

Für Rohre und Formteile in der Sanitär Anwendung

Dipl.-Ing. (FH) Reinhold Gard, Borealis AB, Stenungsund (Schweden)

Kunststoffrohre aus Polypropylen-Random-Copolymer (PP-R) wurden vor mehr als 20 Jahren am Markt eingeführt. Sie wurden seither hauptsächlich in der Trinkwasser-Hausinstallation eingesetzt und haben maßgeblich zur Akzeptanz und zum Wachstum von Kunststoffrohren in der Sanitärtechnik beigetragen.

Borealis, ein bedeutender europäischer Werkstoffhersteller, hat eine neue Generation von PP-R Werkstoffen entwickelt, die unter dem Handelsnamen Beta-PP-R vertrieben werden. Diese neue Werkstoffgeneration wird zur weiteren Verbreitung von PP-Druckrohrsystemen beitragen und öffnet den Weg für eine neue Materialklasse: PP-RCT (die Bezeichnung steht für Polypropylen-Random-Copolymer mit modifizierter Kristallstruktur und erhöhter Temperaturbeständigkeit und folgt den Vorgaben der ISO 1043-1, [1]). Druckrohrsysteme aus PP-RCT ermöglichen eine optimierte Dimensionierung für eine verbesserte Wirtschaftlichkeit.

Vorteilhafte Dimensionierung

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit eines Werkstoffes für Kunststoffrohre wird nach der in ISO 9080 [2] beschriebenen

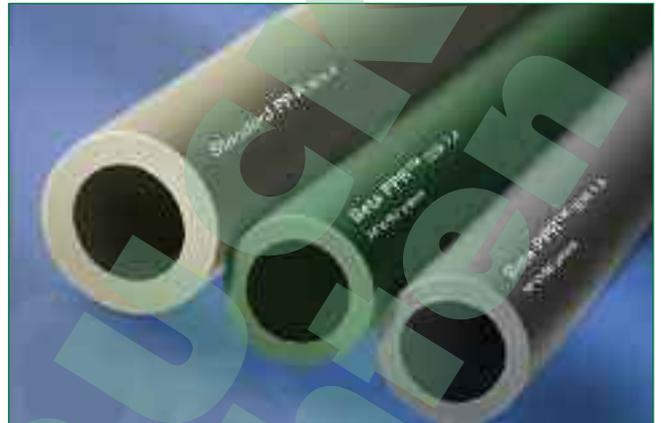


Bild 1: Gegenüberstellung von Standard-PP-R Rohr (in hellgrau) und Rohren aus Beta-PP-R in den verfügbaren Farben grün (RAL 6024) und grau (RAL 7042)

Methode durchgeführt. Diese Langzeitprüfungen wurden auch an der neuen Werkstoffgeneration, dem Beta-PP-R, vom akkreditierten Prüfinstitut Bodycote Polymer AB in Schweden durchgeführt. Die Untersuchung umfasste die Prüfung von über 150 Rohren bei 5 verschiedenen Temperaturen mit

Shaping the future with plastics...

Borealis ist ein führender, innovativer Lieferant von Kunststofflösungen mit mehr als 40 Jahren Erfahrung in Polyethylen- (PE) und Polypropylen- (PP) Herstellung.

Erfahren Sie die Lösungen und Technologien mit:

- **BorECO™:** Ökonomische Lösungen für zukünftige drucklose Abwassersysteme
- **Borstar™:** Massgeschneidertes PE Rohrmaterial aus unserem eigenen bimodalen Herstellungsprozess
- **Beta-PPR™:** Der innovative Rohrwerkstoff der nächsten PP-R Generation (PP-RCT)
- **BorPEX™:** Erfahrung und Expertise für vernetztes PE - Lösungen aus einer Hand

Borealis Deutschland GmbH
Am Bonnhof 6 D-40474 Düsseldorf
Telefon +49 211 475-790
www.borealisgroup.com/pipe

 **BOREALIS**

SHAPING the FUTURE with PLASTICS

der höchsten Prüftemperatur bei 110°C und Prüfzeiten von über einem Jahr. Die Auswertung dieser Langzeitprüfungen [3] zeigt ein deutlich erhöhtes Zeitstand-Innendruckverhalten der neuen Materialklasse im Vergleich zu Standard PP-R (Tabelle 1).

Die höheren Langzeitfestigkeiten lassen für Rohrleitungen und Formteile aus PP-RCT mit den Bemessungskriterien für Kunststoffrohre in der Trinkwasserhausinstallation nach dem DVGW-Arbeitsblatt W544 (70°C; 50 Jahre; SF = 1,5) die Dimension SDR 7,4 zu. Bei Rohren aus Standard-PP-R ist SDR 6 erforderlich.

Mit SDR wird das Standard-Dimensionsverhältnis von Rohraußendurchmesser zur Wanddicke innerhalb einer Rohrserie

Temperatur	Zeit	Langzeitfestigkeit PP-R	Langzeitfestigkeit PP-RCT
20°C	50 Jahre	9,7 MPa	11,5 MPa
60°C	50 Jahre	4,9 MPa	6,1 MPa
70°C	50 Jahre	3,2 MPa	5,1 MPa
95°C	5 Jahre	1,9 MPa	3,3 MPa
110°C	1 Jahr	1,9 MPa	2,6 MPa

Tabelle 1: Langzeitfestigkeiten von PP-RCT im Vergleich zu PP-R

Rohraußendurchmesser [mm]	Wanddicken der Rohrserien bzw. SDR [mm]			
	S4 SDR 9	S 3,2 SDR 7,4	S 2,5 SDR 6	S 2 SDR 5
16	1,8	2,2	2,7	3,3
20	2,3	2,8	3,4	4,1
25	2,8	3,5	4,2	5,1
32	3,6	4,4	5,4	6,5
40	4,5	5,5	6,7	8,1
50	5,6	6,9	8,3	10,1
63	7,1	8,6	10,5	12,7
75	8,4	10,3	12,5	15,1
90	10,1	12,3	15,0	18,1
110	12,3	15,1	18,3	22,1
125	14,0	17,1	20,8	25,1
140	15,7	19,2	23,3	28,1
160	17,9	21,9	26,6	32,1

Tabelle 2: Rohrdimensionen der Rohrserien S bzw. der einzelnen SDR

	Betriebsdruck 8 bar		Betriebsdruck 10 bar	
	PP-R	PP-RCT	PP-R	PP-RCT
Anwendungsklasse 1 60°C Warmwasser	SDR 7,4	SDR 9	SDR 6	SDR 7,4
Anwendungsklasse 2 70°C Warmwasser	SDR 6	SDR 9	SDR 5	SDR 7,4
Anwendungsklasse 4 Fußbodenheizung, Niedertemperatur-Radiator	SDR 7,4	SDR 9	SDR 7,4	SDR 7,4
Anwendungsklasse 5 Hochtemperatur-Radiator	SDR 5	SDR 7,4	—	SDR 6

Tabelle 3: Rohrdimensionen für die Anwendungsklassen nach EN ISO 15874

S bezeichnet. Die Rohrserie S ist mit dem SDR über die Gleichung $S = (SDR-1)/2$ verknüpft. Die Dimensionen für die Rohrserien und einzelnen SDR sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Ein anschauliches Bild ergibt sich für die Betriebsbedingungen nach den einzelnen Anwendungsklassen der EN ISO 15874. In der Tabelle 3 sind die notwendigen Dimensionen für PP-RCT dem Standard PP-R für Betriebsdrücke von 8 und 10 bar gegenübergestellt.

Für die einzelnen Anwendungsgebiete sind somit Rohre aus PP-RCT mit einer dünneren Wandung gegenüber dem Standard PP-R einsetzbar. Dies führt zu einer höheren hydraulischen Kapazität, die wiederum bei der richtigen Auslegung von Objekten zu Einsparungen an Material, Arbeitszeit und Kosten führt.

Auslegung von Objekten

Legt man Objekte so aus, dass eine sparsame Wasserverwendung mit den notwendigen Volumenströmen und Betriebsdrücken erzielt wird und Stagnationsräume vermieden werden, ergeben sich bedeutende Kostenvorteile für ein Rohrsystem aus PP-RCT. Dies lässt sich gut am Beispiel eines großen und komplexen Objektes (ZVSHK Zertifizierungsobjekt [7]) verdeutlichen.

Die Berechnung der notwendigen Dimensionen und Rohrlängen zeigt sehr deutlich, dass ein höherer Prozentsatz der Leitungen in einem geringeren Durchmesser ausgeführt werden kann (Bild 2). Die Berechnung erfolgte mit dem Dendrit-Kalkulationsprogramm, welches auf den Vorgaben der DIN 1988 [4] basiert.

Eine Auslegung der Installation mit einem eingeführten und DVGW-zertifizierten Kalkulationsprogramm sichert eine optimale Funktionalität der Wasserversorgung, da Überdimensionierungen sowie unnötige Stagnationen vermieden werden und jede Zapfstelle mit einem ausreichenden Wasservolumenstrom versorgt wird. Es sollte daher jedes Objekt, vom mehrstöckigen Bürokomplex bis hin zum Einfamilienhaus, gerechnet werden und nicht nur mit der „Daumenregel“ abgeschätzt werden. Nur so lässt sich der Nutzen, speziell der neuen Materialklasse, voll ausschöpfen. Werden mehr Rohre, Formteile und Ventile mit einem geringeren Durchmesser eingesetzt, lassen sich dadurch Material und Kosten sparen. Auch die handwerkliche Ausführung der Installation wird einfacher und schneller (einfacheres Rohrschneiden, weniger Raum für die Installation notwendig, schmalere Schlitz, weniger Isolationsmaterial, etc.).

Verbindungstechnik

Rohre und Formteile aus der neuen Materialklasse PP-RCT werden, wie vom Standard PP-R bekannt, durch Heizelement-Muffenschweißen verbunden. Diese seit Jahren bewährte Verbindungstechnik sorgt für eine stoffschlüssige, unlösbare und sichere Verbindung. Das Heizelement-Muffenschweißen ist schnell und einfach durchgeführt (Bild 3). Installateure, die mit Standard PP-R arbeiten, brauchen keine neue Technik zu erlernen oder in neue Geräte zu investieren.

Rohrsysteme und

Schächte von

Pipelife



Jumbo PVC
SN 16

Jumbo PP
SN 10

Jumbo Rain
SN 10



Kanalschacht M 1000



Vorteile:

- hohe Langlebigkeit
- leichtes Handling und einfache Montage
- gerader Schachtboden garantiert höchste Standsicherheit
- durch Verstärkungsrippen höchste Ringsteifigkeit und Sicherheit gegen Auftrieb
- hohe Dichtheit
- hohe chemische Beständigkeit



Pipelife Deutschland GmbH & Co. KG Bad Zwischenahn

Steinfeld 40 · D-26160 Bad Zwischenahn
Postfach 1454 · D-26149 Bad Zwischenahn
Tel. 04403 605-0 · Fax 04403 605-770
email: info@pipelife.de · www.pipelife.de

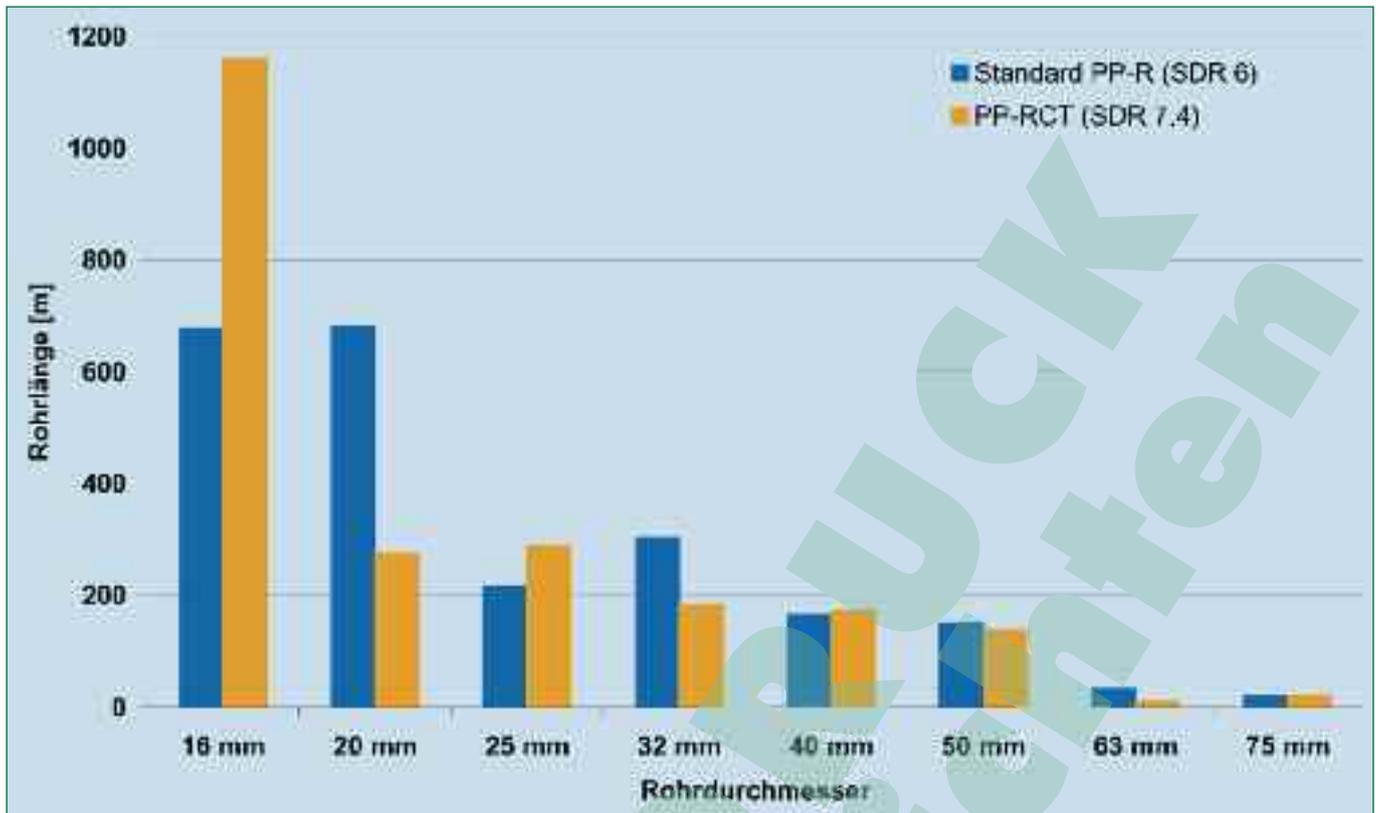


Bild 2: Gegenüberstellung der notwendigen Rohrdimensionen und Rohrlängen für das ZVSHK Zertifizierungsobjekt



Bild 3: Das Heizelement-Muffenschweißen – ein einfacher und schneller Vorgang



Die Durchführung unter Angabe der einzelnen Schweißparameter ist in DVS 2207 Teil 11 [5] beschrieben.

Prüfung und Überwachung der Rohre und Formteile aus PP-RCT

Das SKZ (Süddeutsches Kunststoff-Zentrum) hat für die neue Materialklasse entsprechende Prüf- und Überwachungsbestimmungen für ein Druckrohrsystem aus PP-RCT erarbeitet. Diese Richtlinie mit der Nummer HR 3.34 [6] legt Anforderungen an den Werkstoff fest und schreibt die einzuhaltenen Prüfungen bei der Eigen- und Fremdüberwachung zur Erlangung des SKZ Prüfzeichens für Rohre und Formteile vor.

Die neue Materialklasse PP-RCT bringt Vorteile und Nutzen für alle Beteiligten in der Wertschöpfungskette, angefangen beim Systemhersteller, über den Handel und Installateur bis hin zum Hauseigentümer. ■

Literatur

- [1] ISO 1043-1 – Plastics – Symbols and abbreviated terms – Part 1: Basic polymers and their special characteristics
- [2] ISO 9080 – Plastics piping and ducting systems – Determination of the longterm hydrostatic strength of thermoplastic materials in pipe form by extrapolation
- [3] Bodycote Report P-05/09
- [4] DIN 1988 – Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI)
- [5] Richtlinie DVS 2207-11 – Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen – Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PP
- [6] SKZ Prüf- und Überwachungsbestimmungen HR 3.34 Januar 2006 – Druckrohrsystem aus PP-RCT
- [7] ZVSHK-Zertifizierungsobjekt: Dabei handelt es sich um ein theoretisches Modellhaus mit einer definierten Anzahl von Stockwerken und Installationen. Dieses Modell dient der Zertifizierung von Berechnungsprogrammen