



## TECHNISCHE INFORMATIONEN

### WAS BEDEUTEN DIE ZAHLEN UND MARKIERUNGEN AUF DEM PVC-ROHR?

Unsere PVC-Druckrohr Markierungen wurden angeglichen.

Ein PVC Druckrohr, das mit einem Durchmesser von 110mm und einer Wandstärke von 5,3mm hergestellt wurde, kann wie folgt beschrieben werden:

- PVC Druckrohr 110 x 5,3 - 12,5 Bar
- PVC Druckrohr 110 x 5,3 - DIN-PN10
- PVC Druckrohr 110 x 5,3 - ISO-PN 12,5

D.h. das Rohr hat die gleiche Eigenschaft, allerdings wird je nach Zertifizierung mit unterschiedlichem **Sicherheitsfaktor** gemessen.

Um Fehlinterpretationen des Drucks, DIN-PN und ISO-PN, zu vermeiden, muss man bedenken, dass ISO- und DIN-Zahlen mit einem anderen **Sicherheitsfaktor** berechnet werden. Der **Sicherheitsfaktor** ist der Faktor zwischen dem Arbeitsdruck und dem Berstdruck. Aus diesem Grund ist ein ISO Rohr das mit PN12,5 gekennzeichnet ist, das gleiche wie ein DIN Rohr mit PN10. Nach dem ISO Standard wird für alle Durchmesser mit dem **Sicherheitsfaktor** 2.0 multipliziert. Nach dem DIN Standard für Durchmesser bis 90 mm beläuft sich der **Sicherheitsfaktor** auf 2.0 und für Rohre größer als 90mm gilt der **Sicherheitsfaktor** 2,5.

Das Rohr wird mit EN-ISO-Standard beschriftet und, wenn verfügbar, mit dem DIN-Standard, als Beispiel:

- 0309234 Druckrohr PVC-U 125mm Klebemuffe x Glatt ISO-PN 16 Grau 5m
- 0309035 Druckrohr PVC-U 160mm Klebemuffe x Glatt ISO-PN 10 Grau 6m

PVC-Druckrohre ohne DIN oder ISO werden auch weiterhin in BAR gekennzeichnet werden, zum Beispiel:

- 0309003 Druckrohr PVC-U 160mm klebemuffe x Glatt 7,5 BAR Grau 5m

Alle Rohrspezifikationen bleiben gleich, die Markierungen geben nun eine vollständigere Beschreibung.

# TECHNISCHE INFORMATIONEN

## Der Werkstoff Polyvinylchlorid

PVC (Polyvinylchlorid) ist eine bekannte und bewährte Kunststoffart, die in vielen Bereichen Anwendung findet. Im PVC Rohrleitungsbau wird langzyklisch PVC-U verwendet (Einsatzdauer bis 50 Jahre). PVC entsteht durch Polymerisation des Vinylchlorides, eines gasförmigen Monomers. Technische Produkte aus PVC können einen Restgehalt des Monomers enthalten, der 0,1 ppm nicht übersteigt, dies ist erheblich weniger als der Grenzwert. Außerdem findet PVC Anwendung im industriellen Rohrleitungs- und Apparatebau, sowie in der Entsorgung. Für das Spritzgussverfahren werden Gleitmittel und gegen thermische Zersetzung wie UV-Lichteinwirkung, Stabilatoren (Zin) verwendet. PVC kann man gut verarbeiten (Kleben, Schweißen, in der Wärme wiederholt verformbar und recyclebar). Mehr Information über Recycling von PVC bekommen Sie bei: Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt e.V., Am Hofgarten 1-2, 53113 Bonn.

## Werkstoffeigenschaften von Polyvinylchlorid ohne Weichmacher (PVC-U), Richtwerte

EIGENSCHAFT	WERT	EINHEIT
Rohdichte	1,38	g/cm <sup>3</sup>
Zugfestigkeit	55	N/mm <sup>2</sup>
Bruchdehnung	> 30	%
Schlagzähigkeit	kein Bruch	KJ/m <sup>2</sup> (23°)
Elastizitätsmodul	3000	N/mm <sup>2</sup>
Längenänderungskoeffizient	0,08	mm/m°C
max. Betriebstemperatur	60	°C
Vicat-Erweichungstemperatur	> 76	°C (VST/B 50)
Wasseraufnahme	< 4	mg/cm <sup>3</sup>
Oberflächenwiderstand	ca. 1013	Ω

## Erklärung der verschiedenen Werkstoffabkürzungen:

PVC-U	: Polyvinylchlorid ohne Weichmacher
GTW	: Temperguß, verzinkt
MS	: Messing Ms 58
RG	: Rotguß RG 5
V4A	: Edelstahl 1.4404
O-Ring	: EPDM (Dutral®) oder FPM (Viton®)
Flachdichtung	: EPDM (Dutral®) oder CSM (Hypalon®)
PP	: Polypropylen
PE	: Polyethylen

## Normen

Einbaulänge von Klebe- und Übergangsfittings:  
nach DIN 8063 - ISO 727 - NFT 54-028 - KIWA BRL-K 504/02-EN 1452

Gewinde	: nach DIN 2999
Flansche	: nach DIN 2501
Rohr	: nach DIN 8062
Armaturen	: nach DIN 3441, DIN 3442
Druck-Temperaturen	: nach DIN 2403 Baulänge von Armaturen DIN 3202

# TECHNISCHE INFORMATIONEN

## Markierung

Fittings:

- Hersteller
- Klebemuffe oder Klebestutzen
- Werkstoff
- T-Stücke und Winkel haben 45° und 90° Markierung, sowie eine Markierung an der Außenseite der Klebelänge, damit die Montage vereinfacht wird.
- KIWA PN 16 und nationale wie internationale Normen

## Dimensionen

Sind alle in mm oder Zoll (") angegeben.

## Farbe

Dunkelgrau RAL 7011.

## Zeichenerklärung

d = Rohr-Außendurchmesser in mm (Nennmaß)

G = Gewinde-Anschlußmaß BSP

DN = Durchmesser Nennweite

PN = Nenndruck

AL = Anzahl Schraubenlöcher

## Betriebsdruck

PVC Fittings sind für eine Einsatzdauer von 50 Jahren bei einem Sicherheitsfaktor von 2,5 bei 20°C Wasser geeignet. Der Betriebsdruck ist auf dem Fitting gekennzeichnet (PN..) und Sie finden diesen bei den technischen Daten.

## Betriebstemperatur von PVC-U Fittings

Mit Wasser unbelastet Höchsttemperatur +60° C, Mindesttemperatur 0° C.

## Rohrdimensionierung

Formel für Rohrdimensionierung:

$$d_i = 18,8 \times \checkmark \frac{Q_1}{v} \quad \text{oder} \quad d_i = 35,7 \times \checkmark \frac{Q_2}{v}$$

V = Fließgeschwindigkeit in m/s

d<sub>i</sub> = Rohrinne Durchmesser in mm

Q<sub>1</sub> = Durchflussmenge in m<sup>3</sup>/Std

Q<sub>2</sub> = Durchflussmenge in l/s

Die Fließgeschwindigkeit soll, der Funktion der Rohrleitung entsprechend, zunächst geschätzt werden.

Als Richtwerte für die Fließgeschwindigkeit gelten:

V = 0,5 - 1,0 m/s für Saugseite

V = 1,0 - 3,0 m/s für Druckseite

Bei dem auf diese Weise ermittelten Rohrdruckmesser sind die hydraulischen Verluste außer Betracht zu lassen.

# TECHNISCHE INFORMATIONEN

## 1) Druckverlust in geraden Rohren

Für die Berechnung des Druckverlustes kann bei PVC Rohren mit einem Rauigkeitsfaktor von  $K = 0,007 \text{ mm}$  gerechnet werden.

## 2) Druckverlust in Fittings

Der Druckverlust in Fittings ist abhängig vom Strömungsverlauf und Fittingtyp. Als Ermittlungseinheit gilt:

$\zeta$  - wert (Widerstandsbeiwert).

Eine Tabelle mit Beispiele finden Sie hier:

Rohraußendurchmesser mm	20	32	50	$\geq 63$
Fitting typ	Widerstandsbeiwert $\zeta$			
	1,5	1,0	0,6	0,5
	2,0	1,7	1,1	0,8
	0,3			
	1,5			
 Einströmung	0,5			
 Ausströmung	1,0			

Zur Berechnung des Druckverlustes aller Fittinge in einer Rohrleitung ist die Summe aller Einzelverluste zu ermitteln. Der Druckverlust läßt sich dann wie folgt feststellen:

$$\Delta p = \sum \zeta \cdot p \cdot \frac{w^2}{2 \cdot 10^5}$$

$\Delta p$  [bar] = Druckverlust aller Fittinge  
 $\sum \zeta$  = Summe aller Widerstandszahlen  
 $p$  [kg/m<sup>3</sup>] = Dichte des Fördermediums  
 $w$  [m/s] = Strömungsgeschwindigkeit

### Klebstoff

Zur Herstellung von Klebeverbindungen ist die Verwendung eines Klebstoffes mit spaltfüllenden Eigenschaften unbedingt erforderlich z.B. Tangit, Griffon Uni 100 oder Saba S 3.

### Chemische Beständigkeit

PVC-U ist gegen die meisten Säuren und Laugen widerstandsfähig. Gegen aromatische Lösungsmittel ist PVC-U nicht widerstandsfähig.

Ausführliche Informationen finden Sie in der separaten Liste "Chemische Widerstandsfähigkeit."

# TECHNISCHE INFORMATIONEN

## Äußere Merkmale von Spritzgussdruckfittings

Zur Vermeidung von Missverständnissen nachstehend einige nützliche Informationen zur Qualität von Spritzgussfittings.



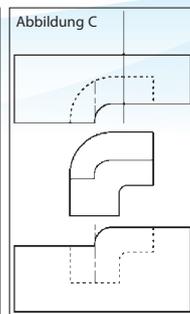
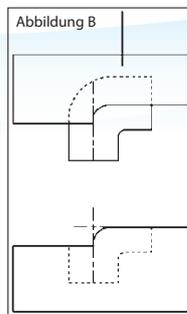
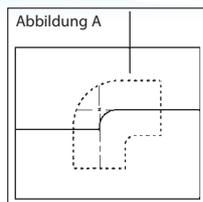
### 1. Teilfugen

Eine auf einem Formstück erkennbare Teilfuge ist ein typisches Merkmal eines Spritzguss-fitting. Sie ist nämlich das Ergebnis des Herstellungsprozesses der Spritzgussformen. Eine Spritzgussform besteht aus mindestens zwei Teilen, die während des Produktionsprozesses gegeneinander gedrückt werden. Der im Verlauf der Herstellung und unter hohem Druck in die Spritzgussform eintretende Kunststoff dringt in sämtliche Hohlräume ein. Über die Teilfuge der beiden Spritzgussformteile versucht der Kunststoff, sich seinen Weg in allerlei Hohlräume zu bahnen. Obwohl die Spritzgussformteile unter großem Druck gegeneinander gepresst werden, entsteht eine minimale Unebenheit – Die sichtbare Teilfuge.

Mit Hilfe eines einfachen Tests kann geprüft werden, ob es sich um eine Teilfuge oder möglicherweise einen Riss handelt. Versuchen Sie, die Teillinie mit Hilfe eines scharfen Gegenstandes abzuschaben. Gelingt dieses, handelt es sich nicht um einen Riss, sondern um die Teilfuge. Die Tatsache, dass ein Formstück eine Teilfuge aufweist oder nicht, hat keinerlei Auswirkungen auf die Produktqualität. Je nach Ausführung des Formstücks (z.B. Winkel-, T-Stück) ist die Teilfuge gut oder auch weniger gut (z.B. Muffe) sichtbar.

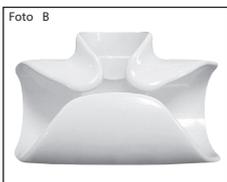
### Abbildung A

In dieser Zeichnung ist eine geschlossene Spritzgussform dargestellt, bei der der Auswerferstift in zurückgezogener Stellung steht. Die Spritzgussform ist bereit, um mit Kunststoff gefüllt zu werden.



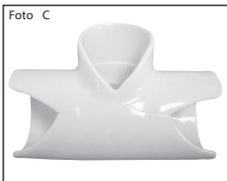
### Abbildung B

Diese Zeichnung zeigt eine geöffnete Spritzgussform mit dem darin befindlichen im Spritzgießverfahren hergestellten Formstück.



### Abbildung C

Diese Zeichnung zeigt die geöffnete Spritzgussform, aus der das Formstück mit Hilfe des Auswerferstiftes herausgelöst wird.

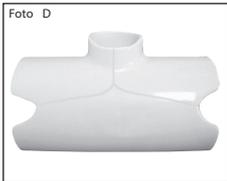


## 2. Fließlinien

Praktisch alle Spritzgusserzeugnisse weisen eine Fließlinie auf. Diese Linie markiert die Stelle, an der der flüssige Kunststoff während des Spritzgussverfahrens zusammenfließt. Diese Linie ist vor allem bei T-Stücken gut erkennbar und befindet sich in der Regel genau gegenüber dem Anspritzpunkt. Diese sichtbare Linie wird vielfach mit einem Materialriss verwechselt, da sie sowohl an der Innen- als auch an der Außenseite des Formstück sichtbar ist. Dies gilt insbesondere für Formstücke mit einem größeren Durchmesser. Es handelt sich dabei jedoch, wie die nachstehende Erläuterung belegt, nicht um einen Riss (kein Produktmangel).

### Foto A

Die Anspritzöffnung ist der Punkt, an dem der flüssige Kunststoff in das Innere der Gussform eintritt. Dieser Punkt ist auf dem Produkt meist als runde Ausstülpung erkennbar.



### Fotos B, C und D

Nachdem der flüssige Kunststoff unter hohem Druck durch die Anspritzöffnung gepresst worden ist, füllt er sämtliche Hohlräume der Gussform aus und fließt an einem bestimmten Punkt zusammen. Diese Stelle bildet die so genannte Fließlinie.

### Foto E

Auf diesem Foto ist die Fließlinie deutlich erkennbar. Sie liegt direkt gegenüber dem Anspritzpunkt. Die Struktur des Formstücks ist an dieser Stelle identisch mit der an anderen Stellen des Produkts vorhandenen Struktur. Fließlinien sind bei kleineren Durchmessern weniger gut, bei größeren Durchmessern dagegen besser erkennbar.



Quelle: Kunststoff-Verarbeitung und Produktion

# TECHNISCHE INFORMATIONEN

## CHEMISCHE BESTÄNDIGKEITSTABELLE FÜR PVC-PP UND PE

	KONZENTRATION %	TEMPERATUR 20° C.			TEMPERATUR 60° C.		
		PVC	PP	PE	PVC	PP	PE
Alaun (im Wasser)		+	+	+	+	+	+
Ameisensäure	100	+	+	+	-	0	+
Ammoniak	100	+	+	+	0	+	+
Anilin	100	-	+	+	-	0	0
Äthylalkohol (im Wasser)	96	+	+	+			
Azeton	100	-	+	0	-	+	-
Benzin	100	-	0	0	-	-	-
Benzole	100	-	0	0	-	-	-
Bier		+	+	+	+		
Bleichwasser		+	+	0	0		0
Brom	100	-	-	-	-		
Butan (gasförmig)	50	+	+	+			
Chlor (gasförmig)	100	0	0	0			
Chloroform	100	-	0	0			
Chlorwasser	gesättigt	0		0			
Chromsäure (im Wasser)	50	+	0	+	0		0
Destilliertes Wasser	100	+	+	+	0	+	+
Essig		+	+	+	0	+	+
Essigsäure (im Wasser)	25	+	+	+	0	+	+
Fluorwasserstoff (im Wasser)	40	+	+	+	0	+	+
Foto-Entwickler	normal				+	+	+
Glukose (im Wasser)	gesättigt	+	+	+	0	+	+
Glyzerin (im Wasser)		+	+	+	+	+	+
Jodtinktur	normal	-	+	+	-		0
Kaliumchlorid (im Wasser)		+	+	+	0	+	+
Kohlensäure (trocken)	100				+	+	+
Kohlensäure (feucht)		+	+	+	0	+	+
Kunstdünger - Salze (im Wasser)	bis 10	+	+	+	0	+	+
Magnesiumchlorid (im Wasser)		+	+	+	0	+	+
Melasse	normal	+	+	+	0	+	+
Methylalkohol	100	+	+	+	0	+	+
Milchsäure	10	+	+	+	0	+	+
Milchsäure	90				-	+	+
Natriumcarbonat (Soda)	gesättigt	+	+	+	0	+	+
Natriumchlorid (Salz)	gesättigt	+	+	+	+	+	+
Natronlauge (im Wasser)	40	+	+	+	0	+	+
Mineralöle	100	+	+	+	+	0	
Phosphorsäure	30	+	+	+	0	+	0
Phosphorsäure	85	+	+	+	+	+	0
Propan (gasförmig)	100	+	+	0			
Propan (flüssig)	100	+	+	-			
Salpetersäure (im Wasser)	50	+	0	0	+	-	-
Salzsäure	bis 30	+	+	+	0	+	+
Salzsäure	über 30	+	+	+	+	+	0
Schwefelsäure	bis 40	+	+	+	0	+	+
Schwefelsäure	über 40	+	+	0	+	+	0
Silbernitrat (im Wasser)	8	+	+	+	0	+	+
Terpentin	100	+	-	+	+	-	-
Tetra-Chlorkohlenstoff	100	0	-	-	-	-	-
Tierisches und pflanzliches Öl	100	+	+	+	+	0	0
Traubenzucker (im Wasser)	gesättigt	+	+	+	0	+	+
Tri-Chloräthylen	100	-	0	-			
Wasserstoffperoxyd	30	+	+	+	+		+
Zitronensäure (im Wasser)	10	+	+	+	0	+	+

+ = beständig

0 = bedingt beständig

- = nicht beständig

Diese Liste dient lediglich als Hilfe bei der Materialwahl.

Evtl. Reklamationen u.a. infolge Spannungskorrosion werden von uns nicht anerkannt.

# TECHNISCHE INFORMATIONEN

## METRISCHES UND BRITISCHES SYSTEM

Im britischen System werden die Größen von Rohren, Fittings und anderen Komponenten, wie Ventilen, durch den Nenndurchmesser der Rohrbohrung, gemessen in Zoll und Bruchteilen von Zoll, angegeben.

Im metrischen System dagegen werden die Größen durch den Außendurchmesser des Rohres, gemessen in mm, angegeben.

Die untenstehende Tabelle zeigt diejenigen metrischen Größen, die man in der Praxis als gleichwertig mit Größen im britischen System betrachtet. Man muss sich jedoch bewusst sein, dass metrische Größen nicht einfach Maße in Zoll sind, die man in mm umgerechnet hat und metrisch nennt; Ihre effektiven Maße sind geringfügig verschieden, sie sind mit der Ausnahme der Größen 2 1/2" - (75 mm) und 5" (140 mm) nicht austauschbar.

GRÖSSEN IN ZOLL		METRISCHE GRÖSSEN	
Nenndurchmesser DN (Zoll)	Rohraußendurchmesser d (mm)	Rohraußendurchmesser d (mm)	Nenndurchmesser DN (mm)
1/8	10.2	10	6
1/4	13.5	12	8
3/8	17.2	16	10
1/2	21.3	20	15
3/4	26.9	25	20
1	33.7	32	25
1 1/4	42.4	40	32
1 1/2	48.3	50	40
2	60.3	63	50
2 1/2	75.3	75	65
3	88.9	90	80
3 1/2	101.6	-	-
4	114.3	110	100
-	-	125 <sup>1)</sup>	100
-	-	125 <sup>2)</sup>	125
5	140.3	140	125
6	168.3	160	150
-	-	180 <sup>1)</sup>	175
7	193.7	180 <sup>2)</sup>	175
8	219.1	200	200
8	219.1	225	200
9	244.5	250	250
10	273.0	280	250
12	323.9	315	300
14	355.6	355	350
16	406.4	400	400
18	457.2	450	450
20	508.0	500	500
22	558.2	560	600
24	609.6	630	600
26	660.4	-	-
28	711.2	710	700
30	762.0	-	-
32	812.8	800	800
34	863.6	-	-
36	914.4	900	900
40	1016.0	1000	1000

<sup>1)</sup> nur Stumpfschweißsysteme

<sup>2)</sup> nur Klebemuffensysteme

# TECHNISCHE INFORMATIONEN

## VERARBEITUNGSVORSCHRIFT FÜR PVC KLEBSTOFFE

Bitte beachten Sie, dass Sie das Arbeiten mit Lösemittelklebstoffen gesundheitsgefährdend sein kann. Sorgen Sie für genügend Luftzufuhr und vermeiden Sie Feuer oder Funken.

### 1. Vorbereitung



- Rohr rechtwinklig absägen, abkanten und entgraten
- Einschubtiefe des Rohres markieren
- Säubern des Rohres mit Reiniger
- Mögliches Kondenswasser mit einem sauberen Papier oder einem fusselfreien Tuch abwischen

### 2. Verkleben



- Kleber gleichmäßig auftragen
- Rohr voll/dick in Längsrichtung einleimen
- Verbindungsstücke dünn/leicht und rund herum einleimen
- Kleberüberschuss sollte vermieden werden

TROCKENZEITABELLE

Diameter PVC (mm)	Temperatur (°C)	Bar < 10 (Stunden)	Bar 10 - 15 Bar (Stunden)	Bar 16 - 25 (Stunden)
16 - 75	> 15	2	8	12
	5 - 15	4	12	24
90 - 160	> 15	4	24	48
	5 - 15	8	36	72
200 - 400	> 15	8	36	72
	5 - 15	16	48	96



### 3. Montieren und Fertigstellen



- Nach dem Einstreichen direkt und ohne zu drehen oder zu beugen die Verbindung herstellen
- Einige Sekunden festhalten
- Überflüssigen Klebstoff direkt entfernen
- Während der ersten 5 Minuten die verklebten Rohre nicht bewegen
- Bei Temperaturen unter 10° C mindestens 15 Minuten nicht bewegen

#### **Bitte beachten Sie noch folgendes:**

- Vermeiden Sie schwere mechanische Belastungen innerhalb der ersten 10-12 Stunden
- Trockenzeiten sind einzuhalten (Siehe Tabelle oben)
- Druckproben dürfen erst 24 Stunden danach durchgeführt werden
- Ungenutzte Leitungen mit Luft oder Wasser abdrücken
- Sicherheitsdatenblätter sind erhältlich