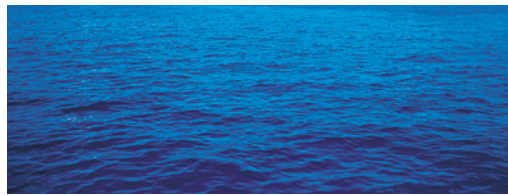


# emcal

Wärme und Kühlung

Die Elemente beherrschen



---

**emcalflex**

Vorgedämmte Rohrsysteme

---

Technische Informationen

[www.emcal.de](http://www.emcal.de)



---

K O M P R O M I S S L O S

---



**Flexibilität, Qualität,  
geringe Wärmeverluste,  
in einem Wort: emcalflex**

Profitieren Sie von unserer Produktvielfalt  
und unserem breiten Sortiment.



# Holen Sie sich die Lösung, die Ihr Unternehmen und Ihr Kunde benötigt:

- Flexibles Gesamtsystem
- Minimalste Wärmeverluste an das Erdreich
- Wärmedämmung geprüft und zertifiziert  
(Fernwärme Forschungsinstitut Hannover)  
Wärmeleitfähigkeit: 0,031W/mK bei 50 °C
- Gutes Handling und schnelle Verlegung
- Keine metallischen Verbindungen im Erdreich,  
da homogene Schweißverbindung
- Geringere thermische Längenausdehnung
- Breites Sortiment an Fittings
- Verlegung bis zu einer Außentemperatur von -5 °C
- Lieferung von Kleinmengen, ohne Schnittkosten,  
bis auf 1,0 Meter genau
- Zertifizierung nach Fernwärmenorm  
KIWA-BRL 5609A



## Nutzen Sie unseren Planungs- und Beratungsservice

Wenn Sie Fragen zu unseren vorgedämmten  
Rohren und Zubehör haben, oder wenn Sie eine  
Auslegung Ihres Projektes wünschen,  
rufen Sie uns an.



*Wir sind für Sie da.*

In der heutigen Zeit rückt der Umweltschutz und die Energieeinsparung immer mehr in den Vordergrund. Das emcalflex-System bietet einen ökologischen und ökonomischen Beitrag für Sie und Ihre Kunden, denn Energie soll da ankommen, wo sie gebraucht wird: im Gebäude.

Zwischen Flexibilität und Wärmeverlusten müssen keine Kompromisse mehr eingegangen werden. Aufgrund der hervorragenden Eigenschaften der Dämmung und des Polybuten-1-Rohres haben Sie mit dem emcalflex-System beides: die Flexibilität und die geringen Wärmeverluste.

## Das Kernrohr Polybuten-1 und seine Vorzüge

Die Rohrleitungssysteme aus Polybuten-1 zeigen ihre außergewöhnlichen Leistungsmerkmale bei vielen anspruchsvollen Anwendungen mit langer Lebensdauer. Sie haben sich zu einem wesentlichen Bestandteil der modernen, energiesparenden und ökonomisch orientierten Bau- und Gebäudetechnik entwickelt.

Die Wärmeleitfähigkeit des Mediumrohres liegt gerade einmal bei 0,19 W/mK. (Im Vergleich: PE-X Rohr 0,41 W/mK) Das bedeutet weniger Wärmeabstrahlung und geringere Wärmeverluste.

Die Rohrsysteme sind überaus korrosions-, druck- und temperaturbeständig, bis 95 °C und 8 bar. Sowohl die Mediumrohre als auch die Elektroschweißfittings bestehen aus Polybuten-1 und sind gemäß EN-ISO 15876-2 hergestellt. Das Polybuten-1 ist zu 100 % schweißbar und bietet eine sichere und homogene Schweißverbindung ohne metallische Verbindung im Erdreich. Die hohe Flexibilität ermöglicht eine schnelle und einfache Installation.

Das Polybuten-1 hebt sich mit seinen herausragenden Eigenschaften gegenüber der Konkurrenz ab.

Projektweise auch Großtrommeln lieferbar.

Außendurchmesser: 125 mm bis 900 mm  
160 mm bis 580 mm  
200 mm bis 350 mm

Zeit- und Geldersparnis, da viele Verbindungen entfallen.



## Der Dämmstoff

Einen wichtigen Bestandteil der vorisolierten Leitungen bildet die Dämmung um das Mediumrohr. Einerseits sollte die Dämmung nicht zu dünn gewählt werden, um geringe Wärmeverluste an das Erdreich zu verhindern, andererseits darf der Durchmesser ein gewisses Außenmaß nicht überschreiten, da sich dieses zulasten der Flexibilität auswirkt. Das emcalflex-System verbindet beides.

Durch den flexiblen Polyolefinschaum mit geschlossener Zellstruktur kann eine optimale Dämmung erreicht werden. Aufgrund des erstklassigen Schaums liegt die Wärmeleitfähigkeit bei 0,031 W/mK bei 50 °C.



## Das emcalflex-Mantelrohr

Das emcalflex-Mantelrohr bietet einen sicheren Schutz für die Erdverlegung. Es ist als Wellrohr ausgebildet und erhöht die Flexibilität. Die Mantelrohre bestehen aus verstärktem Polyethylen, welches mit dem Polyolefinschaum einen direkten Verbund eingeht. Das robuste Mantelrohr besitzt eine Längswassersperre.



## Die Elektroschweißverbindung

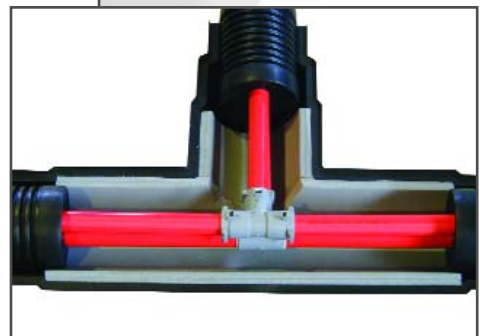
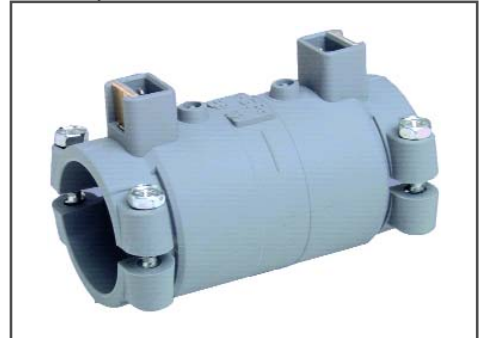
### Ein sicheres Gefühl

Die professionellen Mediumrohrverbindungen werden, genau wie das Rohr, aus Polybuten-1 hergestellt. Es stellt eine homogene Verbindung zwischen dem Rohr und den Fittings dar. Somit ergibt sich eine doppelte Materialstärke der Verbindungen ohne Querschnittsverengungen. Metallische Verbindungen im Erdreich werden ausgeschlossen.

Durch die Elektroschweißverbindung mit dem Mediumrohr entsteht eine homogene und korrosionsfreie Verbindung. Alle Schweißverbindungen haben eine optische Schweißkontrolle und bieten somit eine sichtbare Kontrolle der Dichtigkeit der Verbindungen.

Alle Elektroschweißverbindungen besitzen an den Schweißsteckern einen Chip, wodurch das Elektroschweißgerät die Schweißdauer erfasst und erkennt, welche Verbindungsart vorliegt.

Durch das Aufschieben der Fittings auf das Rohr gibt es bei den Schweißverbindungen keine Querschnittsverengung und somit keine zusätzlichen Energie- und Druckverluste. Aufgrund des halbautomatischen Schweißverfahrens ist ein einfaches und montagefreundliches Zusammenfügen zwischen Schweißverbindungen und Mediumrohr durchführbar. Hanf und Teflon werden nicht benötigt!



## Die Schraub-Verbindungen

Messing-Klemmkupplungen mit Außengewindeanschluss auf Metall für den Einsatz im Gebäude, speziell für Polybuten-1-Rohre, optimiert für den Einbau in das flexible Standard- und Mehrleiterrohrsystem. Geprüftes System für das emcalflex-Rohr.



## Die PE-PB Nachdämmsätze

Zum nachträglichen Dämmen der Elektroschweißverbindung. Die Nachdämmsätze bestehen aus PE-Überschubmuffe, Dämmmaterial, sowie 2 Stück Schrumpfbänder. Die T-Abzweige und Eckausführungen bestehen aus zwei PE-HD Halbschalen, Dämmung, Dichtungsmaterial, Edelstahlschrauben und Beilagsscheiben.



## Die Endmanschetten

Die emcalflex PE-PB Abschlussmanschetten zum Abschließen der emcalflex Einzel-, Doppel- und Vierfachrohre. Zusätzlich dient die Gummimanschette zur Abdichtung zwischen den einzelnen Mediumrohren und dem gewellten Hüllrohr. Dies verhindert das Eindringen von Wasser oder Feuchtigkeit.



## Die Hauseinführung, druckwasserdicht

Die Ringraumdichtung für Mantelrohr überall eingesetzt, wo es zu drückendem Wasser kommt. Geeignet für drückendes Wasser bis 1,5 bar.



## Die Rohrfixierungen

Die thermische Längenausdehnung ist bei PB im Vergleich zu PE-X um 35 % geringer. Obwohl PB gegenüber Stahl eine um 10-mal größere Längenausdehnung bei Erhitzung hat, sind aufgrund des geringen E-Moduls die auftretenden Kräfte bei der Wärmeausdehnung aber nur rund 2 % größer gegenüber Stahlrohren.

Durch die elastische Ausführung des Systems wirkt praktisch die gesamte Rohrleitung als Kompensator, so dass Dehnungsausgleich und Fixpunkte im Verlauf der Leitungstrassen entfallen können.

Am Ende langer Leitungen, beim Übergang auf die Installation im Haus, müssen die Rohrenden durch entsprechende Fixschellen am Mediumrohr oder am folgenden System abgesichert werden. Dies ist nötig, um gegenseitige Verformung auszuschließen und um das Übergangsfitting vor Schub- und Zugkräften zu sichern.



## Technische Eigenschaften



### PB-Mediumrohr für Heizung und Sanitär

<b>Material</b>	Heizung und Sanitär - PB-Rohr (Polybuten) gem. EN ISO 15876-2, KIWA Zulassung.
<b>Sauerstoffdiffusionssperre</b>	Organ. Sauerstoffdiffusions-Sperrschicht EVOH. Sauerstoffdurchlässigkeit < 0,10 g/(m <sup>3</sup> d) gemäß DIN 4726.
<b>Lebenserwartung</b>	50 Jahre gemäß Zeitstandsdiagramm nach DIN 16892.
<b>Anwendungsbereiche</b>	Rohrleitungssysteme in der Sanitär- und Heizungstechnik, Druckluft-, Gas- und Wasserversorgung.
<b>Weitere Eigenschaften</b>	Korrosions- und verrottungsfrei. Unempfindlich gegen aggressives Wasser. Sehr gute Beständigkeit des Sanitärrohres gegen Chemikalien. Geringe Druckverluste. Leicht zu verarbeiten.

### Technische Daten

Polybuten – Mediumrohr	
Dichte	0,940 g/cm <sup>3</sup>
Schmelzindex	0,4 g/10 min
Streckspannung	20 N/mm <sup>2</sup>
Reißfestigkeit	35 N/mm <sup>2</sup>
Reißdehnung	300 %
E-Modul	450 N/mm <sup>2</sup>
Shore Härte	D 60
Kerbschlagzähigkeit	ohne Bruch
Schlagzähigkeit	ohne Bruch
Längendehnungskoeffizient	0,13 mm/mK
Wärmeleitfähigkeit	0,19 W/mK

Polyethylen – Mantelrohr	
Streckspannung	22 N/mm <sup>2</sup>
Reißfestigkeit	32 N/mm <sup>2</sup>
Reißdehnung	800 %
E-Modul	800 N/mm <sup>2</sup>
Kerbschlagzähigkeit	ohne Bruch
Schlagzähigkeit	ohne Bruch
Längendehnungskoeffizient	0,18 mm/mK
Wärmeleitfähigkeit	0,43 W/mK

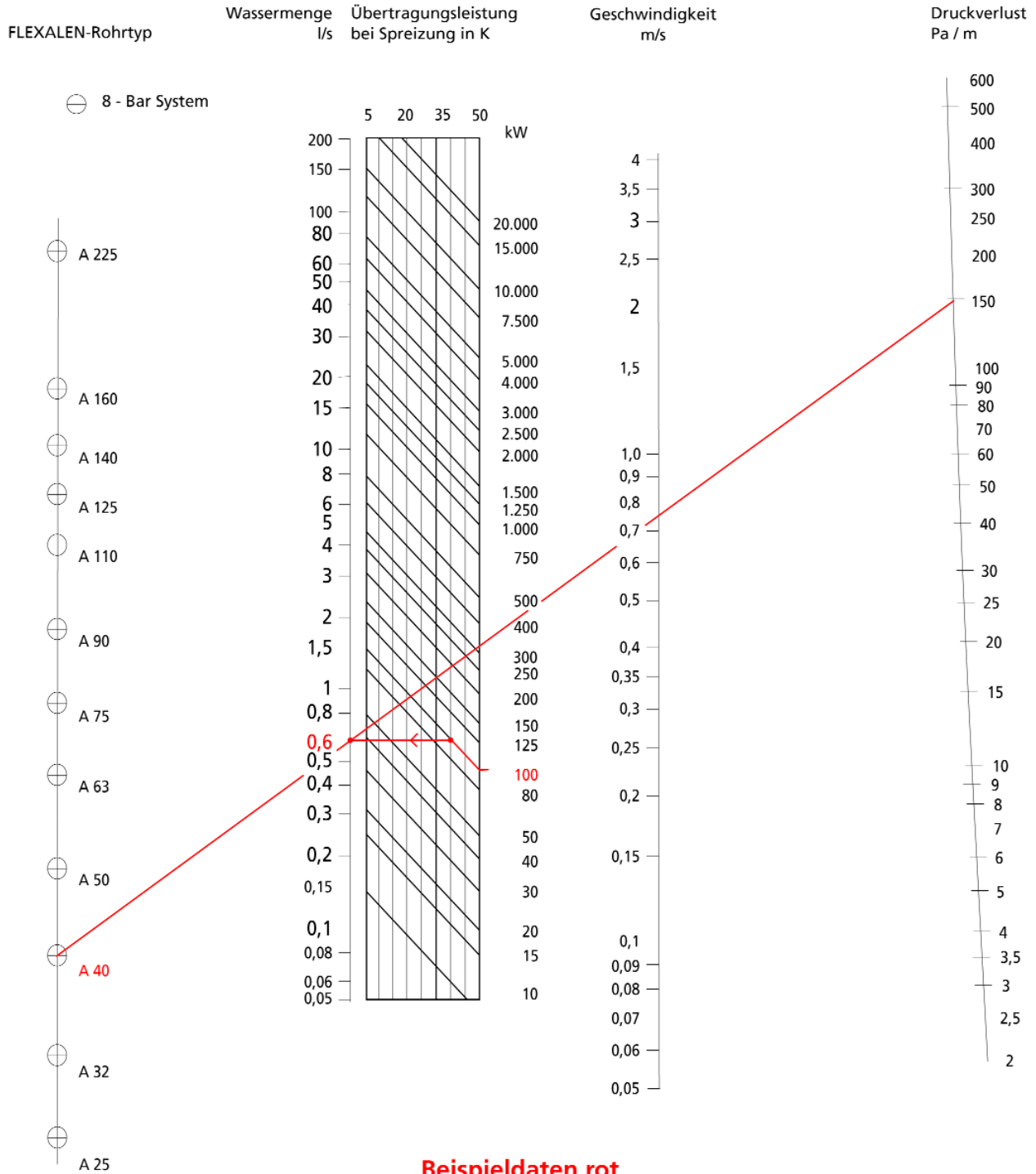
Polyolefin - Dämmung	
Raumgewicht	30 - 40 kg/m <sup>3</sup>
Temp.beständigkeit	-80 °C – +95 °C
Wärmeleitfähigkeit	0,031 W/mK
Geschlossenzellig	

Polyurethan - Dämmung	
Raumgewicht	50 - 80 kg/m <sup>3</sup>
Temp.beständigkeit	-40 °C – +110 °C
Wärmeleitfähigkeit	0,033 W/mK
Geschlossenzellig	94 %
Druckfestigkeit	>0,2 N/mm <sup>2</sup>

Technik

Beispielsberechnung

Nomogramm zur Bestimmung der Druckverluste bei Verwendung von Rohrleitungen bei einer Mediumtemperatur von 90° C.



Bei einer Mediumtemperatur von 60 °C muss der Druckverlust um 10 % höher angenommen werden.

Das Nomogramm dient zur schnellen Dimensionierung von Fernwärmenetzen mit emcalflex-Rohren.  
Die ermittelten Werte reichen in den meisten Fällen in ihrer Genauigkeit aus.  
Für die Richtigkeit der Werte in einem speziellen Anwendungsfall kann keine Gewähr übernommen werden.

## Technische Informationen

### Dimensionierungshilfe

#### Übertragbare Leistung bei flexiblen vorgedämmten Rohrleitungen (Heizung) sowie Rohrstangen

DA (mm)	25	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160	225
DI (mm)	20,4	26	32,6	40,8	51,4	61,2	73,6	90	102,2	114,4	130,8	184,0
Zoll (")	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	4	5	6	8

#### Temperaturspreizung 5 K (z. B.: 7 °C – 12 °C)

kW	6	11	17	27	43	61	89	133	172	215	282	557
----	---	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

v = 1 m/s

#### Temperaturspreizung 11 K (z. B.: 82 °C – 71 °C)

kW	14	24	38	60	95	135	196	293	378	474	619	1226
----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

v = 1 m/s

#### Temperaturspreizung 20 K (z. B.: 90 °C – 70 °C)

kW	28	44	69	110	173	246	356	533	687	861	1126	2228
----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

v = 1 m/s

#### Temperaturspreizung 25 K (z. B.: 90 °C – 65 °C)

kW	35	56	87	137	217	308	445	666	859	1077	1408	2785
----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

v = 1 m/s

#### Temperaturspreizung 30 K (z. B.: 90 °C – 60 °C)

kW	42	67	104	165	260	370	534	800	1031	1292	1690	3342
----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

v = 1 m/s

#### Temperaturspreizung 35 K (z. B.: 90 °C – 55 °C)

kW	49	78	121	193	303	432	623	933	1203	1507	1972	3898
----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

v = 1 m/s

#### Temperaturspreizung 40 K (z. B.: 90 °C – 50 °C)

kW	56	89	140	220	346	494	712	1066	1375	1722	2253	4456
----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

v = 1 m/s

#### Druckverlust ca.:

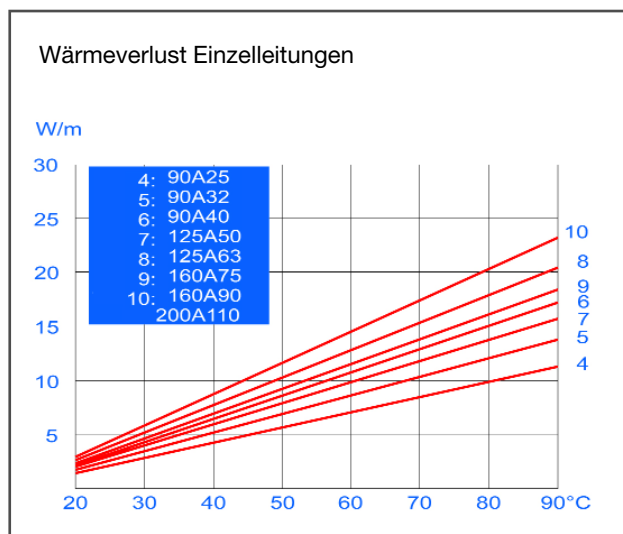
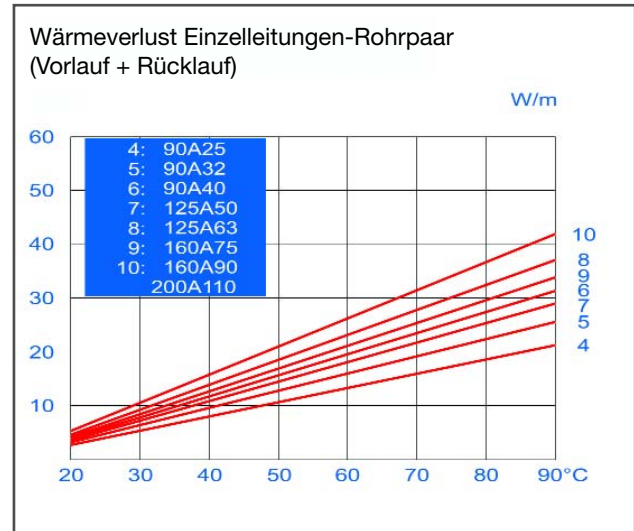
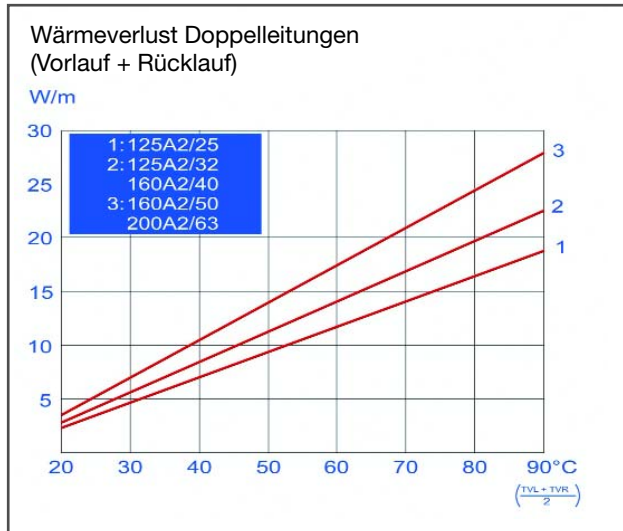
Pa/m	555	402	300	231	175	140	112	88	75	66	56	38
(1 m/s)												
Pa/m						510	410	319	274	239	204	135
(2 m/s)												
Pa/m									595	520	440	284
(3 m/s)												

Bei erlaubten höheren Fließgeschwindigkeiten folgende Multiplikatoren verwenden:

v = 2 m/s	Faktor: 2
v = 3 m/s	Faktor: 3

Die Faktoren gelten nur für die übertragbare Leistung, nicht aber für den Druckverlust!

## Technische Informationen, Doppelleitungen



Erdtemperatur: 10 °C  
Überdeckung: 0,8 m  
Wärmeleitfähigkeit Erde: 1,0 W/mK

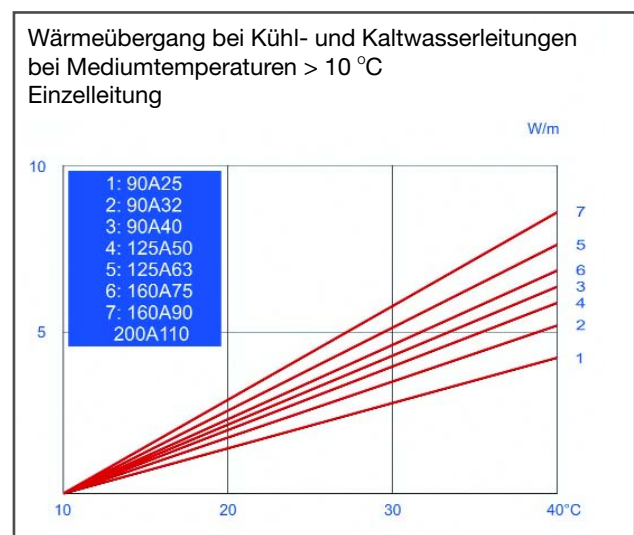
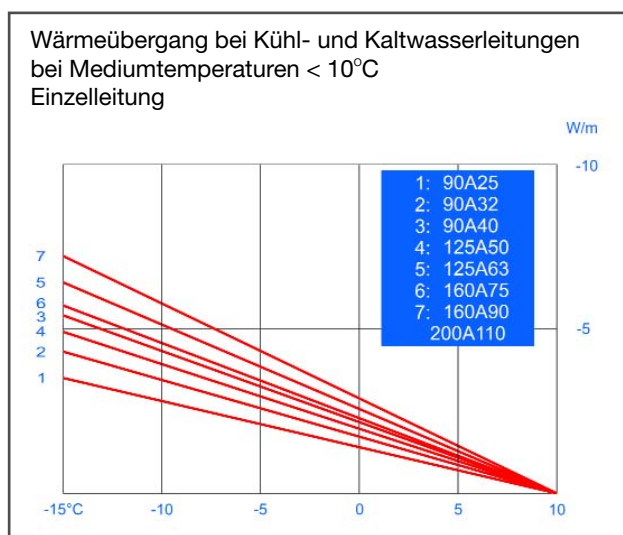
Der Lambda-Wert für die Erde variiert je nach Feuchtegehalt zwischen 0,3 - 3,0 W/mK

Jetzt mit verbesserter Dämmwirkung:

$\lambda_{50} = 0,031 \text{ W/mK}$

geprüft durch das unabhängige

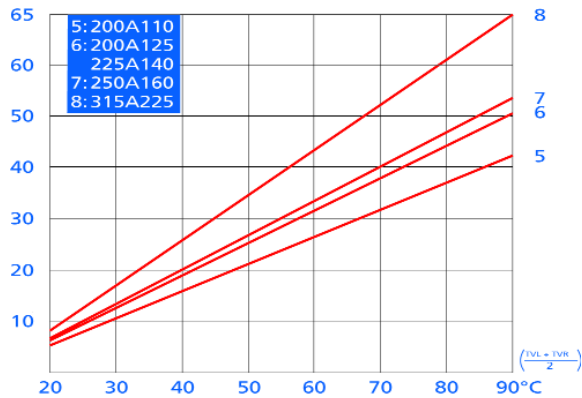
Fernwärme-Forschungsinstitut Hannover



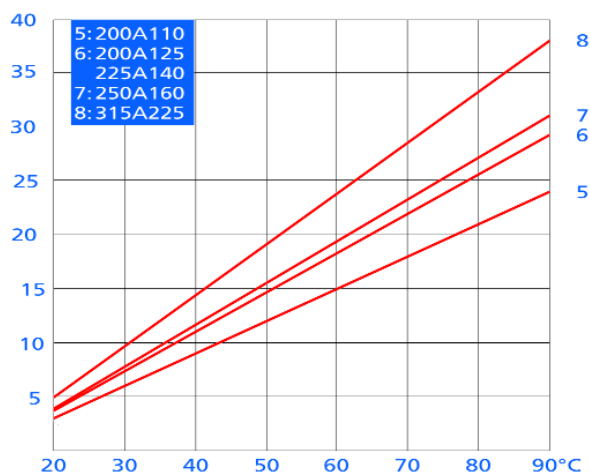
## Technische Informationen, Rohrstangen

Wärmeübergang Rohrstangen  
(Vorlauf + Rücklauf)

W/m



W/m Wärmeübergang Einzelleitung



Erdtemperatur: 10 °C  
Überdeckung: 0,8 m  
Wärmeleitfähigkeit Erde: 1,0 W/mK

Der Lambda-Wert für die Erde variiert je nach Feuchtegehalt zwischen 0,3 - 3,0 W/mK

Jetzt mit verbesserter Dämmwirkung:

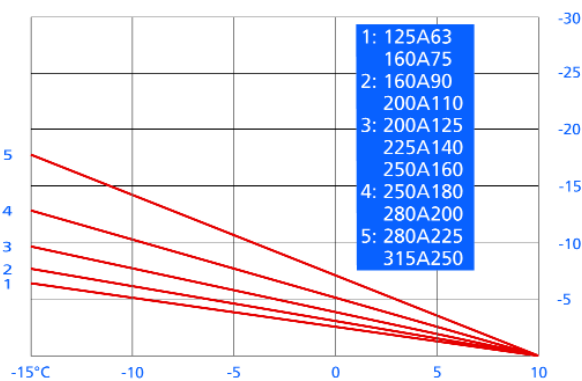
$\lambda_{50} = 0,031 \text{ W/mK}$

geprüft durch das unabhängige

Fernwärme-Forschungsinstitut Hannover

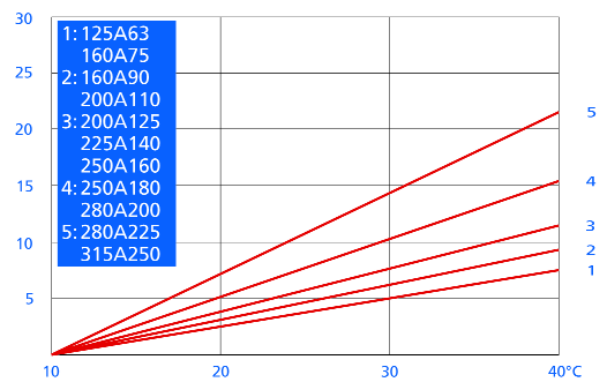
Wärmeübergang bei Kühl- und Kaltwasserleitungen  
bei Mediumtemperaturen < 10 °C  
Einzelleitung

W/m

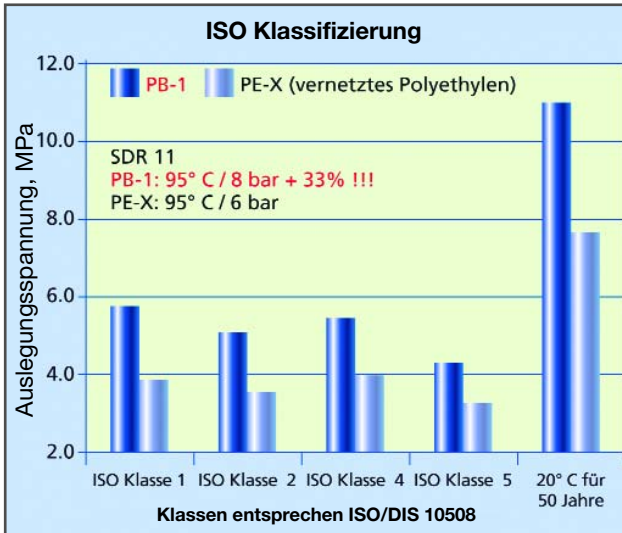


Wärmeübergang bei Kühl- und Kaltwasserleitungen  
bei Mediumtemperaturen > 10 °C  
Einzelleitung

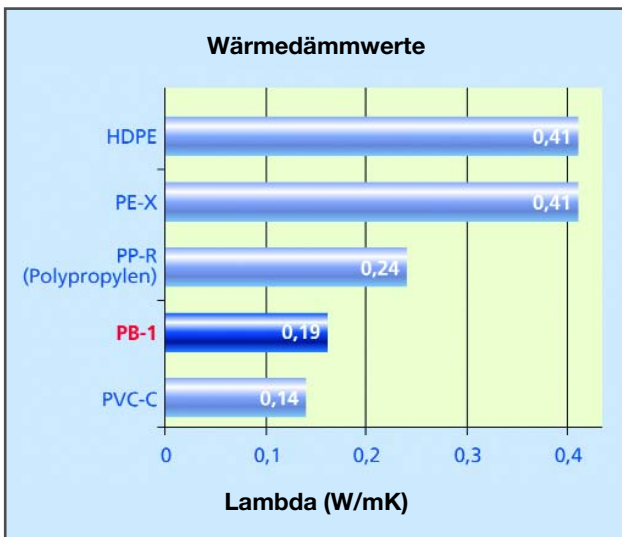
W/m



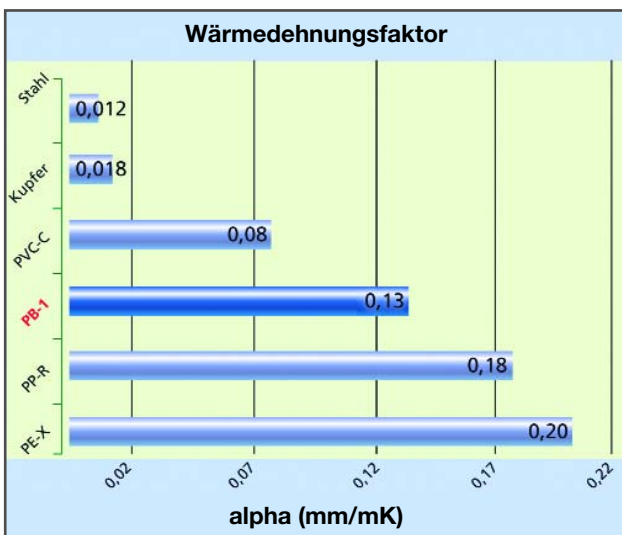
*Alle Vorteile auf einen Blick:*



Hohe Sicherheit für PB-1:  
33 % höherer Betriebsdruck als z. B. PE-X





Besserer Wärmedämmwert:  
54 % im Vergleich zum z. B. PE-X

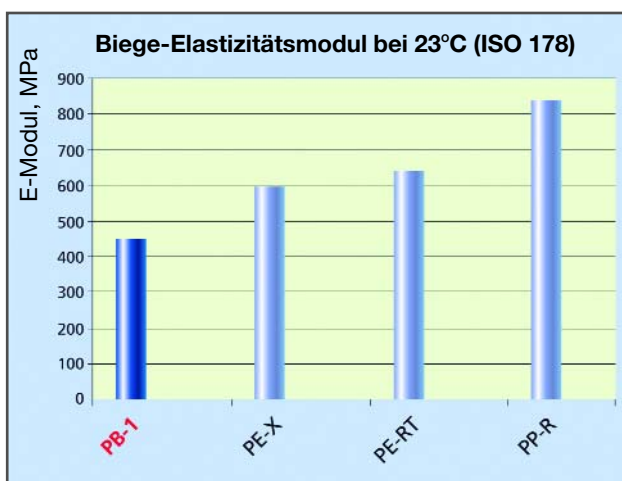


Niedriger Wärmeausdehnungskoeffizient:  
PB-1 35 % besser als z. B. PE-X

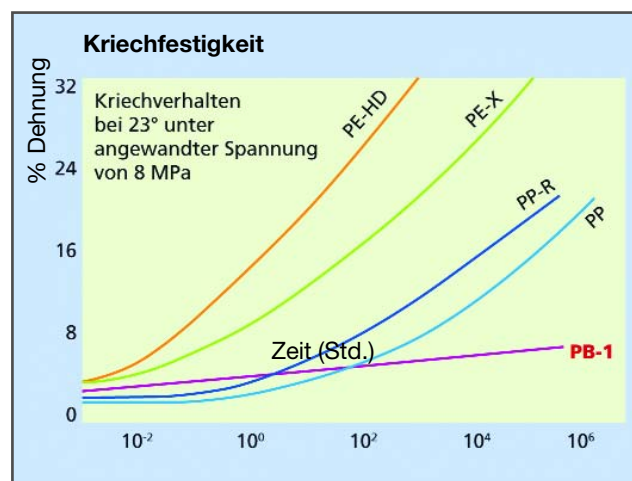
Alle Vorteile auf einen Blick:

Durchflusseigenschaften					
Kalkuliert für 50 Jahre Lebensdauer bei 70° C, inklusive Sicherheitsfaktor					
					
	PB-1	PP-R <sub>(1)</sub>	PP-R <sub>(2)</sub>	PE-X	PVC-C
Rohr AD, mm	40	40	40	40	40
Rohr ID, mm	32.6	26.6	24.0	29.0	31.0
Rohr Wandstärke, mm	3.7	6.7	8.0	5.5	4.5
Standard Dimensionsverhältnis (SDR)	11	6	5	7.3	9
Rohr Innenfläche mm <sup>2</sup>	835	556	452	661	755
Strömungsgeschwindigkeit (m/s) bei 2 l/s	2.4	3.6	4.4	3.0	2.6
Druckverlust (mbar/m) bei 2 l/s	18	50	81	33	24

- Optimale Durchflusseigenschaften: 25 % größerer Rohrquerschnitt für PB im Vergleich z. B. zu PE-X
- Deutlich niedrigere Druckverluste für Warmwasserleitungen: 44 % geringer als z. B. PE-X



- Außerordentliche Flexibilität:  
PB-1 ist um 25 % flexibler als z. B. PE-X.



- Höhere Kriechfestigkeit:  
PB-1 ist das beste Material in Kombination mit Klemmfittings

## Druckprüfprotokoll

**emcal** Wärmesysteme GmbH

Sinninger Str. 48, D-48282 Emsdetten

Fon: 025 72 - 924 - 0 - Fax: 025 72 - 924 - 100

### Vorprüfung

Beginn der Prüfung mit A **12** bar

Druck nach 30 Minuten B \_\_\_\_\_ bar

Druck nach 60 Minuten  
(Maximal 0,6 bar weniger als nach 30 Minuten) C \_\_\_\_\_ bar

Leckagen  ja  nein

### Hauptprüfung

Beginn nach abgeschlossener Vorprüfung mit C \_\_\_\_\_ bar

Druck nach 120 Minuten  
(Maximal 0,2 bar weniger als bei Beginn) D \_\_\_\_\_ bar

Leckagen  ja  nein

Installateur/Firma:

Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

# emcal

Die Elemente beherrschen  
Wärme und Kühlung von emcal

**emcal** Wärmesysteme GmbH  
Sinninger Str. 48  
D-48282 Emsdetten  
Fon: 025 72 - 924 - 0

Angebotsanfrage

Kopiervorlage

Bitte faxen an: +49 (0) 25 72 - 924 100

**Bauvorhaben:** \_\_\_\_\_

**emcalflex PE-PB:**  Heizwasser PN8  Trinkwasser PN10  Kaltwasser PN10

**Leistungsbedarf:**  \_\_\_\_\_ kW oder pro Abnehmer

**Temperaturen:**  Vorlauf \_\_\_\_\_ °C  Rücklauf \_\_\_\_\_ °C

**Länge der Rohrleitungen:**  \_\_\_\_\_ m

**Druck:**  \_\_\_\_\_ bar

**Verbindung:**  Schraubfittings  Elektroschweißverbindung

**Verkehrslasten:**  \_\_\_\_\_ t

**Hauseinführung/**

**Mauerdurchführung:**  Standard  druckwasserdicht  
(nicht druckwasserdicht) (z.B. Grundwasser)

**Verlegepläne vorhanden:**  ja  nein

**Weitere Angaben:**  \_\_\_\_\_

**Jahresbetriebsstunden:**  \_\_\_\_\_ h/a

Name: \_\_\_\_\_

Ansprechpartner: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

Fax: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma:



# emcal

Wärme und Kühlung



**emcal**

Wärmesysteme GmbH  
Sinninger Straße 48 • 48282 Emsdetten

Fon (+49) 0 25 72 - 9 24 - 0

Fax (+49) 0 25 72 - 9 24 - 100

info@emcal.de

[www.emcal.de](http://www.emcal.de)