

PP-Kunststoffrohrsysteme im Vergleich

Nachhaltige Abwasserentsorgung

Es ist selbst für Fachleute oft nicht leicht, sich zwischen den unterschiedlichen Kunststoffrohrvarianten zu entscheiden. Hier erfahren Sie die wichtigsten Auswahlkriterien für die richtige Wahl.

Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) Elmar Lesch,
Lesch Consult Unternehmensberatung



© Lesch Consult, Würzburg

Über den Autor
Dipl. Kunststoffingenieur Elmar Lesch
ist Inhaber der

In den letzten Jahren haben sich die nachhaltigen Kunststoffrohrsysteme in der Abwasserentsorgung zunehmend gegenüber den biegesteifen Werkstoffen durchgesetzt. Kunden profitieren zwar von größerer Kunststoffrohrwahl, andererseits wird die optimale und bedarfsgerechte Auswahlentscheidung für sie immer komplexer. Viele Marktteilnehmer kennen die Unterschiede der verschiedenen Standard-Kunststofftypen wie PE-HD (Polyethylen high density), PP-H (Polypropylen-Homopolymer) und PVC-U (Polyvinylchlorid weichmacherfrei) nicht.

Das Beispiel eines Abwasserkanalrohrsystems zur Freispiegelentwässerung als erdverlegte Grundlei-

tung, Kanalanschlussleitung oder Kanalleitung aus Polypropylen soll Licht ins Dunkel. Hierzu werden die unterschiedlichen Auswahlkriterien von zwei häufig in der Praxis eingesetzten Polypropylen-Abwasserkanalrohrsystemen aus PP-MD (mit Zusatz von hochwertigem Verstärkungstoffen) und PP-HM (high modulus) gegenübergestellt.

Auswahlkriterien für Anwendungsbereiche und Einsatzgrenzen

Nicht jedes Kunststoffrohrsystem ist für jede Abwasserart geeignet und zugelassen. Bei besonderen Einsatzbereichen muss beispielsweise ein medienbeständiger Dichtungswerkstoff oder eine stoffschlüssige Verbindungsart ausgewählt werden. Die wichtigsten Fragen, die man sich im Vorfeld stellen sollte:

Verbindungsart, Zulassung Abwasserart, Anwendungsbereich	Steckverbindung mit SBR-Dichtung oder EPDM-Dichtung	Steckverbindung mit NBR-Dichtung	Schweißverbindung	Bauaufsichtliche Systemzulassung DIBt ((JGS-Zulassung, LAU-Zulassung)	EBA-Zulassung (Eisenbahn-Bundesamt)
Häusliches Abwasser (Mischwasser/Schmutzwasser, Regenwasser) mit einer maximalen Abwassertemperatur im Dauerbetrieb von maximal +35°C	x	-	-	-	-
Industrielles Abwasser	-	x1	x	-	-
Fetthaltiges, heißes Abwasser aus Großküchen, Schlachthöfen oder Industrie	-	x	x	-	-
Zuleitungen zu Öl- und Benzinabscheidern im Tankstellenbereich	-	x	x	-	-
Einsatz im Grundwasserbereich oder Wasserschutzzonen II und III	x2	-	x2	-	-
Einsatz bei JGS-Anlagen (Jauche-, Gülle- und Silagesickersaftanlagen)	-	-	x2	x2	-
Einsatz in LAU-Anlagen (Lagern, Abfüllen und Umschlagen)	-	-	x2	x2	-
Einsatz als Stauraumkanal	x	-	x	-	-
Einsatz im Schienenwege- und Tunnelbau	x	-	x	-	x

x: empfohlen

1: Medienbeständigkeit prüfen

2: Nach § 19h Eignungsfeststellung und Bauartzulassung erforderlich. Laut Wasserhaushaltsgesetz (WHG) dürfen nur zertifizierte Fachbetriebe nach WHG-bestimmte Arbeiten an Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Flüssigkeiten ausführen.

Tabelle 1: Auswahlkriterien der Verbindungsart und Zulassung nach Abwasserart bzw. Anwendungsbereich für PP-Kunststoffrohrsysteme

Soll das Abwassersystem außerhalb oder innerhalb von Gebäuden installiert werden?

- Schwerkraft-Entwässerungssysteme innerhalb von Gebäuden (Gebäudeentwässerung; Anforderungen nach DIN EN 12056)
- Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden (Grundstücksentwässerung und kommunale Entwässerung, Anforderungen nach DIN EN 752).

Um welche Abwasserart bzw. Anwendungsbereich handelt es sich und was ist dabei besonders zu beachten?

Auswahlkriterien für Werkstoff-/Produkteigenschaften

Zur weiteren Findung der optimalen Entwässerungslösung sind Kenntnisse der jeweiligen Werkstoff- und Produkteigenschaften sehr hilfreich. Insbesondere die Auswahl des Kunststofftyps, die spezifischen Werkstoffeigenschaften, die Kunststoffrohreigenschaften sowie die Verbindungsart und das Dichtungssystem.

Werkstoff / Werkstoffeigenschaften

Welcher Werkstoff bzw. welche Werkstoffeigenschaften sind erforderlich (Tabelle 2)?

Bei Polypropylen PP-MD (Veredelung durch mineralische Verstärkungsstoffe bzw. Modifizier wie z.B. Calciumcarbonat, Magnesiumcarbonat oder Talkum) handelt es sich um ein modifiziertes Polypropylen, welches mit funktionellen mineralischen Additiven als Verstärkungsmaterial versetzt ist. PP-MD unterscheidet sich von PP-H im Detail durch eine höhere Dichte, einen höheren E-Modul sowie einer daraus resultierenden höheren Steifigkeit (Widerstand eines Kunststoffrohrs gegen elastische Verformung durch eine Kraft oder ein Biegemoment).

PP-HM ist ein Blockcopolymerisat mit erhöhter Werkstoffsteifigkeit und erhöhter Schlagzähigkeit. Bei der Herstellung der Blockcopolymere (PP-B) wird in einem zusätzlichen Polymerisationsprozeß ein Copolymer (in der Regel Ethen) in die Polypropylenkette eingebaut.

Der E-Modul bezeichnet den Steifigkeitsfaktor eines Kunststoffs, als im ideal-elastischen Anfangsbereich seiner Spannungs-Dehnungskurve und wird in N/mm² oder MPa ausgedrückt. Je höher der E-Modul-Wert, desto steifer ist das Material. Einfach gesagt ist der E-Modul ein Kennwert dafür, wie stark ein Werkstoff bei Krafteinwirkung nachgibt (Widerstandskraft gegen Verformung).

Allgemeine Kunststoffrohreigenschaften

Welche Rohrbauart ist für die Abwasserentsorgung gewünscht?

- Vollwandrohr nach DIN EN 1852-1 bzw. homogenes Vollwandrohr (z.B. KG2000) nach DIN EN 14758-1
- Mehrschicht-Verbundrohr „Multilayer“
- Profiliertes bzw. gewelltes Vollwandrohr nach DIN EN 13476-3

Welche Rohrnennweite DN/OD wurde hydraulisch dimensioniert?

- DN/OD 110/125/160/.../800

Welche Ringsteifigkeit ist sinnvoll?

- Normallastrohr (SN 4)
- Hochlastrohr (SN 8/10/12/16)

Um den erforderlichen statischen Belastungen im praktischen Einsatz gerecht zu werden, müssen die Abwasserrohrsysteme aus Polypropylen bestimmten Ringsteifigkeiten entsprechen. Die Einhaltung der Ringsteifigkeit ist ganz entscheidend, denn eine Rohrverformung, aufgrund von hohen Erdlasten, kann zu Undichtigkeiten im Rohrverbindungsgebiet bei Steckverbindungen führen. Die entsprechende Prüfung der Ringsteifigkeit für thermoplastische Rohre erfolgt nach DIN EN ISO 9969 (thermoplastische Rohre mit glatter Außenwandung) bzw. DIN 16961 (thermoplastische Rohre mit profilierte Außenwandung und glatte Rohinnenfläche) bzw. DIN EN ISO 13967 (thermoplastische Formstücke).

Welche Lieferform wünschen Sie?

- Stange 0,5 m / 1 m / 2 m / 3 m / 5 m / 6 m
- Sonderlängen

Soll das Kunststoffrohr recycelbar sein?

- PP-MD (KG2000) und PP-HM sind zu 100% laut Rohrersteller recycelbar

Verbindungsart und Dichtungssystem

Welche Rohrverbindungsart ist gewünscht bzw. vorgeschrieben und welches Dichtungssystem ist bei einer Steckverbindung erforderlich (Tabelle 4)?

Dichtungen aus SBR sind für häusliches Abwasser gut geeignet. Sie sind nicht beständig gegenüber Mineralölen, Fetten, Benzin, aliphatische, aromatische und chlorierte Kohlenwasserstoffe. Dichtungen aus EPDM sind für häusliches Abwasser ebenfalls gut geeignet. Sie sind nicht beständig gegenüber silikonhaltigen Ölen und Fetten, aliphatischen, aromatischen und chlorierten Kohlenwasserstoffen sowie gegenüber Mineralölprodukten (Öle, Fette, Kraftstoffe wie Diesel). Dichtungen aus NBR sind gut

Werkstoffeigenschaften Kunststofftyp	Kurzzeit E-Modul in N/mm ²	UV-Beständigkeit (Verhalten bei Lagerung im Freien, Schutz vor Alterung)	Temperatur-Beständigkeit in °C (laut Rohrerstellernangaben)	Medienbeständigkeit (gegenüber häuslichem Abwasser ²)
PP-MD z.B. Rohrersteller wie Ostendorf (KG2000), Wavin	2.500 bis 3.600 ¹	bedingt beständig/ beständig ³	-10°C bis +90°C	ja
PP-HM (PP-B) z.B. Rohrersteller wie Schöngren, Wavin, Rehau, Simona, Simplex	≥ 1.700	bedingt beständig	mind. -10°C bis +90°C	ja

¹ abhängig vom Anteil des Verstärkungsmaterials bzw. der Veredelung (z.B. Calciumcarbonat als hochwertiger Verstärkungstoff)

² abhängig vom Medium, siehe Beständigkeitsliste des Rohrerstellers

³ durch zusätzliche Maßnahmen bis zu 2 Jahren beständig, UV-Beständigkeit wird durch eine dünne extrudierte UV-Schutzschicht auf Kunststoffrohraußenschicht erreicht, z.B. bei KG2000 von Ostendorf

Tabelle 2: Auswahlkriterien der wesentlichen Werkstoffeigenschaften von PP-Kunststoffrohrsystemen

widerstandsfähig gegen Mineralöle & Fette, Benzin, tierische und pflanzliche Öle, anorganische Säuren und Basen niedriger Konzentration.

Auswahlkriterien: Verlegung & Einbettung

Welches Verlegeverfahren möchten Sie einsetzen?

Welche Erdüberdeckung vom Rohrscheitel bis zur Geländeoberkante ist gegeben?

- Mindestüberdeckung von ≥ 0,5m und eine Höchstüberdeckung von ≤ 6 m, gemäß Regelstatik
- Mindestüberdeckung < 0,5 m und eine Höchstüberdeckung von > 6 m, statische Berechnung erforderlich

Welche maximalen Verkehrslasten sind nach DIN 1229 gefordert?

- SLW30/SLW60

Auswahlkriterien: Betrieb & Wartung (Tabelle 5)

Welche wesentlichen Eigenschaften des Kunststoffrohrsystems sind im Betrieb und Wartung wichtig?

Zubehör

Welche Zubehörprodukte werden für das Abwassersystem noch benötigt?

Dichtungswerkstoffe für Steckverbindung

- SBR (Styrol-Butadien-Kautschuk) für Standardanwendungen, bei häuslichem Schmutzwasser und Regenwasser
- EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk) für Standardanwendungen, bei häuslichem Schmutzwasser und Regenwasser



© Wavin GmbH, Twist

Anwendungsbeispiel für Kunststoffrohrsystem KG2000 aus PP-MD zur Abwasserentsorgung

- NBR (Acrylnitril-Butadien-Kautschuk) für Sonderanwendungen bei besonderen Anwendungsfällen, wie z.B. Zuleitungen zu Öl- und Benzinabscheidern im Tankstellenbereich oder Zuleitungen von öl-/fetthaltigem Abwasser aus Großküchen

Rohrübergänge

- Übergang von Kunststoffrohr aus PP auf Gusseisenrohr mit Dichtmanschette
- Übergang von Kunststoffrohr aus PP auf Steinzeugrohr mit Lippendichtung für Muffe oder Spitzende
- Multikupplung zur sicheren Anbindung an andere Rohrwerkstoff
- KG2000-Anschlussstutzen für Betonrohre/-schächte

Sonstiges

- Formstücke (Ringsteifigkeit SN4, SN8, SN16 abhängig vom Rohrersteller)
- Reinigungsrohr
- Rückstausicherung
- Kontroll-/Reinigungsschacht

Fazit

Für eine systematische Auswahl von Kunststoffrohrsystemen sind im Vorfeld viele technische Fragen für den Anwendungsbereich und Einsatzgrenzen, Werkstoff- und Produkteigenschaften, Verlegung und Einbettung, Betrieb und Wartung sowie Zubehör technisch abzuklären. Darüber hinaus ist die Verfügbarkeit, die Hersteller-Garantie (bis zu 25 Jahre) sowie der Preis in der Praxis ein wichtiger Auswahlfaktor. Bei den Kunststoffrohrsystemen aus PP-MD zeigt sich in der Praxis ein optimales Preis-Leistungsverhältnis für viele Anwendungsbereiche. Ohne die nötigen Fachkenntnisse wird die Wahl des optimalen Kunststoffrohrsystems zur Qual. Wer sich im Vorfeld – wie hier ausführlich beschrieben - Gedanken zu den konkreten Kunden- und Objktanforderungen macht, wird nach der Verlegung in der Praxis keine bösen Überraschungen erleben. Um haftungs- und kostenrelevante Planungs- und Auswahlfehler zu vermeiden ist eine qualifizierte Weiterbildung durch Fachkundes Schulung der Marktteilnehmer durch Kunststoffrohrexperten unerlässlich und empfehlenswert. Detailliertes Kunststoff-Fachwissen kann ergänzend auf Wissensportalen wie z.B. KRV-Wissensportal (<https://www.krv.de/wissen/start>) oder von den Internetseiten der Rohrersteller abgerufen werden.

Lesch Consult
www.lesch-consult.de



Rohrverbindungsart	Steckverbindung mit angeformter oder aufgesteckter Muffe (Muffen-/Spitzende-Verbindung mit eingelegter SBR2-Dichtung oder EPDM3-Dichtung)	Steckverbindung mit angeformter oder aufgesteckter Muffe (Muffen-/Spitzende-Verbindung mit eingelegter NBR4-Dichtung)	Multi-Rasterverbindung	Heizelement-Muffenschweißung	SABUG1-Schweißring-system
Lösbare Verbindung	ja	ja	nein	nein	nein
Längskraftschlüssige / zugfeste Verbindung	nein	nein	ja	ja	ja
Anwendungsbeispiele	Verlegung von Abwasserrohren im offenen Graben, häusliches Abwasser, Einsatz im Grundwasserbereich oder Wasserschutz-zonen II und III	Verlegung von Abwasserrohren im offenen Graben, Zuleitungen von öl-/fetthaltigem Abwasser aus Großküchen oder Zuleitungen zu Öl- und Benzin-abscheidern im Tankstellenbereich	Verlegung von Abwasserrohren in der grabenlosen Sanierung	Verlegung von Abwasserrohren in JGS-Anlagen oder LAU-Anlagen	Verlegung von Abwasserrohren in JGS-Anlagen oder LAU-Anlagen

1 Hersteller SABUG GmbH

2 SBR: Styrol-Butadien-Kautschuk (Steckverbindungen mit SBR-Dichtung erreichen bei einigen Rohrherstellern von KG2000 eine Dichtheit von bis zu 7 bar)

3 EPDM: Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk

4 NBR: Acrylnitril-Butadien-Kautschuk

Tabelle 4: Auswahlkriterien der Rohrverbindungsarten sowie deren Eigenschaften

Verlegeverfahren/ Rohrkunststoffe	Offene Verlegung	Grabenlose Verlegung – Berstverfahren [Vortriebsrohre]	Grabenlose Verlegung – TIP-Verfahren ¹	Grabenlose Verlegung Lining-Verfahren
PP-MD z.B. Rohrhersteller wie Ostendorf (KG2000), Wavin	ja	nein	teilweise ²	nein
PP-HM (PP-B) z.B. Rohrhersteller wie Schöngen, Wavin, Rehau, Simona, Simplex	ja	ja	ja	ja

¹ Tight-In-Pipe = Eng am Altrrohr anliegend

² Klärung der Verwendbarkeit mit dem Rohrhersteller

Tabelle 5: Auswahlkriterien der PP-Kunststoffrohrsysteme nach Verlegeverfahren

Eigenschaften in Betrieb & Wartung	Oberflächengüte (Vermeidung von Inkrustationen)	Hochdruckspülbarkeit	Lebensdauer/Betriebs- sicherheit gemäß Zeitstand- verhalten ¹ (Häusliches Abwasser)	Kamerainspektion
PP-MD z.B. Rohrhersteller wie Ostendorf (KG2000), Wavin	Glatte Oberfläche der Rohrrinnenschicht	ja	>100 Jahre	ja
PP-HM (PP-B) z.B. Rohrhersteller wie Schöngen, Wavin, Rehau, Simona, Simplex	Glatte Oberfläche der Rohrrinnenschicht	ja	>100 Jahre	ja

¹ gemäß Angaben der Rohrhersteller

Tabelle 6: Auswahlkriterien der wesentlichen Eigenschaften in Betrieb & Wartung nach PP-Kunststoffrohrsystemen

Kunststoffrohre
und Formstücke
aus PP-MD mit
Steckverbindung.



© Gebr. Ostendorf Kunststoffe GmbH, Vechta

Diringer&Scheidel 1/8 92x64x2