

Wärmenetze zur Gebäude-Wärmeversorgung mit EE

Olaf Kruse | Projektmanager Nahwärme
REHAU Industries SE & Co. KG

Kompetenzwoche der Haustechnik | Online | 29. November 2023

Agenda

1. Standortbestimmung | Grundlagen | Potenziale
2. Praxisbeispiele im Gebäudeneubau und Gebäudebestand
3. Vorteile beim Einsatz von flexiblen polymeren Rohrsystemen
4. PMR-Netze erfolgreich planen und bauen
5. Überblick zu Förderprogrammen des Bundes
6. Q & A

Haftungsausschluss / Disclaimer:

Mit dem Seminarangebot der REHAU Akademie vermittelt REHAU seinen Kunden Informationen über die allgemeinen Merkmale und Einsatzbedingungen der dargestellten REHAU-Systeme. Die Schulung ist nicht als einzelfallbezogene Anwendungsberatung zu verstehen.

Trotz unserer regelmäßigen Überarbeitung der Schulungsinhalte kann keine Gewähr für die Vollständigkeit und Qualität der bereitgestellten Informationen übernommen werden. Vollständige Daten und Informationen zu den, in diesem Seminar behandelten REHAU Produkten/Systemen finden Sie in der jeweils gültigen technischen Information. Diese erhalten Sie durch das zuständige REHAU Verkaufsbüro oder im Internet unter: <http://www.rehau.de>. Die Einhaltung der, in den Technischen Informationen definierten Vorgaben ist verbindlich und wird durch die Teilnahme an der REHAU Schulung nicht ersetzt.

Wir möchten Sie darauf hinweisen, dass Haftungsansprüche gegen REHAU, welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, grundsätzlich ausgeschlossen sind, sofern seitens REHAUs kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden vorliegt.

Bitte beachten Sie, dass die Verwendung und Verarbeitung der Produkte und die individuelle Prüfung ihrer Geeignetheit im konkreten Anwendungsfall alleine im Verantwortungsbereich des Anwenders, Planers oder Architekten liegt.

Die REHAU Group

„Gemeinsam definieren wir als weltweit führendes Unternehmen im Bereich polymerbasierter Lösungen und darüber hinaus die Grenzen des Möglichen jeden Tag neu.“



**Führender
Entwickler von
polymerbasierten
Lösungen und
mehr**

- 20.000 Mitarbeitende
- 190 Standorte
- 4 Mrd. Euro
Jahresumsatz

REHAU Industries

REHAU Automotive

REHAU New Ventures

Meraxis Gruppe

RAUMEDIC

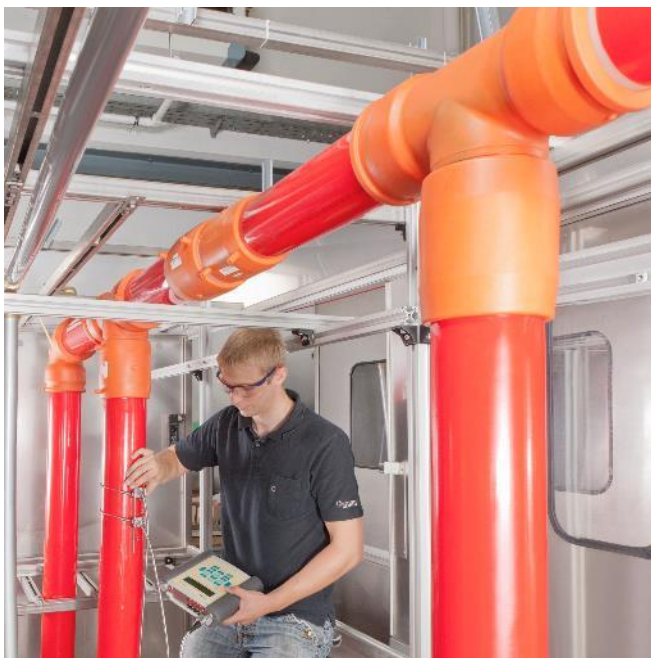


MERAXIS



REHAU | Nahwärme-Versorgung für Generationen

Einzigartige Expertise



Langlebige Systemlösungen



360° Service



Nahwärme-Versorgung für Generationen

Einzigartige Expertise

Erfahrung

Mehr als 40 Jahre Erfahrung in der Entwicklung und Herstellung von PE-Xa Rohren.

Vertrauen

Seit 35 Jahren REHAU Schiebehülsen-Press-System. Dauerhaft dicht, ohne O-Ringe.

Akkreditiertes Labor

Langzeitüberwachung und Belastungsprüfungen von Rohr-Systemen im REHAU Labor seit 1979.

Langlebige Systemlösungen

Lebensdauer

Einsatz spezieller Materialrezeptur für extreme Langlebigkeit – und das nachweislich.

Qualität

Systemzulassung für PE-Xa-Medienrohre und Fittings gemäß ISO 15875-5 durch IMA Dresden.

Sicherheit

Clip- bzw. Schrumpfmuffen mit Nachweis eines geprüften Systemverbundes gemäß EN 489.

360° Service

Beratung

Von der Idee bis zur Umsetzung unterstützen wir Sie mit Informationen und Schulungen.

Projekt-Unterstützung

Ob erstes Trassenkonzept oder Rohrnetzplanung, unsere Experten unterstützen Sie bei Ihrem Projekt.

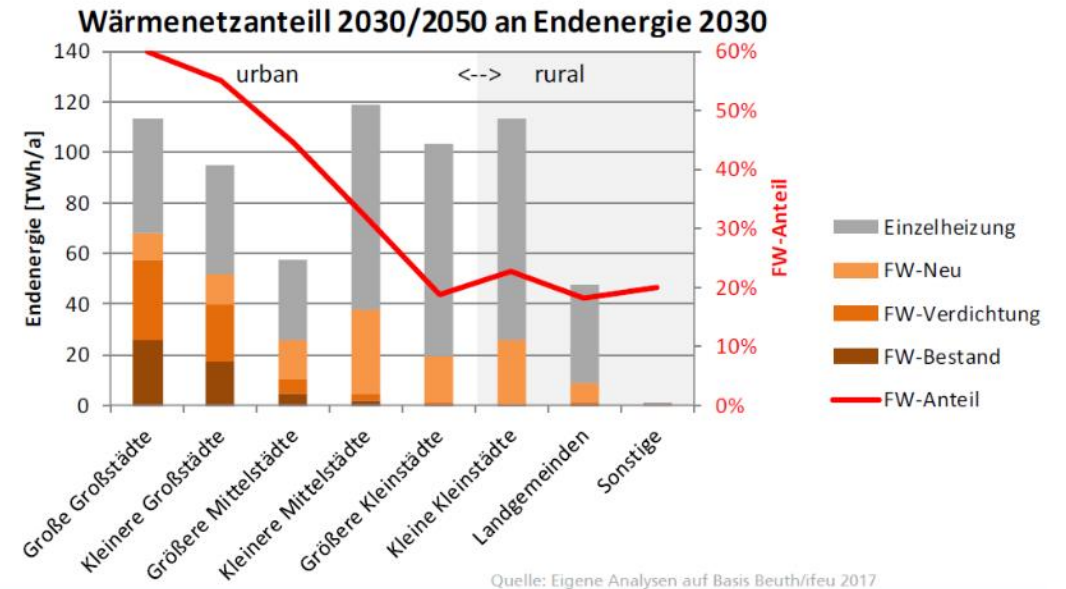
Support

Wir leisten Support bei der Installation und schulen Sie im Umgang mit unseren Werkzeugen.

Fokus: Dekarbonisierung Gebäudebestand mittels EE-Wärmenetzen

- Weichenstellung über die Kommunale Wärmeplanung
- Vorranggebiete Wärmenetze / Wärmepumpen (Einzelgebäudeversorgung)
- Aufbau von neuen großen ausgedehnter Orts- / Stadt(teil)-Netzen
- Einbindung unterschiedlichster EE-Wärmequellen
- Anforderungen für Wärmenetze im Gebäudebestand (im Vergleich zum Neubau):
 - höhere Vorlauftemperaturen
 - höhere Wärmebedarfe (Sanierungsfahrplan Gebäude?)
 - Anschlussquote < 100 % ...

■ Ausbau differenziert nach Gemeindegröße:



N. Gerhardt Berlin, 21. Mai 2019.

8

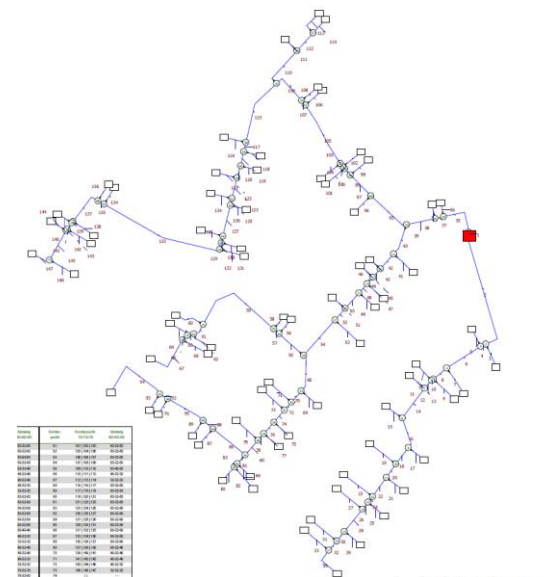
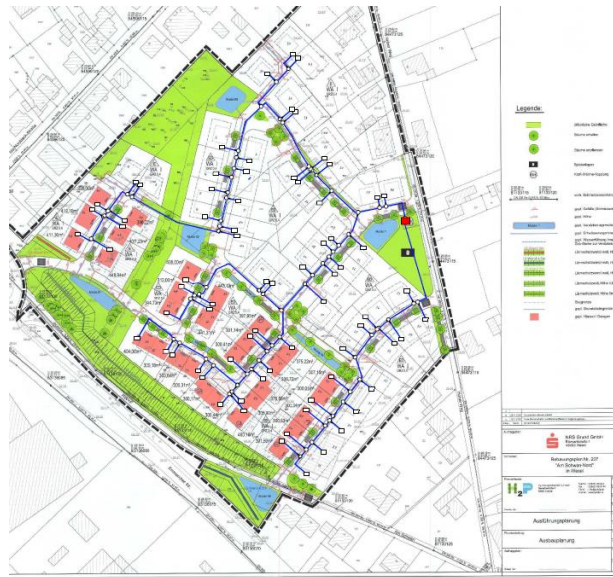
■ Große Großstädte	> 500 Tsd. EW	15
■ Kleinere Großstädte	> 100 – 500 Tsd. EW	67
■ Größere Mittelstädte	> 50 – 100 Tsd. EW	113
■ Kleinere Mittelstädte	> 20 – 50 Tsd. EW	516
■ Größere Kleinstädte	> 10 – 20 Tsd. EW	906
■ Kleine Kleinstädte	> 5 – 10 Tsd. EW	1.372
■ Landgemeinden	< 5 Tsd. EW	7.797

Quelle: www.statista.com

- ✓ Inselnetze
- ✓ Sekundärnetze
- ✓ Hybridnetze



... z.B. die auf ein Quartier begrenzte Leitungsgebundene Wärmeversorgung ...



Was ist ein Hybrid-Netz ?

... eine Kombination von zwei verschiedenen Technologien / Materialien ...

... oder: das Beste aus zwei Welten ...



Stahl

KunststoffMantelRohr (KMR)



Kunststoff

Polymeres MedienRohr (PMR)

Was ist ein Sekundär-Netz ?

... die hydraulische Entkopplung eines z.B. PMR-Netzes durch einen Wärmeübertrager ... wenn das Primär-Netz durch hohe Drücke / Temperaturen bestimmt ist und den Einsatz von PMR in dem Primär-Netz nicht zulässt.



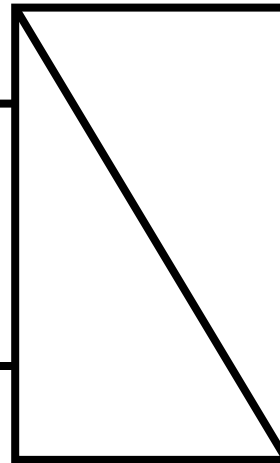
Primär-Netz

VL-Temp. ...120...°C

KMR

RL-Temp. ...80...°C

Druckstufe z.B. PN25



Sekundär-Netz

VL-Temp. ...85...°C

PMR

RL-Temp. ...55...°C

Druckstufe i.d.R. PN6



Agenda

1. Standortbestimmung | Grundlagen | Potenziale
- 2. Praxisbeispiele im Gebäudeneubau und Gebäudebestand**
3. Vorteile beim Einsatz von flexiblen polymeren Rohrsystemen
4. PMR-Netze erfolgreich planen und bauen
5. Überblick zu Förderprogrammen des Bundes
6. Q & A

- ✓ Inselnetze
- ✓ Sekundärnetze
- ✓ Hybridnetze



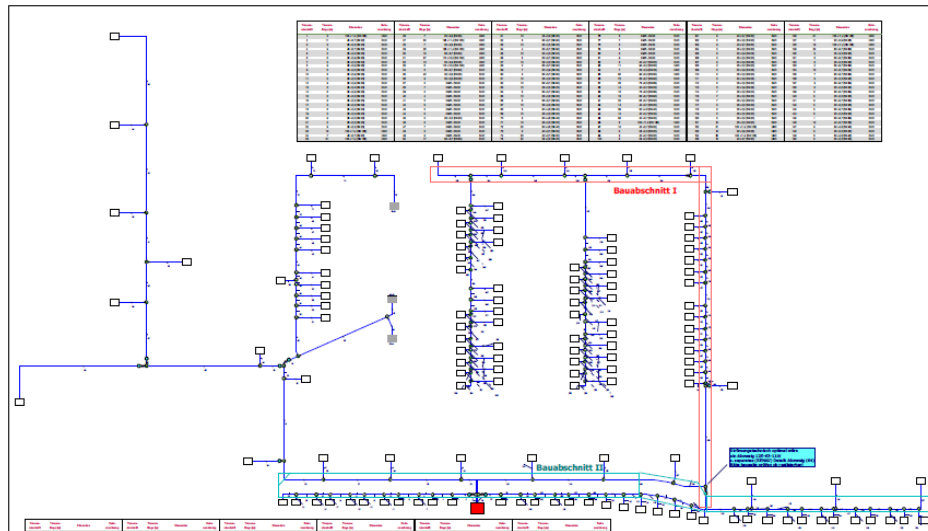
Hallerndorf | 100 % EE-Wärme aus Sonne + Holz

- Inbetriebnahme: 2016
- Anzahl Hausanschlüsse: > 100
- Wärmenetz: 6 km
- ST-Anlage: 1.304 m²
- Biomassekessel: 4 x 145 kW, 1 x 300 kW
- Pufferspeicher: 85m³ | 9,5 m Höhe
- hoher solarthermischer Deckungsanteil
(ca. 23 %) vollständige Abdeckung der Sommerlast
- Biomassebeschaffung aus regionalen Quellen !
- Ersatz Heizöl: ca. 230.000 l/a
- Projektauszeichnung „Nachhaltigkeit 2017“



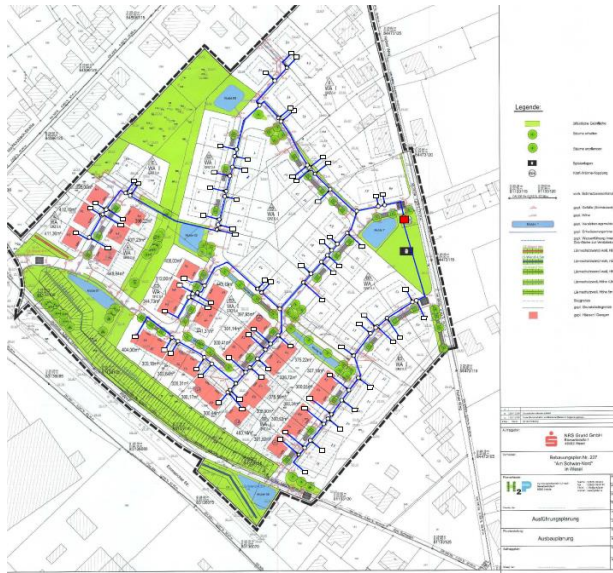
Stadtgärten Bad Vilbel

- Baubeginn: 2018
- Anzahl WE: ≈ 700
- Wärmenetz: $\approx 2,5$ km
- Bauherr / Netzbetreiber: Stadtwerke Bad Vilbel



Am Schwan | Wesel

- Baubeginn: 2019
- Anzahl Hausanschlüsse: 70
- Wärmenetz: $\approx 1,6$ km
- Bauherr / Netzbetreiber: Stadtwerke Wesel



Grünheide in Bielefeld | Wärmenetz 4.0

- Baubeginn: 2022
- 398 Wohnungen in 28 MFH + Kita
- Vor- und Rücklauftemperatur: 45 / 30°C
- Max. (Lade-)Leistungen: 36 - 94 kW
- Trassenlänge: 1,4 km
- Wärmelinienichte: 880 kWh/(Trm*a)
- 4 x Luft-Wasser-WP je 180 kWth (bei -10°C A-Luft)
- Zentraler Pufferspeicher mit 25 m³
- Dezentrale Pufferspeicher mit je 1 – 2 m³
- PV-Anlage mit gesamt 671 kWp
- ...



- ✓ Inselnetze
- ✓ **Sekundärnetze**
- ✓ Hybridnetze

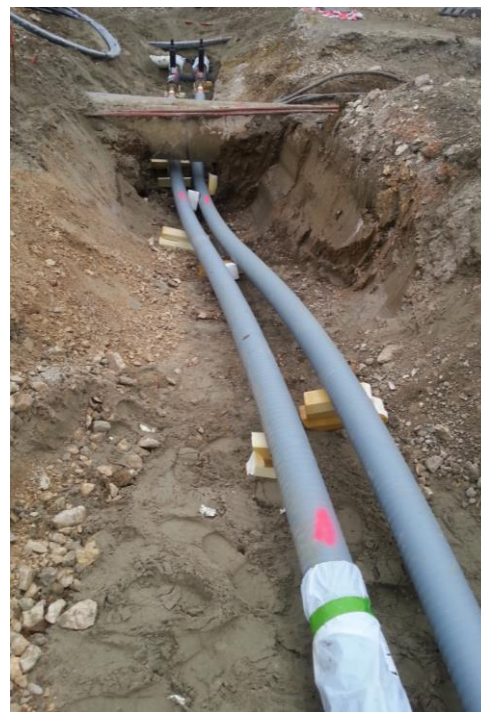


B-Plan 39 in Stralsund

- Neubaugebiet B-Plan 39
- Anzahl Hausanschlüsse: 135 (EFH + MFH)
- Wärmenetz: 4,1 km
- Baubeginn Netz: September / Oktober 2022
- Bauherr / Netzbetreiber: SWS Energie GmbH



- ✓ Inselnetze
- ✓ Sekundärnetz
- ✓ Hybridnetze



Sebnitz

- Versorgung von Bestands-Wohngebäuden
- Anzahl Hausanschlüsse: 68 v.a. MFH
KITA
Schule
- Wärmenetz: 3,2 km
- Planung und Bau: 2014 ff.



Bioenergiedorf Bonndorf

- Versorgung von Bestands-Wohngebäuden
- Anzahl Hausanschlüsse: 272 (überwiegend EFH)
- Wärmenetz: 16,7 km ... davon
6,5 km KMR
10,2 km PMR
- Energieträger: u.a. 2 industrielle
Abwärmequellen
- Bau: 2014/2015
- Bauherr / Netzbetreiber: Solarcomplex AG



Herbrechtingen

- Neubaugebiet in 2 Bauabschnitten
- Wärmenetz: BA 1 850 m
BA 2 ...
- Größte Dimension PMR: REHAU RTX d90/162
- Planung und Bau: BA 1 2015 ff.
BA 2 2019 ff.
- Planung Netz: Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm
Netze GmbH
- Bauherr / Netzbetreiber: Technische Werke
Herbrechtingen



Adelsdorf

- Einwohner: ≈ 9.500 (in 9 Ortsteilen)
- Netz-Bau: seit 2022 bis 2027
- Energieträger / Erzeuger: Holzhackschnitzel
Holzvergaser-BHKW
Perspektivisch weitere EE
(z.B. zentrale Wärmepumpe)
+ Abwärmequellen ...
- Seit 2007 erste Insel-Versorgung durch Energiegesellschaft Adelsdorf mbH
- In 2022 Gründung des Kommunalunternehmens Gemeindewerke Adelsdorf (GWA)
- GWA treibt neben der Wärmeversorgung den Ausbau der Glasfaser-Infrastruktur + Aufbau von PV-Anlagen voran



Agenda

1. Standortbestimmung | Grundlagen | Potenziale
2. Praxisbeispiele im Gebäudeneubau und Gebäudebestand
- 3. Vorteile beim Einsatz von flexiblen polymeren Rohrsystemen**
4. PMR-Netze erfolgreich planen und bauen
5. Überblick zu Förderprogrammen des Bundes
6. Q & A

Vorteile des polymeren Rohrsystems

EINFACHER | SCHNELLER | WIRTSCHAFTLICHER

- + Flexibilität – Einsatz von Ringbunden !
- + Weniger Verbindungsstellen / Formteile !
- + Schnelle(re) Verlegung !
- + Selbstkompensation – keine Rohrstatik erforderlich !
- + Einfache(re) Verarbeitung (Pressen statt Stahl schweißen)
- + Keine Korrosion der Mediumrohre !
- + Geringe Rohrreibung (dauerhaft) !
- + ...



Warum brauchen wir den PMR-Einsatz in Hybrid- und Sekundär-Netzen ?

... aus wirtschaftlichen Gründen ...

- PMR-Einsatz ermöglicht **einfachere und schnellere Planung und Umsetzung** mit daraus resultierendem **Kostenminderungspotenzial**

... und um den Netzausbau zur Nutzung der EE zu beschleunigen ...

Stichworte:

- begrenzte Kapazitäten bei KMR in Planung und Bau
- Einbindung **Tiefbau-Unternehmen** für PMR-Rohrleitungsbau
- Verlegung von PMR-Leitungen in Eigenregie durch **Mitarbeitende der Stadtwerke**

Agenda

1. Standortbestimmung | Grundlagen | Potenziale
2. Praxisbeispiele im Gebäudeneubau und Gebäudebestand
3. Vorteile beim Einsatz von flexiblen polymeren Rohrsystemen
- 4. PMR-Netze erfolgreich planen und bauen**
5. Überblick zu Förderprogrammen des Bundes
6. Q & A

KMR-Anteil vs. PMR-Anteil

→ Technische Einsatzgrenzen REHAU PMR-Rohrsysteme SDR11 !

- Max. zulässige Betriebstemperatur: 95 °C
- Max. zulässiger Betriebsüberdruck: $\leq 6,3$ bar
(bei 80°C dauerhaft und S_F 1,5)
- Max. Abmessungen: DUO d75
 UNO d140 / d160

Lebensdauer Polymerer Rohrsysteme (1/2)

Betriebs- temperatur °C	Sicherheits- faktor SF	Zulässiger Betriebsdruck bar	Mindest- lebensdauer Jahre
50	1,5	8,7	100
55	1,5	8,2	100
60	1,5	7,8	100
65	1,5	7,3	100
70	1,5	6,9	95
75	1,5	6,6	55
80	1,5	6,3	32
85	1,3	6,9	19
90	1,3	6,3	11
95	1,3	6,3	7

Tab. 03-2 Max. Betriebsdruck und Mindestlebensdauer unter Dauertemperatur für REHAU SDR 11 Nahwärmehre PE-Xa nach DIN EN 15632

		Sicherheits- faktor	Tempe- ratur	Zeit
Betriebs- temperatur	T_D	$SF_D = 1,5$	80 °C	29 Jahre
max. Betriebs- temperatur	T_{max}	$SF_{max} = 1,3$	90 °C 95 °C	7760 h 1000 h
Störfall- temperatur	T_{mal}	$SF_{mal} = 1,0$	100 °C	100 h

Tab. 03-3 Lastkollektiv Nahwärme

Die Angaben zur Lebensdauer in Tab. 03-2 sind Mindestwerte und gelten bei Dauerbetrieb / -belastung mit den hier genannten Werten, d.h. 8.760 h/a!

Für werksmäßig gedämmte flexible Rohrsysteme mit Mediumrohren aus PE-Xa gilt für den Einsatz in Fern- bzw. Nahwärmenetzen eine Mindestanforderung an die Lebensdauer gemäß DIN EN 15632. Diese Norm fordert eine Mindestlebensdauer von 30 Jahren und 100 h in einem sog. Lastkollektiv bei einem Nenndruck von 6 bar unter Berücksichtigung der jeweiligen Sicherheitsfaktoren und Einsatzzeiten bei den jeweiligen Temperaturen.

Die REHAU Nahwärme Mediumrohre PE-Xa sind entsprechend den Anforderungen der DIN EN 15632 geprüft und vom IMA Dresden extern zertifiziert.

Bei abweichender Druck- und Temperaturbeanspruchung kann die zu erwartende Lebensdauer anhand der „Miner’schen Regel“ nach DIN 13760 in Verbindung mit DIN EN ISO 9080 ermittelt werden (siehe „06.06 Lebensdauerberechnung mit der Miner’schen Regel“ auf Seite 67).

Lebensdauer Polymerer Rohrsysteme (2/2)

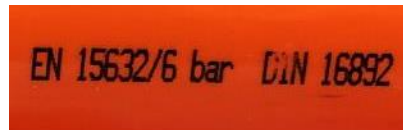
DIN 16892:2019-10



1. Prüftemperatur: 110°C
2. Beanspruchungsdauer: 8.760 h

ca. 31 a

DIN EN 15632-2:2015-03
EN 15632-2:2010+A1:2014 (D)



1. Prüftemperatur: 110°C
2. Beanspruchungsdauer: 15.000 h

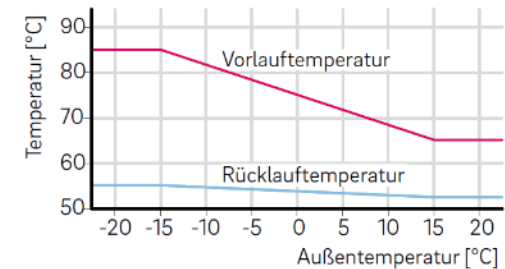
ca. 54 a

Hallo Herr Kruse, hallo Herr Lauck,

vielen Dank für Ihr Entgegenkommen bei der Terminvereinbarung.

nachfolgend finden Sie, wie gewünscht, die Betriebsstundenzahlen

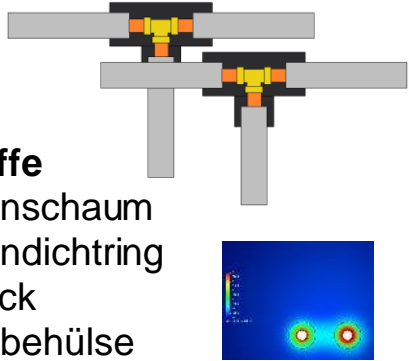
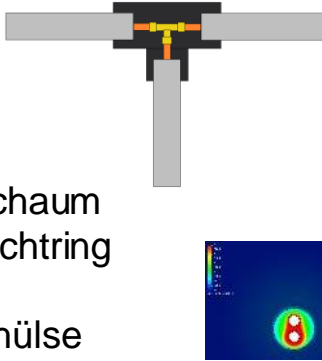
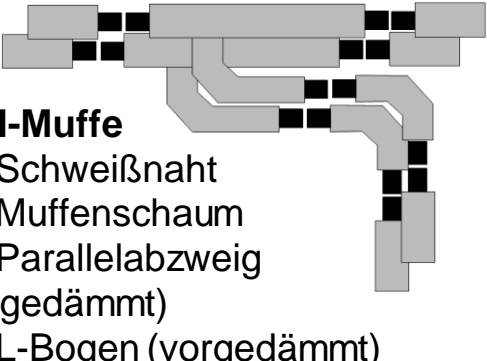
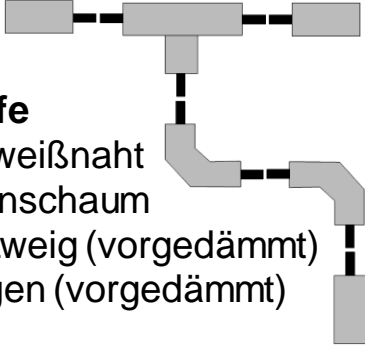
70 °C	3480 h
75 °C	3480 h
80 °C	1500 h
85 °C	300 h



Mehrwert: → hier + 70 % längere Lebensdauer !

= Wichtig für Anwendung bei Versorgung von Gebäuden im Bestand !

T-Abzweig mit Einzel- (UNO-) oder Doppelleitungen (DUO)

	UNO	DUO
PMR	 <ul style="list-style-type: none"> - 2 x T-Muffe - 2 x Muffenschaum - 6 x Muffendichtring - 2 x T-Stück - 6 x Schiebehülse 	 <ul style="list-style-type: none"> - 1 x T-Muffe - 1 x Muffenschaum - 3 x Muffendichtring - 2 x T-Stück - 6 x Schiebehülse
KMR	 <ul style="list-style-type: none"> - 8 x I-Muffe - 8 x Schweißnaht - 8 x Muffenschaum - 2 x Parallelabzweig (vorgeämmt) - 2 x L-Bogen (vorgeämmt) 	 <ul style="list-style-type: none"> - 5 x I-Muffe - 10 x Schweißnaht - 5 x Muffenschaum - 1 x T-Abzweig (vorgeämmt) - 2 x L-Bogen (vorgeämmt)

→ Größter Hebel zur Invest- und Betriebskosteneinsparung durch PMR-Einsatz im Bereich DUO-Rohr

Flexibilität | Mindestbiegeradien bei PMR

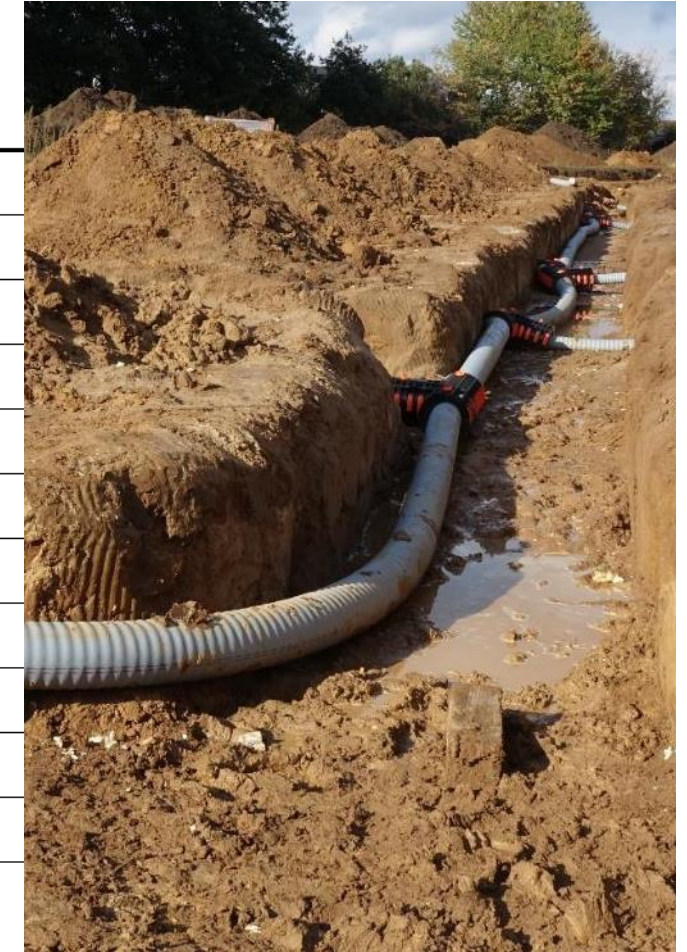
Außendurchmesser D	Mindestbiegeradius R bei 10 °C Mantelrohr- temperatur
76 mm	0,50 m
91 mm	0,55 m
111 mm	0,60 m
126 mm	0,65 m
142 mm	0,70 m
162 mm	1,0 m
182 mm	1,2 m
202 mm	1,4 m
250 mm	12,5 m (Stangenware)

Tab. 07-4 Mindestbiegeradien RAUTHERMEX

Typ	d	s	D ²⁾
	[mm]	[mm]	[mm]
DUO 20 + 20/111	20	1,9	113
DUO 25 + 25/111	25	2,3	113
DUO 32 + 32/111	32	2,9	113
DUO 32 + 32/126 ¹⁾	32	2,9	128
DUO 40 + 40/126	40	3,7	128
DUO 40 + 40/142 ¹⁾	40	3,7	144
DUO 50 + 50/162	50	4,6	164
DUO 50 + 50/182 ¹⁾	50	4,6	185
DUO 63 + 63/182	63	5,8	185
DUO 63 + 63/202 ¹⁾	63	5,8	206
DUO 75 + 75/202	75	6,8	206

¹⁾ Plus-Abmessungen mit höherer Dämmstärke.

²⁾ Maximaler Außendurchmesser am Wellenberg.



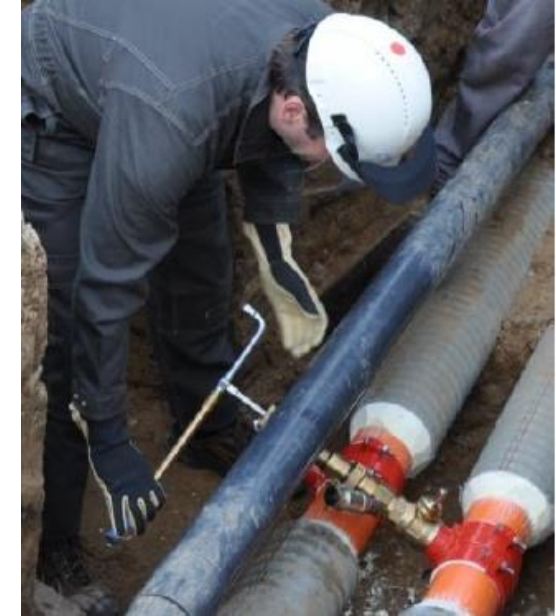
Nachträgliche Anschlüsse PMR

- Abquetschen

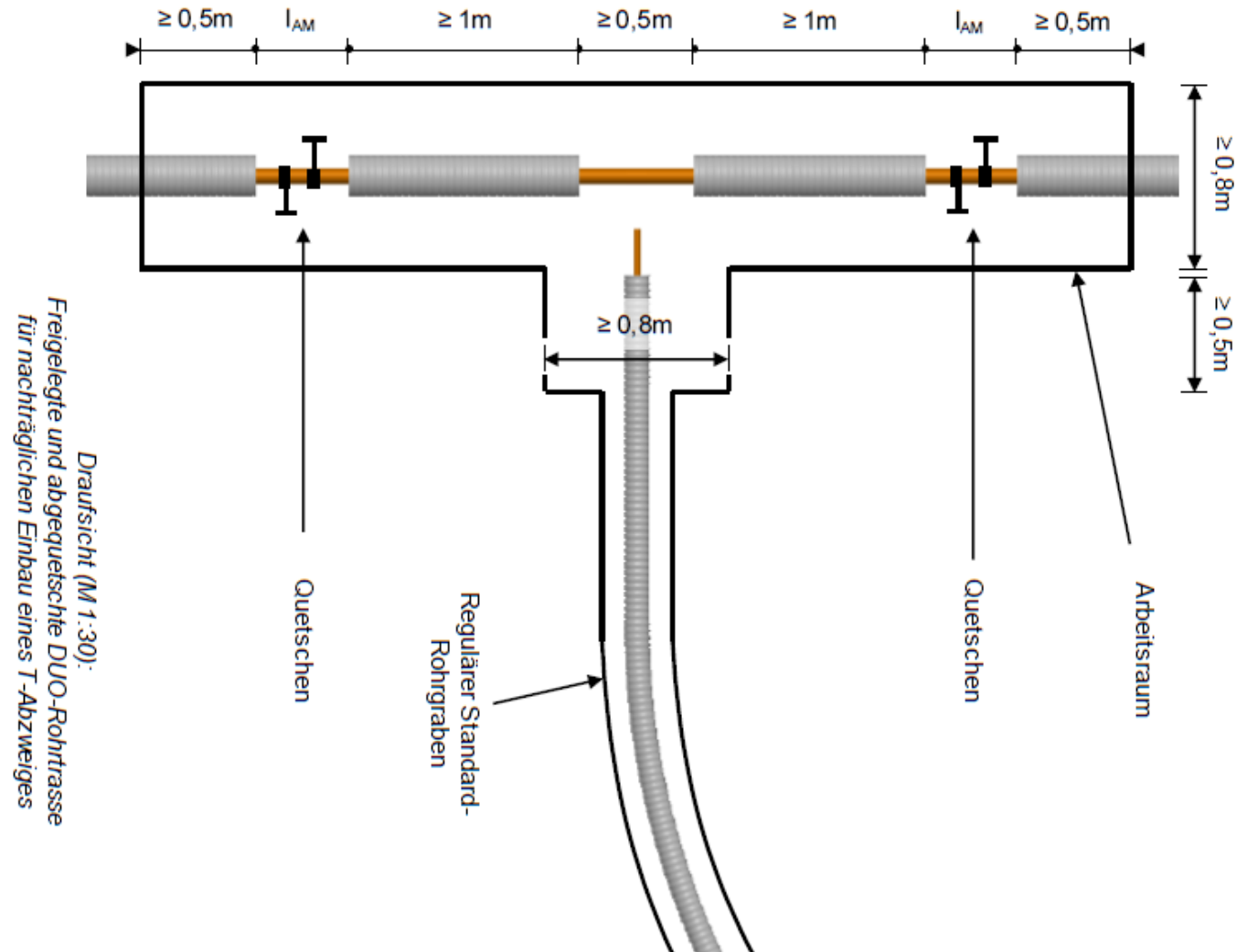
Nutzung des „Memory-Effektes“
von PE-Xa-Rohren

- Anbohren

Platz und (Tiefbau)Kosten
sparen bei nachträglichen
Hausanschlüssen



Nachträgliche Anschlüsse | Abquetschen PMR



Nachträgliche Anschlüsse | Anbohren PMR

- bis zu 50 % weniger Kosten bei nachträglichen Hausanschlüssen
- Bis zu 80 % Zeitersparnis
- Abmessung Haupt-/Verteilleitung d63 – d125
- Abmessung Abgang (Hausanschluss) d25 – d40
- TÜV-geprüft

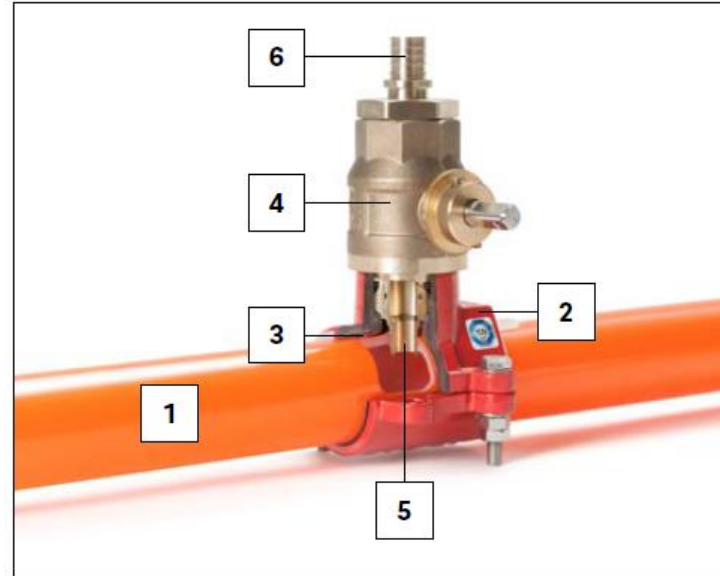
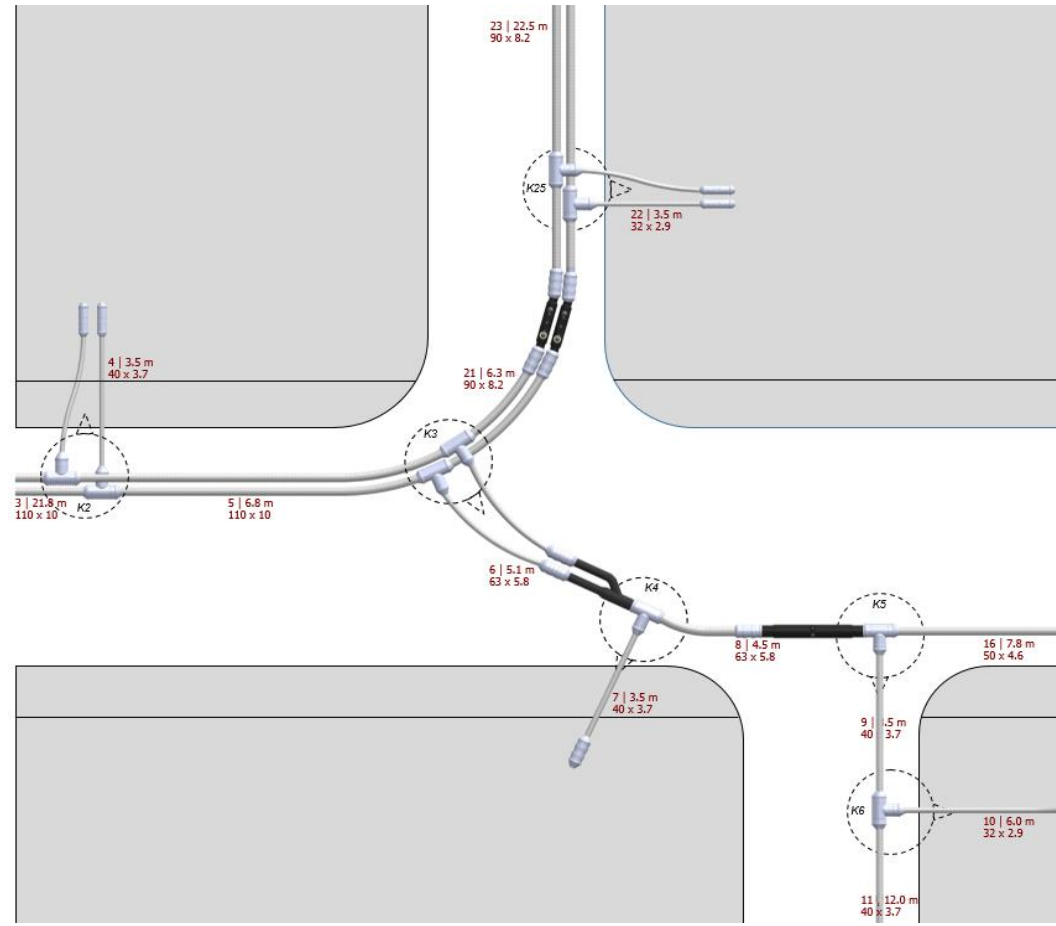
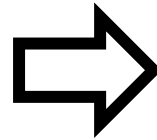
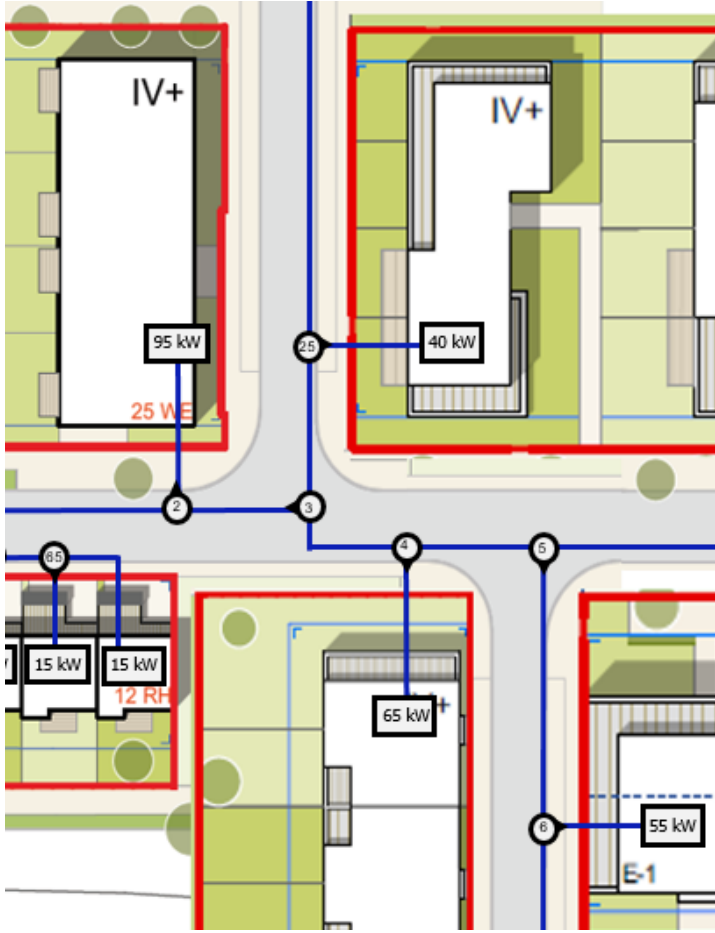


Abb. 04-29 Schnitt Nexus

- 1 Rohr
- 2 Anbohrbrücke (Sattel)
- 3 Silikondichtung
- 4 Kugelhahn
- 5 Stützhülse
- 6 Schiebehülsenadapter



Vom Plan zur Ausführungsreife PMR-Netz-Teil(e)



Besonderheiten DUO-Rohr-Verlegung



Herausforderung bei großen Rohrdimensionen und niedrigen Verlege-Temperaturen

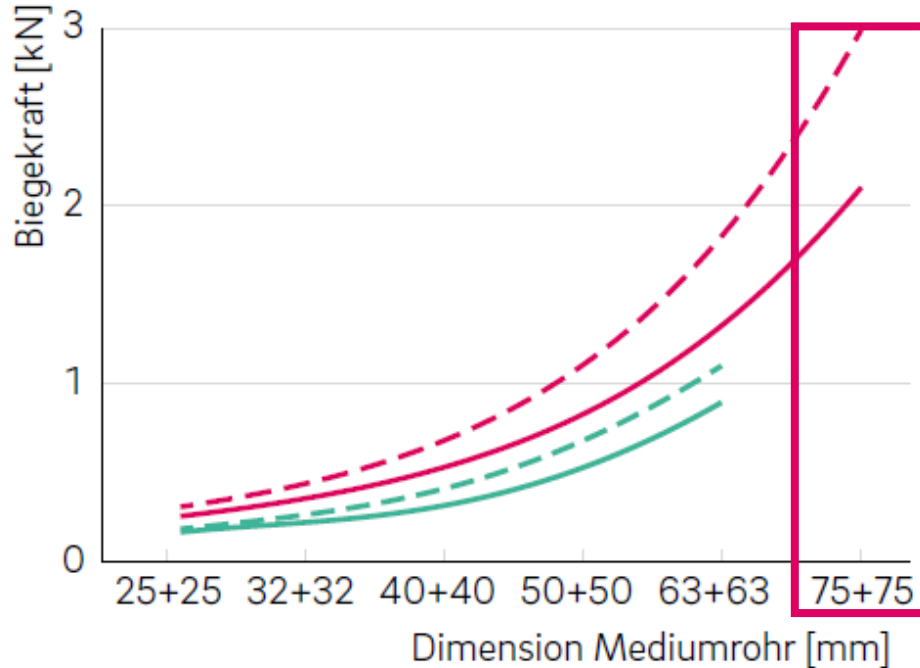


Abb. 07-25 Biegekräfte DUO

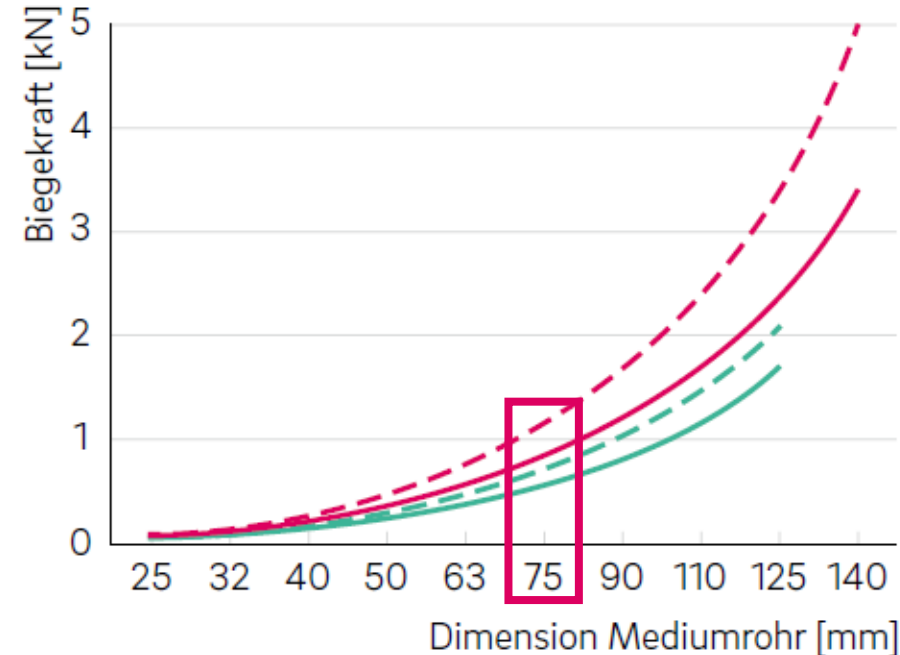
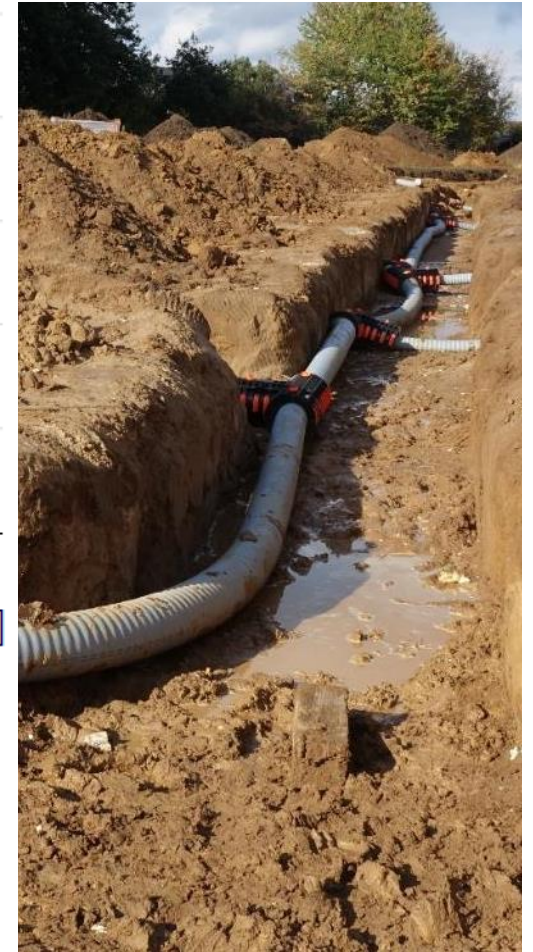
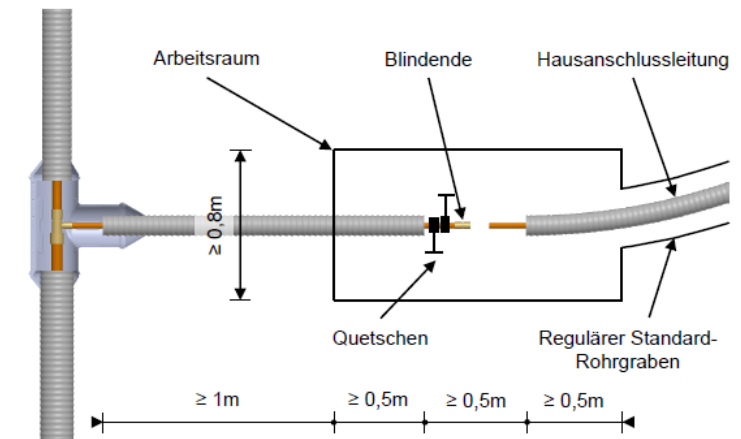


Abb. 07-26 Biegekräfte UNO



Netz(neu)bau in 2 Bauphasen

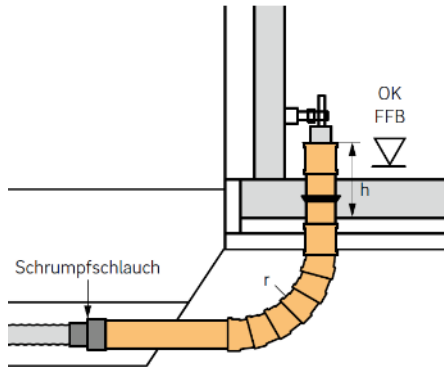
- Bauphase I
Hauptleitung im Rahmen der Erschließung
Vorstreckung bis aufs Grundstück
Abschluss (temporär) mit Blindende
- Bauphase II
Hausanschlüsse (z.B. in Eigenregie durch den
Energieversorger) bei Fertigstellung des
anzuschließenden Gebäudes
- = Vorteile Polymerer Rohrsysteme
u.a. durch Abquetschen der Blindenden



Draufsicht (M 1:30):
DUO-Rohrtrasse mit freigelegtem und abgequetschtem Blindende

Anschluss von Gebäude-Neubau ohne Keller

- Einsatz von Leerrohrsystemen
- Einziehen der Nahwärmeleitung | Reversibilität
- Entkopplung Netzbau vom Hochbau
- Flexibilität bei „Verschiebung“ der Hauseinführung
- = wirtschaftliche Vorteile (Vgl. KMR)





T-Abzweig mit Muffensystem Clip-Flex

Muffen für flexible polymere Rohrsysteme in Wärmenetzen – Anforderungen und Lösungen

Flexible polymere Rohrsysteme haben sich in den letzten Jahren einen festen Platz in der Wärmeverteilung auf Quartiersebene erobert. Das Absenken der Netztemperaturen in Verbindung mit der Integration erneuerbarer Energien wirkt hier langfristig als ein Treiber dieser Entwicklung. Der Einsatz vorgedämmter PE-Xa-Rohrsysteme kann jedoch nur dann nachhaltig erfolgreich sein, wenn auch das vermeintlich schwächste Glied in der Kette – das Muffensystem – den Anforderungen aus Planung und Bau in der Praxis dauerhaft genügt.

Die Wärmewende muss im Gebäudebestand gelingen, sonst sind die ehrgeizigen Zielsetzungen nicht annähernd zu erreichen. Der Aufbau und Ausbau von Nah- und Fernwärmenetzen benötigt daher eine deutliche Stärkung der beteiligten Akteure – von der Projektentwicklung und technischen Planung bis zur Umsetzung durch Tief- und Rohrleitungsbauer, Installateure sowie Mitarbeitende bei Stadtwerken, Energieversorgern und nicht zuletzt auch den Contractoren.

Bei der Materialauswahl für Wärmenetze scheiden sich vielfach noch immer die Geister. Klar ist, der

Ausbau der Fernwärme bei großen Transport- und Hauptleitungen erfordert den Einsatz von Kunststoffmantelrohrsystemen (KMR) und bindet hierfür das vorhandene sehr spezielle Know-how sowie die entsprechenden Kapazitäten im Netzbau. Auf der Ebene der Quartiersversorgung ist der Einsatz von polymeren Rohrsystemen (PMR) jedoch vielfach technisch möglich und vorteilhaft. Die Planung und Installation ist deutlich einfacher und schneller, der Einsatz von vorgedämmten PE-Xa-Rohren in vielen Fällen unter dem Strich kostengünstiger und am Ende

wirtschaftlicher. Vor allem bei Neubau-Quartieren haben sich diese Lösungen in den vergangenen Jahren verbreitet durchgesetzt. Eine Vielzahl von erfolgreich umgesetzten Projekten belegt dies eindrucksvoll.

Muffensysteme im Schatten der Rohrleitungen

Bei der Planung von PMR-Netzen liegt der Schwerpunkt bisher fast ausschließlich auf den Rohrleitungen. Im Fokus stehen i. d. R. die hydraulische Auslegung und eine Minderung der Wärmeverluste z. B.



14. Clip-Flex-Muffen mit d160/250-mm-Rohrverbindung



15. Clip-Flex-T-Muffe mit Anschlussstutzen und integriertem modularem Ring in der Abmessung d90-d25-d90

ung als Voraussetzung für einen langfristig effizienten Netzbetrieb. Last but not least, die Verbindungstechnik von Rohr und Fittings. Hier sollten Entscheider vor allem auf Systemzertifizierungen achten. Hersteller wie z. B. Rehau investieren vor diesem Hintergrund in die weitere Produktentwicklung sowie in Kapazitätsvergrößerungen, um einen substantiellen Beitrag zu leisten bei der Karbonisierung der Wärmeversorgung mit PMR-Wärmenetzen.

Dipl.-Wirtsch.-Ing. (TU)
Dipl.-Ing. (FH) Stefan
Kirsch
Technischer Leiter Nahwärme/Geothermie



Dipl.-Ing. (FH)
Olaf Kruse
Projektmanager Nahwärme, Rehau
Industries SE & Co. KG,
Erlangen
olaf.kruse@rehau.com
bs.rehau.de/nahwaerme



- Bedeutung der Nachisolierung von Verbindungsstellen / Abzweigen in Wärmenetzen
- Standard-Lösungen z.B. Clip-Muffen
- Normative Anforderungen
- Anforderungen aus der Praxis

[Fachartikel Download](#)

Agenda

1. Standortbestimmung | Grundlagen | Potenziale
2. Praxisbeispiele im Gebäudeneubau und Gebäudebestand
3. Vorteile beim Einsatz von flexiblen polymeren Rohrsystemen
4. PMR-Netze erfolgreich planen und bauen
5. Überblick zu Förderprogrammen des Bundes
6. Q & A

Die Informationen zur Förderung basieren auf der Lesart der aktuellen Richtlinien. Interpretationen und Einschätzungen können von den vorliegenden Dokumenten des BAFA abweichen. Ein Anspruch auf Vollständigkeit oder korrekter Darstellung der Inhalte aus der Richtlinie besteht nicht.

Förderung von Wärme- und Gebäudenetzen durch das BAFA (Stand 31.05.23)

HINWEIS: Diese Übersicht dient der ersten Orientierung und beinhaltet wichtige Förderkriterien. Darüber hinaus sind jedoch alle in den jeweils aktuellen Richtlinien und Merkblättern enthaltenen Bedingungen zu beachten.

KWKG – Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz 2023 Neubau und Erweiterung von Wärme- und Kältenetzen gespeist aus KWK-Anlagen ACHTUNG: Förderung nach KWKG hat Vorrang vor BEW & BEG ! Voraussetzungen: - Mindestanteil KWK-Wärme 10 % - Nachweis einer Finanzierungslücke gem. Arbeitsgemeinschaft Fernwärme <u>AGFW (fw704.de)</u> Fördersätze: 30 % der ansatzfähigen Investitionskosten, wenn 50 % der Wärme aus KWK Anlagen od. Kombination KWK-Anlage + EE/industrielle / unvermeidbare Abwärme 50 % der ansatzfähigen Investitionskosten, wenn 75 % der Wärme aus KWK Anlagen od. Kombination KWK-Anlage + EE/industrielle / unvermeidbare Abwärme ACHTUNG: Keine Förderung von Planungskosten Weitere Informationen / Anträge etc: <u>BAFA - Kraft-Wärme-Kopplung</u>	BEW – Bundesförderung für effiziente Wärmenetze vom 01.08.2022 Neubau und Erweiterung von Wärmenetzen mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien (für Gebäude-Neubau und Gebäude-Bestand) sowie Transformation von bestehenden Wärmenetzen > 16 Hausanschlüsse oder > 100 Wohneinheiten Voraussetzungen: - min. 75 % EE / unvermeidbare Abwärme - Einsatz bestmöglicher Dämmung unter wirtschaftlichen Aspekten - Förderung gem. Modul 2 erfordert Machbarkeitsstudie oder vergleichbar - Bei Einsatz Biomasse Einhaltung Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung - Modul 2 und 3: Nachweis der Wirtschaftlichkeitslücke (Excel-Tool) Fördersätze: Modul 1 Machbarkeitsstudien u Transformationspläne (HOAI 1-4) max. 50 % der förderfähigen Kosten Modul 2 Systemische Investitionsförderung (HOAI 5-8) max. 40 % der förderfähigen Kosten Modul 3 Einzelmaßnahmen in Wärmenetzen (= Easy Access) max. 40 % der förderfähigen Kosten Modul 4 Ergänzende Betriebskostenförderung bis max. 10 a -Solarthermie: 1Ct/kWh -(Groß-)Wärmepumpen: bis zu max. 9,2 Ct/KWh _{th} (nur für zentrale Wärmepumpen!) Weitere Informationen / Anträge etc: <u>BAFA - Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</u>	BEG (EM) – Bundesförderung für effiziente Gebäude vom 09.12.2022 <table><tr><td>Neubau u Erweiterung von Gebäudenetzen (für Gebäude-Bestand) ≤ 16 Hausanschlüsse oder ≤ 100 Wohneinheiten Voraussetzungen: - mind. 65 % EE / unvermeidbare Abwärme - Einbindung eines Energie-Effizienz-Experten für Projektbeschreibung etc. erforderlich Fördersätze: - max. 30 % - ohne Biomasse - max. 25 % - mit max. 25 % Biomasse für Spitzenlasten - max. 20 % - mit max. 75 % Biomasse Weitere Informationen / Anträge etc: <u>BAFA - Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)</u> <u>BAFA - Energie - Merkblatt zur Antragstellung für Wärme- und Gebäudenetz</u></td><td>Anschluss an ein öffentliches Wärme-/Gebäudenetz Voraussetzungen: - Wärmenetz (bzw. Gebäudenetz) mit mind. 25% EE / unvermeidbare Abwärme - <i>Zum Zeitpunkt des Anschlusses an ein Wärmenetz muss dieses (noch) nicht „grün“ sein! (03/23)</i> Fördersätze: Anschluss an Gebäudenetz max. 35 % (25% Fördersatz + 10 % Heizungstauschbonus) Anschluss an Wärmenetz max. 40 % (30% Fördersatz + 10 % Heizungstauschbonus)</td></tr></table>	Neubau u Erweiterung von Gebäudenetzen (für Gebäude-Bestand) ≤ 16 Hausanschlüsse oder ≤ 100 Wohneinheiten Voraussetzungen: - mind. 65 % EE / unvermeidbare Abwärme - Einbindung eines Energie-Effizienz-Experten für Projektbeschreibung etc. erforderlich Fördersätze: - max. 30 % - ohne Biomasse - max. 25 % - mit max. 25 % Biomasse für Spitzenlasten - max. 20 % - mit max. 75 % Biomasse Weitere Informationen / Anträge etc: <u>BAFA - Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)</u> <u>BAFA - Energie - Merkblatt zur Antragstellung für Wärme- und Gebäudenetz</u>	Anschluss an ein öffentliches Wärme-/Gebäudenetz Voraussetzungen: - Wärmenetz (bzw. Gebäudenetz) mit mind. 25% EE / unvermeidbare Abwärme - <i>Zum Zeitpunkt des Anschlusses an ein Wärmenetz muss dieses (noch) nicht „grün“ sein! (03/23)</i> Fördersätze: Anschluss an Gebäudenetz max. 35 % (25% Fördersatz + 10 % Heizungstauschbonus) Anschluss an Wärmenetz max. 40 % (30% Fördersatz + 10 % Heizungstauschbonus)
Neubau u Erweiterung von Gebäudenetzen (für Gebäude-Bestand) ≤ 16 Hausanschlüsse oder ≤ 100 Wohneinheiten Voraussetzungen: - mind. 65 % EE / unvermeidbare Abwärme - Einbindung eines Energie-Effizienz-Experten für Projektbeschreibung etc. erforderlich Fördersätze: - max. 30 % - ohne Biomasse - max. 25 % - mit max. 25 % Biomasse für Spitzenlasten - max. 20 % - mit max. 75 % Biomasse Weitere Informationen / Anträge etc: <u>BAFA - Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)</u> <u>BAFA - Energie - Merkblatt zur Antragstellung für Wärme- und Gebäudenetz</u>	Anschluss an ein öffentliches Wärme-/Gebäudenetz Voraussetzungen: - Wärmenetz (bzw. Gebäudenetz) mit mind. 25% EE / unvermeidbare Abwärme - <i>Zum Zeitpunkt des Anschlusses an ein Wärmenetz muss dieses (noch) nicht „grün“ sein! (03/23)</i> Fördersätze: Anschluss an Gebäudenetz max. 35 % (25% Fördersatz + 10 % Heizungstauschbonus) Anschluss an Wärmenetz max. 40 % (30% Fördersatz + 10 % Heizungstauschbonus)			

Haftungsausschluss / Disclaimer:

Die folgenden Informationen haben wir auf Basis der uns vorliegenden / zugänglichen Informationen zusammengestellt und die Einschätzungen basieren dabei auf unserem Verständnis bzw. unserer Lesart der Richtlinien und Merkblätter. Unsere Interpretationen können von den vorliegenden Dokumenten des BAFA abweichen. Ein Anspruch auf Vollständigkeit oder korrekter Darstellung der Inhalte aus der Richtlinie besteht nicht.

Förderung von Wärme- und Gebäudenetzen durch das BAFA (Stand 31.05.23)

HINWEIS: Diese Übersicht dient der ersten Orientierung und beinhaltet wichtige Förderkriterien. Darüber hinaus sind jedoch alle in den jeweils aktuellen Richtlinien und Merkblättern enthaltenen Bedingungen zu beachten.

KWKG – Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz 2023 Neubau und Erweiterung von Wärme- und Kältenetzen gespeist aus KWK-Anlagen ACHTUNG: Förderung nach KWKG hat Vorrang vor BEW & BEG ! Voraussetzungen: - Mindestanteil KWK-Wärme 10 % - Nachweis einer Finanzierungslücke gem. Arbeitsgemeinschaft Fernwärme AGFW (fw704.de) Fördersätze: 30 % der ansatzfähigen Investitionskosten, wenn 50 % der Wärme aus KWK Anlagen od. Kombination KWK-Anlage + EE/industrielle / unvermeidbare Abwärme 50 % der ansatzfähigen Investitionskosten, wenn 75 % der Wärme aus KWK Anlagen od. Kombination KWK-Anlage + EE/industrielle / unvermeidbare Abwärme ACHTUNG: Keine Förderung von Planungskosten Weitere Informationen / Anträge etc: <u>BAFA - Kraft-Wärme-Kopplung</u>	BEW – Bundesförderung für effiziente Wärmenetze vom 01.08.2022 Neubau und Erweiterung von Wärmenetzen mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien (für Gebäude-Neubau und Gebäude-Bestand) sowie Transformation von bestehenden Wärmenetzen > 16 Hausanschlüsse oder > 100 Wohneinheiten Voraussetzungen: - min. 75 % EE / unvermeidbare Abwärme - Einsatz erneuerbarer Energien - Förderung der Transformation - Bei Erneuerung bestehender Netze - Modularisierung Förderhöhen: Modul 1 max. 50 % der förderfähigen Kosten Modul 2 max. 40 % der förderfähigen Kosten Modul 3 (= Easy) max. 40 % der förderfähigen Kosten Modul 4 Ergänzende Betriebskostenförderung bis max. 10 a - Solarthermie: 1Ct/kWh - (Groß-)Wärmepumpen: bis zu max. 9,2 Ct/kWh _{th} (nur für zentrale Wärmepumpen!) Weitere Informationen / Anträge etc: <u>BAFA - Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</u>	BEG (EM) – Bundesförderung für effiziente Gebäude vom 09.12.2022 <table><tr><td>Neubau u Erweiterung von Gebäudenetzen (für Gebäude-Bestand) ≤ 16 Hausanschlüsse oder ≤ 100 Wohneinheiten Voraussetzungen: - mind. 65 % EE / unvermeidbare Abwärme</td><td>Anschluss an ein öffentliches Wärme-/Gebäudenetz Voraussetzungen: - Wärmenetz (bzw. Gebäudenetz)</td></tr></table> Weitere Informationen / Anträge etc: <u>BAFA - Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)</u> <u>BAFA - Energie - Merkblatt zur Antragstellung für Wärme- und Gebäudenetz</u>	Neubau u Erweiterung von Gebäudenetzen (für Gebäude-Bestand) ≤ 16 Hausanschlüsse oder ≤ 100 Wohneinheiten Voraussetzungen: - mind. 65 % EE / unvermeidbare Abwärme	Anschluss an ein öffentliches Wärme-/Gebäudenetz Voraussetzungen: - Wärmenetz (bzw. Gebäudenetz)
Neubau u Erweiterung von Gebäudenetzen (für Gebäude-Bestand) ≤ 16 Hausanschlüsse oder ≤ 100 Wohneinheiten Voraussetzungen: - mind. 65 % EE / unvermeidbare Abwärme	Anschluss an ein öffentliches Wärme-/Gebäudenetz Voraussetzungen: - Wärmenetz (bzw. Gebäudenetz)			

+++ Wichtige Information zur aktuellen Haushaltssperre +++


Die Bundesregierung prüft derzeit die Auswirkungen des Urteils vom Bundesverfassungsgericht vom 15. November. Das Bundesfinanzministerium hat eine sofortige Haushaltssperre verfügt, nach der aktuell keine neuen finanziellen Zusagen getätigt werden dürfen, die mit Zahlungen für die Jahre ab 2024 verbunden sind. Entsprechend kann derzeit keine Bewilligung von neuen Vorhaben erfolgen. Dies betrifft u.a. die Förderprogramme zur Energieberatung (EBN und EBW), Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) und der Energieeffizienz in der Wirtschaft (EEW). **Wichtig:** Maßnahmen zu bereits erfolgten Förderzusagen können weiterverfolgt werden.

Ausgenommen von der Sperre ist die **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)**. Hier können in 2023 weiterhin Förderanträge gestellt und bewilligt werden. Bereits zugesagte Förderdarlehen und Investitionszuschüsse sind nicht betroffen und können wie geplant fortgeführt werden.

Haftungsausschluss / Disclaimer:
Die folgenden Informationen haben wir auf Basis der uns vorliegenden / zugänglichen Informationen zusammengestellt und die Einschätzungen basieren dabei auf unserem Verständnis bzw. unserer Lesart der Richtlinien und Merkblätter. Unsere Interpretationen können von den vorliegenden Dokumenten des BAFA abweichen. Ein Anspruch auf Vollständigkeit oder korrekter Darstellung der Inhalte aus der Richtlinie besteht nicht.

Förderung von Wärme- und Gebäudenetzen durch das BAFA (Stand 31.05.23)

HINWEIS: Diese Übersicht dient der ersten Orientierung und beinhaltet wichtige Förderkriterien. Darüber hinaus sind jedoch alle in den jeweils aktuellen Richtlinien und Merkblättern enthaltenen Bedingungen zu beachten.



Merkblatt zur Antragstellung für Wärme- und Gebäudenetz

Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) – Zuschuss

Wichtiger Hinweis auf die jeweils geltende Fassung:

Dieses Merkblatt wird regelmäßig überarbeitet und ist jeweils nur in seiner zum Zeitpunkt der Antragstellung aktuelle Fassung gültig. Regelungen und Anforderungen vorangegangener oder nachfolgender Versionen haben keinerlei Gültigkeit für die jeweilige Antragstellung. Diese können somit auch nicht zur Begründung oder Ablehnung von Ansprüchen geltend gemacht werden.


Die Merkblätter dienen der Erklärung des Förderprogramms und stellen eine zusätzliche Information für Antragstellerinnen und Antragsteller dar. Maßgeblich sind allerdings ausschließlich die Richtlinien des Förderprogramms, die Sie unter www.bafa.de/befg finden.

Der Zeitpunkt des Inkrafttretens sowie die Versionsnummer einer Fassung sind jeweils in folgender Tabelle vermerkt:

Versionsnummer:	Datum des Inkrafttretens
1.0	6. Februar 2023
2.0	2. Juni 2023
3.0	13. Juli 2023
4.0	28. August 2023
5.0	18. Oktober 2023

An dieser Stelle finden Sie jeweils nur die aktuelle Version des Merkblattes. Zur Vermeidung von Missverständnissen werden vorangegangene Versionen entfernt. Die Speicherung der für einen Antrag jeweils maßgeblichen Fassung des Merkblattes wird Antragstellern daher empfohlen.

Die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) wird im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz durchgeführt von:



Die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) ist ein Förderprogramm des

6.1 Einsatz von Biomasseanlagen in Gebäudenetzen

Wird eine Biomasseanlage zur Wärmeversorgung ab dem 01.01.2023 beantragt, dann bitte die Punkte 3.3.2

Der „jahreszeitbedingte Raumheizungsnutzungsgrad“ η_p (= ETAs) gemäß Öko-Design-Richtlinie förderfähiger Biomasseanlagen muss bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen mindestens 81 % erreichen. Biomasseheizungen müssen mit einer solarthermischen Anlage oder Wärmepumpe zur Warmwasserbereitung und/oder Raumheizungunterstützung kombiniert sein. Diese Anlagen sind mindestens so zu dimensionieren, dass sie die Trinkwassererwärmung bilanziell vollständig decken könnten. Die Bilanzierung orientiert sich an den Standardwerten der DIN V 18599. Bei Einhaltung der Regelvermutung des § 35 Absatz 2 GEG wird angenommen, dass die solarthermische Anlage ausreichend groß dimensioniert ist.

... und 3.7 der Technischen Mindestanforderungen aus der Richtlinie vom 09.12.2022 beachten.

Gefördert wird die Errichtung, der Umbau oder die Erweiterung eines Gebäudenetzes, sofern die Wärmezeugung, mit der das Gebäudenetz gespeist wird, nach Durchführung der Maßnahme zu mindestens 65 % aus Anlagen nach BEG EM TMA Nummern 3.2 bis 3.6 und/oder unvermeidbarer Abwärme erfolgt.

Der Anteil der Wärmezeugung aus Anlagen nach BEG EM TMA Nummer 3.2 oder Nummern 3.4 bis 3.6 und/oder unvermeidbarer Abwärme beträgt mindestens 25 %. Der Anteil der Wärmezeugung aus Biomasseheizungen ist somit auf maximal 75 % begrenzt.

- Wird eine Biomasseanlage zur Wärmeversorgung bei einem komplett neu errichteten Gebäudenetz oder eine weitere Biomasseanlage bei einem bestehenden Gebäudenetz eingesetzt – unabhängig des Anteils erneuerbarer Energien die mit der Biomasseanlage erzielt wird (max. 75%), der Rest bis 100% muss mit BEG EM TMA Nummer 3.2 oder Nummern 3.4 bis 3.6 und/oder unvermeidbarer Abwärme abgedeckt werden.

Beispiel 1:

Max Mustermann nutzt eine Biomasseanlage zur Wärmezeugung und mit dieser Biomasseanlage wird aktuell nur sein Gebäude mit Wärme versorgt. Sein Nachbar möchte sich gern anschließen. Somit entsteht ein neues Gebäudenetz.

Max Mustermann muss einen Antrag auf Errichtung eines Gebäudenetzes stellen.

Der Anteil erneuerbarer Energien ist bei einer Biomasseanlage auf 75% begrenzt.

Max Mustermann muss dafür Sorge tragen, dass in dem von ihm betriebene und neu zu errichtenden Gebäudenetz die verbleibenden 25% erneuerbarer Energien zur Wärmezeugung über Anlagen nach BEG EM TMA Nummer 3.2 oder Nummern 3.4 bis 3.6 und/oder unvermeidbarer Abwärme abgedeckt werden.

Der Nachbar muss einen Antrag auf Erweiterung eines Gebäudenetzes stellen (Energieeffizienz-Experte erforderlich) und kann keinen zusätzlichen Heizungs-Tausch-Bonus beantragen.

Beispiel 2:

Max Mustermann nutzt eine Biomasseanlage zur Wärmezeugung und mit dieser Biomasseanlage werden aktuell mindestens zwei Bestandsgebäude mit Wärme versorgt. Sein Nachbar oder andere/mehrere Gebäudebesitzer möchten sich gern anschließen.

Diese müssen einen Antrag auf Erweiterung eines Gebäudenetzes stellen (Energieeffizienz-Experte erforderlich) und können keinen zusätzlichen Heizungs-Tausch-Bonus beantragen.

Der Anteil erneuerbarer Energien von mindestens 25% werden erfüllt.

BEG (EM) – Bundesförderung für effiziente Gebäude vom 09.12.2022

Neubau u Erweiterung von Gebäudenetzen (für Gebäude-Bestand)

≤ 16 Hausanschlüsse oder
≤ 100 Wohneinheiten

Voraussetzungen:

- mind. 65 % EE / unvermeidbare Abwärme
- Einbindung eines Energie-Effizienz-Experten für Projektbeschreibung etc. erforderlich

Fördersätze:

- max. 30 % - ohne Biomasse
- max. 25 % - mit max. 25 % Biomasse für Spitzenlasten
- max. 20 % - mit max. 75 % Biomasse

Anschluss an ein öffentliches Wärme-/Gebäudenetz

Voraussetzungen:

- Wärmenetz (bzw. Gebäudenetz) mit mind. 25% EE / unvermeidbare Abwärme
- Zum Zeitpunkt des Anschlusses an ein Wärmenetz muss dieses (noch) nicht „grün“ sein! (03/23)

Fördersätze:

Anschluss an Gebäudenetz
max. 35 % (25% Fördersatz + 10 % Heizungstauschbonus)

Anschluss an Wärmenetz
max. 40 % (30% Fördersatz + 10 % Heizungstauschbonus)

Weitere Informationen / Anträge etc:

[BAFA - Bundesförderung für effiziente Gebäude \(BEG\)](#)

[BAFA - Energie - Merkblatt zur Antragstellung für Wärme- und Gebäudenetz](#)

Haftungsausschluss / Disclaimer:

Die folgenden Informationen haben wir auf Basis der uns vorliegenden / zugänglichen Informationen zusammengestellt und die Einschätzungen basieren dabei auf unserem Verständnis bzw. unserer Lesart der Richtlinien und Merkblätter. Unsere Interpretationen können von den vorliegenden Dokumenten des BAFA abweichen. Ein Anspruch auf Vollständigkeit oder korrekter Darstellung der Inhalte aus der Richtlinie besteht nicht.

Agenda

1. Standortbestimmung | Grundlagen | Potenziale
2. Praxisbeispiele im Gebäudeneubau und Gebäudebestand
3. Vorteile beim Einsatz von flexiblen polymeren Rohrsystemen
4. PMR-Netze erfolgreich planen und bauen
5. Überblick zu Förderprogrammen des Bundes
- 6. Q & A**



Dipl.-Ing. (FH) Olaf Kruse
Projektmanager Nahwärme
REHAU Industries SE & Co. KG
Email: [olaf.kruse\(at\)rehau.com](mailto:olaf.kruse(at)rehau.com)
Tel.: 09131 - 92 - 5346

Expertise
Services
Innovationen

[Weblink REHAU Nahwärme](#)

