

**Chem. Beständigkeit:**

Hinsichtlich der chem. Widerstandsfähigkeit von PVC-U verweisen wir auf die Norm DIN 8061 – Beiblatt 1. Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass die angegebene chemische Beständigkeit nicht auf alle Betriebsverhältnisse zu übertragen ist. Im Zweifelsfall empfehlen wir Rückfragen oder Versuche durch Einbau von Rohren und Fittings unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen vorzunehmen.

**Kennzeichnung:**

Bänninger Kleb- und Übergangsfittings sind wie folgt gekennzeichnet:

**B-R**

Rohraußendurchmesser bzw.  
Gewindeanschlussgröße und Nennweite  
PVC-U (=PVC-hart)

Bänninger Gewindefittings sind wie folgt gekennzeichnet :

**B-R**

Gewinde - Anschlussgröße  
PVC-U (=PVC-hart)

Bänninger PVC-U Fittings werden bezeichnet durch die Angabe:

der Form (z.B. Bogen, Winkel, T-Stck., Muffe usw.)  
der Katalog-Nr. (=Bestell-Nr.)  
der Abmessung (z.B. d 32 bzw. d 32-1 bzw. 1).

Bei Bestellung sind mindestens anzugeben:

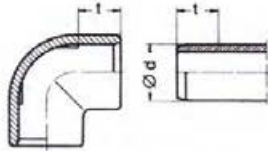
die Katalog-Nr. (=Bestell-Nr.)  
die Abmessung  
die Stückzahl

**Zeichenerklärung:**

d = Rohraußendurchmesser  
R = kegliges Rohraußengewinde  
Rp = zylindrisches Innengewinde  
Rc = kegliges Rohrinngewinde  
G = zylindrisches Aussengewinde  
DN = Nennweite  
Stp. = Standardpackung  
Mengenangabe in Stück  
AL = Anzahl der Schraubenlöcher  
® = Eingetragenes Markenzeichen  
PVC-U = Polyvinylchlorid – hart  
EPDM = Äthylen-Propylen-Kautschuk  
FPM = Fluor-Kautschuk z.B. Viton  
GTW = Temperguss  
RG = Rotguss

**Kleblängen:**

In den Maßtabellen sind die Kleblängen / Muffen-Einstecktiefe nicht gesondert ausgewiesen. Diese sind bei Bedarf generell der folgenden Tabelle zu entnehmen:



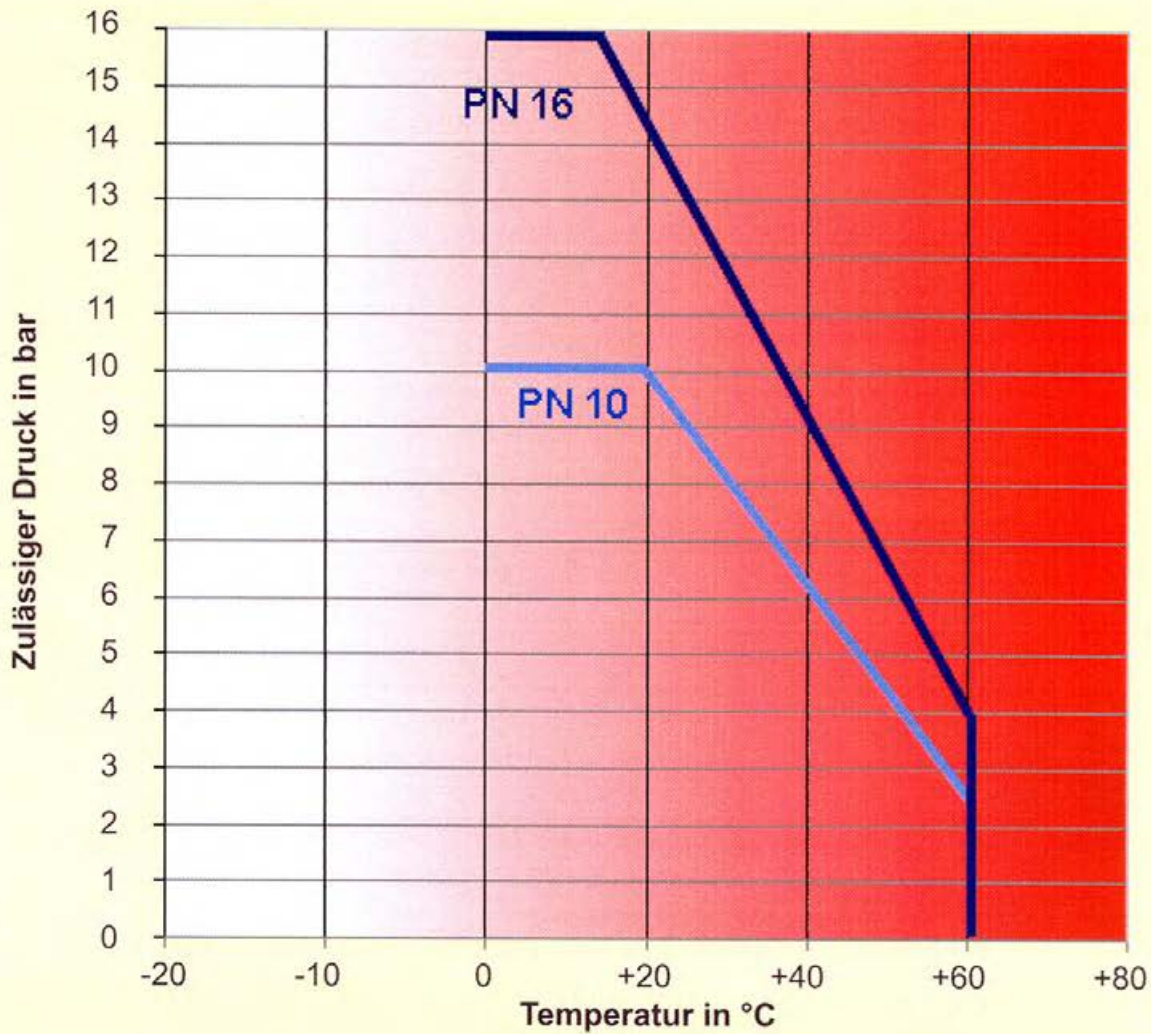
Rohr Ø d (mm)	Muffentiefe t = Einstecktiefe (mm)
10	12
12	12
16	14
20	16
25	19
32	22
40	26
50	31
63	38
75	44
90	51
110	61
140	76
160	86
225	119
250	131
280	146
315	164

PVC-U zeichnet sich aus durch hervorragende Widerstandsfähigkeit gegen die meisten Säuren und Laugen. Daher eignet es sich u.a. für die Beförderung von aggressiven Medien. Einen bevorzugten Anwendungsbereich findet PVC-U im Schwimmbadbau, Industrieller Rohrleitungsbau, Apparatebau usw.

## Druck-Temperatur Diagramm PVC-U

### Anwendungsgrenzen für Rohre und Fittings aus PVC-U

25-Jahreswerte unter Berücksichtigung des Sicherheitsfaktors C (C = 2,5) mit Wasser als Durchflussmedium



# Klebung allgemein

## Verbindung

PVC-U Rohre und Fittings nach DIN 8063 bzw. EN 1452 werden mittels kalibrierloser Klebverbindung miteinander verbunden. Klebstoff ist ein Lösungsmittelkleber mit dem Hauptbestandteil Tetrahydrofuran (THF) als Lösungsmittel.

Die kalibrierlose Verklebung ist eine kraftschlüssige Verbindung. Sie beruht auf einem speziell entwickelten Passungssystem zwischen Rohrdurchmesser und Muffendurchmesser.

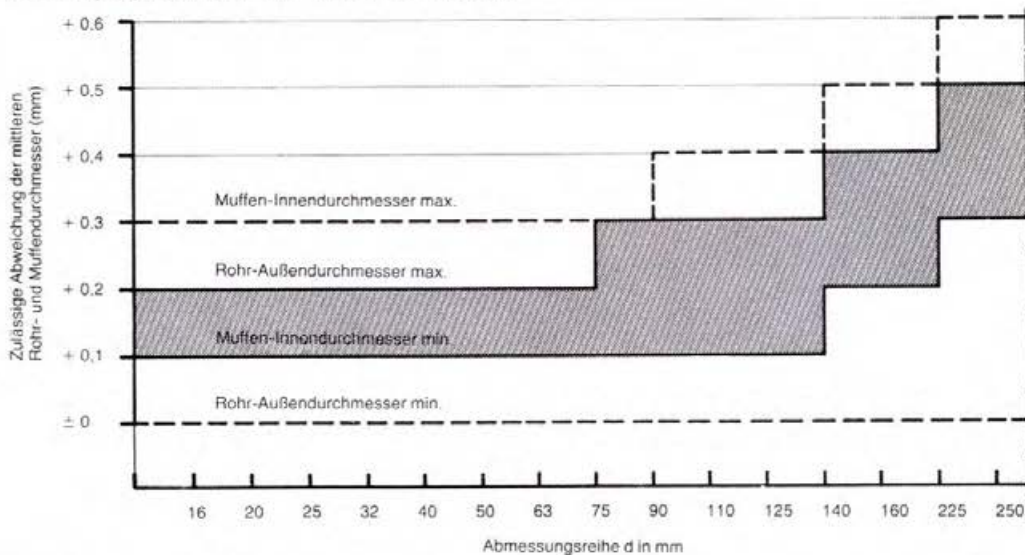
Je nach Lage der beiden Toleranzfelder werden sowohl Spielpassungen als auch Presspassungen erreicht.

So funktioniert das Prinzip: Nach dem Einstreichen der beiden Fügeflächen löst der Kleber die Oberfläche von Rohr und Fitting an; nach dem Zusammenschieben quellen sie gegeneinander.

Während des gleichzeitig beginnenden Abbindeprozesses, bei dem das Lösungsmittel verdunstet oder diffundiert, erhärtet die Klebefuge.

So erfolgt eine gegenseitige Verklammerung der Makromoleküle in den angelösten Fügeflächen.

Passungssystem für PVC-Rohre und -Fittings



Innerhalb des schraffierten Feldes ergeben sich Presspassungen.

Bei den bereits erwähnten Spielpassungen können die zu verklebenden Rohre/Fittings vor der Verbindung trocken zusammengesteckt werden.

Bei Presspassungen ist dies nicht möglich, erst nach dem Auftragen des Klebstoffes können die Teile ineinander geschoben werden, da der Klebstoff in seiner „flüssigen Phase“ praktisch als Gleitmittel wirkt.

**Eine sachgemäß ausgeführte Verklebung hat eine Lebensdauer, die der Lebensdauer eines Rohres/Fittings entspricht**

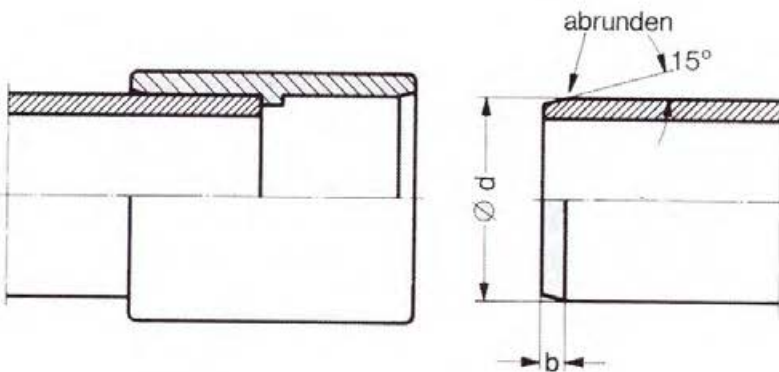
## Vorbereitung der Rohrenden

Rohre mit einem Rohrabschneider oder einer Säge **rechtwinklig** abtrennen.

Vor dem Verkleben müssen die Rohrenden angeschrägt werden.

Dies kann mit einem Anfasgerät, einer Kunststofffraspel oder Feile durchgeführt werden. Anschließend die Kante der Schräge gut abrunden.

Die Fasenlänge richtet sich nach dem Rohrdurchmesser ( siehe Tabelle unten ).



<b>Rohr <math>\phi</math> d</b> <b>(mm)</b>	<b>Fasenlänge b</b> <b>(mm)</b>
bis 16	1 bis 2
20 – 50	2 bis 4
63 bis 315	4 bis 6

Das saubere und gewissenhafte Vorbereiten der Rohrenden ist eine der Kriterien, die allzu oft bei der Montage vernachlässigt werden.

Wird z.B. der Schneidegrat nicht entfernt, schiebt sich der in der Muffe aufgetragene Kleber beim Fügen der Teile zum Muffengrund hin.

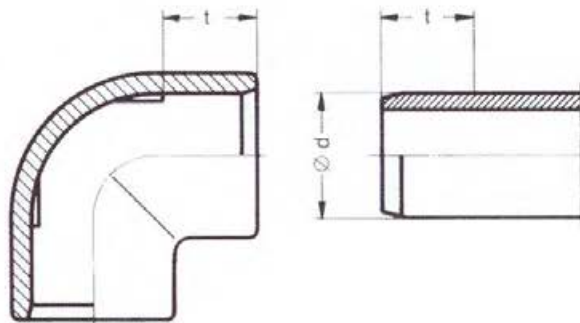
Dies führt unweigerlich zu einer fehlerhaften ( undichten ) Verbindung.

Die volle Rohreinstecktiefe der Klebverbindung auf dem Rohrende markieren.

Bei Spielpassung das Rohrende bis zum Anschlag in Muffe einschieben und markieren.  
 Bei Presspassung Einschiebelänge ( Muffentiefe ) ausmessen oder aus Tabelle entnehmen und auf Rohrende übertragen.

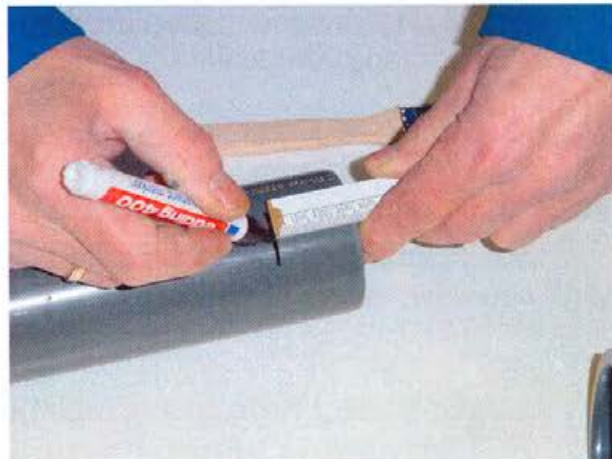
**Rohr  $\varnothing$   
d (mm)**      **Muffentiefe t =  
Einstecktiefe (mm)**

10	12
12	12
16	14
20	16
25	19
32	22
40	26
50	31
63	38
75	44
90	51
110	61
140	76
160	86
225	119
250	131
280	146
316	164

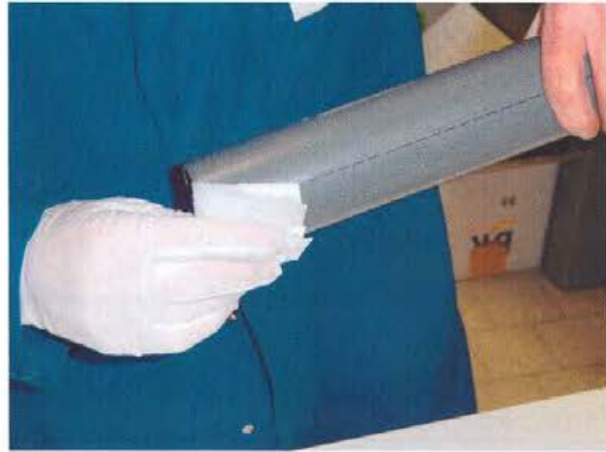


### Pinselformen für die Verklebung verschiedener Durchmesser

- Rundpinsel  $\varnothing$  4 mm      für Fittings von 10 bis 12 mm
- Rundpinsel  $\varnothing$  8 mm      für Fittings von 16 bis 32 mm
- Flachpinsel 25x3 mm      für Fittings von 40 bis 63 mm
- Flachpinsel 50x5 mm      für Fittings von 63 bis 315 mm



Rohre vor dem Verkleben grob vorreinigen und evtl. trocknen.  
 Dann das rechtwinklig abgetrennte, angeschrägte und entgratete Rohr sowie die Fittingmuffe mit nicht faserndem Krepp-Papier und Reiniger gründlich säubern.  
 Für die nachfolgenden Reinigungsvorgänge stets neues Krepp-Papier verwenden.

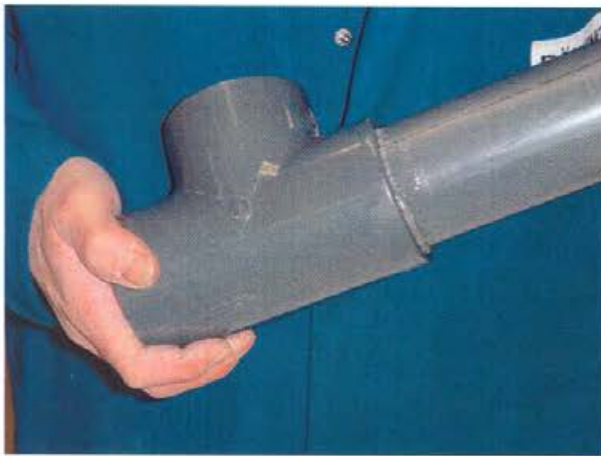


Kleber vor dem Verkleben umrühren und den für den jeweiligen Rohrdurchmesser passenden Pinsel reichlich mit Klebstoff tränken.  
 Zuerst die Muffeninnenseite des Fittings vom Muffengrund zum Muffenanfang, also von innen nach außen (axial) einstreichen, anschließend sofort das Rohrende von der Markierung zum Rohrende hin (axial) unter kräftigem Pinseldruck satt einmassieren.



Klebstoff gleichmäßig auftragen.  
 Bei größerem Spiel das Rohr zum Spitzende hin besonders kräftig einstreichen.  
 Durch das schnelle Abbinden des Klebstoffes muss das Zusammenfügen der Füge-teile schnell erfolgt sein.  
 Deshalb sollen Klebarbeiten ab der Dimension 90  $\Phi$  von zwei Monteuren durchgeführt werden.

Nach dem Einstreichen der Fügeflächen Fitting und Rohr ohne Verdrehen/Verkanten bis zum Anschlag bzw. bis zur vollen Muffentiefe zusammenschieben.



Die offene Zeit des Klebers ist abhängig von der Umgebungstemperatur und/oder der Filmstärke des Klebstoffes.

bei	20 °C	ca. 4 min.	bei 1mm Filmstärke
	25 °C	ca. 3 min.	bei 1mm Filmstärke
	30 °C	ca. 2 min.	bei 1mm Filmstärke
	40 °C	ca. 1 min.	bei 1mm Filmstärke
	>40 °C	<1 min.	bei 1mm Filmstärke

Unmittelbar nach dem Zusammenfügen überschüssigen Klebstoff entfernen, da sonst das Rohr zu stark angelöst wird.



Klebkombination während der ersten 5 Minuten nicht bewegen.  
Können Rohrstränge wegen ihrer großen Länge nicht direkt am Montageort verklebt werden, sollten sie erst nach 30 Minuten transportiert werden.

Bei Temperaturen unter 10 °C verlängern sich die Zeiten von 5 Minuten auf min. 15 Minuten, von 30 Minuten auf ca. 1 – 2 Stunden.



## Verbrauchsmengen

Für die Verklebung von 100 Verbindungen können als Richtwert folgende Mengen angenommen werden:

DN	Fitting/Rohr ø	Tangit-Reiniger kg	Tangit-Kleber kg
10	16	0,15	0,20
15	20	0,20	0,25
20	25	0,25	0,30
25	32	0,35	0,60
32	40	0,65	0,90
40	50	0,90	1,45
50	63	1,10	2,10
65	75	1,20	3,00
80	90	1,40	4,00
100	110	1,70	6,00
125	140	2,20	10,00
150	160	2,50	15,00
200	225	4,00	23,00



## Was Sie sonst noch wissen sollten

### Druckprüfung:

Das Füllen der Leitungen sowie die Druckprüfung bis zum Prüfdruck  $1,5 \times PN$  sollte erst 24 Stunden nach der letzten Klebung erfolgen.

Es wird empfohlen, Leitungen, die nicht sofort in Betrieb genommen werden, gut durchzuspülen und, evtl. mit Wasser gefüllt, stehenzulassen.

### Faustregel im Reparaturfall:

$$\text{Belastung in bar} \\ = \\ \text{Wartezeit in Stunden}$$

Beispiel: Betriebsdruck 3 bar = 3 Stunden Wartezeit nach der letzten Verklebung

### Schutzmaßnahmen:

In geschlossenen Räumen stets für gute Durchlüftung sorgen; Kleber und Reiniger enthalten leicht flüchtige Lösungsmittel.

Kleber und Reiniger sind feuergefährlich. Deshalb offene Flammen, Feuerstellen und Arbeiten mit Funkenbildung unbedingt vermeiden, nicht rauchen.

Reste von Reiniger und Kleber nicht in Abwasserleitungen schütten. Die Dämpfe der im Kleber enthaltenen Lösungsmittel sind schwerer als Luft, können explosive Gemische bilden. Vor Beginn von Schweißarbeiten müssen diese Dämpfe durch ausreichende Belüftung mit Frischluft entfernt werden.

Rohrleitungen evtl. mit Wasser durchspülen.

Während der Abbindezeit die Rohrleitungen nicht verschließen. Nur so können die zündfähigen Lösungsmitteldämpfe schnell abziehen.

Weitere Hinweise in den Merkblättern und Unfallverhütungsvorschriften der Berufs-Genossenschaften und den Sicherheitsdatenblättern sind zu beachten.

## Verarbeitung von Gewindefittings

Das Eindichten von Gewindefittings aus PVC-U erfolgt ausschließlich mittels Teflonband.

Andere, bei Metallfittings gebräuchliche Eindichtungen mit **Hanf** und **Dichtpaste** sind für PVC-U Gewindeverbindungen **ungeeignet**.

Zum einen besteht die Gefahr, dass zuviel Hanf verwendet wird und die Verbindung beim Verschrauben zu hoch belastet wird; zum anderen enthalten die meisten Dichtpasten Bestandteile, die PVC angreifen und zerstören können.

Hanf quillt bei Feuchtigkeit auf und es können durch sehr hohe Spannungen dünne Haarrisse im PVC – Fitting entstehen.

Deshalb:

Eindichten von Gewindeverbindungen aus Kunststoff

### Nur Teflonband verwenden

Teflonband (PTFE) bietet gute Gleiteigenschaften und gute chemische Beständigkeit.

Es wird empfohlen, die Außengewindefittings mit mindestens 2 Lagen Teflonband zu umwickeln. Das Band soll beim Umwickeln straff angezogen werden, damit es sich gut in die Gewindegänge einziehen kann.

Zur Vermeidung von unzulässigen Spannungen sollte die Gängigkeit der Gewindeverbindung **vor** dem Eindichten überprüft werden.

Die Gewindeteile müssen sich von Hand leicht verschrauben lassen.

### Achtung:

#### Keine Rohrзangen verwenden



## Längenänderung von PVC-U Rohrleitungen

Wie Metallrohre sind auch Kunststoff-Rohrleitungen aus PVC-U bei Temperaturschwankungen Längenänderungen unterworfen.

Sie betragen je Meter und Grad Celsius 0,08 mm.

Dies muss bei der Planung berücksichtigt werden.

Wichtig ist dabei die möglichst niedrigste und die zu erwartende höchste Rohrwandtemperatur.

### Längenänderung $\Delta l =$

Rohrlänge L (m) x Temperaturdifferenz  $\Delta t$  ( $^{\circ}\text{K}$ ) x 0,08

**Beispiel:** (Rohrlänge 12 m)

1. Niedrigste Rohrwandtemperatur: + 9 $^{\circ}$

Differenz 7 $^{\circ}\text{K}$

Verlegetemperatur: + 16 $^{\circ}\text{C}$

Differenz 10 $^{\circ}\text{K}$

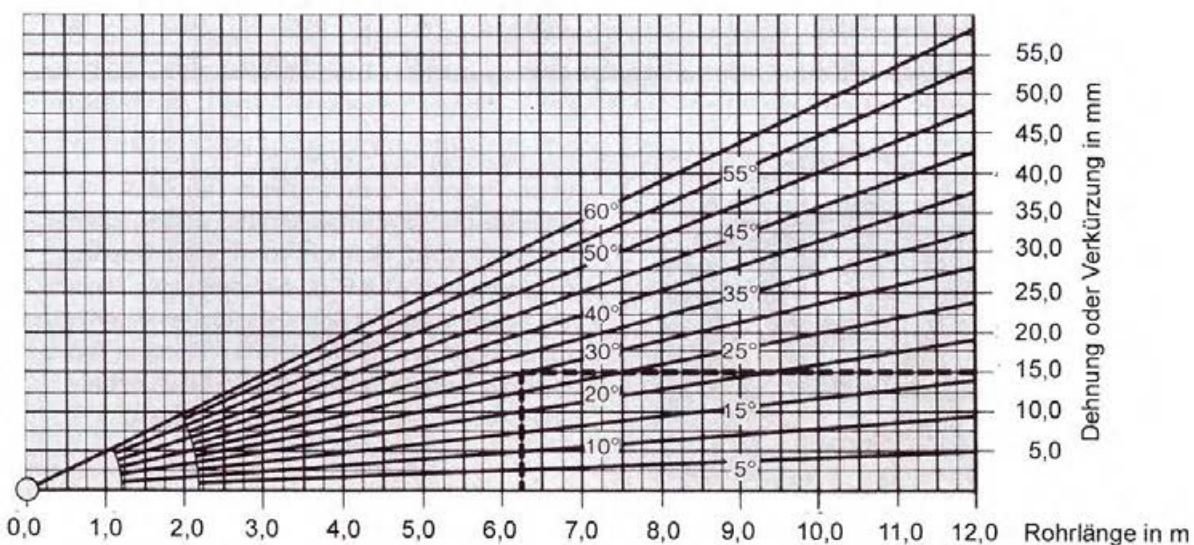
2. Höchste Rohrwandtemperatur: + 26 $^{\circ}\text{C}$

Zu 1. Verkürzung des Rohres:

$$12 \text{ m} \times 7^{\circ} \times 0,08 = 6,7 \text{ mm}$$

Zu 2. Dehnung des Rohres:

$$12 \text{ m} \times 10^{\circ} \times 0,08 = 9,6 \text{ mm}$$



Wärmeausdehnungsdiagramm für PVC-U Rohre