

# WHITEPAPER

## DAS MAINROHR 16x1,5

### Technisch - wirtschaftliche Betrachtung

Bernd Kaufmann, Johannes Stumpf

# INHALTSVERZEICHNIS

1	Zusammenfassung	03
2	Übersicht	04
3	Koextrusion als Basis des Mainrohrs 16x1,5	04
4	Die Sauerstoffsperrschicht	05
5	Die 5-Schicht-Technologie	05
6	Herstellung	05
7	Das PE-RT	06
8	Die wirtschaftlichen Aspekte	06

# 1 ZUSAMMENFASSUNG

Dieses Whitepaper ist eine technisch-wirtschaftliche Betrachtung des Mainrohrs 16x1,5. Bei diesem Rohr handelt es sich um ein 5-Schicht PE-RT-Rohr, das im Koextrusionsverfahren hergestellt wird. Die wassertragende Schicht im Inneren besteht aus PE-RT, welches von einer EVOH-Schicht (Ethylen-Vinylalkohol-Copolymer) ummantelt wird. Der Primärverwendungszweck von EVOH ist der Einsatz als Sauerstoffsperrschicht, die einen ungewollten Sauerstoffeintrag in das System zuverlässig verhindert. Um sicherzustellen, dass die EVOH-Schicht während der Installation nicht beschädigt wird, ist diese mit einer zusätzlichen PE-RT-Schicht geschützt. Die 5-Schicht-Technologie, hat signifikante Vorteile gegenüber der herkömmlichen 3-Schicht-Technologie.

Bei dieser liegt die EVOH-Schicht außen und wird deshalb weniger vor mechanischen Schädigungen geschützt. Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT) ist das Grundmaterial aus dem das Mainrohr 16x1,5

hergestellt wird. Dieses Material hat eine lange Geschichte in der Heizungs- und Sanitärtechnik - es ist bereits millionenfach im Alltag erprobt und hat entsprechende Eigenschaften wie Langlebigkeit, Temperaturbeständigkeit sowie verlangsames Risswachstum. Aufgrund der optimierten Wandstärke ist das Mainrohr 16x1,5 ungefähr 20% leichter als ein vergleichbares Rohr. Damit wird nicht nur die Umwelt geschont sondern durch die erleichterte Handhabung auch der Mensch.

## 2 ÜBERSICHT

Im März 2015 führt MAINCOR zur Weltleitmesse ISH in Frankfurt ein äußerst flexibles und leichtes 5-Schicht PE-RT-Rohr mit dem Namen „Mainrohr 16x1,5“ ein. Das Mainrohr 16x1,5 ist eine Reaktion auf die Anforderungen des Marktes. Wärmepumpen halten in immer mehr Häusern Einzug, hervorragende Isolierungen werden angebracht und somit kann und muss die Vorlauftemperatur im Heizungsstrang verringert werden. Diesen Fakten kommt das Mainrohr 16x1,5 mit optimierter Wandstärke (geringer Übergangswiderstand) und höherem Durchfluss entgegen. Um eine sichere Verbindung der einzelnen 5-Schichten zu gewährleisten, wird das Mainrohr 16x1,5 im Koextrusionsverfahren hergestellt. Dieser optimierte Herstellungsprozess garantiert die optimale Adhäsion der einzelnen Schichten zueinander.

Da Fußbodenheizungsrohre per Definition eine Mindestlebensdauer von 50 Jahren aufweisen müssen, ist eine exakte Überprüfung der einzelnen Parameter des Rohres unerlässlich. Die DIN 16833 legt allgemeine Anforderungen an die Güte sowie die Prüfungen fest, mit welchen Rohre aus PE-RT geprüft werden müssen. Das Mainrohr 16x1,5 wird mit Hauptaugenmerk auf Sicherheit und Langlebigkeit produziert und erfüllt unter anderem folgende nationale als auch internationale Anforderungen:

- DIN 16833
- DIN EN ISO 22391
- DIN 4726

## 3 KOEXTRUSION ALS BASIS DES MAINROHRS 16x1,5

Bei der bereits erwähnten Koextrusion gibt es drei Komponenten die gleichzeitig zusammengebracht werden:

- Die EVOH-Schicht
- Die PE-RT Innen- und Außenschicht
- Der Herstellungsprozess

Anders als bei mehrstufigen Verfahren entsteht der Verbund der Schichten aus „einer Wärme“, wodurch die Haftung der Schichten untereinander wesentlich verbessert wird. Um das Mainrohr 16x1,5 mit gleichbleibend hoher Qualität herstellen zu können, wurde der Herstellungsprozess an die verwendeten Materialien angepasst.

In den Produktionsprozess integrierte Prüfungen sowie Stichproben tragen zur kontinuierlichen Optimierung der internen Prozesse, als auch zur Sicherung der Qualität des Mainrohrs 16x1,5 bei.

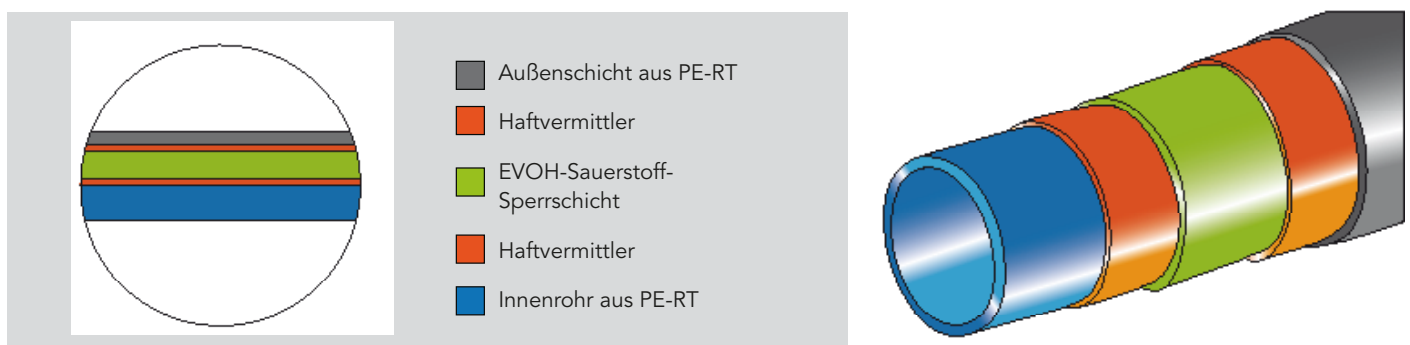
## 4 DIE SAUERSTOFFSPERRSCHICHT

Sauerstoffsperrschichten werden in flexiblen Kunststoffleitungen bei Heizungsinstallationen verwendet, um einen ungewollten Sauerstoffeintrag in das Heizungssystem zu vermeiden. Dadurch wird die Korrosion der metallischen Komponenten im System unterbunden. Im Mainrohr 16x1,5 kommt EVOH (Ethylen- Vinylalkohol-Copolymer) als Sauerstoffsperrschicht zum Einsatz. Diese Methode ist branchenübergreifend bekannt, um einen Sauerstoffeintrag zu verhindern. Das Mainrohr 16x1,5 erfüllt alle Anforderungen an die Sauerstoffdichtheit welche in der DIN 4726 gefordert wird. Das Mainrohr 16x1,5 wird geprüft und überwacht durch das SKZ in Würzburg. Deshalb trägt es das SKZ Prüf- und Überwachungszeichen.

## 5 DIE 5-SCHICHT-TECHNOLOGIE

Der beim Mainrohr 16x1,5 verwendete 5-Schicht Aufbau ist wesentlich strapazierfähiger als der herkömmliche 3-Schicht Aufbau. Die Sauerstoffsperrschicht ist sicher zwischen zwei PE-RT Schichten eingebettet und somit vor mechanischen Beschädigungen während des Transports, der Lagerung und bei der Installation geschützt.

Die folgende Grafik zeigt einen Schnitt durch das Mainrohr 16x1,5 und somit den prinzipiellen Aufbau:



## 6 DIE HERSTELLUNG

Bei der Herstellung des Mainrohrs 16x1,5 wird höchstes Augenmerk auf Sicherheit und Langlebigkeit gelegt. Während der Produktion wird die Lage der EVOH-Schicht innerhalb der beiden PE-RT-Schichten mithilfe von Ultraschall kontinuierlich überwacht und automatisch optimiert. Die ständige Prüfung, welche in den Produktionsprozess integriert ist, sowie die Qualitätskontrolle durch speziell geschulte Mitarbeiter, stellen eine gleichbleibend hohe Qualität sicher.

## 7 DAS PE-RT

Das Polyethylen mit erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT) ist speziell für die Produktion von Heizungsrohren entwickelt worden. Handhabung, mechanische Stabilität und Langzeitbeständigkeit sind die Eigenschaften, welche die herausragenden Fähigkeiten des Mainrohrs 16x1,5 bestimmen. Seit über 34 Jahren findet dieses Material Einsatz innerhalb der Fertigungsprozesse von Heizungsrohren. Das Mainrohr 16x1,5 wird mithilfe neuester Technologien und bewährter Materialien hergestellt.

## 8 DIE WIRTSCHAFTLICHEN ASPEKTE

Die folgenden drei Punkte beschreiben die wirtschaftlichen Vorteile des Mainrohrs 16x1,5:

- Leicht
- Baustellenoptimiert
- Durchflussoptimiert

Das Mainrohr 16x1,5 kombiniert die Leistungsfähigkeit eines 17x2,0mm Fußbodenheizungsrohr hinsichtlich der zu übertragenden Wärme mit zielgerichtetem ressourcenschonenden Materialeinsatz.

Durch die optimierte Wandung ergibt sich eine Gewichtseinsparung von über 20%. Ein 600m-Ring hat beispielsweise ein Gewicht von circa 40kg. Somit ist das Mainrohr 16x1,5 entsprechend den Empfehlungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin zur Ein-Mann-Montage freigegeben.

Das geringere Gewicht, der erhöhte Durchfluss sowie die Flexibilität machen eine schnelle und leichte Installation möglich. Zudem ist kein unnötiger Warenbestand nötig, da das Mainrohr 16x1,5 die Dimensionen 16x2,0 und 17x2,0 ersetzt.

Die Installation wird sowohl die Flexibilität als auch das geringe Gewicht erheblich vereinfacht. Aufgrund dieser Vereinfachung erfolgt die Verlegung schneller und Projekte können in kürzerer Zeit abgeschlossen werden. Dies führt wiederum zu einer Effizienzsteigerung des Monteureams und bietet einen wirtschaftlichen Faktor für den verarbeitenden Betrieb.