

Die Verarbeitung von TROVIDUR-Rohren, 1952

TROISDORFER KUNSTSTOFFE

**Die Verarbeitung und
Verlegung von**

TROVIDUR
Rohren

**DYNAMIT-ACTIEN-GESELLSCHAFT VORMALS ALFRED NOBEL & CO.
ABTEILUNG VENDITOR KUNSTSTOFF-VERKAUF TROISDORF (KÖLN)**

TROVIDUR-Rohre (Polyvinylchlorid, Hartmipolam) werden in den Abmessungen des Normblattes DIN 8062 nahtlos geliefert, in anderen Abmessungen nur ausnahmsweise bei Abnahme größerer Mengen. Sie zeichnen sich durch große chem. Beständigkeit (DIN 8061) aus und lassen sich wie alle Trovidur-Erzeugnisse in der Wärme verformen (siehe auch Merkblatt für spanlose Verformung von Trovidur-Folien und -Platten). Die Verarbeitung und Verlegung von Trovidur-Rohren erfordert praktische Schulung und Übung. Dieses Merkblatt kann ebenso wie die ausführlicheren VDI-Richtlinien VDI 2010 nur als Richtlinie hierfür dienen. Es bestehen anerkannte Lehrstätten für die handwerkliche Trovidurverarbeitung, die wir Interessenten nachweisen können.

Das **Ablängen** der Rohre geschieht mit der Band-, Kreis- oder Bügelsäge. Man wählt feine Zahnteilung (3—5 mm) und etwa 0,5 mm geschränkte Zähne (siehe hierzu auch Merkblatt über spanabhebende Bearbeitung von Trovidur).

Um ein Trovidur-Rohr zu **biegen**, verschließt man es zunächst an seinem einen Ende mit einem schwachkonischen Holzstopfen, füllt es dann unter leichtem Klopfen mit gut getrocknetem und auf etwa 120° vorgewärmtem Sand und verschließt es am anderen Ende wieder mit einem Stopfen, der gut auf dem Sand aufsitzen muß. Nun wird die zu biegende Stelle von außen her allseitig mit etwa 200° heißer Luft (auch überhitzter Dampf kommt in Frage) oder mit einer weichen leuchtenden Flamme, oder auch in einem Spezialluftofen für Zonenerwärmung (zweckmäßig mit Umluftheizung) erwärmt. Beim Erwärmen mit der Flamme hält man das Rohr am besten leicht geneigt und dreht es dauernd um seine Achse, während die Flamme die zu biegende Stelle in Längsrichtung ständig bestreicht. Die günstigste Verformungstemperatur liegt bei 130°. Keinesfalls darf das Rohr überhitzt werden, was sich durch Bläschen oder Dunkelfärbung anzeigt. Da sich das Rohr beim Erwärmen stärker ausdehnt als die Sandfüllung, müssen die Stopfen vor dem Biegen nachgeschlagen werden. Nötigenfalls muß man auch Sand nachfüllen. Erst nach genügender Durchwärmung darf gebogen werden, was sich ohne großen Widerstand durchführen läßt. Das Biegen selbst nimmt man am besten auf einer ebenen Platte an einer darauf aufgesetzten Schablone oder in einem Anschlagwinkel vor. Der Krümmungshalbmesser sollte den 4-fachen Außen-Durchmesser des Rohres nicht unterschreiten. Bei Rohren kleineren Durchmessers (< NW 50) kann man auch auf den 3-fachen Außen-Durchmesser heruntergehen. Statt der Sandfüllung läßt sich auch ein dickwandiger, mit Luft aufgeblasener, am besten an die Preßluftleitung angeschlossener Schlauch verwenden, der im Außen-Durchmesser in unaufgeblasenem Zustand etwas kleiner sein muß als das Rohr, damit er leicht eingeführt und nach dem Biegen und Entspannen wieder ausgezogen werden kann.

Rohre von größerer Lichtweite (etwa $>$ als 150 mm) werden besser nicht mehr gebogen, sondern aus einzelnen Segmenten zusammenschweißt, da dann der Krümmungsradius kleiner gehalten werden kann. Rohrbogen nach DIN 8063 oder auf Wunsch in beliebigen anderen Abmessungen können ebenso wie Winkel nach DIN 8064, T-Stücke nach DIN 8065 und sonstige Formstücke irgendwelcher Art auch fertig von uns bezogen werden.

Ein **Aufweiten** und Verformen etwa zum Kegel oder dergl. ist bei Trovidur-Rohrstücken ohne weiteres möglich durch Überziehen des warmen Rohres über einen leicht eingöhlten Dorn und Abkühlen auf dem Dorn.

Bei den **Rohr-Verbindungen** unterscheidet man starre (unlösbare) und lösbare. Als starre Verbindung kommt außer dem **Schweißen** im Stumpfstoß (siehe Merkblatt über Schweißen von Trovidur), das praktisch nur in der Werkstatt unter ständigem Drehen des Rohres, also nicht bei der Verlegung selbst durchgeführt werden kann, die **Muffenverbindung** in Frage, die entweder als Einsteckmuffe oder als Schrumpfmuffe ausgeführt wird.

Zur Vorbereitung der **Einsteckmuffen-Verbindung** wird das einzusteckende Rohrende ringsum von außen durch Feilen oder Schleifen gut angeschrägt, so daß die Außenwand unter einem Winkel von nicht mehr als 20° nach innen verläuft. Das andere, aufzuweitende Rohrende wird innen leicht versenkt oder ausgerundet, dann in üblicher Weise mit Heißluft, weicher Flamme oder Ölbad gleichmäßig gut durchgewärmt und auf das vorher leicht eingöhlte kalte Einsteckende aufgeschoben. Die beiden Enden müssen überall satt aneinander anliegen. Die Länge des übergeschobenen Endes, also die Muffentiefe wird ungefähr gleich dem $1\frac{1}{4}$ -fachen des Außen-Durchmessers des Rohres gewählt, muß jedoch bei kleineren Rohrleitungen ($<$ 8 mm) das Doppelte des Außen-Durchmessers betragen, während bei weiten Rohren ($>$ 110 mm) der einfache Außendurchmesser als Muffentiefe genügt. Nach dem Aufmuffen wird mit Wasser oder Preßluft abgekühlt, die beiden Enden werden, da sie nie ganz genau rund sind, mit Bleistift oder Ölkreide zusammengezeichnet und abgezogen. Vor dem Kleben müssen anhaftende Ölreste sauber (z. B. mit Methylchlorid) entfernt, die zu verklebende Fläche muß mit feinem Glaspapier aufgeraut und nochmals mit Methylchlorid leicht abgerieben werden. Dann wird die Klebelösung PCA 20 (siehe hierzu Anmerk.) oder auch PC 10 möglichst dünn auf das einzusteckende Ende — nur in der zu verklebenden Länge — aufgetragen und die Muffenverbindung in der angezeichneten Lage ineinander geschoben. Abgestreifte Klebelösung ist zu entfernen. Vor der Inbetriebnahme einer geklebten Verbindung muß man mindestens 24 Stunden trocknen lassen.

Statt der Einsteckmuffe kommt auch die **Schrumpfmuffe** in Frage, die über die beiden unaufgeweiteten Rohrenden geschoben und auf sie aufgeschrumpft wird. Für diese Schrumpfmuffe läßt sich ein abgesägtes Rohrstück vom gleichen Durchmesser wie die zu verbindenden Rohrenden verwenden, das zunächst warm über einen eingölten Dorn geschoben wird, der etwas größer sein muß als der Rohr-Außen-Durchmesser. Nach dem Abkühlen und Abziehen vom Dorn wird diese Muffe über die beiden zu verbindenden Rohrenden geschoben und erneut erwärmt, wobei sie infolge des Rückstellungsbestrebens aufschumpft. Hierbei ist ein Verkleben möglich. Um jedoch den Kraftfluß möglichst ohne Ablenkung durch die Verbindung gehen zu lassen, wird man in solchen Fällen am besten nach Aufschieben der erweiterten Muffe auf das eine Rohr die beiden Rohrenden zunächst stumpf miteinander verschweißen, die Schweißnaht glätten, dann die Muffe über die Schweißnaht bringen und aufschrumphen. Die Muffe bildet dann eine zusätzliche Sicherung für die Stumpfschweißnaht der Rohrenden. Auch Einlegerohre mit Doppelmuffe der Rohrenden lassen sich verwenden, wenn die Schweißraupe auf der Rohr-Innenseite ganz glatt, also verdeckt sein muß.

Als lösbare Verbindung hat sich vor allem die **Flanschverbindung** bewährt. Dem unmittelbaren aufgeschweißten Flansch, dem sogenannten Festflansch aus Trovidur (von beiden Seiten gut durchschweißen!) wird meist aus Gründen des leichteren Anpassens der lose Flansch aus Stahl, Hartpapier, LIGNOFOL oder dergl. vorgezogen. Lose Flansche mit Bund sind in DIN 8067 genormt und können fertig geliefert werden. Die Bundbüchsen sind Preßteile. Sollten solche gepreßte Bundbüchsen einmal nicht vorrätig sein, so kann man sich mit aus Platten gefertigten Bundbüchsen oder Vorschweißbunden oder mit angeschweißten Bordringen helfen. Die Bundbüchse wird ähnlich wie die Einsteckmuffe aufgezogen, wobei aber nicht die Bundbüchse aufgeweitet, sondern das Rohrende erwärmt und in die etwas engere Bundbüchse eingeschoben wird. Dann werden die Teile wie bei der Einsteckmuffe miteinander verklebt und womöglich an der Stirnseite des Rohres mit V-Naht dicht geschweißt.

Auch die aus dem Stahlrohrleitungsbau bekannte **Rohrverschraubung** ist eine lösbare Verbindung, die bei Trovidur-Rohrleitungen und vor allem beim Zusammenkommen von Stahlrohren mit Trovidur-Rohren gern verwendet wird. Rohrverschraubungen aus Trovidur sind in DIN 8066 genormt. Hier ist besonders darauf zu achten, daß in das Trovidur-Rohr selbst kein Gewinde geschnitten wird. Vielmehr wird auf das Trovidur-Rohr die Bundbüchse bzw. das Einschraubteil aufgeklebt und womöglich festgeschweißt. Das Einschraubteil und die hinter der Bundbüchse eingelegte Überwurfmutter erhalten

Rundgewinde nach DIN 405. Die einzelnen Teile dieser Verbindung können auch fertig bei uns bezogen werden.

Abzweige sollen möglichst senkrecht zum Rohr ausgeführt werden, auch wenn strömungstechnisch die Verhältnisse dadurch etwas ungünstiger werden. Etwaige Hosenrohre müssen besonders gewissenhaft ausgeführt werden.

Absperrorgane und andere Armaturen aus Trovidur werden wie oben beschrieben lösbar in die Leitung eingesetzt. Sie sind normalerweise mit Anschlußmaßen nach ND 10 ausgeführt, was bei den entsprechenden Rohrleitungsflanschen zu berücksichtigen ist. Auch solche Armaturen können fertig bezogen werden. Man achte besonders darauf, daß Absperrorgane auf der Unterlage so befestigt sind, daß die bei der Betätigung ausgeübte Kraft nicht auf die Rohrleitung übertragen wird.

Beim **Verlegen** der Trovidur-Rohrleitungen ist auf die gegenüber Stahlrohren geringere Festigkeit und höhere Stoßempfindlichkeit sowie auf die höhere Wärmeausdehnungszahl besonders Rücksicht zu nehmen. 40° Temperaturunterschied ruft z. B. schon eine Längenänderung von 3,2 ‰ hervor. Die gute und richtige Unterstützung einer Trovidurleitung ist daher die wichtigste Aufgabe des Verlegers. Soweit nicht ohnehin durchlaufend — etwa auf einem Gesims — unterstützt werden kann, soll der Abstand der einzelnen Stützen etwa 1,5 m betragen. Besonders bewährt hat es sich, Trovidur-Leitungen mit Hilfe von Schellen an einem darüber ausgespannten oder durchhängenden Drahtseil frei anzuhängen. Die Leitung muß in jedem Fall der Wärmeausdehnung frei folgen können. Lange gerade Rohrstrecken müssen also eine genügende Anzahl von Ausdehnungsbögen (Lyra-Bögen) oder Ausdehnungsstücken (Scheibendosen) enthalten.

Der **Zusammenbau** einer Leitung erfolgt am besten erst nach vorherigem probeweisen Zusammenstecken und Anpassen, wobei keinerlei Zwang auftreten darf. Erst wenn man sich von der einwandfreien und dehnungssicheren Verlegung der ganzen Leitung überzeugt hat, führt man die endgültigen Klebungen und Schweißungen aus.

Unser Technischer Dienst berät Sie in allen Fragen der Anlage und Anwendung von TROVIDUR-Rohrleitungen.

Anmerkung:

Statt PCA 20 wird bisweilen auch PCE 20 oder PC 20 verwendet.