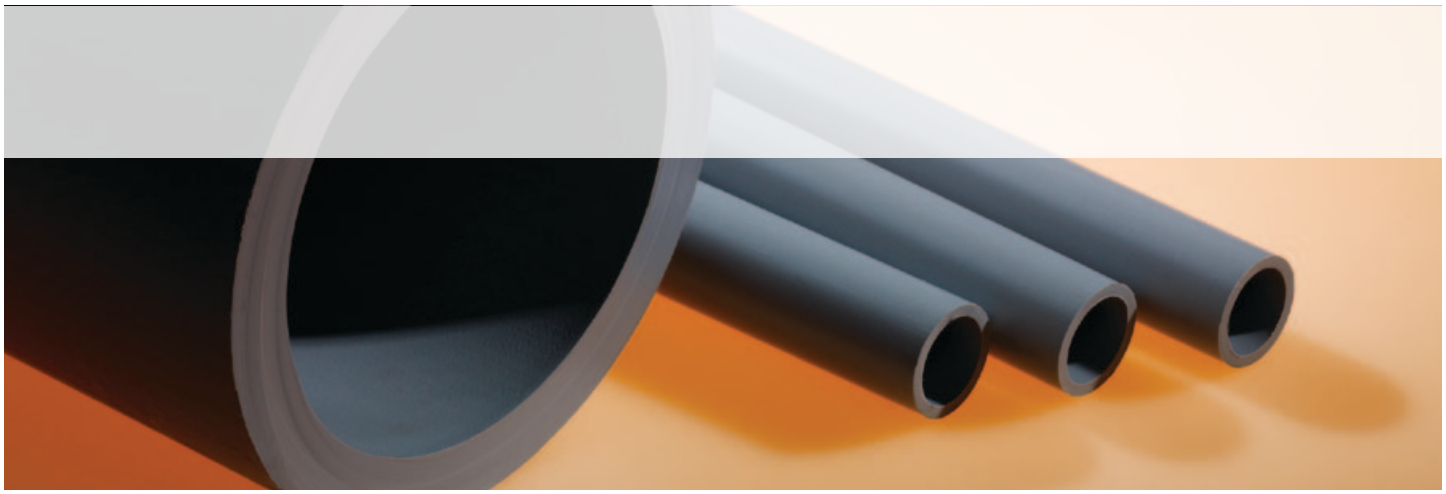
Deutsch

Polybutene
Piping Systems Association

Erfolgreich in der Vergangenheit

Bereit für die Zukunft



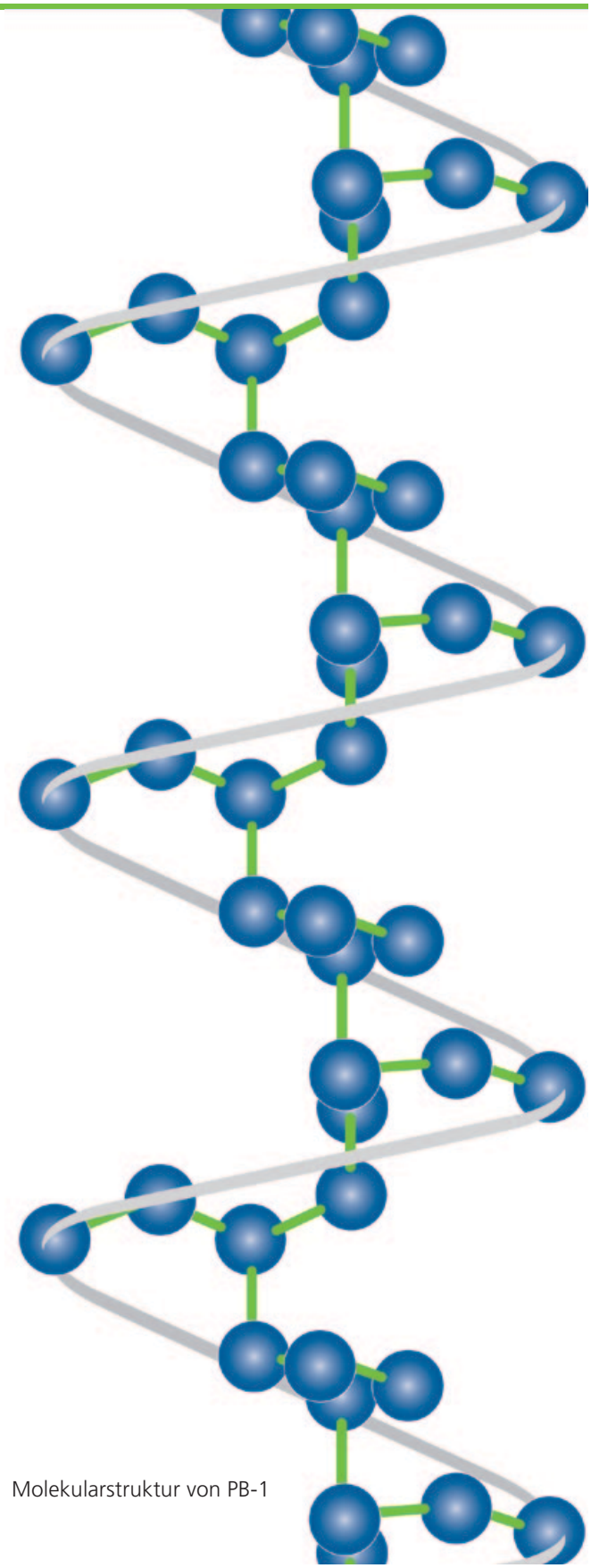
Überblick über die Leistung von Polybuten-Druckrohrleitungs-systemen in Bezug auf die Erfüllung der Anforderungen von Richtlinien für nachhaltiges Bauen

www.pbpsa.com

Polybuten – Einführung

Polybuten wurde vor über 50 Jahren entdeckt. Mitte der 1960er Jahre wurde es erstmals bei Druckrohrleitungs-anwendungen eingesetzt. Seitdem führte die fortlaufende Forschung und Entwicklung zu optimierten Materialeigenschaften, verbesserter Technologie bei der Herstellung und komplexen Bauweisen der Komponenten von Rohrleitungssystemen.

Rohrleitungssysteme aus Polybuten liefern in einer Vielzahl von kritischen Langzeitanwendungen eine herausragende Leistung und sind zu einem wichtigen Bestandteil moderner energieeffizienter und ökologisch geeigneter Gebäudetechnik geworden, was zu einer starken Wachstumsrate des Produkts in den letzten Jahren geführt hat.



Molekularstruktur von PB-1

Leistungsmerkmale

Aufgrund der einzigartigen Morphologie und des Kristallisationsverhaltens von Polybuten in Kombination mit sorgfältig überprüften molekularen Parametern besitzt Polybuten ein bei der Herstellung von Rohrleitungssystemen unübertroffenes Eigenschaftenprofil **(Abbildung 1)**.

Abbildung 1: Vergleich von Polymeren in Sanitärinstallationen

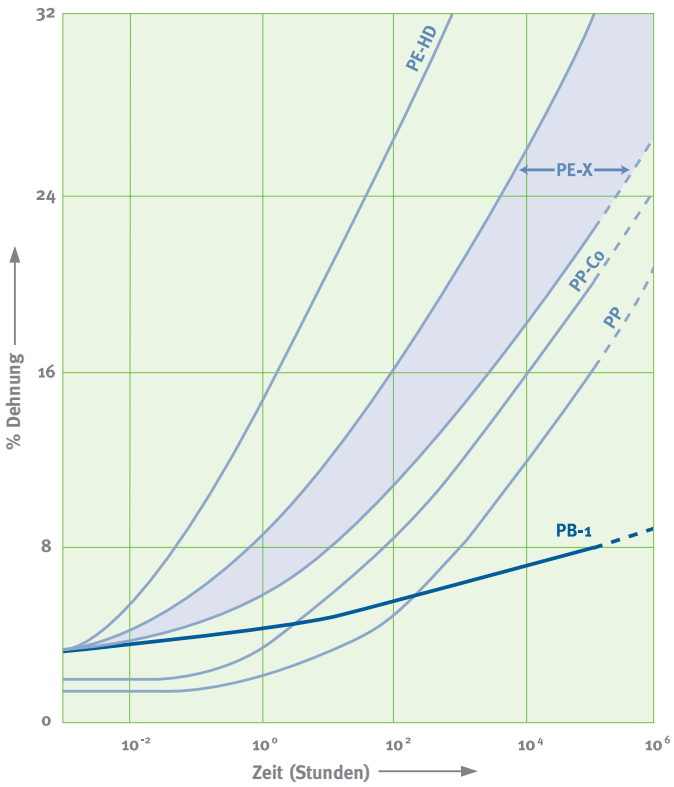
	PB-1	PP-R	PE-X	PVC-C
Stoßfestigkeit	●●●	●●	●●●	●
Chemische Beständigkeit	●●●	●●●	●●●	●●●
Flexibilität	●●●●	●●	●●●	●
Kriechbeständigkeit	●●●●	●●●	●●●	●●●
Thermische Druck-festigkeit	●●●●	●●	●●●	●●●
Schweißbarkeit	●●●●	●●●●	●	●●

Legende	●●●●	●●●	●●	●
	Hervorragend	Gut	Befriedigend	Mangelhaft

Die wichtigste dieser Eigenschaften, aufgrund derer sich Polybuten von Konkurrenzprodukten absetzt, ist die Kombination von hoher Flexibilität mit herausragender Innendruck- und Kriechbeständigkeit über einen großen Bereich an warmen und kalten Wassertemperaturen hinweg.

Alle Polyolefinmaterialien neigen bei Dauerbeanspruchung über längere Zeiträume hinweg zum Kriechen. Dieses Kriechverhalten kann durch die Erzeugung eines dreidimensionalen Netzwerks in der Polymerstruktur unterdrückt werden, z. B. durch die physikalische bzw. chemische Vernetzung, wie sie bei der Herstellung von vernetztem Polyethylen (PEX) auftritt. Ohne zusätzliche Vernetzung, Copolymerisation oder Compoundierung weist Polybuten jedoch eine stärkere Kriechbeständigkeit auf **(Abbildung 2)**. In seiner einfachsten Form als Homopolymer ist Polybuten durch sein Eigenschaftenprofil die perfekte Wahl, um die Anforderungen von Druckrohrleitungsanwendungen zu erfüllen.

Abbildung 2: Kriechverhalten von Polyolefinen bei Raumtemperatur (8 MPa)



Im Hinblick auf die Flexibilität, die in **Abbildung 3** als Elastizitätsmodul ausgedrückt wird, fällt die Wahl eindeutig auf Polybuten. Flexibilität ist ein bedeutender Faktor, da sie eine einfachere und schnellere Installation ermöglicht. Die Leichtigkeit, mit der Verkabelungen durch Bohrungen geleitet und durch enge Bereiche gedreht werden können, gemeinsam mit langen Leitungsführungen und der daraus resultierenden Verringerung der erforderlichen Armaturen sind Faktoren, die die Installationsgeschwindigkeit steigern und so die Kosten verringern. Darüber hinaus bietet Polybuten dem Kunden viele Vorteile.

Abbildung 3: Biegemodul (MPa), Methode ISO 178

PVC-C	PP-R	PE-RT	PEX	PB-1
3.500	800	550-650	600	**450**

(PE-RT – Polyethylen mit höherer Temperaturbeständigkeit)

Performance Characteristics



Polybuten ist dafür ausgelegt, strenge organoleptische Zulassungen und Zulassungen für den Kontakt mit Lebensmitteln zu erfüllen **(Abbildung 4)** und ist deshalb gut geeignet für Trinkwasseranwendungen.

Abbildung 4: Europäische Zulassungen

1	Großbritannien	BSI	BS 7291
2	Großbritannien	BBA	
3	Großbritannien	WRAS	Water Quality Approval UK
4	Deutschland	DVGW	W534/W544
5	Deutschland	DIN	DIN 16968/DIN 16969
6	Deutschland	KTW	Water Quality Approval Germany
7	Niederlande	KIWA	BRL K 536
8	Niederlande	KOMO (Heating)	BRL 5604/5
9	Niederlande	ATA	Water Quality Approval Netherlands
10	Polen	Polska Instal	TIN – BS 7291 & ISO 158756
11	Ungarn	EMI	ISO 15876
12	Bulgarien	Executive Agency Cert & Testing	BS EN ISO 15876
13	Österreich	ÖVGW	Önorm ISO 15876
14	Spanien	AENOR	UNE EN ISO 15876
15	Portugal	LNEC	ISO 15876
16	Frankreich	CSTB	Avis Technique
17	Kroatien	DVGW	W534/W544
18	Schweiz	SVGW	ISO 15876
19	Türkei	TSE	
20	Dänemark	ETA	ISO 15876

Die reaktionsträgen chemischen Eigenschaften und die apolare Beschaffenheit von Polybuten verhindern die Kalkablagerung und gewährleisten somit langfristige Effizienz bei der Wassererwärmung und -zirkulation. Aufgrund der Widerstandsfähigkeit gegen Frost in Kombination mit den Biegeeigenschaften von Polybuten wächst der Durchmesser der Rohrwand kurzzeitig, wenn Wasser im Rohr gefriert und sich infolgedessen ausdehnt. Dadurch wird das Risiko eines Rohrbruchs bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt infolge von Kaltwetterperioden minimiert.

Aufgrund des geringen Elastizitätsmoduls, der geringen Dichte und der geringen Wärmeausdehnung besitzen Polybutylen-Rohre beste akustische Eigenschaften ohne Druckschlag oder andere Geräuschprobleme **(Abbildung 5)**.

Abbildung 5: Schallgeschwindigkeit in Materialien

	Dichte (g/cm³)	**Elastizitätsmodul** (MPa)	**Schallgeschwindigkeit** (m/s)
Kupfer	7,2	110.000	3.900
PB-1	0,94	450	620
CPVC	1,56	3.500	2.350
PEX	0,95	600	800
Weichgummi	0,90	90	320

Diese erstklassigen akustischen Eigenschaften trugen zur Entscheidung bei, Polybuten zur Renovierung des Wasser-Rohrleitungssystems der Royal Albert Hall in London zu verwenden.

Außerdem wird Polybuten als im Grunde „reines" Homopolymer mit hoher Isotaktizität im Vergleich zu anderen Materialien eher verwendet, um beständige Qualitätsleistungen zu erzielen. Darüber hinaus ist es bei Bedarf leicht wiederverwertbar.

Rohrleitungsleistung im Vergleich

Die Widerstandsfähigkeit von Rohrleitungen gegen Verformung und Bersten wird durch Tests nach nationalen und internationalen Normen ermittelt. Es gibt drei Rohrleitungssystem-Normen, nämlich ISO 15876 für Polybutylen, ISO 15875 für PEX und ISO 15874 für Polypropylen. Die in diesen Normen dargestellten Informationen erlauben einen Vergleich der Leistungsfähigkeit dieser drei alternativen Kunststoffmaterialien **(Abbildung 6)**. Es ist auch ein Vergleich mit PE-RT enthalten, aber da es hierfür bislang keine veröffentlichte ISO-Norm gibt, wurden die angegebenen Daten der Norm ISO/DIS 24033 entnommen.

Die bereitgestellten Daten können dann zur Berechnung der maximal zulässigen Umfangsspannung für den Warmwassertransport nach festgelegten Bedingungen, die als Temperaturklassen bezeichnet werden, verwendet werden. Diese Temperaturklassen werden erstellt, um den voraussichtlichen Querschnitt der Betriebsbedingungen für einen Zeitraum von 50 Jahren für verschiedene Anwendungen für die Wärme- und Wasserversorgung wiederzugeben. Diese international anerkannten Temperaturklassen sind in der ISO-Norm 10508 festgelegt und in den Systemnormen für Kunststoffrohrleitungssysteme wird auf sie Bezug genommen **(Abbildung 7)**.

Abbildung 6: Vergleich der Referenzlinien für PB-1, PEX, PP-R und PE-RT bei 70 °C

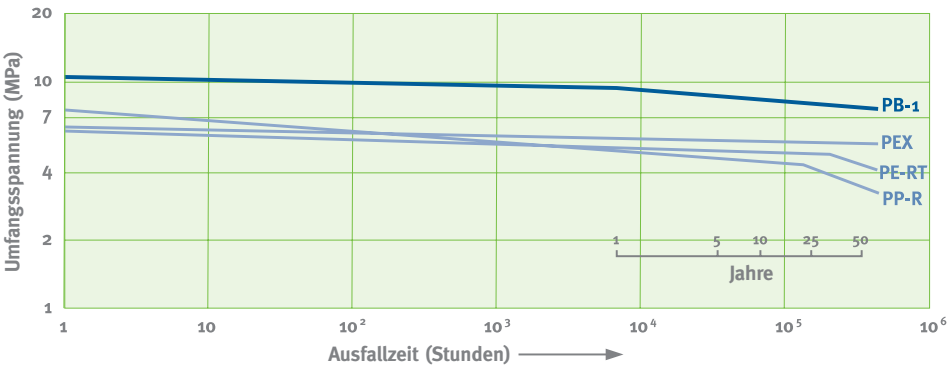




Abbildung 7: Klassifizierung der Betriebsbedingungen für eine Dauer von 50 Jahren nach CEN/ISO-Klassen

Betriebsbedingungen							
Klasse	**Anwendung**	**Normal**		**Maximum**		**Fehlfunktion**	
		Temp °C	**Zeit** Jahren	**Temp** °C	**Zeit** Jahren	**Temp** °C	**Zeit** Stunden
1	**Warmwasserzufuhr bei 60°C**	60	49	80	1	95	100
2	**Warmwasserzufuhr bei 70°C**	70	49	80	1	95	100
4	**Fußbodenheizung Niedertemperatur- Heizungssysteme**	40	20	70	2.5	100	100
		60	25				
5	**Hochtemperatur-Heizungssysteme**	60	25	90	1	100	100
		80	10				

Rohrleitungsleistung im Vergleich

Durch die Anwendung der in der ISO-Norm 10508 festgelegten, standardisierten Abmessungskriterien ist es möglich, die maximal zulässige Umfangsspannung der alternativen Polyolefinrohre für die verschiedenen anwendungsbezogenen Temperaturklassen zu berechnen. Aus diesen Berechnungen gehen die in **Abbildung 8** dargestellten Vergleiche hervor. Die maximal zulässige Umfangsspannung bzw. Bemessungsspannung von Polybuten-Rohren ist somit um ca. 35 % höher als bei Rohren aus vernetztem Polyethylen (PEX), um 45 % höher als bei Rohren aus Polypropylen (PP-R) und um mehr als 50 % höher als bei Rohren aus nicht vernetztem Polyethylen mit erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT).

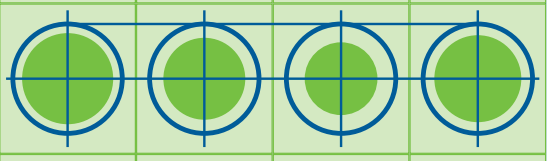
Das bedeutet, dass Polybuten-Rohre bei gleicher Dicke einen erheblichen Toleranzbereich bezüglich des Bemessungsfaktors gegenüber diesen alternativen Kunststoffmaterialien bieten, wenn die Rohrnormen gleiche Wanddicke vorschreiben.

Aus der maximal zulässigen Umfangsspannung lässt sich jedoch eine minimal zulässige Wanddicke berechnen. Aus den Berechnungen ergibt sich, dass Rohrleitungen aus Polybutylen im Vergleich zu alternativen, konkurrierenden Materialien und abhängig von den anwendungsbezogenen Standardbeschränkungen mit einer erheblich geringeren Wanddicke produziert werden können. Eine geringere Wanddicke bedeutet zusätzlich zu Materialeinsparungen einen größeren inneren Querschnitt für einen vorgegebenen Außendurchmesser des Rohrs, was zu einem verringerten Gesamtdruckverlust und zu niedrigeren Strömungsgeschwindigkeiten führt, um ein festgelegtes Wasservolumen zu liefern. **Abbildung 9** zeigt die Vorteile durch die Verwendung von Polybutylen im Vergleich zu konkurrierenden Materialien in einem Rohr mit einem 40-mm-Durchmesser und einer voraussichtlichen Lebensdauer von 50 Jahren bei einer dauerhaften Betriebstemperatur von 70 °C, einschließlich Bemessungsfaktoren.

Abbildung 8: Maximal zulässige Umfangsspannung (MPa) (Bemessungsspannung) von Polyolefinrohren für den Warmwassertransport

	PB-1	PEX	PE-RT	PP-R
Temperaturklasse	Polybuten-1 (ISO 15876-2)	Vernetztes Polyethylen (ISO 15875-2)	Polyethylen mit höherer Temperatur-beständigkeit (ISO/DIS 22391-2)	Statistisches Polypropylen-Copolymer (ISO 15874-2)
1 (HWS 60°C)	5,73	3,85	3,30	3,09
2 (HWS 70°C)	5,06	3,54	2,70	2,13
4 (Fußbodenheizungssysteme und Niedertemperatur-Heizkörper)	5,46	4,00	3,26	3,30
5 (Hochtemperatur-Heizkörper)	4,31	3,24	2,4	1,90

Abbildung 9: 50 Jahre Einsatzdauer (70 °C-Linie), einschließlich Bemessungsfaktor

	PB-1	PEX	PP-R	PVC-C
Rohrabmessungen 40 mm Außendurchmesser × Dicke	3,7	5,5	6,7/8,0	4,5
ID (Innendurchmesser)	32,6	29,0	26,6/24,0	31,0
Rohrinnenoberfläche (mm^2)	834	660	555/462	754
Druckauslegung	PN 16	PN 20	PN 20/ PN 25	PN 25
				
Strömungsgeschwindigkeit *[m/s]* bei $\dot{V}$ = 2,0 l/s	2,4	3,0	3,6/4,4	2,7
Druckverlust *[mbar]* bei $\dot{V}$ = 2,0 l/s	18,4	32,5	49,5/81,3 (SVGW/DVGW)	23,6
Lineares Rohrgewichtsverhältnis	1	1,44	1,66	1,57

Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit

n den letzten Jahren traten die Aspekte Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit immer mehr in den Vordergrund. Auf die Bauindustrie wird durch die kommende EU-Richtlinie „über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden" gesetzlicher Druck ausgeübt; diese Richtlinie hatte bereits einen großen Einfluss auf die Regierungen der Mitgliedsstaaten, welche ihre eigenen neuen Baurichtlinien verabschiedet haben. Die Richtlinien für „nachhaltige Gebäude" sehen vor, dass die Auswirkungen auf die Umwelt und der damit verbundene Verbrauch von Energiekosten und Ressourcen in allen Phasen der Lebensdauer eines Gebäudes von seiner Planung bis zu seinem Abriss minimiert werden.

In Bezug auf die Auswahl eines Rohrleitungssystems für Kalt- und Warmwasser bei Neubauprojekten bieten Polybuten-Rohrleitungssysteme klare Vorteile gegenüber Konkurrenzprodukten.

Fertigung

Polybuten ist ein Derivat aus der Raffination von Rohöl. Das Buten-1-Monomer wird zusammen mit Ethylen und Propylen aus den Olefinfraktionen des Cracking-Vorgangs gewonnen. Polybutylen entsteht durch die Polymerisation von Buten-1 unter Verwendung eines Niedrigtemperatur-Katalysatorsystems mit hoher Aktivität. Dies, zusammen mit der Tatsache, dass die Polymerisation im gelösten Monomer stattfindet, bedeutet, dass das entstehende Polymer nicht gereinigt werden muss. Das unpolymerisierte Monomer wird einfach wiedergewonnen und innerhalb des Verfahrens recycelt. Polybuten wird in Europa nur von Basell in der neuen Produktionsanlage in den Niederlanden **(Abbildung 10)** hergestellt.

Abbildung 10: Polybuten-Produktionsanlage, Moerdijk, Niederlande



Das Werk wurde erst 2003 in Betrieb genommen und entspricht daher den neuesten Umweltvorschriften der niederländischen Regierung. Es ist sowohl nach ISO 9001 als auch nach ISO 14001 zertifiziert **(Abbildung 11)**.

Abbildung 11: Managementsystem-Zertifizierung von DNV


DNV

DET NORSKE VERITAS
MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

This is to certify that the mangement system of

Basell Polyolefins Europe Business

ISO 9001:2000

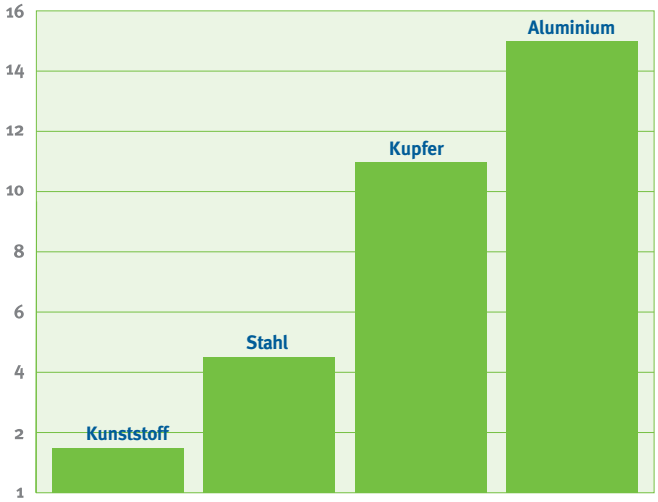
Production of Polyolefins and Advanced Polyolefins and Development and Marketing & Sales of Polyolefins Products.

This company has been certified since: 8 May 1991

Place and date: Rotterdam, 23 June 2005

Der Energieverbrauch des Fertigungsprozesses ist äußerst niedrig in Bezug auf den Verbrauch pro Einheit des Endprodukts und schneidet im Vergleich mit der Rohmaterialproduktion konkurrierender Rohrleitungssysteme gut ab. Im Vergleich zum Rohmaterial herkömmlicher Metallrohre weist Polybuten eindeutige Vorteile in Bezug auf die Kilogramm Öl pro Liter Material auf **(Abbildung 12)**.

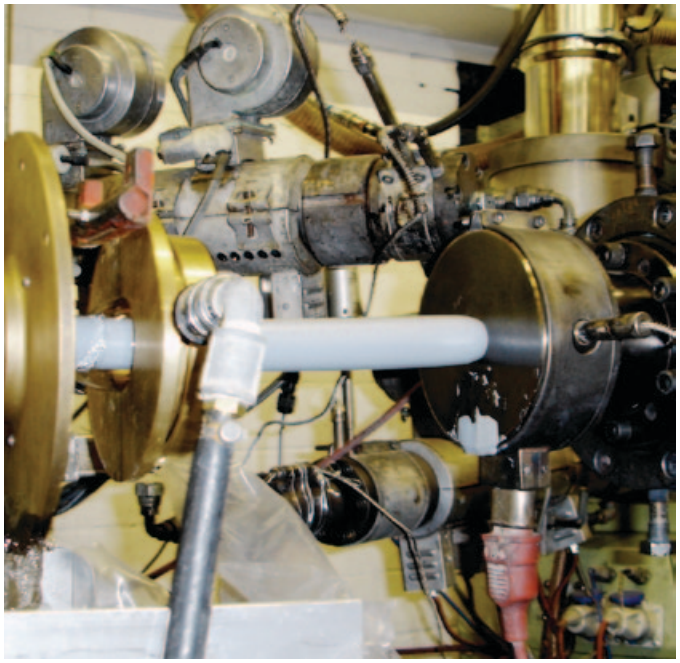
Abbildung 12: Kilogramm Öl pro Liter Material



Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit

Rohrherstellung

Alle Kunststoffrohre werden in einem Extrusions-verfahren hergestellt. Dazu gehören die Erhöhung der Temperatur des Rohmaterials über seinen Schmelzpunkt sowie die Komprimierung des geschmolzenen Kunststoffs durch einen Extrusionskopf, um das Rohr zu formen, das anschließend abgekühlt und aufgerollt wird. Bei einigen Kunststoffen wird für die Herstellung des Endprodukts ein zweiter Verarbeitungsschritt benötigt. Polybuten ist jedoch für die Anwendung ohne Modifizierung und sekundäre Verarbeitung geeignet, mit dem zusätzlichen Vorteil, dass nicht verunreinigte und nicht spezifikationsgerechte Produkte gemahlen und innerhalb des Verfahrens recycelt werden können. Die Abfallprodukte von Rohmaterialien sind daher geringfügig.



Transport

Das Polybuten-Werk befindet sich in Moerdijk in den Niederlanden in der Nähe der Ölraffinerie und der Hafenanlagen in Rotterdam. Moerdijk liegt außerdem in der Nähe des wirtschaftlichen Zentrums für Polybutylen-Rohrleitungssysteme in Europa, wobei die großen Rohrhersteller in den Niederlanden, der Schweiz, in Deutschland, Großbritannien und in Österreich angesiedelt sind **(Abbildung 13)**.

Abbildung 13: Standorte der PBPSA-Mitglieder in Westeuropa



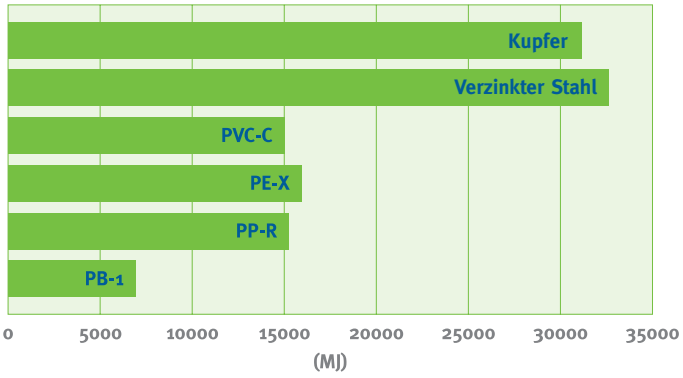
Das Polybuten-Werk befindet sich in Moerdijk in den Niederlanden in der Nähe der Ölraffinerie und der Hafenanlagen in Rotterdam. Moerdijk liegt außerdem in der Nähe des wirtschaftlichen Zentrums für Polybutylen-Rohrleitungssysteme in Europa, wobei die großen Rohrhersteller in den Niederlanden, der Schweiz, in Deutschland, Großbritannien und in Österreich angesiedelt sind **(Abbildung 13)**. Der Buten-1-Rohstoff wird von europäischen Quellen in der Nähe des Werks bereitgestellt. Das Polybuten-Rohmaterial wird anschließend entweder als Schüttgut in Tankwagen oder Containern versendet. Die fertigen Rohrleitungen werden auch auf dem Landweg zum Installationsort transportiert. Der Großteil der Polybuten-Rohrleitungssystem-Branche befindet sich im Land selbst oder in Europa. Daher sind die Transportwege relativ kurz. Natürlich ist es nicht möglich, aussagekräftige Berechnungen zum Energieverbrauch oder zur Umweltbelastung des Transports zu liefern, aber wir sind zuversichtlich, dass die Polybuten-Rohrleitungssystem-Branche im Vergleich zu allen konkurrierenden Systemen gut abschneidet.

Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit

Installationen

Energieeffizienz – Die Technische Universität Berlin hat eine Analyse zu Energieeffizienz und Umweltbelastung an druckbeaufschlagten Warm- und Kaltwasser-Rohrleitungssystemen durchgeführt. In der Studie wurde der Gesamtenergieverbrauch für die Produktion und Installation eines Rohrleitungssystems für ein Mehrfamilienhaus mit 16 Wohnungen unter Verwendung einiger konkurrierender Metall- und Kunststoffsysteme verglichen. Hauptsächlich wegen ihres leichteren Gewichts hatten Kunststoffmaterialien einen deutlichen Vorteil gegenüber Metallrohren. Der Gesamtenergieverbrauch von Polybuten-Rohrleitungssystemen lag jedoch um 50 % unter dem Verbrauch von anderen in der Studie untersuchten Kunststoffsystemen. Dies lag an der höheren materialspezifischen Druckfestigkeit, was die Verwendung von Rohren mit geringerer Wanddicke ermöglicht **(Abbildung 14).**

Abbildung 14: Entsprechender Energiewert für das gesamte Rohrleitungssystem eines 16-Parteien-Gebäudekomplexes



Umweltbelastung durch Emissionen – Um eine vergleichende Analyse von Emissionen in den Boden, die Luft und das Wasser zur Verfügung zu stellen, wurde für die Studie der TU Berlin eine standardisierte Vergleichsmethode entwickelt, die als „VENOB" (Vergleichende Normierende Bewertung) bezeichnet wird. Diese Methode ermöglicht eine vereinfachte und direkte Bewertung der Emissionsdaten. Einzelne Emissionen werden aufgezeichnet, standardisiert und dann zu drei einzelnen und unabhängigen Parametern zusammengefasst: Emissionen in den Boden, Emissionen in das Wasser und Emissionen in die Luft. Der niedrigste festgelegte Wert der sechs zu vergleichenden Rohrmaterialien wurde auf 1,0 eingestellt und die anderen Werte wurden anschließend relativ zu diesem niedrigsten Wert berechnet. Die dargestellten Zahlen veranschaulichen die Ergebnisse und zeigen, dass in allen drei Emissionsklassen die Polybuten-Rohrleitungssysteme die geringste Umweltbelastung verursachen **(Abbildungen 15 bis 17)**.

Abbildung 15: Vergleichende Normierende Bewertung (VENOB) der Auswirkungen verschiedener Rohrmaterialien auf die Umwelt – Emissionen in den Boden

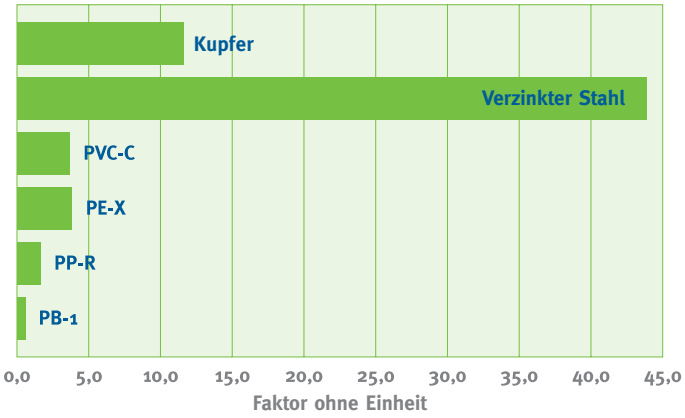


Abbildung 16: Vergleichende Normierende Bewertung (VENOB) der Auswirkungen verschiedener Rohrmaterialien auf die Umwelt – Emissionen in das Wasser

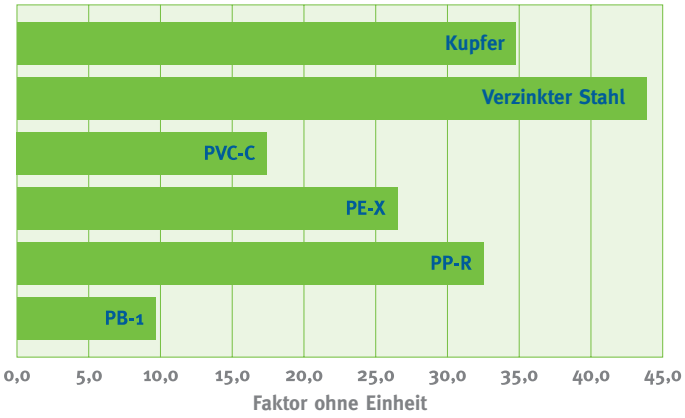
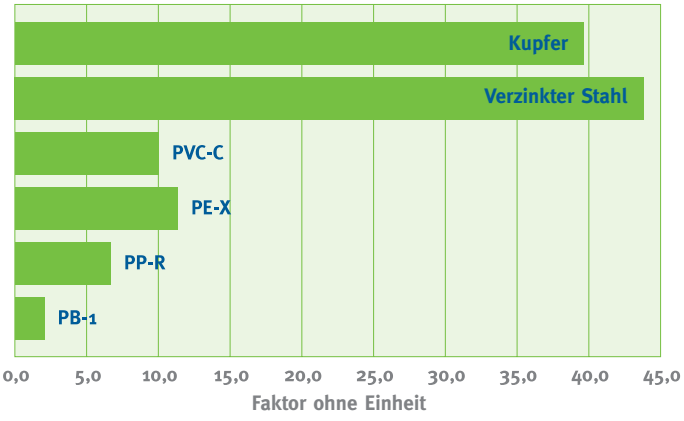


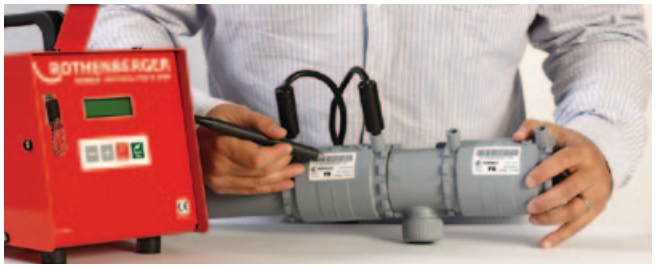
Abbildung 17: Vergleichende Normierende Bewertung (VENOB) der Auswirkungen verschiedener Rohrmaterialien auf die Umwelt – Emissionen in die Luft



Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit

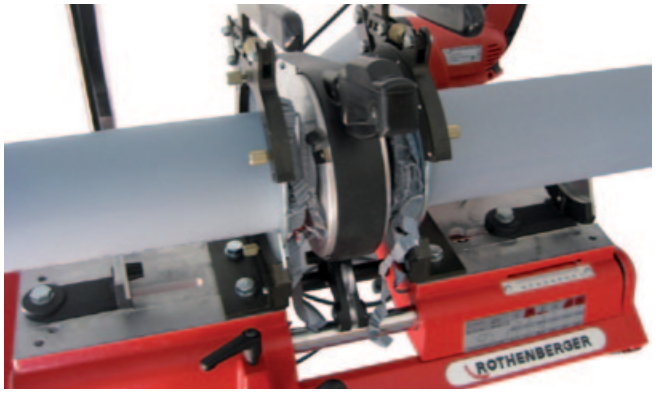
Sicherheit auf der Baustelle – Der Arbeitsschutz ist bei allen Bauprojekten von zentraler Bedeutung. Die einfache Installation von Polybuten-Rohrleitungssystemen trägt erheblich zur Sicherheit auf der Baustelle bei. Wie zuvor bereits beschrieben, bedeutet die Flexibilität von Polybutylen-Rohren, dass sie einfach durch Bohrungen und enge Stellen verlegt werden können, wodurch der Zuschneidungs- und Verbindungsaufwand minimiert wird. Viele Installationen können ohne Vorvermessung durchgeführt werden, da das Material vor Ort zugeschnitten werden kann. Da keine Biegewerkzeuge benötigt werden, kann eine vollständige Rohrinstallation mit nur einer Zange ausgeführt werden. Es ist kein Erhitzen bei offener Flamme erforderlich, um zuverlässige wasserdichte Verbindungen herzustellen. Für Rohre mit größerer Bohrung können vorgefertigte Systeme des Heizelementmuffenschweißens

Tragbares Heizwendelschweiß-Gerät



und/oder des Heizwendelschweißens vor Ort installiert werden, indem rechnergesteuerte, anwenderfreundliche Heizwendelschweißtechniken angewendet werden. Für Polybutylen-Systeme werden weder Lötzinn noch Flussmittel, Schmierfette oder Lösungsmittel verwendet. Polybutylen-Rohrleitungssysteme sind ebenfalls nichtleitend und bieten so ein sicheres System mit minimalem Erdungsbedarf.

Heizelementstumpf-schweißens



Recycling

Recycling findet auf jeder Stufe der Herstellung und Verwendung von Polybutylen-Rohrleitungssystemen statt. Die Prozesse für die Fertigung des Rohmaterials, für die Fertigung der Rohrleitung und für die Installation des Rohrleitungssystems in seiner Endanwendung wurden alle für die Maximierung des Gebrauchs des Rohmaterials mit wenig Abfall entwickelt.

Das Polybuten-Werk ist ein moderner Betrieb, der 2003 in Betrieb genommen wurde und in dem das Buten-1-Monomer wie zuvor beschrieben innerhalb des Verfahrens recycelt wird. Während der Extrusion von Polybutylen in ein Rohr bleibt die Molekularstruktur des Polymers beim Extrusionsverfahren im Grunde unverändert. Dies steht im Gegensatz zu einigen alternativen Materialien, deren Struktur sich durch Hinzufügen von Chemikalien oder nach der Extrusionsbehandlung grundlegend ändert und die daher für das Inline-Recycling ungeeignet sind.

Die Fertigungsprozesse für die Extrusion von Rohren und das Spritzgießen von Armaturen werden so durchgeführt, dass der Abfall minimiert wird. Die ISO-Norm 15876 gibt an, dass der eigene saubere Produktionsabfall eines Herstellers wieder granuliert und wiederverwendet werden kann, solange Material des gleichen Typs hinzugefügt wird. Gemäß dieser Norm ist die Wiederverwendung von Material fremder Hersteller nicht zulässig. Andere verschmutzte oder nicht spezifikationsgerechte Produktionsabfälle können auch wieder granuliert werden und in der Herstellung von Produkten mit „geringerer" Spezifikation verwendet werden.

Aufgrund der Flexibilität und anderer vielseitiger Eigenschaften entsteht bei der Installation von Polybuten-Rohrleitungssystemen ebenfalls sehr wenig Abfall. Rohre mit kleinerem Durchmesser können in Rollen von normalerweise 25 bis 400 Metern geliefert und vor Ort zugeschnitten werden. Verbindungen mit größerem Durchmesser werden oft vorgefertigt und in Abschnitten geliefert. Dadurch wird ein Zuschneiden vor Ort vermieden.

Es wird erwartet, dass Polybuten-Rohre nach jahrzehntelangem Gebrauch immer noch über ihre ursprüngliche Polyolefinstruktur verfügen und dass sie bei Rückgewinnung mithilfe von Standardverarbeitungstechniken für Kunststoffe zu Produkten mit „niedriger" Spezifikation verarbeitet werden können.

Bereit für die Zukunft

Polybuten-Rohrleitungssysteme werden in Europa seit fast 40 Jahren erfolgreich in Rohranwendungen verwendet. Installationen in Fernwärme- und Fußbodenheizungssystemen, die in Österreich und Deutschland in den frühen 1970er-Jahren vorgenommen wurden, funktionieren heute immer noch fehlerfrei. Der bis heute wohl bemerkenswerteste Erfolg von Polybuten-Rohren besteht in ihrer Verwendung im Rahmen des Wiener Geothermieprojekts, bei dem seit 1974 höchst aggressives Thermalwasser als Heizmedium verwendet wird. Das Rohrleitungssystem ist weiterhin bei einer konstanten Temperatur von 54 °C und einem Druck von 10 bar ununterbrochen in Betrieb. Metallrohre hatten sich zuvor im Rahmen derselben Anwendung aufgrund von Problemen mit schneller Korrosion als äußerst ungeeignet erwiesen.

Die Nachhaltigkeit von Polybuten-Rohrleitungssystemen ist daher durch die Erfahrung mit der tatsächlichen Leistung bewiesen. Seit diesen ersten Installationen wurden Leistung und Zuverlässigkeit von Polybuten-Rohrleitungssystemen durch Fortschritte in der Materialtechnik und den Produktionsverfahren in Kombination mit der Einführung von strengen internationalen und nationalen Normen noch weiter verbessert. Internationale Normen schreiben nun eine Mindestleistung für Polybuten-Warmwasserleitungen von 70 °C und 10 bar über 50 Jahre vor.

Installation von Polybuten-Rohren vor über 40 Jahren

Verglichen mit alternativen Materialien ist die Umweltverträglichkeit von Polybuten-Rohren sehr hoch, wie die von der Technischen Universität Berlin erfassten Daten belegen. Wir können mit Recht behaupten, dass Polybuten-Rohrleitungssysteme in Bezug auf diesen Aspekt mit Abstand die erste Wahl sind.

Im Angesicht neuer Richtlinien und Vorschriften im Bauwesen, welche die ökologischen Faktoren der Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit hervorheben, sind wir zuversichtlich, dass die vielfältigen Eigenschaften und das außergewöhnliche Langzeitverhalten von Polybuten-Rohrleitungssystemen den Anforderungen von Architekten, Entwicklern und Ingenieuren in Bezug auf die Einhaltung dieser neuen gültigen Normen entsprechen.

Lieferanten von Polybutylen-Rohrleitungssystemen stellen komplette Systeme mit Rohren, Armaturen und Zubehör zur Verfügung und bieten installationsbezogene Schulungen an, damit Leistungsfähigkeit und Passgenauigkeit gewährleistet werden können. Die Produktgarantien variieren je nach Hersteller leicht. Jedoch sind für Polybutylen-Rohrleitungssysteme Garantielaufzeiten von bis zu 50 Jahren erhältlich, wodurch ihr bewährtes Langzeitverhalten sogar bei anspruchsvollsten Anwendungen widergespiegelt wird.



Installation von Polybuten-Rohren vor über 40 Jahren

PBPSA | Polybutene Piping Systems Association

The Polybutene Piping Systems Association (PBPSA) is an international association of market leading companies committed to the use of the thermoplastic material, Polybutene-1 (PB-1) for the manufacture of piping systems. Also known as polybutylene, PB-1 is used worldwide in applications including piping systems for large-scale building projects, district energy networks, heating and cooling, and plumbing installations.

Polybutene Piping Systems Association
www.pbpsa.com info@pbpsa.com

PBPSA Members

+GF+	www.gfps.com
wavin	www.wavin.com
RWC	www.rwc.com
LYB LyondellBasell	www.lyondellbasell.com
NUEVA TERRAIN	www.nuevaterrain.com
THERMAFLEX ®	www.thermaflex.com
MARLEY	www.marley.co.nz

© 2024 – Polybutene Piping Systems Association (PBPSA)

The information and technical data (altogether "Data") herein are not binding, unless explicitly confirmed in writing. The data does not constitute explicit, implicit, or warranted characteristics, nor guaranteed properties or guaranteed durability. All data are subject to modification. Before using a product made from Polybutene-1 users should make their own independent determination that the product is suitable for the intended use and can be used safely and legally. Polybutene-1 may not be used in the manufacture of any US FDA Class III Medical Device or Health Canada Class IV Medical Device and may not be used in the manufacture of any US FDA Class II Medical Device or Health Canada Class II or Class III Medical Device without the prior written approval by Seller of each specific product or application. PB-1 may not be used in the manufacture of pipe applications intended for sale or shipment to North America, without prior written approval by Seller for each specific product and application.