

# Verbindungstechnologie

## Klebeverbindungen

### Herstellen von Tangit-Klebeverbindungen aus PVC-U Dimension d6 bis d400

#### Allgemein

Die Herstellung von Klebeverbindungen setzt ausreichende Fachkenntnisse voraus, die in geeigneten Schulungskursen erworben werden können. Auskunft über Ausbildungsmöglichkeiten erhalten Sie gerne von ihrer GF Vertretung.

Die Abmessungen der Rohre, Fittings und Armaturen von GF entsprechen generell den verschiedensten nationalen Normen, sowie der ISO 727-1 bzgl. der Abmessungen der Klebemuffen. Unsere Fittings und Armaturen können mit allen Rohren aus PVC-U verbunden werden, deren Aussendurchmesser-Toleranzen der ISO 11922-1 entsprechen.

Gemäss ISO 727-1 gelten folgende minimale

Klebelängen: (siehe Tabelle)

#### Empfehlung für das Verkleben von PVC-U Fittings der Dimensionen 250 – 400 mm

Die PVC-U Klebefittings d250 – 315 von GF sind für einen Nenndruck von PN10 (10 bar) ausgelegt und geprüft. Die Dimensionen d355 und d400 sind für einen Nenndruck von PN6 (6 bar) ausgelegt und geprüft.

Unsere Erfahrungen und Versuche zeigen, dass ab der Dimension d250 Rohre Ovalitäten aufweisen können, die zu einem vergrösserten Klebespalt. GF empfiehlt deshalb, Rohrleitungen ab der Dimensionen d315 mit max. 6 bar Betriebsdruck zu betreiben.

Bitte beachten Sie auch die besonderen Hinweise für die Dimensionen 250 – 400 in der folgenden Klebeanleitung.

Rohraussen-Durchmesser - Innendurchmesser der Muffe d (mm)	Minimale Klebelänge L (mm)
6	12.0
8	12.0
10	12.0
12	12.0
16	14.0
20	16.0
25	18.5
32	22.0
40	26.0
50	31.0
63	37.5
75	43.5
90	51.0
110	61.0
125	68.5
140	76.0
160	86.0
200	106.0
225	118.5
250	131.0
280	146.0
315	163.5
350	183.5
400	206.0

## Werkzeuge und Zubehör

<b>Rohrschneider</b> Typ KRA	d10 - 63	790 109 001	
	d50 - 110	790 109 002	
	d110 - 160	790 109 003	
<b>Rohrtrennvorrichtung KS 355</b>	230 V/50 - 60 Hz		790 014 007
<b>Rohrtrennvorrichtung KS 1600</b>			790 109 600
<b>Anschräggerät</b>	d16 - 75	799 495 145	
	d32 - 200	799 495 146	
<b>Reiniger</b>	1-Liter Dose		799 298 010
<b>Tangit PVC-U-Klebstoff</b>	0.125 kg Tube		799 298 000
	0.25 kg Dose		799 298 001
	0.50 kg Dose		799 298 002
	1.0 kg Dose		799 298 003
<b>Pinselgrößen</b>	Rohraussen-ø in mm	Pinsel	
	6 - 10	Rundpinsel ø 4 mm	799 299 001
	12 - 32	Rundpinsel ø 8 mm	799 299 002
	40 - 63	Flachpinsel 25 x 3 mm	799 299 003
	75 - 225	Flachpinsel 50 x 5 mm	799 299 004
	250 - 400	Flachpinsel 75 x 6 mm	799 299 005
<b>Pinselkappe</b>			799 298 028
<b>Weisses, saugfähiges, nicht faserndes Fliesspapier</b>	handelsüblich		
<b>Lösungsmittelbeständige Schutzhandschuhe</b>	handelsüblich		



Zuschneiden der Rohre



Anschrägen der Rohre



Hilfsmittel zum Kleben

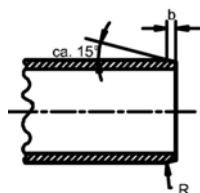
## PVC-U Tangit Klebstoff und Reiniger: Benötigte Mengen

Rohr Durchmesser d (mm)	PVC-U Tangit Menge pro 100 Verbindungen (kg)	PVC-U Tangit Anzahl der Verbindungen pro Dose 1 kg	Tangit Reiniger Menge pro 100 Verbindungen (Liter)	Tangit Reiniger Anzahl der Verbindungen pro Dose 1 Liter
16	0.4	250	0.2	500
20	0.5	200	0.3	333
25	0.6	166	0.4	250
32	0.8	125	0.5	200
40	1.1	91	0.7	143
50	1.5	72	0.9	111
63	1.7	59	1.1	91
75	2.2	45	1.3	77
90	4.0	25	1.4	71
110	8.0	12	1.7	59
140	13.0	7	2.1	48
160	19.0	5	2.5	40
200	24.0	4	3.5	29
225	26.0	3.5	4.5	22
250	31.0	3	5.5	18
280	38.0	2.5	6.5	15
315	52.0	2	10.2	10
355	62.0	1.6	14.0	7
400	75.0	1.2	18.0	5

### Vorbereitungsarbeiten

Die Rohre müssen rechtwinklig abgetrennt sein, die Rohrenden werden innen entgratet und aussen gemäss der Skizze angeschrägt. Nur dann ist eine optimale Klebeverbindung möglich.

**Wichtig:** Ein gut angefastes Rohrende verhindert beim Zusammenschieben von Rohr und Fitting das Wegschieben der Klebstoffschicht.



Rohraussendurchmesser mm	b
6 - 16 mm	1 - 2 mm
20 - 50 mm	2 - 3 mm
63 - 225 mm	3 - 6 mm
250 - 400 mm	4 - 8 mm



Kleblänge markieren

Die Klebeflächen (Rohrende aussen, Muffe innen) sind zunächst von grobem Schmutz zu säubern. Anschliessend muss die Einstecktiefe am Rohrende markiert werden, damit der erforderliche Klebstoffauftrag und das vollständige Einschieben des Rohres kontrolliert werden können.

**Hinweis:** Sofern Rohraussendurchmesser und Muffeninnendurchmesser entgegengesetzt liegende Toleranzen aufweisen, lassen sich die Rohre trocken nicht in die Fittingsmuffe einschieben. Erst nach dem Klebstoffauftrag ist das möglich.



Kontrolle des Klebstoffes

Der Tangit PVC-U-Klebstoff wird gebrauchsfertig geliefert. Vor Gebrauch gut umrühren! Klebstoff richtiger Konsistenz läuft an einem schräg gehaltenen Stab fahnenartig ab. Klebstoff, der diese Bedingung nicht mehr erfüllt, ist unbrauchbar. Verdünnen des Klebstoffes ist unzulässig.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den Sicherheitsdatenblättern unter dem folgenden Link: <https://www.sdb.henkel.de/index.cfm>

Klebstoff und Reiniger kühl und trocken lagern (5 - 35 °C)! Klebstoff und Reiniger sind unter diesen Bedingungen 24 Monate haltbar ab Abfülldatum (aufgedruckt auf der Dose).

## Ausführung der Klebung

Bei der Feinreinigung werden Rohrende aussen und Fittingsmuffe innen mit Tangit-Reiniger und Fliesspapier **gründlich gereinigt**. Dabei für jedes Formteil stets neues Papier verwenden. Evtl. vorhandenes Kondenswasser muss entfernt werden.

**Wichtig:** Rohrende und Fittingsmuffe müssen trocken, fett- und schmutzfrei sein und dürfen nach der Reinigung nicht mehr berührt werden.



Reinigen von Rohr und Muffe

PVC-U Rohre können eine wachsiges Oberfläche aufweisen. Bei diesen führt nur ein wiederholtes Reinigen bis zum sichtbaren Mattwerden der Rohroberfläche zu einer einwandfreien Verklebung.

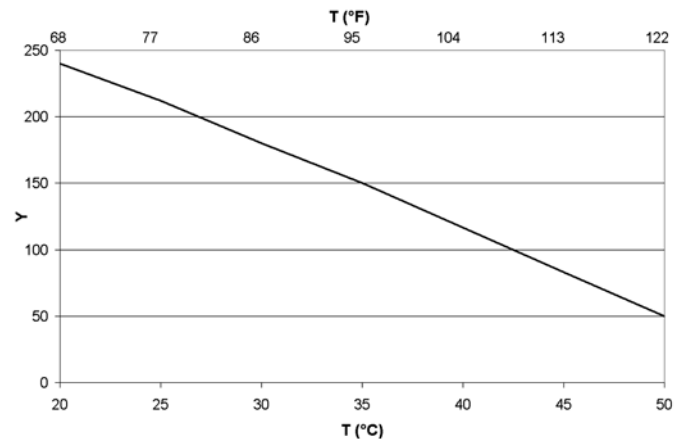
Im Dimensionsbereich d250 – 400 kann im Einzelfall eine mechanische Bearbeitung der Rohroberfläche notwendig werden. Ein Indiz für eine zu erwartende ungenügende Klebequalität ist eine fehlende oder unzureichende Anlösung der Fügeteile nach der Feinreinigung ("Fingernagelprobe"). Dann sind die Klebeflächen mit Schmirgelleinen der Körnung 80 oder feiner, unter Beachtung der max. zulässigen Spalte, gleichmässig aufzurauen.

Das Kleben sollte bei Verarbeitungstemperaturen zwischen 5 °C und 40 °C erfolgen. Bei Abweichungen sind die folgenden Schutzmassnahmen zu beachten:

Bei tieferen Temperaturen in muss evtl. vorhandenes Kondens- oder Eiswasser entfernt werden, z. B. mittels Warmluft. Klebstoff und Reiniger zuvor bei Raumtemperatur lagern.

Bei höheren Temperaturen Klebbereich vor direkter Sonnenbestrahlung schützen, sonst erfolgt eine ungleichmässige Erwärmung → Verkürzung der offenen Zeit.

Durch das schnelle Abbinden des Klebstoffes muss das Zusammenschieben der Teile innerhalb der offenen Zeit vom Beginn des Klebstoffauftrages an erfolgt sein. Die offene Zeit von PVC-U-Klebstoff ist abhängig von der Umgebungstemperatur und der Filmdicke des Klebstoffes:



T Temperatur in °C, °F

Y Offene Zeit [sec]

**Hinweis:** Mit Tangit Express verkürzt sich die offene Zeit bei 20 °C auf 1 Minute und bei 40 °C auf 30 Sekunden. Deshalb ist die Anwendung mit Tangit Express bis zur Dimension d110 limitiert.



Klebstoffauftrag

Zuerst Fittingsmuffe normal, dann Rohrende dicker als die Fittingsmuffe unter kräftigem Pinseldruck mit Klebstoff bestreichen, **einmassieren**. Dabei Pinsel in axialer Richtung führen.

Der Pinsel muss reichlich mit Klebstoff getränkt sein, damit auf beiden Klebflächen eine geschlossene, glatte Klebstoffschicht von gleichmässiger Dicke entsteht.

Dimensionsbereich bis d75	Dimensionsbereich d90 bis d225	Dimensionsbereich d250 bis d400
Die Klebeverbindungen können von einer Person hergestellt werden.	Je eine Person sollte gleichzeitig Fittingsmuffe und Rohrende mit Klebstoff bestreichen, da sonst die offene Zeit des Klebstoffes nicht einzuhalten ist.	Je 2 Personen sollten gleichzeitig Fittingsmuffe und Rohrende mit einem breiten Flachpinsel mit Tangit-Klebstoff in axialer Richtung grosszügig einmassieren (mindestens 1 mm Filmdicke) und einmal wiederholen.

Dimensionsbereich bis d225	Dimensionsbereich d250 bis d400
Nach dem Klebstoffauftrag Rohr und Fitting ohne Verdrehen sofort bis zum Anschlag bzw. zur Markierung zusammenschieben und ausrichten. Darauf achten, dass der Abgang des Fittings in der richtigen Lage ist. In dieser Lage kurze Zeit festhalten, bis der Klebstoff angezogen hat.  Vor der nächsten Verbindung sind 5 Minuten Wartezeit einzuhalten, bei Temperaturen unter 10 °C verlängert sich die Wartezeit auf 15 Minuten.	Nach dem Klebstoffauftrag Rohr und Fitting mit 3 - 4 Personen ohne Verdrehen langsam bis zum Anschlag bzw. zur Markierung zusammenschieben und ausrichten. Darauf achten, dass der Abgang des Fittings in der richtigen Lage ist. In dieser Lage die Verbindung 1 Minute fixieren.  Vor der nächsten Verbindung sind 15 Minuten Wartezeit einzuhalten, bei Temperaturen unter 10 °C verlängert sich die Wartezeit auf 30 Minuten.

Überschüssigen Klebstoff sofort mit Fliesspapier entfernen.

Ein Klebstoffwulst an der Aussenseite und ein kleiner geschlossener Klebstoffring im Rohrrinnern zeigt an, dass vollflächig geklebt wurde.

Am Pinsel haftender, eingedickter Klebstoff mit trockenem Fliesspapier abstreifen und anschliessend den Pinsel mit Reiniger durchspülen. Vor der Wiederverwendung müssen gereinigte Pinsel handtrocken sein (ausschlagen).



In Arbeitspausen Klebstoffdose verschliessen

Um das Verdunsten des Lösungsmittels (Eintrocknen des Klebstoffes) zu vermeiden, soll die Klebstoffdose in Arbeitspausen verschlossen werden. Dazu kann die Pinselkappe verwendet werden, die ein Verbleiben des Pinsels in der Klebstoffdose zulässt.



Der Rohrgraben ist keine Abfallgrube

Da Klebstoff und Reiniger PVC-U anlösen, dürfen Rohre oder Fittings nicht in verschüttete oder am Papier haftende Klebstoffreste gelegt oder damit in Berührung gebracht werden.

Es wird empfohlen, die Leitungen nach Fertigstellung gut durchzuspülen, und, falls sie nicht sofort in Betrieb genommen werden, mit Wasser gefüllt stehen zu lassen. Druckluft als Spülmedium ist nicht zu verwenden.

Während des Trocknungsvorgangs sollen geklebte Leitungen nicht verschlossen werden. Dies ist besonders wichtig bei Temperaturen unter + 5 °C, weil sonst eine Materialschädigung möglich ist.

## Trocknungszeit und Druckprüfung

Die Trocknungsdauer der Klebung bis zur Belastung mit dem Prüf- oder Betriebsdruck ist von der Trocknungstemperatur, der Dimension und den Passungsbedingungen abhängig.

Die Wartezeit nach Herstellung der letzten Klebung bis zur Durchführung der Druckprüfung entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle.

Wird die Leitung nach z. B. einer Änderung oder Reparatur nur mit dem Betriebsdruck belastet, kann für

die Wartezeit die Faustregel angewendet werden:  
**1 Std. Wartezeit je bar Betriebsdruck einhalten.**

Bei Temperaturen über 20 °C muss der Prüfdruck entsprechend den Angaben im Kapitel "Abnahme und Inbetriebnahme" reduziert werden.

**Hinweis:** Bei Verwendung von Tangit Express (nur bis d110) beträgt die Wartezeit bis zur Druckprüfung 12 Stunden, bzw. im Reparaturfall gilt 1/4 Stunde Wartezeit je bar Betriebsdruck.

Dimension	Nenndruck (PN) des Fittings 20 °C, Wasser	max. Betriebsdruck 20 °C, Wasser	max. Prüfdruck 20 °C, Wasser	Wartezeit nach letzter Klebung bis zur Prüfung
bis d225	PN10 bzw. PN16	10 bzw. 16 bar	15 bzw. 21 bar	15 bzw. 24 h
d250	PN10	10 bar	15 bar	24 h
d280	PN10	10 bar	15 bar	
d315	PN10	6 bar	9 bar	
d350	PN6	6 bar	9 bar	
d400	PN6	6 bar	9 bar	

## Schutzmassnahmen

Tangit-Klebstoff und Tangit-Reiniger enthalten leichtflüchtige Lösungsmittel. In geschlossenen Räumen muss deshalb für gute Durchlüftung bzw. ausreichende Absaugung gesorgt werden. Lösungsmitteldämpfe sind schwerer als Luft. Die Absaugung muss daher am Boden bzw. unten am Arbeitsplatz erfolgen. Das zur Reinigung und Entfernung des Klebstoffes benutzte Papier in geschlossenen Behältern ablegen, um die Lösungsmitteldämpfe in der Luft zu vermindern.

Klebstoff und Reiniger sind feuergefährlich. Vor

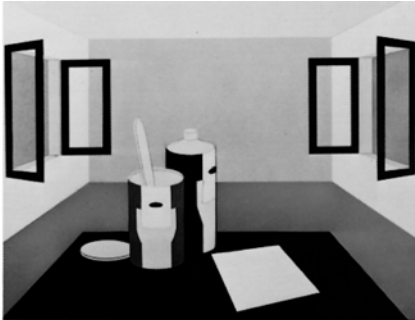
Arbeitsbeginn offene Feuerstellen beseitigen. Elektrische Geräte in nicht explosionsgeschützter Bauart, elektrische Öfen o. ä. ausser Betrieb nehmen. Nicht rauchen! Schweissarbeiten einstellen. Im übrigen sind die betreffenden Hinweise des Klebstoff-Lieferanten zu beachten (z. B. Dosen-Beschriftung und ergänzende Merkblätter).

Rohre und Fittings sind vor verschüttetem Klebstoff, Reinigungsmittel und benutztem Fliesspapier zu schützen. Nicht mehr benötigten Klebstoff oder Reiniger

nicht in Abwasserleitungen schütten.

Es wird die Benutzung von Schutzhandschuhen empfohlen, um Hautkontakt mit dem Klebstoff und dem Reiniger zu vermeiden. Bei Augenkontakt sind diese grundsätzlich mit Wasser zu spülen. Arzt aufsuchen! Mit Klebstoff verschmutzte Kleidung ist sofort auszuwechseln.

Die Unfallverhütungsvorschriften der zuständigen Stellen sind zu beachten.



Arbeitsplatz ausreichend belüften



Kein offenes Feuer beim Kleben! Nicht rauchen!