

Beschleunigung des Netzausbaus durch effiziente(re) **Sekundär- und Hybridnetze**

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

Nahwärme kompakt 2023 – 26. Oktober 2023 | Karlsruhe

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



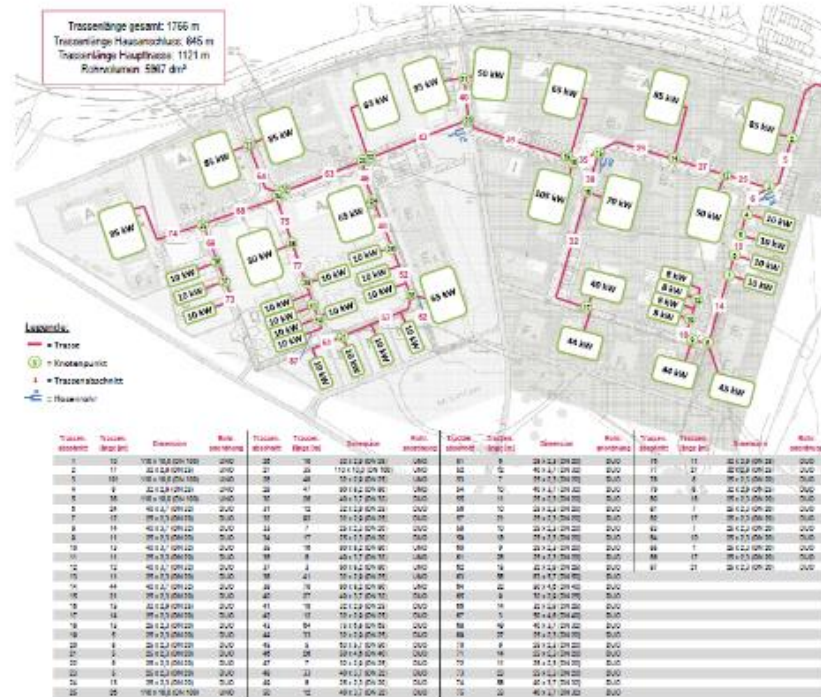
MERAXIS



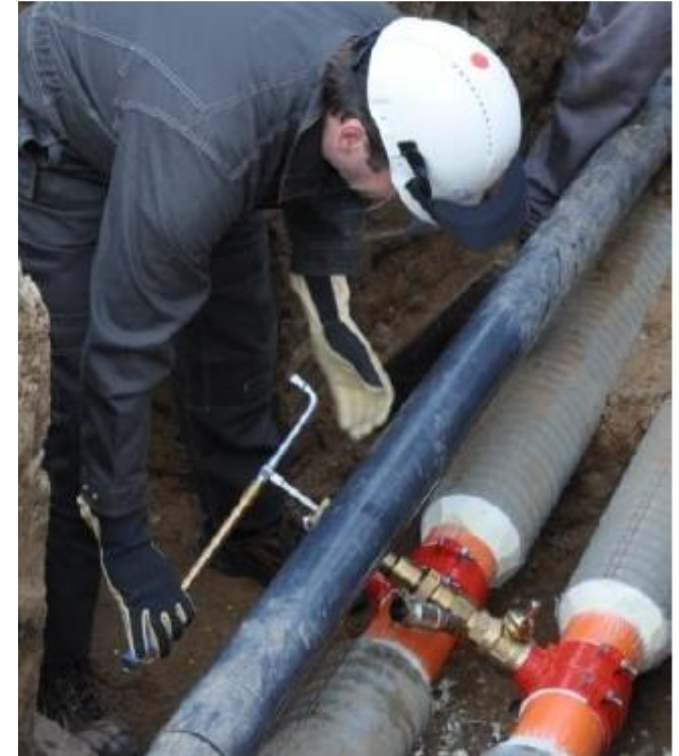
REHAU District Heating | Partner beim Auf- und Ausbau von Wärmenetzen



**EINZIGARTIGE
EXPERTISE**



360° SERVICES



**INNOVATIVE
SYSTEMLÖSUNGEN**

Agenda

1. Grundlagen und Vorteile
2. Netz-Effizienz
3. Projektbeispiele

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.

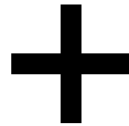
Was ist ein Hybrid-Netz ?

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



Stahl

KunststoffMantelRohr (KMR)

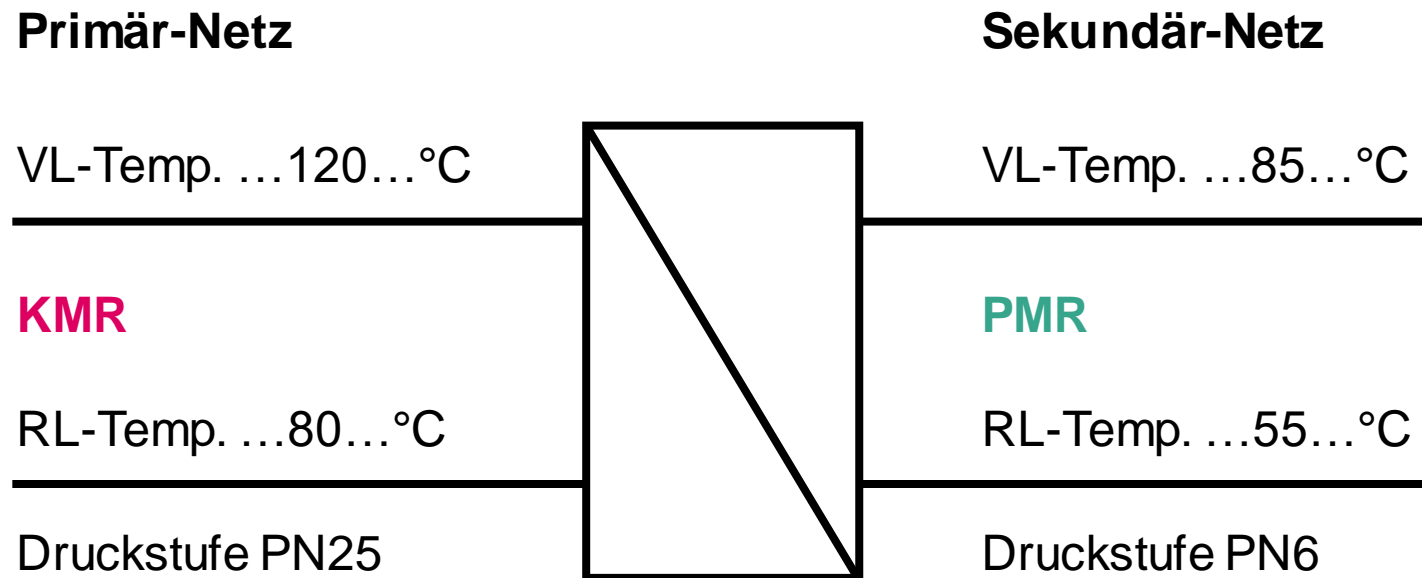


Kunststoff

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.



Warum brauchen wir Hybrid- und Sekundär-Netze ?

... aus wirtschaftlichen Gründen ...

- PMR-Einsatz ermöglicht einfachere und **schnellere Planung und Bau** 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

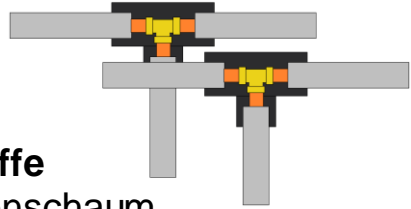
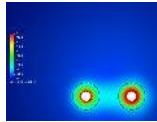
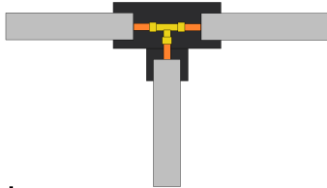
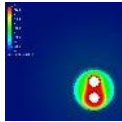
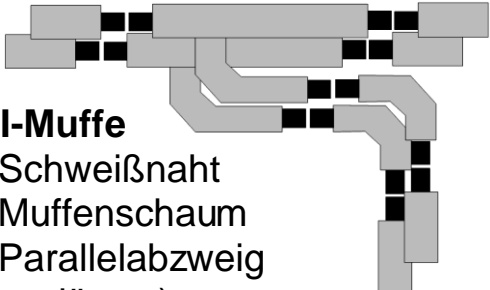
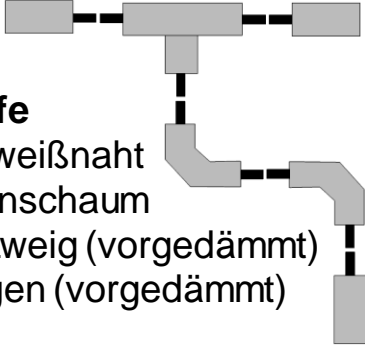
Vorteile des polymeren Rohrsystems

EINFACHER | SCHNELLER | WIRTSCHAFTLICHER

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



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

Agenda

1. Grundlagen und Vorteile
2. Netz-Effizienz
3. Projektbeispiele

Welche Faktoren bestimmen die Netz-Effizienz ?

FOKUS: Netze im Gebäudebestand

1. Valide Datengrundlage Anschluss-Leistungen
2. Auslegungs-Parameter
 - Vor- / Rücklauf-Temperatur → Temperatur-Spreizung
 - Gleichzeitigkeitsfaktoren
3. Auslastung der Leitung bezogen auf den spezifizierten Leitungsquerschnitt → Auslastungsgrad
4. Rohr-Dämmung



Beispiel: Bestimmung der max. Leistung / Leitungsdimension ?

- Anschluss-Quote / wer „macht mit“ ?
- Nachträglicher Anschluss von Gebäuden
- Sanierung von Gebäuden
- Hydraulischer Abgleich der Heizkreise
- Weitere Maßnahme zur Netzoptimierung ...

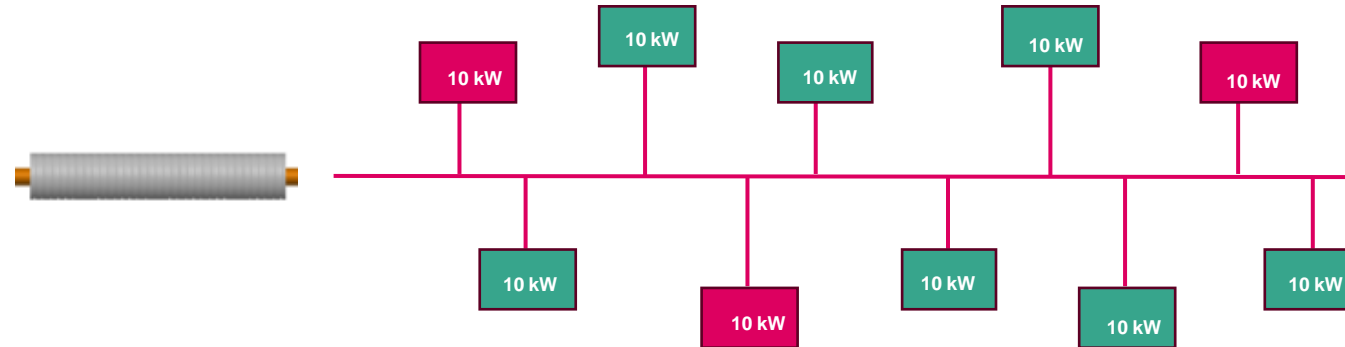
+ A kW Wärmeleistung

- B kW Wärmeleistung

- C kW Wärmeleistung

- D kW Wärmeleistung

Dimension d32 vs. d40 ?



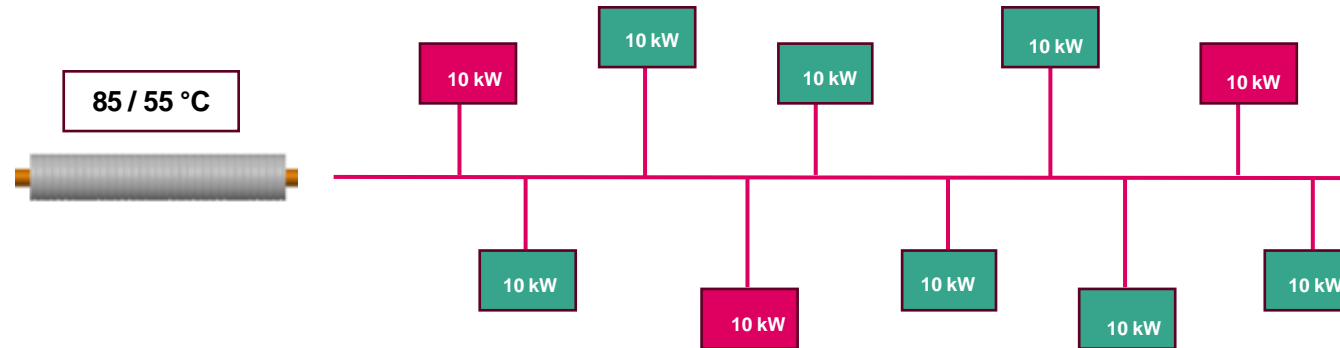
Beispiel: Bestimmung der max. Leistung / Leitungsdimension ?

100 % Anschlussquote (alle): = 100 kW
 70 % Anschlussquote („grün“): = 70 kW
 inkl. Gleichzeitigkeitsfaktor Ann. hier 0,9: = 70 * 0,9 = 63 kW

Trassenlänge	Leistung	Volumenstrom inkl. GZF	Volumenstrom inkl. GZF	Rohrabmessung	Funktion	R	Druckverlust (VL+ RL)	v
m	kW	l/Std.	l/s	mm		Pa/m	bar	m/s
100	100,0	2931	0,81	40 x 3,7 (≈DN 32)		285,0	0,58	1,0

Trassenlänge	Leistung	Volumenstrom inkl. GZF	Volumenstrom inkl. GZF	Rohrabmessung	Funktion	R	Druckverlust (VL+ RL)	v
m	kW	l/Std.	l/s	mm		Pa/m	bar	m/s
100	63,0	1847	0,51	32 x 2,9 (≈DN 25)		356,1	0,72	1,0

Dimension d32 vs. d40 ?



Beispiel: Bestimmung der max. Leistung / Leitungsdimension ?

Wärmeverluste über eine Betriebsdauer von 50 Jahren

RAUTHERMEX DUO SDR 11 Typ	Wärmeverluste \dot{Q} / Meter [W/m] mittlere Betriebstemperatur θ_m					
	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C
32+32/126	2,9	4,3	5,7	7,2	8,6	10,0
40+40/126	3,8	5,7	7,6	9,5	11,5	13,4
40+40/142	3,2	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2

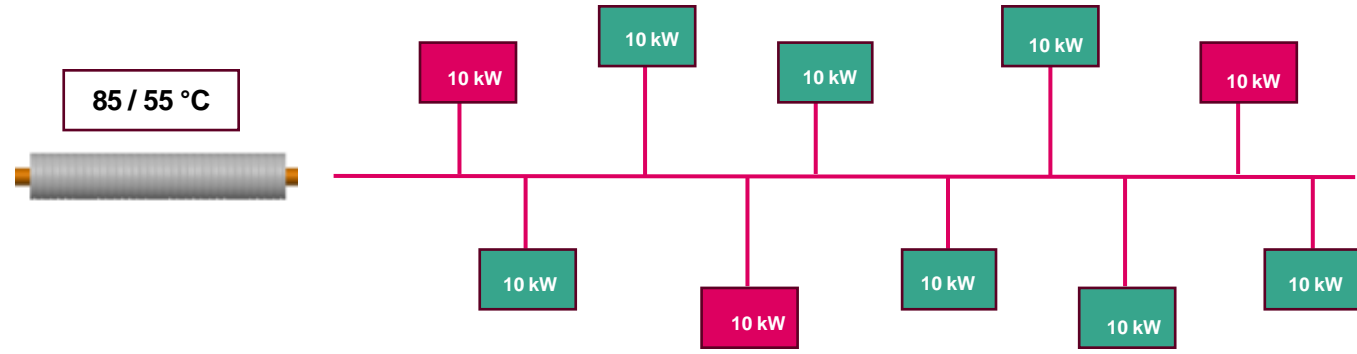
$= 8,6 \text{ W/m} * 100 \text{ m} * 8.760 \text{ h/a} = 7.534 \text{ kWh/a}$

$= 9,6 \text{ W/m} * 100 \text{ m} * 8.760 \text{ h/a} = 8.410 \text{ kWh/a}$

	DUO d40/142	DUO d32/126
Materialkosten Rohr	100%	72%
Differenz		-28%
Wärmeverluste	8.410	7.534 kWh/a
Netzbetrieb	50	50 a
Wärmeverluste kumuliert	420.480	376.680 kWh
Differenz		-43.800 kWh
Wärmegestehungskosten		0,05€/kWh
Einsparung		-2.190€

Tab. 06-8 Wärmeverluste RAUTHERMEX DUO, SDR 11

Dimension d32 vs. d40 ?



Optimierung der Trassenabschnitte | Auslastungsgrad

Teil- strecken- nummer	Funktion	Rohran- ordnung	Trassen- länge	Rohrab- messung	Rohr- abmessung	Auslastung	Leistung	Gleich- zeitigkeit	Volumen- strom	Strömungs- geschw.	spez. Druck- verlust	Druck- verlust
TS	-	-	l	d x s	DN	-	Q	GLF	V	v	R	Δp
-	-	UNO/ DUO	m	mm		%	kW	%	l/s	m/s	Pa/m	bar (VL+RL)
<u>unq. Strang</u>												
1	HZ	UNO	8	140 x 12,7 (≈DN 100/125)		93,3	981	85	15,78	1,5	157	0,06
2	HA	UNO	49	40 x 3,7 (≈DN 32)		62,6	36	100	0,58	0,7	173	0,17
3	Verteil	UNO	23	140 x 12,7 (≈DN 100/125)		90,4	950	85	15,29	1,5	148	0,10
4	Verteil	UNO	25	125 x 11,4 (≈DN 100)		89,1	728	85	11,72	1,4	158	0,11
5	Verteil	DUO	20	63 x 5,7 (≈DN 50)		93,9	142	91	2,29	1,1	223	0,10
6	HA	DUO	5	40 x 3,7 (≈DN 32)		62,6	36	100	0,58	0,7	173	0,02
7	Verteil	DUO	18	63 x 5,7 (≈DN 50)		77,0	117	97	1,88	0,9	156	0,06
8	HA	DUO	27	40 x 3,7 (≈DN 32)		62,6	36	100	0,58	0,7	173	0,10
9	Verteil	DUO	18	63 x 5,7 (≈DN 50)		55,4	84	100	1,35	0,6	86	0,04
10	HA	DUO	20	40 x 3,7 (≈DN 32)		62,6	36	100	0,58	0,7	173	0,07
11	HA	DUO	26	50 x 4,6 (≈DN 40)		46,0	48	100	0,77	0,6	98	0,06

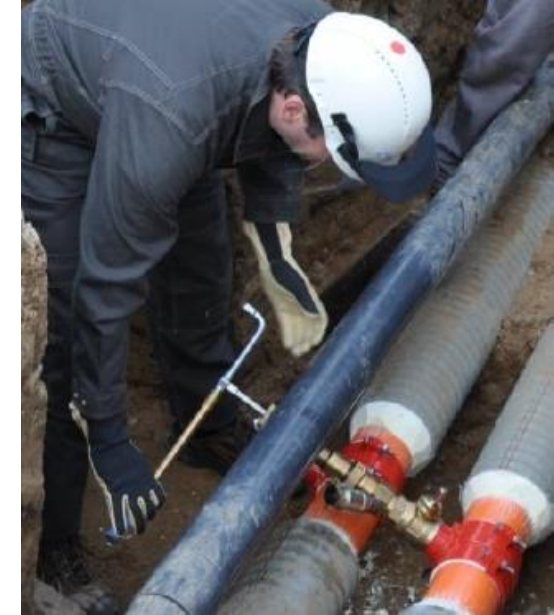
Nachträgliche Anschlüsse PMR

- Abquetschen

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

- Anbohren

Platz und (Tiefbau)Kosten
sparen bei nachträglichen
Hausanschlüssen



Agenda

1. Grundlagen und Vorteile
2. Netz-Effizienz
3. Projektbeispiele

Stralsund | Sekundärnetz

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



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
- Netzbetreiber: Technische Werke
Herbrechtingen



Übersicht Hybrid-Netze Solarcomplex

- Zeitraum: 2009 bis 2023
- Anzahl Hybrid-Netze: 11
- Gesamt-Netzlänge: ≈ 37 km (KMR)
 ≈ 60 km (PMR)
- Anzahl Hausanschlüsse: ≈ 1.500



Bioenergiedorf Bonndorf

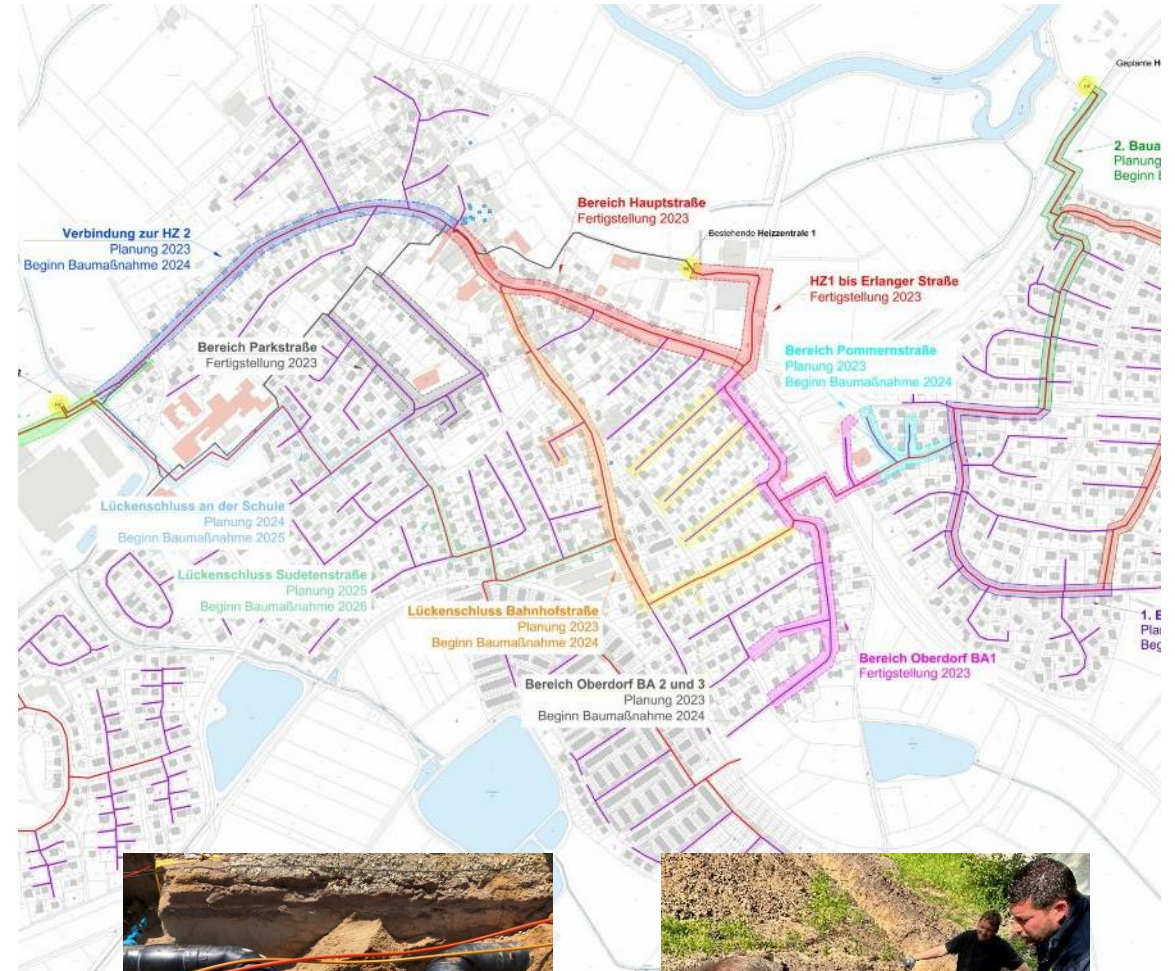
- Versorgung von Bestands-Wohngebäuden
- Anzahl Hausanschlüsse: 272 (überwiegend EFH)
- Wärmenetz: 16,7 km ... davon
6,5 km KMR
10,2 km PMR
- Energieträger: u.a. 2 industrielle
Abwärmequellen
- Bau: 2014/2015
- Bauherr / Netzbetreiber: Solarcomplex AG



Projektbeispiele

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





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

Expertise
Services
Innovationen

<https://bs.rehau.com/de-de/loesungen-fuer-die-gebauedetechnik/nahwaerme>

