

## Neuer Standard bei PE-Formteilen

**Eine Materialrevolution hat beim österreichischen Kunststoffexperten AGRU Einzug gehalten. Als weltweit erster Hersteller hat AGRU das komplette Formteilsortiment seines PE-Rohrsystems AGRULINE auf den spannungsrisssbeständigen Kunststoff PE 100-RC umgestellt. Betriebssicherheit und Lebensdauer von Druckrohrleitungen aus PE erreichen damit eine völlig neue Dimension. Dank dieses Innovationsvorsprungs bietet AGRU nun als Erster ein durchgängiges Rohrsystem (Formteile und Rohre) aus PE 100-RC an.**

Bei benötigten Abzweigungen, Kurven, Winkel aber auch zum Dimensionswechsel sind sogenannte „Fittings“, also Formteile, nötig. Diese Formteile stellen nach einer Schweißung eine dauerhaft dichte Verbindung zwischen den Rohrsträngen her. Die AGRU Kunststofftechnik GmbH fertigt als weltweit erster Hersteller sämtliche PE-Formteile aus PE 100-RC. Der Zusatz RC bedeutet „Resistant to cracks“ und macht den maßgeblichen Unterschied aus. Mit PE 100-RC werden PE 100-Werkstoffe bezeichnet, die einen hervorragenden Widerstand gegenüber Spannungsrissen aufweisen.

### Problemstellung

Durch immer häufiger angewandte und effiziente „alternative Verlegemethoden“, wie die Grabenverlegung ohne Sandbett, Berstlining oder das Horizontal-Spülbohrverfahren, erhöht sich die Gefahr von Punktlasten auf die Rohrleitung, welche z.B. durch Steine entstehen. Durch den Innendruck steigt diese Last zusätzlich und es kommt zu Spannungskonzentrationen in der Rohrwand. Über einen längeren Zeitraum können dabei bei herkömmlichen PE-Rohrleitungen auf der Innenseite Risse entstehen, welche dann nach außen wandern und unweigerlich zu Leckagen führen. Somit sind solche effizienten Verlegemethoden mit herkömmlichen PE-Materialien nicht zu empfehlen.

### Spannungsrisssbeständiges PE 100-RC

Die Entwicklung von PE-Werkstoffen hat sich deshalb in den letzten Jahren besonders auf eine Eigenschaft konzentriert, der Erhöhung des „Widerstandes gegenüber langsamen Risswachstum“, auch als „Spannungsrisssbeständigkeit“ bezeichnet. Im Jahr 2006 haben Rohrhersteller und Rohstofflieferanten mit der Spezifikation PAS 1075 ein einheitliches Qualitätsniveau für Rohre aus Polyethylen, deren Nutzungsdauer auch bei alternativer Verlegung mindestens 100 Jahre betragen sollte, definiert. Darin wurden diese verfahrenstechnisch optimierten Werkstoffe erstmals als „PE 100-RC“ bezeichnet. Solche „Resistant to cracks“-Rohre sind besonders unempfindlich gegen Punktlasten, Kerben und das, daraus resultierende, langsame Risswachstum. Damit eignen sich Rohre aus „PE 100-RC“ für die sandbett- und grabenlose Verlegung. Einzige Schwachstelle waren bislang die Verbindungsstücke zwischen den einzelnen Rohrsträngen. Denn kein einziger Hersteller verfügte bis dato über ein komplettes Sortiment an Formteilen und Rohren aus PE 100-RC.

## Komplettes Formteilprogramm aus PE 100-RC

Bei Spezialanwendungen mit hohen mechanischen Belastungen spielen insbesondere die Verbindungsteile, also die Formstücke, eine tragende Rolle. Von diesen war bislang kein komplettes Sortiment aus PE 100-RC am Markt verfügbar. Der Grund dafür liegt in der unterschiedlichen Verarbeitung. Während Rohre extrudiert werden, stellt man Formteile im Spritzguss her. Und hier ist der Umstellungsaufwand um ein Vielfaches höher, da sich PE 100-RC beim Spritzgießen anders verhält als herkömmliches PE 100. Leichte Veränderungen im Schrumpfverhalten und im Schmelzfluss bedingen eine genaue Abstimmung der zahlreichen Parameter und der Anpassung der Spritzgußwerkzeuge. Viele Stunden Entwicklungsarbeit, Tüfteln an den Parametern und Werkzeugen sowie die jahrzehntelange AGRU-Erfahrung waren für die Feinjustierung der zahlreichen Spritzgussprozesse erforderlich. Die AGRU Kunststofftechniker gaben ihr Bestes, um auch die PE 100-RC Formteile in der gewohnten AGRU Spitzenqualität zu fertigen.

## 100-jährige Nutzungsdauer auch ohne Sandbett

Um PE-Rohrleitungen vor mechanischen Belastungen zu schützen, werden diese häufig in einem Sandbett verlegt. Das bedeutet in der Baustellenpraxis, dass nach dem Aushub der Künette große Mengen an feinkörnigem Sand eingebracht werden müssen. Diese Prozedur treibt natürlich die Kosten in die Höhe und verschlingt eine Menge Arbeitszeit. Dank dem neuen AGRU Formteilprogramm können nun komplette Rohrleitungen aus PE 100-RC mit einer zu erwartenden 100-jährigen Nutzungsdauer ganz ohne Sandbett verlegt werden. Eine deutliche Produktivitätssteigerung ist die Folge. Zudem ist die Verbindungsqualität bei Schweißungen von PE 100-RC Formteilen höher. Hohe Betriebsdrücke sowie die Dehnung und Kontraktion bei Temperaturschwankungen, speziell bei oberirdisch verlegten Rohrsystemen, setzen den Schweißverbindungen zu. Denn der Randbereich der Schweißzone in Muffenmitte ist auftretenden Zug- und Innendruckbelastungen am stärksten ausgesetzt. Der höhere Widerstand gegen langsames Risswachstum von PE 100-RC führt daher nachweislich zu besseren Langzeitergebnissen. Durch den Einsatz der nun komplett aus PE 100-RC gefertigten AGRU Formteile und Rohre wird eine erhebliche Verbesserung von Heizwendel- und Stumpfschweißverbindungen erzielt. Das erhöht die langfristige Sicherheit von erd- und freiverlegten Rohrsystemen.

## Stresstest übertroffen

Wie sehr sich die Verbesserungen am neuen AGRU Formteilprogramm in der Praxis auswirken, zeigt die Spannungsrissprüfung. Der Full Notch Creep Test (FNCT) nach ISO 16770 ist eine der wichtigsten Prüfmethode zur Bestimmung des langsamen Risswachstumsverhaltens von Polyethylen. Dabei wird der gekerbte Prüfling in 80 °C heißem Wasser einer Zugspannung von 4 N/mm<sup>2</sup> ausgesetzt, wobei 2 %-iges Arkopal N-100 als Netzmittel zur Beschleunigung des Versuchs dient. Diese extremen Bedingungen müssen PE 100-Formteile im Rahmen der bauaufsichtlichen Zulassung durch das DIBt mindestens 300 Stunden lang standhalten. Für Formteile aus PE 100-RC erhöht sich die Mindeststandzeit auf 8760 Stunden, also ein komplettes Jahr. Die für AGRU Formteile erhobenen Messwerte übertreffen dabei die geforderte Mindeststandzeit!

## Zusammenfassung

Mit der Produktgruppe AGRULINE bietet AGRU nun ein komplettes und hochwertiges Sortiment an Formteilen, Ventilen, Sonderbauteilen und Rohren aus PE 100-RC und setzt damit einen neuen Standard in der umweltfreundlichen und sicheren Versorgung mit Gas und Trinkwasser sowie der Entsorgung von Abwasser. Dank homogen verschweißter Verbindungen ist das Rohrsystem dauerhaft dicht, längskraftschlüssig und maßhaltig.

## **Bilder und Bildtexte:**

AGRU\_PE100RC\_01: AGRU hat als weltweit erster Hersteller sein komplettes PE-Formteilprogramm auf den spannungsrißbeständigen Werkstoff PE 100-RC umgestellt.

AGRU\_PE100RC\_02: Dank dem AGRU Formteilprogramm aus PE 100-RC können nun komplette Rohrleitungen mit einer 100-jährigen Nutzungsdauer ganz ohne Sandbett verlegt werden. Eine deutliche Produktivitätssteigerung ist die Folge.

AGRU\_PE100RC\_03: AGRU ist im Segment der PE 100-RC Formteile weltmarktführend. Bei Spezialanwendungen mit hohen mechanischen Belastungen spielen insbesondere die Verbindungsteile, also die Formstücke, eine tragende Rolle.

AGRU\_PE100RC\_04: Hohe Betriebsdrücke sowie die Dehnung und Kontraktion bei Temperaturschwankungen, speziell bei oberirdisch verlegten Rohrsystemen, setzen den Schweißverbindungen zu. Der höhere Widerstand gegen langsames Risswachstum von PE 100-RC führt nachweislich zu besseren Langzeitergebnissen.

AGRU\_PE100RC\_05: Durch den Einsatz der nun komplett aus PE 100-RC gefertigten AGRU Formteile und Rohre wird eine erhebliche Verbesserung von Heizwendel- und Stumpfschweißverbindungen erzielt. Das erhöht die langfristige Sicherheit von erd- und freiverlegten Rohrsystemen.