

Fachverband der
Kunststoffrohr-Industrie



Klebanleitung A 117

PVC-U-Druckleitungen

1 VORWORT

Die Herstellung von Klebverbindungen bei Druckrohrleitungsteilen aus PVC-U setzt ausreichende Fachkenntnisse voraus. Diese Kenntnisse werden in speziellen Lehrgängen vermittelt. Auskünfte über diese und weitere Ausbildungsmöglichkeiten erteilt der Kunststoffrohrverband e.V., Dyroffstraße 2, 53113 Bonn (Telefon 02 28 / 9 14 77-0, E-Mail: kunststoffrohrverband@krv.de) sowie der DVS Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V., Aachener Str. 172, 40223 Düsseldorf (Telefon 02 11 / 15 91-0, E-Mail: dvs-ev@compuserve.com).

Diese Klebanleitung kann nur eine ergänzende Hilfe für den geschulten Verarbeiter darstellen; ausreichende praktische Übungen sind unerlässlich. Sie gilt sinngemäß auch für Kabelschutzrohre aus PVC-U.

Die nachfolgenden Hinweise entsprechen dem gegenwärtigen Stand der Erkenntnisse der Rohr-, Bauteile- und Klebstoffhersteller.

Erforderliche Werkzeuge und Hilfsmittel

Lieferantenverzeichnis siehe Seite 8

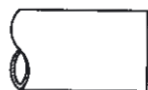
- Rohrabschneider
- Rohranfasgerät
- Rohrentgrater
- Reiniger, Basis: Aceton-Methylethylketon
- THF-Klebstoff ¹⁾, Basis: Tetrahydrofuran, stabilisiert
- Pinsel, unlackiert, reine Borsten

Rohrdimension d (mm)	Pinselabmessung
≤ 32	Rundpinsel 8 mm Ø
40 - 63	Flachpinsel 1"
75 - 160	Flachpinsel 2"
225 - 280	Flachpinsel 2 ½"
≥ 300	Flachpinsel ≥ 3"

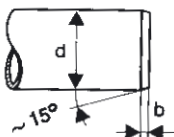
- Pinselkappe
- weißes, saugfähiges, nicht färbendes Fließpapier
- weicher Bleistift
- Meterstab
- ab d 160 mm wird der Einsatz einer geeigneten Einziehvorrichtung empfohlen!

¹⁾ Der einzusetzende Klebstoff muss den Anforderungen der DIN 16970 sowie der ZP 1.1.7 DIN CERTCO Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH entsprechen und durch ein anerkanntes neutrales Institut überwacht werden.

2 VERARBEITUNGSTECHNISCHE HINWEISE



Rohr rechtwinklig
abtrennen



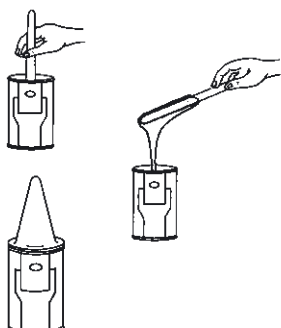
außen anschrägen
innen entgraten

Vorbereitende Arbeiten

Rohr mit dem Rohrabsteiner rechtwinklig abtrennen, mit dem Rohranschräger entsprechend der nebenstehenden Tabelle anschrägen und entgraten. Bei fehlender bzw. nicht ordnungsgemäßer Anschrägung ist keine dauerhaft dichte Verbindung zu erreichen.

Rohrdimension d (mm)	Maß b (mm)	
	Formteil	Rohrmuffe
≤ 16	~ 2	~ 2
20 - 50	~ 3	3 - 5
63 - 100	~ 5	6 - 10
125 - 200		11 - 18
225 - 315		20 - 26

THF-Klebstoff vor Gebrauch gut umrühren. Falls sich bei angebrochenen Dosen auf dem Klebstoff eine Haut gebildet hat, ist diese zu entfernen. Der Klebstoff muss von einem schrägegehaltenen Stab fahnenartig abfließen. Klumpig abfließender Klebstoff ist ungeeignet und darf nicht verwendet werden. Der Klebstoff ist gebrauchsfertig, ein Verdünnen ist unzulässig.



Dose sowohl in Arbeitspausen als auch nach Gebrauch verschließen. Zum Verschließen der Dose während der laufenden Arbeiten ist eine Pinseltülle gut geeignet. Der Pinsel kann dabei in der Klebstoffdose bleiben.

Nach Beendigung der Arbeiten Klebstoffdose mit dem Originaldeckel verschließen. Den Pinsel in dem Reinigungsmittel gut reinigen. Der Pinsel muss vor der Wiederverwendung trocken sein.

Klebstoff und Reiniger wirken auf PVC-U ein. Rohre und Formteile daher von eventuell verschüttetem Klebstoff/Reiniger fernhalten. Klebstoff und Reiniger kühl und trocken lagern.

Die Mindestlagerfähigkeit des Klebstoffes ist in den Technischen Merkblättern der Klebstoffhersteller beschrieben. Zweckmäßigerweise sollte der Klebstoff nicht unter +5°C gelagert werden, da hierdurch eine Viskositäts- und Strukturverfestigung eintritt, welche die Verarbeitungsfähigkeit beeinflusst. Nach Konditionierung auf Raumtemperatur und gutem Aufrühren des Klebstoffes wird der temperaturbedingte Viskositäts- und Strukturanstieg wieder abgebaut.



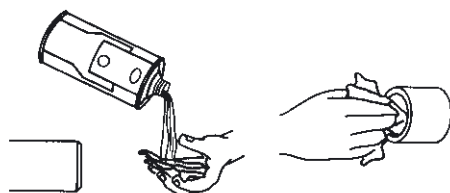
Vorbehandlung der Klebflächen

Die Klebflächen (Rohrende außen, Formteil innen) zunächst von grobem Schmutz säubern. Anschließend muss die Einstecktiefe am Rohrende markiert werden, damit der erforderliche Klebstoffauftrag und das vollständige Einschieben des Rohres kontrolliert werden können. Bei der Klebung von Formteilen wie Winkel oder T-Stücke ist zweckmäßigerweise eine Lagemarkierung anzubringen. Einschiebtiefe gemäß Tabelle.

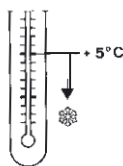
Rohr- dimension d (mm)	Einschiebtiefe	
	Rohrmuffen- verbindung t ₁ (mm)	Formteil- verbindung t ₂ (mm)
16	34	14
20	35	16
25	35	19
32	35	22
40	44	26
50	55	31
63	69	38
75	77	44
90	87	51
110	101	61
140	121	76
160	135	86
225	180	119
280	217	146
315	240	158

Die Feinreinigung erfolgt mit Reiniger; dazu wird Reiniger auf weißes Fließpapier (z.B. Rollen-Krepp-Papier) aufgesprüht, und die trockenen, zu klebenden Flächen werden gründlich gesäubert, damit sie fett- und schmutzfrei werden. Das Fließpapier ist nach jedem Reinigungsvorgang zu erneuern. Die gereinigten Oberflächen müssen ein deutliches Anlöseverhalten zeigen (Fingernagelprobe). Sie müssen nach dem Reinigen eine matte Farbe aufweisen.

Die mit Reiniger gereinigten Flächen müssen vor dem Klebstoffauftrag abgetrocknet sein. Eis ist durch vorsichtiges Erwärmen zu entfernen. Klebflächen, die längere Zeit dem Sonnenlicht ausgesetzt waren (erkennbar an einer silbergrauen Oberflächenverfärbung), können schwer anlösbar sein. In diesem Falle ist wiederholtes Reinigen oder in besonderen Fällen leichtes Schmirgeln der Oberfläche (Körnung ca. 80-100) notwendig.



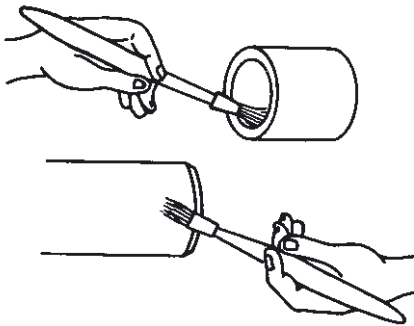
Reinigen: Rohr außen
Muffe innen



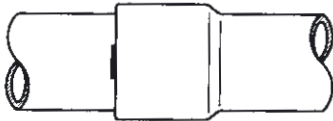
Achtung bei
Temperaturen
in Frostnähe!

Generell setzt die Herstellung von Klebverbindungen bei tieferen Temperaturen besondere Sorgfalt voraus. Bei Temperaturen in der Nähe des Gefrierpunktes Rohrende und Formteil handwarm temperieren, um sicherzustellen, dass evtl. auf den zu klebenden Flächen befindliche Eisfilme beseitigt werden.

Herstellen der Klebverbindung



Klebstoffauftrag: Rohrende → kräftig
Muffe → weniger stark



In axialer Richtung - zunächst auf das Formteil, dann auf das Rohr - unter kräftigem Pinseldruck (einmassieren) eine gleichmäßige, geschlossene Klebstoffschicht auftragen. In das Formteil den Klebstoff normal, auf das Rohrende satt auftragen. Hierdurch werden nachteilige Wulstbildungen im Rohrinneen vermieden. Mit THF-Klebstoffen können nach DIN 16970 Durchmesserunterschiede bis +0,6 mm überbrückt werden. Es wird empfohlen, ab der Rohrdimension von 90 mm den Klebstoff mit zwei Mann aufzutragen.

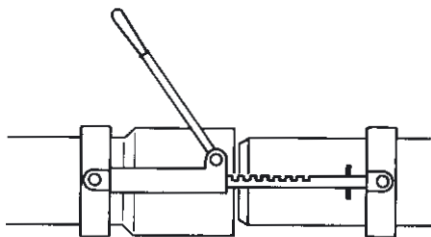
Die zu verbindenden Teile danach unmittelbar ohne Verdrehen und Verkanten bis zur Markierung bzw. zum Anschlag ineinanderschieben und 10 bis 30 Sekunden fixieren.

Klebstoffauftrag und Zusammenschieben der Teile müssen - bezogen auf eine Temperatur von +20°C - innerhalb von 4 Minuten erfolgt sein. Bei höheren Temperaturen sowie starkem Wind wird die offene Zeit des Klebstoffes verkürzt. Dies gilt auch für durch Sonneneinstrahlung erwärmte Rohroberflächen. Bei einer Filmdicke von 1 mm stehen dem Verarbeiter in Abhängigkeit von der Verarbeitungstemperatur Zeiten entsprechend der nebenstehenden Tabelle zur Verfügung.

Verarbeitungstemperatur (°C)	Zeit (min)
+20	4
+25	3
+30	2
+40	1
> +40	< 1

Während der ersten 5 Minuten nach der Klebung dürfen die Rohre nicht bewegt werden. Bei Temperaturen unter +10°C verlängert sich diese Zeit auf mindestens 15 Minuten.

Absenken von auf dem Grabenrand geklebten Rohren darf frühestens 10 bis 12 Stunden nach der letzten Klebung erfolgen.



Bei Rohrdimensionen ab etwa 160 mm wird das Fügen durch die Verwendung einer geeigneten Zusammenziehvorrichtung erleichtert. Empfehlungen hierzu geben die Rohrhersteller.

Überschüssigen Klebstoff außen mit Fließpapier entfernen.

3 VERLEGUNG

Verlegung bei niedrigen Temperaturen

Rohre und Formteile neigen bei Temperaturen unter +5°C zu einer Erhöhung der Schlagempfindlichkeit (Versprödung), so dass bei Langzeiteinwirkung von Lösemitteldämpfen, wie sie z.B. beim Verschließen der Leitung während der Trocknungsphase auftreten, eine Schädigung des Systems nicht ausgeschlossen werden kann. Weiterhin wird, da der Klebstoff physikalisch abbindet, der Festigkeitsaufbau unter Umständen stark verzögert. Bei Temperaturen unter +5°C sind daher besondere Verlegetechniken erforderlich.

Die zu klebenden Rohrenden und Formteile werden hierbei mit einem geeigneten Warmluftgebläse (Ex-Ausrüstung!) handwarm (auf +25°C bis +30°C) erwärmt und die Klebarbeiten wie beschrieben ausgeführt. Die fertiggestellte Verbindung muss ca. 10 Minuten auf +20°C bis +30°C temperiert bleiben.

Allgemeine Anmerkungen

Die Verlegung von Druckrohren und Formteilen aus PVC-U setzt Sachkenntnis in der Verarbeitung der Werkstoffe voraus. Hinweise in diesem Heft sind daher nur Erläuterungen, die das geschulte Personal bei der Arbeit unterstützen sollen.

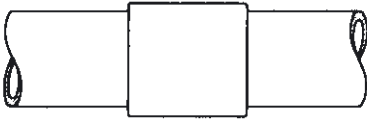
Verlegeanleitungen der Rohr- und Formteil-Hersteller sind ebenso zu beachten wie die einschlägigen Normen, Richtlinien, Arbeits- und Merkblätter; z.B.

- KRV-Einbauanleitungen:
 - „PVC-Druckrohre, Installation innerhalb von Gebäuden“
 - „PVC-Druckrohre, Trink- und Brauchwasserversorgung außerhalb von Gebäuden“
- DVS-Richtlinie 2221-1 „Prüfung von Kunststoffklebern“
- VdTÜV-Merkblatt 1.3.1.18-001 „Prüfung von Kunststoffklebern“
- DVGW-Arbeitsblatt W 400-2 „Wasserverteilstsanlagen Bau und Prüfung“
- BGV D1 „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“
- BGI 621 „Lösemittel“

4 DRUCKPRÜFUNG

Die Durchführung der Prüfung erfolgt nach dem Kontraktionsverfahren entsprechend DVGW-Arbeitsblatt W 400-2.

Soll eine Leitung zwecks Änderung, Erweiterung oder Reparatur vorübergehend außer Betrieb genommen und anschließend nur mit dem Betriebsdruck belastet werden, so muss für die Druckbelastung je bar Betriebsdruck eine Mindestwartezeit von 1 Stunde eingehalten werden.



Wartezeit: mind. 1 h/bar

Vor Inbetriebnahme sind die Rohrleitungen gründlich durchzuspülen, um evtl. noch vorhandene Lösemitteldämpfe zu entfernen. Es wird empfohlen, die Rohrleitungen, die nicht sofort in Betrieb genommen werden, mit Wasser gefüllt stehen zu lassen.

5 SCHUTZMAßNAHMEN

Klebstoff und Reiniger sind feuergefährlich. Die Lösemitteldämpfe sind schwerer als Luft, können sich am Boden sammeln und explosive Gemische bilden. Deshalb beim Verarbeiten und Trocknen, auch nach dem Kleben, für ausreichende Be- und Entlüftung sorgen. Im Arbeitsraum und auch in Nebenräumen: Nicht rauchen! Nicht schweißen! Kein offenes Licht und Feuer, jede Funkenbildung unbedingt vermeiden! Vor Schweißarbeiten müssen Ansammlungen von Lösemitteldämpfen und explosive Gemische entfernt werden.

Rohrleitungen mit Wasser füllen, ausspülen und gut durchblasen. Während der Trocknungsphase Leitungen nicht verschließen. Längeres Einatmen der Lösemitteldämpfe kann zu gesundheitlichen Schäden führen (s. SDB). Benutztes Fließpapier in geschlossenen Behältern (z.B. Eimer mit Deckel) aufbewahren, um die Belastung durch Lösemitteldämpfe gering zu halten. Es wird empfohlen, zur Vermeidung von Hautkontakt vorbeugend Schutzhandschuhe zu tragen und größte Sauberkeit zu halten (zwischen- durch Hände waschen und mit fettender Hautschutzcreme oder- emulsion pflegen). Bei Berührung mit den Augen gründlich mit Wasser ausspülen und Arzt aufsuchen. Mit Klebstoff beschmutzte Kleidung ist zu wechseln.

Weitere Hinweise in den Merkblättern und Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften und den Sicherheitsdatenblättern sind zu beachten. Ausführliche Informationen über sicherheitstechnische und arbeitshygienische Fragen im Zusammenhang mit der Klebstoffverarbeitung sind den Technischen Merkblättern sowie den Sicherheitsdatenblättern der Klebstoffhersteller zu entnehmen. Bezüglich der Verarbeitung von Klebstoff und Reiniger sind die Angaben der Arbeitsstoffeverordnung, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt, zu beachten.

Lieferantenverzeichnis

Die nachfolgende Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit; sie soll als Orientierungshilfe zur Auswahl von geeigneten Werkzeugen und Zubehörteilen dienen.

Werkzeuge / Zubehör	Herstellerbeispiel
Rohrabschneider	• Rothenberger-Werkzeuge AG Industrie Str. 7 65764 Kelkheim
Rohranfasgerät	• Rems-Werk Christian Föll u. Söhne GmbH u. Co. Stuttgarter Str. 83 71306 Waiblingen
Rohrentgrater	• KS-Tools Werkzeuge-Maschinen GmbH Seligenstädter Grund 10-12 63150 Heusenstamm
Reiniger Basis: Aceton-Methylethylketon Klebstoff Basis: Tetrahydrofuran, stabilisiert	• Henkel KGaA Henkel Str. 67 40191 Düsseldorf
Pinself, reine Borsten, unlackiert	• Düsseldorf Bergwerks- und Hüttenbedarf Linden und Kork GmbH Benrather Schlossallee 82 40597 Düsseldorf
Einziehvorrichtung	• Bezug über Rohrhersteller

Herausgeber: **Kunststoffrohrverband e.V.**
Fachverband der Kunststoffrohr-Industrie
Dyroffstraße 2 • D-53113 Bonn • Telefon: (02 28) 9 14 77-0
Telefax: (02 28) 21 13 09 • Internet: <http://www.krv.de>
E-Mail: kunststoffrohrverband@krv.de