

Guideline

Gestaltung und Ausführung von Kreuzungen von
Gasrohrleitungen DN 100 bis DN 1200 mit Verkehrswegen,
Bächen und Gräben, mit und ohne Mantelrohr, \geq MOP 5

GL
262-501
Mai 2004

Maße in m

| Inhalt | Seite | | Seite |
|-----------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1 Kreuzungen von Verkehrswegen ohne Mantelrohr | 1 | 7.1 Anwendungsbereich | 10 |
| | | 7.2 Konstruktive Ausbildung | 10 |
| 2 Kreuzungen von Verkehrswegen mit Mantelrohr | 3 | 7.2.1 Auswahltabelle für Leitungsrohranordnung | 10 |
| 3 Autobahnkreuzungen mit Mantelrohr | 4 | 7.2.2 Berechnungsverfahren für Leitungsrohranordnung | 11 |
| 4 Eisenbahnkreuzungen mit Mantelrohr | 6 | 7.2.3 Weitere Berechnungsverfahren | 12 |
| 5 Graben- und Bachkreuzungen; Ausführung mit Betonreitern | 8 | 7.3 Verschluss von Mantelrohren | 12 |
| 6 Graben- und Bachkreuzungen; Ausführung mit Betonierung | 9 | 7.4 Verfüllen von Press- und Empfangsgruben bei Mantelrohrpressungen | 12 |
| 7 Gestaltung von Mantelrohrkreuzungen | 10 | Bezugsdokumente | 13 |

1 Kreuzungen von Verkehrswegen ohne Mantelrohr

Bild 1

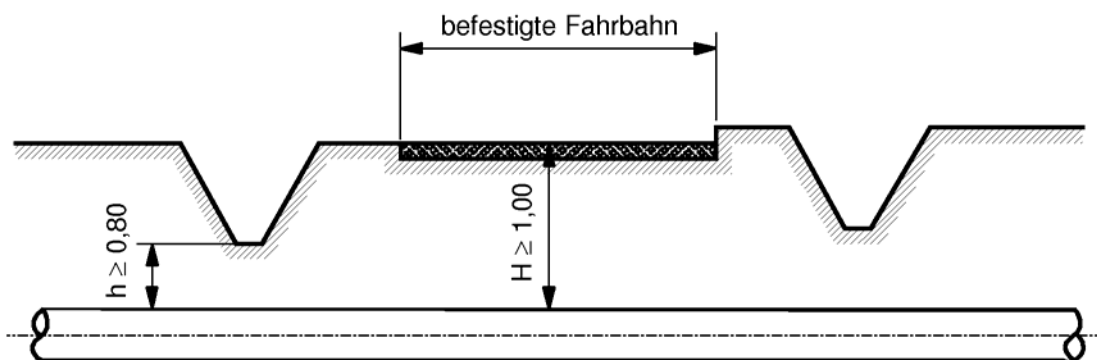


Bild 2

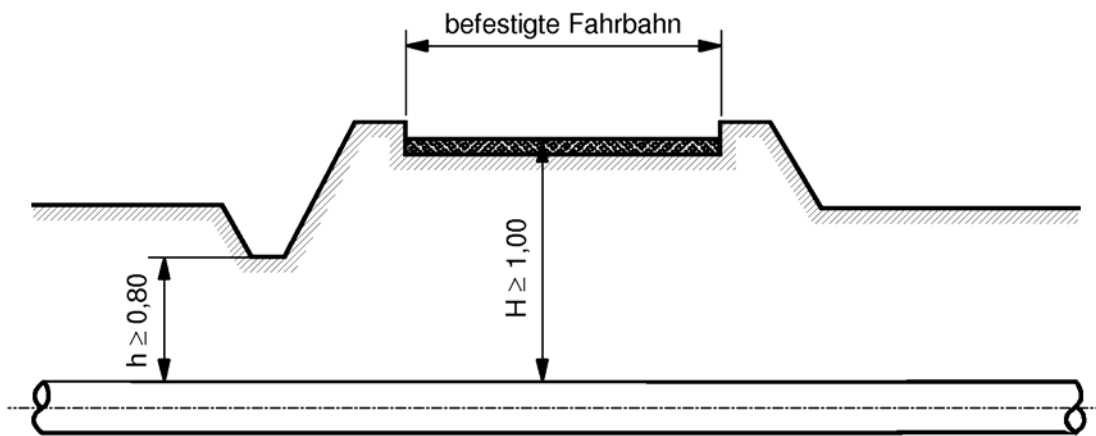
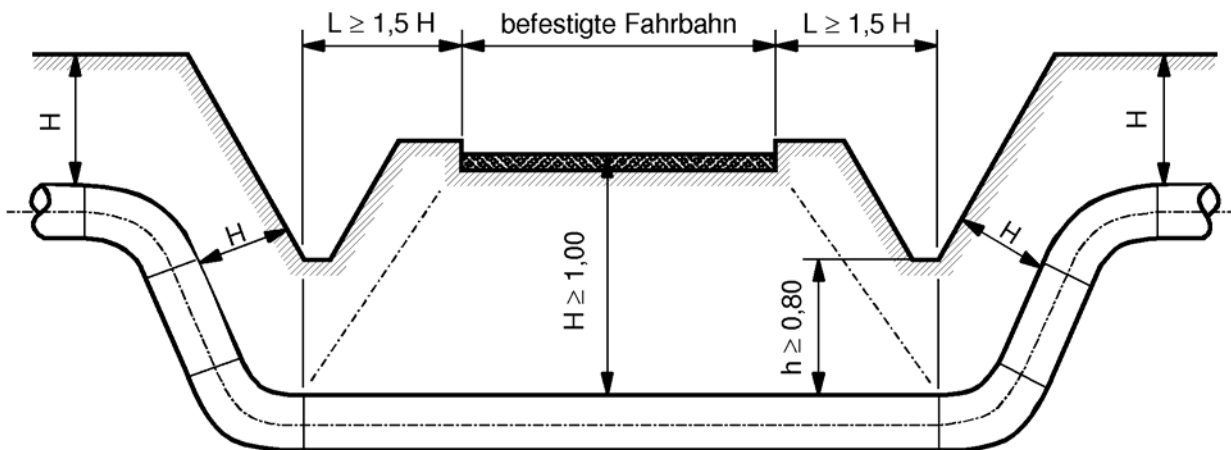


Bild 3



Bei Mitverlegung eines Kabels:

Das Kabelschutzrohr ist mit der Leitung auf normale Deckung hochzuführen.
Die Vorflut der Seitengräben darf nicht behindert werden.

2 Kreuzungen von Verkehrswegen mit Mantelrohr

Bild 4

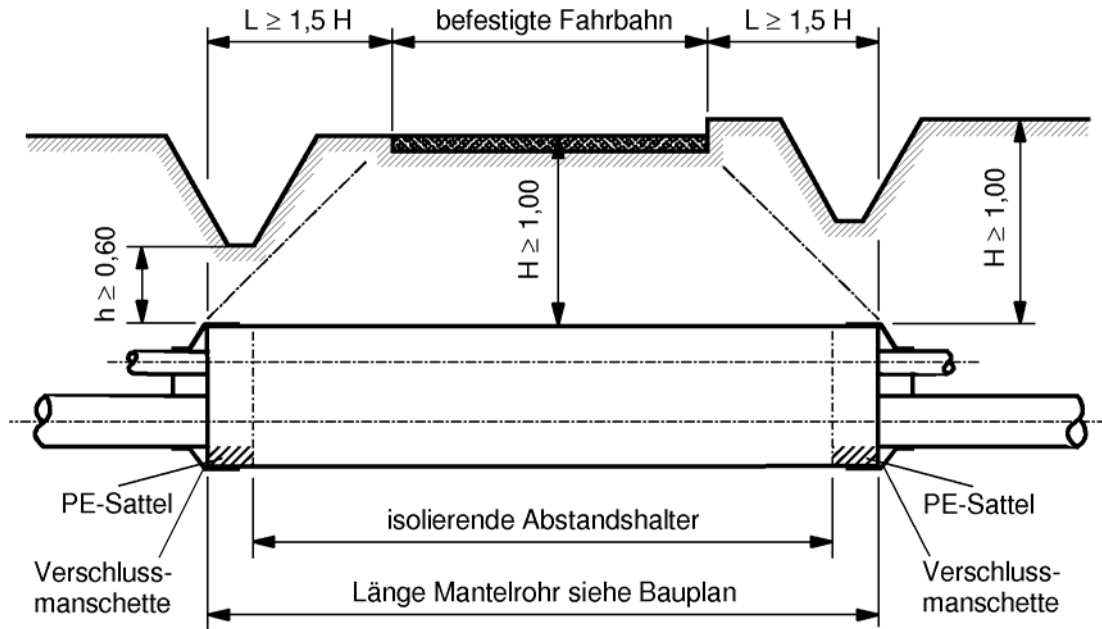


Bild 5

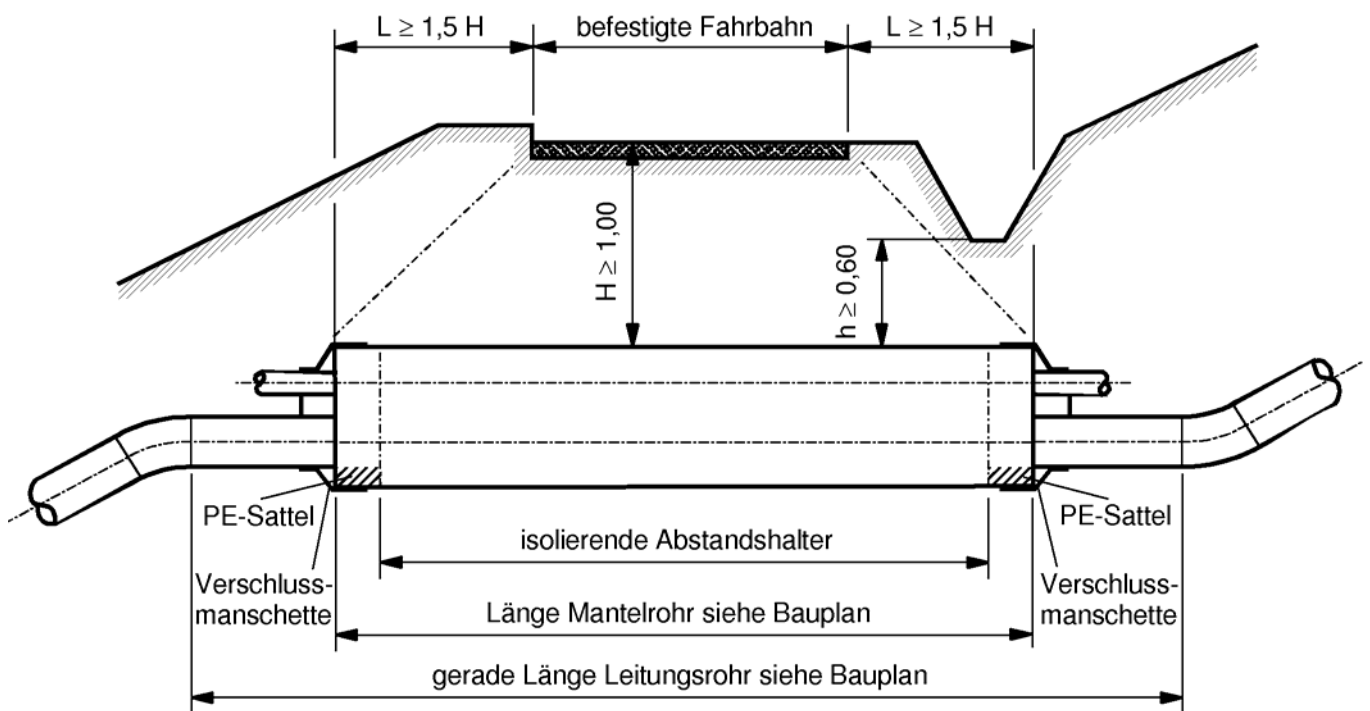
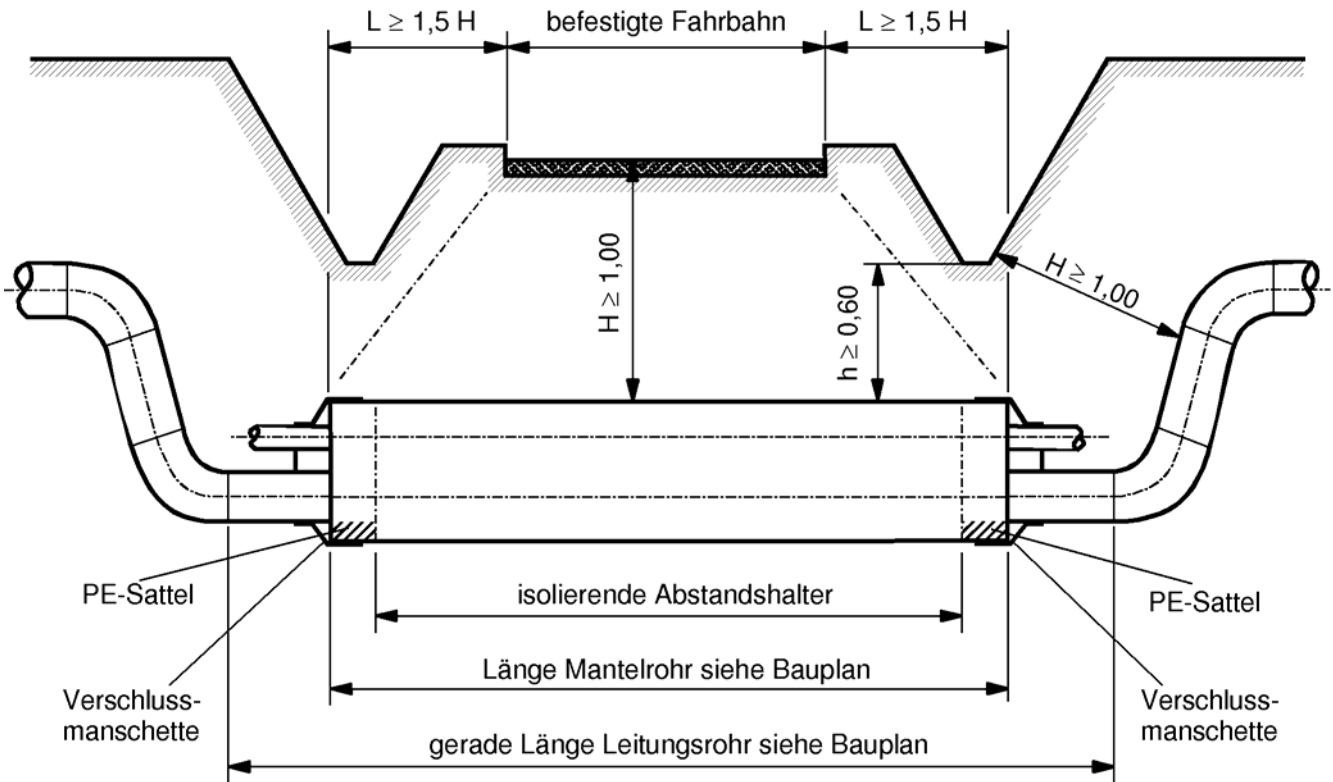


Bild 6



3 Autobahnkreuzungen mit Mantelrohr

Bild 7

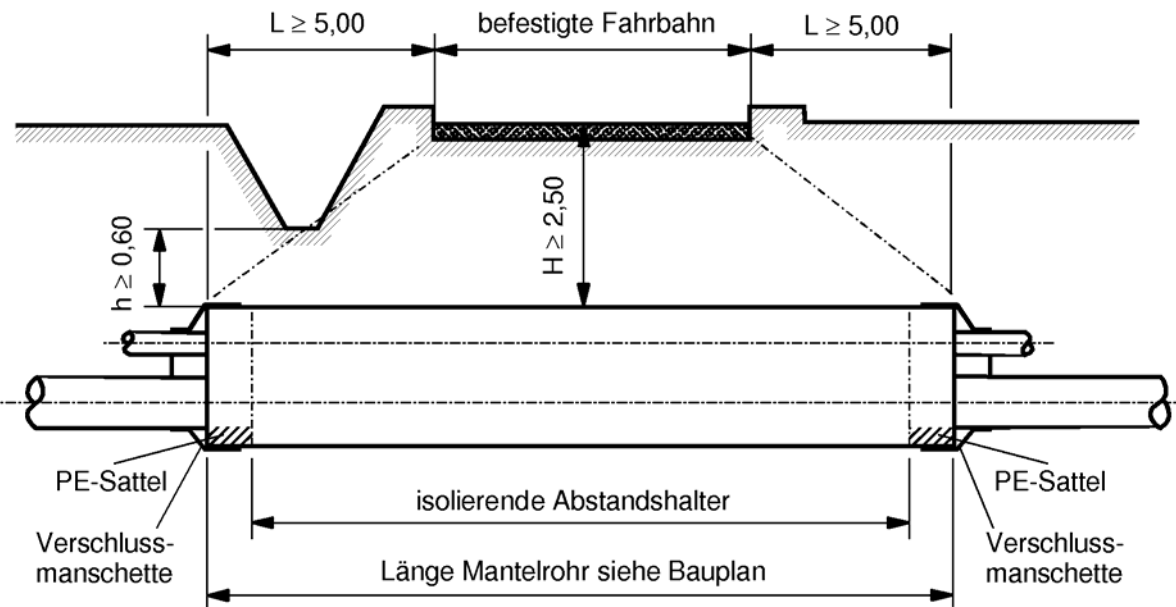


Bild 8

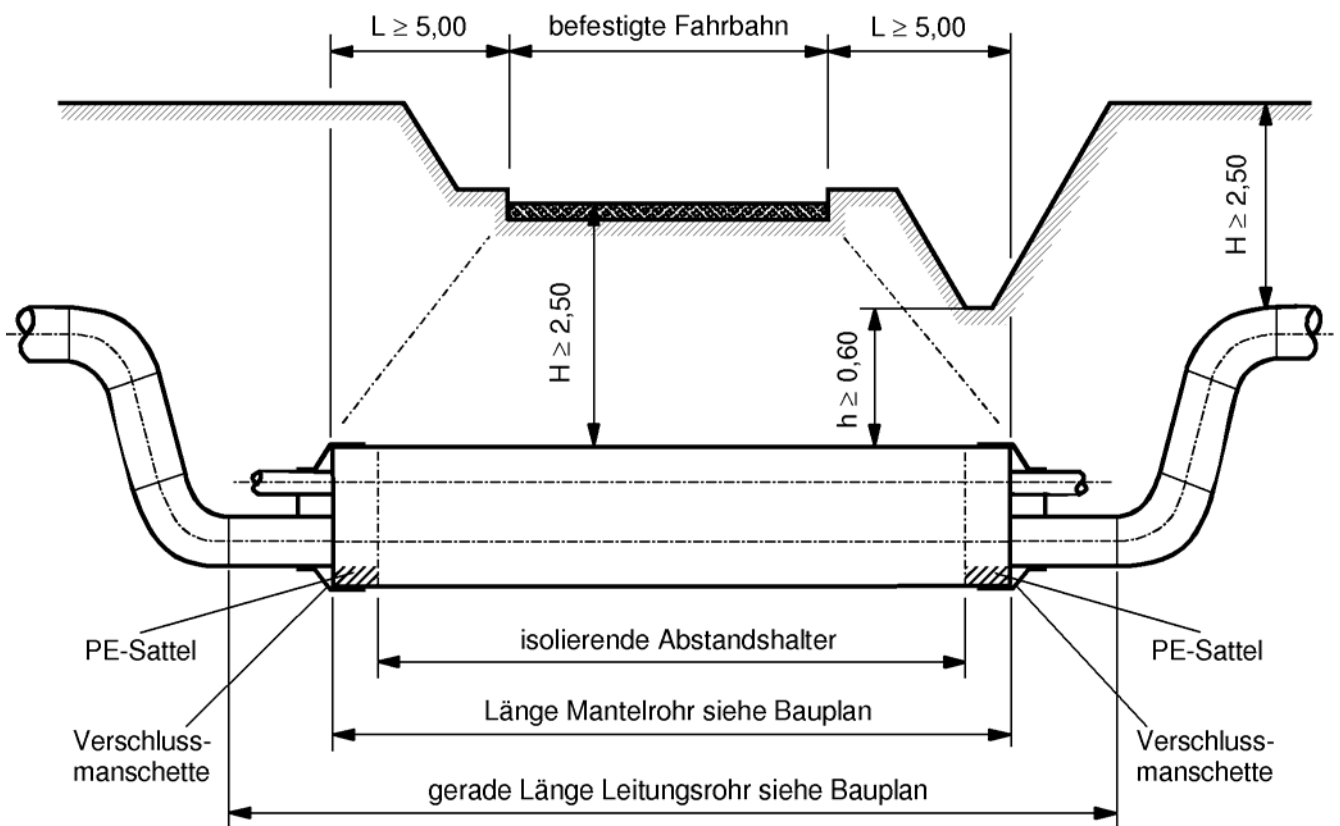
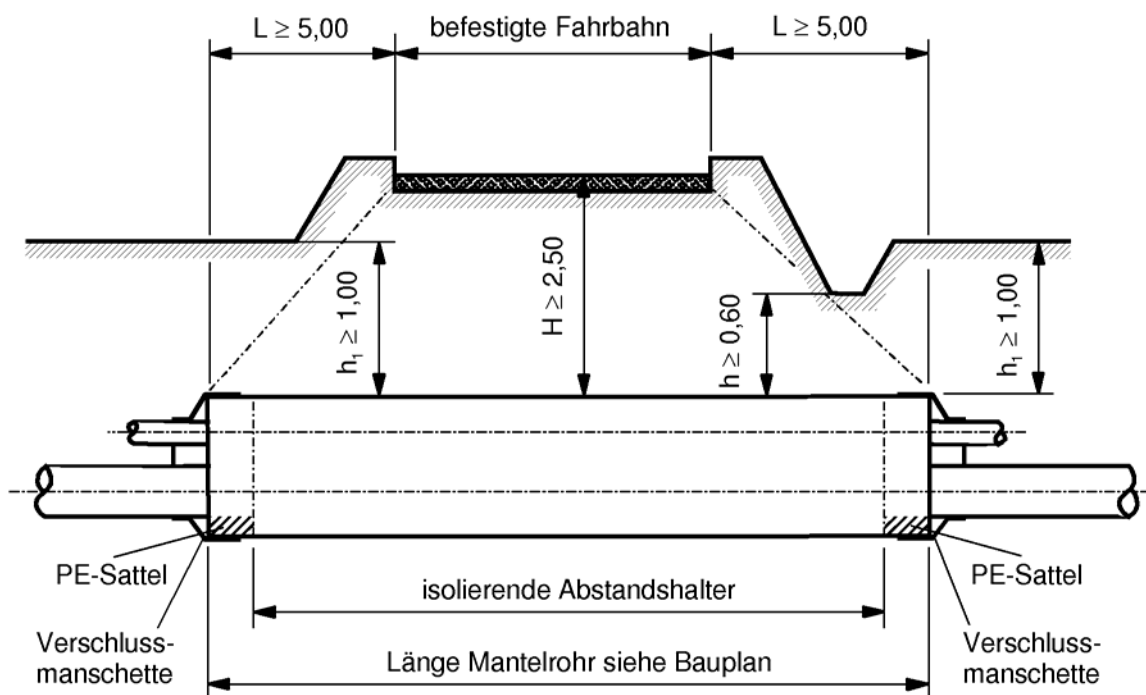


Bild 9



4 Eisenbahnkreuzungen mit Mantelrohr

⊥ = Rechtwinklig zur Gleisachse

Mindestdeckung: ≤ DN 1500 H = 1,5m
 > DN 1500 H = DN

Bild 10

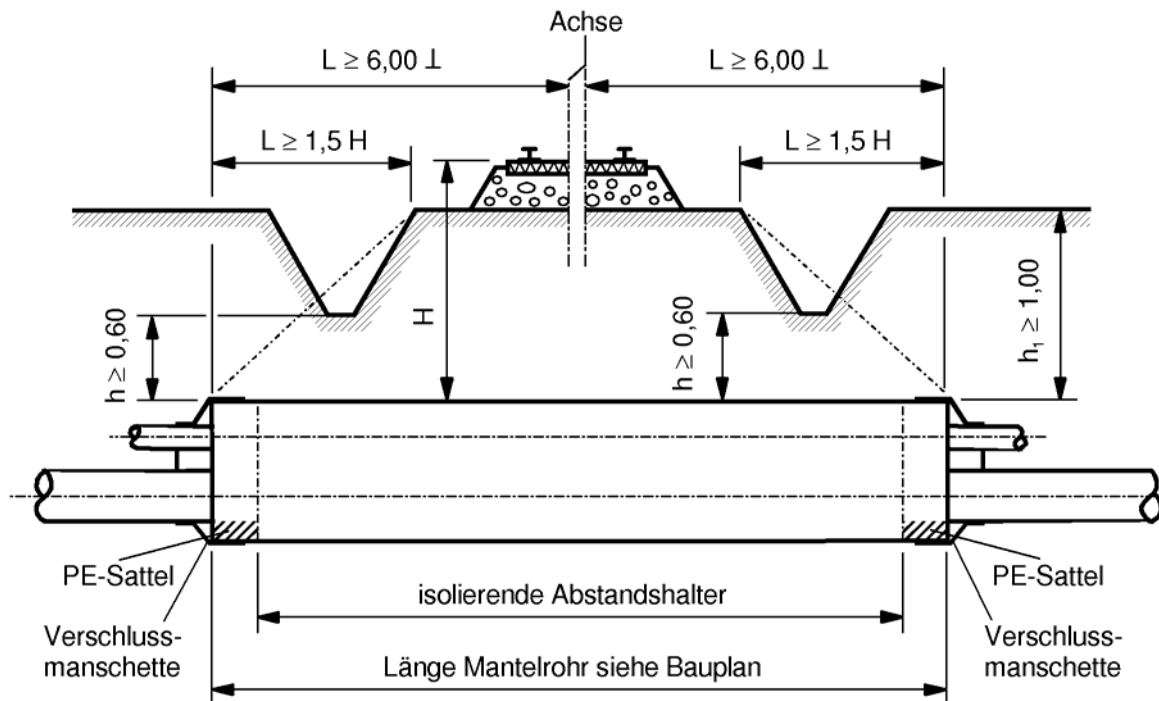


Bild 11

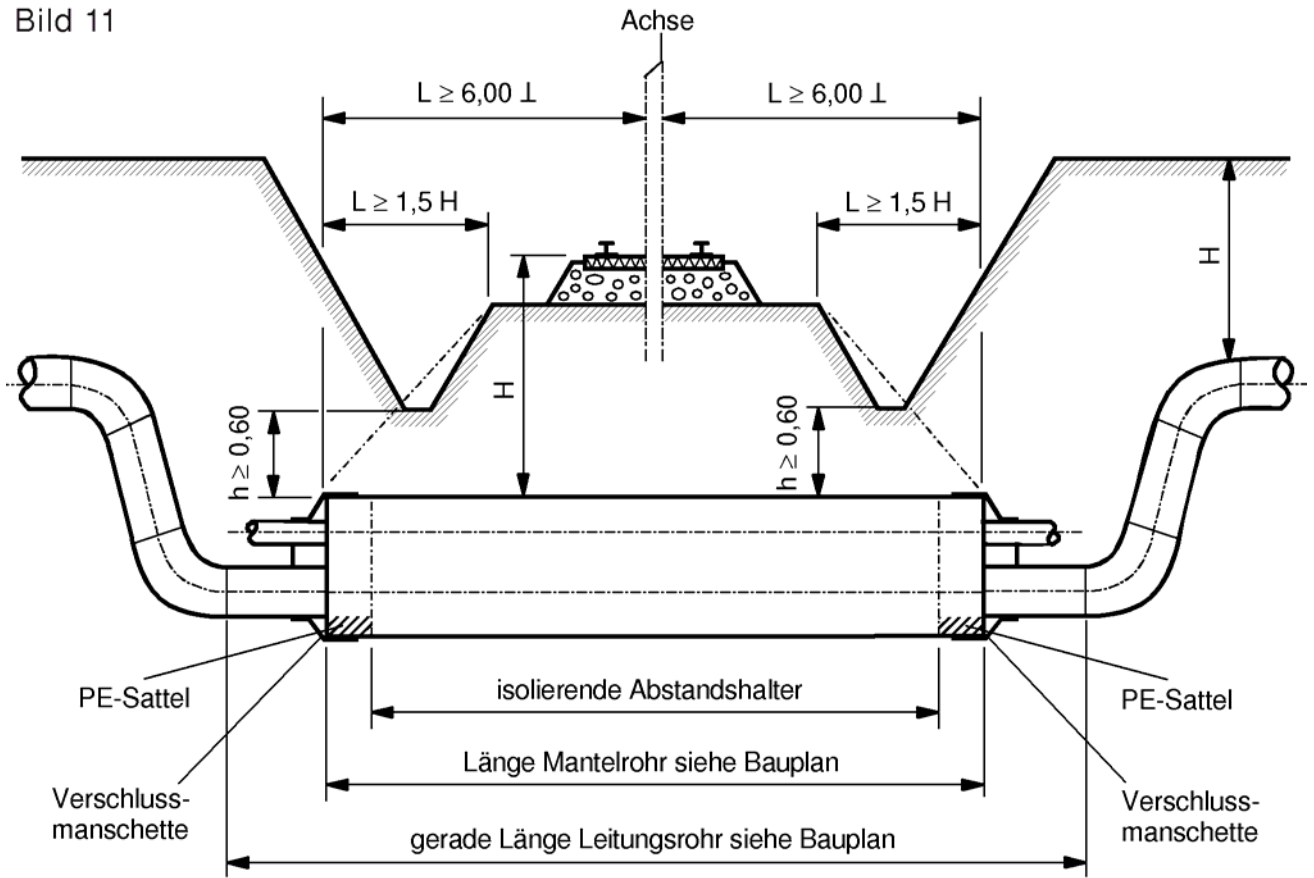
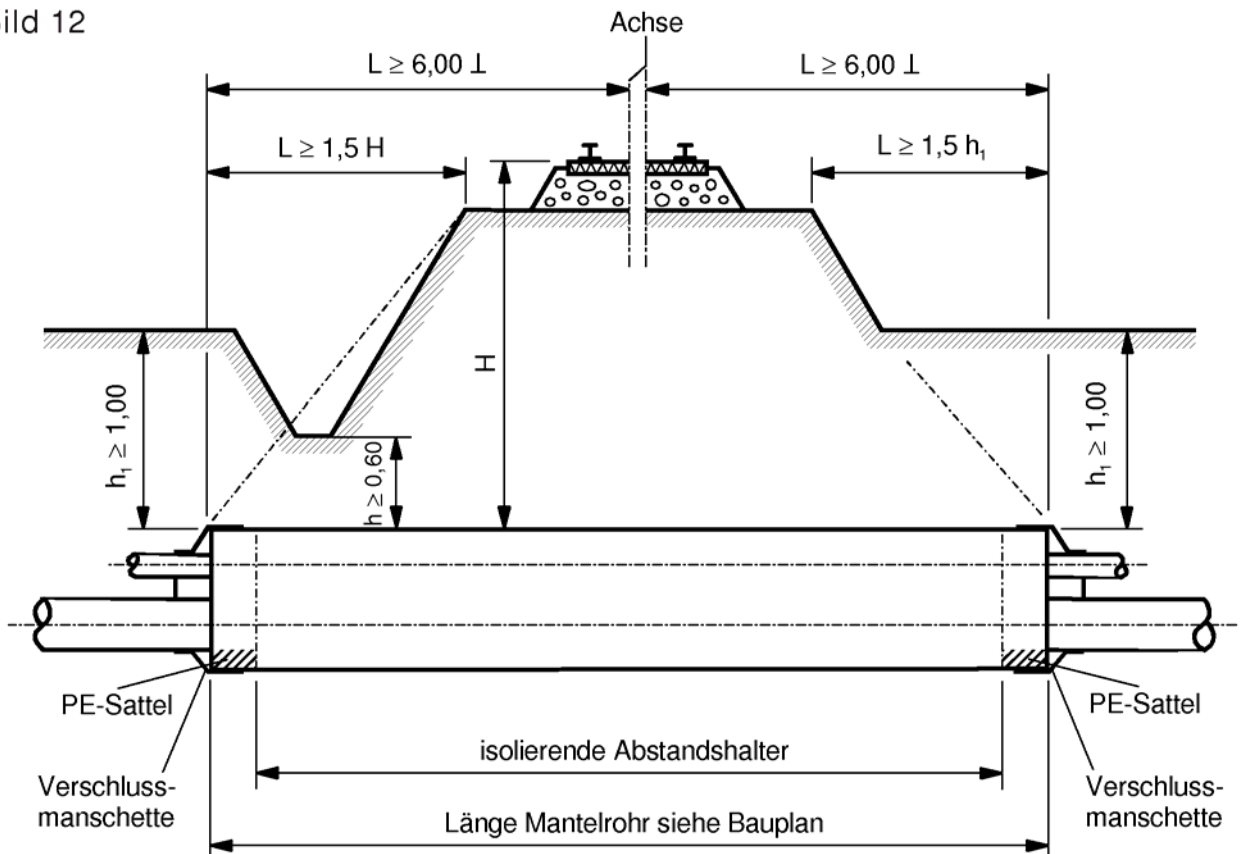


Bild 12



5 Graben- und Bachkreuzungen; Ausführung mit Betonreitern

Bild 13

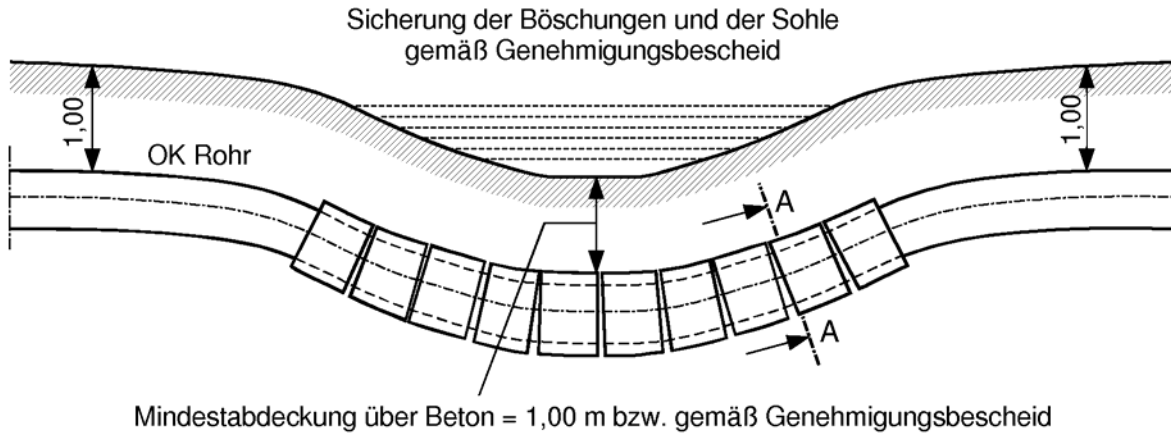


Bild 14

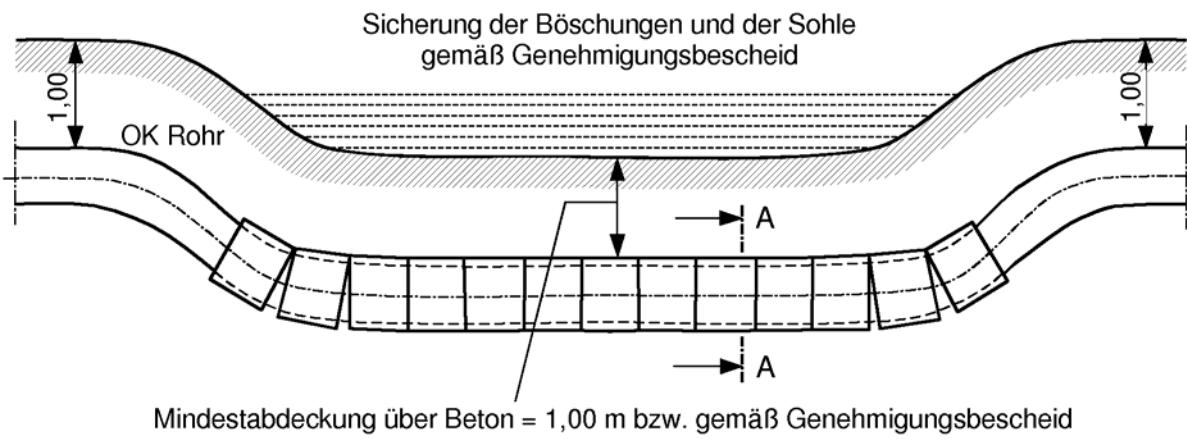
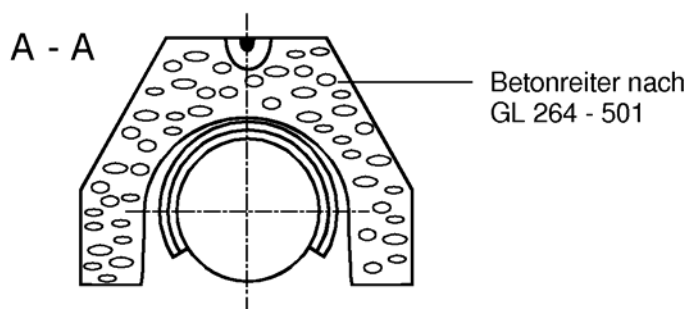


Bild 15 Schnitt A - A



6 Graben- und Bachkreuzungen; Ausführung mit Betonierung

Bild 16

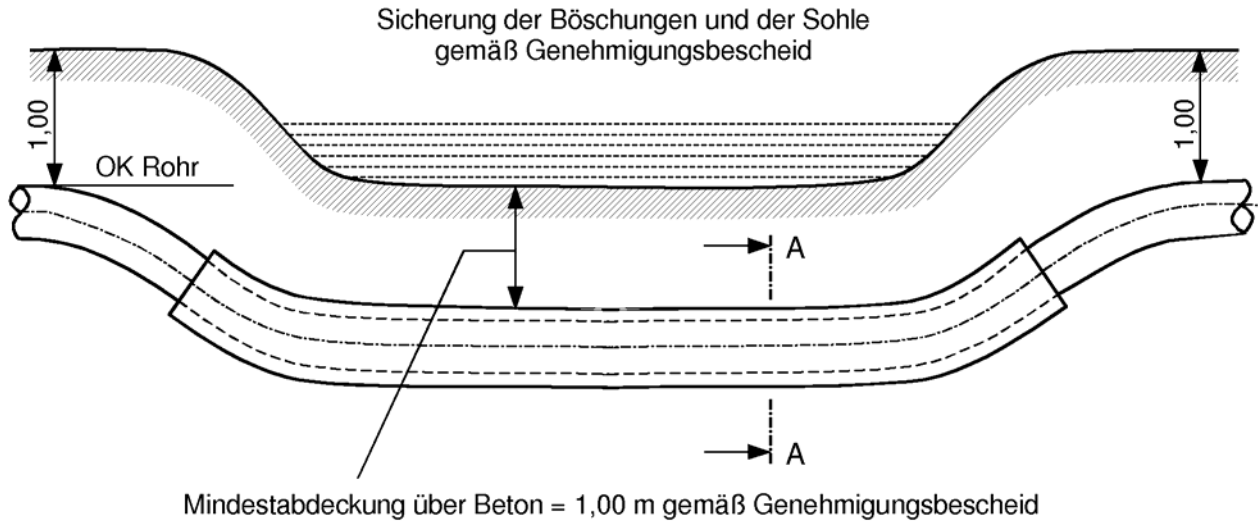
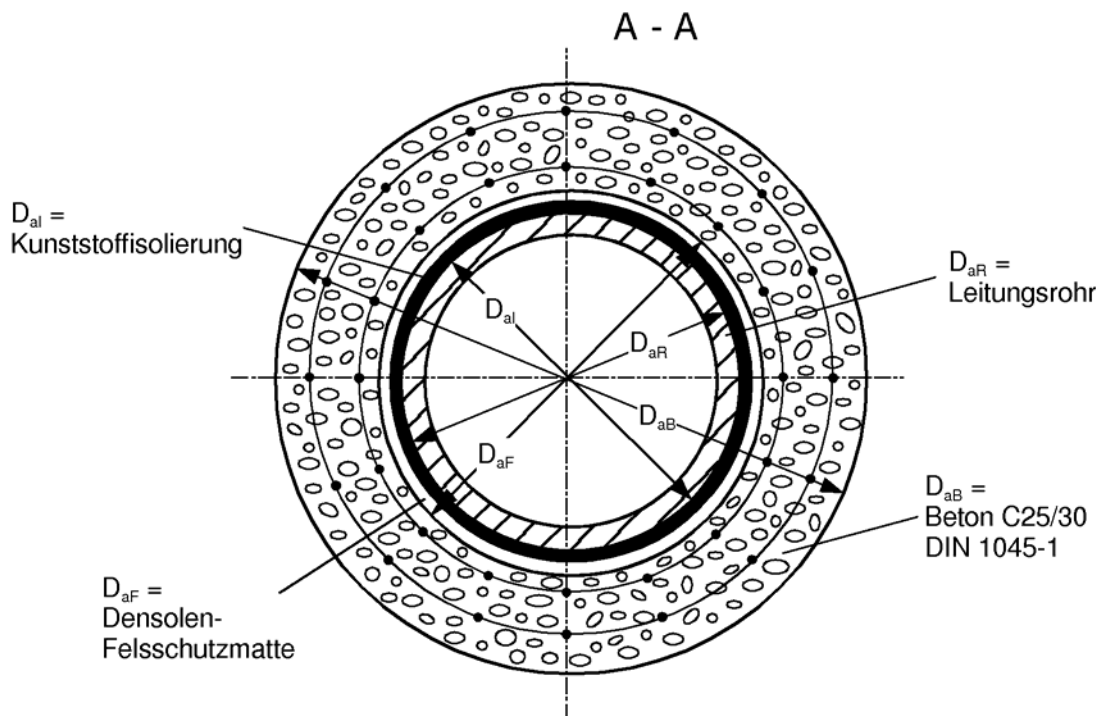


Bild 17 Schichtaufbau



7 Gestaltung von Mantelrohrkreuzungen

7.1 Anwendungsbereich

Diese Guideline regelt die konstruktive Ausbildung von zu errichtenden Gashochdruckleitungen mit Nennweiten ab DN 100 bis DN 1200 bei Kreuzungsbauwerken mit Mantelrohren und die Verfüllung der Press- und Empfangsgruben.

7.2 Konstruktive Ausbildung

7.2.1 Auswahltabelle für Leitungsrohranordnung

Leitungsrohre benötigen am Mantelrohreintritt zur Aufnahme von Kräften aus der Behinderung der Dehnung aus Druck- und Temperaturdifferenz eine gerade Länge in Abhängigkeit vom nachfolgenden Etagenwinklung.

Bild 18

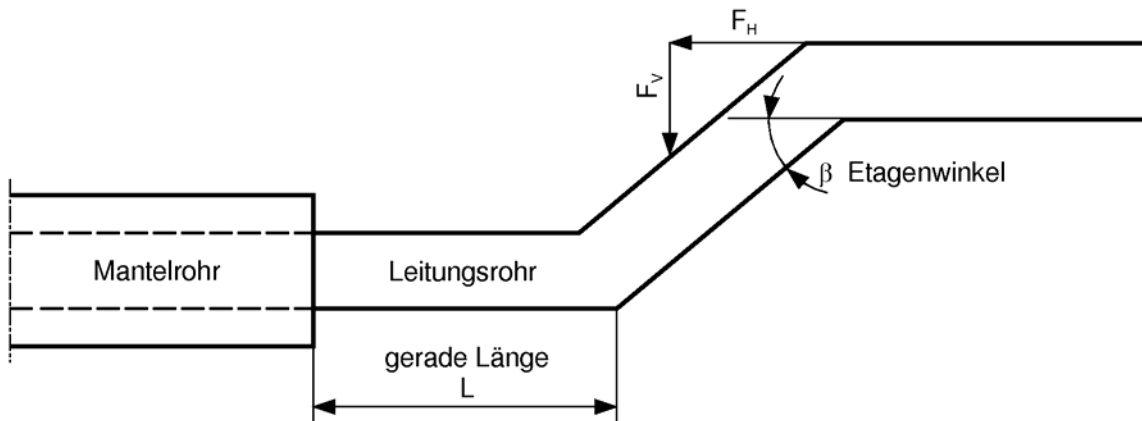


Tabelle 1 gibt die erforderlichen Mindestlängen in Abhängigkeit von der maximalen Wanddicke und den maximal zulässigen Etagenwinkeln für Leitungen im Druckbereich \leq MOP 100 und im Betriebstemperaturbereich von $- 10$ °C bis $+ 60$ °C vor.

Tabelle 1

| Produktenrohre MOP ≤ 100 | | | |
|--------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------|
| DN Leitungsrohr | max. Wanddicke [mm] | gerade Mindestlänge [m] | max. Etagenwinkel [°] |
| 100 | 4,0 | 2,3 | 40 |
| 150 | 5,0 | 2,6 | 35 |
| 200 | 6,3 | 2,7 | 30 |
| 250 | 8,0 | 3,4 | 30 |
| 300 | 8,0 | 3,6 | 30 |
| 400 | 10,0 | 3,7 | 25 |
| 500 | 9,4 | 3,9 | 25 |
| 600 | 11,4 | 3,7 | 20 |
| 700 | 13,1 | 4,2 | 20 |
| 800 | 15,0 | 4,8 | 20 |
| 900 | 16,7 | 4,0 | 15 |
| 1000 | 18,5 | 4,5 | 15 |
| 1100 | 17,8 | 4,5 | 15 |
| 1200 | 19,4 | 5,0 | 15 |

7.2.2 Berechnungsverfahren für Leitungsrohranordnung

Wenn die örtlichen Gegebenheiten eine Anwendung der Tabelle 1 nicht zulassen, kann die nachfolgende Überslagsrechnung angewandt werden.

$$F_H = (D - T) \times \pi \times T \left(E \times \Delta t \times \alpha + \frac{p \times D}{2 \times T} (0,5 - v) \right)$$

$$F_V = F_H \times \tan \beta$$

$$L = \frac{F_V}{40 \times D}$$

| | | |
|------------|---|-----------------------------------------------------------------------------|
| D | = | Rohraußendurchmesser [cm] |
| T | = | Rohrwanddicke [cm] |
| E | = | Elastizitätsmodul des Rohrwerkstoffes ($20,6 \times 10^6 \text{ N/cm}^2$) |
| Δt | = | Betriebstemperaturdifferenz ($\pm 30 \text{ }^\circ\text{C}$) |
| α | = | Temperaturausdehnungskoeffizient (12×10^{-6}) [$1/^\circ$] |
| ν | = | Querkontraktion ($\approx 0,3$) |
| p | = | Betriebsdruck [N/cm^2] |
| F_H | = | Horizontalkraft [N] |
| F_V | = | Vertikalkraft [N] |
| β | = | Winkel des Etagensprungs [$^\circ$] |
| L | = | gerade Länge [cm] |
| 40 | = | zulässige Flächenpressung [N/cm^2] |

7.2.3 Weitere Berechnungsverfahren

Genauere Berechnungen können, falls erforderlich, mit dem Programm Rohr II oder mit der Finite-Elemente-Methode durchgeführt werden.

7.3 Verschluss von Mantelrohren

Zum Verschluss des Mantelrohres sind Verschlüsse, Manschetten und ggf. Verschlussplatten zu verwenden. An den Enden des Mantelrohres sind PE-Sättel einzulegen ($L = 500 \text{ mm}$). Zwischen den PE-Sätteln sind im Abstand von je 2 m isolierende Abstandhalter zu installieren. Das Kabelschutzrohr ist mit der Leitung auf normale Deckung hochzuführen. Die Vorflut der Seitengräben darf nicht behindert werden.

7.4 Verfüllen von Press- und Empfangsgruben bei Mantelrohrpressungen

Für das Verfüllen von Press- und Empfangsgruben bei Kreuzungsbauwerken mit Mantelrohren sind folgende besondere Maßnahmen vorzusehen:

- Freischachten der Baugrubensohle bis auf gewachsenen Boden. Entfernen von losem Material. Es ist besonders darauf zu achten, dass die Baugrube frei von Wasser und Schlamm ist.
- Verfüllen und lagenweises Verdichten mit verdichtungsfähigem Material über die gesamte Baugrubenfläche bis ca. 30 cm unter den Rohrstrang. Dies gilt auch für Etagen.
- Prüfen der Proctordichte dieser Auffüllung. Es ist eine Proctordichte von mindestens 97 % nachzuweisen.
- Verbinden des in das Mantelrohr eingezogenen Leitungsrohres mit dem im Rohrgraben abgesenkten Rohr zu einem Strang.
- Anheben des Rohrstranges bis zum oberen Anschlag im Mantelrohr, jedoch um mindestens 15 cm. Verfüllen des jetzt zwischen Rohrstrang und Auffüllung entstandenen Raumes mit Sand unter gleichzeitigem Verdichten mit Stampfern.
- Ablassen des Rohrstranges, so dass er satt auf voller Länge im Sandbett aufliegt, wobei am Mantelrohrende zwischen Leitungsrohrunterkante und Auflagesattel (PE-Sattel) ein Abstand von 1 - 2 cm verbleiben soll.

- Wiederholen der Arbeitsgänge sofern die geforderte Bedingung nicht mit einem einmaligen Durchgang erzielt wurde.
- Verschließen des Mantelrohres mit elastischer Abdichtmanschette und Verfüllen und lagenweises Verdichten mit verdichtungsfähigem Material bis Oberkante Rohrstrang über die gesamte Baugrubenfläche.
- Verfüllen der Baugrube mit geeignetem Material bis zur endgültigen Geländehöhe.

Bezugsdokumente

| | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN 1045-1 | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion |
| GL 264-501 | Betonreiter für Gasleitungen DN 100 bis DN 1200 Ausführung, Bewehrungspläne und Stapelung |