

Fortbildungslehrgang Staatlich geprüfte! Techniker

**Auszug aus dem Lernmaterial
Sanitärtechnik (Auszüge)**

3.2 Planung und Ausführung von Trinkwasserinstallationsanlagen

Komplexe Trinkwasser-Installationsanlagen werden in verschiedene Abschnitte gegliedert und begrifflich getrennt. Abbildung 18 zeigt eine Übersicht unter Verwendung der genormten grafischen Symbole.

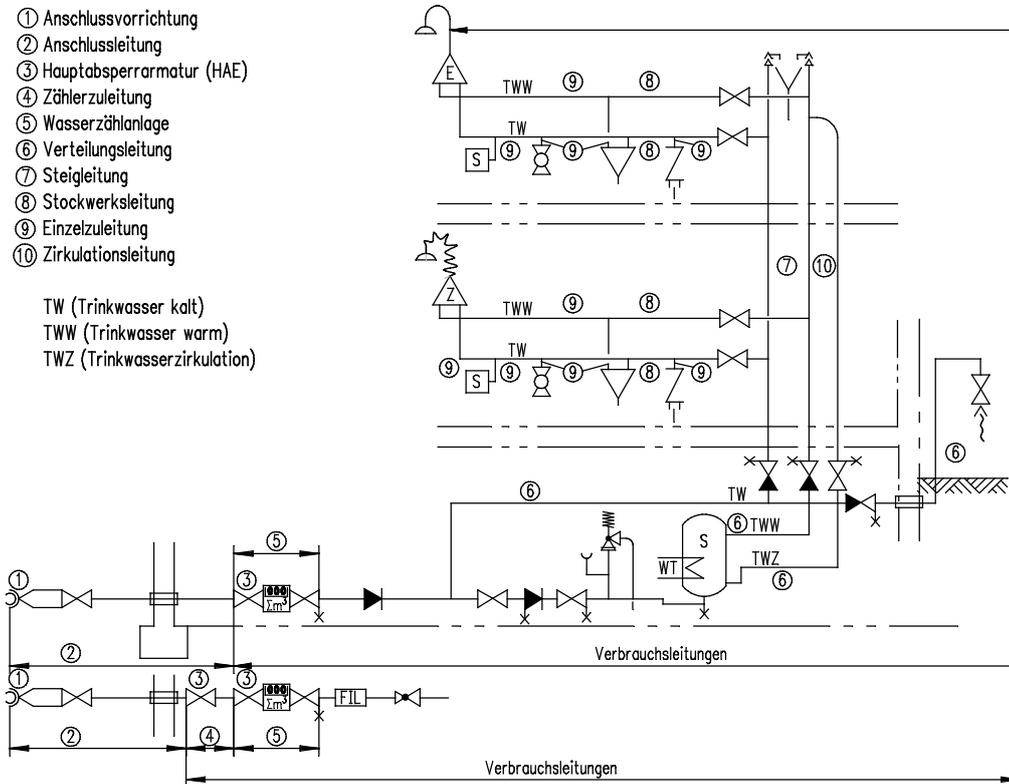


Abbildung 18 Beispiel einer Trinkwasseranlage mit genormten Symbolen und Benennung der Anlagenteile

Erläuterung der Begriffe zu den Anlagenteilen:

Versorgungsleitungen: Trinkwasserleitung im Versorgungsgebiet, die von der Anschlussleitung abgeht

Anschlussleitung: Trinkwasserleitung, die von der Versorgungsleitung abzweigt, bis zur Übergabestelle auf dem Grundstück (z.B. Wasserzähler oder Hauptabsperreinrichtung)

Hauptabsperrearmatur: Erste Absperrarmatur auf dem Grundstück, mit der die gesamte nachfolgende Trinkwasseranlage abgesperrt werden kann

Wasserzähleranlage: Wassermessvorrichtung, bestehend aus Wasserzähler und zugehöriger Absperrarmatur und Ein- bzw. Ausbautvorrichtung (z.B. Wasserzählerbügel)

Verbrauchsleitung: Alle Leitungen und Anlagenteile in Grundstücken oder Gebäuden hinter der Übergabestelle (bis zum Auslauf)

Verteilungsleitung: Jede der Übergabestelle nachgeschaltete Leitung, von der Steige-, Stockwerks- oder Einzelzuleitungen abzweigen

Steigeleitung:	Geschossüberbrückende Leitungen, von denen Stockwerks- und/oder Einzelzuleitungen abzweigen
Stockwerksleitung:	Von der Steigeleitung abzweigende, innerhalb des Geschosses führende Leitung, von der Einzelzuleitungen abzweigen
Einzelzuleitung:	Von der Verteil-, Steige- oder Stockwerksleitung abzweigender Leitungsteil, der zu einer Entnahmearmatur führt
Zirkulationsleitung:	Leitung ohne Entnahmestellen, die erwärmtes Trinkwasser - zur Verhinderung der Auskühlung - dem Trinkwassererwärmer wieder zuführt

Zur Planung einer Trinkwasseranlage werden eine Vielzahl von An- und Vorgaben benötigt. Diese Planungsunterlagen sind beispielhaft in Tabelle 11 zusammengefasst.

Planungsunterlagen An- bzw. Vorgaben	Mögliche Bezugsquelle
Lageplan des Grundstückes und Gebäudes	Behörde, Vermesser, Architekt, Bauherr
Grundrisse, Schnitte und Ansichtszeichnungen	Architekt, Bauherr
Bauliche Vorgaben bezüglich Statik, Brand- und Schallschutz	Architekt, Bauherr, Statiker, Feuerwehr, Akustiker
Wünsche des Bauherren z.B. bezüglich Komfort, Wirtschaftlichkeit, Langlebigkeit usw.	Bauherr (Architekt)
Mindestversorgungsüberdruck und besondere Verlegemaßnahmen	Wasserversorgungsunternehmen
Wasserqualität (in Bezug auf Werkstoffwahl, Korrosion, Wasseraufbereitung usw.)	Wasserversorgungsunternehmen

Tabelle 11 Übersicht über erforderliche Planungsvorgaben

Unter Beachtung dieser Vorgaben kann mit der Planung begonnen werden, wobei folgende Festlegungen getroffen werden:

- Anordnung der Hauseinführung mit Wassermessvorrichtung, Filter und eventueller Wasserbehandlung in besonderer Abstimmung mit der Elektroversorgung
- Art und Lage der Warmwasserbereitung in Abstimmung mit der Heizungs-, Gas- bzw. Elektrotechnik
- Art und Lage der Sanitäreinrichtungen unter Berücksichtigung der Mindestabstände und Bewegungsflächen
- Rohrführung innerhalb des Gebäudes in Abstimmung mit der Rohrführung der Abwasser-, Heizungs-, Lüftungs- und Gasleitungen

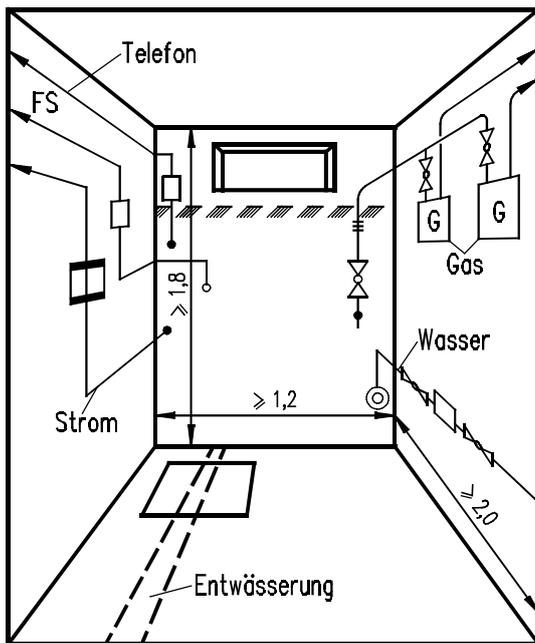


Abbildung 19 Hausanschlussraum

Weitere Planungsschritte sind:

- Erstellung eines Leitungsschemas (Strangschema) als Berechnungsschema und bei größeren Anlagen auch als Ausführungsschema mit symbolischer Darstellung aller Geräte und Armaturen
- Berechnung der Rohrdurchmesser
- Anfertigung der Ausführungszeichnungen (Geschossgrundrisse mit Darstellung der Rohrführung und deren Durchmesser)
- Anfertigung von Schlitz- und Durchbruchplänen
- Erstellung eines Leistungsverzeichnisses bzw. eines Angebotes

Bei allen Überlegungen zur Planung und Ausführung von Trinkwasseranlagen müssen als Planungsschwerpunkte immer beachtet werden, dass nur notwendige, zugelassene und entsprechend gekennzeichnete Teile, die für den Druck-, Temperatur- und Anwendungsbereich geeignet sind, berücksichtigt werden. Die Anlagen sind so zu planen und erstellen, dass eine sparsame Wasseranwendung möglich ist und keine hygienische Beeinträchtigung des Trinkwassers erfolgen kann.

3.3 Rohrleitungen und Zubehör

Die im Trinkwasserbereich einsetzbaren Rohrsysteme sind in DIN 1988 T 2 Abschn. 3 sowie im Beiblatt 1 zu Teil 2 festgelegt. Die Vielzahl der dort aufgeführten Rohrmaterialien wird noch erweitert durch neue Systeme, die erst nach Erscheinen der Norm entwickelt und im Markt eingeführt wurden. Vereinfachend kann davon ausgegangen werden, dass nur genormte und DVGW geprüfte Rohre und Zubehörteile in Trinkwasseranlagen Anwendung finden, wobei die Einsatzgrenzen (z.B. nur für Kaltwasser; nicht für die Erdreichverlegung) beachtet werden müssen.

Kupferrohr - mit ca. 50 % Marktanteil - hat den großen Vorteil, dass es universell eingesetzt werden kann. Auch in den Gewerken der Heizungstechnik, der Gas- und Ölversorgung, ist Kupferrohr einsetzbar. Als Verbindungstechnik setzt sich immer mehr die Pressverbindung durch.

Bei der Lötverbindung ist bis einschließlich der Rohrstärke 28 x 1,5 mm nur die Weichlötung zulässig. Nennweiten > DN 50 können auch durch Schweißen verbunden werden. Durch Vermeidung der Wärmebehandlung sinkt das Korrosions- und besonders das Lochfraßrisiko. In wenigen Versorgungsgebieten darf Kupferrohr in Trinkwasseranlagen nicht eingesetzt werden, weil die vorhandene Wasserqualität Kupferionen über ein zulässiges Maß löst. Die Einsatzgrenzen werden mit dem Wert der Base-Kapazität angegeben. Dieser darf den Wert $K_{B,8,2} > 1,0 \text{ mol/m}^3$ nicht übersteigen und wird von den Wasserversorgungsunternehmen bekannt gegeben.

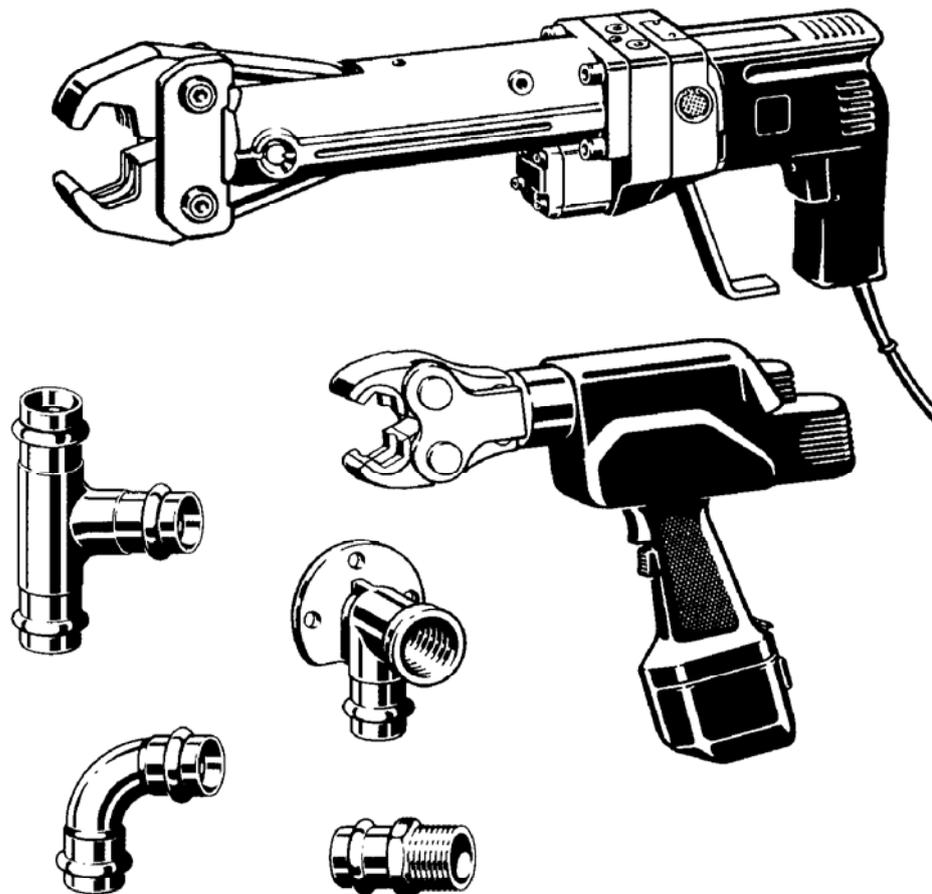


Abbildung 20 Presswerkzeug und Pressfittings für die Kupferrohrinstallation

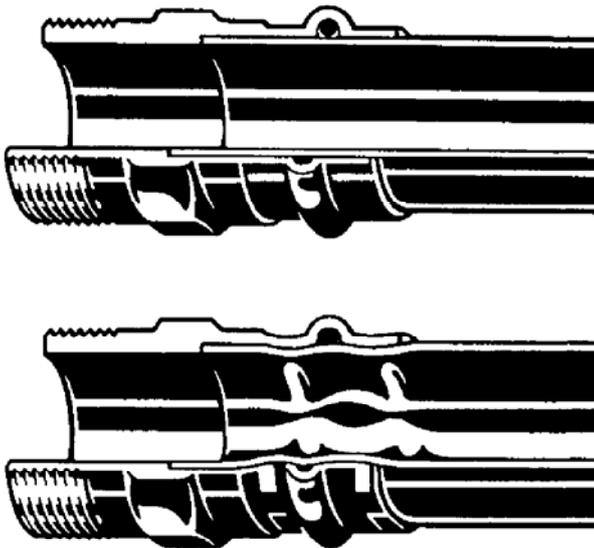


Abbildung 21 Schnitt durch eine Kupfer-Pressverbindung im unverpressten und verpressten Zustand

Der Einsatz von **verzinktem Stahlrohr** ist regional stark unterschiedlich und mit ca. 10 % Marktanteil noch erheblich. Die Gewindeverbindung ist trotz der heute gebräuchlichen elektrischen Gewindeschneidmaschinen recht aufwändig. Verzinkte Leitungen neigen zu Inkrustationen und Warmwasser erhöht das Korrosionsrisiko. Der $K_{B\ 8,2}$ -Wert darf nicht größer als $0,5\ \text{mol/m}^3$ sein.

Ein weiterer metallischer Werkstoff ist das **Edelstahlrohr** mit einem Marktanteil von ca. 5 %, welches in der Praxis nur durch Pressen verbunden wird (große Nennweiten können auch geschweißt werden). Der Werkstoff ist relativ korrosionsbeständig. Lediglich hohe Chloridgehalte ($> 1.000\ \text{mg/l}$) bzw. chlorhaltige Umgebungsluft wirken sich schädlich aus.

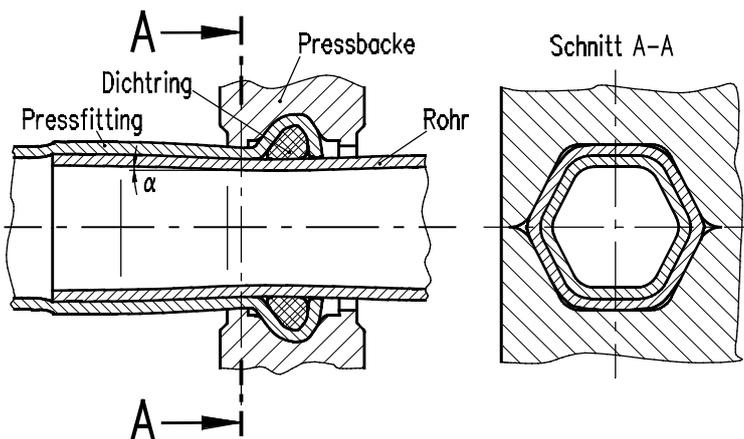


Abbildung 22 Darstellung einer Pressverbindung für Edelstahlrohre

Die drei vorgenannten „klassischen“ Werkstoffe werden seit einigen Jahren durch neue Werkstoffe und Werkstoffkombinationen ergänzt, bei denen zum einen das Korrosionsrisiko gemindert und zum anderen die Verarbeitung erleichtert werden soll.

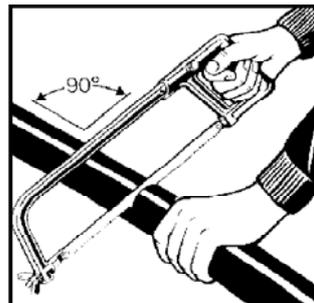
So wird seit einiger Zeit **innenverzinnertes Kupferrohr** mit entsprechend verzinneten Pressfittings angeboten. Diese Werkstoffkombination unterliegt im Trinkwasserbereich keinen Einsatzbeschränkungen, wobei jedoch keine Langzeit- bzw. Praxiserfahrungen vorliegen.

Im Bereich der Kunststoffrohre werden hauptsächlich die Werkstoffrohre:

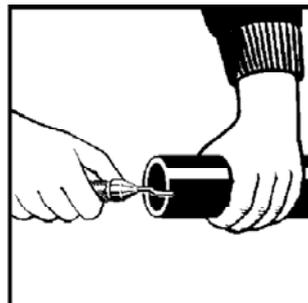
- Polyethylen PE,
- Polybutylen PB,
- Polypropylen PP und
- Polyvinylchlorid PVC

eingesetzt.

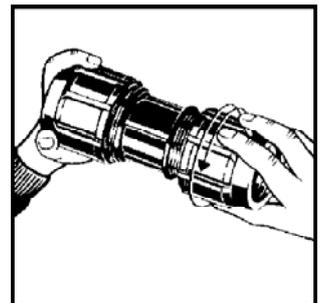
Polyethylenrohr wird meist schwarz eingefärbt (erhöht die UV-Beständigkeit, verringert das Algenwachstum bei Lichteinfall) und in Stangen oder Ringen geliefert. In kleinen Durchmesserbereichen (zur Etagenverteilung) wird auch vernetztes Polyethylen (VPE; Pex) in Ringen - häufig im Schutzrohr - eingesetzt. Als Verbindungstechnik kommt bei größeren Nennweiten die Heizwendel-Schweißmuffe und sonst die Klemm- oder Pressverbindung zum Einsatz.



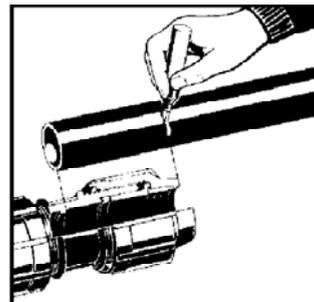
PE-Rohr rechtwinklig ablängen



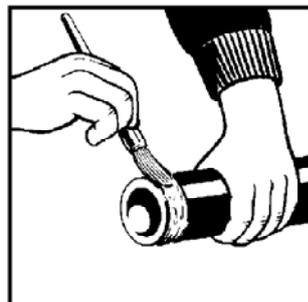
Rohrende entgraten



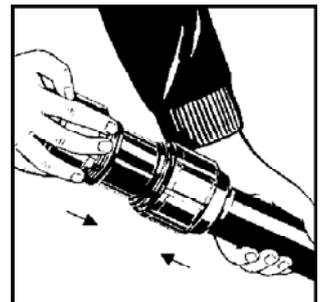
Überwurfmutter eine Umdrehung lösen



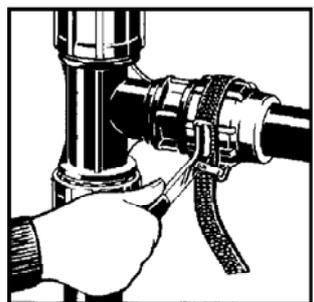
Einstecktiefe markieren



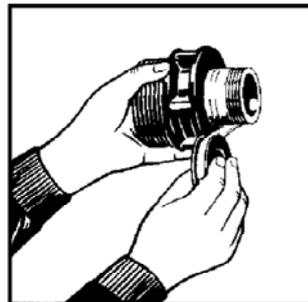
Ab Größe 63 mm Rohrende einfetten



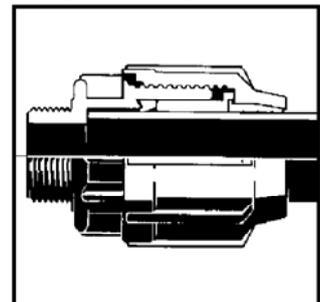
Klemmverbinder bis zum Anschlag (Markierung) aufschieben



Überwurfmutter mit Gurtzange fest anziehen



Für Gewindeverbindungen Teflonband verwenden



Fertig montierter Klemmverbinder

Abbildung 23 Verarbeitungsanweisung für Klemmverbinder und PE-Rohr für die Erdverlegung

Polybutylen PB- und **Polypropylen PP-**Rohre besitzen ähnliche Eigenschaften und Verarbeitungskriterien. Bei Stangenmaterial ist teilweise ein Aluminium- oder Aluminiumlochblech zur Erhöhung der Stabilität eingearbeitet. Die Rohre werden hauptsächlich durch Schweißen verbunden, wobei Rohrende und Muffe mit einem speziellen Schweißgerät erwärmt und diese dann zusammengefügt werden. Diese Verbindungstechnik ist - besonders bei kalten Außentemperaturen - relativ zeitintensiv. Bei Rollenmaterial kommt auch die Klemm- bzw. Steckverbindung zum Einsatz.

Rohre aus **Polyvinylchlorid PVC** werden durch Kleben verbunden und auf Grund ihrer hohen Beständigkeit vielfältig eingesetzt (z.B. Schwimmbadtechnik, Transport aggressiver Medien). Das Stangenmaterial ist relativ stabil und eignet sich somit gut für sichtbare, verlegte Leitungen.

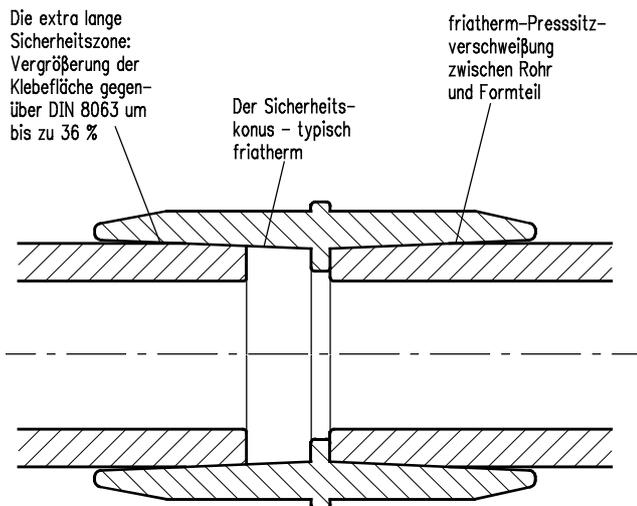


Abbildung 24 Beispiel einer Klebemuffe für PVC-Installationsrohr

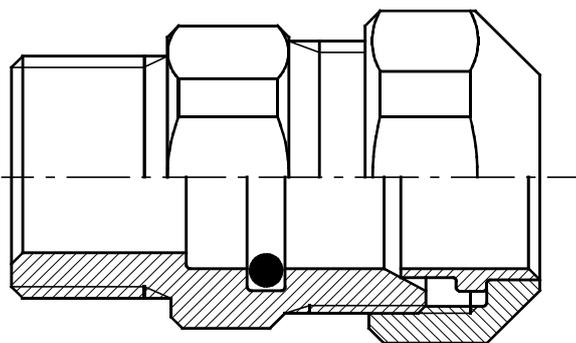


Abbildung 25 Beispiel einer Übergangs-Klemmverschraubung für PVC-Rohr

Den generellen **Vorteilen** von Kunststoffrohren, wie zum Beispiel:

- relativ preiswert,
- geringes Gewicht,
- leichte Handhabung,
- keine Korrosionsgefahr,
- ...

stehen hauptsächlich die **Nachteile** der

- geringen Stabilität,
- hohen Längendehnung,
- teilweise fehlenden Langzeiterfahrung und
- Systemvielfalt

gegenüber.

Die geringe Stabilität wirkt sich bei der sichtbaren freien Verlegung aus. Hier müssen entweder häufig Befestigungspunkte gesetzt oder die Rohre in speziellen Tragschalen montiert werden.

Außendurchmesser d_a mm	Befestigungsabstand	
	Stangenrohr m	Rollenrohr m
12	1,25	0,6 – 0,8
15	1,25	0,7 – 0,9
18	1,50	0,8 – 1,0
22	2,00	0,9 – 1,1
28	2,25	
35	2,75	
42	3,00	
54	3,50	

Tabelle 12 Richtwerte für die Befestigungsabstände von Kupferrohren nach Herstellerangaben

Rohraußen- durchmesser d mm	Schellenabstand in mm			
	waagrecht „b“			senkrecht „c“
	20 °C	60 °C	80 °C	
16	850	700	600	1000
20	950	850	750	1200
25	1050	950	850	1300
32	1200	1100	1000	1400
40	1350	1300	1150	1500
50	1500	1450	1350	1700
63	1700	1650	1550	2000

Tabelle 13 Richtwerte für die Befestigungsabstände von PVC Installationsrohr nach Herstellerangaben