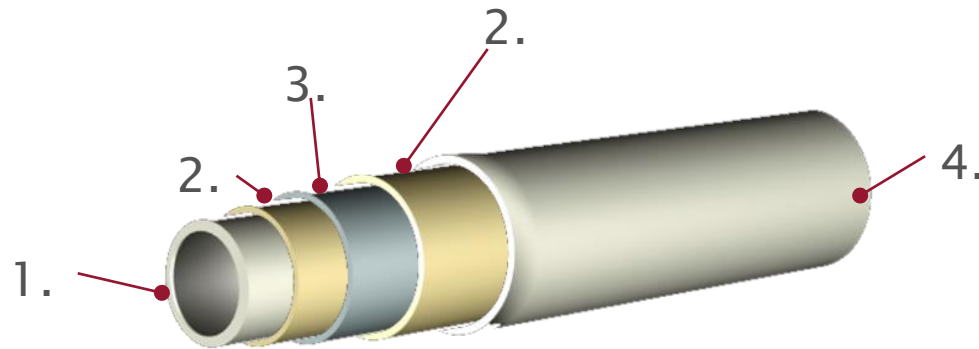




Mehrschichtverbundrohr

Verbundrohre



Fünf-Schichtrohr mit Stumpfschweissung

1. **Innenschicht** - Aus vernetzdem Polyethylen PE-Xb
2. **Bindeschicht** - Zwei Klebeschichten verbinden das Aluminiumrohr in der Mitte mit den Innen- und Aussenschichten des vernetzten Polyethylen
3. **Zwischenschicht** - Längs stumpf geweisstes Aluminiumrohr
4. **Aussenschicht** - Multi-Calor: aus vernetzdem Polyethylen PE-Xb; Multi-Eco: aus hochdichtem Polyethylen PE-HD

Verbundrohre



Multi-Calor & Multi-Eco

Fünf-Schichtrohr mit Stumpfschweissung

multi-calor



PEX/Al/PEX, weiss,
von \varnothing 14 mm bis 75 mm

Rohre auf Rollen: \varnothing 14 mm bis 32 mm

Rohre in Stangen: \varnothing 16 mm bis 75 mm

Rohre in Wellrohr (blau / rot) für \varnothing 16mm und 20 mm

multi-eco



PEX/Al/PEHD, reduzierte Aluminiumschicht, weiss,
von \varnothing 16 mm bis 32 mm (ohne \varnothing 18 mm)

Verbundrohre



Fünf-Schichtrohr mit Isolierung



multi-calor \varnothing 14 - 32 mm ($\frac{3}{8}$ " - 1")
Isoliert: $\lambda = 0,040$ W/(m*K)

blaue und grüne Rollen
Isolierung blau: 6-10mm; grün: 10-13 mm

multi-eco \varnothing 16 - 32 mm ($\frac{1}{2}$ " - 1")
Isoliert: $\lambda = 0,040$ W/(m*K)

graue Rollen
Bemerkung: ohne \varnothing 18 mm ($\frac{3}{4}$ ")

multi-calor
ISOLINE-PLUS



multi-calor \varnothing 16-20 ($\frac{1}{2}$ " - $\frac{3}{4}$ ")
Isoliert: $\lambda = 0,035$ W/(m*K)

rote Rollen
Isolierung rot: 6 mm

Die Isolierung der Rohre geschieht durch eine High-Tech Beschichtung aus geschlossenporigem expandiertem Polyethylen. Die eingefärbte Schutzfolie besteht aus weichem extrudiertem Polyethylen.

Verbundrohre

Wissenswertes



Allgemeines über Verbundrohre

- Es werden verschiedene Kunststoffmaterialien eingesetzt:
 - PE-HD
 - PE-RT
 - PEX (a, b, c)
- Der Einsatz von PE-RT (noch mehr bei PE-HD) senkt die Produktionskosten, mindert aber auch die thermische Belastbarkeit der Rohre.
- Der Einsatz guter Rohmaterialien führt zu höheren Kosten; ist aber für die Qualität des Fertigproduktes entscheidend.
- PEX ist das hochwertigere Material. Es gibt mehrere PEX (a, b, c) Hersteller, welche Materialien zu unterschiedlichen Kosten anbieten. Und dies immer in Abhängigkeit der Qualität.
- Der Qualitätsunterschied ist nicht so hoch bei der Art der Polymer-Vernetzung. Vielmehr kommt es auf die Qualität der Rohmaterialien drauf an. In anderen Worten: Es existieren PEXa, PEXb und PEXc in guter, sowie schlechter Qualität.

Verbundrohre

Wissenswertes

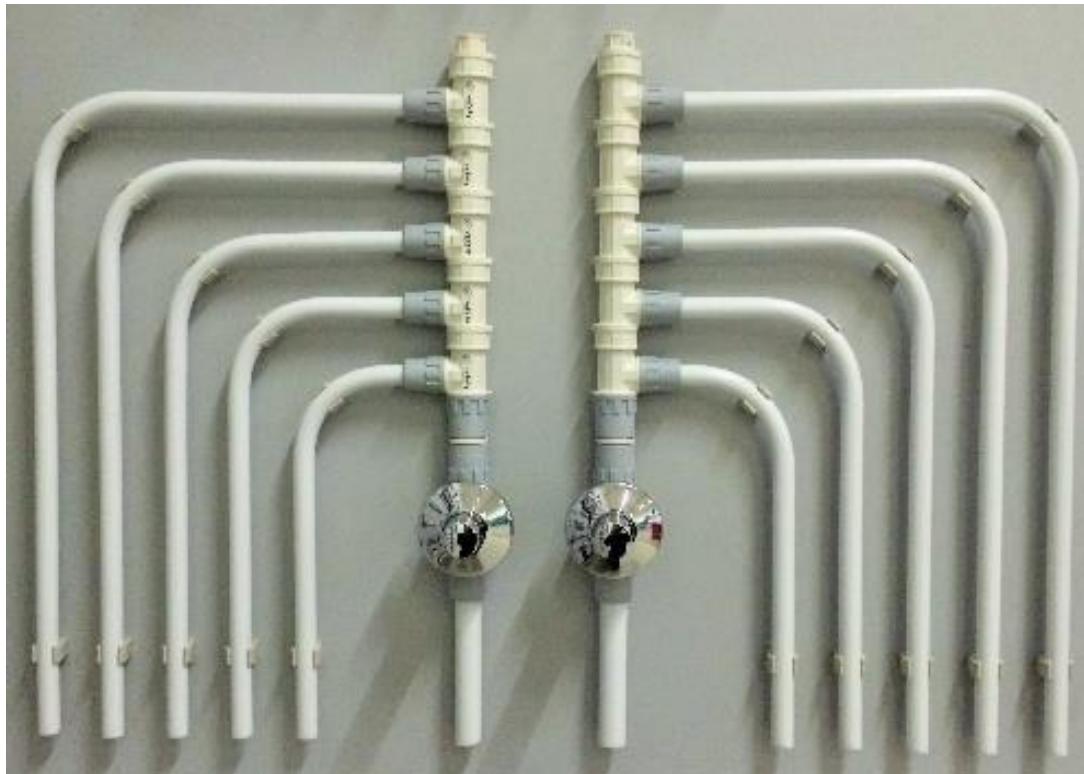


Vernetzung

- Ein qualitativ gutes Rohr sollte mit PEX (a, b, c) produziert werden
- Wichtig ist, dass die Rohre PE-vernetzt sind bevor sie auf dem Markt erscheinen. Es gibt immer noch Hersteller (im speziellen bei PEX b) bei dem das nicht der Fall ist!
- Eine gutes Rohr muss vernetzt sein. Falls nicht, kann es einfach brechen, insbesondere da wo es aufgeweitet wird.

Verbundrohre

Wissenswertes

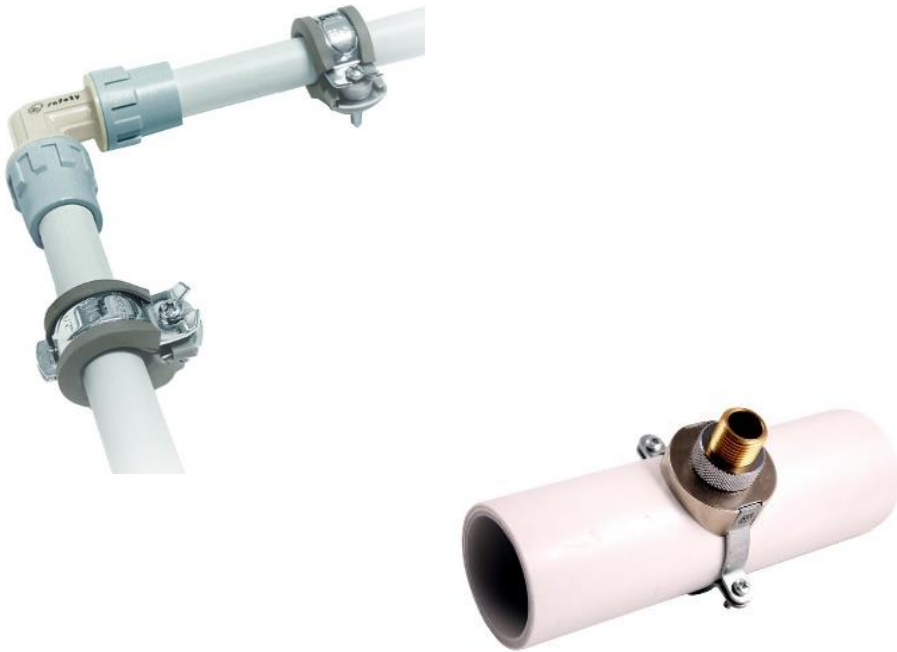


Kleber

- Der verwendete Kleber für die Produktion von Verbundrohren, ist ein wichtiger Faktor der Produktkosten.
- Es gibt Adhäsive mit unterschiedlicher Hitzebeständigkeit 40-50-70-95°C, somit auch unterschiedliche Kosten.
- Ein gutes Adhäsive kostet gut mal die 20 bis 25 €/kg. Es gibt aber auch Adhäsive zum halben Preis, entsprechend ist eine tiefere Temperaturbeständigkeit zu erwarten.

Verbundrohre

Wissenswertes



Aluminiumschweissen

- Dieser Prozess ist enorm wichtig. Insbesondere dann, wenn ein Rohr aufgeweitet wird. Dieser Prozess muss 100% unter Kontrolle sein. Ansonsten kann das Rohr beim Aufweiten brechen.
- Cirka 70% der Produkte auf dem Markt, können nicht, ohne dass sie brechen, aufgeweitet werden.
- Eine schlechte Schweissung führt auch zu einer schlechteren Druckfestigkeit. Somit hat das Rohr eine geringere Lebensdauer.
- Am schlimmsten (meistens die billigsten), sind diejenigen die nicht geschweisst sind, sondern nur mit einer Überlappung des Aluminiums.

Verbundrohre

Wissenswertes



Aluminiumstärke

- Die Stärke des Aluminiums ist wichtig für die Gesamtkosten des Rohres.
- Um 100% mit dem Safety-System kompatibel zu sein, sind 0,3 mm Aluminium notwendig.
- Unter dieser Stärke, und wenn die Rohre nicht perfekt geschweisst sind, steigt die Ausfallrate der Rohre bis zu 100%



Verbundrohre

Wissenswertes



Aluminiumlegierung

- Eine edle Legierung hat natürlich Auswirkungen auf die Kosten der Rohre. Dennoch ist sie notwendig um die technische Eigenschaften zu gewährleisten und um eine sehr gute Schweißung des Aluminiums sicherstellen zu können.



Verbundrohre

Wissenswertes



Produktionsprozess

- Der Produktionsprozess muss unverändert bleiben. Bei Möglichkeiten, sind immer Qualitätsverbesserungen bei individuellen Komponenten anzustreben.
- Der Produktionsprozess eines Verbundrohres ist sehr komplex (mehrere Extruder, Umformanlage, Schweißung und viele andere Maschinen müssen perfekt und synchron miteinander arbeiten).
- Dieser Produktionsprozess ist sehr wichtig, für das Erreichen eines qualitative hochwertigem Produkt.
- Eine gute Qualitätskontrolle überwacht ständig das Material und den Prozess.

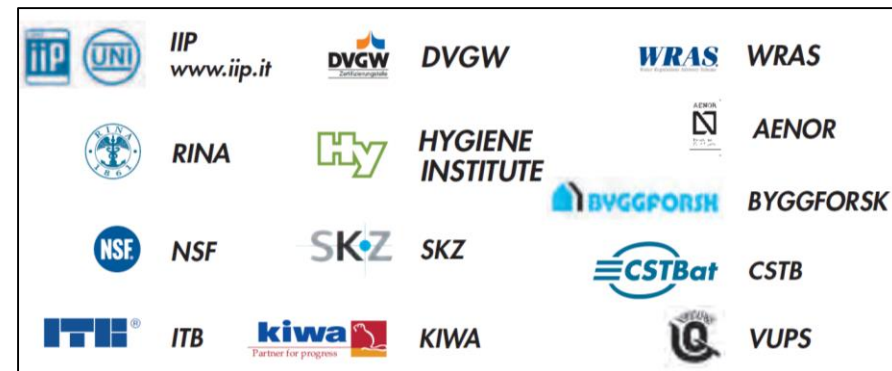
Verbundrohre

Was nun?

- Leider ist es nicht immer auf Anhieb möglich den Qualitätsunterschied von einem Produkt zum anderen zu erkennen. Was tun:
 1. Das Rohr ausweiten. Dies gibt erste Anzeichen der Qualität des Rohres (Achtung: Diesen Vorgang 3-4 x wiederholen, immer mit einigen wendigen cm Abstand)
 2. Prüfung der Deklaration des Rohmaterials des Herstellers.
 3. Achtung: Ein PE HD Rohr ist nicht geeignet für Warmwasser.
 4. Gleichermassen zu vergleichen ist das PEX Rohr mit dem PE-RT Rohr. Das PE-RT ist am wenigsten temperaturbeständig.
 5. Eine andere Methode ist die Prüfung der Zertifikate. Je mehr Zertifikate desto höher die Kosten, da auch mehr Kontrollen angewendet werden müssen, um die Vorgaben der Prüfstitute zu erfüllen.
 6. Prüfung der Aluminumschichtdicke. Achtung: Oft ist es nicht deklariert oder es entspricht nicht der Deklaration.

Fazit

- Falls nach den erwähnten Checks und Vergleiche immer noch Zweifel über die Qualität der Rohre vorliegen, dann hilft ein Drucktest. Das gibt schnelle Resultate über die Eigenschaft des Produktes.
- Ansonsten sind aufwändige Labortests notwendig (bei uns auf Anfrage) um die Qualitätsunterschiede genaustens aufzuzeigen.
- So oder so, circa 60% der Produkte, welche auf dem Markt erhältlich sind, entsprechen nicht unseren Qualitätsansprüchen.



Kontakt

Philipp Hauser

Geschäftsführer

dipl. HLK Ing. FH

T +41 55 440 55 22

M +41 79 671 21 31

hauser@etasuisse.com



Scannen Sie den QR-Code, um die Adressangaben von Etasuisse AG als V-Card in Ihr Smartphone zu importieren.