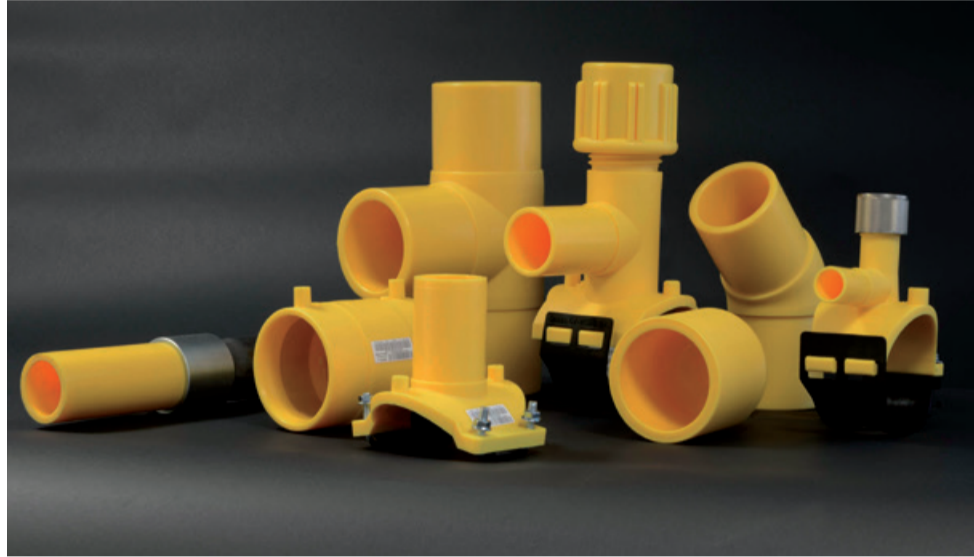


# Der Stahl bekommt Konkurrenz

**Lange Zeit war für den Druckbereich von 10 bis 16 bar kein anderer Werkstoff zugelassen als Stahl. Mit Polyamid 12 (PA12), das in anderen Bereichen der Industrie schon seit Jahrzehnten erfolgreich eingesetzt wird, bekommt der Stahl jetzt Konkurrenz. Zu den Vorteilen, mit denen Rohre aus PA12 punkten, zählen neben hoher Korrosionsbeständigkeit geringes Gewicht und Wickelbarkeit. Auch mit Blick auf Installation und Wartung präsentieren sich Rohre aus PA12 als Alternative.**



Anwendern steht ein abgestimmtes System zur Verfügung, das neben Fittings auch Rollenware und Rohre umfasst. (Fotos: Evonik)

## DVGW-Weißdruck für PA12 erschienen

Die Wahl des Materials zur Herstellung von Gasleitungen ist simpel: Bei Betriebsdrücken bis 10 bar greift der Rohrhersteller zu Polyethylen (PE), bei höheren Drücken zu Stahl. Jahrzehntlang hat sich daran nichts geändert. Mit PA12 hat nun ein weiterer Kunststoff seine Eignung für den Druckbereich bis MDP 16 nachgewiesen und tritt als Konkurrent zu Stahl auf. Basis für den Einsatz des Materials Polyamid 12 (PA12) bei der Herstellung und Installation von Gasrohren ist seine Erfassung in der Technischen Prüfgrundlage GW 335-A6 des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) vom Dezember 2015 „Kunststoff-

Rohrleitungssysteme in der Gas- und Wasserverteilung; Teil A6: Rohre aus PA-U 160 und PA-U 180 sowie zugehörige Verbinder und Verbindungen“.

### Was ist PA12?

Bereits seit mehr als 50 Jahren ist PA12 ein etablierter Kunststoff in der Automobilindustrie. Mehrschichtrohre aus PA12 finden sich als Kraftstoffleitungen, Druckluftbremsleitungen oder Hydraulikleitungen in den Fahrzeugen fast aller namhaften Automobilhersteller weltweit. Die gute Chemikalienbeständigkeit sowie herausragende mechanische Eigenschaften machen PA12 zum idealen Material für den Kontakt mit kohlenwasserstoffhaltigen Medien – und damit auch für Gasrohre. In

langjähriger intensiver Entwicklungsarbeit ist es gelungen, mit PA12 ein Material zu schaffen und freiprüfen zu lassen, das den speziellen Anforderungen der Gasindustrie Rechnung trägt und bei Betriebsdrücken für Gasrohre bis PN16 eingesetzt werden kann.

### Hohe chemische und mechanische Beständigkeit

Generell gilt: Langkettige, semikristalline Polyamide wie PA12 nehmen nur wenig Wasser auf, zeigen geringe Kriechneigung sowie hohe Schlagzähigkeit und lassen sich in einem breiten Temperaturbereich einsetzen. Hinzu kommt eine sehr gute Beständigkeit gegenüber Fetten und Ölen, Kraftstoffen und Hydraulikflüssigkeiten, Lösungsmitteln und sogar Salzlösungen. Dieses Eigenschaftsprofil liefert kein anderer polymerer Werkstoff dieser Preisklasse. In vielen Anwendungen beim Gas- und Industrieleitungsbau kommt eine weitere extreme Anforderung an die eingesetzten Materialien hinzu: Sie müssen hohen Drücken standhalten können. Bisher war Stahl der einzige zugelassene Werkstoff für den Druckbereich von 10 bis 16 bar, da die letzte kommerzialisierte Entwicklungsstufe von Polyethylen als

PE100 nur bis 10 bar Betriebsdruck einsetzbar ist. Stahlrohre sind jedoch wenig flexibel, schwer und korrosionsanfällig. Kunststoffrohre aus PA12 können darüber hinaus auf Rollen gewickelt werden und korrodieren nicht. Die maximalen Betriebsdrücke für Kunststoffrohre in der Gasinstallation werden durch die Innendruckfestigkeit und den Widerstand gegen schnelle Rissfortpflanzung begrenzt. Zeitstand-Innendruckversuche sind an PA12-Rohren bisher nach ISO 9080 abgeschlossen worden, auch Prüfungen gemäß ASTM D2837-02 wurden durchgeführt. Aus den ermittelten Daten lassen sich mit einem Sicherheitsfaktor von 2,0 die maximalen Betriebsdrücke ableiten. Die Tabelle zeigt zum Vergleich auch Werte für PE 80 und PE 100.

gen haben eine maximale Länge von 18 m, da sie sonst nicht mehr mit dem Lkw transportiert werden können. Kunststoffrohre erfordern daher bei der Verlegung wesentlich weniger Schweißnähte. Damit reduzieren sich auch die Installationszeit und die Installationskosten. Darüber hinaus ist die Wartung weniger aufwendig, da kein kathodischer Korrosionsschutz (Permanentstrom oder „Opferanode“) notwendig ist. Durch die einfache Montage, das leichte Handling und die geringeren Wartungskosten liegen die Systemkosten mit PA12 deutlich unter denen von Stahl. Gerade durch die Verwendung moderner Verlegetechniken wie das Pflügen lassen sich gegenüber Stahlrohren deutliche Kostenvorteile realisieren.

schweißen erfolgreich eingesetzt. Zudem sind keine besonderen oder modifizierten Zusatzgeräte zum Schweißen erforderlich. Der Anschluss an das bestehende Gasnetz kann über sogenannte Transition-Fittings (Metall-Kunststoff-Verbindungen) hergestellt werden.

Die Eignung von Rohren aus PA-U 12 für alternative Verlegemethoden – und hierbei insbesondere für die sandbettlose Verlegung – wurde im Punktlastversuch in Verbindung mit dem modifizierten FNCT (Full Notch Creep Test) in Anlehnung an die PAS 1075 überprüft. Speziell für das Berstlining wurden entsprechende Untersuchungen positiv abgeschlossen.

### PA12 – ein Material etabliert sich

Seit der Markteinführung wurden bereits mehrere Testinstallationen abgeschlossen, unter anderem in den USA, Deutschland, Mexiko und Indonesien. Diese wurden nicht nur in verschiedenen Böden und Klimazonen durchgeführt, sondern auch mit unterschiedlichen Schweißtechniken und Verlegeverfahren. Inzwischen sind bereits einige kommerzielle PA12-Versorgungsleitungen in den Regelbetrieb übergegangen.

Fazit: Das Material PA12 sorgt für kostengünstigere Installationen von Erdgasleitungsnetzen und Fernleitungen und verringert deren Wartungsaufwand gegenüber Stahlrohrnetzen. Es bietet sehr gute Leistungen für Hochdruckanwendungen, mit denen Gasversorger ihr unterirdisches Leitungsnetz effektiv sanieren bzw. ausbauen können, ohne Einbußen bei der Durchflussleistung befürchten zu müssen. Gleichzeitig lassen sich nachhaltige Einsparungen bei den Arbeits- und Installationskosten realisieren. (evonik)

### Kontakt:

Evonik Resource Efficiency GmbH  
www.vestamid.com

Maximale Betriebsdrücke für SDR 11-Rohre aus PA12 und PE			
MOP in bar (SDR 11-Rohre)	23 °C	60 °C	80 °C
PE 80	4	4	–
PE 100	10	7	–
PA12 abhängig vom Außendurchmesser	18	12	12

### Deutliche Kostenvorteile möglich

Von Beginn an wurden die Entwicklungen des neuen PA12 nicht nur auf Rohre, sondern auch auf das gesamte System ausgelegt. In enger Zusammenarbeit mit führenden Herstellern wurde ein abgestimmtes System aus geraden Rohren, Rollenware sowie zugehörigen Fittings geschaffen. Das eignet sich nicht nur für die Extrusion, sondern weist auch insbesondere mit Blick auf Installation und Wartung maßgebliche Vorzüge gegenüber Stahl auf. Neben den technischen und sicherheitsrelevanten Fragen muss ein realistischer Vergleich von Kunststoffsystemen mit Stahl alle Kostenbeiträge über die Lebenszeit einer Gasinstallation umfassen. Die Kunststoffrohre sind von 32 bis 160 mm wickelbar, so dass etwa 150 bis 200 m auf eine Rolle passen. Stahlrohre hinge-

Dies zeigt, dass in einer Gesamtkostenbetrachtung PA12 – insbesondere bei kleineren und mittleren Rohrdimensionen – im Vergleich zu den etablierten Stahlrohrleitungen eindeutig punkten kann.

### Verarbeitung, Verlegung und Schweißen von PA12

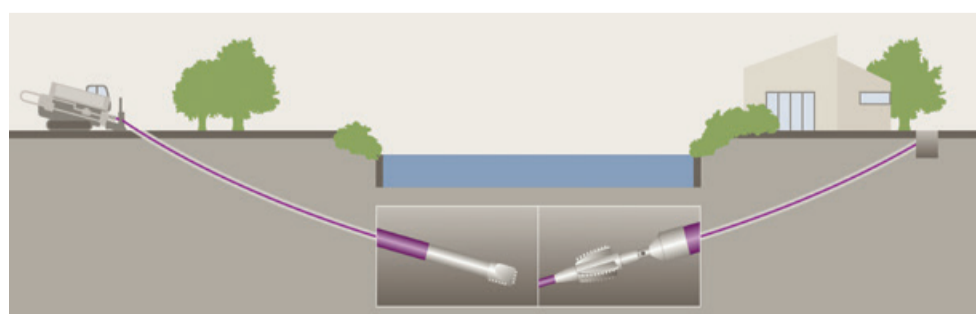
PA12 ist für den erweiterten Einsatz von Kunststoffrohren bei höheren Gasdrücken insofern sehr interessant, als für die Verbindungstechnik die erprobten Schweißverfahren von PE genutzt werden können, wobei PA-spezifische Parameter gewählt werden. Das „langkettige“ PA12 hat unter den kommerziell erhältlichen Polyamiden die geringste Wasseraufnahme und ist daher für typische Schweißverfahren deutlich unproblematischer als die „kurzkettigen“ Polyamide. Neben dem Einsatz von Elektroschweißmuffen wurde auch das Heizelement-Stumpf-



Eine Rolle fasst bis zu 200 m Rohrleitung aus PA12. Im Unterschied dazu passen Stahlrohre mit einer maximalen Länge von 18 m auf einen Lkw.



Schon bei der Entwicklung des Kunststoffs muss die spätere Verbindungstechnik auf der Baustelle mitbedacht werden.



Die Spülrohrtechnik (Horizontal directional drilling) ist nur eines von mehreren grabenlosen Rohrverlegeverfahren. PA12-Rohre genügen diesen harten mechanischen Ansprüchen.

### Eigenschaftsprofil von PA12 auf einen Blick:

- Sehr gute Chemikalienbeständigkeit
- Hohe Schlagzähigkeit
- Geeignet für einen breiten Temperaturbereich
- Günstige Kostenstruktur in Bezug auf den Gesamtlebenszyklus von Rohrleitungssystemen
- Gute Verarbeitung
- Geringe Wasseraufnahme
- Hohe Widerstandskraft gegen langsame und schnelle Rissfortpflanzung