

# Technische Kunststoffe für Rohrsysteme in der Haustechnik

Wolf Sanner und Dr. Stefan Göttgens, Solvay Advanced Polymers GmbH, Düsseldorf

Vernetzte Polyethylenrohre werden seit mehr als drei Jahrzehnten in Europa erfolgreich für Fußbodenheizungen eingesetzt. Rohrlösungen auf der Grundlage von PE-X wie z.B. PE-X-Rohre und Mehrschichtverbundrohre mit PE-X sind heute auch fester Bestandteil von Bereichen, die früher von Metallrohrlösungen dominiert waren, wie z.B. Sanitärinstallationen und Zentralheizungen. Die hierbei üblichen Betriebsbedingungen stellten für die Hersteller der in diesen Systemen verwendeten Kunststoffe Herausforderungen und auch Chancen dar.

## Rohrverbindungen aus Kunststoff

Rohrsysteme auf PE-X-Basis wurden üblicherweise durch Verpressen des Rohrs mit Messing- oder Rotguss-Rohrverbindungsstücken miteinander verbunden. Bei der Erweiterung des Anwendungsbereichs dieser Rohrsysteme vom Heizungs- auf den Sanitärinstallationsbereich stand man vor folgenden Herausforderungen:

- ▶ Wegen der dort vorhandenen chemisch aggressiveren Wasserqualitäten war vor allem Korrosionsbeständigkeit gefordert.
- ▶ Hohe Temperaturen und hoher Betriebsdruck, wie sie bei Zentralheizungen und Sanitärinstallationen (95°C, 10 bar) vorkommen, sowie die geforderte lange Lebensdauer verlangten nach Produkten mit einer exzellenten hydrostatischen Festigkeit auch bei höheren Temperaturen (Zeitstandinnendruckprüfung gemäß DIN EN ISO 9080).
- ▶ Zusätzlich zur geforderten langfristigen Druckfestigkeit mussten auch Dimensionsstabilität und mechanische Integrität der Verbindungselemente vorhanden sein, um dauerhafte Dichtigkeit gewährleisten zu können.

Auf der Suche nach optimalen Rohrverbindungsmaterialien entdeckte man, dass sich PPSU und PVDF, zwei Hochleistungskunststoffe von Solvay (RADEL® R PPSU und SOLEF®



Bild 1: PPSU-Fittinge (WAVIN)



Bild 2: PPSU-Verteiler (WAVIN)



Bild 3: Fittinge aus PPSU (UPONOR)

PVDF), hervorragend für Rohrverbindungen dieser Systeme eignen. Verschiedene Rohrhersteller haben dann auf PPSU- und PVDF-Grundlage erfolgreich Rohrverbindungen entwickelt, welche die anspruchsvollen Prüfungen der relevanten nationalen Normen u.a. in Deutschland, England, Frankreich und den USA erfüllen. In Deutschland z.B. existiert im DVGW-Arbeitsblatt W 534 (Rohrverbinder und Rohrverbindungen in der Trinkwasser-Installation) ein umfangreiches Anforderungsprofil für die Qualitätssicherung der Rohrverbindungen.

Damit können heute reine Kunststoffrohrsysteme eingesetzt werden. Dies geschieht häufig dort, wo Metallrohrsystemen Korrosionsprobleme drohen könnten.

Die Ursachen für Korrosion sind nicht immer einwandfrei zu identifizieren. Zu den Faktoren, von denen jedoch bekannt ist, dass sie zur Korrosion von Kupfer und Kupferlegierungen beitragen können, gehören niedrige pH-Werte, gelöster



Bild 4: Korrodierter Kupferfitting (oben) und PPSU-Fitting (unten) nach 6-jährigem Einsatz in USA

Sauerstoff in hohen Anteilen sowie gelöste Mineralien in geringen Anteilen. Die Beifügung von Oxidationsmitteln, wie z.B. Chlor (z.B. zur Desinfizierung), kann die Korrosion des Metalls noch beschleunigen. PPSU und PVDF haben sich als in hohem Maße beständig erwiesen, auch in hydrochemischen Umgebungen, die bei Messing- oder Kupfer-Rohrverbindungen Korrosion hervorrufen können. Selbst bei zeitbeschleunigten Prüfungen mit hohem Chlorgehalt in mineralfreiem Wasser bei niedrigem pH-Wert schneiden Rohrverbindungen aus den beiden Hochleistungskunststoffen hervorragend ab.



Bild 5: PPSU-Fitting (FRÄNKISCHE)

Durch den Einsatz dieser Hochleistungskunststoffe bei Rohrverbindungen vermeidet man wirkungsvoll die Kontamination des Wassers durch Metalle, wie z.B. Blei, das in vielen Messingzusammensetzungen noch enthalten ist. PPSU und PVDF sind sichere Werkstoffe für Trinkwasserinstallationen. Sie sind für den Kontakt mit Warmwasser und Heißwasser gemäß WRc, NSF, KTW und ACS geeignet. Diese Kunststoffe werden sogar in kritischen Kontaktbereichen in der Medizin und der Lebensmittelverarbeitung eingesetzt, was die Reinheit dieser Kunststoffe nachhaltig belegt.



Bild 6: PVDF-Fitting (GEBERIT)



Bild 7: PPSU-Fitting (ROTH WERKE)



Bild 8: PPSU-Fitting (TECE)

## Qualitätsverbesserungen bei Kunststoffrohren

Fortschritte sind auch bei der Rezeptur von PE-X-b zu verzeichnen, einer der drei im SHK-Bereich üblichen PE-X-Varianten PE-X-a, PE-X-b, PE-X-c. Durch Qualitätsverbesserun-

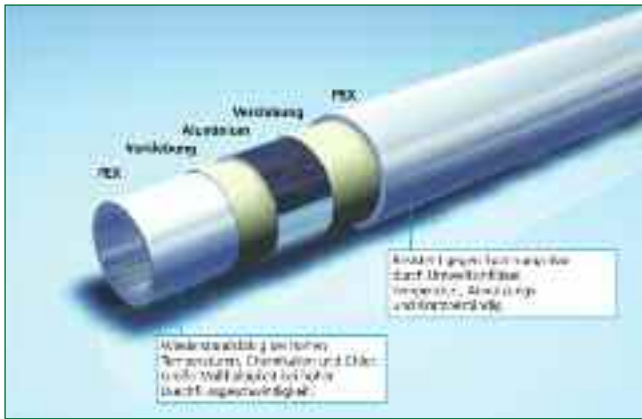


Bild 9: Mehrschichtverbundrohr mit Aluminium und PE-X

gen seiner PE-X-b-Compounds konnte Solvay Padanaplast die dauerhafte Materialzuverlässigkeit der Rohre im Bereich aggressiver Wasserchemie bei hohen Temperaturen noch verbessern. Zum andern wurden Verbesserungen auch in den Gebieten Materialflexibilität, thermische, chemische und chlor-spezifische Beständigkeit sowie bei der Geschwindigkeit der Vernetzung erzielt.

Die dauerhafte Stabilität von PE-X-Rohren in chlorhaltigem Wasser ist in Nordamerika ein wichtiges Thema, denn dort ist der übliche Chlorgehalt im Trinkwasser wesentlich höher als in Europa. Prüfprotokolle (ASTM F2023 und NSF P0171) wurden entwickelt und implementiert, damit die Hersteller von Kunststoffrohren eine Einschätzung der vermutlichen Lebensdauer der Rohrsysteme vornehmen können, die in solchen anspruchsvollen Umgebungen eingesetzt werden sollen. Additive für die PE-X-b-Produktion wurden so optimiert, dass die Rohre selbst in Warmwasserumlaufsystemen mit einem Chlorgehalt von 4 ppm beständig sind.

Das von Solvay Padanaplast entwickelte PE-X-b-Material (POLIDAN® PE-X) kann sowohl zur Herstellung von reinen

Prüfkriterien	Werte	Anmerkung
Prüftemperatur	95, 105, 115°C	
Prüfdruck	2 Druckbereiche, alle Temperaturen 3 Druckbereiche, eine Temperatur	Zur Herbeiführung von Sprödbbruch
Chlorgehalt	4,3 ± 0,3 mg/l	
pH-Wert	6,8 ± 0,2	
Durchfluss	0,1 ± 0,01 USGPM	

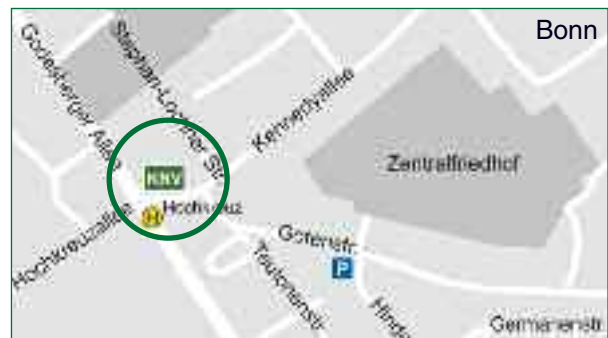
Tabelle 1: Prüfbedingungen Protokoll P-0171. Ähnliche Prüfprotokolle sind für den europäischen Markt in der Diskussion

Kunststoffrohren als auch von Verbundrohren mit PE-X verwendet werden. Es eignet sich gleichermaßen für Trinkwasseranwendungen wie für Fern- oder Fußbodenheizungssysteme. Die Produkte der Systemfamilie weisen unter allen Bedingungen und für alle Rohrdimensionen eine gute Extrudierbarkeit auf. Darüber hinaus haben sie weitere herausragende mechanische Eigenschaften. Die unkomplizierte und gleich bleibend gute Verarbeitbarkeit des Materials ermöglicht Groß-Serienfertigungen unter Anwendung verschiedener Extruder und Schnecken.

Der Werkstoff des POLIDAN® PE-X Systems ist von der NSF International geprüft und zertifiziert worden. Zahlreiche Rohrhersteller, die Rohre aus dem POLIDAN® PE-X System herstellen, haben für ihre Rohre und Rohrsysteme für den Kontakt mit Kalt- und Warmwasser von verschiedenen nationalen Instituten wie z.B. DVGW, KIWA, CSTB, AENOR, NSF, IIP, SVGW, OEVGW und BBA die erforderlichen Zertifizierungen erhalten. POLIDAN® T/A, ein Werkstoff aus dem POLIDAN PE-X System, aus dem in Deutschland jährlich tausende Kilometer von PE-X-Rohren hergestellt werden, verfügt auch über die KTW- und DVGW W 270-Zertifizierung. ■

## Tapetenwechsel:

### Der KRV ist umgezogen!



Der Kunststoffrohrverband hat in Bonn ein neues Domizil. Rund 40 Jahre verrichtete der Fachverband der Kunststoffrohr-Industrie seine Arbeit in einem denkmalgeschützten Gebäude. Seit 25. November 2005 ist dies Verbandsgeschichte.

**Das neue Büro des KRV hat folgende Anschrift: Kunststoffrohrverband e.V., Kennedyallee 1-5, 53175 Bonn.**

Das Gebäude in der Kennedyallee ist verkehrsgünstig gelegen und bequem mit dem PKW sowie öffentlichen Verkehrsmitteln zu erreichen. Eine genaue Anreisebeschreibung ist im Internet unter [www.krv.de/kontakt.htm](http://www.krv.de/kontakt.htm) abrufbar.