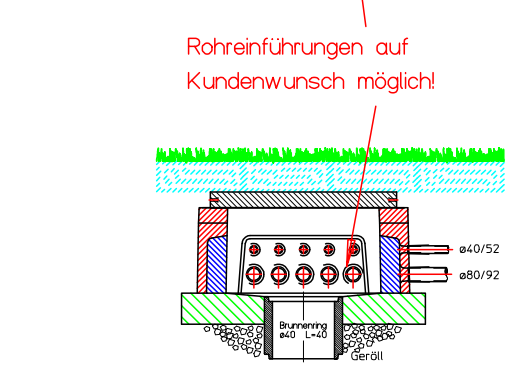
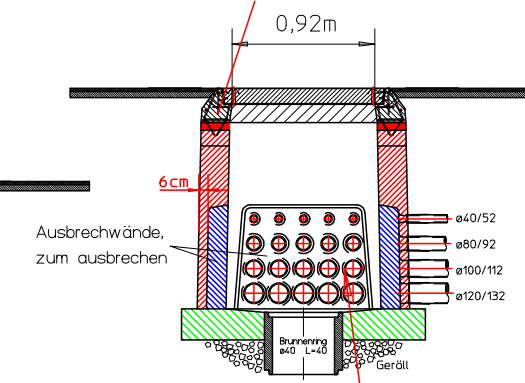
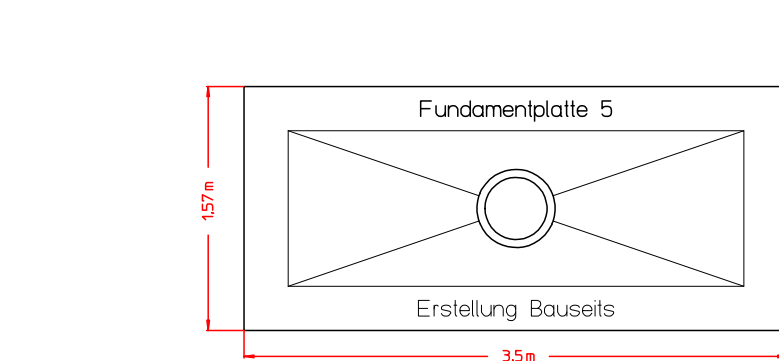
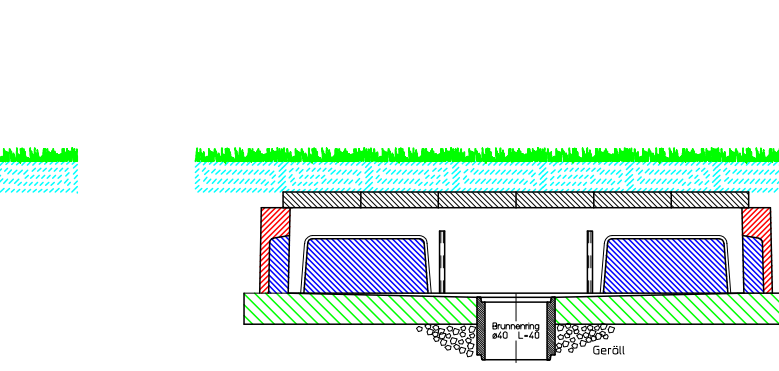
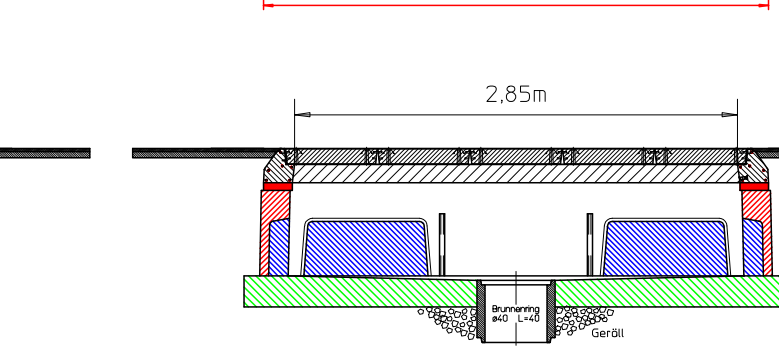
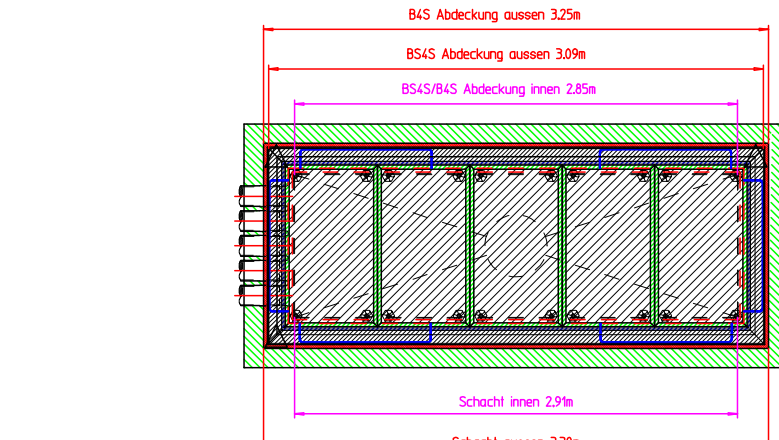
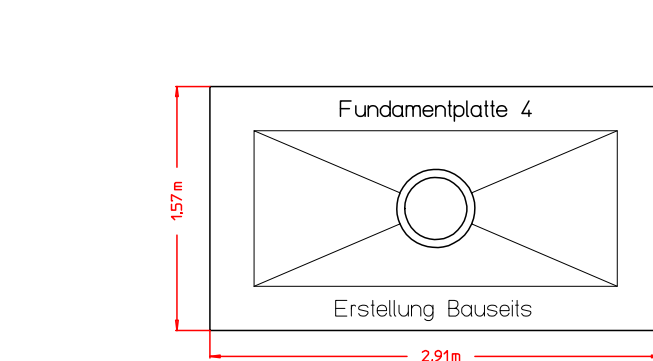
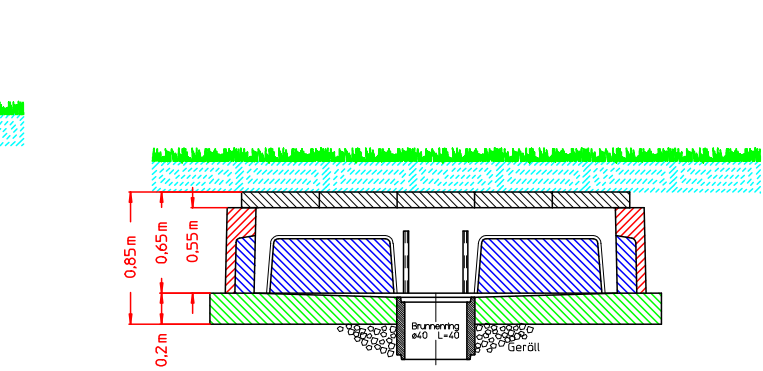
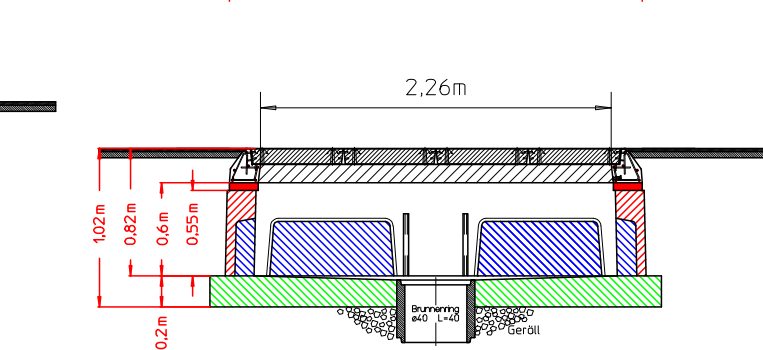
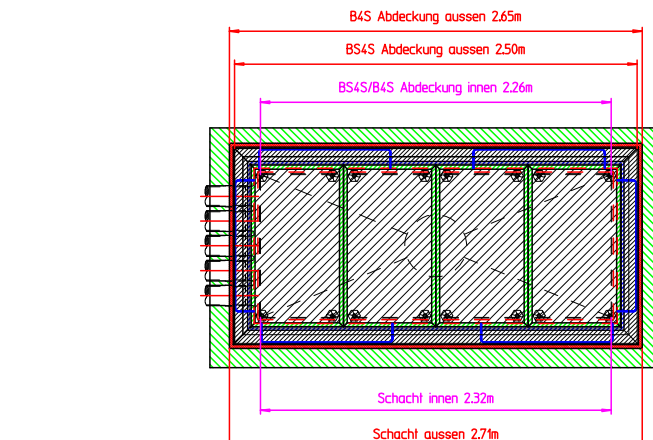
Betonumrandungen:



Breite Betonumrandung für den Schachteinbau direkt in oder an einer Strasse auf Belagshöhe



Schmale Betonumrandung für den Schachteinbau in der Nähe eines Trottoir-Randsteines oder einer Pflasterung



Typen-Definition:

Strassen-Fertigschacht

SSBS4S2xI · SSG

- Länge wählen:
 - 2xl = 1.52m
 - 3xl = 2.11m
 - 4xl = 2.71m
 - 5xl = 3.30m
- Betonumrandung wählen:
 - BS4S: B=120mm (schmal)
 - B4S: B=200mm (breit)
- Höhe wählen:
 - S = 0.82m
 - M = 1.12m
 - L = 1.42m
- Fertigschacht in Strasse

Unterflur-Fertigschacht

SM3KSD12

- Länge wählen:
 - 3KSD12 = 1.52m
 - 4KSD12 = 2.11m
 - 5KSD12 = 2.71m
 - 6KSD12 = 3.30m
- Höhe wählen:
 - S = 0.65m
 - M = 0.95m
 - L = 1.25m
- Fertigschacht Unterflur

Änderungen: 11.02.99 BB; 27.11.2001 AD;

Zusammenstellung Fertigschacht-Typen

Robert Fuchs AG
elektr. techn. Artikel
8834 SCHINDELLEGI

www.fuchs.ch
elektro@fuchs.ch
Tel +41 44 787 05 10
Fax +41 44 787 05 11

FUCHS

Sammelaufträge auf Wunsch mit eingelassenem Firmenlogo

Ersetzt durch:			
Ersatz für:			
Masstab: 1:50	Gezeichnet	26.01.94	PH
	Geprüft		
	Normgeprüft		
	Gesehen		
Zeichnungs - CAD - Nr.:			
Akl.-Verzeichnis: schacht_abdeckungen/fertigschaechte Zeichnungs-Namen: ZUSAMMENSTELLUNG_FERTIGSCHACHT_TYPEN_2			

Schachtabdeckung für höchste Ansprüche

Anhang 04.3

SS02 – Abdeckung mit Betonumrandung in vier Grössen

Diese Schachtabdeckung ist eine völlig neu entwickelte Flächenabdeckung für die Anwendung in Hochleistungsstrassen. Die Schachtdeckel sind fahrtrichtungsorientiert konstruiert, ebenso die Betonumrandung, die als Schleppplatte dient, um Belagsbrüche zu verhindern. Mittels einer Schraubverbindung werden die vorgespannten Schachtdeckel dauerhaft fixiert.

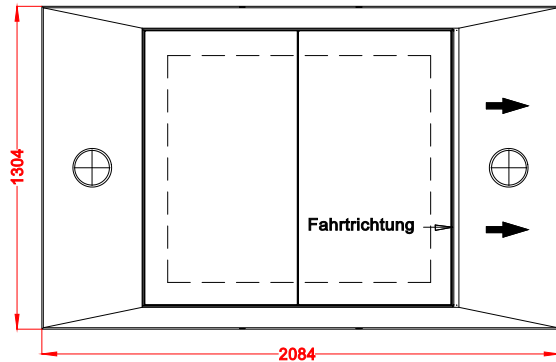
Produkte Merkmale

- Rostfreier L-Profil Rahmen mit Beton-Schleppplatte
- Stahldeckel rostfrei mit Betonfüllung anthrazit - frostausalzbeständig
- Verschlussvorrichtung: Flächenbezogene Masse, spezifische Bauform, Deckel verschraubt
- Systemgeprüft nach Norm EN 124
- Belastungsklasse D400
- Gatic-Aushebesystem
- Möglichkeit zur bauseitigen Pflästerung mit 35 mm Aussparung

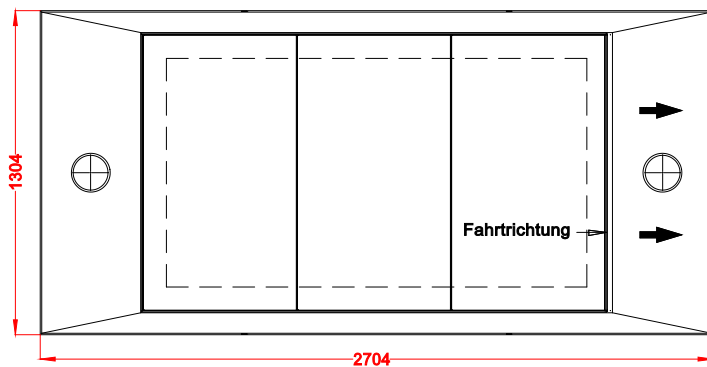
Belastungsklasse D400					Gewicht
Artikelnummer	Typ	LW in mm	LxBxH in mm		in kg
Betonfüllung					
20.000002.1101	U2xl.D400	1071 x 920	2084 x 1304 x 332		1430
20.000002.1102	U3xl.D400	1690 x 920	2704 x 1304 x 332		1802
20.000002.1103	U4xl.D400	2309 x 920	3323 x 1304 x 332		2174
20.000002.1104	U5xl.D400	2928 x 920	3943 x 1304 x 332		2546
Betonfüllung mit Aussparung zur bauseitigen Pflästerung					
20.000002.1105	U2xl.PD400	1071 x 920	2084 x 1304 x 332		1336
20.000002.1106	U3xl.PD400	1690 x 920	2704 x 1304 x 332		1661
20.000002.1107	U4xl.PD400	2309 x 920	3323 x 1304 x 332		1986
20.000002.1108	U5xl.PD400	2928 x 920	3943 x 1304 x 332		2311

Passende Schacht-Unterteile siehe Kapitel Fertigschächte (13.7)

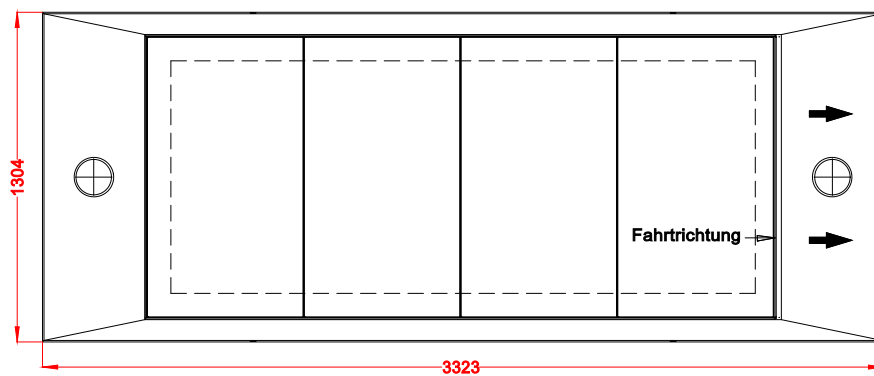
Grössentabelle Schachtabdeckungen SS02



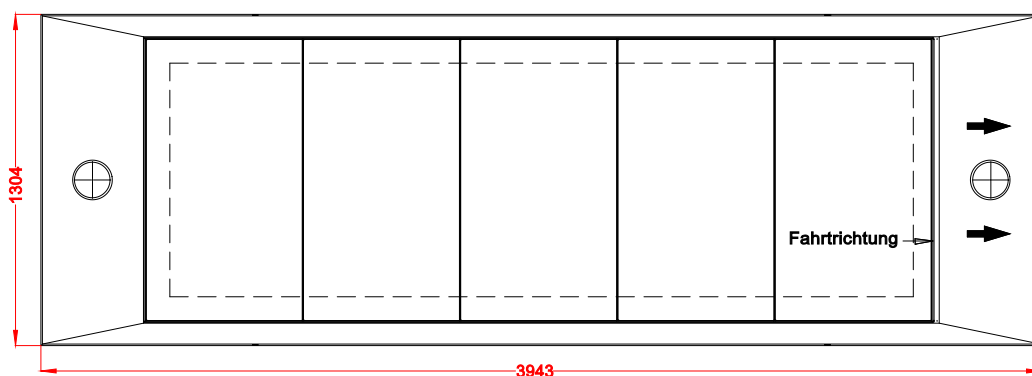
2xl = 2084 x 1304 mm
 LW = 1071 x 920 mm



3xl = 2704 x 1304 mm
 LW = 1690 x 920 mm

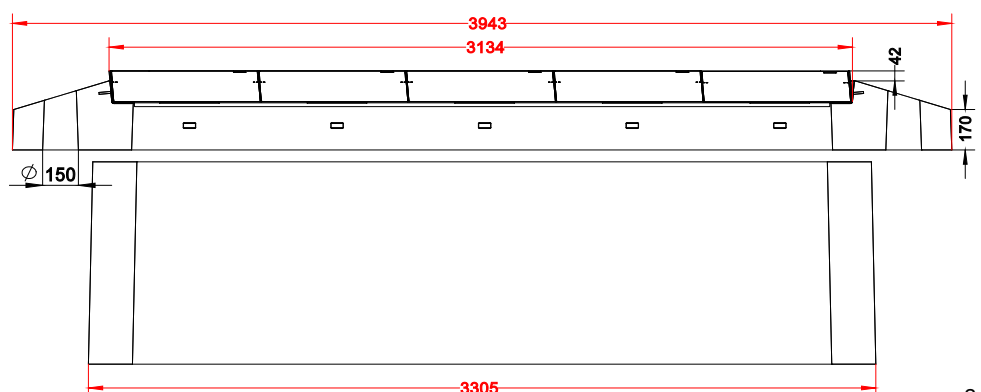
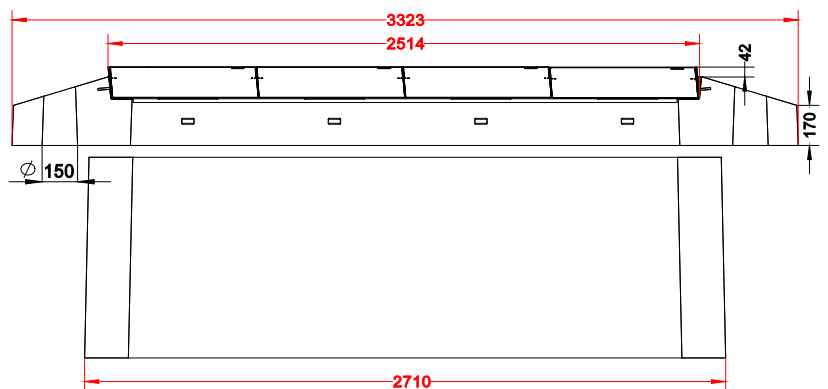
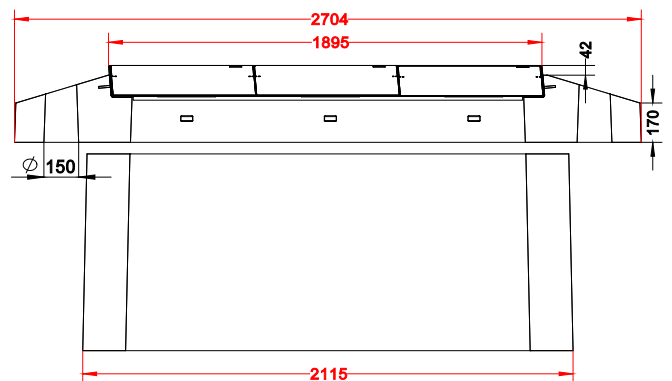
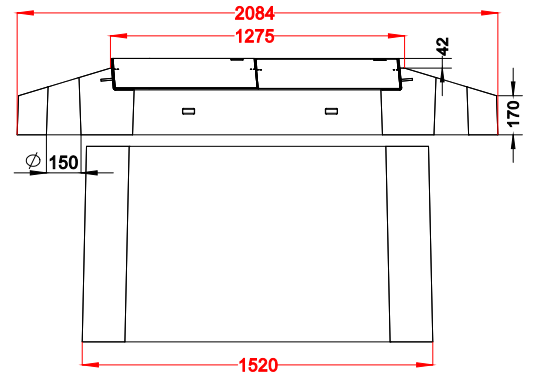
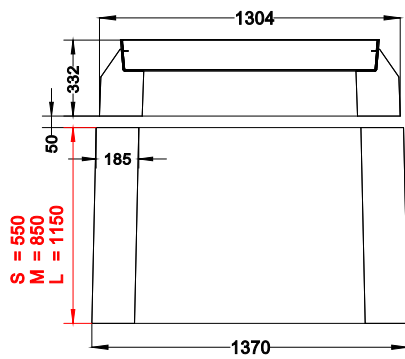


4xl = 3323 x 1304 mm
 LW = 2309 x 920 mm

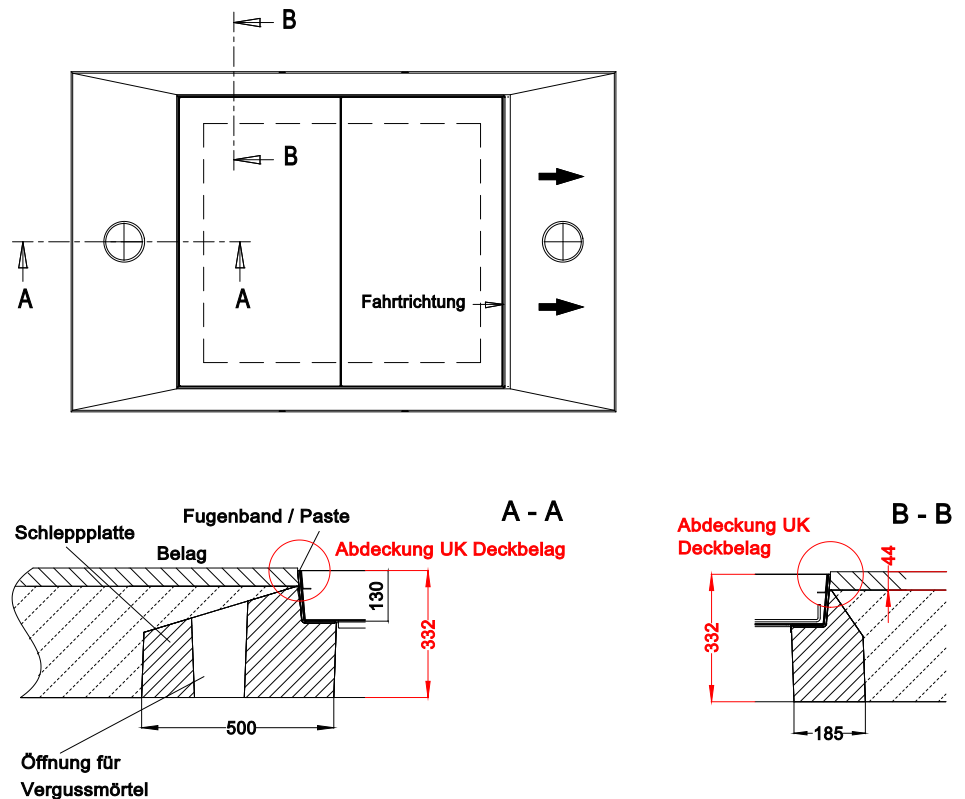


5xl = 3943 x 1304 mm
 LW = 2928 x 920 mm

Seitenriss Schacht komplett mit Abdeckung SS02 D400
In 3 Höhen (S / M / L) und 4 Längen (2 / 3 / 4 / 5) lieferbar



Versetzungshinweise



- Fahrtrichtung beachten: Pfeil auf Abdeckung = Fahrtrichtung
- Fundament mit Hinterfüllung gleichmässig verdichten unter Beachtung der Vorgaben des Kantons und der Gemeinde sowie der Verkehrsbelastungsklasse nach SN 640 585b. Kontrolle der Verdichtung durch statische oder dynamische Me-Messung
- Die Oberkante der Schachtabdeckung ist 1-2 mm UK-Deckbelag.
 Bemerkung: Es gibt Orte in der Schweiz, an denen sich in den Wintermonaten das Niveau des Strassenbelages gegenüber fundierten Schächten senkt. Die Folge ist eine Überragung der Schachtabdeckung des Deckbelag-Niveaus, wodurch Schneepflüge an der Flächenabdeckung anhängen und sie beschädigen können!
 An solchen Standorten ist darauf zu achten, dass die Oberkante der Schachtabdeckung bis 5 mm unter der fertig eingebauten Deckschicht liegt
- Untergiessen der Schleppplatte mit Fliessmörtel durch die zwei Einfülllöcher
- Das Gewinde ist z.B. mit „Molykote 1000 Paste“ einzufetten
- Schraube ISEK M16 x 140 mm – Anzugsmoment = 130 Nm

Prüfprotokoll Kabelrohranlagen der Stadt Zürich Wasserversorgung

Unternehmer

Kalibrierung erfolgt durch Firma: **Ausführender Unternehmer**

Im Auftrag von Firma: **Tiefbauunternehmer**

Auftraggeber / Projektleiter seitens WVZ: **Vorname / Name / Abteilung**

Ort / Anlage

Gemeinde: **Ortsname**

Strasse: **Strassenname**

Strecke: **Stassenabschnitt**

km/Bauwerk: **Ggf. Kilometrierung**

Vorhaben / Projekt: **Projektbezeichnung**

Projekt-Nr.: **Projektnummer**

Arbeit oder Lieferung: **Umfang der Rohranlage**

Kalibrierkörper

Hersteller: **Herstellername**

Typ: **Typenbezeichnung**

Minimaler Durchmesser (Kalibrierdurchmesser minimal 90% des Innendurchmessers):
Dimension des Kalibers

Übersichtsplan inkl. Rohrnummerierung / Bezeichnung

Wenn vorhanden

Rohrkalibrierung

Bezeichnung	Kalibrierung	Bemerkungen
Rohr I, Abschnitt	von - nach	
Rohr II, Abschnitt	von - nach	
Rohr III, Abschnitt	von – nach	
...		

Schachtprotokoll

Bezeichnung	Gem. Planvorgaben	Gereinigt	Bemerkungen
Schlaufschacht 1	Ortsangabe / km		
Schlaufschacht 2	Ortsangabe / km		
...			

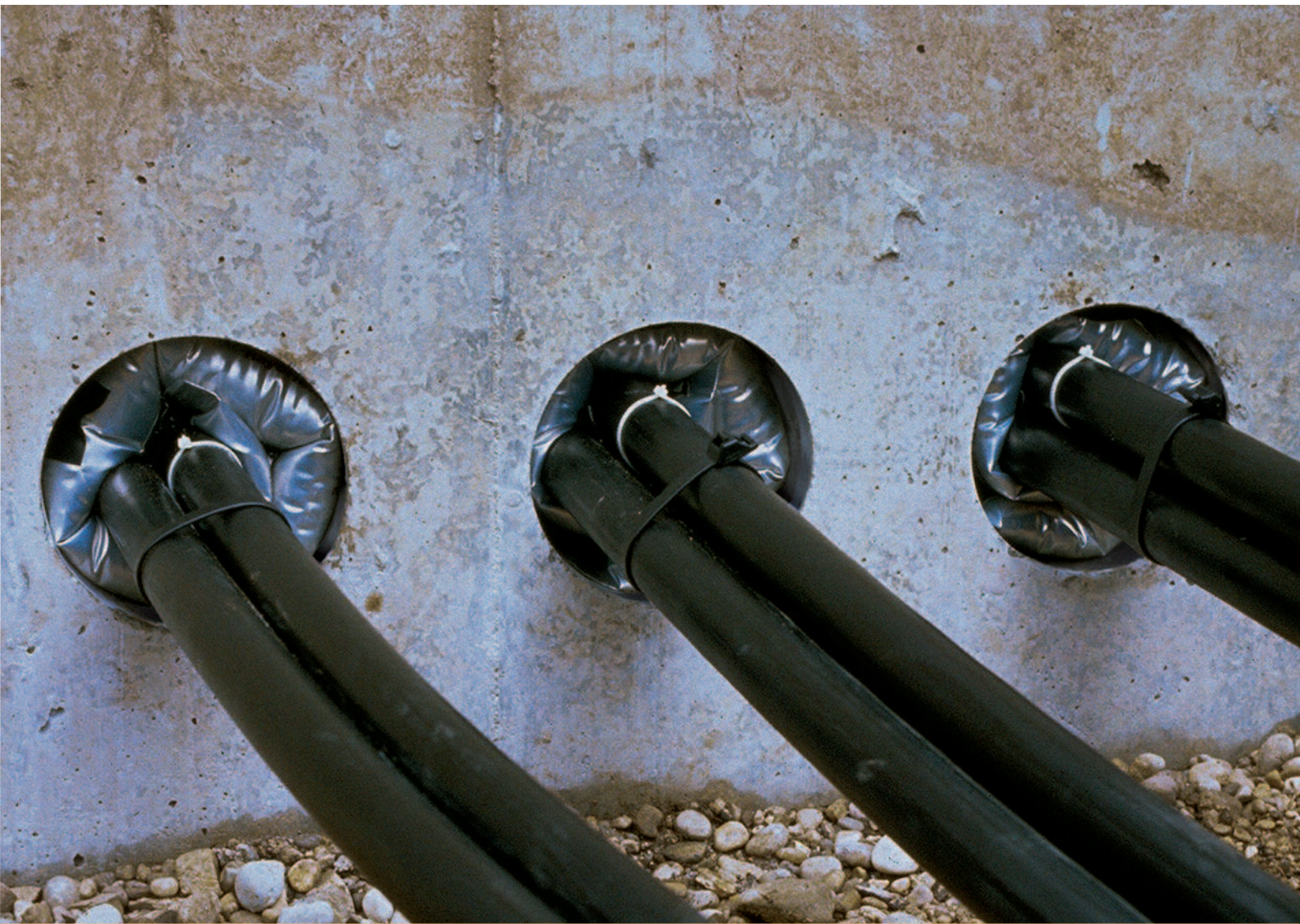
Einzug Zugschnur 4mm Nylon

Bezeichnung	Einzug	Bemerkung
Rohr I, Abschnitt	von - nach	
Rohr II, Abschnitt	von - nach	
Rohr III, Abschnitt	von – nach	
...		

Datum:

Visum Ausführender:

Visum Teilnehmer:



Raychem RDSS Rayplate Kabelschutzrohrabdichtung

Raychem RDSS Rayflate Kabelschutzrohrabdichtung

Unzureichend abgedichtete Kabelkanäle sind oft die Ursache für überflutete Kabelböden in Unterstationen und Schächten. Die damit auftretende Luftfeuchtigkeit und Durchfeuchtung von Fundamenten führen zu einer beschleunigten Alterung von Bauteilen und erhöhter Korrosion bei den Schaltanlagen-Komponenten. Vor Wartungs- oder Erweiterungsarbeiten müssen betroffene Räume meist trockengelegt und gereinigt werden. Mit der bewährten Rayflate-Technologie steht ein einfach anzuwendendes und zuverlässiges Produkt zur dauerhaften Abdichtung von Kabelkanälen und Rohrdurchführungen zur Verfügung. Die Rayflate-Kabelschutzrohrabdichtung wurde speziell für die Abdichtung von Energiekabeln in Kunststoff-, Metall- und Zementrohren entwickelt.



Leerpumpen von Rumen wird berflüssig, kein Eindringen von Schlamm und gleich zeitig Widerstandsfähig gegen unter schiedlichste Umwelteinflüsse.



Sauber in der Anwendung – schnell und einfach zu installieren

Das Rayflate-System besteht aus einem flexiblen Kunststofflaminatebeutel, der beidseitig mit Dichtmassestreifen beschichtet ist. Nach Bestreichen der Dichtmassestreifen mit Gleitmittel wird das Rayflate-Abdichtelement einfach um das Kabel gewickelt und in das Rohr geschoben. Mit der handlichen Füllvorrichtung wird der Beutel mit einem Gasdruck von 3 bar gefüllt, so dass die Dichtmasse an die Innenseite des Rohres wie auch an den Kabelmantel gepresst wird. Nach Entfernen des Füllschlauches verhindert das automatische Gel-Ventil-System Druckverluste. Die gesamte Installation nimmt selbst bei beengten Raumverhältnissen nur wenige Minuten in Anspruch.



Vielseitigkeit

Da sich die Rayflate-Abdichtung selbstständig den verschiedensten Konfigurationen anpasst, kann auch bei deformierten Rohren sicher abgedichtet werden. Jede Produktgröße deckt einen großen Bereich von Rohr- und Kabeldurchmessern ab. Abhängig vom Rohrdurchmesser können Leerrohre und mit bis zu zwei Kabeln belegte Rohre problemlos abgedichtet werden. Zur Abdichtung von drei und mehr Kabeln ist nur ein zusätzlicher Abdichtstern zwischen den Kabeln zu positionieren. Die Hochtemperatur

beständige Dichtmasse des Abdichtsterns füllt alle Kabelzwischenräume zuverlässig aus. Auch Kabel mit unterschiedlichen Durchmessern können frei kombiniert werden.

Für neue und nachträgliche Installationen

Das Manschetten-Konzept erlaubt den Einsatz bei neuen, wie auch bei nachträglichen Kabelverlegungen. Selbst dann, wenn durch das Rohr noch Wasser fließt, dichtet das Rayflate-System zuverlässig ab – somit kann viel Arbeitszeit für Wasserstopps und Trockenlegung eingespart werden.

Einfache und schnelle Demontage

Rayflate-Abdichtungen können nach Ablassen des Füllgases einfach und ohne Beschädigung der Rohre wieder entfernt werden. Der Austausch oder die nachträgliche Verlegung von Kabeln ist daher problemlos möglich und Durchführungen können immer wieder abgedichtet werden.

Umweltfreundliche Entsorgung

Da die Installation der Rayflate Abdichtungen kein Mischen oder Verfüllen von Flüssigkeiten erfordert, entfallen mögliche Gefahrenquellen, mit denen bei der Verarbeitung von Gießharzsystemen zu rechnen ist, sowie aufwendige und teure Entsorgungskosten für verschmutzte Behälter. Ausgebaute Rayflate-Abdichtelemente können in den Hausmüll (Siedlungsabfall) gegeben werden. Beim Deponieren oder Verbrennen werden keine die Umwelt schädigenden Stoffe freigesetzt. Gleitmittelreste können in die Abwasserentsorgung gegeben werden. Leere Druckgaskapseln und Gleitmittelflaschen können über Metallschrott- bzw. PE/PP-Werkstoffsammelbehälter entsorgt und somit der Wiederverwertung zugeführt werden.

Raychem RDSS Rayflate Kabelschutzrohrabdichtung

Unsere Prüfungen

Rayflate-Abdichtungen sind das Resultat unserer langjährigen Erfahrung in der Dichtungs- und Korrosionsschutztechnik. Intensive Prüfungen bei Raumtemperatur zeigten Wasser- und Gasdichtigkeit bei einem anstehenden Druck von mehr als 0,3 bar, selbst bei Belastung der Kabel mit Vibration, Biegung, Torsion, Zug oder Schub. Prüfungen zu Chemikalien- und Bakterienbeständigkeit wurden ebenfalls bestanden. Speziell im Hinblick auf die Verwendung bei Starkstromkabeln wurde das Rayflate-System auch Lastwechselprüfungen mit Leitertemperaturen von 90 °C in Anlehnung an VDE 0278 Teil 1 unterzogen. Diese Prüfungen zeigten bei ein- und mehrfachbelegten Rohren ebenfalls Wasser- und Gasdichtigkeit bei einem Druck von 0,3 bar. Der Prüfbericht mit detaillierten Angaben zu Prüfmethoden und -ergebnissen ist auf Anfrage erhältlich. Lebensdauerberechnungen ergaben, dass Rayflate-Abdichtsysteme noch nach durchschnittlich 30 Jahren Einsatz einer 3 m hohen Wassersäule standhalten. Diese Ergebnisse basieren auf der Annahme des typischen EVU-Tageslastspiels bei einer durchschnittlichen Umgebungstemperatur von 25 °C und auf den Messungen der Diffusionsraten bei erhöhten Temperaturen sowie nach Alterung durch Lastwechselprüfungen. Das Abdichtverhalten wurde durch Dichtigkeitsprüfungen mit reduziertem Innendruck simuliert und bestätigt.

Füllvorrichtung zur einfachen und schnellen Montage

Rayflate-Abdichtelemente können mit einer Vielzahl von Füllvorrichtungen installiert werden, die einen Fülldruck von $3,0 \pm 0,2$ bar gewährleisten.

Angeboten werden zwei Druckfüllvorrichtungen, die entweder aus CO₂-Druckgaskapseln oder einer Druckluftquelle des Kunden gespeist werden. Beide Werkzeuge sind mit Manometer und Druckbegrenzer ausgestattet:

RDSS-IT-16:

Druckgasfüllvorrichtung mit Ein-/Aus-Schalter und automatischer Druckbegrenzung. Die benötigten Druckgaskapseln (E7512-0160) sind separat zu bestellen.

Liefereinheit: 1 Füllvorrichtung im Transportkoffer einschließlich Gebrauchsanweisung und dreijähriger Garantie.



E7512-0160:

Druckgaskapseln mit 16 g CO₂-Füllung. Eine Kapsel reicht für ca. 5 Füllungen der RDSS-100.

Liefereinheit: 10 St./Karton.



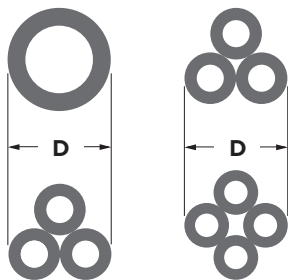
RDSS-IG-SR-AS:

Füllvorrichtung passend für Druckluftflaschen, -kompressoren bzw. -versorgungsleitungen mit einem Druck von 4 bis 10 bar. Die Füllvorrichtung ist ausgestattet mit einem VG8-Anschlussventil und Anschlussadaptern für Kunststoff- oder Gummischläuche. Liefereinheit: 1 Füllvorrichtung im Transportkoffer einschließlich Gebrauchsanweisung.

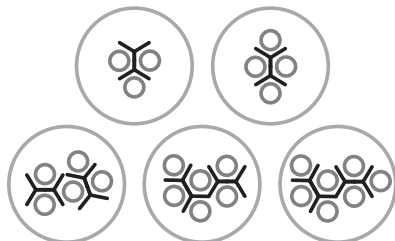


Raychem RDSS Rayflute Kabelschutzrohrabdichtung

Auswahltable und Bestellangaben



Kabel- bzw. Kabelbündeldurchmesser



Zur Bestimmung des max. Durchmessers des Kabelbündels sind für jeden verwendeten Abdichtstern 5 mm von den in der Tabelle angegebenen max. Kabeldurchmessern abzuziehen.



Bei Belegung mit drei oder mehr Kabeln sind Abdichtsterne (RDSS-Clip) in Kombination mit dem Abdichtelement RDSS zu verwenden. Ein RDSS-Clip kann bis zu vier Kabel abdichten. Werden mehr als vier Kabel eingeführt, ist für jeweils drei zusätzliche Kabel ein weiterer Abdichtstern zu verwenden.

Produkt-Beschreibung

Rohr- innen-Ø	RDSS-45 Kabel-Ø	RDSS-60 Kabel-Ø	RDSS-75 Kabel-Ø	RDSS-100 Kabel-Ø	RDSS-125 Kabel-Ø	RDSS-150 Kabel-Ø
32,5	0 - 14					
35	0 - 18					
40	0 - 27					
45	0 - 32	0 - 18				
50		0 - 30				
55		0 - 38	0 - 28			
60		0 - 45	0 - 30			
65			0 - 40			
70			0 - 46			
75			0 - 56	0 - 45		
80				0 - 52		
85				0 - 60		
90				0 - 66		
95				0 - 74		
100				0 - 80	0 - 65	
105				0 - 85	0 - 75	
110				0 - 90	0 - 83	
115				55 - 95*	0 - 91	
120				60 - 100*	0 - 95	
125					0 - 103	60 - 100
130					70 - 110*	60 - 107
135					75 - 115*	60 - 112
140					80 - 120*	60 - 118
145					85 - 125*	60 - 123
150					90 - 130*	60 - 129
155						60 - 134*
160						60 - 139*
165						105 - 145*
170						110 - 150*
175						115 - 155*
180						120 - 160*

>180**

**Abdicht-
stern**

**RDSS-
Clip-45**

**RDSS-
Clip-75**

**RDSS-
Clip-75**

**RDSS-
Clip-100**

**RDSS-
Clip-125**

**RDSS-
Clip-150**

Auch für Leerrohre anwendbar

Nur mit Kabel

* RDSS-Abdichtstern (RDSS-Clip) muss auch bei Belegung mit 2 Kabeln verwendet werden

Jedes RDSS-Abdichtelement kann für Leerrohre (außer Größe 150) und mit bis zu zwei Kabeln belegten Rohren verwendet werden. In der Tabelle ist jeweils der kleinste und größte Kabeldurchmesser bzw. die Summe beider Kabeldurchmesser (bei Zweifachbelegung), abhängig vom Rohrdurchmesser, angegeben. Alle Angaben sind in mm. Leerrohrabdichtung für RDSS-150 auf Anfrage.

Liefereinheit der RDSS-Abdichtelemente: 10 St./Karton einschließlich 1 Gleitmittelflasche und Montageanleitung EPP 0570

Referenz Vorname / Name / Abt.
Vertrag Nr. vom Datum
Best. Nr. 4500XXXXXX

Abnahme des Werkes gemäss Art. 157ff. Norm SIA 118

Bauobjekt: Titel
Projekt Genauere Beschreibung des Umfangs
Bauherr: Stadt Zürich Wasserversorgung, Hardhof 9, CH-8021 Zürich
vertreten durch: Vorname / Name
Bauleitung: Beauftragtes Ingenieurbüro / Bauleiter
Baubegleitung: Vorname / Name von WVZ
Projektierung: Beauftragtes Ingenieurbüro
Unternehmer: Tiefbauunternehmer
vertreten durch: Bauführer des Tiefbauunternehmers
Betrifft folgendes Gewerk: Projekt-Nummer und Bezeichnung des Unternehmers

Prüfungs- Protokoll Zutreffendes ankreuzen

Die Prüfung gemäss ☐ Art. 158, Abs.2, resp. ☐ Art. 161 Abs.3 ergab:

☐ **keine Mängel**

- Das Werk gilt als abgenommen. Garantiefrist / Rügefrist: 2 Jahre

☐ **mit unwesentlichen Mängeln**

- Das Werk gilt als abgenommen. Garantiefrist / Rügefrist
- Die festgestellten Mängel gemäss nachstehender Liste sind innert Monatsfrist zu beheben.

☐ **mit wesentlichen Mängeln**

- Die festgestellten Mängel gemäss nachfolgender Liste sind in Absprache mit der Bauleitung zu beheben. Mängelbehebung bis:
- Die erneute Prüfung findet innert Monatsfrist nach Anzeige des Bauabschlusses der Mängelbehebung durch die Bauleitung statt.
- Die Garantiefrist/ Rügefrist läuft ab dem Datum der erfolgreichen Abnahme des Werkes.
- Bemerkungen:.....

☐ **Die Inbetriebnahme kann erfolgen.**

☐ Das Werk gilt als abgenommen (SIA 118, Art. 159, 160).

☐ Die Abnahme wird zurückgestellt (Art. 161).

Mängelliste

Nr.	Ort	Mangel	Wesentlicher Mangel	Unwesentlicher Mangel	Zu beheben bis
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

Abnahmeprotokolle Unternehmer

Nr.	Abnahmeprotokolle Unternehmer	liegt vor	Liegt nicht vor	Zu erstellen bis
1.	Ev. Prüfprotokoll Kalibrierung vom Datum			
2.				
3.				

Revisionsunterlagen

Nr.	Revisionsunterlage	liegt vor	liegt nicht vor	Zu erstellen bis
1.				
2.				
3.				

Leistungsvereinbarungen

Nr.	Leistungsvereinbarungen	liegt vor	liegt nicht vor	Zu erstellen bis
1.				
2.				
3.				

Zürich, Datum

Der Bauherr:

Stadt Zürich, Wasserversorgung

Vorname / Name

Unterschrift

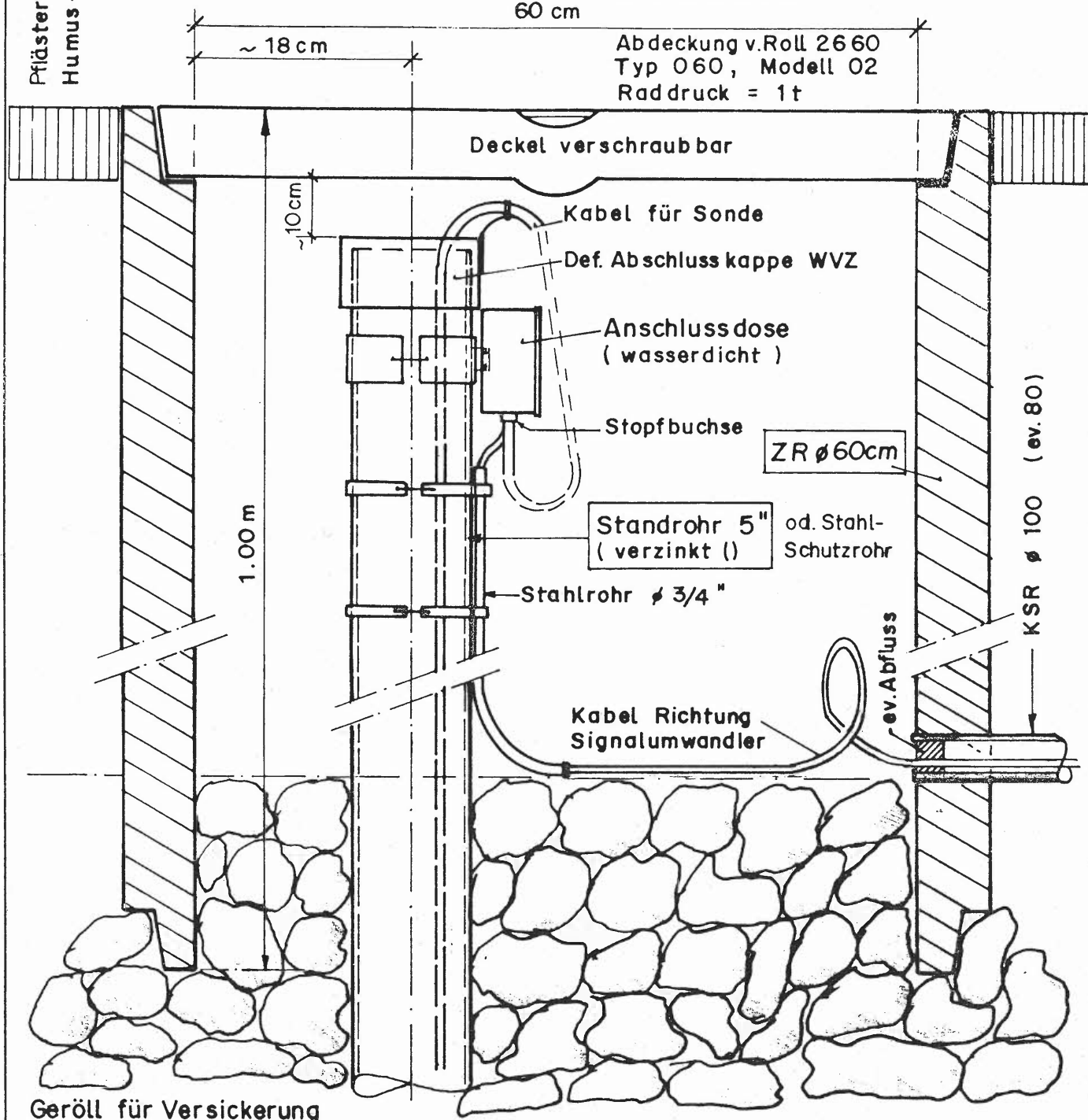
Der Unternehmer:

Unternehmung

Vorname / Name Unternehmer

Unterschrift

Bei befahrbaren Deckeln
Einbauvorschriften beachten
Von Roll 26 62, 060, 03
oder GF-Nr. 62 31



Unterflurpiezometer werden wie Schieber mit Hinweistafeln signalisiert.



WASSERVERSORGUNG ZÜRICH

GWW-HARDHOF, Grundwasserbeobachtung
Piezometer Typ Unterflur M 1:5

Änderung: neue Nr.: 16.8.83 Ha.

WASSERVERSORGUNG ZÜRICH
Abt. der Industriellen Betriebe
Hardhof 9, Postfach
8023 Zürich
Tel. 01-435 22 61

Datum

15. 4. 81.

Gez. Ha.

Ersetzt:

6 3001 807

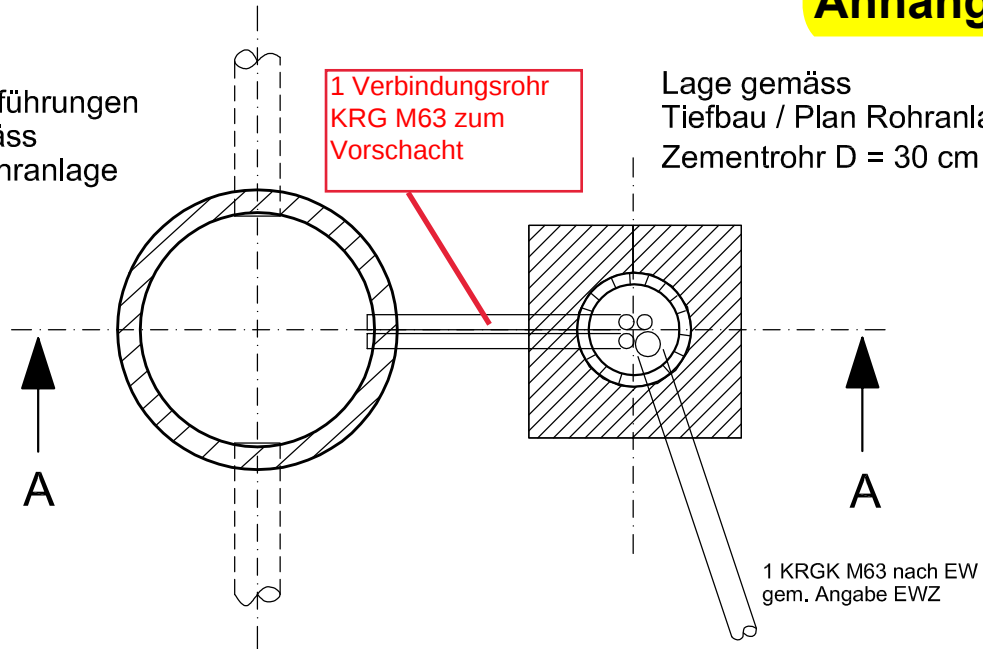
Plan Nr.
WVZ

2 3314 802

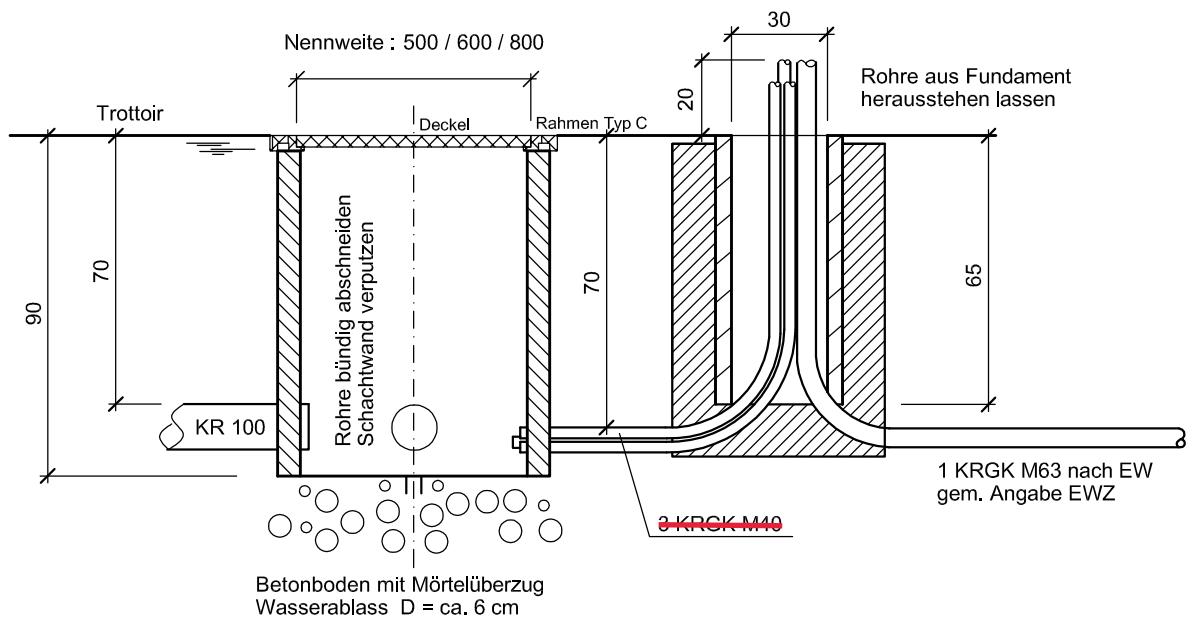
Mögliche Rohreinführungen
und Anzahl, gemäss
Plan Tiefbau / Rohranlage

1 Verbindungsrohr
KRG M63 zum
Vorschacht

Lage gemäss
Tiefbau / Plan Rohranlage
Zementrohr D = 30 cm



Deckel : BGS (Bau Guss AG)
Deckel Typ : Fig. 115, mit Rahmen Typ C
Handgriff : gemäss Abbildung
Radlast : 5 to.
Bruchlast : 150 kN = Beschriftung auf Deckel
Siehe Zeichnung Norm-004



Fundament Sicherungsposten Typ Sipf Z13

Normenblatt

Datum	Gezeichnet	Änd / Datum	Bemerkungen
26.02.2013	aegro	A 17.07.2013	
Masstab	Format	B	
1:20	A4	C	

Norm-038



Rundrohreinsatz RR

**RR Rundrohreinsatz Mehrfacheinführung, Edelstahl**

· Runde Mehrfach-Kabeleinführung

Artikel-Nr.:	R101
E-Nummer	121849118
EAN:	7611614299860
Material	Edelstahl AISI 316Ti
Dichtung	Elastomer-Kunststoff, halogenfrei
Wasserdruck	11 bar
Gasdruck	6 bar
Explosionsdruck	resistent bis 44 bar
Zertifikat	VKF Zulassung
Einsatztemperatur	-60°C / +50°C / ^ +120°C
Packraum	60x60
Durchmesser aussen	111 mm
Durchmesser A	100
Bohr Ø	100-102 mm
Tiefe aussen	85
Tiefe innen	60 mm
Gewicht	0.7
Versand	1
Preis	Auf Anfrage

Auf Anfrage lieferbar:

Ausführung mit hochtemperaturbeständigem Silikon-Kautschuk

Ausführungen für EMV-Applikationen

RR Rundrohreinsätze können geschnitten werden und sind dadurch für den nachträglichen Einbau geeignet

VKF Zulassung: Für Brandschutzanwendungen S90 / EI120 Doppelschott zwingend

Quick-Fix Modulschott Standard



TCM Quick-Fix Modulschott mit Kern

· Quick-Fix Modulschott

Artikel-Nr.:	QF20200
E-Nummer	121909668
EAN:	7611614299709
Material	Elastomer-Kunststoff, halogenfrei
Wasserdruck	11 bar
Gasdruck	7 bar
Explosionsdruck	resistent bis 44 bar
Zertifikat	VKF Zulassung
Einsatztemperatur	-60°C / +50°C / ^ +120°C
Durchmesser Leitung / Rohr	0+5-12 mm
Minimaler Klemmbereich	5 mm
Maximaler Klemmbereich	12 mm
Höhe	20 mm
Breite	20 mm
Zusätzlicher Hinweis	TCM 20
Versand	36
Preis	Auf Anfrage

halogenfrei

VKF Zulassung: Für Brandschutzanwendungen Einzelschott S90 / EI120 im Doppelschott

VERTEILKABINE – ECO PLUS



ECO

Allgemein

Robuste, aus hochwertigen Baumaterialien gefertigte Verteilkabine, mit demonstrierbarem Dach für jeden Einsatzort bei jeder Witterung, für einen dauerhaften und sicheren Betrieb.

Ausführungsnorm

EN 61439-5

Betonqualität

Festigkeitsklasse C40/50

Expositionsklassen XC4, XD3, XF4

Betriebsbedingungen

Betriebstemperatur aussen -40 bis +40 °C

Schutzgrad

Berührungsschutz aussen IP34D

Optional IP54

Aufstellungsart

Freiluftaufstellung nach EN 61439

Zufahrt

Für die Montage muss die Baustelle für einen LKW zugänglich sein

Hebevorrichtung

Seitlich in den Wänden

Fassade

Sichtbeton

Aussenanstrich

Imprägnierung Sikagard 705L

Baustromöffnung

In der Seitenwand links/rechts sowie optional vorne in der demontierbaren Front

Unterteilung

Ausführung der BVK auch zwei- oder mehrteilig. Die Abteile sind in 5-cm-Schritten frei einteilbar. Dank dem Einsatz von glasfaserverstärktem Polyester sehr stabil und leicht.

Belüftung

Optimale passive Entwärmungsleistung dank raffiniertem Durchlüftungssystem

Feuchtigkeitssperre

Elastische Platte (Ethafoam) 30 mm und Steinwollplatte 50 mm für eine saubere Abdichtung zum Kabelkeller

Türen

Ausführung in windungsfreier Leichtmetallbauweise, farblos matt eloxiert/3115/RAL nach Wahl, mit verdeckten Scharnieren und erhöhtem Vandalismus-schutz, Schwenkgriff mit 3-Punkt-Schliessung

Befestigung

Halbenprofile HTA 28/15 in Rückwand eingelegt

Einsatzbreite

Stufenweise Einsatzbreite ab 50 cm bis 100 cm

In der Höhe erweiterbar

Erweiterung der Kabine ohne Tiefbauarbeiten, dank Aufbau in der Höhe und somit mehr Volumen auf gleicher Fläche

Einbautiefe

Einbautiefe 34 cm, optional 51 cm

Kabelkeller

Passende Kabelkeller mit integriertem Vorschacht bis zu einem Raddruck von 12,5 t

Adaptionen

Adaptionen für die Montage der Verteilkabine auf bestehenden Vorschächten (stark reduzierte Tiefbauarbeiten)

Störungsfreier Einsatz

Sämtliche eingesetzten Bauteile sind aus rostfreien Materialien und ausgelegt für den jahrzehntelangen störungsfreien Einsatz

Schneckenschutz

Integrierter Schneckenschutz schon in der Standardausführung enthalten

Dach

Dach ist mit Befestigungswinkel montiert und kann ausgetauscht werden

TECHNISCHE DATEN

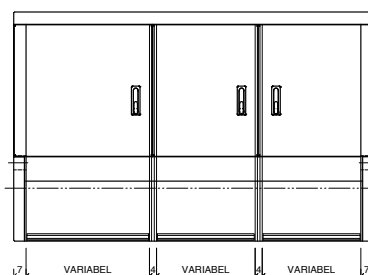
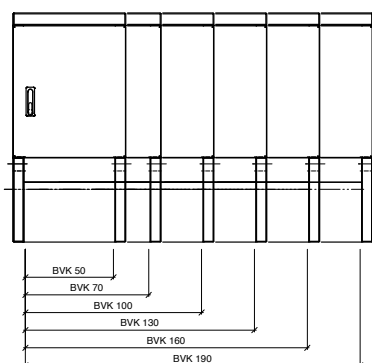


Ausführungsvarianten

BVK 50/70/100/130/160/190 ECO plus

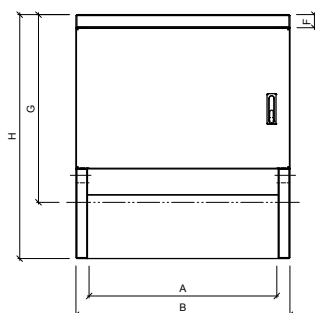
Ausführung in 6 verschiedenen Normbreiten sowie auch als zwei-/mehrteilige Kabine mit frei einteilbaren Zwischenwänden, welche in 5-cm-Schritten gesetzt werden können

Kabine zwei- oder mehrteilig

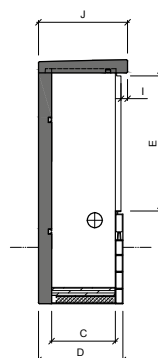


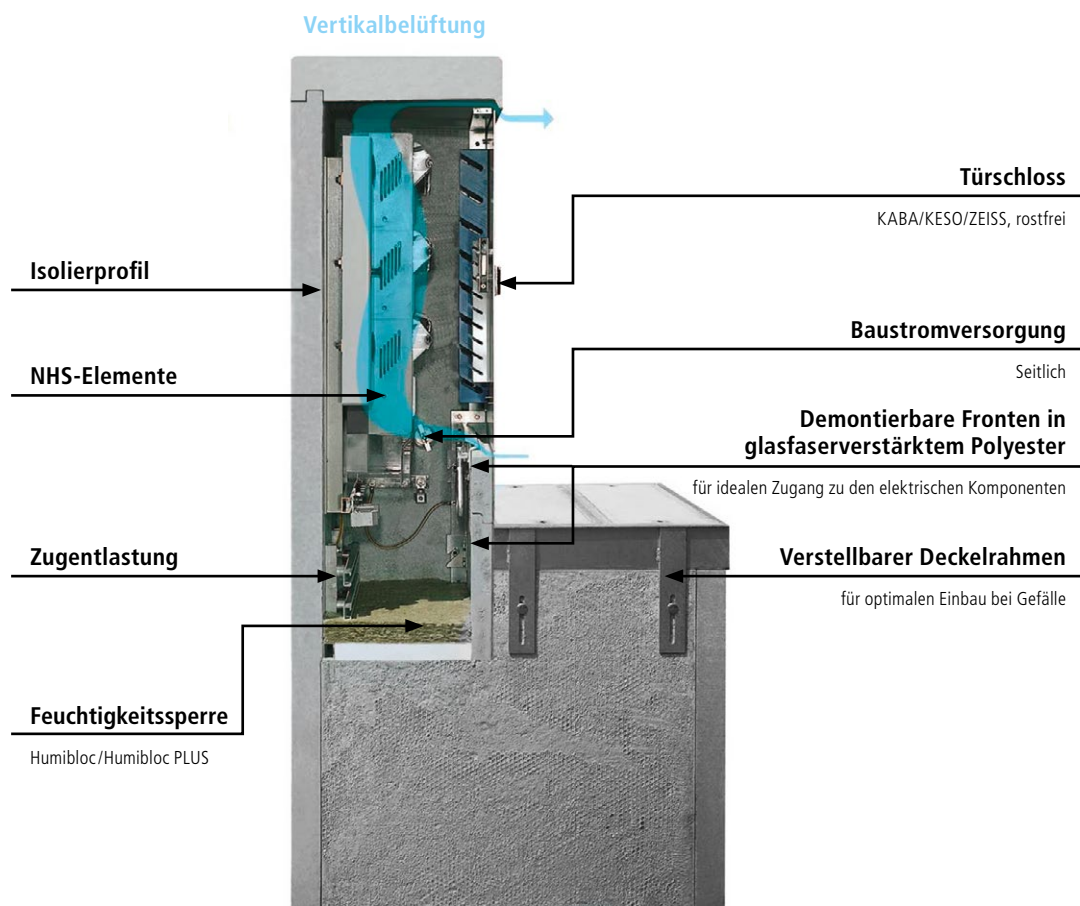
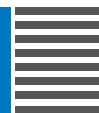
BVK	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	100	120
50	50	64	34	45	72	7	100/120	130/150	2	47,5	350 kg	395 kg
70	70	84	34	45	72	7	100/120	130/150	2	47,5	410 kg	465 kg
100	100	114	34/51	45/62	72/92	7	100/120	130/150	2	47,5/64,5	500 kg	565 kg
130	130	144	34/51	45/62	72/92	7	100/120	130/150	2	47,5/64,5	595 kg	670 kg
160	160	174	34/51	45/62	72/92	7	100/120	130/150	2	47,5/64,5	685 kg	775 kg
190	190	204	34/51	45/62	72/92	7	100/120	130/150	2	47,5/64,5	780 kg	880 kg

ANSICHT



SEITENSCHNITT





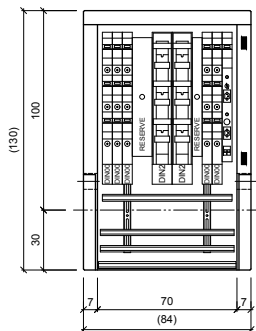
TECHNISCHE DATEN



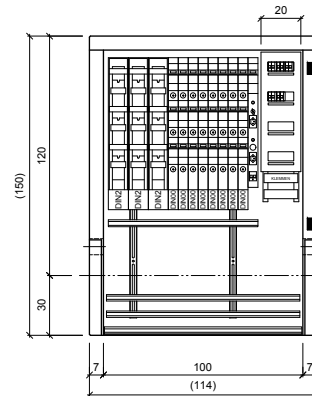
Ausbaubeispiele

Eine kleine Auswahl an Möglichkeiten zum Ausbau der Verteilkabine ECO plus

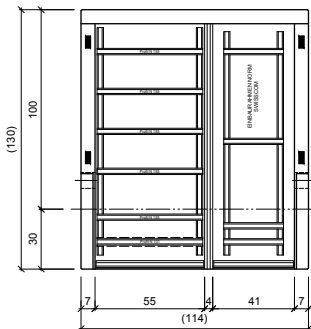
BVK 70/100 ECO PLUS



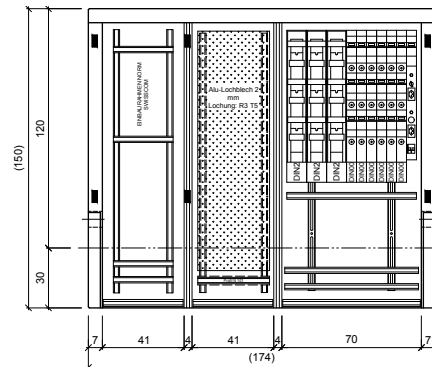
BVK 100/120 ECO PLUS



BVK 100/100 2T ECO PLUS



BVK 160/120 3T ECO PLUS



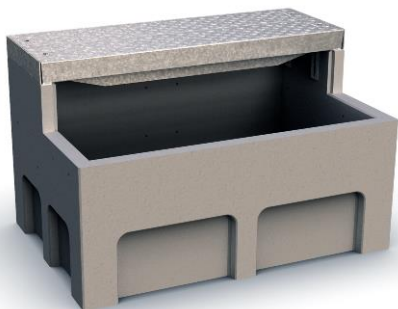
Ausbau nach Kundenwunsch

- NHS-Elemente
- Sammelschienensystem Standard/Universal
- Strassenbeleuchtungstableau
- TV-Abteil mit Alu-Lochblech oder Montagerost
- Zugentlastung
- Patronenhalter DIN00 (9-fach)
- Patronenhalter DIN2/3 (8-fach)
- Steckschlüssel vollisoliert
- Schematasche A3/A4
- Materialbox
- Baustromversorgung vorne
- Feuchtigkeitssperre HumiBloc ESW/Plus

VERTEILKABINE - KABELKELLER



Allgemein



Innovation im ständigen Energiefluss. Es ist unser Ziel, mit innovativen Produkten und marktgerechten Lösungen immer einen Schritt voraus zu sein. Der neue Kabelkeller erfüllt sämtliche Anforderungen an heutige und künftige Bedürfnisse. Unser Kabelkeller-System wurde nach Norm EN 124:2015 konzipiert, dies in drei Belastungsklassen und es passt optimal auf unsere Verteilkabinen. Auch Ihr Rücken wird sich freuen! Denn der schwerste Deckel wiegt gerade mal 43 kg. Alle weiteren Einzelheiten haben wir für Sie nachfolgend festgehalten.

Ausführungsnorm
EN 124:2015

Betonqualität
C40 / 50 XF4

Zufahrt
Für die Montage muss die Baustelle für einen LKW zugänglich sein.

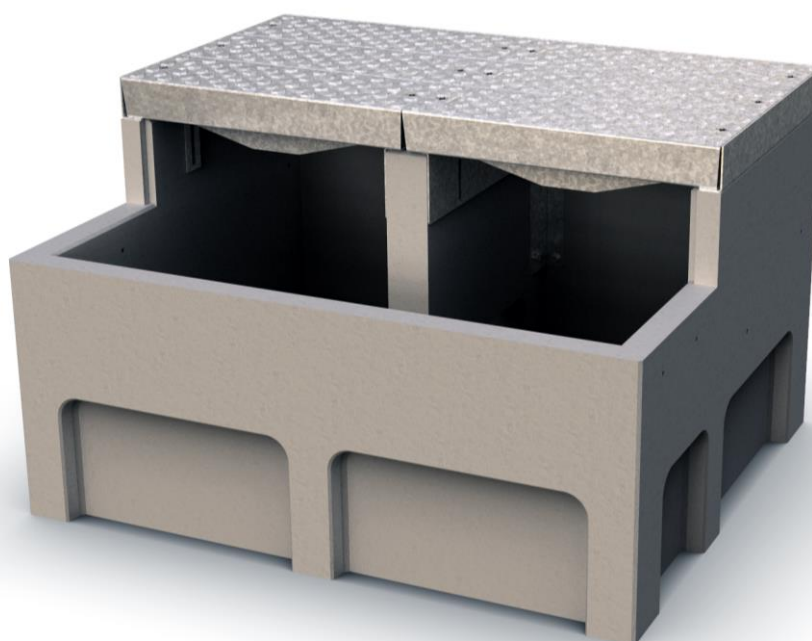
Hebevorrichtung
In den Seitenwänden

Reduktionen
Aus Beton / Stahl

Kabeleinführungen
Für die Einführung der Rohranlagen sind Vertiefungen auf allen vier Seiten angebracht, welche zum Ausbrechen sind.

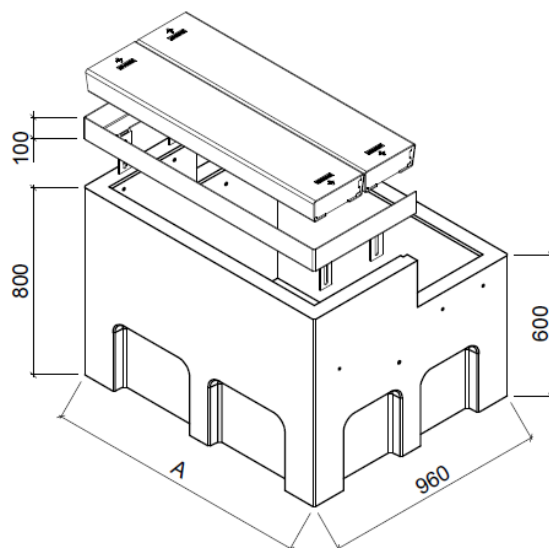
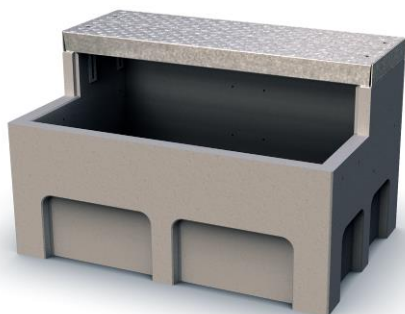
Nivellierung
Mittels Befestigungslaschen, welche innen an der Schachtabdeckung angebracht sind, können mögliche Niveau-Unterschiede des Terrains ausgeglichen werden. Der Rahmen muss untermörtelt werden.

Schachtabdeckung
Rahmen und Deckel sind feuerverzinkt. Unterflur-Deckel aus Beton.



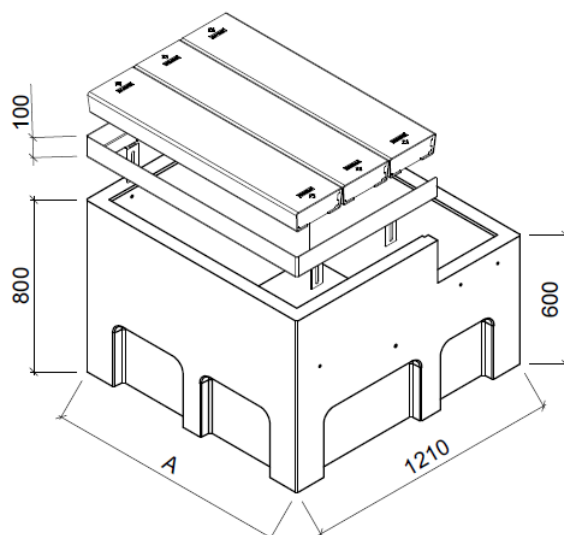
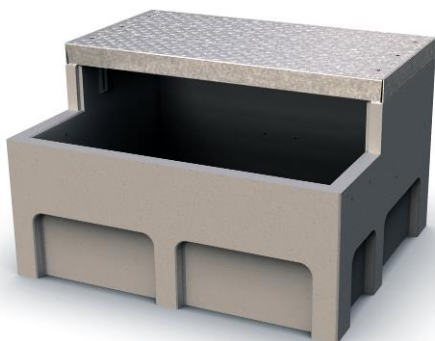


Kabelkeller KK-2-A15



KABELKELLER	Deckel A15	Seite A	Gewicht
KK-2-70-A15	2	840	355 kg
KK-2-100-A15	2	1140	415 kg
KK-2-130-A15	2	1440	475 kg
KK-2-160-A15	2	1740	535 kg
KK-2-190-A15	2	2040	595 kg

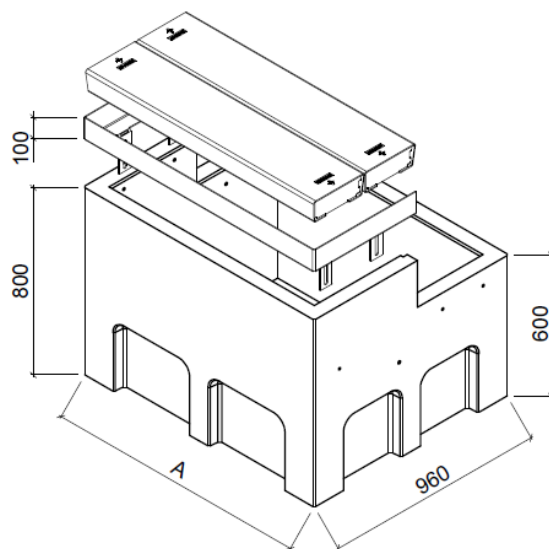
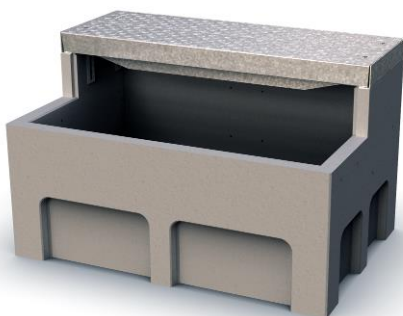
Kabelkeller KK-3-A15



KABELKELLER	Deckel A15	Seite A	Gewicht
KK-3-70-A15	3	840	420 kg
KK-3-100-A15	3	1140	485 kg
KK-3-130-A15	3	1440	540 kg
KK-3-160-A15	3	1740	610 kg
KK-3-190-A15	3	2040	675 kg

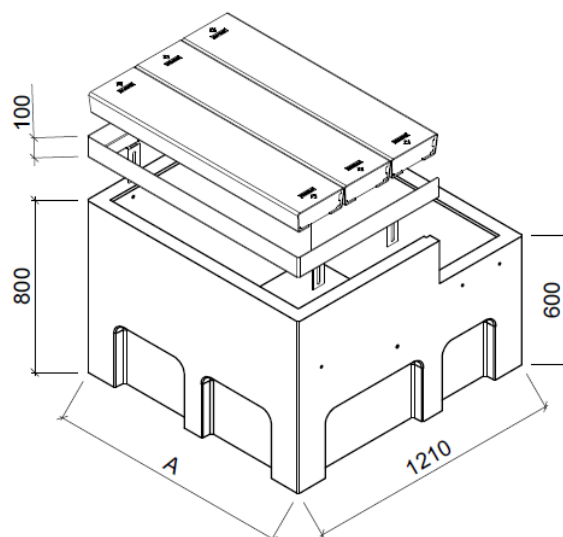
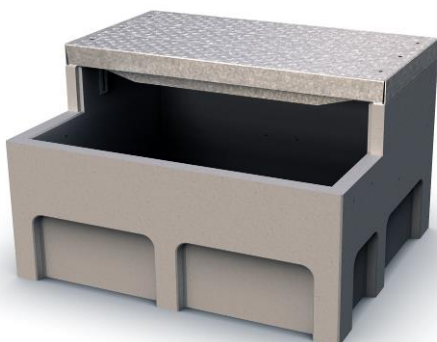


Kabelkeller KK-2-B125



KABELKELLER	Deckel B125	Seite A	Gewicht
KK-2-70-B125	2	840	380 kg
KK-2-100-B125	2	1140	455 kg
KK-2-130-B125	2	1440	525 kg
KK-2-160-B125	2 x 2	1740	660 kg
KK-2-190-B125	2 x 2	2040	735 kg

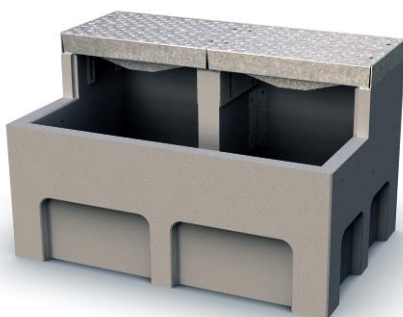
Kabelkeller KK-3-B125



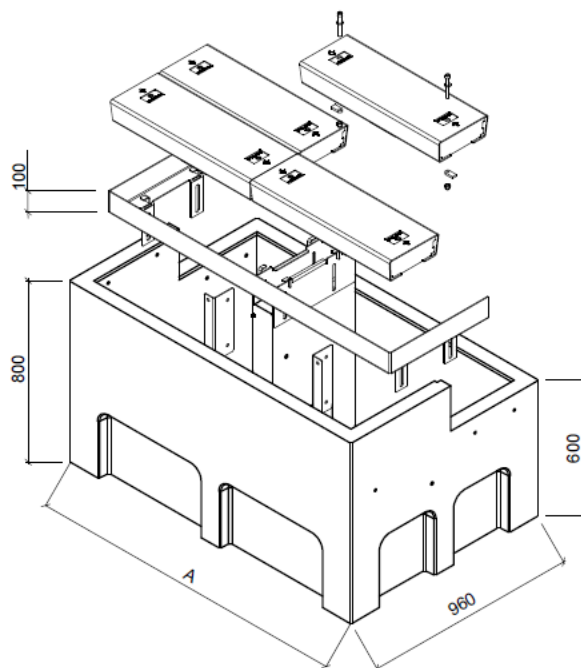
KABELKELLER	Deckel B125	Seite A	Gewicht
KK-3-70-B125	3	840	460 kg
KK-3-100-B125	3	1140	540 kg
KK-3-130-B125	3	1440	615 kg
KK-3-160-B125	2 x 3	1740	795 kg
KK-3-190-B125	2 x 3	2040	880 kg



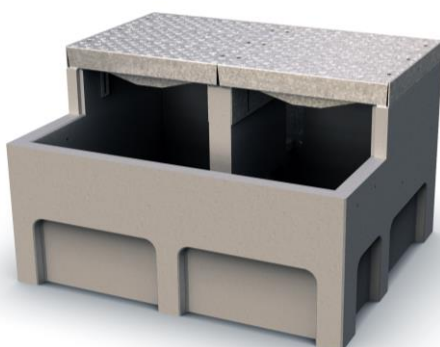
Kabelkeller KK-2-D400 verschraubt



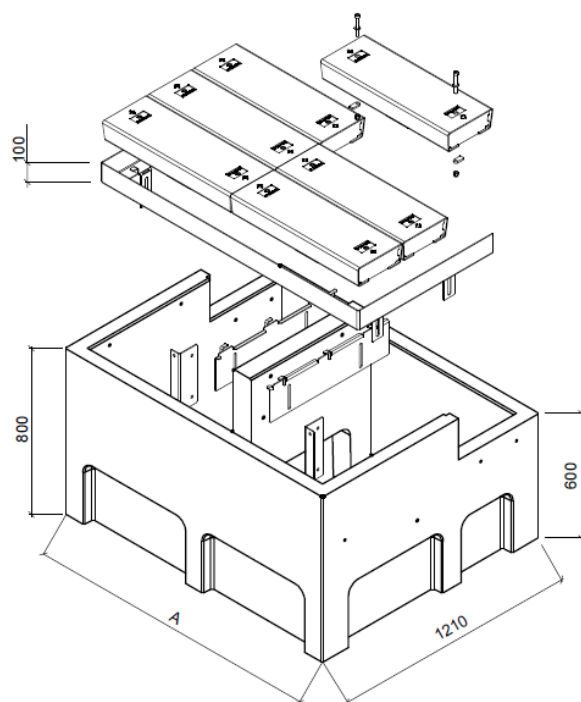
KABELKELLER	Deckel D400	Seite A	Gewicht
KK-2-130-D400	2 x 2	1440	630 kg
KK-2-190-D400	3 x 2	2040	855 kg



Kabelkeller KK-3-D400 verschraubt

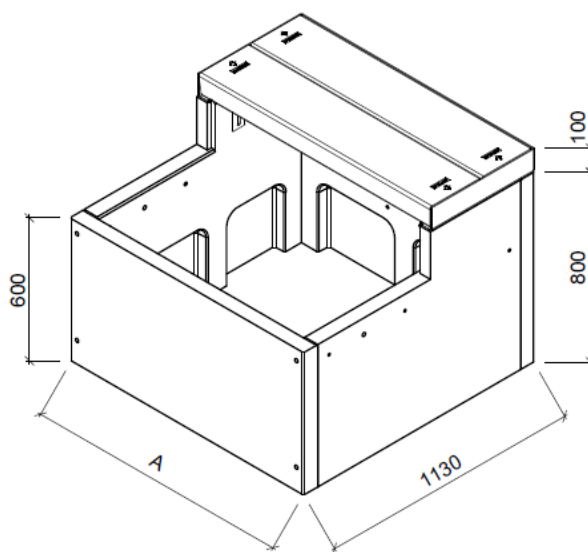


KABELKELLER	Deckel D400	Seite A	Gewicht
KK-3-130-D400	2 x 3	1440	770 kg
KK-3-190-D400	3 x 3	2040	1055 kg



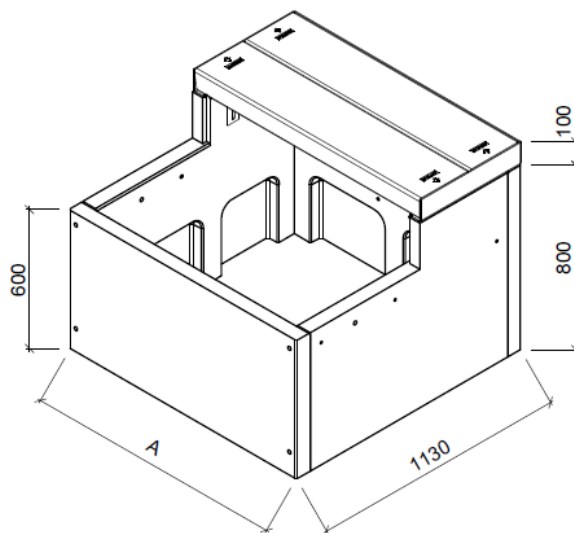
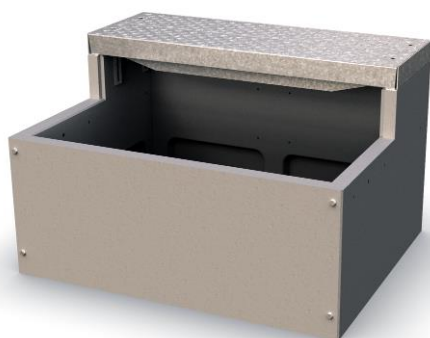


Kabelkeller KK-2-62-A15



KABELKELLER	Deckel A15	Seite A	Gewicht
KK-2-100-62-A15	2	1140	440 kg
KK-2-130-62-A15	2	1440	500 kg
KK-2-160-62-A15	2	1740	555 kg
KK-2-190-62-A15	2	2040	615 kg

Kabelkeller KK-2-62-B125

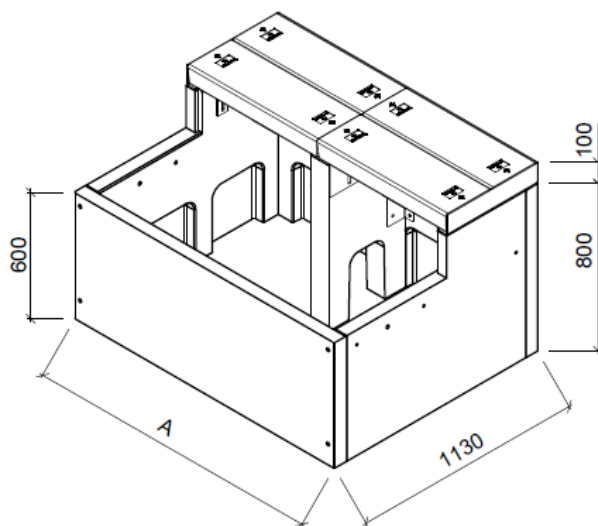
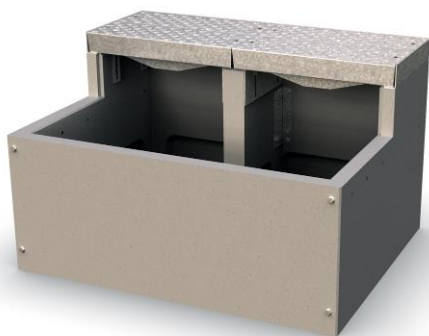


KABELKELLER	Deckel B125	Seite A	Gewicht
KK-2-100-62-B125	2	1140	475 kg
KK-2-130-62-B125	2	1440	545 kg
KK-2-160-62-B125	2 x 2	1740	685 kg
KK-2-190-62-B125	2 x 2	2040	755 kg

TECHNISCHE DATEN KABELKELLER

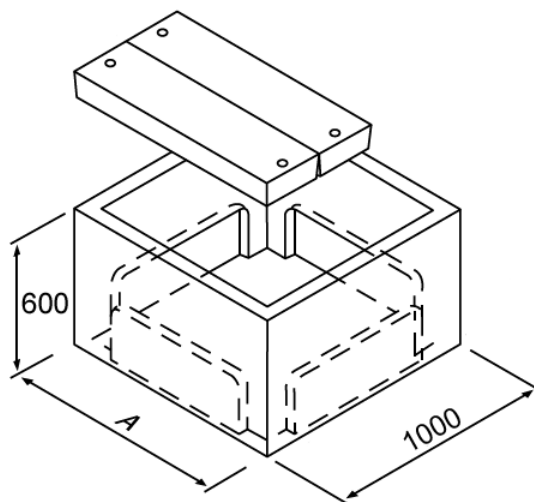


Kabelkeller KK-2-62-D400 verschraubt



KABELKELLER	Deckel D400	Seite A	Gewicht
KK-2-130-62-D400	2 x 2	1440	655 kg
KK-2-190-62-D400	3 x 2	2040	875 kg

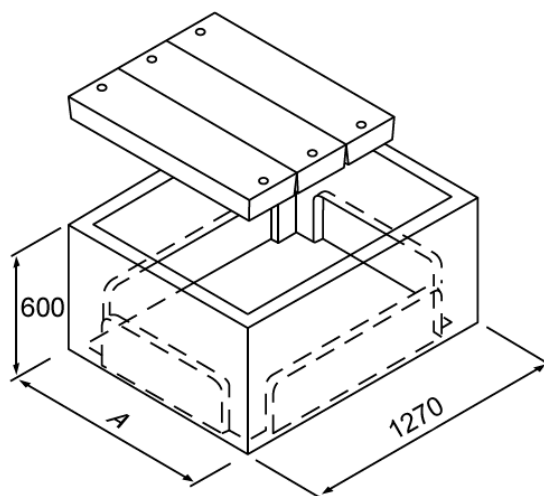
Unterflur-Kabelkeller KK-1



KABELKELLER	Deckel	Seite A	Gewicht
KK-1-70	2	840	340 kg
KK-1-100	2	1140	410 kg
KK-1-130	2	1440	485 kg
KK-1-160	2	1740	545 kg
KK-1-190	2	2040	640 kg

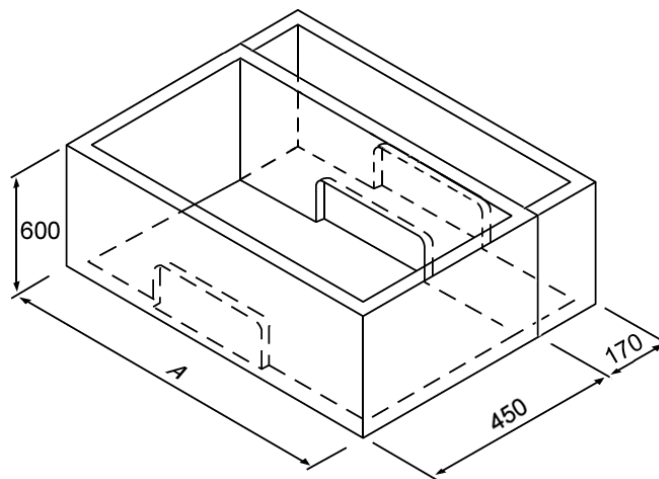


Unterflur-Kabelkeller KK-13



KABELKELLER	Deckel	Seite A	Gewicht
KK-13-70	3	840	420 kg
KK-13-100	3	1140	505 kg
KK-13-130	3	1440	590 kg
KK-13-160	3	1740	670 kg
KK-13-190	3	2040	780 kg

Unterflur-Kabelkeller KK-0 / KK-0-62

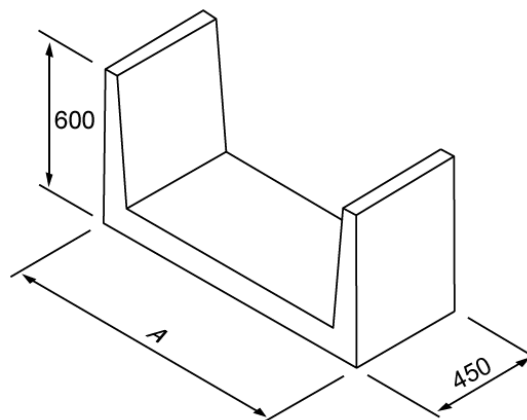


KABELKELLER	Seite A	Gewicht
KK-0-50	640	165 kg
KK-0-70	840	190 kg
KK-0-100	1140	235 kg
KK-0-130	1440	275 kg
KK-0-160	1740	310 kg
KK-0-190	2040	375 kg

KABELKELLER	Seite A	Gewicht
KK-0-100-62	1140	260 kg
KK-0-130-62	1440	300 kg
KK-0-160-62	1740	335 kg
KK-0-190-62	2040	400 kg



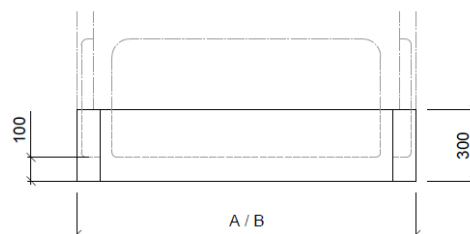
U-förmiger Kabelkeller KK-U



KABELKELLER	Seite A	Gewicht
KK-U-70	840	185 kg
KK-U-100	1140	220 kg

Kabelkeller Untersätze KK-US

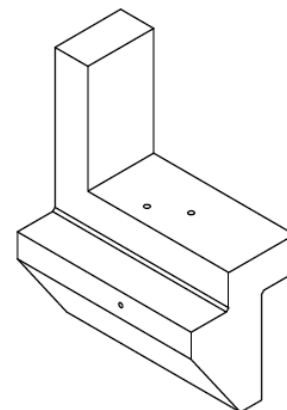
KABELKELLER	Seite A	Seite B	Gewicht
KK-US-2-70	840	960	115 kg
KK-US-2-100	1140	840	130 kg
KK-US-2-130	1440	1140	145 kg
KK-US-2-160	1740	1440	160 kg
KK-US-2-190	2040	1740	180 kg
KK-US-3-70	840	1210	125 kg
KK-US-3-100	1140	840	145 kg
KK-US-3-130	1440	1140	160 kg
KK-US-3-160	1740	1440	175 kg
KK-US-3-190	2040	1740	190 kg
KK-US-2-100-62	1140	1130	140 kg
KK-US-2-130-62	1440	1140	155 kg
KK-US-2-160-62	1740	1440	170 kg
KK-US-2-190-62	2040	1740	185 kg



Zu den Kabelkellern sind passende Untersätze aus Beton erhältlich. Dadurch wird eine Vergrößerung der Rohreinführung von 20 cm erreicht. Zudem werden die Kabelschutzrohre 10 cm von der Fundamentplatte angehoben. Beim Einsatz dieser Untersätze müssen die bauseits erstellten Fundamentplatten auf einem 30 cm tieferen Niveau als üblich betoniert werden.



Kabelkeller-Reduktionen



KABELKELLER-REDUKTIONEN	Gewicht
KK-Reduktion	34 kg
KK-Reduktion 50	7 kg
KK-Doppelreduktion	66 kg
KK-Doppelreduktion 50	55 kg

Die Reduktion, bestehend aus einer linken und einer rechten Reduktion = Paar, gibt es in vier Grössen. Dabei ist zu beachten, dass die KK-Reduktion 50 und die KK-Doppelreduktion 50 nur auf die BVK 50 ECO plus passen. Beispiel: Für ein KK-70 benötigt es eine Reduktion 50, damit eine BVK 50 ECO plus daraufgestellt werden kann oder für ein KK-100 wird eine KK-Doppelreduktion 50 verwendet, damit eine BVK 50 ECO plus montiert werden kann. Für alle anderen Varianten werden die "normalen" KK-Reduktionen oder die KK-Doppelreduktion gebraucht. Als Beispiel: Ein KK-160 wird verwendet und darauf soll eine BVK 100 ECO plus Verteilkabine gestellt werden, dann benötigt es eine KK-Doppelreduktion.

Schlüssel zu Kabelkeller-Deckel A15, B125 und D400

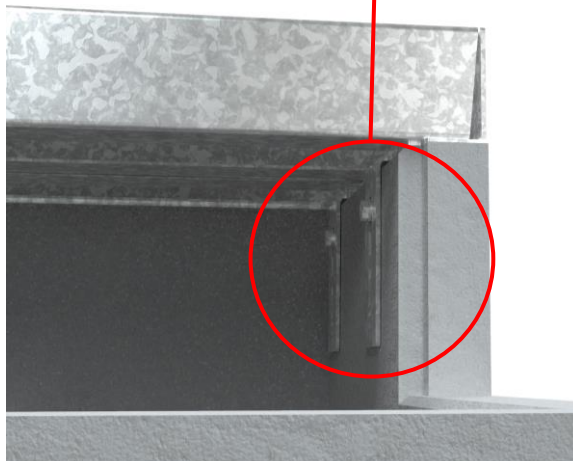
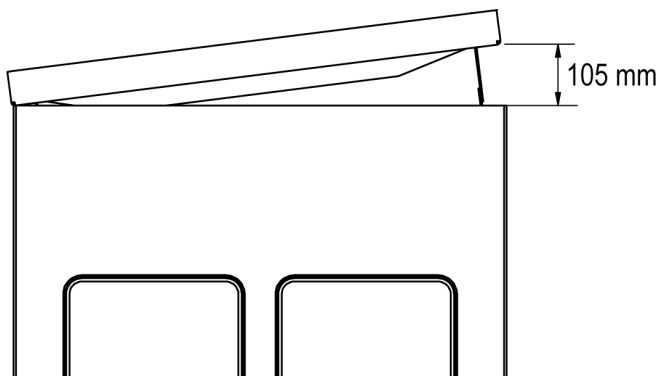


Für das Abheben der Kabelkeller-Deckel A15, B125 und D400 werden jeweils zwei Schlüssel verwendet. Diese können Auftragsbezogen bestellt werden. Bei Bedarf sind diese zwei Schlüssel jeweils an der Innenseite der ECO plus-Front montiert.



Nivellierung der Kabelkeller bzw. deren Abdeckung an die Umgebung

Die Nivellierung erfolgt über die Laschen, welche innen an den Kabelkeller befestigt werden. Diese können je nach Niveau angepasst werden.





Deckel A15

DECKEL	Aussenmass L x B x H	Gewicht
Deckel D-70-A15	830 x 250 x 100	12 kg
Deckel D-100-A15	1130 x 250 x 100	16 kg
Deckel D-130-A15	1430 x 250 x 100	20 kg
Deckel D-160-A15	1730 x 250 x 100	24 kg
Deckel D-190-A15	2030 x 250 x 100	28 kg



Deckel B125

DECKEL	Aussenmass L x B x H	Gewicht
Deckel D-70-B125	830 x 250 x 100	21 kg
Deckel D-100-B125	1130 x 250 x 100	31 kg
Deckel D-130-B125	1430 x 250 x 100	43 kg
Deckel D-160-B125	860 x 250 x 100	23 kg
Deckel D-190-B125	1010 x 250 x 100	27 kg



Deckel B125 leer

DECKEL	Aussenmass L x B x H	Gewicht
Deckel DL-70-B125	830 x 250 x 100	24 kg
Deckel DL-100-B125	1130 x 250 x 100	33 kg
Deckel DL-130-B125	1430 x 250 x 100	43 kg



Deckel D400

DECKEL	Aussenmass L x B x H	Gewicht
Deckel D-130-D400	713 x 250 x 100	27 kg
Deckel D-190-D400	675 x 250 x 100	25 kg



Die Deckel **A15**, **B125** und **D400** werden aus Stahl hergestellt und feuerverzinkt. Die Deckel wurden so konzipiert, dass diese der Norm entsprechen, die Stabilität gewährleistet wird und sich durch geringes Gewicht auszeichnen. Der Deckel **D400** wird zusätzlich verschraubt. Damit wird gewährleistet, dass dieser bei allfälligen Bremsmanövern von Fahrzeugen nicht aus dem Rahmen springt. Der Deckel **D400** ist in zwei Grössen, **D-130** und **D-190**, erhältlich.

Deckel unterflur DE-1 (aus Beton)

DECKEL	Aussenmass L x B x H	Gewicht
Deckel DE-1-70	830 x 270 x 100	43 kg
Deckel DE-1-100	1130 x 270 x 100	58 kg
Deckel DE-1-130	1430 x 270 x 100	73 kg
Deckel DE-1-160	1730 x 270 x 100	88 kg
Deckel DE-1-190	2030 x 270 x 100	103 kg

