



**QUALITÄT** FÜR DIE HYDRAULIK

Rohre aus vernetztem Polyethylen **Thermoline**



# 1. EIGENSCHAFTEN

Thermoline - Rohre sind aus hochdichtem, vernetztem Polyethylen und werden dank ihrer hervorragenden thermomechanischen Eigenschaften, die den Einsatz zwischen 100°C und +110°C ermöglichen, für Heizungs- und Sanitärleitungen verwendet. Im Vergleich zu herkömmlichen Metallrohren weisen die Rohre zahlreiche Vorzüge auf, wie geringes Gewicht, leichte Verarbeitung und Biegung.

## Langfristig dauerhafte Eigenschaften.

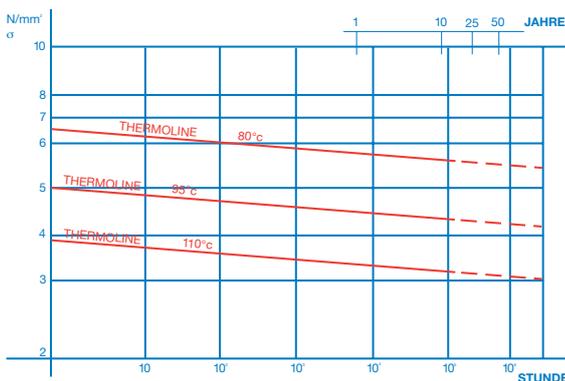
Durch ein spezielles industrielles Verfahren, die so genannte „Vernetzung“, wird Polyethylen, das Material für Thermoline - Rohre, durch Hitzeeinwirkung erhärtet und ist somit im Vergleich zu normalem PE langfristig alterungs- und temperaturbeständiger. Dank der hervorragenden thermomechanischen Eigenschaften der Thermoline - Rohre kommt die „Lebenserwartung“ der Rohre der des Gebäudes an sich gleich. Die langfristige Beibehaltung der Eigenschaften ist durch die unten stehenden Diagramme (long term stress curves) nachgewiesen. Die Kurven zeigen die mechanische Beanspruchung, die vernetztes PE in Funktion zur Temperatur und zur Zeit (Stunden oder Jahre) aushalten kann.

- Die Beständigkeit gegen chemische und elektrochemische Korrosion;
- die Abriebfestigkeit;
- die gegenläufige Tendenz zu Ablagerungen und Druckverlust;
- die geringe Geräusentwicklung;
- die Ungiftigkeit und somit die Eignung für den Trinkwasserbereich.

sind ausschlaggebend dafür, dass Thermoline - Rohre höchsten Qualitätsstandards entsprechen und die marktüblichen Anforderungen an moderne Anlagentechnik erfüllen.

## LONG TERM STRESS

Die Grafik zeigt das Verhalten des Materials in Funktion zur Zeit und zu unterschiedlichen Temperaturen.



## Erhöhte Sicherheit.

Die Wandstärken der Thermoline - Rohre wurden in Funktion zu den Druckstufen bestimmt, die Rohre gemäß Vorschrift aushalten müssen, wobei zudem eine große Sicherheitsmarge angesetzt wurde. Die Sicherheitsmarge, bezogen auf die jeweilige Anwendung, ergibt sich aus dem maximalen Betriebsdruck des Rohrleitungssystems und dem angesetzten Prüfdruck.

$$p_{e,max} = \frac{20 \cdot s \cdot \sigma}{D_e \cdot s}$$

wobei  $s$  die Rohrwandstärke ist,  $D_e$  der Außendurchmesser des Rohrs und  $\sigma$  die maximal zulässige gemessene Beanspruchung in Funktion zur Temperatur und Zeit gemäß dem oben stehenden Diagramm.

Wenn zum Beispiel ein Thermoline - Rohr 18x2,5 bei einem Druck von 4 bar und einer Temperatur von 80°C 50 Jahre lang im Dauerbetrieb eingesetzt werden soll, ergibt sich aus dem Diagramm eine Beanspruchung von 5,1 N/mm² und anhand der oben angegebenen Formel kann nun der maximale Betriebsdruck berechnet werden:

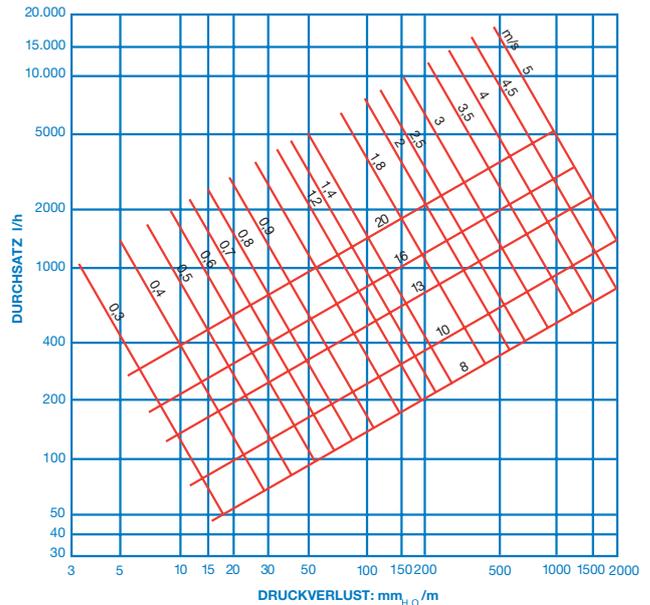
$$p_{e,max} = \frac{20 \cdot s \cdot \sigma}{D_e \cdot s} = \frac{20 \cdot 2,5 \cdot 5,1}{18 \cdot 2,5} = 16,4 \text{ bar}$$

Wenn dieser Druck in Funktion zum Betriebsdruck von 4 bar gesetzt wird, ergibt sich eine Sicherheitsmarge von  $16,4/4 = 4,1$ .

## Geringer Druckverlust.

Thermoline - Rohre weisen, wie das folgende Diagramm zeigt, dank der glatten Innenflächen und der Natur des Materials selbst, die Kalkablagerungen langfristig entgegen wirkt, geringen Druckverlust auf.

Die Grafik zeigt den Druckverlust in Funktion zur Nennweite und zum Durchsatz des Rohs.



## Erhöhte Korrosionsbeständigkeit.

Dank ihrer Wandstärke sind Thermoline - Rohre besonders beständig gegen Angriff durch Säuren und Laugen und, dank ihrer Unempfindlichkeit gegenüber Streustrom, auch gegen elektrochemische Korrosion.

## Absolute Abriebfestigkeit der Rohrwand.

Thermoline - Rohre sind auch bei starkem Wasserdurchsatz an den Rohrwänden absolut abriebfest.

## Geräuschlos.

Ausschlaggebend bei hohen Durchflussgeschwindigkeiten.

## Niedrige Wärmeverluste.

Wichtig, um Kondensatbildung zu verhindern.

## Ungiftigkeit

Thermoline - Rohre sind für den Einsatz im Trinkwasserbereich geeignet.

Die Trinkwassereignung von Thermoline - Rohren wird regelmäßig von öffentlichen Prüfstellen geprüft.

## 2. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

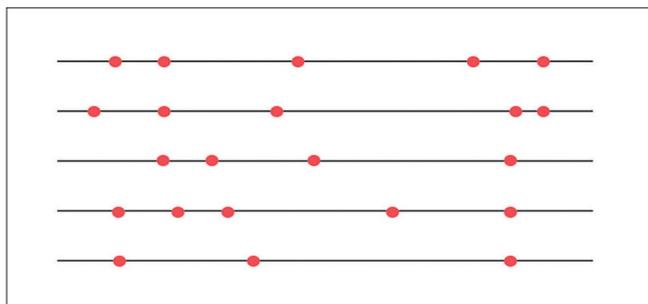
Bei Thermoline - Röhren kommen die günstigen Eigenschaften von Röhren aus vernetztem Polyethylen besonders zum Tragen:

- durch die Art des eingesetzten Materials;
- durch die Fertigungsverfahren;
- durch die konstante Qualitätssicherung.

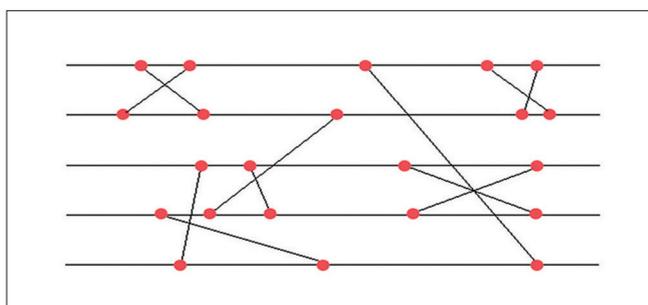
### Art des eingesetzten Materials.

Bei dem Material, das für die Fertigung von Thermoline - Röhren zum Einsatz kommt, handelt es sich um vernetztes „hochdichtes Polyethylen“ gemäß DOW CORNING INTERNATIONAL Ltd. USA Patent 3.075.948.

### Anordnung der Polyethylenmoleküle vor der Vernetzung.



### Anordnung der Polyethylenmoleküle nach der Vernetzung.



Durch die Vernetzung wird die ursprüngliche Struktur des Polyethylen (PE) permanent verändert und somit zu einem neuen Werkstoff: vernetztes Polyethylen (PE - X) mit Eigenschaften, die den problemlosen Einsatz bei sehr hohen und sehr niedrigen Temperaturen (von + 110°C bis - 100°C) und die langfristige Beibehaltung dieser Merkmale (über 50 Lebenserwartung) gewährleisten.

### Fertigungsverfahren.

Die Wahl des richtigen Werkstoffes ist ausschlaggebend für die Eigenschaften und Leistungsmerkmale der gefertigten Röhre. Für Thermoline haben wir hochdichtes PE gewählt, das einerseits ausreichend flexibel ist, andererseits die wichtigsten Rohreigenschaften gewährleistet, wie der unten stehenden Tabelle zu entnehmen ist.

### WICHTIGSTE EIGENSCHAFTEN

EIGENSCHAFT	RECHSTGUNDLAGE	DURCHSCHNITTL. WERT	MASSEINHEIT
Spezifisches Gewicht bei 23° C	UNI EN ISO 1183-2	0,95	g/cm <sup>3</sup>
Konstanter Querschnitt	ISO 18553	≤ 0,02	mm <sup>2</sup>
E-Modul	ISO 6259-3	> 600	MPa
Bruchdehnung	ISO 6259-3	> 300	%
VICAT - Temperatur bei 9,8 N	UNI EN ISO 306	126,3	° C
HDT - Temperatur bei 0,45 Mpa	UNI EN ISO 75-2	76	° C
Schmelzpunkt (kristalline Phase)	ISO 11357-3	139,7	° C
Glasübergang (amorphe Phase)	ISO 11357-2	- 110,0	° C
Einsatzbereich	Range Tg a (Tm-29)	- 110,0 ÷ +110,7	° C
Oxidationsinduktionszeit (OIT) bei 200 °C	UNI EN 728	> 40	min
Wärmeleitfähigkeit	DIN 52612-1	0,41	W · K <sup>-1</sup> · m <sup>-1</sup>
Linearer Wärmedehnungskoeffizient (0-110 °C)	DIN 53752	1,5 x 10 <sup>-4</sup>	K <sup>-1</sup>

## 3. QUALITÄTSSICHERUNG

Der gesamte Fertigungsprozess von Thermoline - Röhren wird strengsten Qualitätskontrollen unterzogen:

- Eignung des Rohstoffs;
- Vernetzungsgrad;
- Rohrgeometrie;
- Wärme- und Oxydationsbeständigkeit;
- Hochdruck- und Hochtemperatur-Dauertests von Rohrproben.

Unsere Produktion wird nach strengsten Kriterien kontrolliert. Deshalb haben wir eine Dauerprüfung für die Rohwandstärken während der Extrusion eingeführt sowie einen Dichtheitstest, bei dem jede Rolle je nach Nennweite und Wandstärke kurzfristigen Druckspitzen von 20 bis 40 bar ausgesetzt wird.

### MINDEST-BIEGERADIEN (mm)

Ø AUSSEN	WARM	KALT	
		MIT KRAMPE	OHNE KRAMPE
12	25	35	60
15	33	50	75
18	40	60	90
22	50	80	120
28	65	110	140

## 4. PRAKTISCHE HINWEISE ZUM EINBAU

### Rohrbiegung.

Die Röhre können warm oder kalt gebogen werden; beim Kaltbiegen empfiehlt sich der Einsatz von Krampen, um die Röhre festzuhalten. Zum Warmbiegen empfehlen wir den Einsatz von Heißluftgeräten oder direkter Flammen, die in einer gewissen Entfernung zum Rohr langsam über die Rohroberfläche geführt werden sollten. Bei ca. 130°C wird das Thermoline - Rohr transparent und kann nun von Hand gebogen werden, und zwar in der Mitte des erhitzten Bereichs, wobei darauf zu achten ist, dass der Biegeradius nicht zu eng ist und zu Quetschung und Unrundwerden führt.

Wenn beim Biegen Fehler unterlaufen, d. h. wenn das Rohr an der falschen Stelle oder mit dem falschen Radius gebogen wurde, kann das Thermoline - Rohr einfach erneut erhitzt werden und nimmt wieder seine ursprüngliche Form an.

### Anschlüsse.

Röhre aus vernetztem PE können nicht verschweißt werden: die Anschlüsse werden mit Pressfittings ausgeführt. Es hat sich bewährt, beim Dichtheitstest des gesamten Rohrleitungssystems die Verbindungsstellen zu prüfen, denn dort können Leckstellen entstehen, wenn die Fittings nicht richtig angezogen sind oder wenn sich die verschiedenen Komponenten des gesamten Systems gesetzt haben.

## 5. ABMESSUNGEN UND GEBINDE

### Verlegung

**Offen:** in diesem Fall beachten, dass das Rohr nicht dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt werden darf. Auch der Wärmedehnungskoeffizient ist entsprechend zu berücksichtigen und das Rohr ist ca. alle 40 cm abzustützen.

**Mit Einlegerohr:** locker aus starrem oder flexiblem Kunststoff (z.B. flexibles Rippenrohr) oder Schaumkunststoff. Dadurch wird Beschädigung durch eventuelle mechanische Kräfte von außen verhindert. Schafft perfekte Dämmung. Dieses System erleichtert den Austausch bei Beschädigungen oder den Anbau neuer Abzweigungen.

**Einbetoniert:** auch dieses ist möglich, denn Thermoline - Rohre sind unempfindlich gegenüber chemischen Angriffen durch Zement, trotzdem empfiehlt es sich, die Rohre in Schaumstoffolie, Wellpappe oder Papier einzulegen. Dadurch wird der ausreichende Platz für das Rohr geschaffen.

In jedem Fall sind die Rohrenden vor dem Anschluss an die Sanitäreinrichtungen an der Wand zu befestigen, um unerwünschten Auswirkungen der naturgegebenen Dehnung bei Temperaturschwankungen entgegen zu wirken. Ebenso ist der Kontakt zwischen dem Rohr mit rauen Oberflächen und spitzen Teilen zu vermeiden. Mit Ausnahme der offenen Verlegung von Thermoline sind die Mindestbetondeckungen in der folgenden Tabelle zu beachten.

#### MINDESTBETONDECKUNG (mm)

Ø Durchmesser	Druck 5 bar	Druck 10 bar
12	15	20
15	19	28
18	22	36
22	29	45
28	36	65

## 6. PREISLISTE

### Vernetztes Polyethylen mit Sauerstoffbarriere.

Ø	COD.		€/mt
12x2	VS0620001	200	1,03
14x2	VS0620003	200	1,19
15x2,5	VS0620005	200	1,48
16x2	VS0620007	200	1,35
16x2,2	VS0620009	200	1,44
17x2	VS0620011	200	1,42
18x2	VS0620013	200	1,52
18x2,5	VS0620015	200	1,82
20x2	VS0620017	200	1,71
20x2,8	VS0620019	200	2,27

Verpackung in Metern.

### Vernetztes Polyethylen ohne Sauerstoffbarriere.

Ø	COD.		€/mt
12x2	VS0621009	200	0,88
14x2	VS0621006	200	1,03
15x2,5	VS0621010	200	1,28
16x2	VS0621007	200	1,18
16x2,2	VS0621008	200	1,27
17x2	VS0621011	200	1,25
18x2	VS0621013	200	1,32
18x2,5	VS0621015	200	1,59
20x2	VS0621017	200	1,49
20x2,8	VS0621019	200	1,95

Verpackung in Metern.



## RODUKTHAFTUNG

- Die Fa. Valsir S.p.a. haftet 10 Jahre für Herstellungsmängel der gesamten Produktion, mit Ausnahme der elektronischen Bauteile (2 Jahre). Für den Garantiezeitraum ist das Herstellungsdatum verbindlich, das auf dem beanstandeten Artikel angegeben ist. Innerhalb der Garantiezeit werden Schäden ersetzt, die für Menschen und/oder Sachgüter durch festgestellte Herstellungsmängel an Rohren und/oder Formstücken, Spülkästen und Siphons entstehen. Die Artikel werden überprüft und nur dann ersetzt, wenn der Mangel sichergestellt ist.
  - Alle Produkte von Valsir S.p.a. sind gemäß den landesweit geltenden Normen, Bestimmungen und Richtlinien zu installieren. Im Hinblick auf die Einbauanforderungen wird auf die Bestimmungen der zuständigen nationalen Norminstitute verwiesen; wenn diese Rechtsgrundlagen fehlen, sind die Empfehlungen und Einbaukriterien in den technischen Unterlagen der Fa. Valsir S.p.a. verbindlich.
  - Die Betriebsbedingungen (z.B. Druck, Temperatur, etc.) sowie die Art des beförderten oder abgelassenen Mediums müssen den Angaben und erklärten Tabellen in den technischen Unterlagen der Fa. Valsir S.p.a. entsprechen.
  - Für Bauteile von Abwasseranlagen, die außerhalb des normalen Wohnungsbaus eingesetzt werden, sind die geltenden Bestimmungen über die chemische Beständigkeit von Polypropylen und Polyethylen in Funktion zum jeweiligen Medium zu beachten.
  - Nicht verwendet werden dürfen Produkte, die sich durch zufällige Einflussgrößen bedingt und offensichtlich bereits während der Installation, beim Verlegen oder beim Drucktest der Anlage als defekt erweisen.
  - Artikel, die Schäden für Menschen oder Sachgüter verursacht haben und für die bei der Fa. Valsir S.p.a. Schadensersatz beantragt wird, müssen nachweisbar aus unserer Produktion stammen, was am entsprechenden Herstellerzeichen erkenntlich ist.
  - Artikel von Valsir S.p.a. dürfen nicht zusammen mit anderen, ähnlichen Artikeln eingebaut werden, die keine nationalen Produktzeichen tragen.
  - Die Artikel von Valsir S.p.a. dürfen nicht durch den Einsatz von ähnlichen, nicht von Valsir S.p.a. produzierten Komponenten oder Teilen umgebaut werden.
  - Die Nichtbeachtung einer der Punkte 2) 3) 4) 5) 6) 7) 8) stellt die Fa. Valsir S.p.a. von jeder Haftung für produktbedingte Schäden für Menschen und/oder Sachgüter frei.
  - Die Verpackungen der Produkte von Valsir S.p.a. sind gemäß den geltenden nationalen Bestimmungen ordnungsgemäß zu entsorgen; Valsir haftet nicht für Schäden für Menschen und/oder Sachgüter, die durch abweichende Nutzung entstehen.
  - Die Fa. Valsir S.p.a. ist durch eine entsprechende Versicherungspolice einer führenden Versicherungsgesellschaft abgedeckt und ersetzt Schäden, die Menschen und/oder Sachgütern durch eigene Produkte mit offensichtlichen Herstellungsmängeln entstehen, bis zu einem Höchstbetrag von 2.500.000 Euro.
  - Falls Schäden für Menschen und/oder Sachgüter durch Produkte von Valsir S.p.a. mit Herstellungsmängeln entstehen, sind die jeweiligen Schäden dem zuständigen Agenten oder Vertreter des innerhalb von 3 Tagen nach Schadenseintritt zu melden (Art. 1913 Zivilcodex), um den Fall abzuwickeln. Diese Mitteilung kann auch telefonisch erfolgen, in jedem Fall gefolgt von einem Einschreiben mit Rückschein in den anschließenden 24 Stunden.
- Wenn dies nicht erfolgt, kann der Anspruch auf Schadensersatz zum Teil oder in vollem Umfang zurück gewiesen werden (Art. 1915 Zivilcodex). Als Alternative hierzu kann eine schriftliche Mitteilung per Einschreiben mit Rückschein oder Fax direkt an die Fa. Valsir S.p.a. erfolgen, die folgende Angaben enthalten muss:
- Installationsort;
  - Name, Anschrift, Telefonnummer des Geschädigten;
  - Beschreibung der sichtbaren Schäden;
  - Angaben zur Installation und zu den eingesetzten Materialien;
  - Angaben zu den Betriebsbedingungen (Art der Anlage, Druck, Temperatur, etc.)
  - Name, Anschrift, Telefonnummer des Unternehmens, das die Anlage erstellt hat sowie den Ansprechpartner.
- Nach Eingang der Meldung entscheidet Valsir S.p.a., ob eine Ortsbesichtigung erforderlich ist und sendet in diesem Fall innerhalb von 10 Tagen (einschließlich Feiertage) in Italien bzw. innerhalb von 15 Tagen im Ausland einen Sachverständigen, der die Ursachen für den Schadensfall sicherstellt.
  - Falls der Schaden auf Herstellungsmängel des Produkts zurück zu führen ist, wird der Geschäftsvorgang an die Versicherungsgesellschaft weiter geleitet, die den Schadensersatz direkt an die Geschädigten auszahlt.
  - Falls der Schaden nicht auf Herstellungsmängel des Produkts zurück zu führen ist, stellt die Fa. Valsir S.p.a. dem Antragsteller eine Rechnung über die Kosten für den Einsatz des Sachverständigen aus.

QUALITÄT FÜR DIE HYDRAULIK

