

Für Kühltürme und Hochhäuser eignen sich die großen Rohre aus PP-RCT aufgrund ihrer spezifischen Vorteile und stellen damit eine Alternative zu bisher eingesetzten Stahlrohren dar.



## Sagging nicht erwünscht

Wie ein Rohstoff, ein Rohrwerkzeug und ein besonderes Trocknungssystem für Qualität und Energieeffizienz bei der Rohrherstellung sorgen

Konnten bisher spezielle mehrschichtige, glasfaserverstärkte Kalt- und Warmwasserrohre für Hausinstallationen beispielsweise für Klimaanlage bis zu einem maximalen Außendurchmesser von 250 mm wirtschaftlich hergestellt werden, so ist jetzt der Durchbruch für größere Durchmesser gelungen. Dank der partnerschaftlichen Zusammenarbeit von Materialhersteller, Extrusionsanlagenbauer, Trocknerhersteller und Verarbeiter ist es nicht nur möglich besonders dickwandige Rohre bis zu einem Durchmesser von 630 mm in hochwertiger Qualität herzustellen, sondern diese auch energieeffizient und wirtschaftlich zu produzieren. Im Gespräch mit K-PROFI erklären Vertreter der vier beteiligten Unternehmen die Besonderheiten und Potentiale der neuen Technologien, die teilweise nicht nur für Rohre geeignet sind.

Text: Dipl.-Ing. (FH) Karin Regel, Redakteurin K-PROFI

„Mit dem neuen Rohrkopf von Battenfeld-Cincinnati und dem Rohstoff PP-RCT von Borealis können wir erstmals glasfaserverstärkte Mehrschichtrohre mit einem Durchmesser von bis zu 630 mm herstellen. Damit können wir ganz neue Märkte erschließen“, freut sich der Geschäftsführer Hans-Ulrich Stamm der Bänninger Kunststoff-Produkte GmbH aus Reiskirchen, Pilotkunde der speziellen Werkzeugtechnik, und meint damit beispielsweise Wasserinstallationen in Kühltürmen oder Wolkenkratzern. Denn es sind nicht nur größere Durchmesser erreichbar, sondern auch mindestens eine Druckklasse mehr und zwar bei gleichem SDR. SDR (Standard Dimension Ratio) beschreibt bei Kunststoffrohren das Verhältnis von Außendurchmesser zu Rohrwanddicke. Je kleiner die SDR-Zahl, desto

größer die Rohrwanddicke, desto druckbeständiger das Rohr. Rohre, wie sie üblicherweise für den Kalt- und Warmwassertransport eingesetzt werden, haben eine SDR 11 und sollten einen Nenndruck PN von 10 haben, was bedeutet, dass sie Flüssigkeiten mit einem höchstzulässigen Druck von 10 bar bei einer Standardtemperatur von 20°C transportieren können. „Unsere PP-RCT-Rohre erreichen bei SDR 11 sogar die Druckklasse PN 16“, benennt Stamm ein Alleinstellungsmerkmal seiner Rohre. Damit können die Rohre für neue Anwendungen genutzt werden, in denen höhere Druckklassen gefordert sind oder die Rohre können bei gleicher Druckklasse mit einer geringen Wandstärke produziert werden, was wiederum eine Material- und Kostenersparnis mit sich bringt.

### Innovativer Rohstoff

Der Kunststoffrohrhersteller Bänninger verarbeitet bereits seit über zehn Jahren PP-R-Werkstoffe zur Herstellung von Kunststoffrohren. Neben den für Kunststoffrohre typischen Eigenschaften wie Langlebigkeit, Korrosionsbeständigkeit und einfache Verlegbarkeit, weisen Rohre aus Polypropylen-Random-Copolymerisat weitere Vorteile auf: Aufgrund des hohen Molekulargewichts und der hohen Wärmestabilität sind sie besonders beständig gegenüber Hitze, Chemikalien und Druck. Bereits zur zweiten Generation der PP-R-Rohstoffe von Borealis gehört das jetzt von Bänninger verwendete PP-RCT (PP-Random-Copolymerisat mit einem hohen Kristallinitätsgrad). „Materialtests mit unserem Typ PP-RCT RA7050 haben ergeben, dass daraus hergestellte Rohre auch bei hohen Temperaturen eine um 50 % höhere Druckbeständigkeit aufweisen als Rohre mit bisher eingesetzten PP-R-Rohstoffen. Dies macht Rohre noch wettbewerbsfähiger und bringt viele Vorteile in der Gebäudetechnik mit sich“, erklärt Anton Wolfsberger, Marketing Manager, Energy and Infrastructure, Borealis AG, Wien. Die hochtemperaturbeständigen Werkstoffe erfüllen nicht nur die für Druckrohre geforderten Normen ISO 15874 und DIN 8077, sondern sind auch voll kompatibel mit Produkten aus Standard-PP-R-Materialien in Bezug auf das Verschweißen einsetzbar.

Verantwortlich für die hohen mechanischen Kennwerte des PP-RCT-Werkstoffes ist seine homogene, besonders feine hexagonale Kristallstruktur. Diese wird durch eine von Borealis entwickelte und bereits seit

Jahrzehnten eingesetzte  $\beta$ -Nukleierungs-Technologie mit einem spezifischen Nukleierungsmittel erreicht. „Dieses Nukleierungsmittel unterstützt das Wachstum der  $\beta$ -Kristalle und sorgt für die Ausbildung einer sehr stabilen, hexagonalen Struktur“, erläutert Wolfsberger.

### Intensive Zusammenarbeit hat sich bewährt

Bänninger und Borealis arbeiten auf dem Materialsektor schon seit dem Jahr 2000 zusammen und haben gegensei-

tig von der Materialentwicklung und der Produktionserfahrung profitiert. Gleiches gilt für die Zusammenarbeit zwischen Verarbeiter und Maschinenbauer Battenfeld-Cincinnati. Der Rohrhersteller betreibt in seinem Werk in Staßfurt vier Extrusionslinien aus Bad Oeynhausen und Stamm zeigt sich sehr zufrieden: „Sowohl die Maschinenteknik, die uns die Herstellung solcher innovativer Produkte überhaupt erst erlaubt als auch der Service von Battenfeld-Cincinnati sind sehr gut.“ Deshalb war es für Stamm auch gar keine Frage, Pilotkunde für das neue 4-Schicht-Rohr-

www.sikora.net/purityscanner

» 100% Reinheit macht den Unterschied. «

Frederik Becker  
Business Development SIKORA AG



### PURITY SCANNER

- Duale Inspektion: Röntgen und Optik
- Detektion von Kontaminationen ab 50  $\mu$ m sowohl auf als auch in dem Pellet
- Automatische Sortierung
- Hermetisch geschlossenes System
- Leicht in bestehende Anlagen zu integrieren
- Einsetzbar für alle Sorten transparenter und farbiger Pellets
- Durchsatz: 500 / 1.000 / 2.000 kg/h

Der PURITY SCANNER ist ein neu entwickeltes System zur 100% online Inspektion und Sortierung von Kunststoffpellets, wie sie als Rohmaterial, Masterbatch oder Compound in allen Arten von Produktionsprozessen Anwendung finden.

Verunreinigte Pellets werden zuverlässig erkannt und aussortiert, sodass ausschließlich reine Pellets in den Produktionsprozess gelangen. Eine spezielle Kombination von Röntgentechnologie mit einem optischen System ermöglicht die Erkennung organischer und metallischer Verunreinigungen sowohl innerhalb des Pellets als auch auf der Pelletoberfläche.

**SIKORA**  
Technology To Perfection

Besuchen Sie uns auf der wire/tube, Düsseldorf, Halle 9, Stand A41

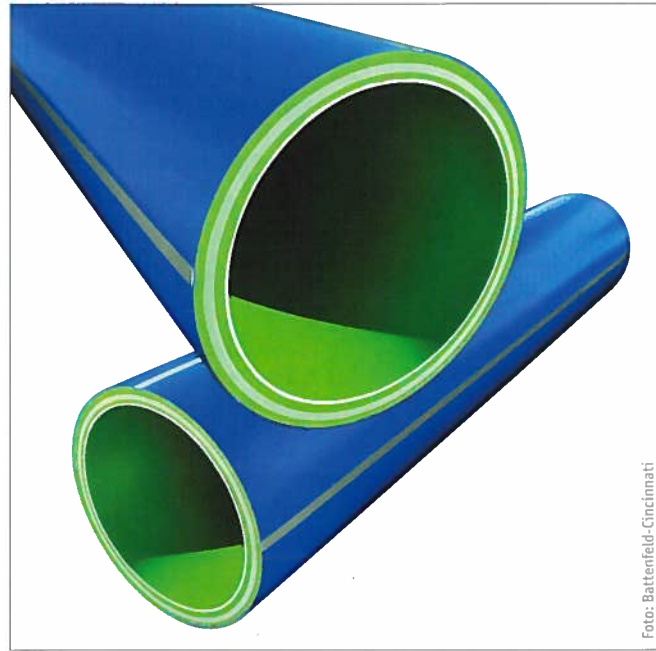


Foto: Battenfeld-Cincinnati

Dank des neuen Rohrkopfes weisen auch 630-mm-PP-RCT-Rohre eine optimale Dickenverteilung der vier Schichten auf.

werkzeug helix 630-4 VSI-T+ zu sein, das der Maschinenbauer auf Basis seiner bewährten Rohrwerkzeuge für diesen speziellen Anwendungsfall jetzt entwickelte. „Highlight des Werkzeugs ist sein effektives Schmelzekühlsystem, das den Sagging-Effekt deutlich reduziert und damit die Produktion solch großer Rohre mit großer Wanddicke überhaupt erst ermöglicht“, erklärt Heinrich Dohmann, Entwicklungsleiter Rohrköpfe bei Battenfeld-Cincinnati in Bad Oeynhausen.



Foto: Labotek

Das Trocknungssystem verbraucht nur 11 kW/h Strom und damit rund 90 % weniger als herkömmliche Systeme.



Foto: Bänninger

PP-RCT-Rohre besitzen eine geringe Längenausdehnung und benötigen dank hoher Steifigkeit weniger Wandhalterungen.

#### Rohrkopf im Detail

Von Sagging spricht man bei der Rohrherstellung immer dann, wenn die Schmelze, die aus dem Rohrwerkzeug austritt, aufgrund der Schwerkraft nach unten fließt und dadurch die Rohrwanddickenverteilung negativ verändert. Sagging tritt besonders bei Rohren mit einer großen Wanddicke, ab etwa 40 mm, auf und stellt für Verarbeiter ein Problem dar. „Wir verringern den Sagging-Effekt durch das Schmelzekühlsystem VSI-T+“, erklärt Dohmann und fährt fort: „Je kälter die Schmelze aus dem Werkzeug austritt, umso weniger fließt sie innerhalb der Rohrwand nach unten und genau das möchten wir erreichen.“ Das neue Werkzeug arbeitet mit dem für Battenfeld-Cincinnati typischen Zweistufen-Verteilkonzept aus Wendelverteiler und Siebkorb. Während die Mittelschicht der 4-Schicht-Rohre aus glasfaserverstärktem PP-RCT-Material über den Siebkorbverteiler geführt wird, werden Innen- und Außenschicht, ebenfalls aus PP-RCT über den Wendelverteiler geführt. Ein Radialverteiler mit Verwischgewinde übernimmt schließlich die auf Wunsch farbige PP-Deckschicht. Dieser Verteilertyp ermöglicht durch das geringe Verweilzeitspektrum der Schmelze im Verteilkanal besonders schnelle Farbwechselzeiten.

„Man braucht viel Konstruktionserfahrung, um ein Werkzeug so zu konzipieren, dass es die im Extruder aufgeheizte Schmelze optimal verteilt und diese gleichzeitig so stark abkühlt, dass beim Austritt das Sagging verhindert werden kann. Gleichzeitig braucht man viel Produktionserfahrung, um das Werkzeug in der Praxis so einzustellen, dass für jede Rohrdimension ein optimaler Betriebspunkt gefunden wird“, erläutert Dohmann. „Daher schätzen wir den Service von Battenfeld-Cincinnati, die uns beim Einfahren jeder Rohrdimension einen Monteur zur Verfügung stellt, der uns dabei unterstützt, die richtigen Produktionsparameter einzustellen“, lobt Stamm die Zusammenarbeit. „Und die Produktionsparameter fließen an uns zurück, so dass wir daraus wiederum etwas lernen können“, ergänzt Dohmann.

#### Energieeffizientes Gesamtlänenkonzept

Das von Bänninger eingesetzte Werkzeug demonstrierte der Maschinenbauer erstmals vor über 400 Gästen anlässlich eines Open House zeitgleich zur K 2013 und zwar in einer kompletten, produzierenden Rohrlinie. „Alle Komponenten der Linie arbeiten besonders energieeffizient“, erklärt Ralf Mickley, Leiter Verfahrenstechnik der Division Infrastructure. Im Detail meint er damit zunächst die Extruder der Einschnecken-Baureihen Uni-Ex und Sol-Ex, die mit einem rund 15 % niedrigeren Energieeintrag arbeiten. Sie erlauben die Produktion von dickwandigen Rohren auch bei hohen Durchsatzleistungen und niedrigen Massetemperaturen.

Für Rohrwerkzeuge wird bereits seit längerem das EAC (Efficient Air Cooling)-System eingesetzt, welches die Rohre von innen kühlt, um eine rasche Abkühlung und damit eine hohe Dimensionsstabilität zu erreichen. Auch dieses System arbeitet besonders energieeffizient, vor allem deshalb weil die Abwärme zur Granulatvorwärmung genutzt wird. Hierzu hat Battenfeld-Cincinnati in Kooperation mit der dänischen Labotek A/S aus Frederikssund ein ausgeklügeltes System entwickelt. „An das Werkzeug schließt sich unsere Green Pipe-Nachfolgestrecke an, bei der wir ebenfalls großen Wert auf Energieeffizienz gelegt haben“, führt Mickley aus. Hierzu gehören frequenzgeregelter Pumpen im Vakuumentank, die mit 50 % weniger Energie auskommen als herkömmliche Systeme genauso wie die alternative Wasserführung in der Kühleinheit, die mit einem rund 85 % niedrigeren Wasservolumenstrom auskommt.

#### Investition zahlt sich schnell aus

„Warum sollen wir Energie verschwenden, wenn sich diese noch nutzen lässt“, so begründet Thomas Ringheim, Verkaufsleiter bei Labotek, die Idee hinter der Entwicklung des EAC Drying Systems. Das auf Trocknungssysteme spezialisierte Unternehmen hat in einer exklusiven Zusammenarbeit mit dem Extrusionsanlagenbauer eine Lösung gefunden, um die aufgewärmte Luft, die bei der Innenkühlung des Rohres entsteht, zu nutzen, um das Granulat vor dem Extrusionsprozess zu trocknen und zu erwärmen. Letzteres wirkt sich wiederum positiv auf den Energieeintrag im Extruder aus. Das spezielle Trocknungssystem arbeitet mit zwei getrennten Trocknungszonen. In die obere Zone wird die heiße Luft, die aus dem Rohrwerkzeug abgezogen wird, eingeleitet. Die untere Zone ist als herkömmliche Trocknungszone mit einem Trockenmittel ausgeführt, um den benötigten Trocknungsgrad des Materials sicherzustellen. Der eingesetzte Trockner verbraucht für 1,5 t Granulat pro Stunde lediglich 11 kW Strom.

Im Gegensatz dazu benötigen herkömmliche Trockner für die gleiche Menge rund 90 kW, was einer enormen Energieersparnis von 88 % entspricht. „Unsere Idee findet insbesondere bei Rohrherstellern großen Zuspruch. Aber auch in anderen Kunststoffverarbeitungsprozessen ließe sich eine vergleichbare Lösung zur sinnvollen Nutzung von Abwärme finden“, formuliert Ringheim die Potentiale des Drying Systems, das übrigens auch als Nachrüst-satz erhältlich ist. Betonend fügt er hinzu: „Schon nach wenigen Monaten hat sich die Investition in das Trocknungssystem dank der enormen Energieersparnis amortisiert.“

# CREATIVE POLYMERS



für Metall-Design + Soft-Touch

## 3 Komponenten Hart/Weich partiell galvanisiert

- ▶ Thermoplast nicht galvanisierbar
- ▶ DURAMON  
PA teilaromatisch + Mineral  
galvanisierbar  
extrem dimensionsstabil
- ▶ PTS-THERMOPRENE  
TPV mit Haftung an PA

Die PTS-Gruppe - Ihr **Werkstoffspezialist** für  
Hart/Weich-Verbindungen, strahlenvernetzbar  
Thermoplaste und High-Performance Compounds.



PTS Plastic-Technologie-Service,  
Marketing und Vertriebs GmbH  
Hautschenmühle 3  
D-91587 Adelshofen/Tauberzell  
Fon +49-(0)9865-821  
Fax +49-(0)9865-720  
www.pts-marketing.de

### Mit PP-RCT-Rohren Kosten sparen

Aus der auf dem Open House von Battenfeld-Cincinnati vorgeführten kompletten Rohrlinie mit energieeffizientem Trocknungssystem nutzt der Kunststoffrohrhersteller Bänninger als Pilotkunde den Rohrkopf. „Nur das Zusammenspiel aus innovativem Rohstoff und Rohrkopftechnologie erlaubt uns als bisher einzigem Rohrerhersteller die Herstellung dickwandiger PP-RCT-Rohre mit einem Außendurchmesser von 630 mm“, erklärt Stamm. In Staßfurt werden bei einer Ausstoßleistung zwischen 400 und 600 kg/h meist 4-Schicht-Rohre hergestellt, die so aufgebaut sind: Mittelschicht aus glasfaserverstärktem PP-RCT RA7050, Innen- und Außenschicht aus unverstärktem, gleichem Material und ein farbiger Überzug aus PP-R. „Der größte Vorteil der Rohre ist neben ihrer enormen Druckstabilität

ihre geringe Längenausdehnung“, hebt Stamm hervor. Während sich herkömmliche Rohre aufgrund von Temperaturunterschieden um 1,5 mm/m in der Endanwendung ausdehnen können, weisen die neuen Rohre nur eine Ausdehnung von rund 0,5 mm auf. Diese Tatsache hat einen ganz klaren monetären Vorteil: „Man braucht bei der Verlegung dieser Rohre weniger Kompensationsstücke, um die Längenausdehnung auszugleichen.“ Außerdem seien aufgrund der hohen Steifigkeit der Rohre weniger Wandhalterungen nötig, was zusätzlich zu dem Kostenvorteil eine Arbeitserleichterung darstelle. Aufgrund der beschriebenen Vorteile ist Stamm sicher: „Dickwandige PP-RCT-Rohre werden sich im Markt weiter durchsetzen.“

[www.baenninger.de](http://www.baenninger.de), [www.battenfeld-cincinnati.com](http://www.battenfeld-cincinnati.com),  
[www.borealisgroup.com](http://www.borealisgroup.com), [www.labotek.com](http://www.labotek.com)



Sowohl die Einschneckenextruder der Serien Sol-Ex und Uni-Ex auch als auch die Green Pipe-Nachfolgeeinheit arbeiten besonders energieeffizient.



Die Luft aus dem Innenkühlsystem EAC des Rohrkopfes wird mit Hilfe des Drying Systems von Labotek zur Vorwärmung des Granulates verwendet.



Ergebnis der steten Material- und Weiterentwicklung ist der innovative Rohrwerkstoff PP-RCT RA 7050 mit einem hohen Kristallinitätsgrad.