

Richtlinien für das Erstellen von EV-Rohranlagen Elektra Au-Heerbrugg

Version März 2006



Bauherrschaft:
Politische Gemeinde Au
Kirchweg 6
9434 Au



Bauleitung:
IFE Ingenieur-Unternehmung
für Elektrotechnik AG
Esenstrasse 137
9443 Widnau



Inhaltsverzeichnis / Übersicht

1. Bau/Verlegen der Kabelrohranlage	3
1.1 Allgemein.....	3
1.2 Typen Kabelschutzrohre	3
1.3 Verlegeart.....	3
1.4 Rohrende.....	3
1.5 Warnband.....	3
2. Abnahme/Einmessen der Kabelrohranlage.....	4
2.1 Einmessen / Kontrolle der Rohranlage	4
3. Kalibrieren der Rohranlage	5
3.1 Allgemein.....	5
3.2 Minimaldurchmesser	5
3.3 Mittel & Ausführung.....	5
3.4 Einzugschnur	5
4. Kabelschacht rund, exzentrisch	6
4.1 Allgemein.....	6
4.2 Ausführung.....	6
5. Kabelschacht quadratisch/rechteckig.....	7
5.1 Allgemein.....	7
5.2 Ausführung.....	7
5.3 Schachtelemente und Deckel	7
6. Kandelabersockel	8
6.1 Allgemein.....	8
6.2 Ausführung.....	8
7. Hauseinführungen	9
7.1 Allgemein.....	9
7.2 Hauseinführung mit Entwässerungs-Halbschacht	9
7.3 Hauseinführung ohne Entwässerungs-Halbschacht.....	10
7.4 Hauseinführung durch Bodenplatte	10
8. Arbeitssicherheit	11
8.1 Allgemein.....	11

Letzte Änderungen:

18.04.2005	Seite 3	1.2, Verlegeart: Rohrblöcke die Rohre mit dem Durchmesser 150 oder grösser enthalten werden auf der gesamten Länge einbetoniert.
	Seite 5	2.2, Minimal-Kalibrierungsdurchmesser für Rohre Ø150 hinzugefügt.
03.05.2005	Seite 3	4.3, Schachttyp erweitert.
30.03.2006	Seite 9	6.2, Änderung Anzeigebild
	Seite 10	6.3, Änderung Anzeigebild
	Allg.	Fehler in der Nummerierung behoben
28.03.2007	Allg.	Logos und Köpfe



1. Bau/Verlegen der Kabelrohranlage

1.1 Allgemein

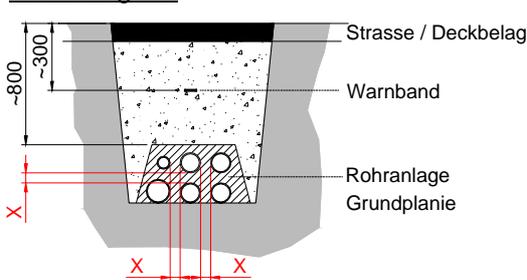
Die Betriebssicherheit und die Qualität einer Kabelanlage hängt nebst der Kabelverlegung weitgehend von der Ausführung der Kabelrohranlage ab. Es ist wichtig, dass die Verlegung der Kabelschutzrohre, ob nun im Beton, 0-16er Betonkies oder Erdreich verlegt, gewissenhaft und sorgfältig ausgeführt wird. Nach jeder Etappe ist die Rohranlage eingehend zu kontrollieren.

1.2 Typen Kabelschutzrohre

Es dürfen lediglich folgende Rohre eingesetzt werden:

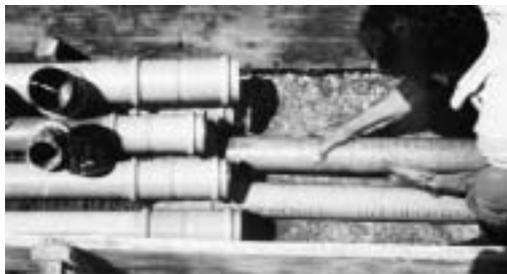
Material:	LDPE
Wandstärke:	min. 6 mm
Nennweiten:	150/164, 120/132, 100/112, 80/92, 60/75
Wichtig:	Alle Rohre mit Muffen und Gummidichtungen
	Alle Muffen und Formstücke mit Gummidichtungen

1.3 Verlegeart



X = 2 x 1/2 Kerndurchmesser Füllmaterial

Füllmaterial: Überlicherweise 0-16 Betonkies, Kurven und Bögen im Beton! Sobald der Rohrblock ein Rohr mit Durchmesser 150 oder grösser beinhaltet wird der gesamte Rohrblock auf der ganzen Länge einbetoniert!



Die Rohre werden üblicherweise in Betonkies (0-16) oder Beton verlegt. Kurven der Rohrtrasse sind grundsätzlich einzubetonieren. Dabei ist zu achten, dass das Hüllmaterial die Rohre vollständig und gleichmässig umgibt. Zwischen den Rohren ist das Hüllmaterial von Hand zu verdichten.

Enthält der Rohrblock ein Kabelschutzrohr mit dem Durchmesser 150 oder grösser, so ist der gesamte Rohrblock auf der ganzen Länge einzubetonieren!

Werden mehrere Rohre parallel verlegt so ist zwischen den einzelnen Rohren ein Abstand von mindestens 2x Hüllmaterial Kerndurchmesser einzuhalten. Beim einfüllen des Hüllmaterial ist darauf zu achten, dass auch die Rohrzwischenräume vollständig mit Füllmaterial ausgefüllt sind!

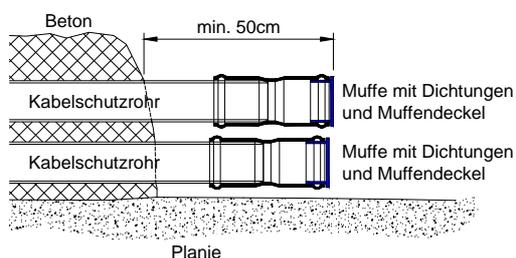
Beim mehrlagigen Verlegen von Kabelschutzrohren ist darauf zu achten, dass jede Lage einzeln verlegt und betoniert beziehungsweise eingekiest wird. Zwischen den einzelnen Lagen ist ebenfalls ein Abstand von mindestens 2xHüllmaterial einzuhalten (Zwischenplanie).

1.4 Rohrende

Endet ein Kabelschutzrohr nicht in einem Bauwerk sondern im Erdreich/Schotter/etc. so ist dieses am Ende dauerhaft zu verschliessen! Muffen sind mittels Muffendeckeln zu verschliessen, allfällige Rohrende ohne Muffe mittels Endkappen. Es ist darauf zu achten, dass in der Regel am Ende eines Rohres eine Muffe zu liegen kommt um den Anschluss für eine weiterführende Rohrleitung möglichst gut vorzubereiten.

1.5 Warnband

Auf allen Rohrböcken ist zum Schutze der Kabelrohranlage und der Personen die im Bereich dieser Rohranlagen Tiefbauarbeiten durchführen ein Warnband mit der Aufschrift „Achtung – Kabel – Gefahr“ gemäss Vorschrift zu verlegen. Das Warnband wird ca. 30cm über dem letzten Rohr verlegt.





Politische Gemeinde Au
Kirchweg 6
9434 Au



IFE Ingenieur-Unternehmung
für Elektrotechnik AG
Esenstrasse 137
CH - 9443 Widnau

Telefon: +41 [0]71 727 97 00
Fax: +41 [0]71 727 97 01
E-Mail: info@ife-ag.ch
www.ife-ag.ch

2. Abnahme/Einmessen der Kabelrohranlage

2.1 Einmessen / Kontrolle der Rohranlage

Sämtliche Rohranlagen müssen unmittelbar nach dem Verlegen und solange sie noch sichtbar und zugänglich sind eingemessen werden. Die Bauleitung ist frühzeitig über den Einmess- und Abnahmezeitpunkt zu informieren (mindestens 1h zuvor). Wird die Bauleitung zu spät oder nicht gerufen behält sich diese vor, die Rohranlage auf einem Teilstück oder auf der gesamten Länge wieder freilegen zu lassen. Diese Aufwendungen können durch den Bauunternehmer nicht geltend gemacht werden.



3. Kalibrieren der Rohranlage

3.1 Allgemein

Da Kunststoffrohre aus Thermoplast bestehen sind diese unter Temperatur und Druck nicht formbeständig. Das Kalibrieren der fertigen Rohranlage soll den Nachweis erbringen, dass die Rohre

- keine Quetschungen und Hindernisse aufweisen
- der geforderte Minimaldurchmesser des Rohres nicht unterschritten wird
- die Rohranlage auf der gesamten Länge Zweckgemäss verwendet werden kann

3.2 Minimaldurchmesser

Der Minimaldurchmesser von Kunststoffrohren darf den unten aufgeführten Wert nicht unterschreiten. Die Bauleitung kann je nach Projekt andere Minimaldurchmesser fordern.

KRS Ø60mm	KRS Ø80mm	KRS Ø100mm	KRS Ø120mm	KRS Ø150mm
90%	90%	90%	90%	~90%
Min Ø 54mm	Min Ø 72mm	Min Ø 90mm	Min Ø 108mm	Min Ø 133mm

3.3 Mittel & Ausführung

Die Prüfung der Rohranlage wird mittels Kunststoff- oder Holz-Kalibrierdorn und vorgespannter Rohr-Reinigungs-Bürste durchgeführt. Die Vorrichtung wird von Hand durch das Kabelschutzrohr gezogen. Gelingt dies nicht ist die Bauleitung zu informieren um die weiteren Schritte festzulegen.

Das Kalibrieren erfolgt durch eine ausgewiesene, durch den Bauherrn bestimmte Netzbau-Elektro-Montagefirma. Nach dem Kalibrieren der einzelnen Rohre erstellt diese ein Kalibrierungsprotokoll das der Bauleitung abgegeben wird. Das leere Kalibrierungsprotokoll wird in der Regel durch die Bauleitung abgegeben und kann bei Bedarf dort bezogen werden.

Werden während des Kalibrierens Mängel festgestellt sind diese nach Absprache mit der Bauleitung vom Tiefbauunternehmer zu beheben. Die Mängelbehebung und die Mehraufwendungen für das Kalibrieren gehen zu Lasten des Tiefbauunternehmers.



3.4 Einzugschnur

Sämtliche kalibrierten Rohre sind für den späteren Kabelzug mit Zugschnüren zu versehen. Die Schnurenden sind auf beiden Seiten gegen ungewolltes Rückziehen zu sichern. Es sind Schnüre mit folgenden Daten zu verwenden:

Material:	Polypropylen, UV-stabilisiert und unempfindlich gegen Säure, Laugen, Benzine und Nässe
Durchmesser:	ca. 4mm
Reissfestigkeit:	min. 300kg

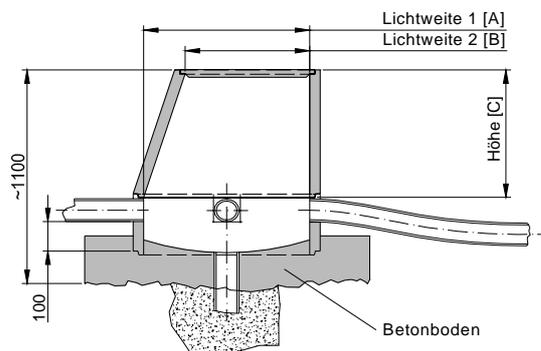


4. Kabelschacht rund, exzentrisch

4.1 Allgemein

Die Schachtgrösse und Elementtiefe von Konus und Schachtring sind auf die vorherrschende Situation anzupassen. Die gezeigte Normzeichnung zeigt einen Schacht $\varnothing 80$ mit Konus $\varnothing 80/60$. Die Masse und Ausführungsdetails sind sinngemäss auf alle anderen, runden Schachtbauwerke übertragbar!

4.2 Ausführung



A (LW 1)	B (LW 2)	C (Höhe)
80cm	60 cm	38 cm
80cm	60 cm	65 cm



Die Rohre sind ca. 5 bis 10cm über dem Schachtboden einzuführen und bündig abzuschneiden. Die Durchführung ist von Innen wie auch von Aussen sauber mit Beton zuzuputzen.

Der Schachtboden ist im Normalfall mit einem Abfluss zu versehen (Reststück Kabelschutzrohr). Unter dem Schacht ist Zwecks versickern des Wassers eine Geröllgrube anzulegen.

Rohre dürfen nicht durchgehend durch den Schacht geführt werden. Sind bestehende, bislang durchgehende Rohre vorhanden so sind diese aufzuschneiden. Dies erfolgt durch einen durch die Bauherrschaft bestimmten Elektromonteur.

Leitungen fremder Werke dürfen grundsätzlich nicht durch EW-Schachtbauwerke geführt werden.

Werden bei der Abnahme des Bauwerkes durch die Bauleitung Mängel festgestellt, werden diese durch den Tiefbauunternehmer in Garantie behoben. Diese Garantieforderungen können nicht geltend gemacht werden.

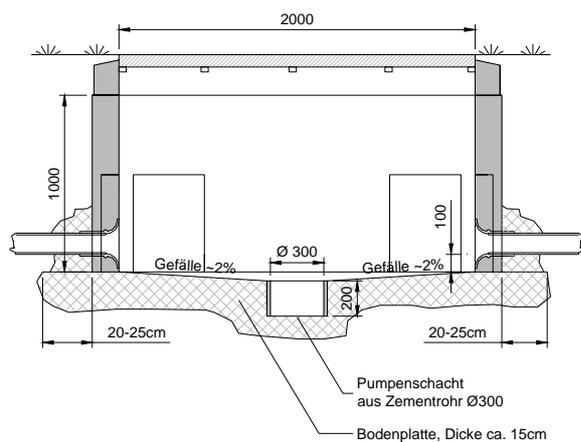


5. Kabelschacht quadratisch/rechteckig

5.1 Allgemein

Die gezeigte Normzeichnung zeigt einen Schacht 200x100. Die Masse und Ausführungsdetails sind sinngemäss auf alle anderen, eckigen Schachtbauwerke übertragbar!

5.2 Ausführung



Die Rohre sind ca. 5 bis 10cm über dem Schachtboden mittels Roh-Endmuffen („Trompeten“) einzuführen. Die Durchführung ist von Innen wie auch von Aussen sauber mit Beton zuzuputzen.

Der Schachtboden ist im Normalfall mit einem Pumpenschacht zu versehen. Dazu wird ein Zementrohr mit ca. 30cm Durchmesser und ca. 20 bis 30cm Tiefe in die Bodenplatte eingelassen.

Rohre dürfen nicht durchgehend durch den Schacht geführt werden. Sind bestehende, bislang durchgehende Rohre vorhanden so sind diese aufzuschneiden. Dies erfolgt durch einen durch die Bauherrschaft bestimmten Elektromonteur.

Leitungen fremder Werke dürfen grundsätzlich nicht durch EW-Schachtbauwerke geführt werden.

Werden bei der Abnahme des Bauwerkes durch die Bauleitung Mängel festgestellt werden diese durch den Tiefbauunternehmer in Garantie behoben. Diese Garantieforderungen können nicht geltend gemacht werden.



5.3 Schachtelemente und Deckel

Die Schachtelemente werden durch die Bauleitung definiert. Die Bestellung erfolgt nach den Angaben der Tiefbauofferte. Folgende Elemente sind zur Zeit im Einsatz:

Martin Mannhart	Schachtelemente	MM-WAN*-***** (in div. Grössen)
Martin Mannhart	Schachtdeckel Klasse B125	MM-V2A-**** (in div. Grössen)
Martin Mannhart	Schachtdeckel Klasse D400	MM-GCH-133 (208cmx100cm)

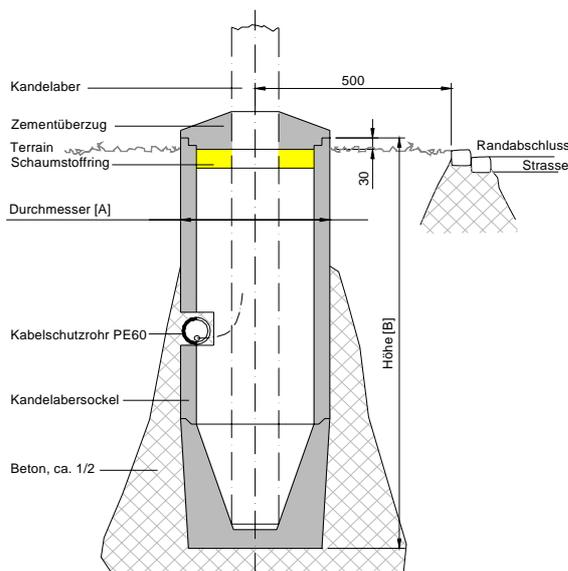


6. Kandelabersockel

6.1 Allgemein

Die gezeigte Normzeichnung zeigt einen Kandelabersockel. Der Kandelabersockel wird in zwei verschiedenen Tiefen eingesetzt, die Zeichnung ist jedoch sinngemäss für beide Ausführungsarten zu verstehen.

6.2 Ausführung



Sofern durch die Bauleitung keine anderen Angaben gemacht wurden wird der Kandelaber ca. 0.5m hinter dem Strassenrand platziert. Der Sockel muss so versetzt werden, dass er das Terrain um ca. 3cm überragt. Jeder Sockel inklusive der Rohreinführung ist mit ca. 1/2m³ Beton zu fixieren.

Das Kabelschutzrohr für die Beleuchtungskabel kann auf zwei verschiedene Arten eingeführt werden. Wird das Rohr parallel zum Strassenrand verlegt und „streift“ es den Kandelaber, so muss es wie im Beispiel gezeigt seitlich durch den Kandelaber geführt werden. Dabei ist zu achten, dass ca. 50% des Rohres innerhalb des Sockels verlaufen.

Ob die Rohre im Sockel bereits vor dem Anbetonieren aufgeschnitten werden oder erst danach (durch die von der Gemeinde beauftragte Elektrounternehmung) wird durch die Bauleitung bestimmt und dem Bauunternehmer vor Baubeginn mitgeteilt.

	A (Durchm.)	B (Höhe)
Klein normal	30 cm	84cm
Gross normal	30 cm	109 cm
Klein spezial	25 cm	84 cm
Gross spezial	25 cm	109 cm

Bei der zweiten Möglichkeit werden die Rohre durch die Aussparung im Fundament geführt und müssen Innen bündig abgeschnitten werden.

Bei der Montage des Kandelabers durch einen von der Bauherrschaft beauftragten Elektrounternehmer wird dieser mit Hilfe eines harten Schaumstoffringes fixiert. Zur weiteren Stabilisierung wird der Schaumstoffring mit einem 5-6cm dicken, leicht nach aussen abfallenden Zementüberzug überzogen.

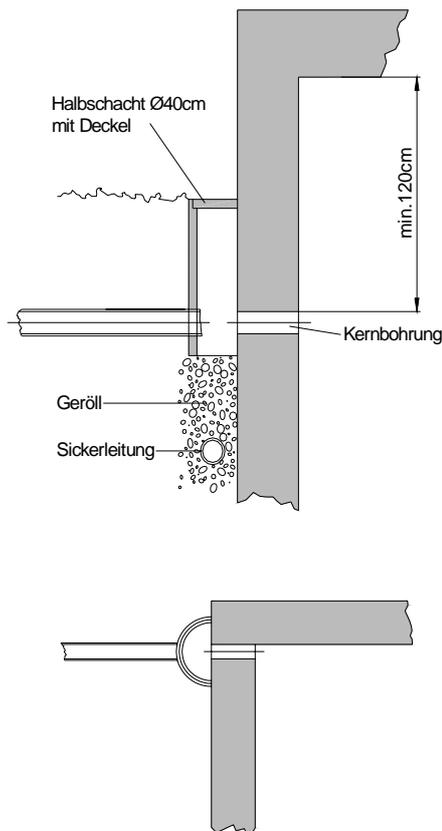


7. Hauseinführungen

7.1 Allgemein

Die genaue Art und Lage der Hauseinführung vor Ort durch die Bauleitung bestimmt. Die unten gezeigten Normzeichnungen zeigen den grundsätzlichen Aufbau der verschiedenen Einführungsarten.

7.2 Hauseinführung mit Entwässerungs-Halbschacht



Die Einführung der Elektrizitätsversorgung befindet sich unterhalb des Terrains. Die Kernbohrung wird durch einen Beauftragten der Elektrizitätsversorgung erstellt. Auf der Aussenseite des Gebäudes wird Zwecks der Entwässerung ein Halbschacht mit 40cm Durchmesser angebracht, in den das Rohr eingeführt wird. Das Kabelschutzrohr ist innen am Schacht bündig abzuschneiden und genau gegenüber der Kernbohrung einzuführen.

Verläuft unterhalb des Halbschachtes keine Sickerleitung ist dieser zu entwässern. Diese Entwässerung erfolgt durch eine eigens dafür erstellte Sickergrube oder einen Anschluss an die Meteorwasserleitung des Gebäudes.

Die Abdichtung der Einführung erfolgt durch eine von der Elektrizitätsversorgung beauftragte Elekrounternehmung.

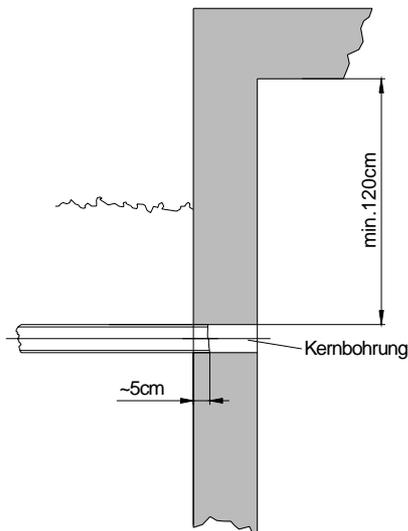
Für das Verlegen der Rohre ausserhalb des Gebäudes gelten dieselben Richtlinien wie in Punkt 1 „Bau/Verlegen der Kabelrohranlage“ sowie in Punkt 2 „Abnahme/Einmessen der Kabelrohranlage“ genannt.

Das Verlegen des Rohres und das Montieren des Entwässerungs-Halbschachtes erfolgt durch die Bauunternehmung vor Ort. Das Rohrmaterial wird durch einen von der Elektrizitätsversorgung beauftragten Elekrounternehmer geliefert.





7.3 Hauseinführung ohne Entwässerungs-Halbschacht

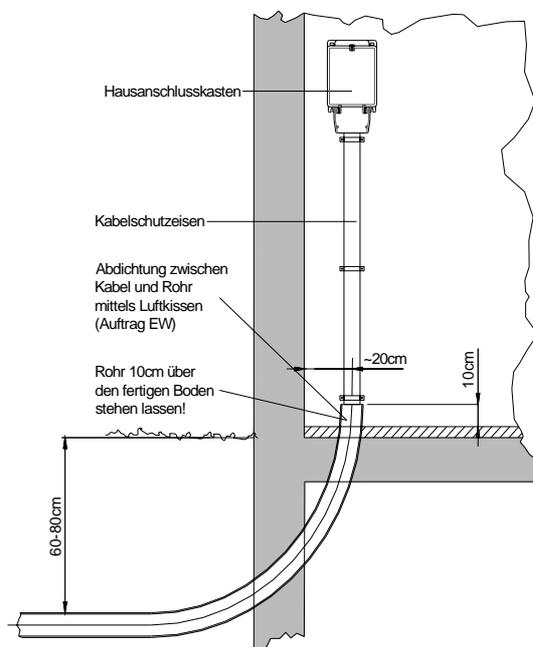


Die Einführung der Elektrizitätsversorgung befindet sich unterhalb des Terrains. Die Kernbohrung wird durch einen Beauftragten der Elektrizitätsversorgung erstellt. Das Rohr ist von Aussen ca. 5cm in die Kernbohrung einzuführen und gegen verrutschen zu sichern. Die Abdichtung der Einführung erfolgt ebenfalls durch eine von der Elektrizitätsversorgung beauftragte Elektro-Unternehmung.

Für das Verlegen der Rohre ausserhalb des Gebäudes gelten dieselben Richtlinien wie in Punkt 1 „Bau/Verlegen der Kabelrohranlage“ sowie in Punkt 2 „Abnahme/Einmessen der Kabelrohranlage“ genannt.

Das Verlegen des Rohres erfolgt durch die Bauunternehmung vor Ort. Das Rohrmaterial wird durch einen von der Elektrizitätsversorgung beauftragten Elektrounternehmer geliefert.

7.4 Hauseinführung durch Bodenplatte



Der Hausanschlusskasten der Elektrizitätsversorgung befindet sich im Erdgeschoss (Garage, Geräteraum etc.). Das Rohr wird durch die Bodenplatte eingeführt. Die Einführung ist bündig mit der Wand an die der Hausanschlusskasten montiert wird und hat einen seitlichen Abstand von ca. 20cm sofern nichts anderes angegeben wurde.

Für das Verlegen der Rohre ausserhalb des Gebäudes gelten dieselben Richtlinien wie in Punkt 1 „Bau/Verlegen der Kabelrohranlage“ sowie in Punkt 2 „Abnahme/Einmessen der Kabelrohranlage“ genannt.

Das Verlegen des Rohres erfolgt durch die Bauunternehmung vor Ort. Das Rohrmaterial wird durch einen von der Elektrizitätsversorgung beauftragten Elektrounternehmer geliefert.



Politische Gemeinde Au
Kirchweg 6
9434 Au



IFE Ingenieur-Unternehmung
für Elektrotechnik AG
Esenstrasse 137
CH - 9443 Widnau

Telefon: +41 [0]71 727 97 00
Fax: +41 [0]71 727 97 01
E-Mail: info@ife-ag.ch
www.ife-ag.ch

8. Arbeitssicherheit

8.1 Allgemein

Die Sicherheitsbestimmungen nach SUVA / EKAS sind auf allen Baustellen jederzeit und vollumfänglich einzuhalten.

