

### **Bauseitige Vorbereitungen**

Zur Bauausführung sind von der Montagefirma nachstehende Pflichten zu übernehmen:

- kostenlose Bereitstellung eines ausreichenden Lager- und Arbeitsplatzes für Bauwagen, Baufahrzeuge, Werkzeuge und sonstige Materialien in unmittelbarer Nähe der Rohrtrasse
- für ausreichend befestigte, freie Zufahrtswege zur Baustelle (Rohrtrasse) und zum Lagerplatz zu sorgen
- der auszuführenden Firma kostenlos einen ausreichenden Stromanschluss (3 x 380 V/Mp/Erde) sowie einen Wasseranschluss zur Verfügung zu stellen
- für die Aufrechterhaltung der allgemeinen Ordnung auf der Baustelle zu sorgen und das Zusammenwirken der verschiedenen Unternehmen zu regeln
- öffentlich-rechtliche Genehmigungen einzuholen.

### **Abladen der Stahlmantelrohre**

Das Abladen der Baueinheiten vom LKW obliegt der Montagefirma. Zum Heben der Baueinheiten sind nur Tragegurte (Textil, Nylon o. ä.) von min. 150 mm Breite zu verwenden, um so die PE-Beschichtung vor Beschädigung zu schützen.

Beim Eintreffen der Baueinheiten auf der Baustelle sind diese auf äußere Beschädigung zu kontrollieren. Des weiteren ist die Lieferung auf Vollständigkeit zu prüfen. Mängel sind auf den Lieferpapieren zu vermerken.

Während des Abladens der Stahlmantelrohre wird der PE-Mantel mittels Iso-Testgerät (20 kV) überprüft. PE-Beschädigungen sind sofort zu beseitigen.

### **Lagern der Stahlmantelrohre**

Der Lagerplatz muss eben und frei von Schutt sein.

STAHLMANTELROHRE sind auf gepolsterten Hölzern zu lagern. Rohre dürfen keine Bodenberührung haben.

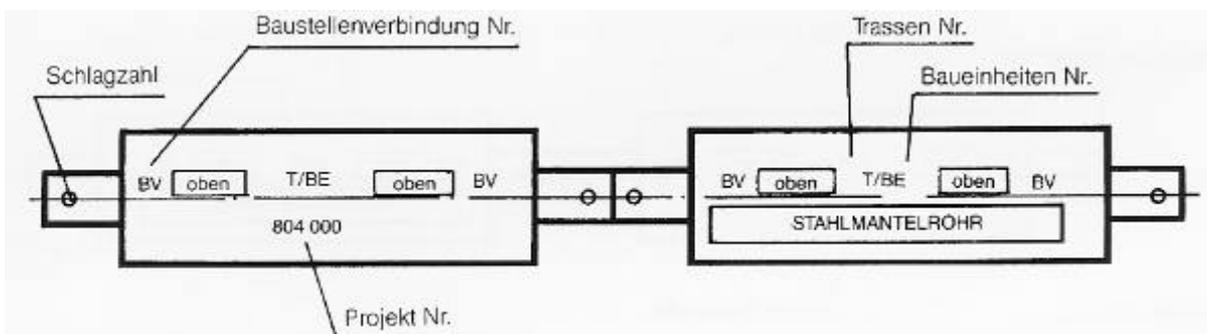
### Verlegen der Baueinheiten

Die Enden der Baueinheiten sind auf dem Mantelrohr fortlaufend nummeriert. Aneinanderhängende Baueinheiten tragen die gleiche BV-Nr. Die Verlegefolge der Baueinheiten ist dem Trassenausführungsplan zu entnehmen. Weiterhin ist jede Baueinheit mit oben auf dem Mantelrohr gekennzeichnet. Der Rohrscheitel des Innenrohres ist mittels Schlagzahl **O** gekennzeichnet. Beim Vorrichten ist besonders darauf zu achten, dass sich beide Kennzeichen **oben-o** in der 12-Uhr-Position befinden. Weiterhin muss sichergestellt sein, dass keine Verdrehung vorliegt und die Kennzeichnung **oben** und **- o** - zueinander fluchten.

Bevor die Baueinheiten auf das Sandbett (Rohre dürfen nicht auf Kanthölzer gelegt werden) gelegt werden, sind die Unterseiten der Mantelrohre einem Iso-Test (20 kV) zu unterziehen. Fehlerhafte Stellen sind sofort auszubessern.

Die Rohre sind auf der Grabensohle sofort in ihre richtige Lage zu bringen. Die Lage ist durch Nivellieren zu kontrollieren. Wird eine Höhenkorrektur erforderlich, so dürfen die Baueinheiten nicht mit Kanthölzern unterlegt, sondern nur mit Sand unterstampft werden. Die endgültig richtige Rohrlage ist dadurch zu fixieren, dass stellenweise seitlich und unter den Baueinheiten Sand angeschüttet und verstampft wird.

Die Baustellenverbindungen sind so zu verschließen, dass kein Wasser, Schmutz o. ä. in die Rohre eindringen kann.



Fernwärmeleitungen STAHLMANTELROHR		Seite
		<b>3</b>

### Schweißarbeiten an Stahlmantelrohren

Zum Verschweißen der Innen- und Mantelrohre dürfen grundsätzlich nur Schweißer eingesetzt werden, die eine Schweißerprüfung abgelegt haben und ein gültiges Prüfzeugnis vorweisen können.

Die Schweißung selbst ist nach anerkannten Regeln der Technik sowie nach den gültigen Normen und Vorschriften bzw. Richtlinien durchzuführen. Die geforderte Schweißnahtbewertung wird im Einzelfall festgelegt.

Die Baueinheiten sind vor dem Verschweißen im Grabenbett so auszurichten, dass ein Schweißspalt von ungefähr 2 mm entsteht und kein Höhen- oder Seitenversatz zwischen den zu verschweißenden Rohrenden vorliegt. Die Rohrenden sind werkseitig bereits mit einer Schweißfase versehen.

Die Transportsicherungen sind erst nach Beendigung der Innenrohrschweißung zu demontieren, besonders zu beachten ist dies bei Kompensatorbaueinheiten. Beim Zentrieren der Innenrohrenden mittels Rohrschelle darf nur auf einer Seite, jeweils fortlaufend, die Transportsicherung gelöst werden. Hierzu gibt es gesonderte Hinweise bei der Projektierung.

### Röntgenprüfung der Innenrohre

Die Anzahl der Röntgenprüfungen sowie deren Bewertungsmaßstab richten sich nach den Betriebsverhältnissen und den Vorgaben des Auftraggebers. Ansonsten gelten die Vorschriften von **ISOBRUGG**.

### Vorspannung (mechanische Vorspannung)

Vorspannen von natürlichen Rohrdehnungsausgleichern (Dehnungsschenkel und Dehnungsbogen). **Vorgespannt wird nur das Innenrohr!**

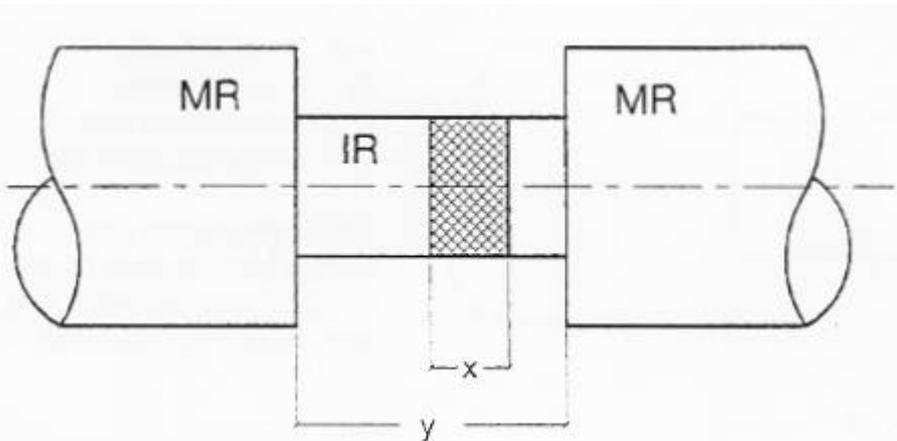
Bei der Auslegung von Rohrdehnungsausgleichern ist (falls erforderlich) eine Vorspannung zu berücksichtigen. Dementsprechend muss das Innenrohr nach den Angaben (Vorspannbetrag, Vorspannstelle und Vorspannrichtung) auf der Baustelle vorgespannt werden.

Die Angaben **Vorspannbetrag**, **Vorspannstelle** und **Vorspannrichtung** ersehen Sie aus der Ausführungszeichnung der **ISOBRUGG** Stahlmantelrohre.

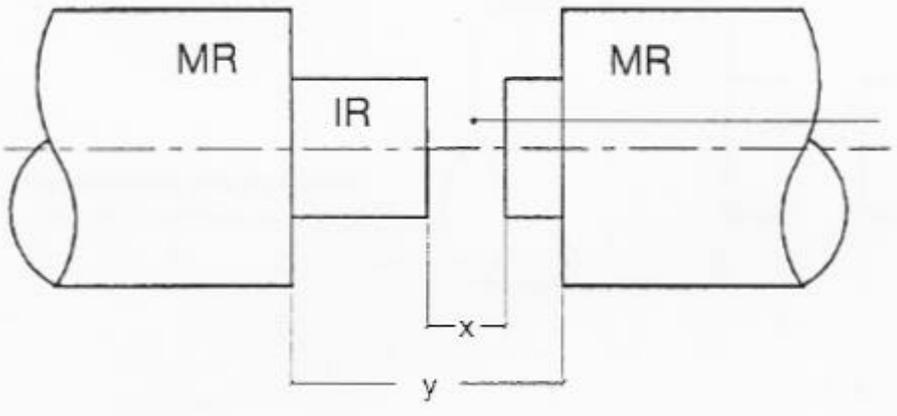


**Montagehinweise für Stahlmantelrohre**

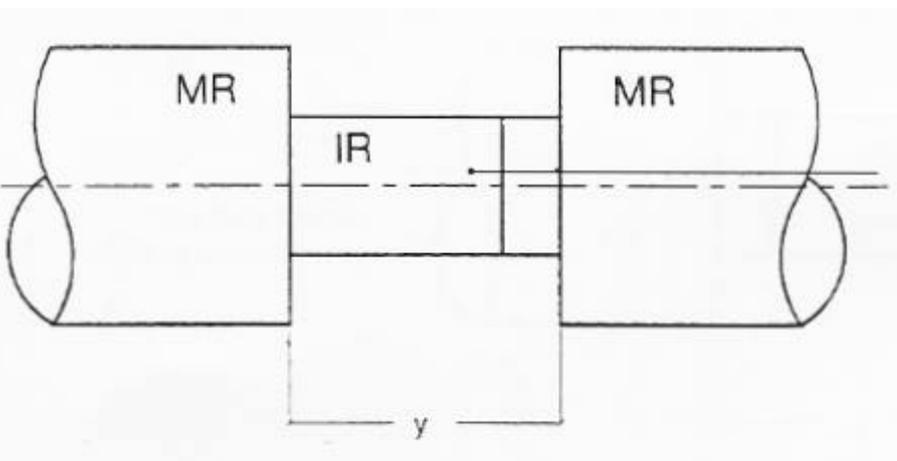
Das Innenrohr muss in der Vorspannbauverbindung um den Betrag der Vorspannung (Angabe auf Ausführungszeichnung) gekürzt, mit einer Schweißfase versehen und mit geeigneten Werkzeugen wieder zusammengezogen und verschweißt werden.



MR = Mantelrohr  
IR = Innenrohr  
x = Vorspannungsbetrag  
y = Mantelrohrabstand  
Der Mantelrohrabstand y darf während der Vorspannung (= Ziehen) nicht geändert werden (sichern, einsanden)!



Innenrohr, gekürzt um den vorzuspannenden Betrag



Innenrohr in vorgespannter Position

**Bitte unbedingt beachten:**

Während der Vorspannung (= Zusammenziehen) des Innenrohres darf das Mantelrohr des Dehnungsausgleichers (Dehnungsschenkel od. Dehnungsbogen) nicht mitgezogen oder von seiner Position geschoben werden.

Die Bogen der Festpunktbaueinheiten der Ein- und Zweirohrführungen sind vor der Vorspannung im Graben vollständig einzusanden, damit sie durch die entstehenden Vorspannkkräfte nicht gezogen oder verschoben werden. Sollte dies nicht möglich sein, sind durch andere Maßnahmen die Bogen und Festpunktbaueinheiten gegen Ziehen und Verschieben zu sichern.

**Pneumatische Innenrohr-Druckprobe (Teilabschnitte)**

Ist während des Montageablaufes eine Teildruckprobe erforderlich, können unter Beachtung aller Sicherheitsvorschriften Teildruckproben mit Luft von 0,5 bar bis maximal 1,3 bar durchgeführt werden.

**Hydraulische Innenrohr-Druckprobe (mit Wasser) nach Montage**

Der erforderliche Prüfdruck beträgt das 1,5-fache des Betriebsdruckes oder mindestens 16 bar. Während des Füllvorganges bzw. nach dem Füllvorgang und der Beruhigungszeit ist die Leitung zu entlüften.

Beruhigungszeit: ca. 2 bis 3 Stunden

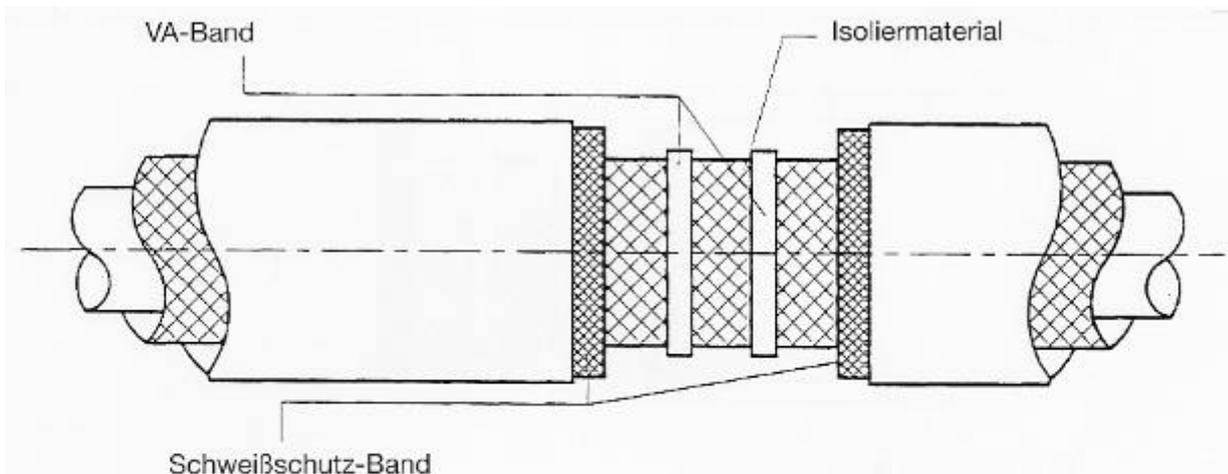
Die eigentliche Druckprobe ist über einen Zeitraum von 24 Stunden durchzuführen. Während des Füll-, Beruhigungs- und Prüfvorganges ist ein Druckschreibergerät anzuschließen.

Zur Durchführung der Druckprobe weisen wir außerdem auf die einschlägigen aktuellen Normen und Richtlinien hin.

### Nachisolierung des Innenrohres (Baustellenverbindungen)

Zum Nachisolieren des Innenrohres im Bereich der Baustellenverbindungen sind nur die mitgelieferten Isoliermaterialien zu verwenden.

Diese sind in der Länge so anzupassen, dass an den Stoßstellen kein Spalt entsteht. Das Isoliermaterial ist auf dem Innenrohr mit VA-Band zu befestigen.



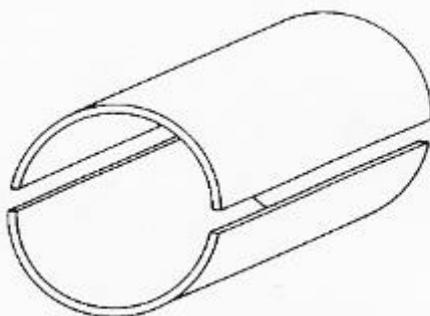
#### **ACHTUNG!**

Unter jeder Mantelrohr-Schweißnaht ist auf der Isolierung ein Schweißschutz aufzubringen.

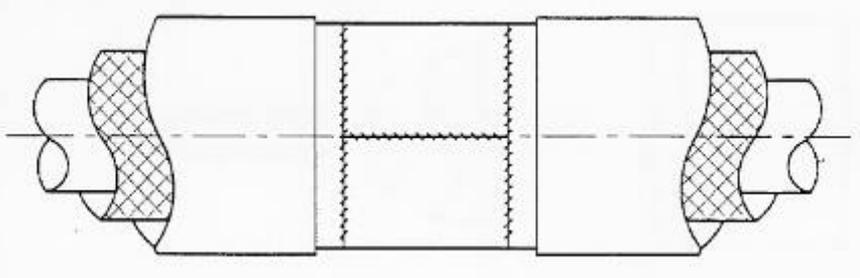
### Mantelrohrverbindungen

(Einsetzen von Passstücken in Form von zwei Halbschalen)

Zur Verbindung des Mantelrohres im Bereich der Baustellenverbindungen wird von ISOBRUGG ein längs- oder spiralgeschweißtes Rohr mitgeliefert, aus dem der Rohrverleger die Mantelrohr-Passstücke in der jeweils erforderlichen Länge auf der Baustelle zuschneidet und anpasst. Eine Vorfertigung ist auf Grund der Liefertoleranzen für Rohre nicht möglich.

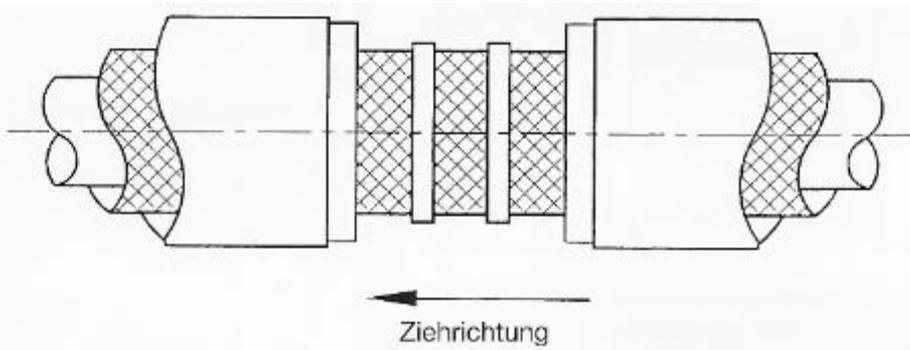


Rohr-Paßstück  
(zwei Halbschalen)

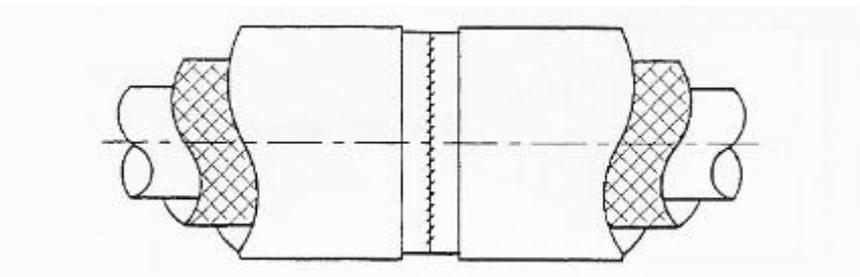


**Mantelrohrverbindungen (Beziehen von Mantelrohr)**

Um Schweißarbeiten einzusparen, können auch die Mantelrohre an den vorgesehenen Baustellenverbindungen beigezogen werden. Das Ziehen ist mit äußerster Sorgfalt durchzuführen, wobei insbesondere darauf zu achten ist, dass die Festpunkte bzw. die Bogenbaueinheiten ihre Lage nicht verändern.



Mantelrohr  
vor dem  
Ziehen



Mantelrohr  
nach dem  
Ziehen

### **Schweißen von Baustellenverbindungen der Mantelrohrnähte**

Grundsätzlich dürfen für das Schweißen der Mantelrohrverbindungsnahte nur geprüfte Schweißer mit gültigem Zeugnis eingesetzt werden.

Die Mantelrohrverbindungsnahte sind elektrisch zu verschweißen (steigend oder fallend)  
Die Mantelrohrverbindungsnahte (Rund- und Längsnahte) sind in Form von V-Nahten durchzuführen.

Die V-Nahte sind mit Wurzel-, Füll- und Decklage zu versehen.

Die Mantelrohrverbindungsnahte (Rund- und Längsnahte) müssen gas- und vakuumdicht sowie röntgensicher verschweißt werden.

### **Druckprobe der Mantelrohre**

Nach dem Verschweißen der Baustellenverbindungen müssen die gesamten Mantelrohre einer Luftdruckprobe mit einem Überdruck von 0,5 bar unterzogen werden. Die Schweißnahte sind mit schaubildenden Mitteln einzustreichen, so dass Undichtigkeiten anhand von Blasenbildungen festgestellt werden können.

### **Prüfen von Mantelrohr-Baustellenbindungsschweißnahten mittels Vakuumverfahren**

Folgendes Werkzeug wird dazu benötigt:

1. Tragbares Vakuumgerät (Vakuumpumpe)
2. Vakuumbrillen, entsprechend passend zu den Mantelrohrdimensionen
3. Leckspray oder ähnliches

Der Vorteil beim Vakuumprüfverfahren (Vakuumbrille):

Die Mantelrohr-Schweißverbindungsnahte können durch den Einsatz einer Vakuumbrille sofort nach dem Verschweißen auf Dichtigkeit geprüft werden, ohne dass die gesamte Mantelrohrleitung unter Druck gesetzt wird.

**Hinweis:** Die Schweißverbindungsnahte sind mit einer Drahtbürste zu säubern, die Schweißnaht ist mit Leckspray einzusprühen, die Vakuumbrille wird auf die Schweißnaht aufgesetzt und das Vakuum gezogen (Vakuumunterdruck bis 150 mbar).

## Nachumhüllen von Mantelrohrverbindungen mit Korrosionsschutzbinden (PE)

Oberflächenvorbereitung gemäß DVGW, Merkblatt GW 15.

Die zu umhüllende Fläche einschließlich der angrenzenden Werksumhüllung muss sauber (keine lose anhaftenden Partikel von Rost, Schmutz und dergleichen), trocken und frei von Fremdmaterialien wie Öl, Fett, Trennmittel und Wachs sein.

Die Werksumhüllung wird im Installationsbereich 100 mm aufgeraut und eventuell Kanten mit einer balligen Raspel auf ca. 30 Grad aufgeraut.

### Grundieren der Oberfläche mit Hilfe von PRIMER

Der Primer ist vor der Verarbeitung kräftig umzurühren. Die gereinigte, trockene Oberfläche (Stahloberfläche und das beschichtete Mantelrohr) auf ca. 100 mm Länge ist nun mit Primer mit Hilfe eines Pinsels zu beschichten. Der Primer lüftet in ca. 5 bis 10 Minuten ab. Anschließend muss innerhalb von drei Stunden das mitgelieferte Korrosionsschutzband um das Rohr gewickelt werden.

### Umhüllen der Oberflächen

Das mitgelieferte Korrosionsschutzband wird mit der Klebeseite zum Rohr unter straffem Zug mit 50%-iger Überlappung um das Rohr gewickelt. Dieses beschichtete Mantelrohr wird beidseitig 100 mm in die Wicklung einbezogen. Anzahl der Wicklungen: 2-mal mit 50%-iger Überlappung.

Die Materialien für das Nachisolieren der Mantelrohr-Baustellenverbindungen (Korrosionsschutzband

und Primer) werden von **ISOBRUGG** Stahlmantelrohr geliefert.

Die fertige Umhüllung muss mit einem ISO-Testgerät auf **Porenfreiheit** geprüft werden. Die übliche Prüfspannung beträgt 20 KV.

**ACHTUNG:** 100 mm breite Korrosionsschutzbänder dürfen nur mit einem Wickelautomaten verarbeitet werden!

Siehe auch Herstellervorschriften.

Die fertige Umhüllung muss mit einem ISO-Testgerät auf **Porenfreiheit** geprüft werden.

Die Prüfspannung beträgt 5 KV  
+ 5 KV je mm Isolierung.

Die übliche Prüfspannung beträgt 20 KV.

## **Nachumhüllen von Mantelrohrverbindungen mittels Schrumpftechnik nach DIN 30672**

Oberflächenvorbereitung gemäß DVGW, Merkblatt GW 15.

Die zu umhüllende Fläche einschließlich der angrenzenden Werksumhüllung muss sauber (keine lose anhaftenden Partikel von Rost, Schmutz und dergleichen), trocken und frei von Fremdmaterialien wie Öl, Fett, Trennmitteln und Wachs sein.

Die Werksumhüllung wird im Installationsbereich 100 mm aufgeraut und eventuelle Kanten mit einer balligen Raspel auf ca. 30 Grad angeschrägt.

Danach wird die zu umhüllende Oberfläche auf ca. 60°C vorgewärmt. Die Installation des mitgelieferten Produktes wird dann gemäß der entsprechenden Montageanleitung des Produktherstellers ausgeführt.

Ein Voranstrich entfällt:

Die Umhüllung darf nur von Personal mit gültigem Umhüller-Ausweis gemäß GW 15 ausgeführt werden.

Die fertige Umhüllung muss mit einem ISO-Testgerät auf Porenfreiheit geprüft werden.

Die Prüfspannung beträgt 5 KV  
+ 5 KV je mm Isolierung.

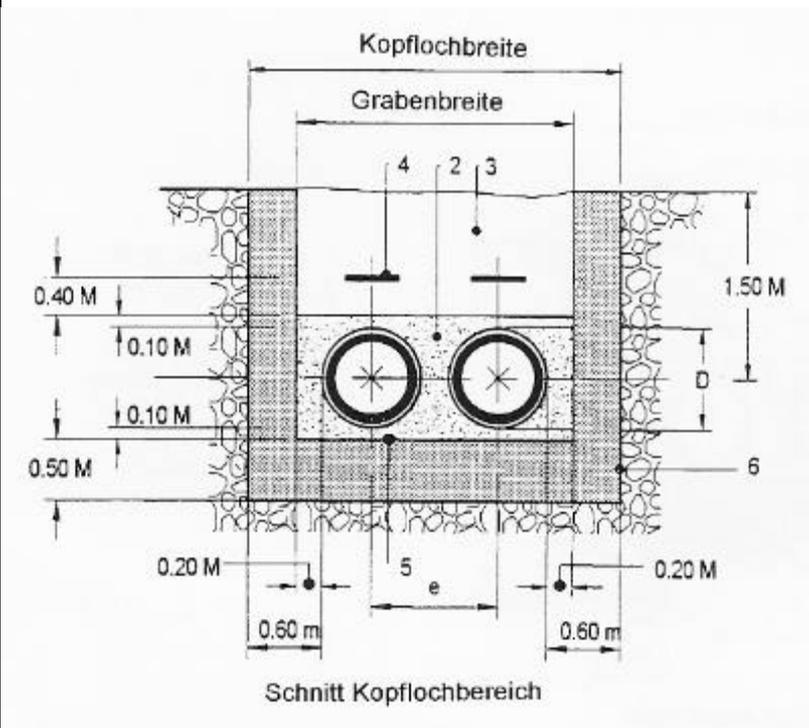
Die übliche Prüfspannung beträgt 20 KV.

Der ISO-Test ist zu protokollieren.

## Kopflöcher für Bauverbindungen

Kopflöcher für die Bauverbindungen sind erforderlich, um schweißen, nachisolieren, schrumpfen und testen zu können.

Die Abmessungen der Kopflöcher, bei denen Halbschalen verwendet werden, zeigt das Bild unten.



- 1 ISOBRUGG SMR
- 2 Sandfüllung
- 3 Verfüllmaterial
- 4 Trassenwarnband (Lieferung bauseits) während Verfüllung einbringen
- 5 Rohrgrabenkante
- 6 Kopflochkante

