

„Es ist billiger den Planeten jetzt zu schützen, als ihn später zu reparieren.“

(EU-Kommissionspräsident Barroso, Dezember 2009)

WIE HEIZE ICH NACH EINER WÄRMEPLANUNG RICHTIG
WÄRMEWENDE IM BESTAND

Vita:

Prof. Dipl.-Ing. (FH) Giel, Thomas

Professor für nachhaltige Gebäudeenergiesysteme an der Hochschule Mainz

Wissenschaftliche Leitung der Transferstelle für Rationelle Regenerative Energienutzung Bingen für Wärmeplanung und Gebäudeenergie

Wissenschaftlicher Berater des Kompetenzzentrum Nahwärme in RLP

Aktuelle Forschungsprojekte:

- Entwicklung eines Programmes zur Bewertung von Energiekonzepten NUKOSIA TGA für den LBB in RLP (ab 2019)
- Forschungsprojekt Smart TOM 2.0 in Zusammenarbeit mit dem Bauunternehmung Karl Gemünden GmbH & Co. KG (ab 2020)
- Entwicklung eines Auslegetools zur Bewertung der Energiekosten bei der Nutzung von Kalten Netzen im Bestand für die Energieagentur RLP „Kalte Nahwärme 2.0“ innerhalb des ehrenamtlichen Engagements zusammen mit Studierenden bei dem Wiederaufbau im Ahrtal (2022)
- Forschungsprojekt GEO-Wärmewende in Zusammenarbeit mit der TSB und der RTWH in Aachen (ab 2022)
- Entwicklung des Mainzer Energiehauses im Auftrag der Stiftungsklimaschutz der Stadt Mainz als Demonstrator für die Wärmewende in RLP (ab 2022)

Energieeinsparungsgesetz (EnEG)

Das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) wurde 1976 zur Verbesserung der Handelsbilanz, genauer: zur Reduzierung der Abhängigkeit der Bundesrepublik Deutschland von importierten Energieträgern erlassen.
Das Gesetz enthält keinerlei unmittelbar für den Bürger wirksame Regelungen, sondern ermächtigt die Bundesregierung zum Erlass von Verordnungen. Die Zustimmung des Bundesrates ist dabei erforderlich. Seither dürfen auf der Grundlage des EnEG Verordnungen erlassen werden, die energetische Anforderungen an Gebäude und ihre Anlagentechnik stellen.
Auf Grund des Energieeinsparungsgesetzes wurden seit dessen Inkrafttreten erlassen:

- **die Heizungsbetriebsverordnung (außer Kraft seit 1989)**
- **die Wärmeschutzverordnung (außer Kraft seit 2002)**
- **die Heizungsanlagen-Verordnung (außer Kraft seit 2002)**
- **die Heizkostenverordnung**
- **die Energieeinsparverordnung**

Was ist Kommunale Wärmeplanung?

<u>Strategische</u>, unverbindliche Planung mit dem Ziel, den auf kommunaler Ebene besten und kosteneffizientesten Weg zu einer **klimafreundlichen** und fortschrittlichen **Wärmeversorgung** zu ermitteln

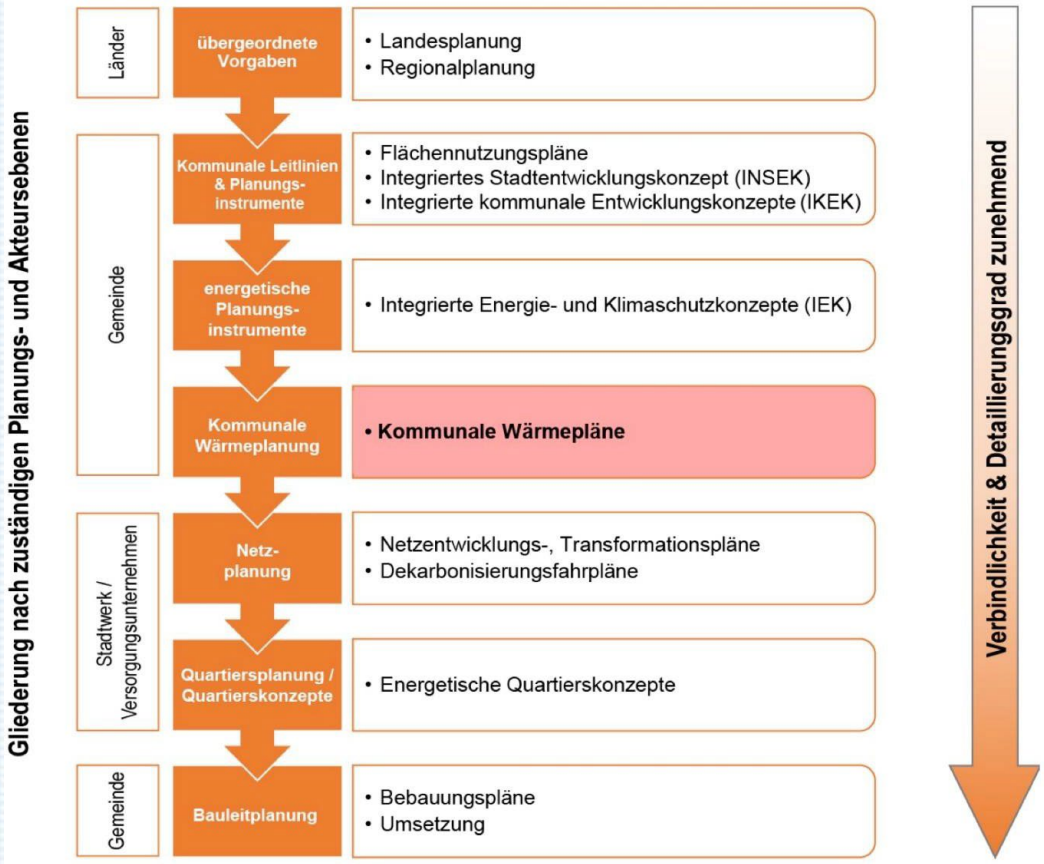
WICHTIG:

➔ Orientierungshilfe für Investitionsentscheidungen

➔ Ersetzt nicht die Detailplanung für konkrete Quartiere bzw. Infrastrukturprojekte wie den Ausbau von Wärmenetzen

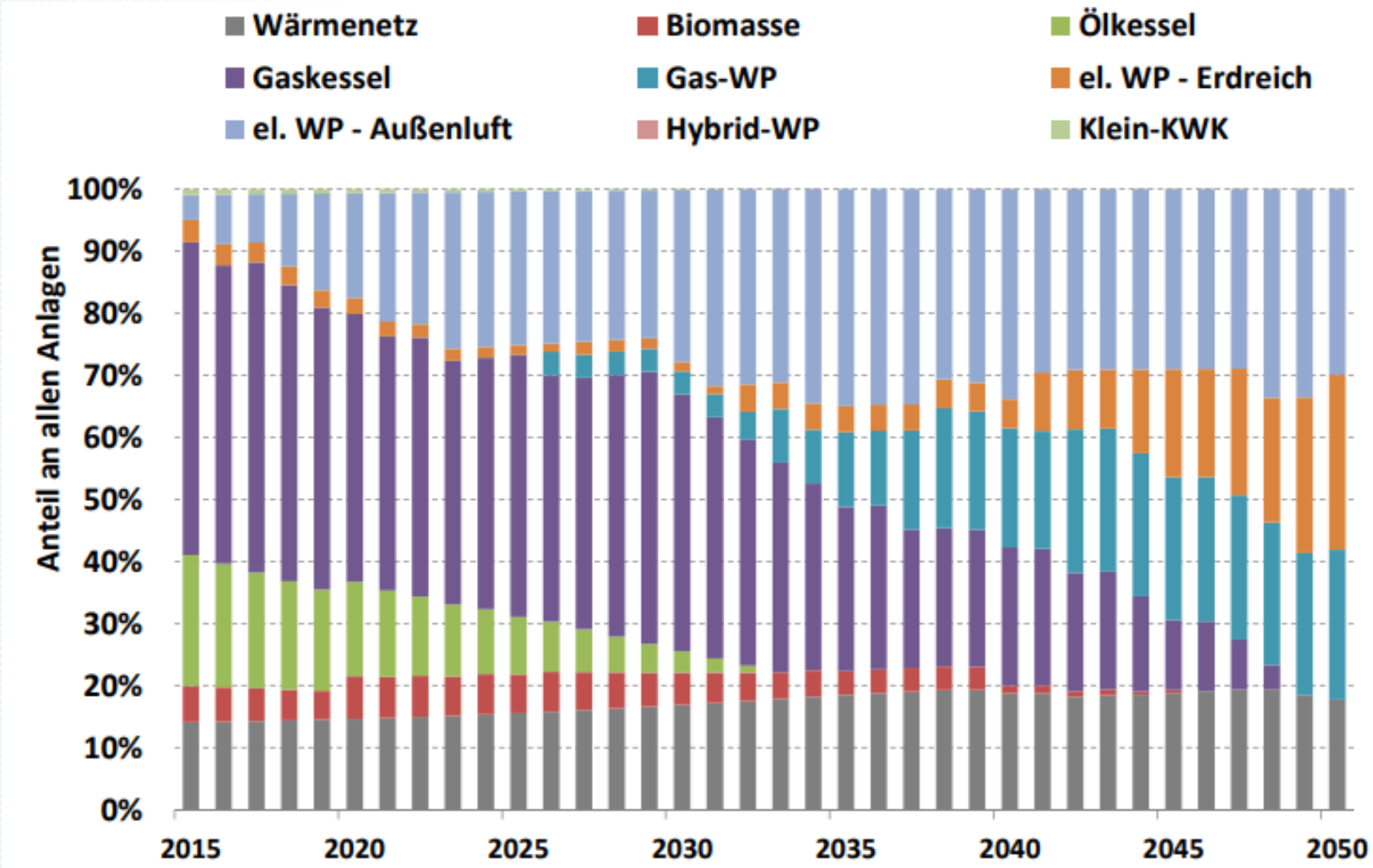


Verbindlichkeit der Wärmeplanung



Wichtige Leitlinie für nachgeordnete formelle Planungsinstrumente

Quelle / Literaturverweis: AGFW Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V. und DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (Hrsg.), „Praxisleitfaden Kommunale Wärmeplanung “, Januar 2023



Entwicklung der Zusammensetzung der Techniken zur Wärmebereitstellung in Gebäuden im 85-%-Szenari von Hans-Martin Henning, Andreas Palzer
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg Nov. 2015

GEG und Wärmeplanung Stand 2024

Heizungsanlage
reparabel
Bis 2045 alle vorhandenen Systeme erlaubt, außer Ölkonstandkessel die älter als 30 Jahre sind (§ 72)

Heizungsanlage
irreparabel

Etagenheizungen
sobald erste irreparabel (§ 71l)

Beratungspflicht
Vor dem Einbau einer fossilen Heizung muss künftig eine Pflichtberatung durch einen Energieberater, Installateur oder Schornsteinfeger stattfinden. (§71/11)

Übergangsfrist: 5 Jahre lang alle Heizungssysteme erlaubt (§71i)

verbindliche kommunale
Wärmeplanung
>100.000 Einw. ab 01.07.2026
<100.000 Einw. ab 01.07.2028

nicht vorliegent

alle Heizungsanlagen
Erlaub, aber
Umrüstplicht (§71/9)
Ab 2029: 15%
Ab 2035: 30%
Ab 2040: 60%
Ab 2024: 100 %

Vorliegend oder nach den Fristen 2026/28

wenn H2-Netzplan umgesetzt wird

H2-ready-Heizung (§71K)
Pflicht zum verbindlichen Transformationsplan bis 2045 100% EE

wenn Wärmenetzplan umgesetzt wird

alle Heizungsanlagen
Erlaub, (§71j) vorab
Nachweis des Lieferanten über 65% EE-Wärme und Anschlussvertrag ans Wärmenetz spätestens 10 Jahre nach Vertragsabschluss

Risiken:
- Bei Planaufgabe oder Nichterreichung der 3-jährigen Zwischenzeile laut Ausbauplan des Netzbetreibers Umrüstplicht für Eigentümer innerhalb 3 Jahre nach Bestandskraft
- Netzbetreiber ist schadensersatzpflichtig bei Verschulden

5 Jahre Zeit zum Entschluss für ....

zentrale Heizung

dezentrale Heizung

8 Jahre Umbauzeit

65% EE-Plicht (technologieoffen!)
alle Heizungssysteme mit 65% EE-Nachweis (DIN 18599) (§71/2)
Wärmenetze nach GEG (§71b)
Wärmepumpen (§71d)
Stromdirektheizung (§ 71d)
Solarthermie (§71e)
BIO LPG, H2, Biomethan (§71f)
Holz. Pellets, Hackschnitzel (§71g)
Wärmepumpe, Solarthermiehybrid (§71h) mit Spitzenlastkessel
Ab 2045: 100% EE Pflicht

GEG und
Wärmeplanung
Stand 2024

Heizungsanlage
reparabel
Bis 2045 alle vorhandenen Systeme erlaubt, außer Ölkonstandkessel die älter als 30 Jahre sind (§ 72)

Für das die Umsetzung eines Netzes müssen zwei- bis dreijährliche Meilensteine für die Erschließung des Gebiets vorgelegt werden !

verbindliche kommunale
Wärmeplanung
>100.000 Einw. ab 01.07.2026
<100.000 Einw. ab 01.07.2028

Vorliegend oder nach den Fristen 2026/28

5 Jahre Zeit zum Entschluss für ....

zentrale Heizung

dezentrale Heizung

8 Jahre Umbauzeit

wenn H2-Netzplan umgesetzt wird

wenn Wärmenetzplan umgesetzt wird

Wasserstoff z.B. im Gasnetz H2-ready-Heizung (§71K)
Pflicht zum verbindlichen Transformationsplan bis 2045 100% EE

Neues Wärmenetz im Vorranggebiet alle Heizungsanlagen Erlaub, (§71j) vorab
Nachweis des Lieferanten über 65% EE-Wärme und Anschlussvertrag ans Wärmenetz spätestens 10 Jahre nach Vertragsabschluss

65% EE-Plicht (technologieoffen!)
alle Heizungssysteme mit 65% EE-Nachweis (DIN 18599) (§71/2)
Wärmenetze nach GEG (§71b)
Wärmepumpen (§71d)
Stromdirektheizung (§ 71d)
Solarthermie (§71e)
BIO LPG, H2, Biomethan (§71f)
Holz. Pellets, Hackschnitzel (§71g)
Wärmepumpe, Solarthermiehybrid (§71h) mit Spitzenlastkessel
Ab 2045: 100% EE Pflicht

Risiken:
- **Bei Planaufgabe oder Nichterreichung der 3-jährigen Zwischenziele laut Ausbauplan des Netzbetreibers Umrüstplicht für Eigentümer innerhalb 3 Jahre nach Bestandskraft**
- **Netzbetreiber ist schadensersatzpflichtig bei Verschulden**



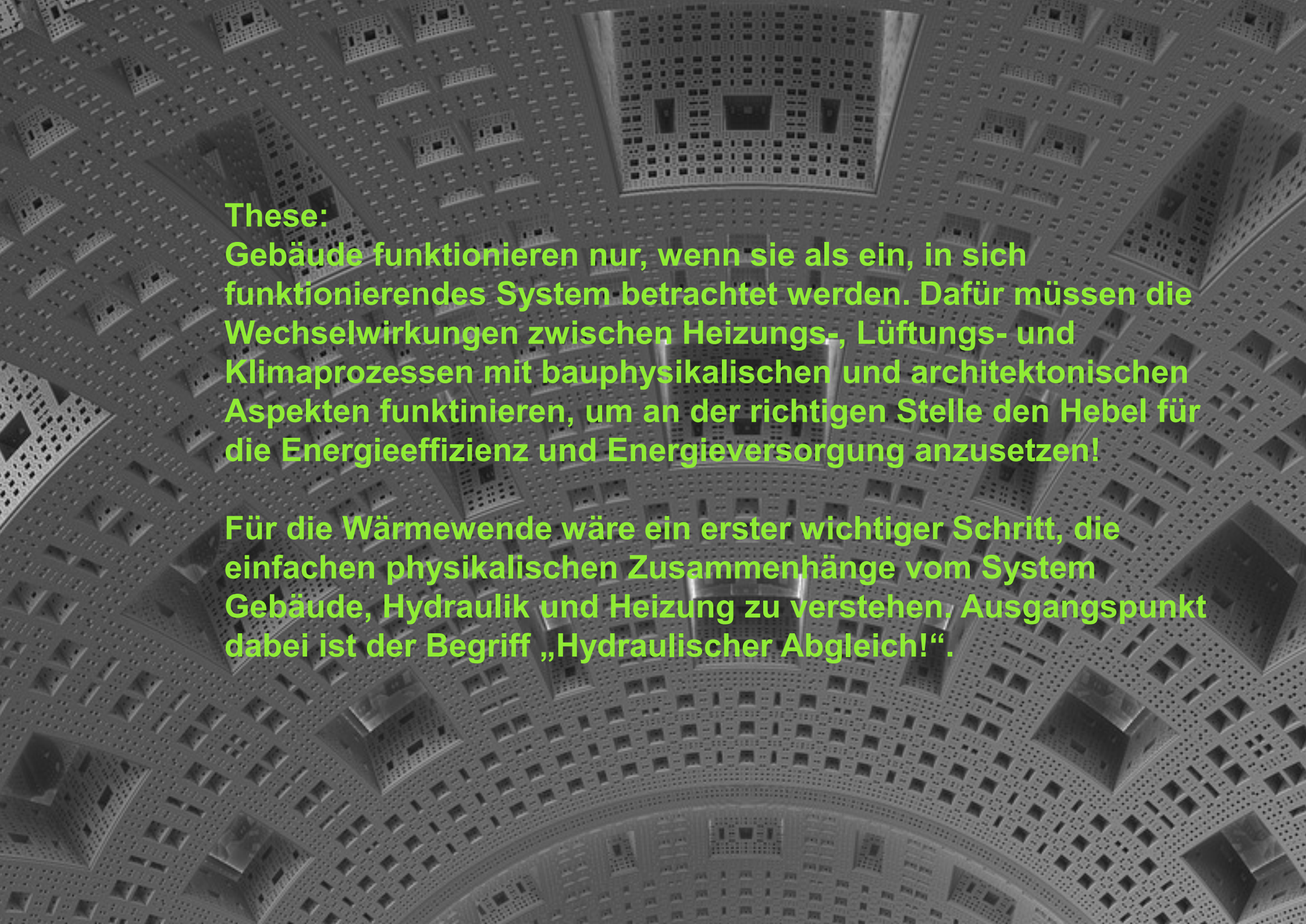
zentrale Heizung

dezentrale Heizung

8 Jahre
Umbauzeit

65% EE-Plicht (technologieoffen!)

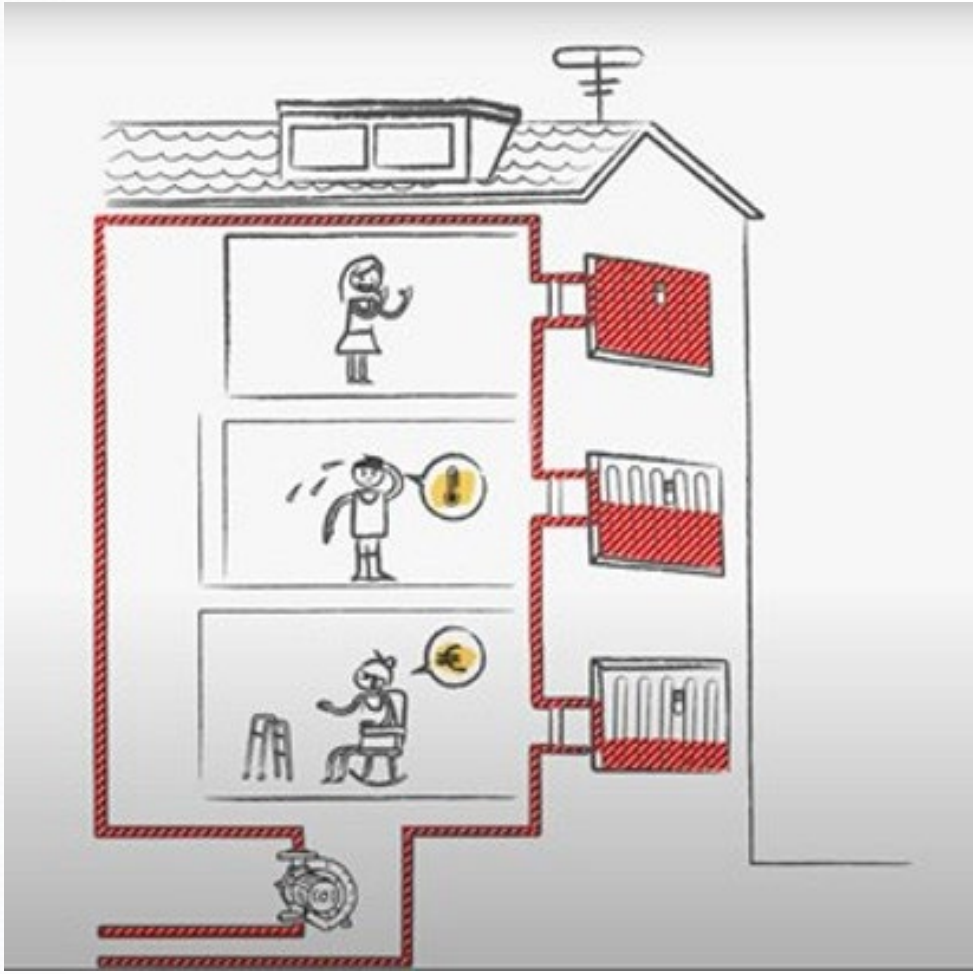
alle Heizungssysteme mit 65% EE-Nachweis (DIN 18599) (§71/2)
Wärmenetze nach GEG (§71b)
Wärmepumpen (§71d)
Stromdirektheizung (§ 71d)
Solarthermie (§71e)
BIO LPG, H2, Biomethan (§71f)
Holz. Pellets, Hackschnitzel (§71g)
Wärmepumpe, Solarthermiehybrid (§71h) mit Spitzenlastkessel
Ab 2045: 100% EE Pflicht



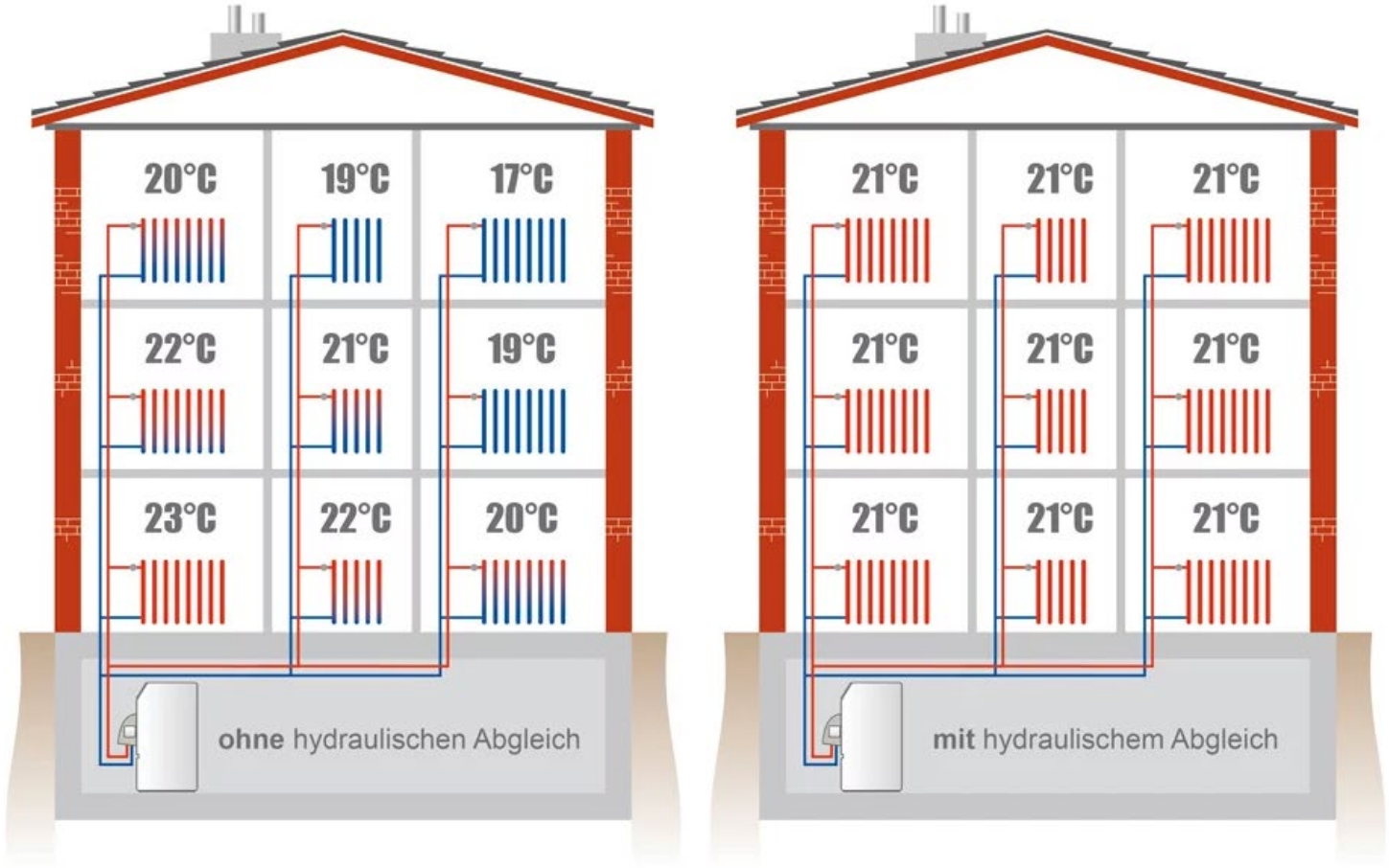
These:
Gebäude funktionieren nur, wenn sie als ein, in sich funktionierendes System betrachtet werden. Dafür müssen die Wechselwirkungen zwischen Heizungs-, Lüftungs- und Klimaprozessen mit bauphysikalischen und architektonischen Aspekten funktinieren, um an der richtigen Stelle den Hebel für die Energieeffizienz und Energieversorgung anzusetzen!

Für die Wärmewende wäre ein erster wichtiger Schritt, die einfachen physikalischen Zusammenhänge vom System Gebäude, Hydraulik und Heizung zu verstehen. Ausgangspunkt dabei ist der Begriff „Hydraulischer Abgleich!“.

Hydraulischer Abgleich

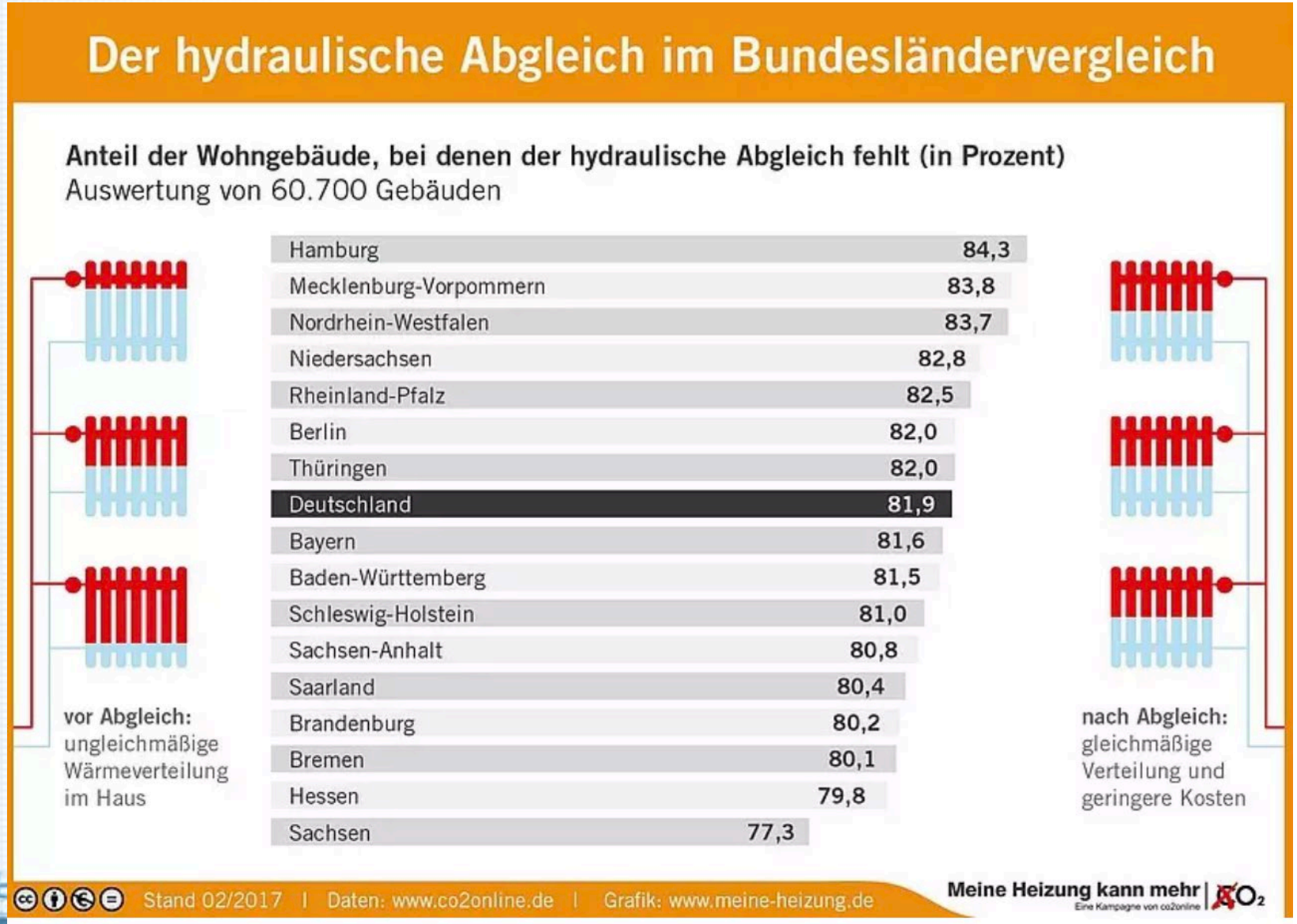


Hydraulischer Abgleich



Schematische Darstellung der Verteilung der Heizkörpertemperaturen ohne (linkes Bild) und mit hydraulischem Abgleich (rechtes Bild). (Grafik: Institut für Wärme und Oeltechnik)

Hydraulischer Abgleich – Status Quo



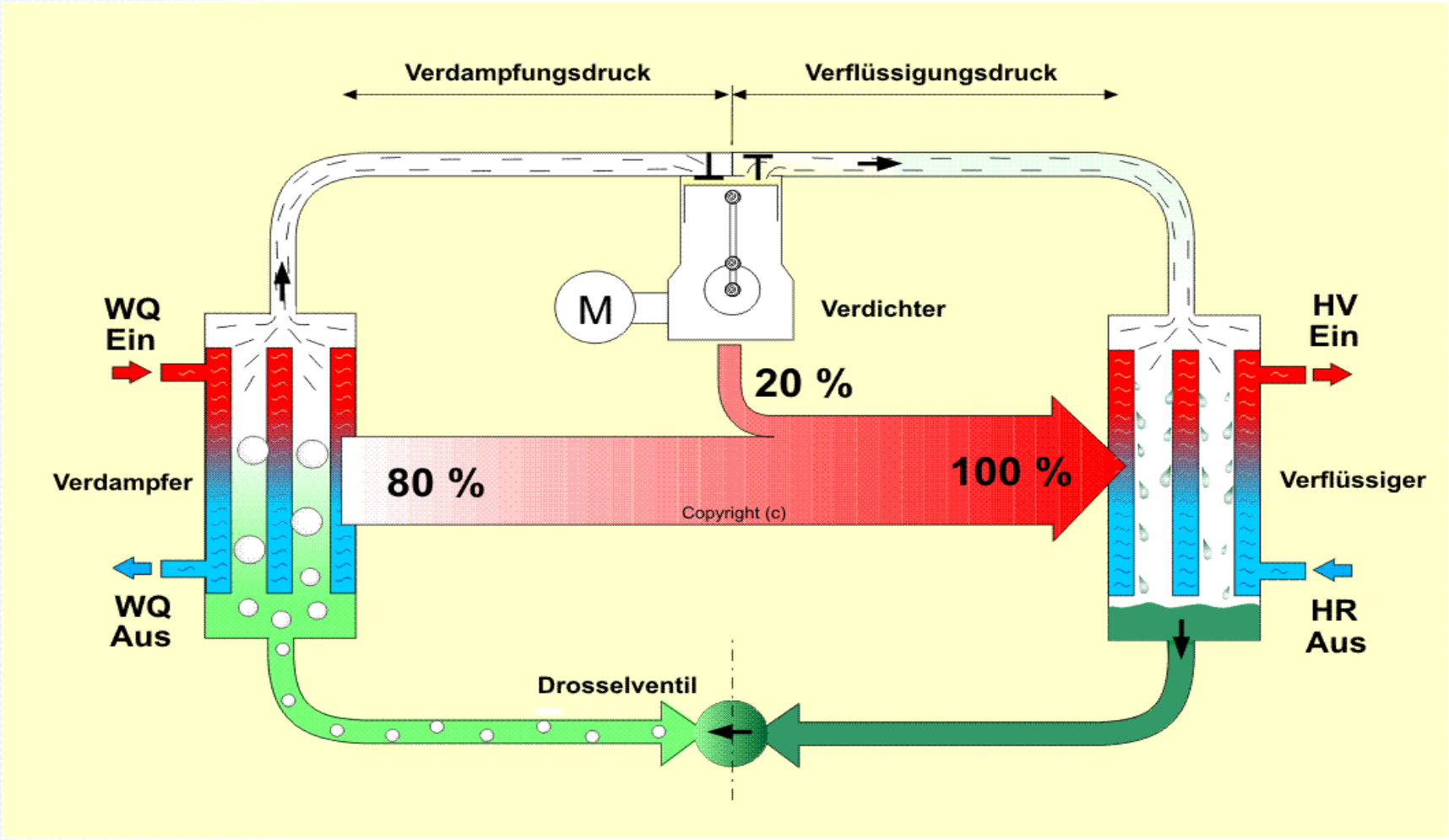
Funktionsprinzip einer Pelletsanlage



pro:
- hoher Heizwärmebedarf ist kein Problem

contra:
- Wartungsintensiv (Ascheentlehrung, Störanfällig)
- nur in Kombination mit Solarthermie
- hoher Platzbedarf
- Bei WEG eher schwierig wegen Störanfälligkeit

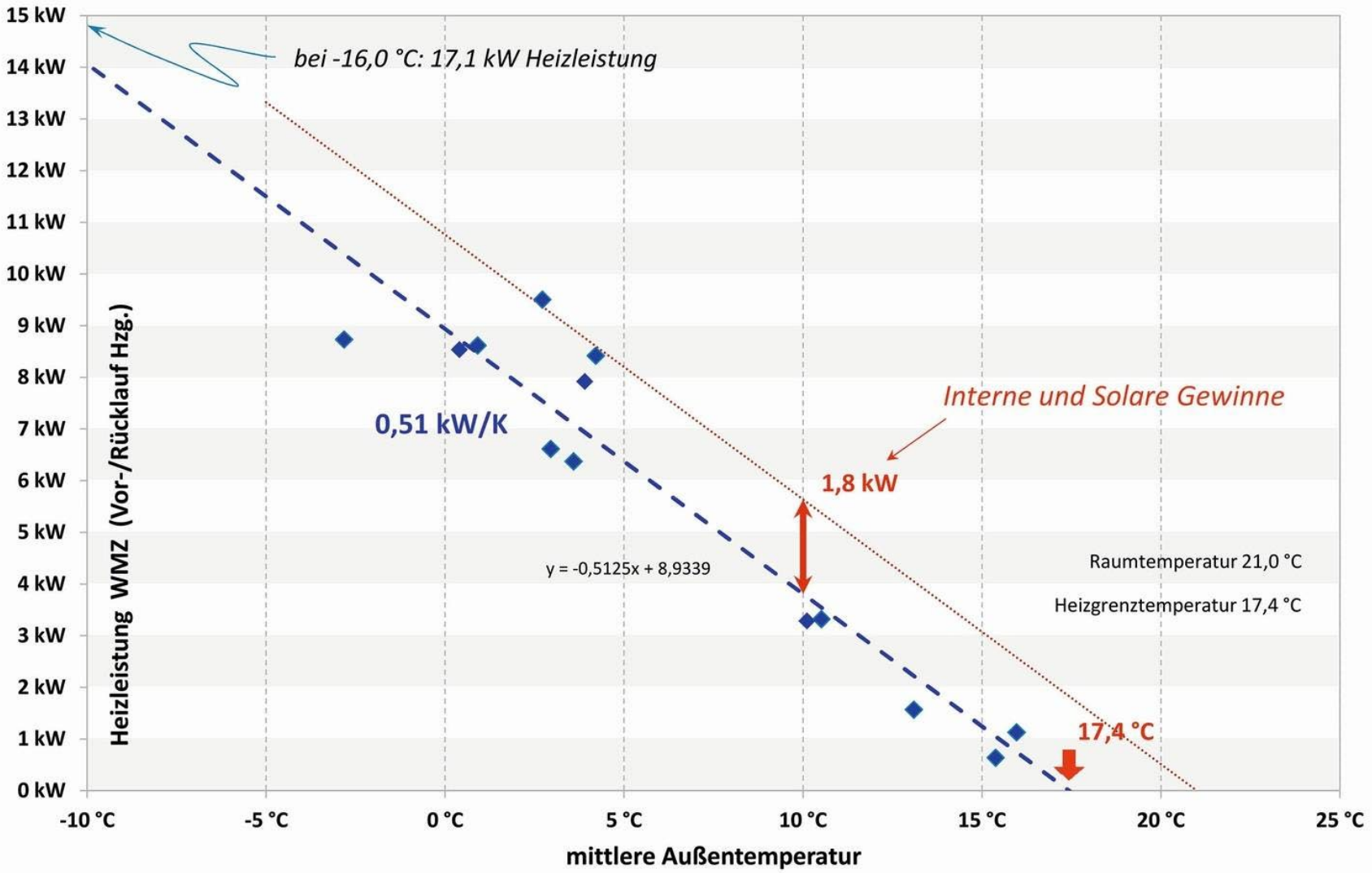
Energiefluss / Kreisprozess



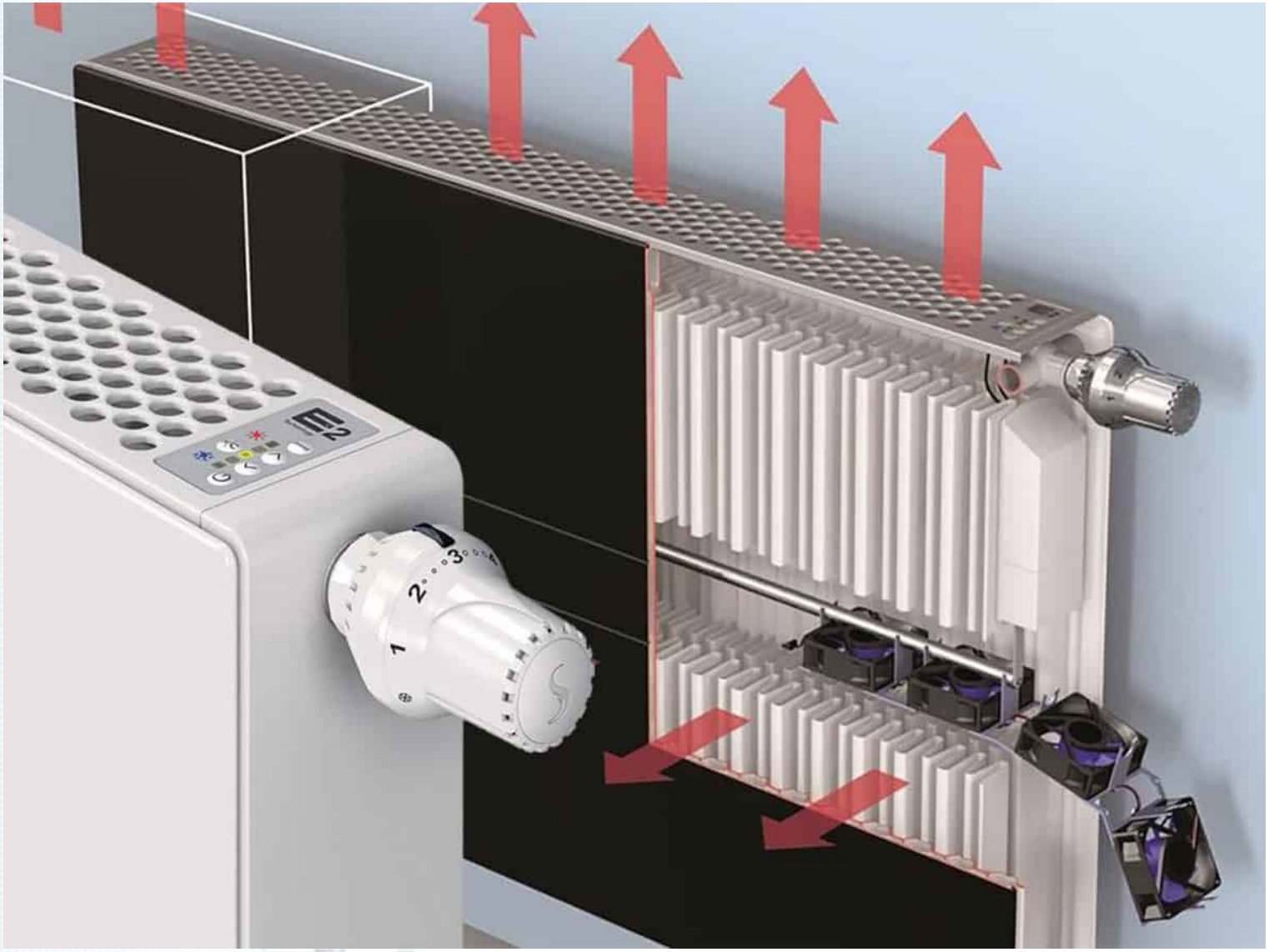
Der Vergleich: DIN EN 12831 mit DIN 4701

Ort	alte Außentemperatur ϑ_e in °C	neue Außentemperatur ϑ_e in °C	Veränderung der Temperatur $\Delta\vartheta_e$ in K
Berlin	–14	–13,3 bis –11,1	0,7 bis 2,9
Dresden	–14	–14,0 bis –12,1	0 bis 1,9
Frankfurt	–12	–10,1 bis –8,3	1,9 bis 3,7
Hamburg	–12	–10,5 bis –8,2	1,5 bis 3,8
Kiel	–10	–8,7 bis –7,7	1,3 bis 2,3
Leipzig	–14	–13,6 bis –11,6	0,4 bis 2,4
München	–16	–13,9 bis –11,1	2,1 bis 4,9
Nürnberg	–16	–13,7 bis –11,2	2,3 bis 4,8
Reutlingen	–16	–12,0 bis –10,6	4 bis 5,4
Würzburg	–12	–11,4 bis –10,1	0,6 bis 1,9
Garmisch-Partenkirchen	–18	–19,2 (2356 m ü. NHN) / –15,3 (Tal)	–1,2 / 2,7
Burghaslach	–16	–12,7	3,3
Dillingen, Donau	–16	–13,5	2,5
Kleve	–10	–8,1	1,9
Mittelwert über alle Datensätze	–13,2	–11,5	1,7

Reduktion der Heizlast um ca. 5 %



Reduktion der Heizlast um ca. 10 %



Quelle:E2

Monitoring-Projekte am Fraunhofer ISE

Anlagen aus dem Projekt „WPsmart im Bestand“

Absolute Transparenz

Basisinfos	
Baujahr:	1850
Beschreibung:	Freistehendes Einfamilienhaus mit zwei Vollgeschossen sowie beheiztem Dachgeschoss
beheizte Fläche:	205 m²

Energetischer Gebäudezustand:





Beschreibung des Versorgungssystems	
Einbaujahr WP	2009
Wärmequelle WP	Erdreich (Erdwärmesonde)
Wärmerzeuger	Wärmepumpe: RH, TWE Solarthermie: TWE
Wärmeübergabesystem	Plattenheizkörper

Messdaten für die Auswerteperiode Juli 2018 bis Juni 2019			
Spez. Heizwärmeverbrauch	108 kWh/(m²a)	JAZ 3 (WP+HS)	4,0
T_WP_Heizkreis: mittel	40,6 °C	Verhältnis HS zu Verd.: RH/TWE	- / -
T_WP_TWS: mittel	48,0 °C	Wärmeanteil der WPA für TWE	5 %
Deckungsbeitrag Solar: RH / TW	- / 69 %		

Informationen zu durchgeführten Sanierungsmaßnahmen	
Außenwand	2002: 100 mm Dämmung (Zellulose) (innen, OG); 60 mm Dämmung (SW) (außen, Giebelseite)
Fenster	1990: 2-fach-Isolierverglasung (teils mit Holz-, teils mit Kunststoffrahmen)
Dach	2002: 240 mm Dämmung (Zellulose)
Wärmeübergabesystem	1965: Einbau Heizkörper 2008: Austausch einiger Heizkörper
Wärmeerzeuger	1965: Umrüstung von Einzelöfen auf Ölkessel 1988: Austausch Ölkessel 2009: Austausch Ölkessel durch Wärmepumpe

Basisinfos	
Baujahr:	1976
Beschreibung:	Doppelhaushälfte mit einem Vollgeschoss, beheiztem Dachgeschoss sowie teilweise beheiztem Keller
beheizte Fläche:	127 m²

Energetischer Gebäudezustand:





Beschreibung des Versorgungssystems	
Einbaujahr WP	2016
Wärmequelle WP	Außenluft
Wärmerzeuger	Wärmepumpe: RH, TWE Heizstab: RH (im Vorlauf), TWE (im Speicher) Kaminofen: RH
Wärmeübergabesystem	Mischsystem: 14 % Plattenheizkörper (KG), 86 % FBH (EG, DG)

Messdaten für die Auswerteperiode Juli 2018 bis Juni 2019			
Spez. Heizwärmeverbrauch*	120 kWh/(m²a)	JAZ 3 (WP & HS)	3,5
T_WP_Heizkreis: mittel	33,1 °C	Verhältnis HS zu Verd.: RH/TWE	1 % / 2 %
T_ WP_TWS-Beladung: mittel	45,9 °C	Wärmeanteil der WPA für TWE	19 %

Informationen zu durchgeführten Sanierungsmaßnahmen	
Außenwand	Originalzustand, außer Vorbau im EG: 2019: 200 mm Dämmung (außen)
Fenster	Originalzustand
Dach	2017: 120 mm Dämmung (GW)
Wärmeübergabesystem	2017: Austausch Plattenheizkörper, Einbau FBH
Wärmeerzeuger	2016: Austausch Gaskessel durch Wärmepumpe

Basisinfos	
Baujahr:	1937
Beschreibung:	Freistehendes Einfamilienhaus mit zwei Vollgeschossen
beheizte Fläche:	160m²

Energetischer Gebäudezustand:





Beschreibung des Versorgungssystems	
Einbaujahr WP	2015 (Heizungswärmepumpe), 2013 (Brauchwasser-Wärmepumpe)
Wärmequelle WP	Außenluft; Raumluft
Wärmerzeuger	Wärmepumpe (Außenluft): RH; Wärmepumpe (Raumluft): TWE Heizstab: TWE Ölkessel: RH, TWE
Wärmeübergabesystem	Mischsystem: 94 % Platten- und Gliederheizkörper, 6 % FBH

Messdaten für die Auswerteperiode Juli 2018 bis Juni 2019			
Spez. Heizwärmeverbrauch	140 kWh/(m²a)	JAZ 3_HK (WP & HS)	3,6
T_WP_Heizkreis: mittel	36,8 °C	Verhältnis HS zu Verd.: RH/TWE	- / 0 %
T_ WP_TWS-Beladung: mittel	-	Wärmeanteil der WPA für TWE	-
		Kesselnutzungsgrad	-
		Deckungsbeitrag Kessel: RH / TWE	52 % / 0 %
		Wärmeanteil des Kessels für TWE	0 %

Informationen zu durchgeführten Sanierungsmaßnahmen	
Außenwand	2013: 45 mm Dämmung (PS) (innen)
Fenster	1998: 2-fach-Isolierverglasung
Dach	2016: 120 mm Dämmung (PS)
Wärmeübergabesystem	2013: Austausch von ca. 75% der Gliederheizkörper durch Plattenheizkörper; Einbau FBH (Einbaujahr unbekannt)
Wärmeerzeuger	2013: Austausch Niedertemperatur-Kessel durch Ölbrennwertkessel und Brauchwasser-Wärmepumpe 2014: Einbau Heizungswärmepumpe; Ölkessel bleibt bestehen 2015: Austausch Heizungswärmepumpe; Ölkessel bleibt bestehen

Quelle: Fraunhofer ISE Dr. Marek Miara

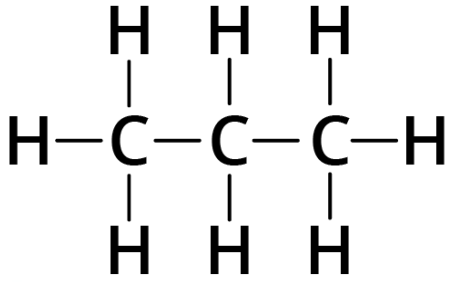
Luftwasserwärmepumpe Kältemittel:

R290: New Kid On The Block

Seit einigen Jahren wirbelt das neue Kältemittel R290 den Markt auf – dabei ist das Mittel selber gar nicht so neu: Bei R290 handelt es sich um das wohlbekannte Propan. R290 ist ein natürliches Kältemittel und punktet vor allem mit seinem sehr niedrigen GWP von 3. Dadurch ist es auf lange Sicht nicht von der F-Gase-Verordnung betroffen.

Außerdem bietet R290 sehr gute thermodynamische Eigenschaften und ermöglicht dadurch besonders hohe Vorlauftemperaturen von bis zu 75° C bei -15° C Außentemperatur. Dadurch eignet es sich sehr gut als Kältemittel für Sanierungen und Altbauten, in denen noch Radiatoren als Heizsystem arbeiten, die höhere Vorlauftemperaturen benötigen.

Allerdings hat R290 auch bestimmte Eigenarten: Als brennbares Gas – Propan – hat es die Sicherheitsklasse A3 (geringe Toxizität, höhere Brennbarkeit), was gewisse Einschränkungen beim Einbau erforderlich macht. Je nach örtlichen Gegebenheiten ist es möglich, dass du nicht auf jedem Grundstück eine Wärmepumpe mit R290 als Kältemittel installieren kannst.



Quelle: Fraunhofer ISE Dr. Marek Miara

Luftwasserwärmepumpe Kältemittel:

Schädlichkeit von Kältemitteln im Überblick

	Kältemittel	Bezeichnung	ODP (Ozonabbaupotenzial)	GWP (Treibhauspotenzial)
Ozonschicht-abbauende Kältemittel	**R12**	Dichlordifluormethan	1000	10900
	R22	Chlordifluormethan	0.055	1810
In der Luft stabile Kältemittel	**R125**	Pentafluorethan	0	3500
	R32	Difluormethan	0	675
	R410A	Gemisch (R125+R32)	0	2088
Nicht ozonschicht-abbauende und in der Luft nicht stabile Kältemittel	**R717**	Ammoniak	0	0
	R744	Kohlendioxid	0	1
	R600A	Isobutan	0	3
	R290	Propan	0	3

KlimaWorld

Quelle: https://www.klimaworld.com/blog/was-ist-kaeltemittel

Luftwasserwärmepumpe Kältemittel:

R32: Der aktuelle Standard

Das Kältemittel R32 wurde als umweltfreundlichere Alternative zu vorigen Kältemitteln entwickelt und findet in der weiten Mehrzahl von Wärmepumpen Verwendung. Es hat ein deutlich niedrigeres Treibhauspotenzial von 675 und trägt somit weniger zur globalen Erwärmung bei. Als echter Allrounder weist R32 zudem eine hohe Kühlleistung auf und arbeitet mit geringerem Druck. Das entlastet den Kompressor in der Wärmepumpe und macht Wärmepumpen mit R32 effizienter und langlebiger. Zudem ist es sehr sicher im Betrieb – R32 fällt in die Sicherheitsklasse A2L nach ISO 817 (geringe Toxizität, geringe Brennbarkeit).

Auch für die Zukunft ist R32 gut aufgestellt: Die sogenannte F-Gase-Verordnung der EU legte 2014 fest, dass Kältemittel in Neuanlagen ab 2025 ein maximales GWP von 750 haben dürfen. Mit einem GWP von 675 liegt R32 unter dieser Grenze. Für dich wichtig: Ab 2027 wird diese Grenze auf 150 abgesenkt. Das bedeutet, dass du ab 2027 keine R32-Anlagen mehr verbauen kannst. Alle Anlagen, die du vorher installierst, dürfen aber bis ans Ende ihrer Lebenszeit weiterlaufen. Ein Austausch des Kältemittels ist während der Lebenszeit einer Wärmepumpe nicht erforderlich.



Luftwasserwärmepumpe

Extra leise dank Silent Plus Technologie

Ihre wegweisend leise Betriebsweise erreicht die neue Logatherm WLW196i AR S+ durch die SILENT plus Technologie. Diese besteht aus einem ganzen Paket an Maßnahmen, die den Schall in unterschiedlichen Dimensionen reduzieren. Eine schwingungsgedämpfte Montageplatte sowie ein optimierter Kältekreis reduzieren die Geräuschemissionen des Kompressors. Dadurch läuft dieser im optimalen Betriebsbereich und damit insgesamt leiser. Auch die Vibrationen im Kältekreis hat Buderus bei den überarbeiteten Modellen reduziert. Des Weiteren mindert eine neue Geometrie des Ventilators den Geräuschpegel: Lüfter und ein neuer Luftauslass mit Diffusor tragen dazu bei, dass sich der Schall nicht direkt nach vorne, sondern gedämpft entlang dem Diffusor-Auslass ausbreitet. Der Diffusor, der den Ventilator abdeckt, trägt ebenfalls zur "optischen Schallreduzierung" bei und reduziert somit die subjektive Geräuschwahrnehmung in erwiesener Weise.



Quelle: https://www.buderus.lu/de/wissenswertes/aktuelles/schalloptimierte-waermepumpe-silent-plus-16542

Luftwasserwärmepumpe



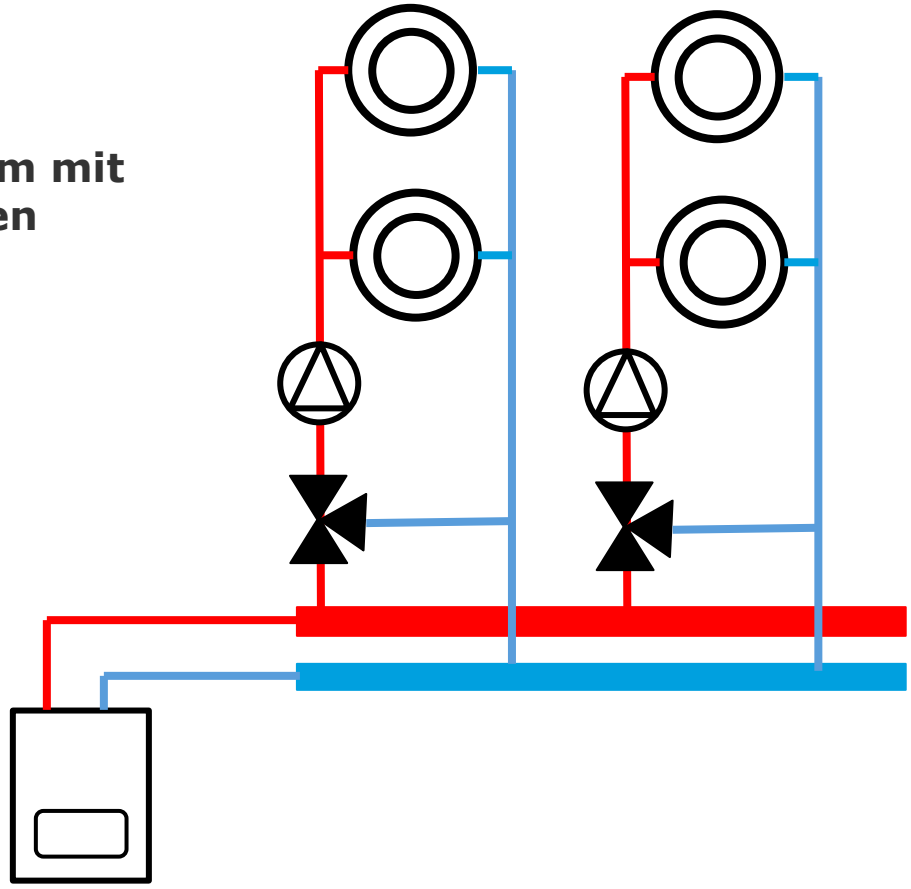
Optisch und akustisch optimiert

Der Diffusor ist die augenscheinlichste Neuerung, die nicht nur zur Schallreduktion beiträgt, sondern mit den grau lackierten Verkleidungsteilen auch optisch besonders ansprechend ist. So beschränkt sich die neue Logatherm WLW196i AR S+ (4 kW) auf einen maximalen Schallleistungspegel bis 53 dB(A) am Tag und 49 dB(A) in der Nacht. Damit kann sie die gesetzlichen Lärmschutzvorgaben nach TA Lärm auch in eng bebauten Wohngebieten auf vorbildliche Weise erfüllen und ist sowohl bei Neubauten die erste Wahl.

Quelle: https://www.buderus.lu/de/wissenswertes/aktuelles/schalloptimierte-waermepumpe-silent-plus-16542

EINFACH-MACHEN Beistell-Wärmepumpe

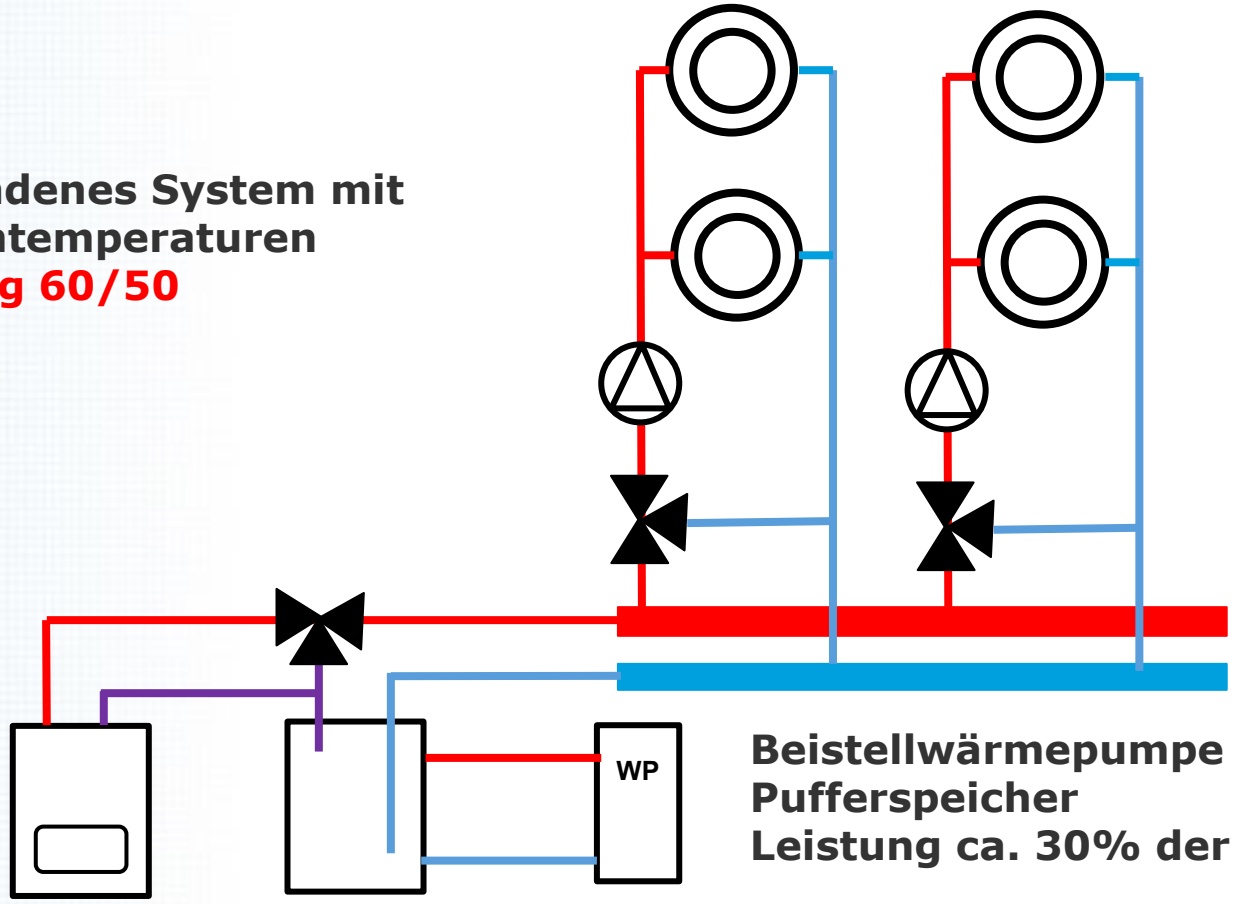
Vorhandenes System mit Systemtemperaturen Heizung 70/ 55



Unter einer Beistellwärmepumpe versteht man Ergänzung einer Wärmepumpe zur vorhandenen Heizung. Wichtig ist, dass unterschiedliche Energieträger bzw. Wärmeerzeuger zum Einsatz können und die Wärmepumpe nur einen Teil der Deckung der Wärmpumpe übernimmt.

EINFACH-MACHEN Beistell-Wärmepumpe

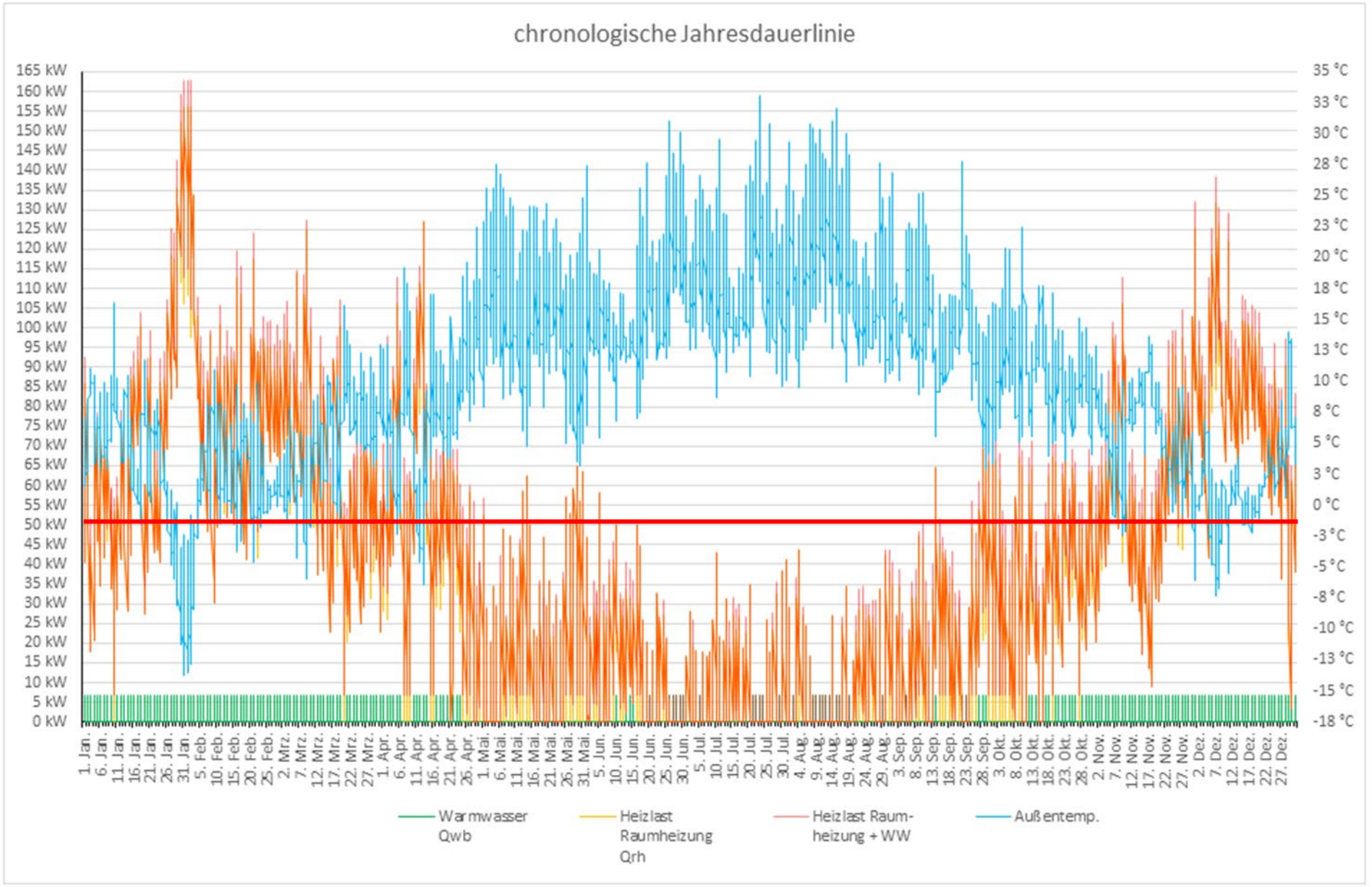
Vorhandenes System mit Systemtemperaturen
Heizung 60/50

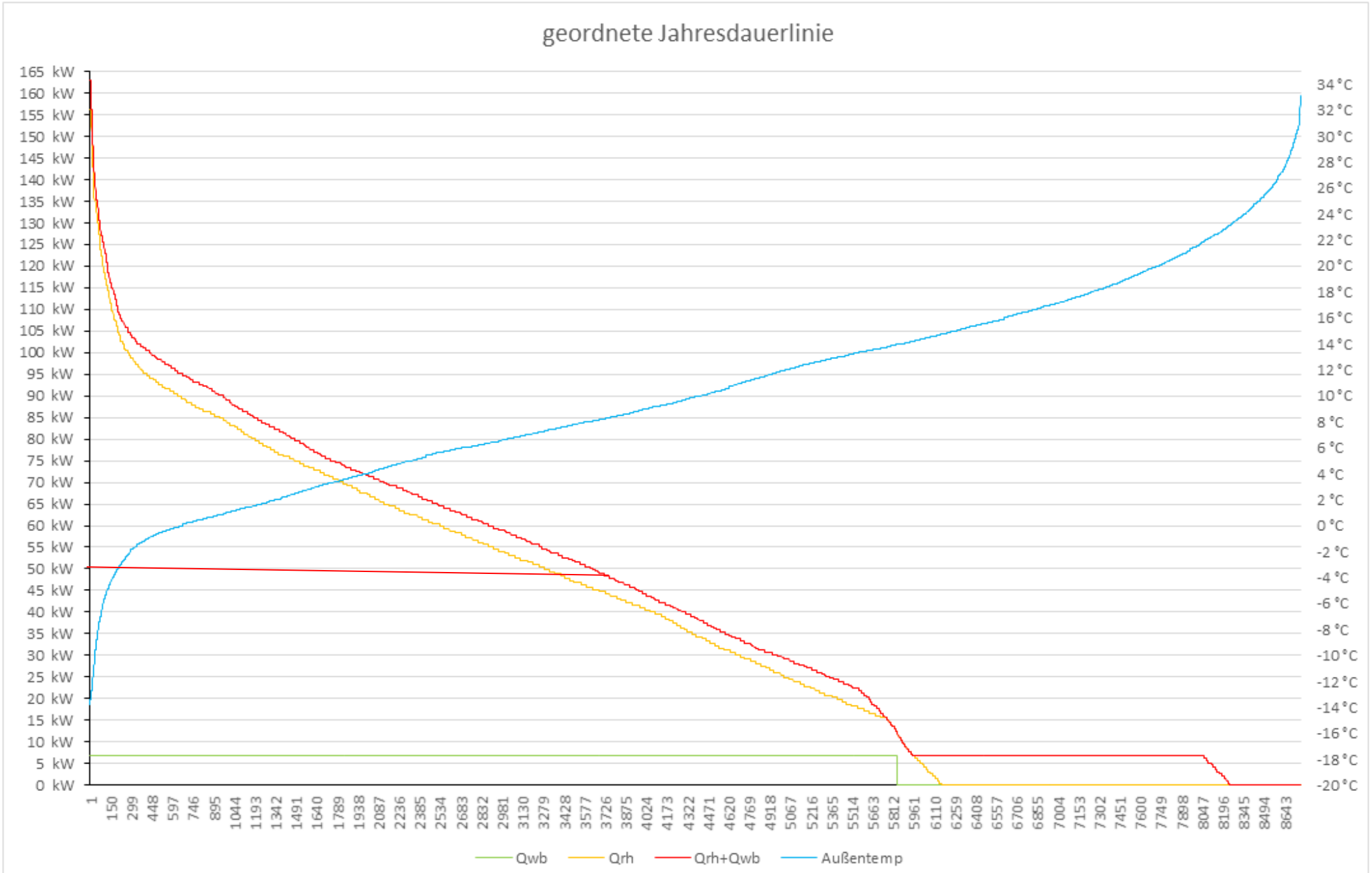


Beistellwärmepumpe mit Pufferspeicher
Leistung ca. 30% der Heizlast

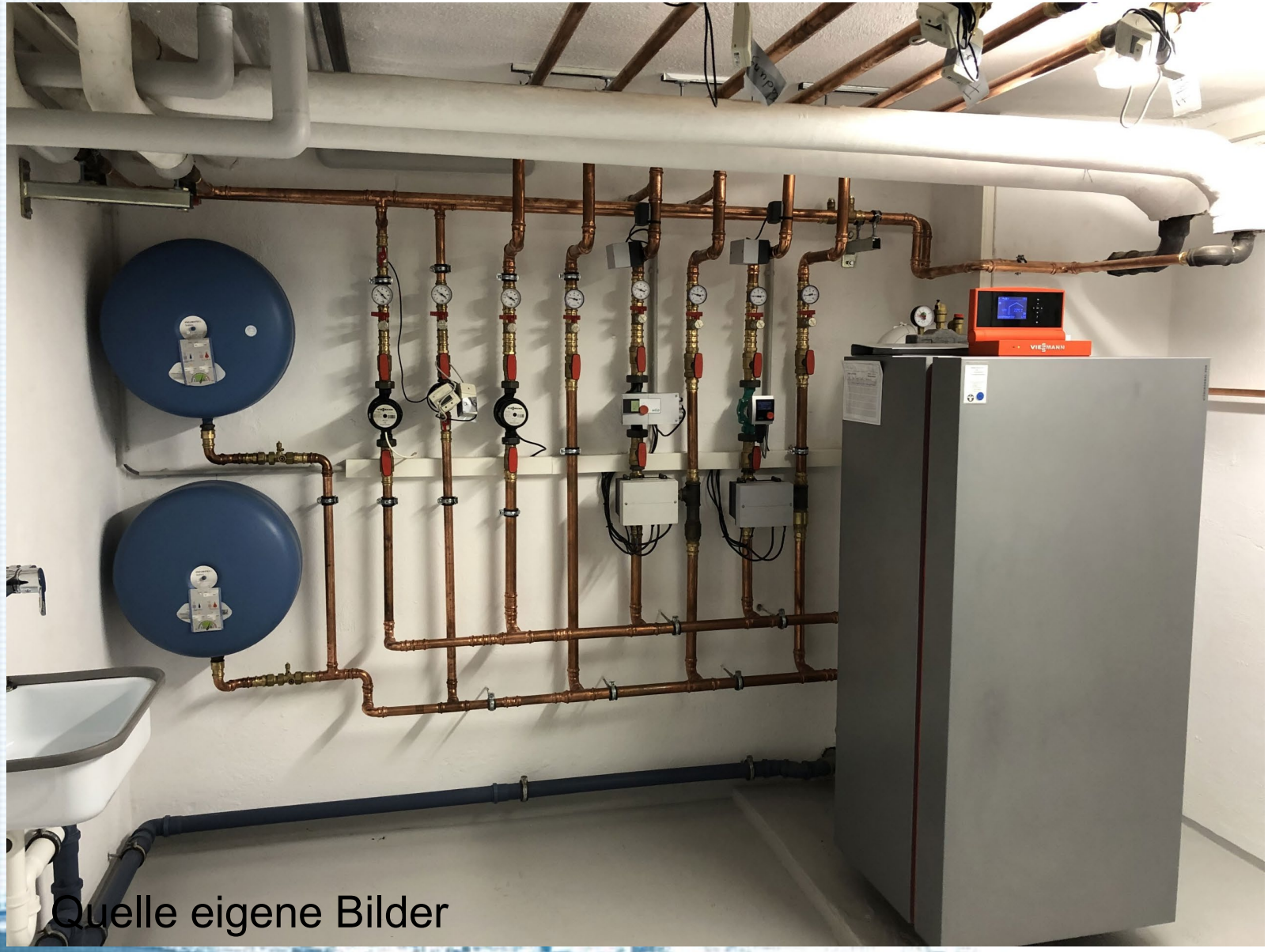
Unter einer Beistellwärmepumpe versteht man Ergänzung einer Wärmepumpe zur vorhandenen Heizung. Wichtig ist, dass unterschiedliche Energieträger bzw. Wärmeerzeuger zum Einsatz können und die Wärmepumpe nur einen Teil der Deckung der Wärmpumpe übernimmt.

IN


chronologische Jahresdauerlinie
165 kW
160 kW
155 kW
150 kW
145 kW
140 kW
135 kW
130 kW
125 kW
120 kW
115 kW
110 kW
105 kW
100 kW
95 kW
90 kW
85 kW
80 kW
75 kW
70 kW
65 kW
60 kW
55 kW
50 kW
45 kW
40 kW
35 kW
30 kW
25 kW
20 kW
15 kW
10 kW
5 kW
0 kW
35 °C
33 °C
30 °C
28 °C
25 °C
23 °C
20 °C
18 °C
15 °C
13 °C
10 °C
8 °C
5 °C
3 °C
0 °C
-3 °C
-5 °C
-8 °C
-10 °C
-13 °C
-15 °C
-18 °C
1. Jan.
6. Jan.
11. Jan.
16. Jan.
21. Jan.
26. Jan.
31. Jan.
5. Feb.
10. Feb.
15. Feb.
20. Feb.
25. Feb.
2. Mrz.
7. Mrz.
12. Mrz.
17. Mrz.
22. Mrz.
27. Mrz.
1. Apr.
6. Apr.
11. Apr.
16. Apr.
21. Apr.
26. Apr.
1. Mai.
6. Mai.
11. Mai.
16. Mai.
21. Mai.
26. Mai.
31. Mai.
5. Jun.
10. Jun.
15. Jun.
20. Jun.
25. Jun.
30. Jun.
5. Jul.
10. Jul.
15. Jul.
20. Jul.
25. Jul.
30. Jul.
4. Aug.
9. Aug.
14. Aug.
19. Aug.
24. Aug.
29. Aug.
3. Sep.
8. Sep.
13. Sep.
18. Sep.
23. Sep.
28. Sep.
3. Okt.
8. Okt.
13. Okt.
18. Okt.
23. Okt.
28. Okt.
2. Nov.
7. Nov.
12. Nov.
17. Nov.
22. Nov.
27. Nov.
2. Dez.
7. Dez.
12. Dez.
17. Dez.
22. Dez.
27. Dez.
Warmwasser Qwb
Heizlast Raumheizung Qrh
Heizlast Raum-heizung + WW
Außentemp.


geordnete Jahresdauerlinie
165 kW
160 kW
155 kW
150 kW
145 kW
140 kW
135 kW
130 kW
125 kW
120 kW
115 kW
110 kW
105 kW
100 kW
95 kW
90 kW
85 kW
80 kW
75 kW
70 kW
65 kW
60 kW
55 kW
50 kW
45 kW
40 kW
35 kW
30 kW
25 kW
20 kW
15 kW
10 kW
5 kW
0 kW
34 °C
32 °C
30 °C
28 °C
26 °C
24 °C
22 °C
20 °C
18 °C
16 °C
14 °C
12 °C
10 °C
8 °C
6 °C
4 °C
2 °C
0 °C
-2 °C
-4 °C
-6 °C
-8 °C
-10 °C
-12 °C
-14 °C
-16 °C
-18 °C
-20 °C
1
150
299
448
597
746
895
1044
1193
1342
1491
1640
1789
1938
2087
2236
2385
2534
2683
2832
2981
3130
3279
3428
3577
3726
3875
4024
4173
4322
4471
4620
4769
4918
5067
5216
5365
5514
5663
5812
5961
6110
6259
6408
6557
6706
6855
7004
7153
7302
7451
7600
7749
7898
8047
8196
8345
8494
8643
Qwb
Qrh
Qrh+Qwb
Außentemp

EINFACH-MACHEN Beistell-Wärmepumpe



Quelle eigene Bilder

EINFACH-MACHEN Beistell-Wärmepumpe

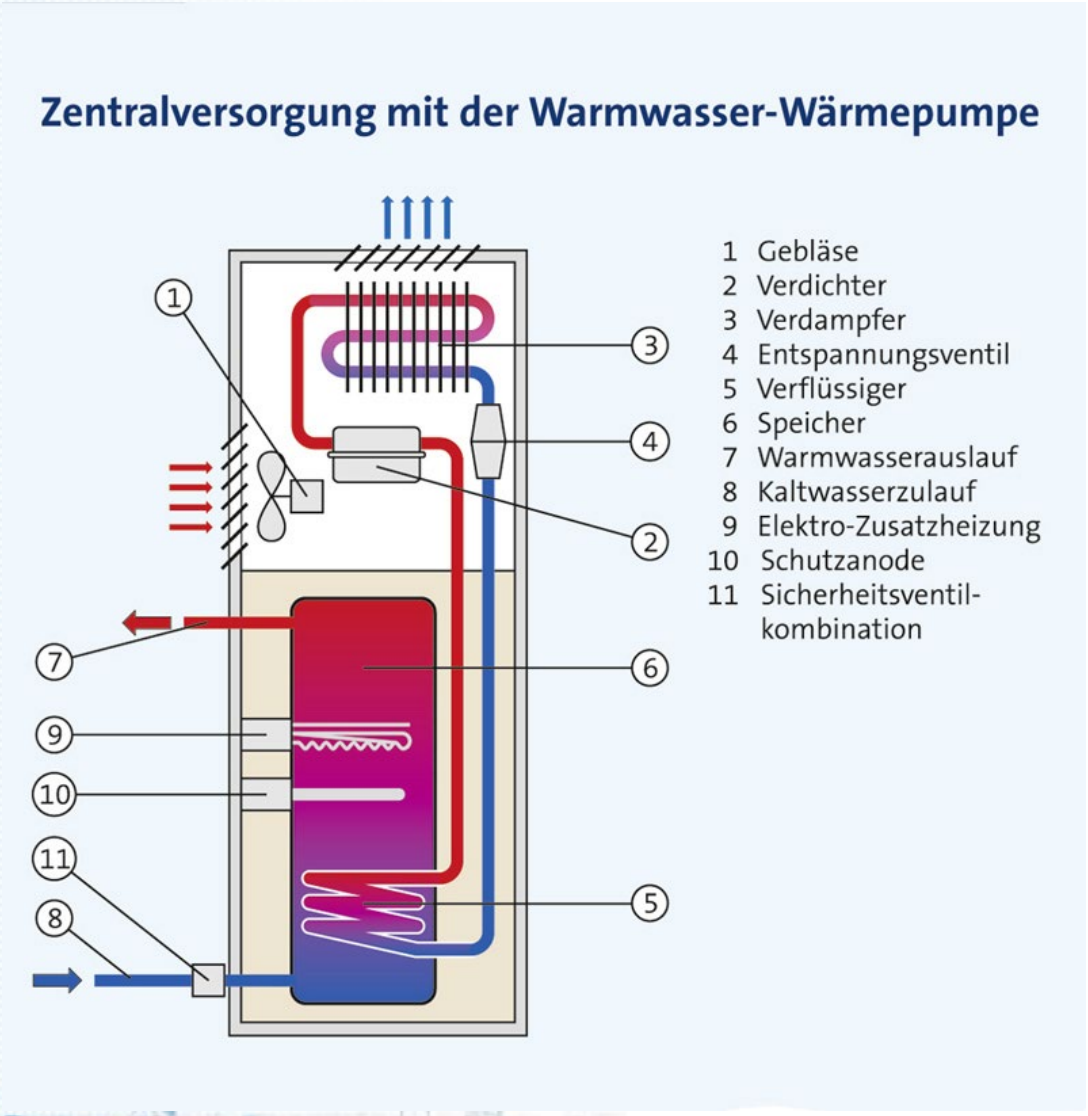


Absorber in die Tiefgarage der Beistell-Wärmepumpe



Quelle Bilder Mitsubishi Electric

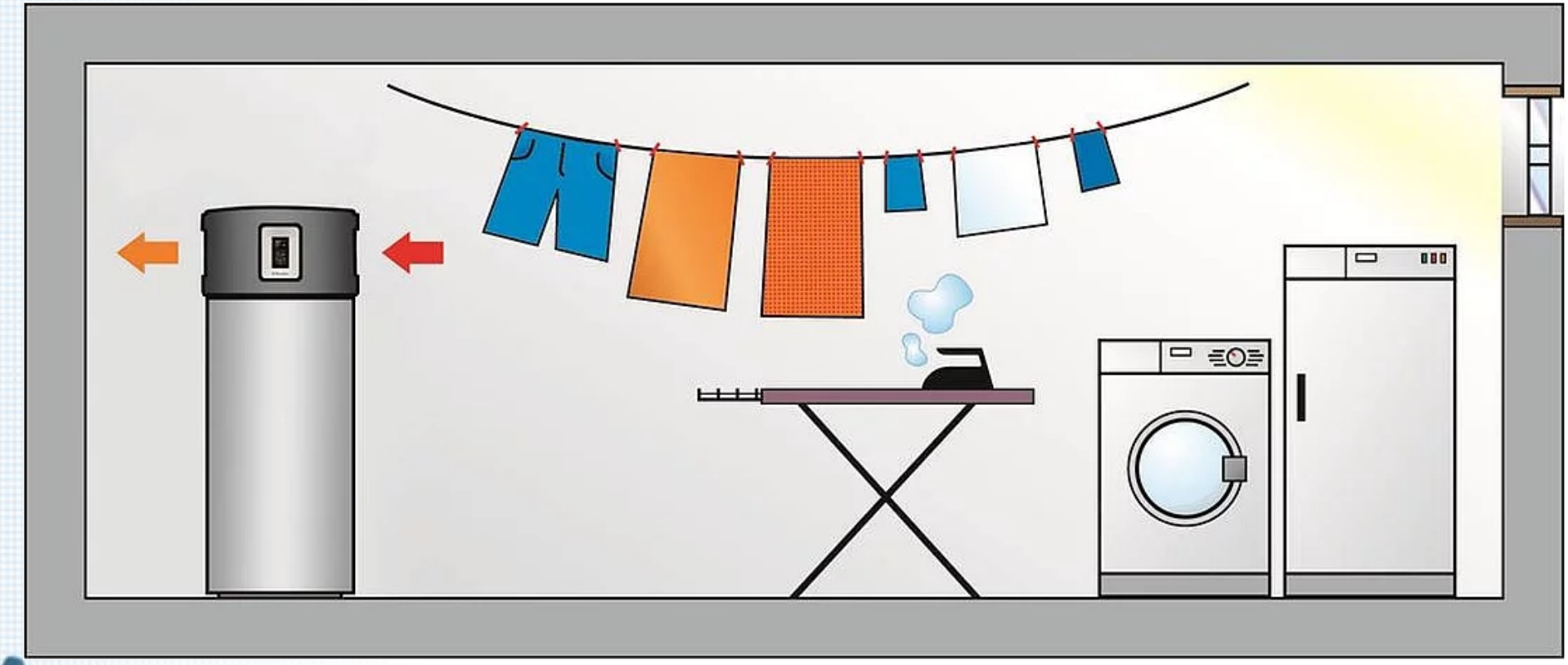
Warmwasserbereitung mit Wärmepumpe



Günstig ist es, wenn der Aufstellungsraum der Warm-wasser-Wärmepumpe Wärmequellen wie Waschmaschine, Kühltruhe oder Computer enthält.

Das erhöht die Leitungszahl!

Warmwasserbereitung mit Wärmepumpe



Warmwasserbereitung mit Wärmepumpe



Quelle eigene Bilder



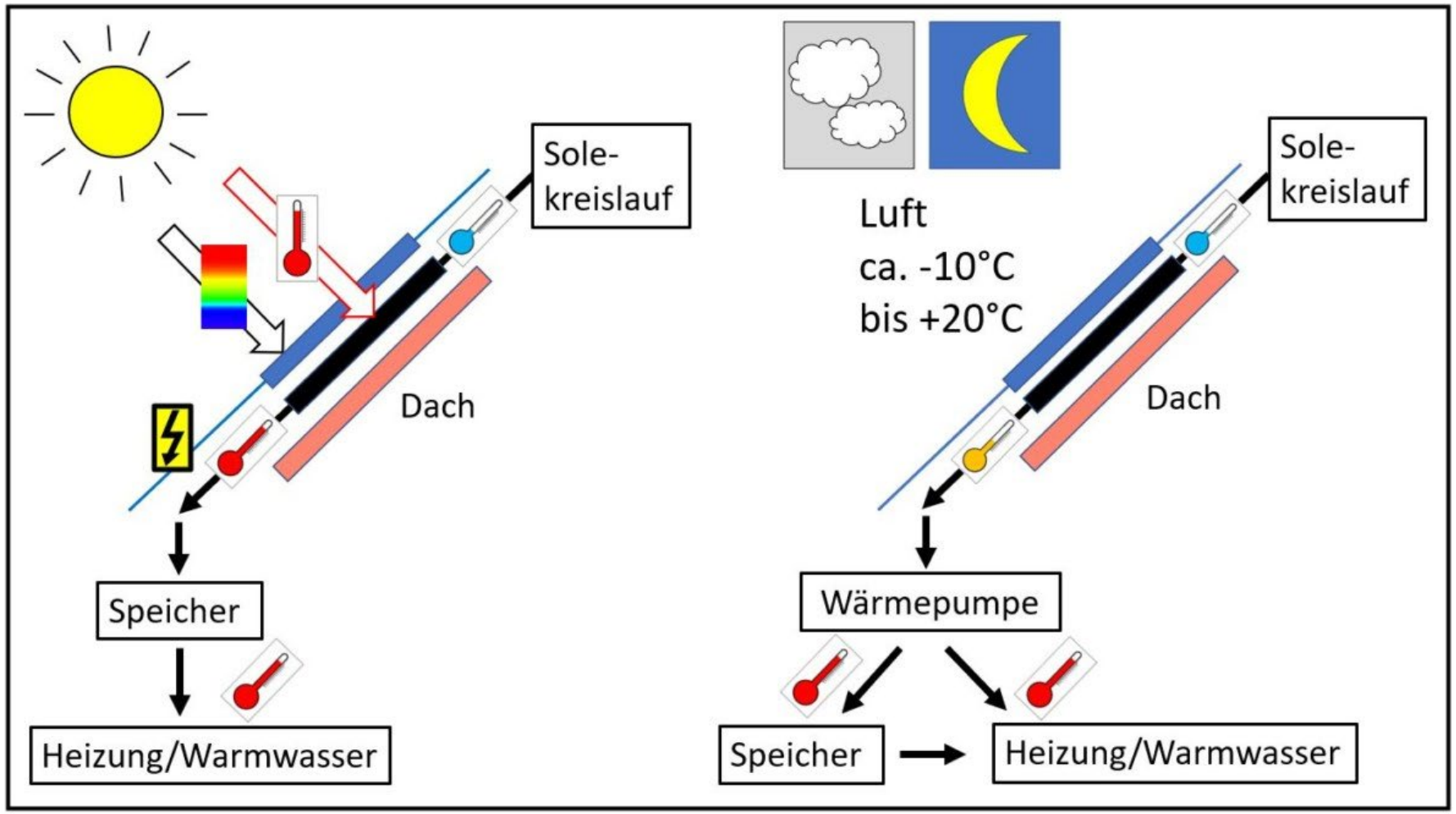
Warmwasserbereitung mit Wärmepumpe

Erzeugung von Warm-Wasser mit der Warmwasserwärmepumpe:

Erfahrungswerte: Jahresarbeitszahl Warmwasserwärmepumpe 2,5

- Ein vierköpfiger Haushalt benötigt somit für die Erzeugung des Warmwassers jetzt 960 bis 1.280 kWh Strom pro Jahr.
- Der Gasverbrauch sinkt um mehr als 25% pro Jahr ohne Komforteinbußen
- der Keller sowie die Wäsche wird noch besser trocken!

PVT mit Wärmepumpe



PVT mit Wärmepumpe



https://wp-monitoring.ise.fraunhofer.de/integrate/images/divers/PVT_Flyer_Maerz23_ES.pdf

PVT mit Wärmepumpe



PVT ALS ALLEINIGE WÄRMEQUELLE FÜR DIE WÄRMEPUMPE:

Seit 2019 heizt und kühlt eine 5-köpfige Familie ihr KfW40 Plus-Haus mit einer Wärmepumpe und PVT-Anlage. Das breite Spektrum der Eingangstemperaturen der Wärmepumpe von -12 bis +30 °C ermöglicht es, zu fast jeder Tages- und Jahreszeit Wärme über das PVT-Kollektorfeld vom Dach zu holen. Dabei unterstützt die große Wärmeübertragerfläche hinter dem Photovoltaik-Modul.

Foto: Fraunhofer ISE

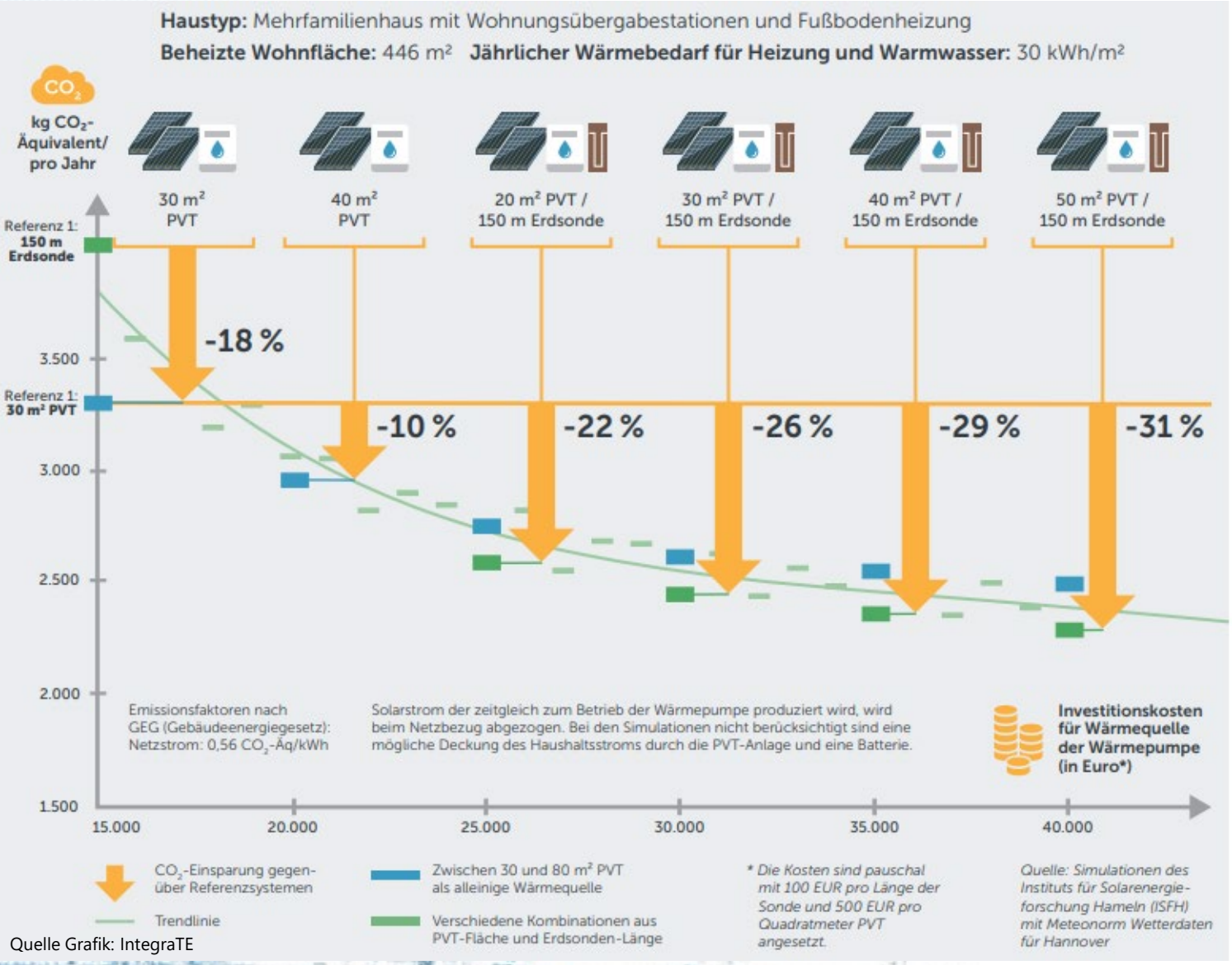


BESTEHENDE PV-ANLAGEN NACHRÜSTEN:

Der nachträgliche Einbau von thermischen Absorbern in eine bestehende PV-Anlage ist ebenfalls möglich. Hier bieten folgende Firmen technische Lösungen an: Evera und Bosch Thermotechnik - Buderus.

Foto: eVERA

PVT mit Wärmepumpe



Quelle Grafik: IntegraTE

PVT mit Wärmepumpe

		PVT-Wärme-pumpen-System-anbieter	Wärme-pumpen-Hersteller	PVT-Elemente-Hersteller	Planungs-dienst-leistungen
Architektur- und TGA-Planungsbüro Carsten Grobe Passivhaus	www.passivhaus.de				✓
Bosch Thermotechnik GmbH – Buderus	www.buderus.de	✓	✓		✓
Consolar GmbH	www.consolar.de			✓	✓
Dualsun	www.dualsun.com			✓	
eVERA GmbH	www.evera.eu			✓	✓
EVO Deutschland GmbH	www.e-v-o.de	✓		✓	✓
Giersch	www.giersch.de	✓		✓	✓
nD-System GmbH	www.nD-System.de			✓	✓
NIBE Systemtechnik GmbH	www.nibe.de	✓	✓		✓
PA-ID Process GmbH	www.2Power.de	✓		✓	✓
SHES GmbH	www.shessolar.de	✓		✓	✓
SolarTech International	www.energiedak.nl	✓		✓	✓
Solvis	www.solvis.de		✓	✓	✓
Splus2 GmbH	www.splus2.de			✓	
Sunmaxx PVT GmbH	www.sunmaxx-pvt.com			✓	✓
Triple Solar BV	www.triplesolar.eu	✓	✓	✓	



PVT mit Wärmepumpe

Nachhaltig heizen ohne Außeneinheit



Klassiche Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Außeneinheit



Triple Solar PVT Wärmepumpe ohne Außeneinheit

Quelle https://triplesolar.de/

PVT mit Wärmepumpe



PVT-Wärmepumpe von Triple Solar

Versorgt Ihr Zuhause nachhaltig mit Heizwärme, Warmwasser und Kühlung – ohne störende Außeneinheit.

Die PVT Wärmepumpe ist das Herzstück unserer **PVT-Anlage** und wandelt die von den **PVT Modulen** aufgenommene Energie effizient in **Heizwärme und Warmwasser** um. Mit ihrer kompakten Bauweise und hocheffizienten Technologie ist sie optimal auf unser PVT-System abgestimmt. Zudem arbeitet unsere PVT Wärmepumpe mit dem umweltfreundlichen Kältemittel Propan (R290).

Im Gegensatz zu herkömmlichen Luft-Wasser-Wärmepumpen nutzt unsere PVT-Wärmepumpe die natürliche **Wärme der Umgebungsluft**, die durch die geräuschlosen PVT Module auf dem Dach gewonnen wird. Dadurch sind weder Erdbohrungen noch die Installation einer störenden Außeneinheit notwendig. Gleichzeitig erzeugen die PVT Module Strom, den die Wärmepumpe ebenfalls nutzt. **Für maximale Effizienz**.

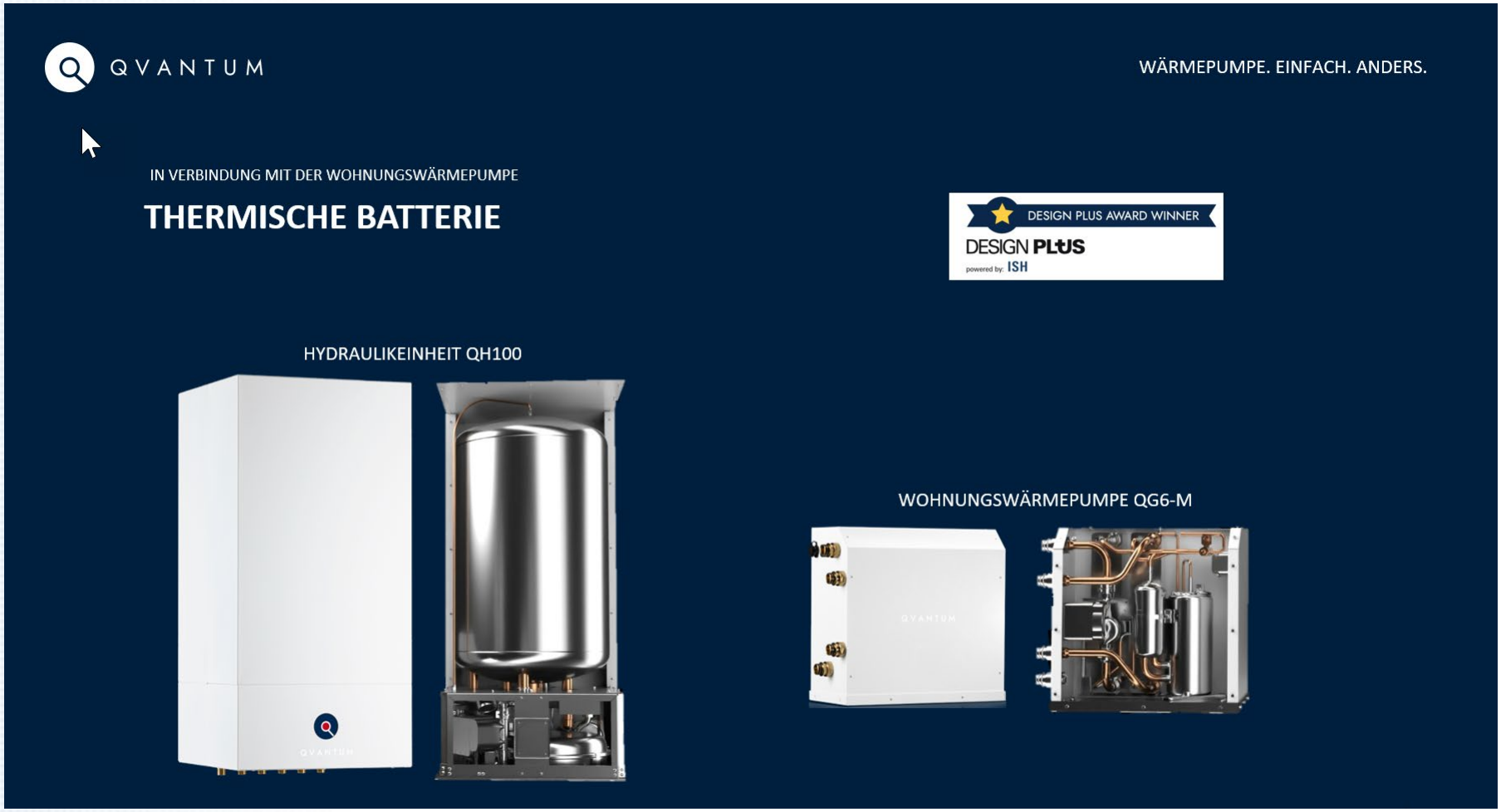
Quelle https://triplesolar.de/

PVT mit Wärmepumpe



Quelle https://triplesolar.de/

Thermenaustausch mit Wärmepumpe



Quelle: Quantum

Thermenaustausch mit Wärmepumpe



Thermenaustausch mit Wärmepumpe

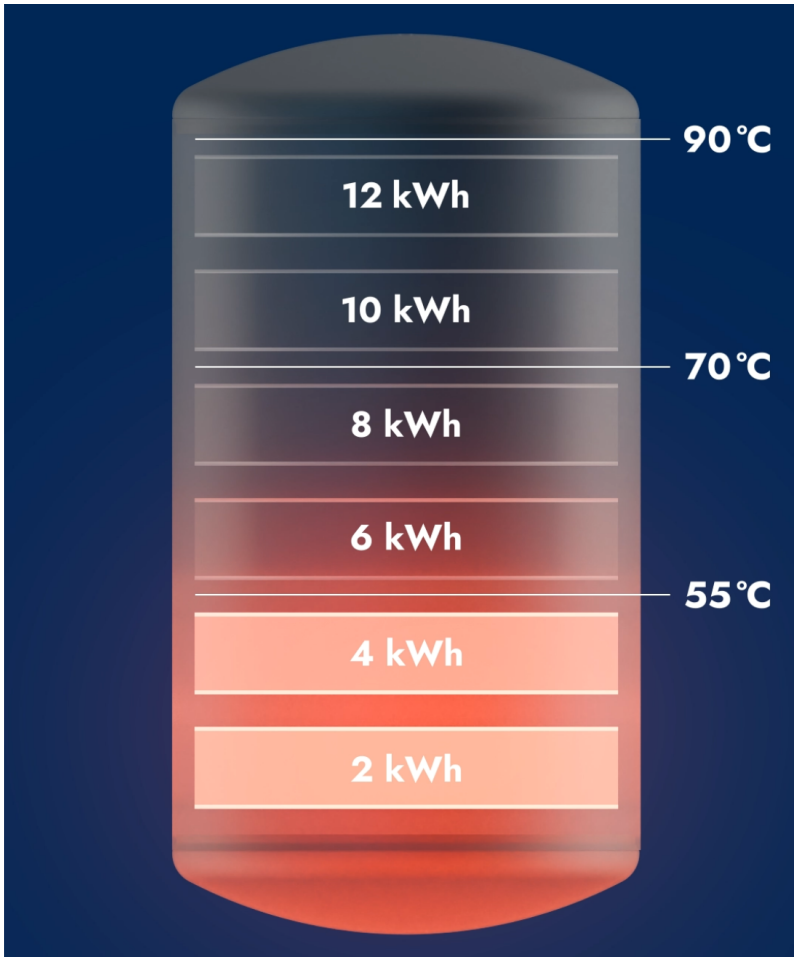
QVANTUM

EIN WICHTIGER BESTANDTEIL UNSERER PRODUKTE

THERMISCHE BATTERIE

Vorteile

- Standardwärmepumpen: Herkömmliche Wärmepumpen erreichen eine maximale Vorlauftemperatur von 55 °C – ohne intelligentes Energiemanagement.
- Qvantum-Wärmepumpen mit R290: Das natürliche Kältemittel R290 ermöglicht eine Erhitzung auf bis zu 70 °C. Das sorgt für effizienten Betrieb und eine hygienische Warmwasserbereitung.
- Qvantum Supercharge-Technologie: Die Thermische Batterie macht es möglich, Energie in Form von Wärme zu speichern und auf Abruf nutzbar zu machen. Hierbei erfolgt eine gewollte „Überhitzung“ auf 90 °C, wenn der Strom günstig ist.



Quelle: Quantum

Thermenaustausch mit Wärmepumpe

QVANTUM

WÄRMEPUMPE. EINFACH. ANDERS.

ZENTRALE UND DEZENTRALE LÖSUNGEN

WÄRMEQUELLEN IN DER STADT



Quelle: Quantum

Quelle: BWP

Thermenaustausch mit Wärmepumpe



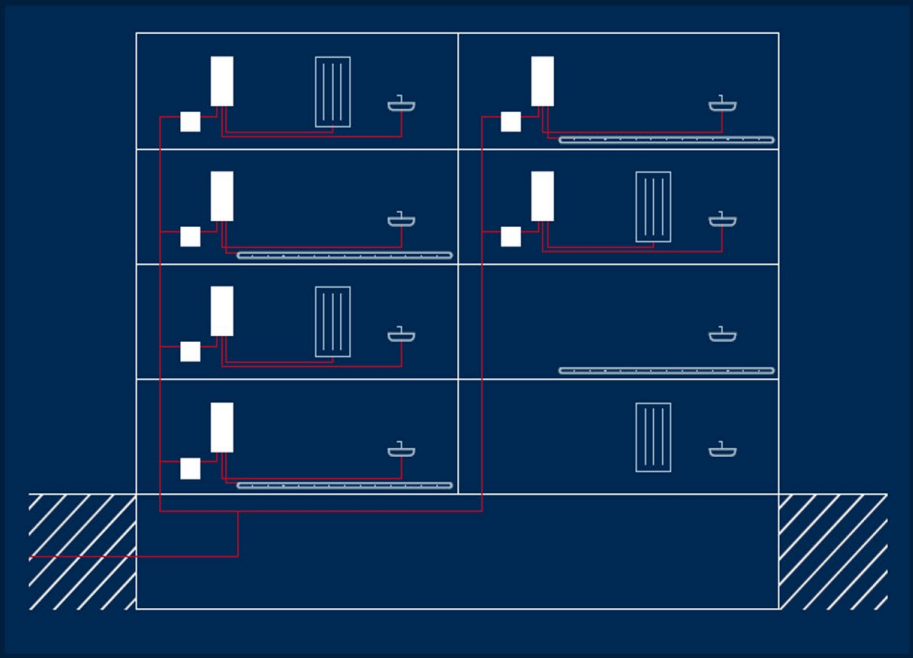
Quelle: Quantum

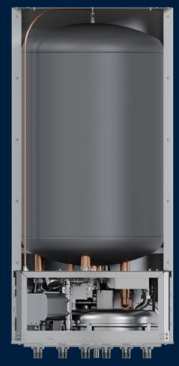
Thermenaustausch mit Wärmepumpe

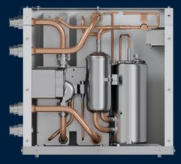
QVANTUM

WÄRMEPUMPE. EINFACH. ANDERS.

DEZENTRALE LÖSUNGEN







Qvantum QG-6-M
Wohnungswärmepumpe

Wohnungswärmepumpe (QG-6-M)
in Verbindung mit
thermischer Batterie (QH-100)

Quelle: Erdreich, PVT, Abwärme,
Eisspeicher, Kalte-Nahwärme, etc.

qvantum.com

Quelle: Quantum

Thermenaustausch mit Wärmepumpe

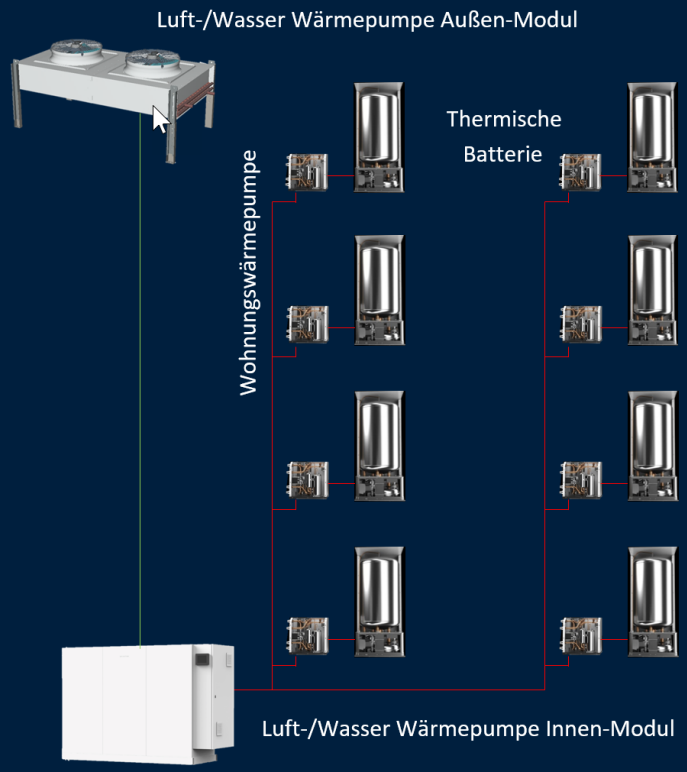
QVANTUM

WÄRMEPUMPE. EINFACH. ANDERS.

DEZENTRALE LÖSUNGEN

Vorteile:

- Hygienische Warmwasserbereitung durch Frischwasserstation
- Warmwassertemperatur 50°C ausreichend (3 ltr. Regel)
- Flexibilität bezüglich unterschiedlichen Heizsystemen (FBH, Heizkörper)
- Einfache Abrechnung per Wohneinheit
- Back-up per WE, da elektrische Beheizung der Thermischen Batterie möglich
- Flex Tarif ready
- Natürliches Kältemittel R290
- Hervorragendes Teillastverhalten, da viele Leistungsstufen (Gleichzeitigkeit)
- Wärmequelle Luft ist einfach und kostengünstig zu erschließen
- Geringe Geräuschentwicklung da Kältetechnik im Gebäude



qvantum.com

Quelle: Quantum

Thermenaustausch mit Wärmepumpe



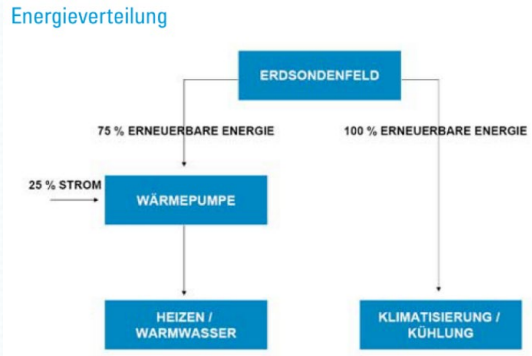
Quelle: Quantum

DIE IDEE !

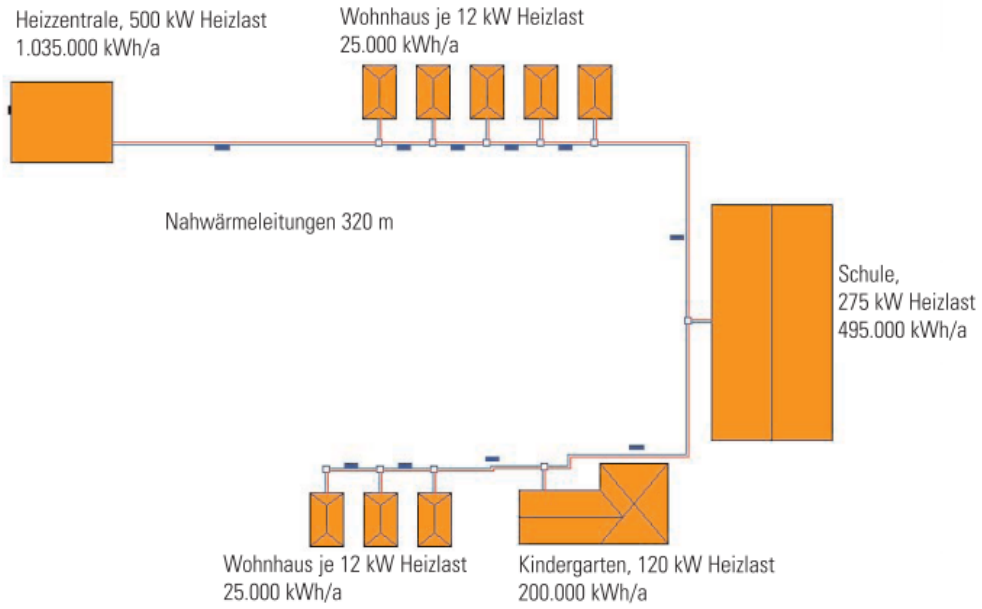
KALTES WÄRMENETZE
Erdwärme Versorgungskonzept für komplette Bau- und Sanierungsgebiete - ökologisch, ökonomisch,sozial un nachhaltig !

Pro Inno Forschungsvorhabens „Entwicklung eines optimal abgestimmten, kalten Nahwärmenetzes zur Versorgung von Wohngebäuden mit Wärme und Kälte für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.
Ziel: Auslegungskriterien für Kalten Nahwärmenetze.

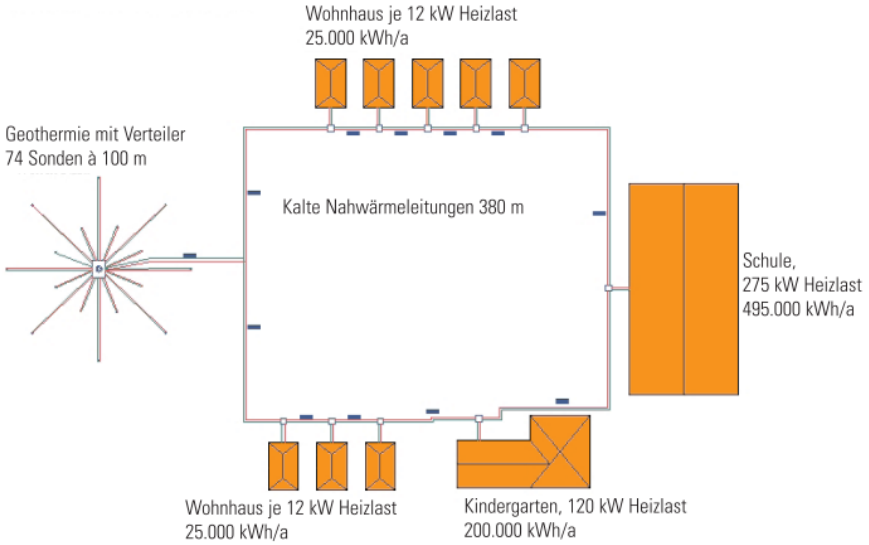
2007 bis 2010

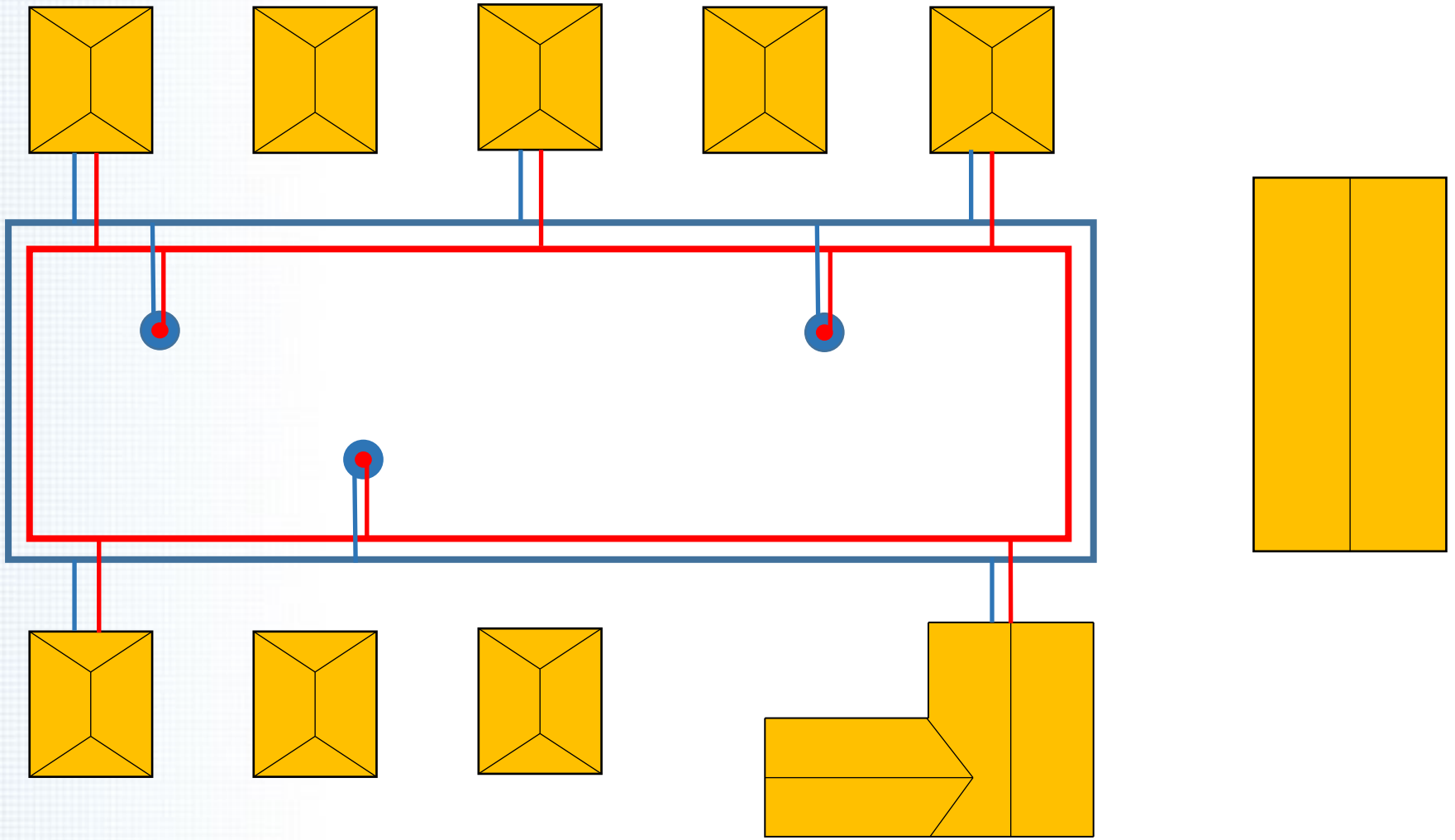


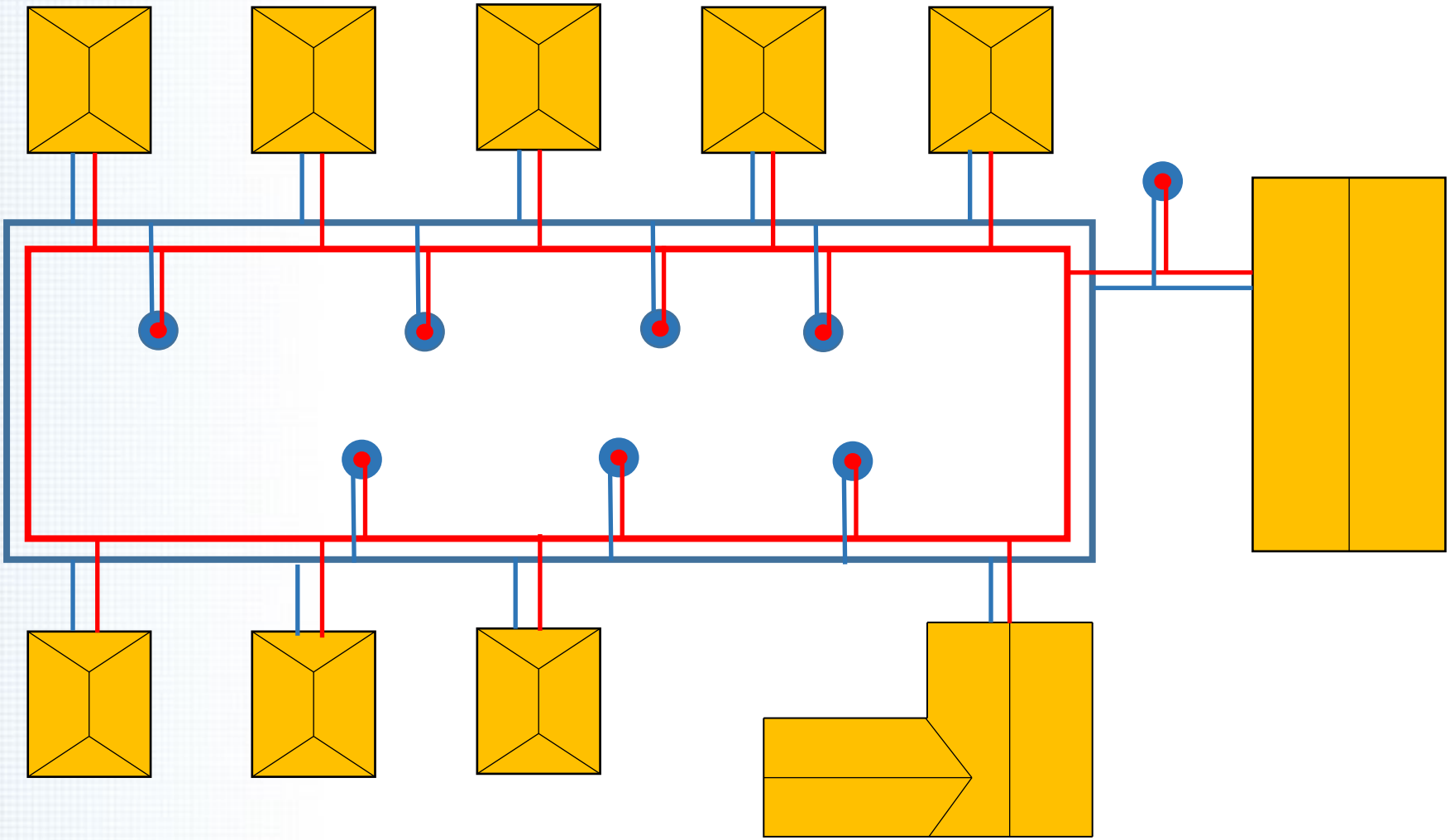
Warmes Nahwärmenetz

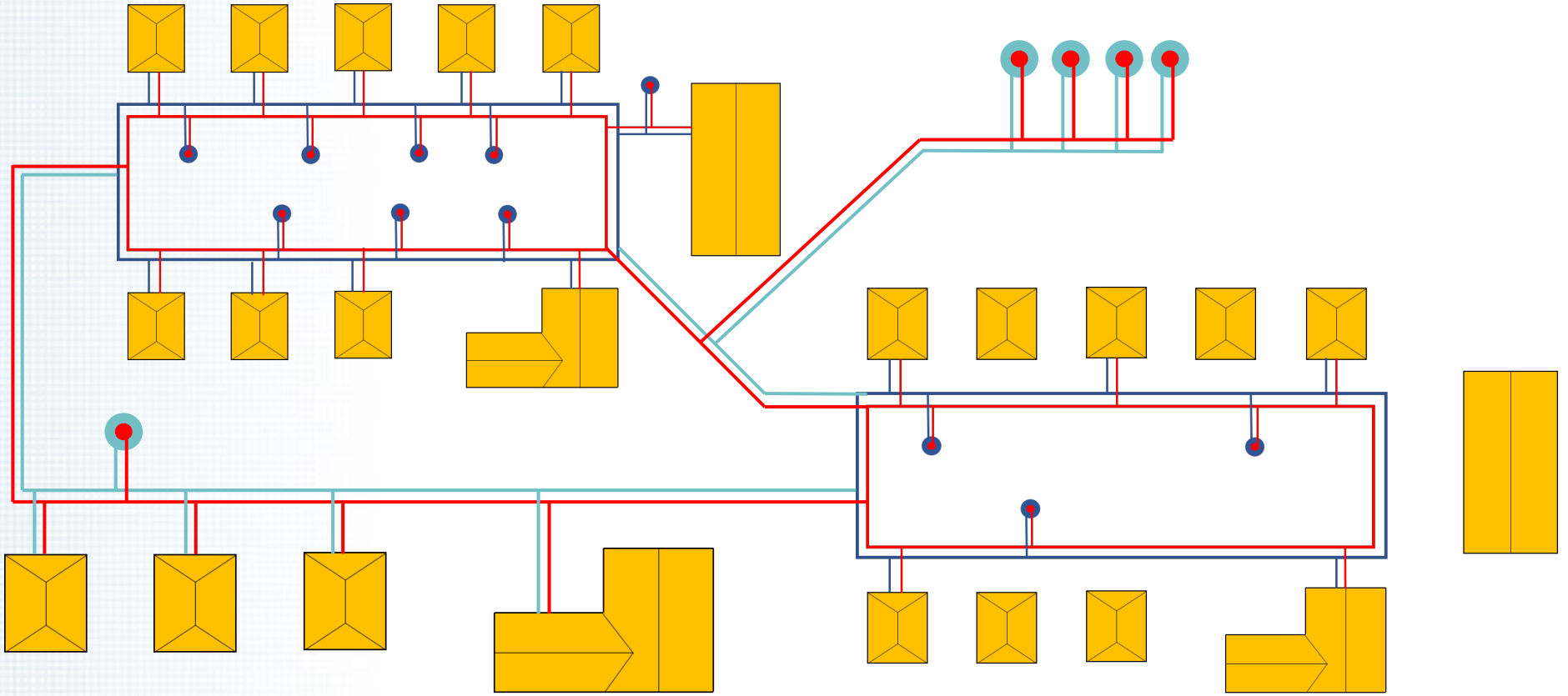


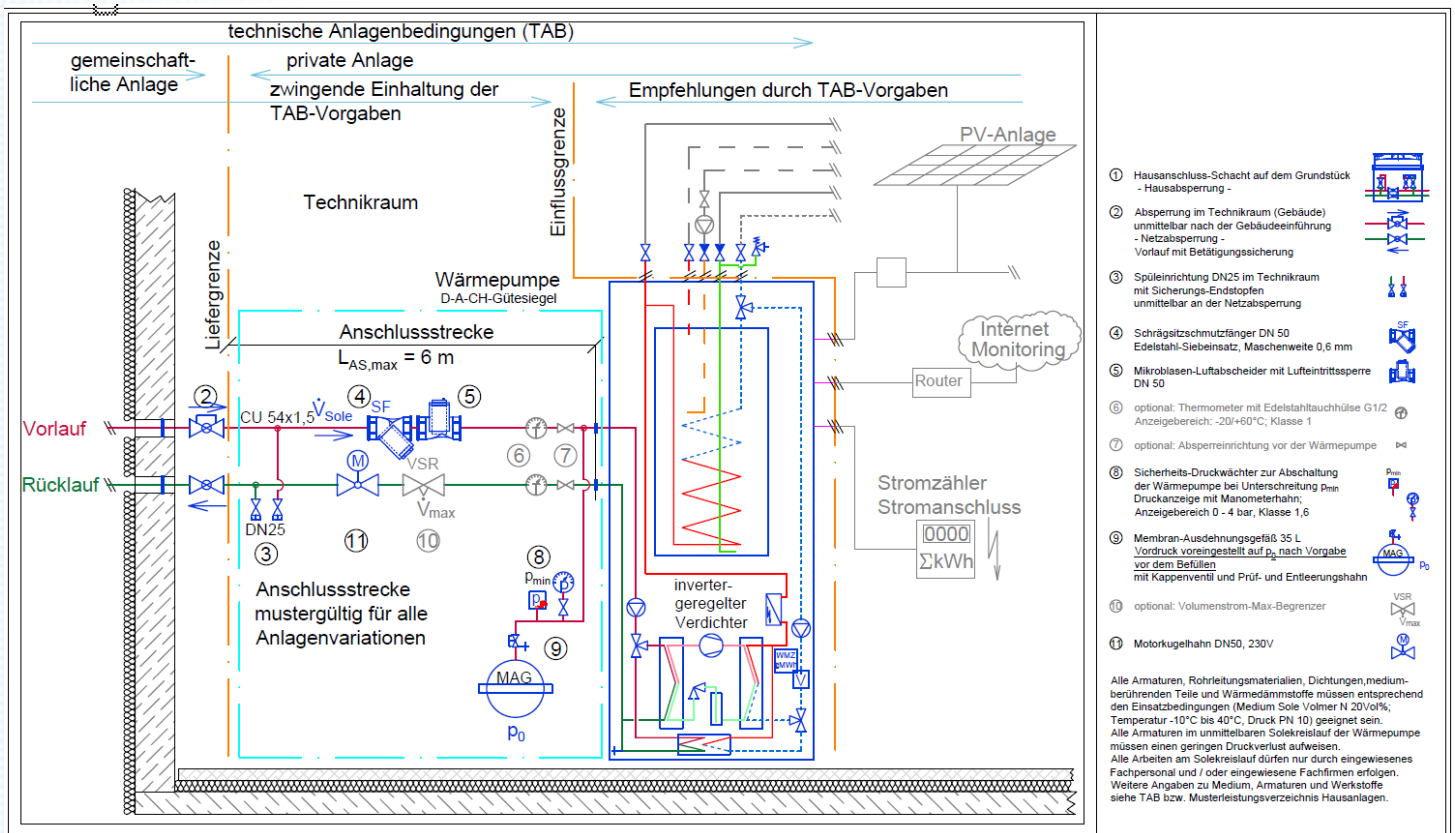
Kaltes Nahwärmenetz









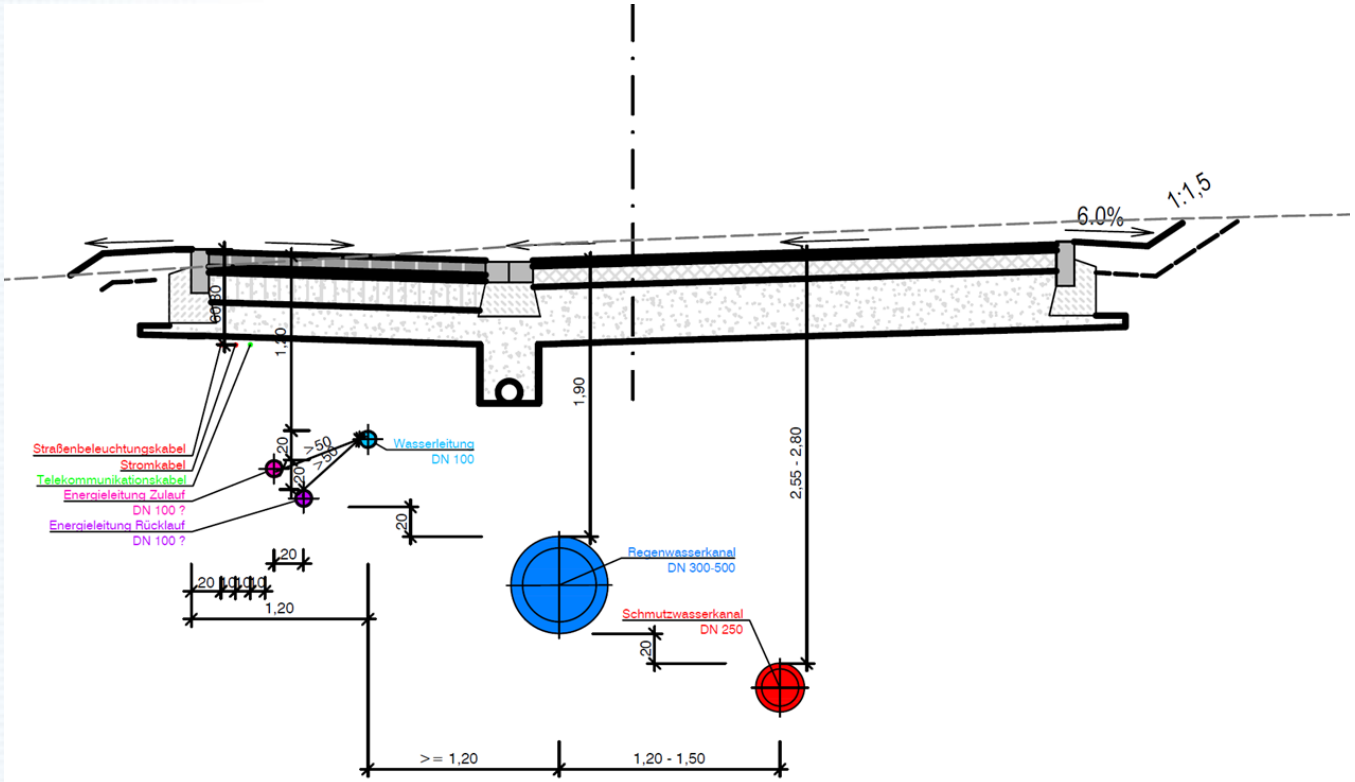


Schema Anschlussnehmer KNWN / EFH / niedriger bis normaler WW-Bedarf / Heizen + Freies Kühlen

Anlage 2 Stand 1. Fassung NOV 222 (Änderungen vorbehalten)	Projekt: Kalte Straßenwärme Bremen	Planbezeichnung: Anlage TAB Hausanlage / Netzanschluss	Maßstab: -/-	Bearbeiter: T. Giel	Erstelldatum: 03.11.2022
		3070 Schema TAB	Blattformat: DIN A4	Gezeichnet: T. Giel	Plotdatum: 03.11.2022

Kalte Nahwärme Schifferstadt





Quelle TSB Bingen

Bilder aus dem Projekt Schifferstadt;



Sonde Probebohrung/geothermal-response-test (GRT)



Verteilschacht

Kalte Nahwärme Leitung







Quelle Bilder Stadtwerke Schifferstadt

Wärme-/Kälte-Flatrate

Einmalige Anschlusskosten			6.545,00 € (brutto)	
Wohn-fläche	Grundpreis Netznutzung		Contracting - Wärme- und Kälteversorgung	
	pro Jahr (netto)	pro Jahr (brutto)	pro Jahr (netto)	pro Jahr (brutto)
bis 120 m²	468,00 €	**556,92 €**	828,00 €	**985,32 €**
bis 140 m²	504,00 €	**599,76 €**	852,00 €	**1.013,88 €**
bis 160 m²	528,00 €	**628,32 €**	900,00 €	**1.071,00 €**
bis 180 m²	552,00 €	**656,88 €**	936,00 €	**1.113,84 €**
ab 180 m²	576,00 €	**685,45 €**	1.008,00 €	**1.199,52 €**
	Diese Preise haben eine Gültigkeit von mindestens 15 Jahren.		Die hier abgebildeten Preise bleiben für die vereinbarte Contracting-Laufzeit **von 10 Jahren unverändert!**	

Umsetzung

1. Der Kunde zahlt **einmalige Anschlusskosten** in Höhe von ***6.545,00 € (brutto)***. Diese werden mit dem Zeitpunkt der Betriebsbereitschaft der Wärmepumpenheizungsanlage fällig.
2. Für die Wärme- und Kälte Flat wird ein pauschaler Jahrespreis erhoben. Dieser ist anhand der Wohnfläche gestaffelt:

Wohnfläche		bis 120 m²	bis 140 m²	bis 160 m²	bis 180 m²	ab 180 m²
Jahrespreis (brutto)		**985,32 €**	**1.013,88 €**	**1.071,00 €**	**1.113,84 €**	**1.199,52 €**
Verbrauchsbereiche (+/- 20%) die in der Wärme- und Kälte-Flat beinhaltet sind:						
maximale Werte *+ 20%*	**Strom**	1.920 kWh/a	2.160 kWh/a	2.400 kWh/a	2.640 kWh/a	3.000 kWh/a
	Wärme*	8.640 kWh/a	9.720 kWh/a	10.800 kWh/a	11.880 kWh/a	13.500 kWh/a
Durchschnitts-Verbrauch Strom/ Ertrag Wärme	**Strom**	1.600 kWh/a	1.800 kWh/a	2.000 kWh/a	2.200 kWh/a	2.500 kWh/a
	Wärme*	7.200 kWh/a	8.100 kWh/a	9.000 kWh/a	9.900 kWh/a	11.250 kWh/a
minimale Werte *- 20%*	**Strom**	1.280 kWh/a	1.440 kWh/a	1.600 kWh/a	1.760 kWh/a	2.000 kWh/a
	Wärme*	5.760 kWh/a	6.480 kWh/a	7.200 kWh/a	7.920 kWh/a	9.000 kWh/a

Wir bieten im Rahmen der Wärme- und Kälte-Flat ein Sicherheitsband von +/-20%. Somit sind Sie auch bei kälteren Temperaturen günstig versorgt. Nutzer die besonders effizient und schonend heizen/kühlen erhalten eine Vergütung. Die Verbrauchswerte die außerhalb der angebenden Min./Max.-Werte liegen, werden mit dem jeweils gültigen Wärmepumpen-Verbrauchspreis der Stadtwerke Schifferstadt berechnet/vergütet.

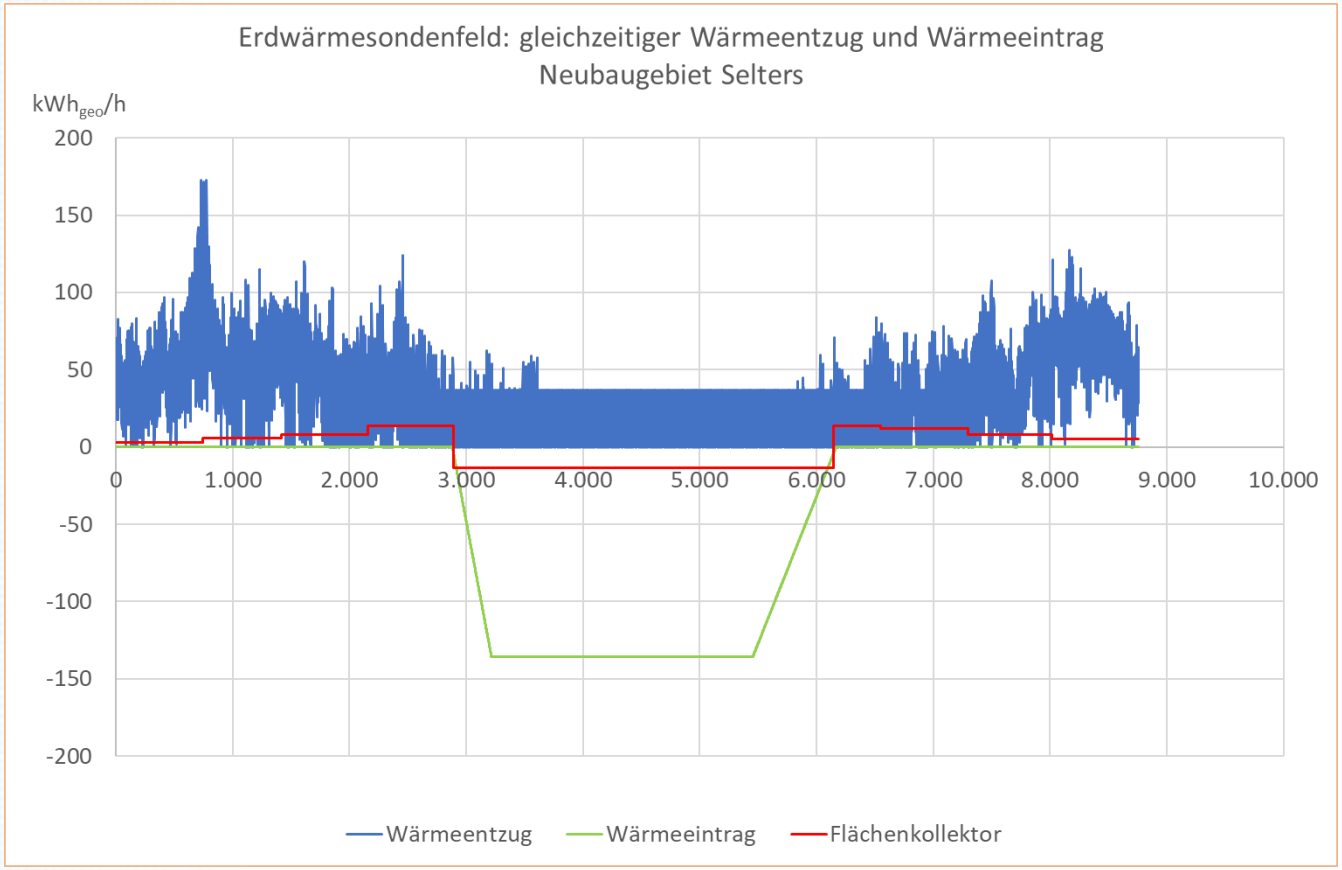
*Die Wärme-Angaben resultieren aus einem COP-Wert von 4,5. Dieser Wert gibt an, wie viele Teile Wärme mit dem Einsatz von einem Teil Strom erzeugt werden kann. Hieraus ergibt sich somit ein Vergleichswert der Wärmepumpen-Effizienz.

Beispiel: Wärme- und Kälte-Flat
Einfamilienhaus - 140 m² Wohnfläche

Flat-Sicherheit +20 %	(2.160 kWh)	(2.160 kWh)	(2.160 kWh)	(2.160 kWh)
Durchschnitts-Verbrauch	**1.800 kWh**	**1.800 kWh**	**1.800 kWh**	**1.800 kWh**
Flat-Sicherheit -20 %	(1.440 kWh)	(1.440 kWh)	(1.440 kWh)	(1.440 kWh)
Jahr	**1**	**2**	**3**	**4**
IST-Jahresverbrauch	1.900 kWh	1.600 kWh	1.100 kWh	2.200 kWh
Erstattung (+) Nachzahlung (-)	-	-	**+ 79,05 €**	**- 9,30 €**

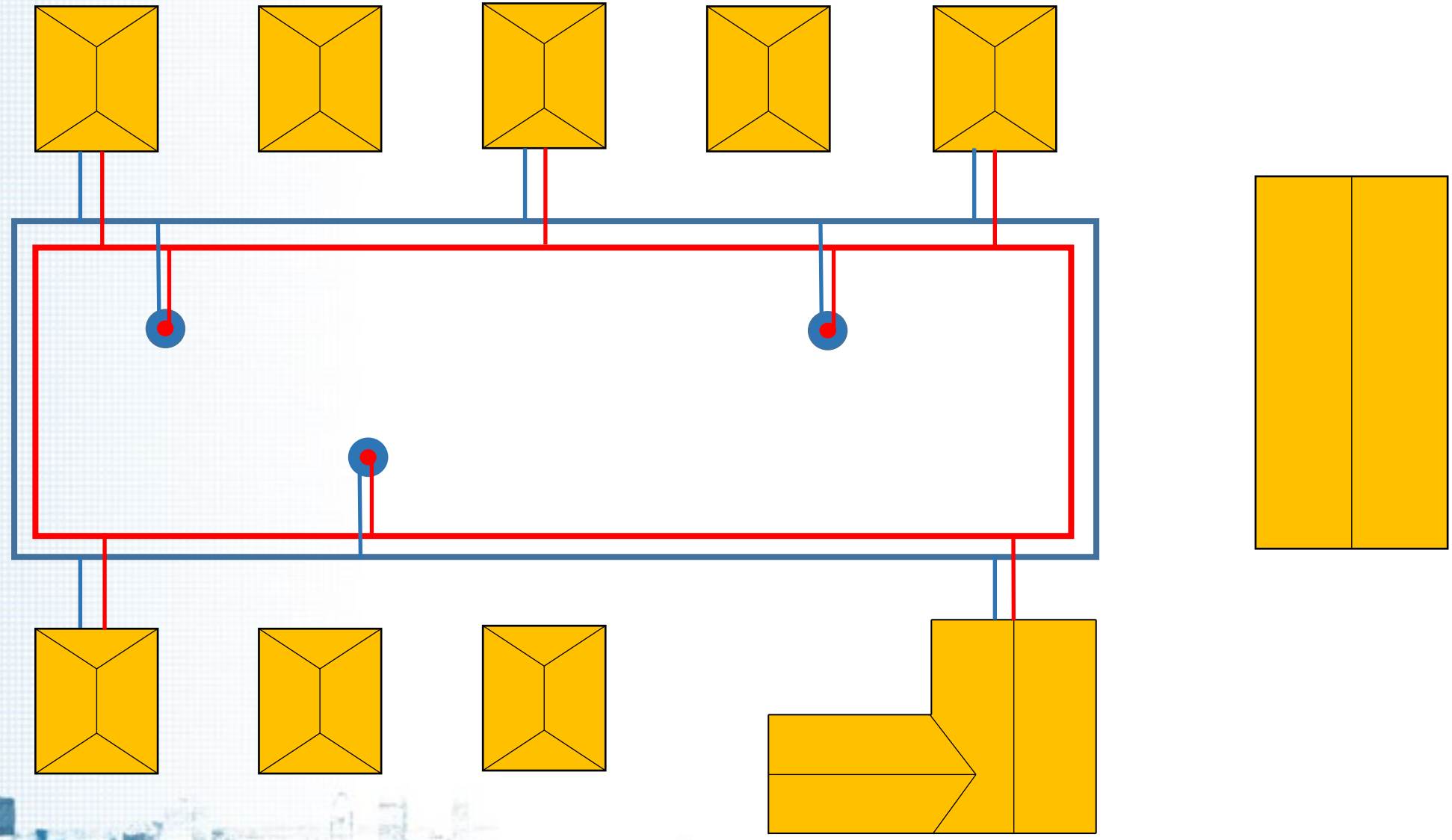
Die Verbrauchsmengen die außerhalb der +/-20%-Sicherheit liegen, werden mit dem jeweils gültigen Wärmepumpen-Verbrauchspreis berechnet. Für das Jahr 2016 beträgt dieser 23,25 ct/kWh (brutto).

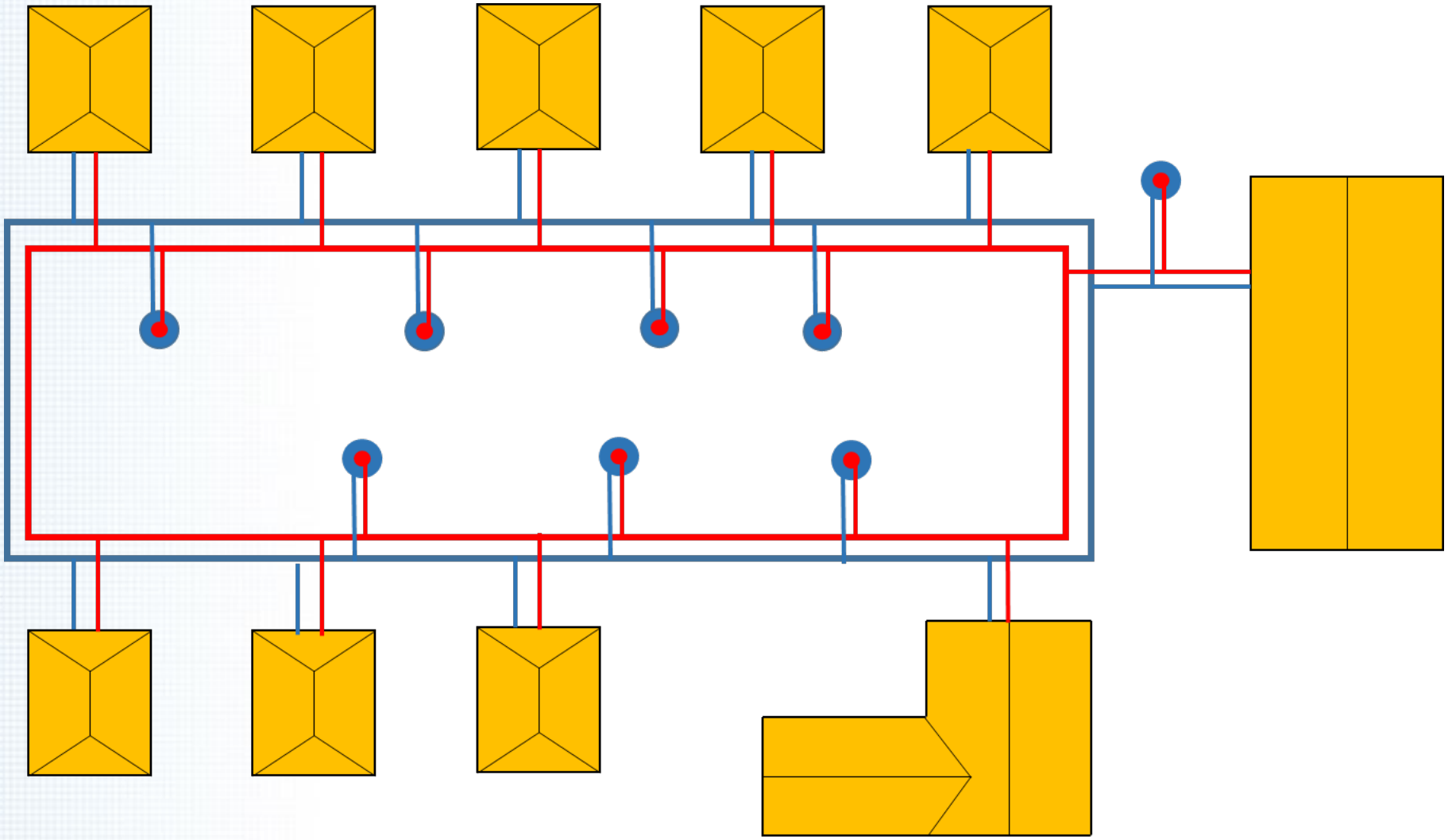
Verwendung am Beispiel der Kalten Nahwärme

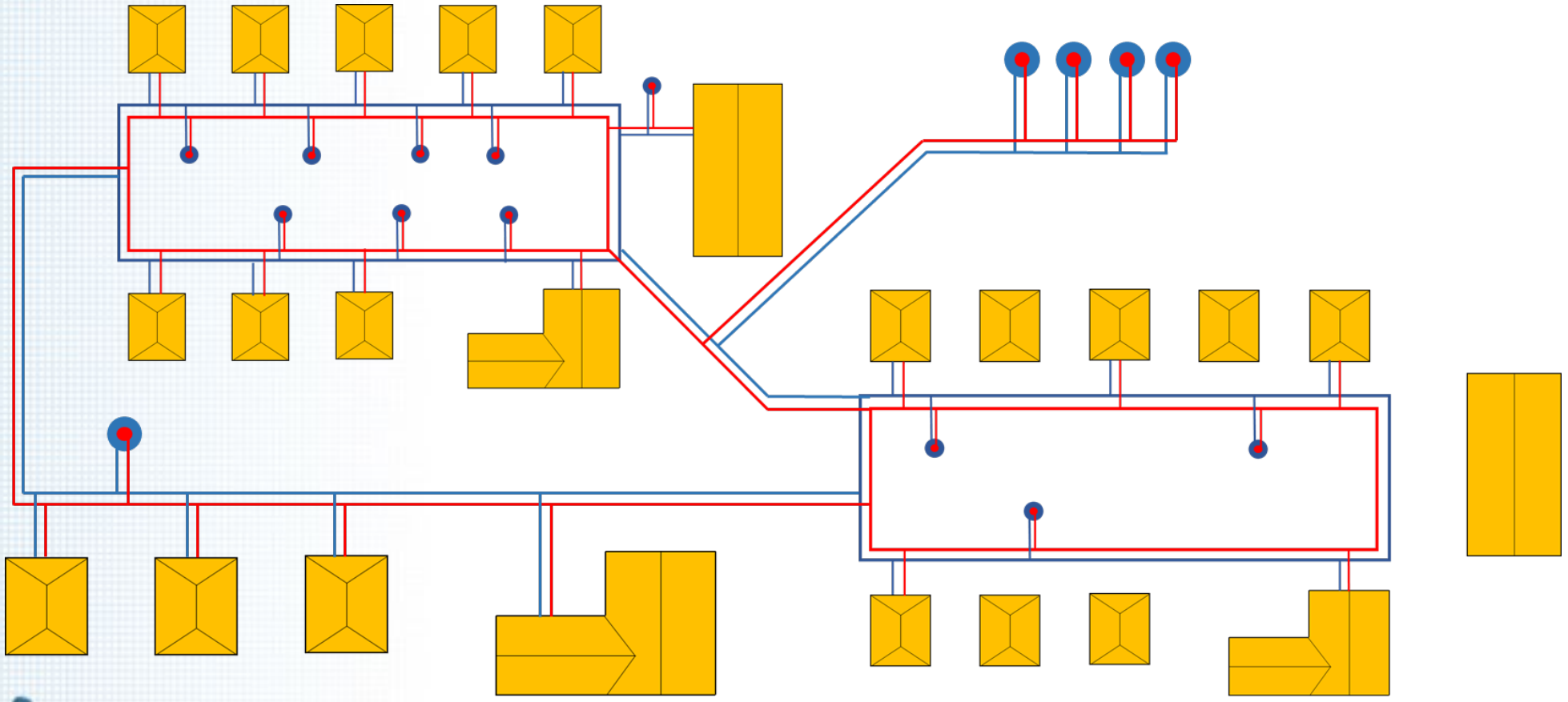




Kalte Dorfwärme im Ahrtal ! – Wie aus einer Katastrophe eine Chance werden kann!

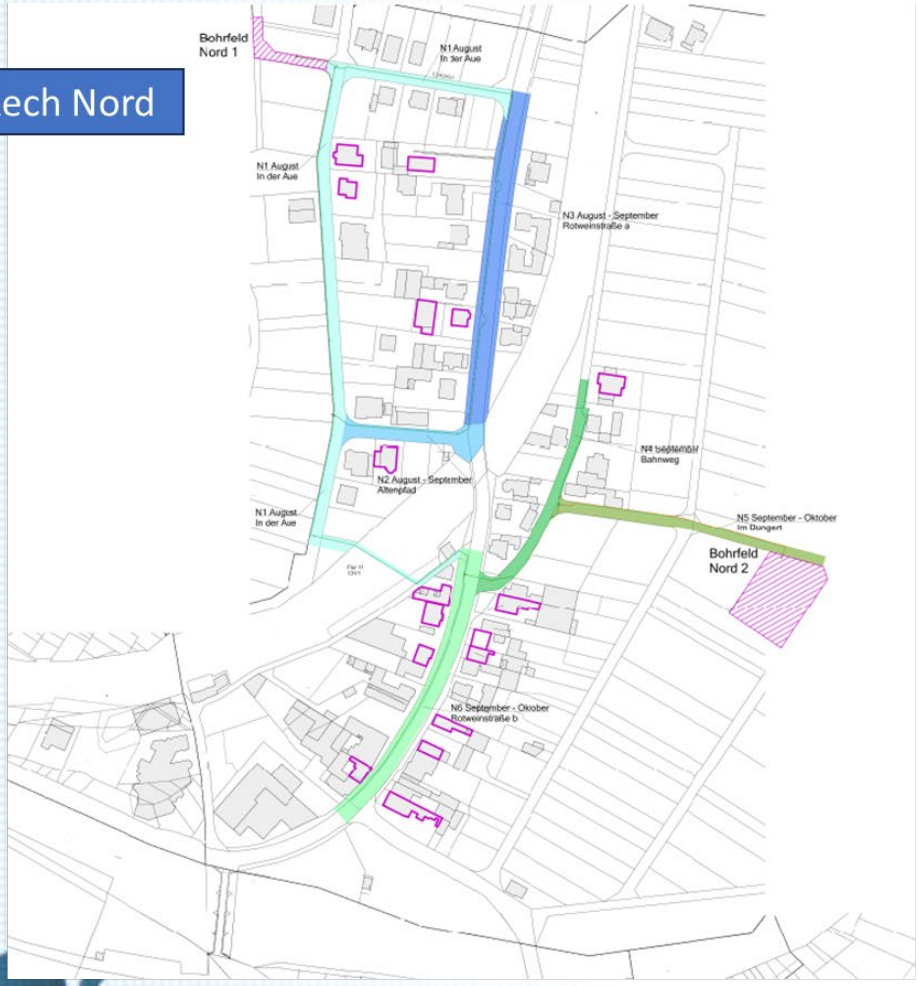




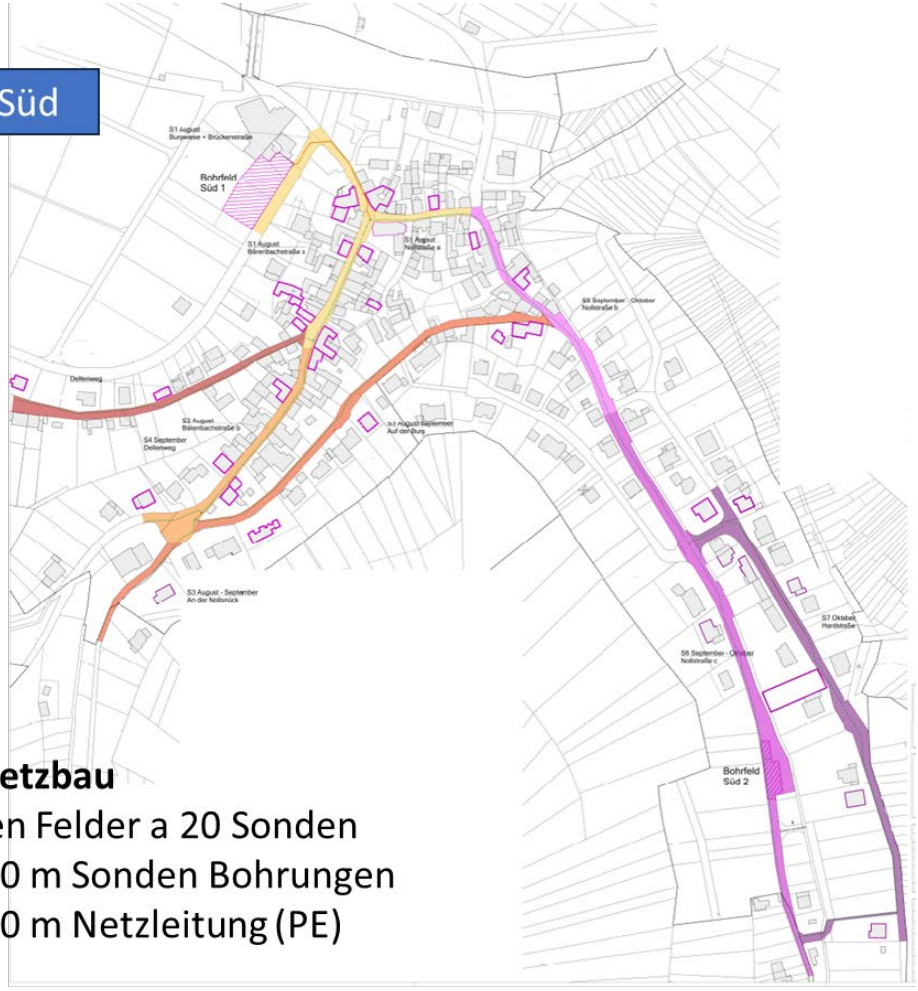


Beispiel Rech

Rech Nord



Rech Süd



Eckdaten Netzbau

- 4 Sonden Felder a 20 Sonden
- ca. 9.800 m Sonden Bohrungen
- ca. 4.300 m Netzleitung (PE)



Kalte Straßenwärme in Bremen!
Humboldstraße

Kalte Straßenwärme in Bremen!

ERDWÄRME gemeinsam erschließen individuell nutzen!

Home | Blog: | Infos und FAQ | Verein | Forum | Login

Der Verein ErdwärmeDich e.V.

Unser Ziel:

Eine genossenschaftliche Versorgung mit Erdwärme in immer mehr Quartieren in Bremen





Erdwärme - warum eigentlich nicht?

Es gibt viele alte, wunderschöne Häuser und es lässt sich dort gut leben. Nicht nur hier stellen sich immer mehr Menschen die Frage, wie ihre Wohnungen umweltgerecht, zukunftssicher und bezahlbar mit Wärme versorgt werden können.
Viele glauben, dass die Nutzung von Erdwärme eine sehr gute Antwort ist.

Auf den Grundstücken der meisten Häusern ist eine Erdwämebohrung meist nur sehr schwer oder gar nicht möglich. Wie können wir bei den oft engen Platzverhältnissen im Gebäude-Bestand diese Erdwärme zu erschließen? Können wir dieses Problem gemeinsam lösen – gemeinsam mit allen Mietern oder Hausbesitzern, gemeinsam mit der Stadt, gemeinsam mit allen Interessierten?

Wir meinen JA, warum eigentlich nicht!

Und wir haben begonnen ….

Basis der Berechnung

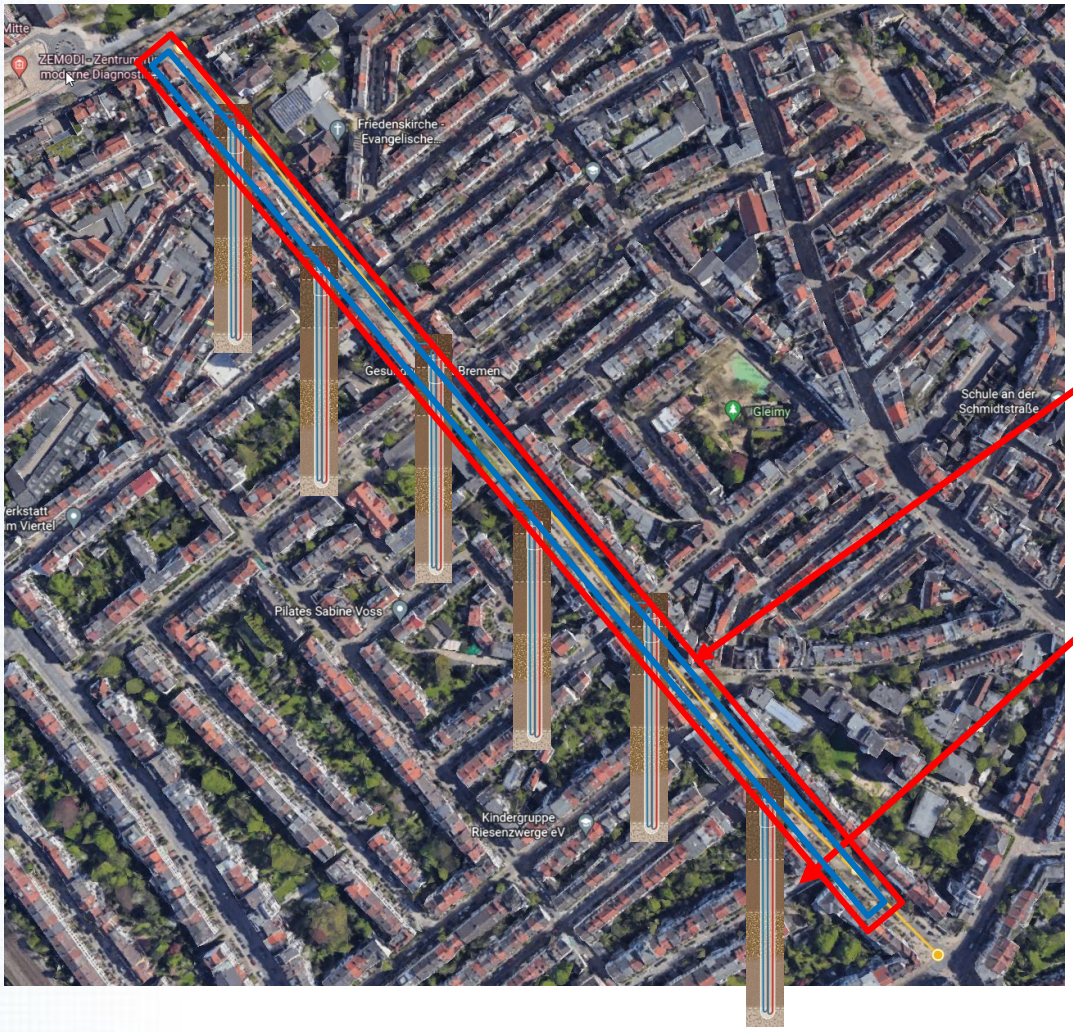
III / III + D					
II / II +D					
I / I+D					
Geschosse/ Fensterachsen	2	3	3	3-4	IV
Breite	5 – 6 m	5 – 7 m	7 – 8 m	8 – 10 m	> 10 m
TYP	XS	S	M	L	XL

Abbildung 2-37 Übersicht über den Bautyp des Bremer Hauses

Quelle: Prof. Dipl.- Ing. Ingo Lütkemeyer, Prof. Dr.- Ing. Rolf-Peter Strauß



Trassenlänge
800 Meter

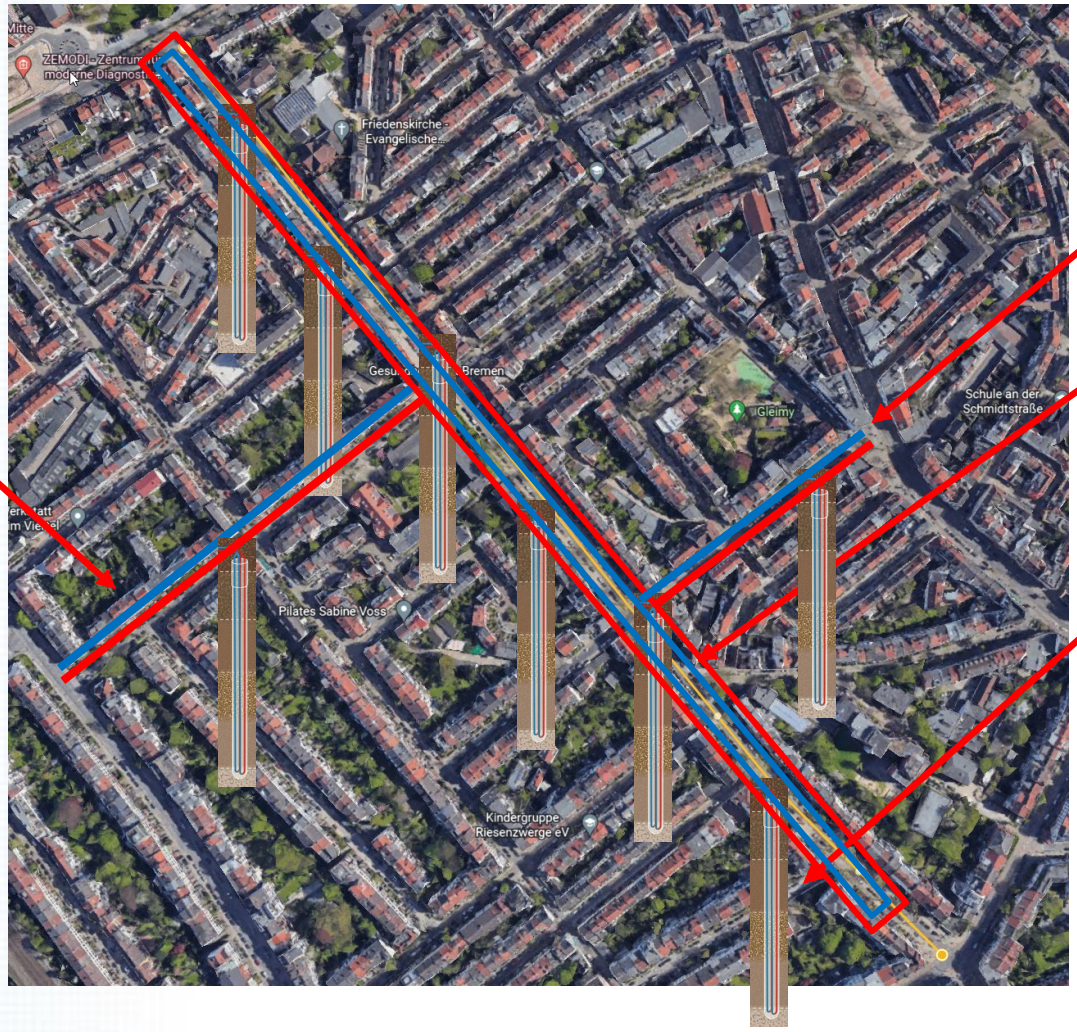


Hauptleitung DN 160 In Gehweg

Je 10 Meter eine 300 Meter tiefe Doppel-U-Rohrsonde im Endausbau!



Quelle eigene Bilder



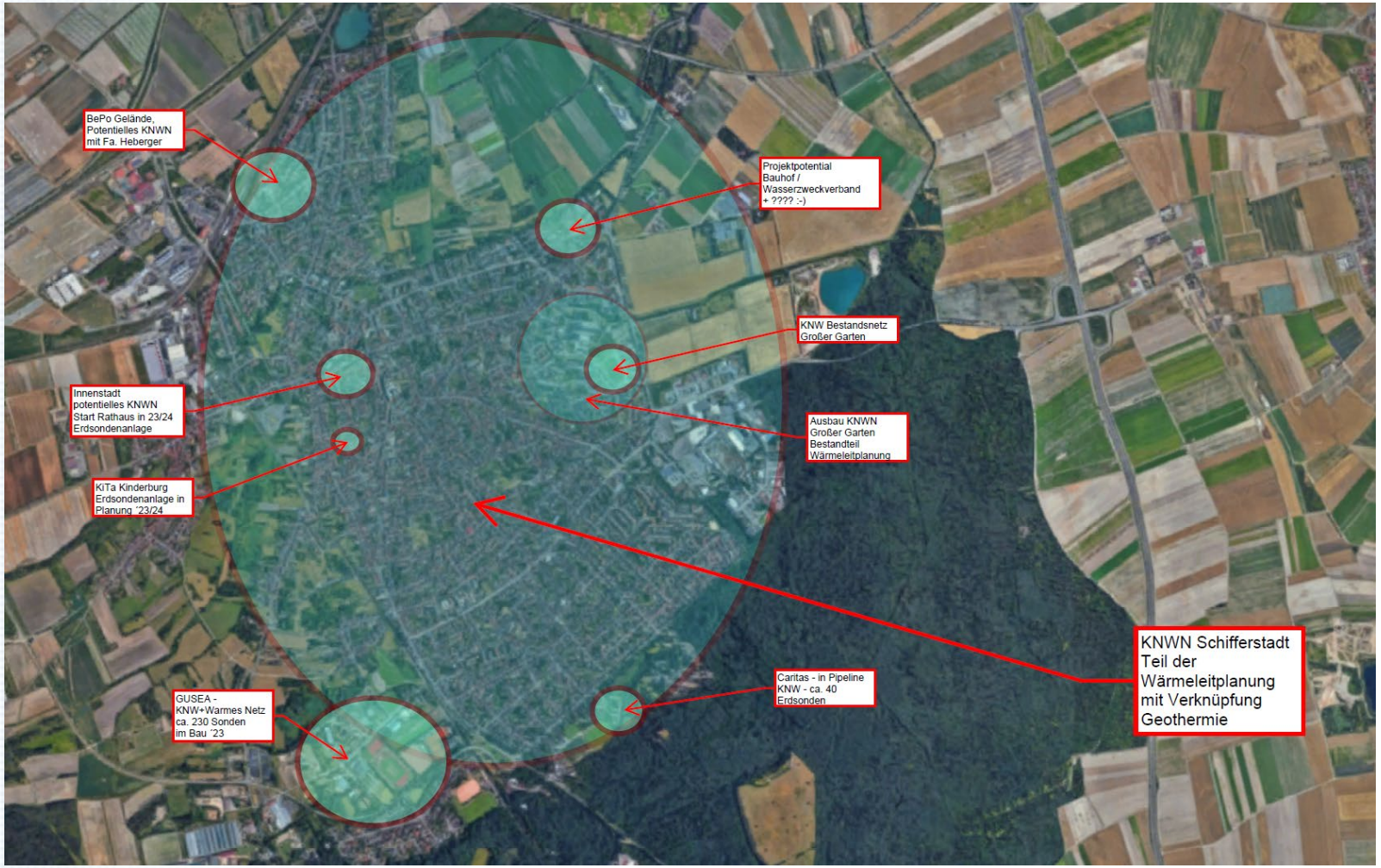
Anschlusspunkt für weitere Straßen

Anschlusspunkt für weitere St

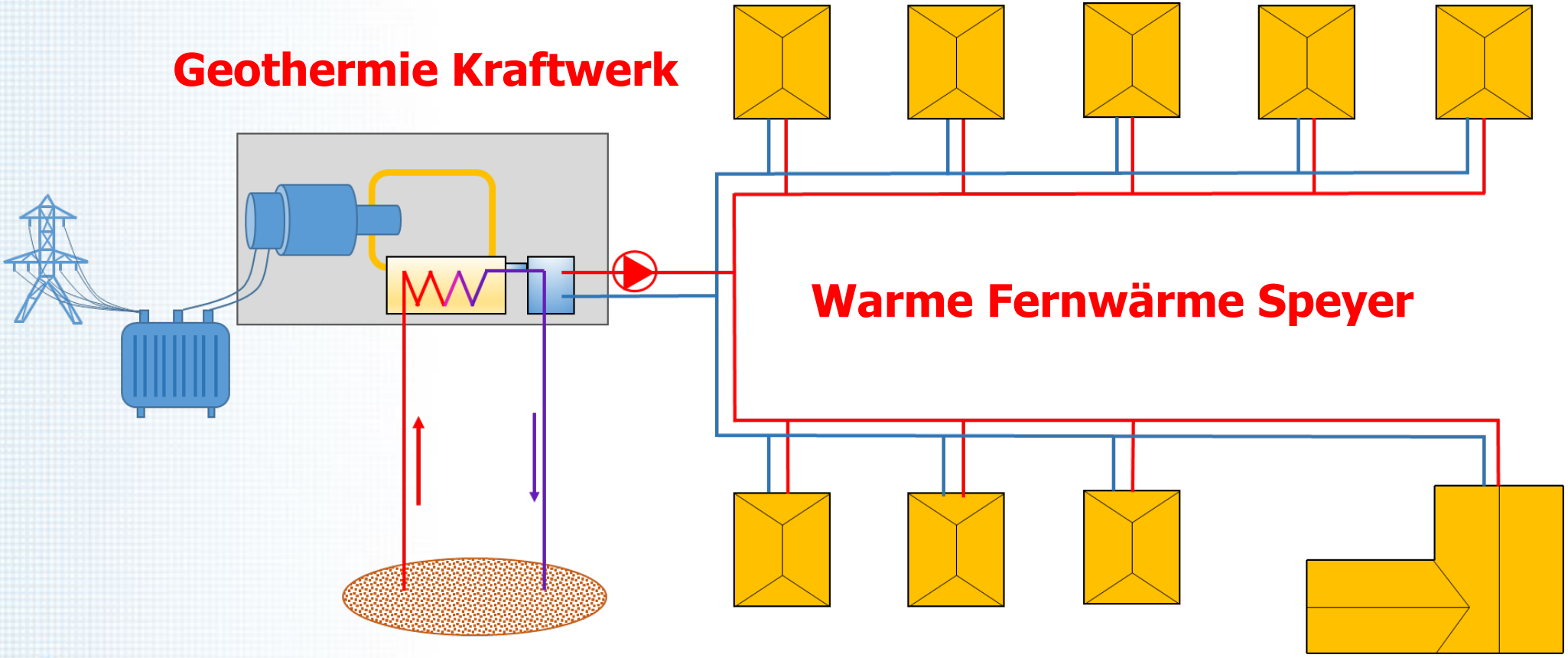
Hauptleitung DN 160 In Gehweg

Je 10 Meter eine 300 Meter tiefe Doppel-U-Rohrsonde im Endausbau!

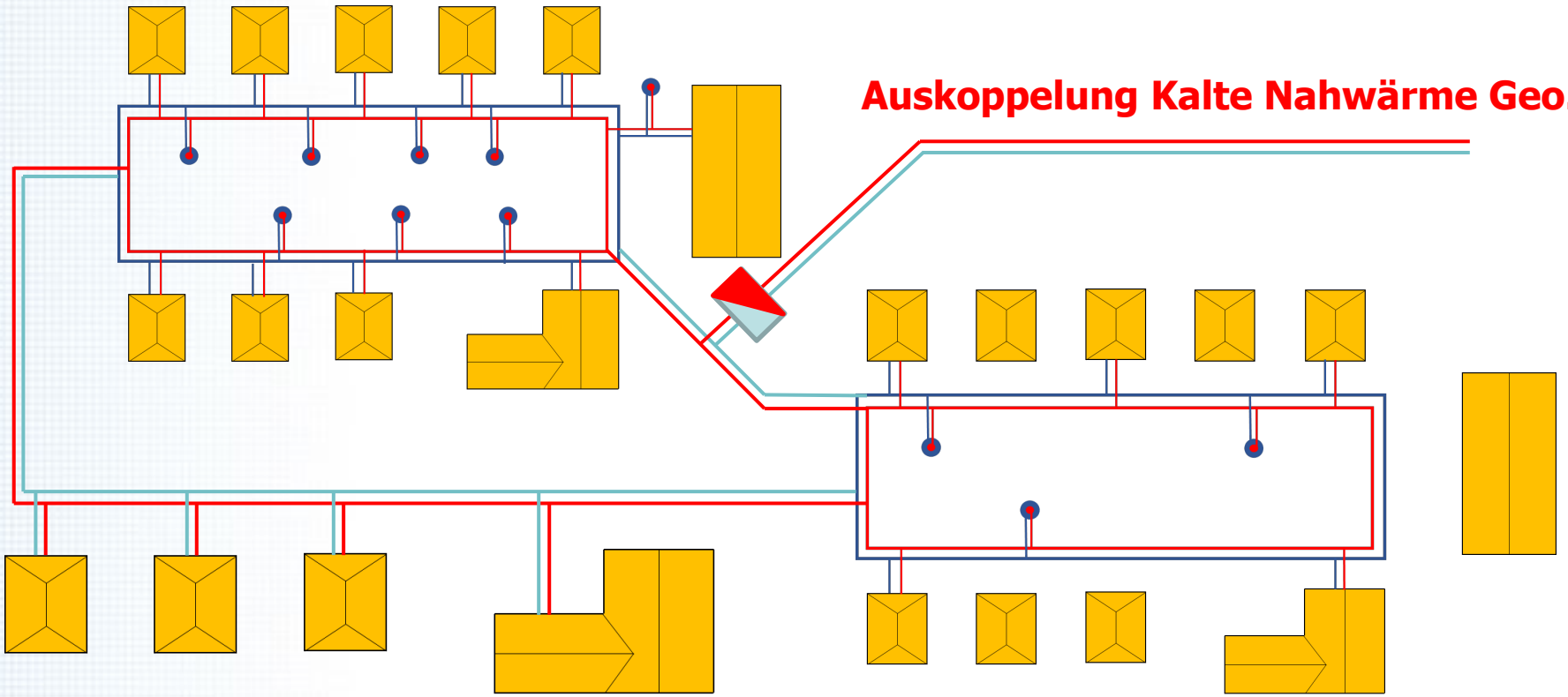
Kalte Nahwärme Schifferstadt



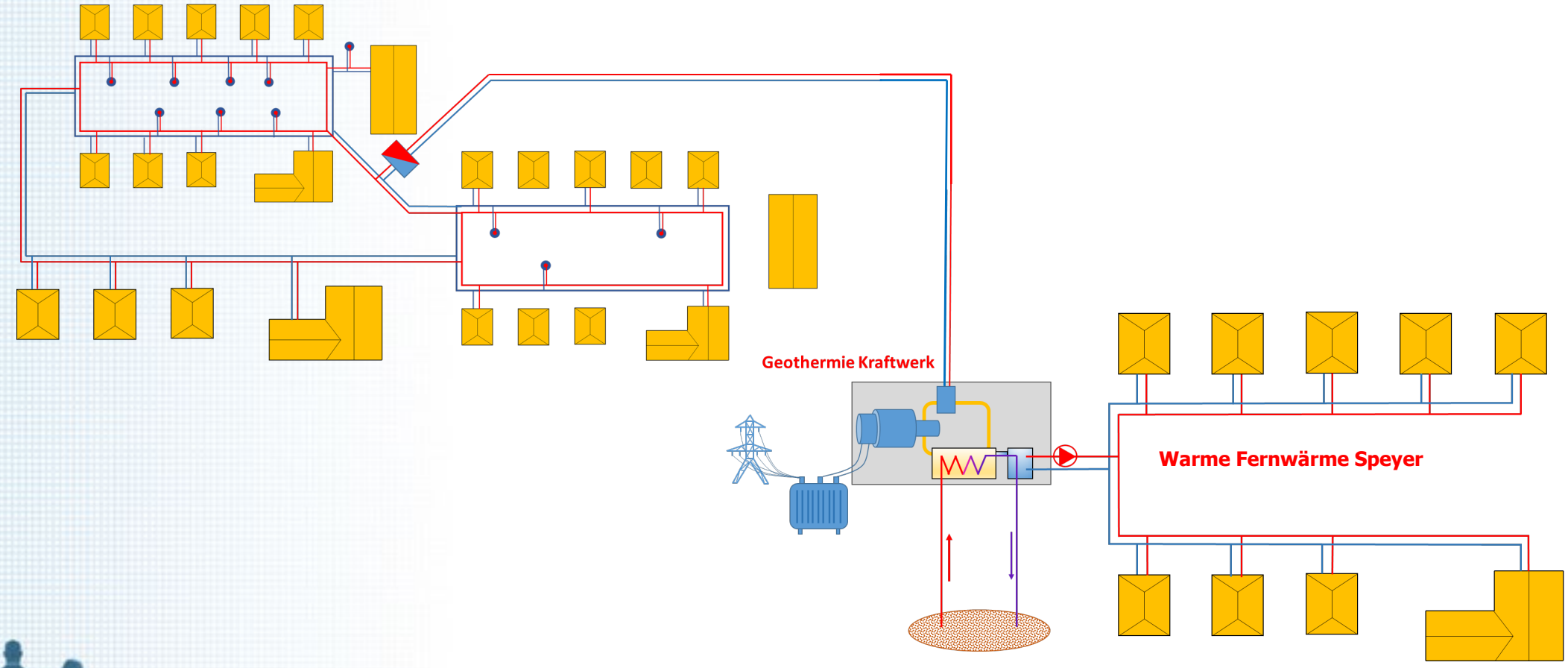
Geothermie Kraftwerk



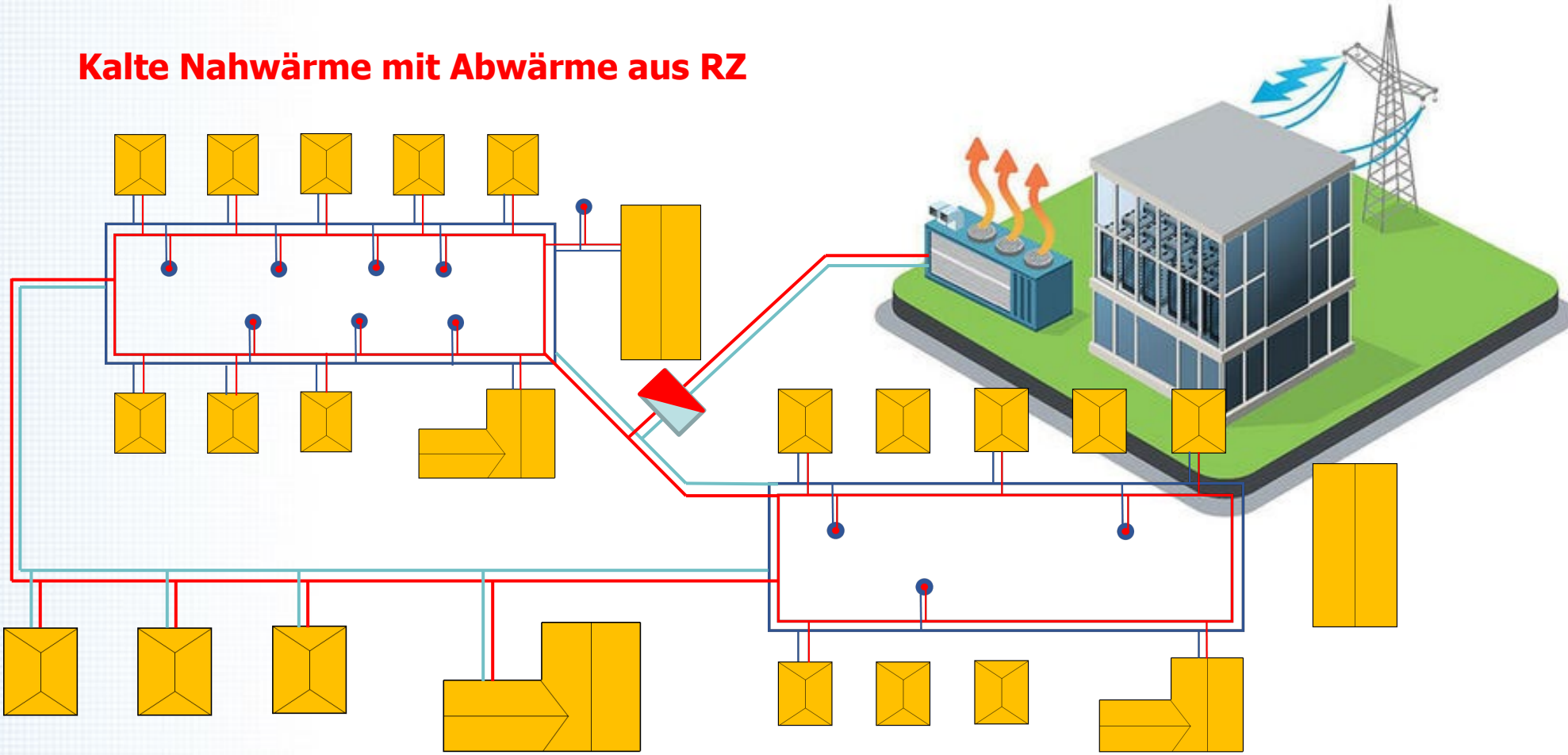
Kalte Nahwärme Schifferstadt (Ausbau über die ganze Stadt)



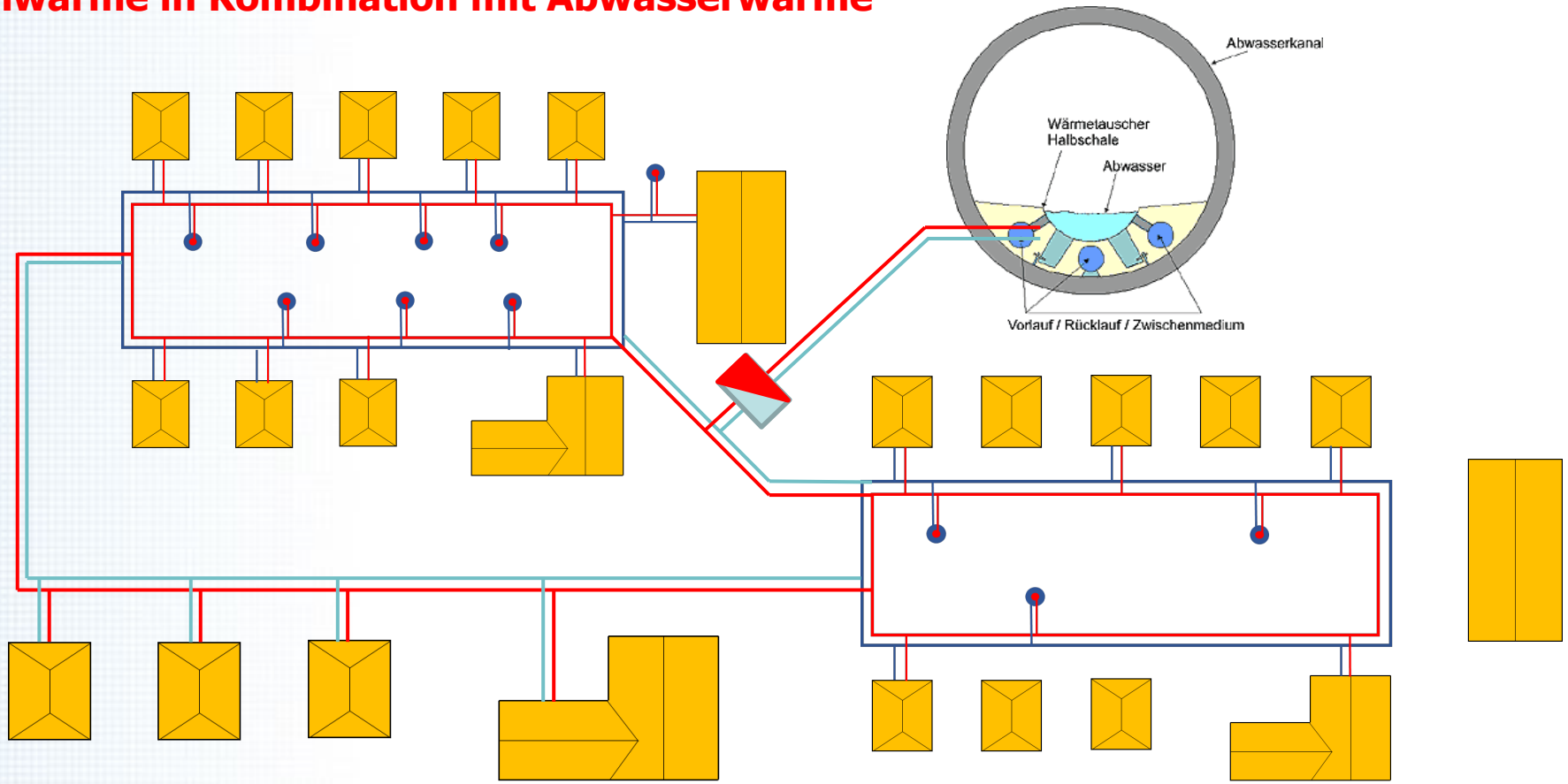
Kalte Nahwärme Schifferstadt (Ausbau über die ganze Stadt)

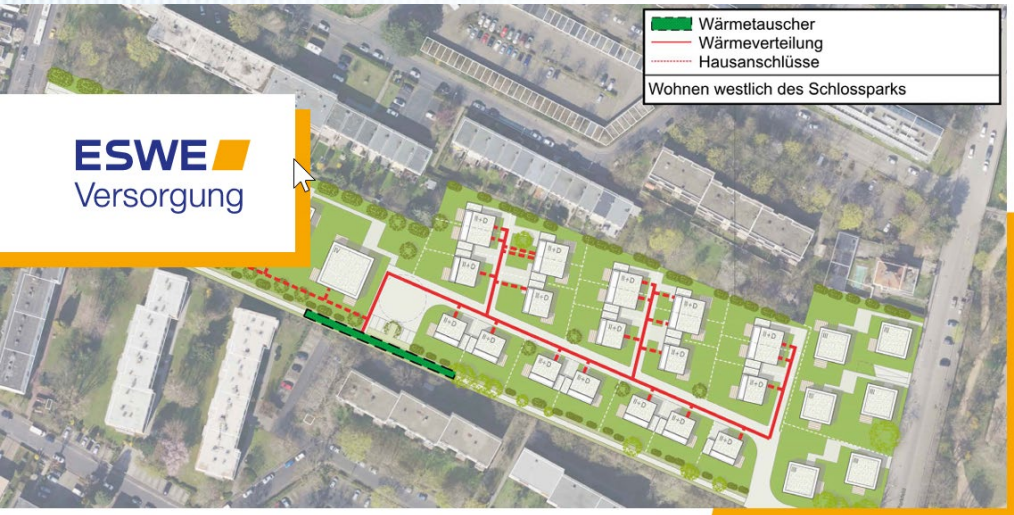


Kalte Nahwärme mit Abwärme aus RZ



Kalte Nahwärme in Kombination mit Abwasserwärme





ESWE Versorgung

Lageplan Kalte Nahwärme „Wohnen westlich des Schlossparks“

Projekt „Kalte Nahwärme“

Abwasser als Quelle für ökologische Wärmeversorgung



Wir brauchen Gebäude, die mit der Zukunft gehen !

Projekt „Kalte Nahwärme“

Abwasser als Quelle für ökologische Wärmeversorgung

Ein innovatives, umweltfreundliches Wärmeversorgungskonzept realisierte die ESWE Versorgungs AG für das neue Quartier „Wohnen westlich des Schlossparks“ in Wiesbaden-Biebrich. Hier werden fünf Mehrfamilienhäuser und zehn Reihenhäuser mit sogenannter „Kalter Nahwärme“ versorgt. Dabei handelt es sich um Wärmeenergie, die ansonsten ungenutzt an die Umwelt abgegeben würde – in diesem Fall Wärme aus Abwasser.

So nimmt ein Wärmetauscher aus dem Abwasserkanal, der unterirdisch entlang der Siedlung zum Klärwerk Biebrich führt, Wärmeenergie auf und überträgt sie auf das Transportmedium im Nahwärmenetz. Im Biebricher Projekt handelt es sich dabei um aufbereitetes Wasser. Dieses wird jedoch „nur“ auf eine Temperatur von ca. 16 °C im Jahresmittel erwärmt und dann in die einzelnen Gebäude verteilt – daher der Name „Kalte Nahwärme“. Das reicht aber aus, um sie mit Wärmepumpen für moderne, energetisch optimierte Gebäude für Heizzwecke und zur Warmwasserbereitung zu nutzen.

Kontakt:

ESWE Versorgungs AG
Konradinerallee 25
65189 Wiesbaden
Fon 0611 780 - 3456
energiekonzepte@eswe.com
www.eswe-versorgung.de/energiekonzepte

QUARTIER „WOHNEN WESTLICH DES SCHLOSSPARKS“

Hier entstanden auf einer 2,5 Hektar großen Fläche ein locker bebautes und übersichtlich strukturiertes Wohngebiet mit insgesamt rund 100 neuen Wohneinheiten. Die ersten Häuser des neuen Quartiers sind seit Januar 2022 bezugsfertig.

Technische Daten

- Unterirdisch, im Abwasserkanal verlegter Wärmetauscher aus Edelstahl (Länge 112 Meter, Gewicht 5 Tonnen)
- Einsparung = 65 Tonnen CO_2 pro Jahr.
- Erzeugungsmenge ca. 500.000 kWh pro Jahr

Gefördert wird der Wärmetauscher durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). Der hat sich u. a. die Verringerung von CO_2-Emissionen, den Erhalt und Schutz der Umwelt sowie die Förderung der Ressourceneffizienz zum Ziel gesetzt.

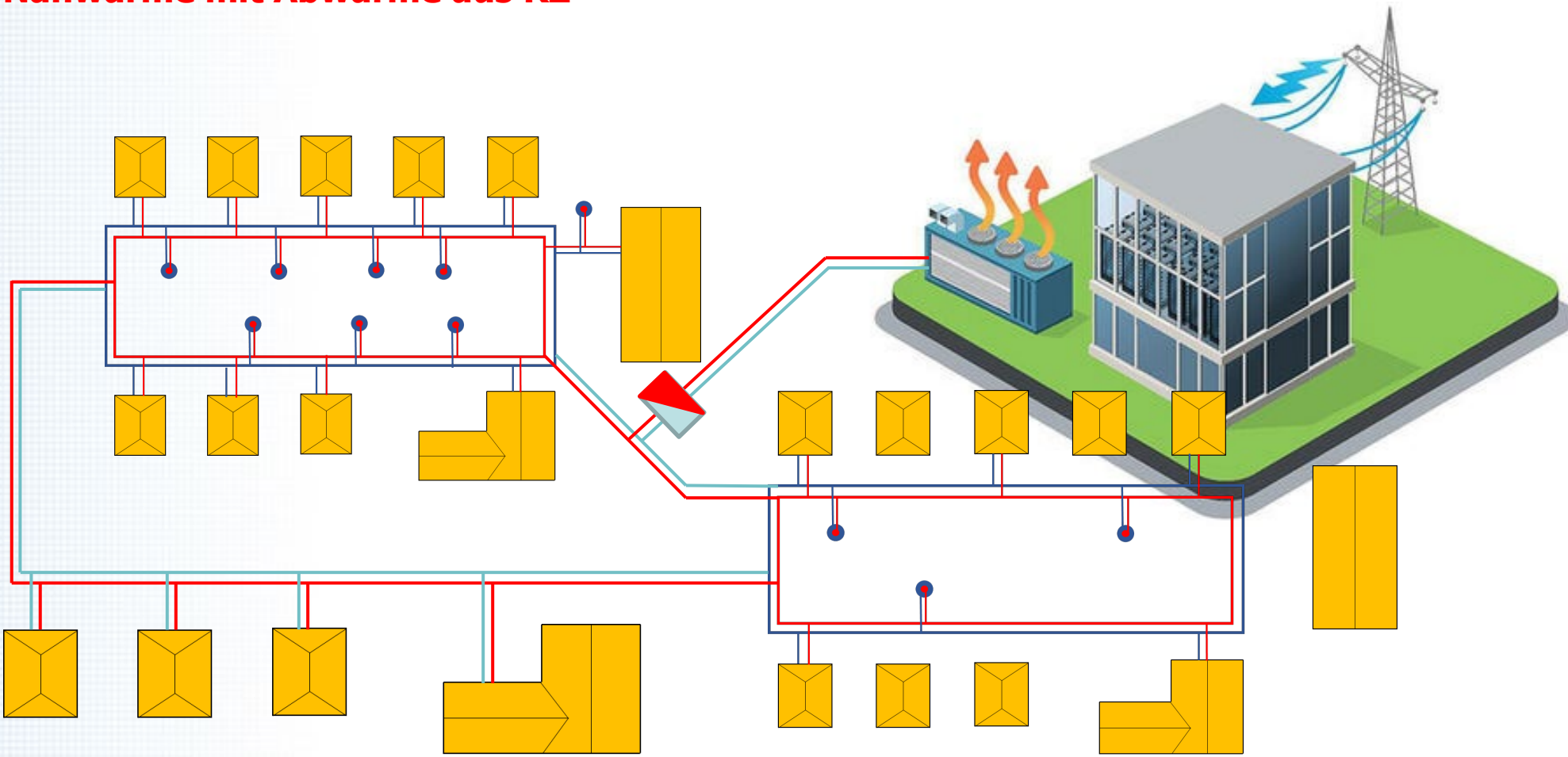
Das Wärmekonzept fördert der ESWE Innovations- und Klimaschutzfonds. Der ESWE Innovations- und Klimaschutzfonds bezuschusst Projekte, die die natürlichen Ressourcen schonen und den Klimaschutz fördern. Dabei werden Energiesparprojekte, innovative Technologien sowie der Einsatz erneuerbarer Energien unterstützt.

Europäischen Fonds für regionale Entwicklung

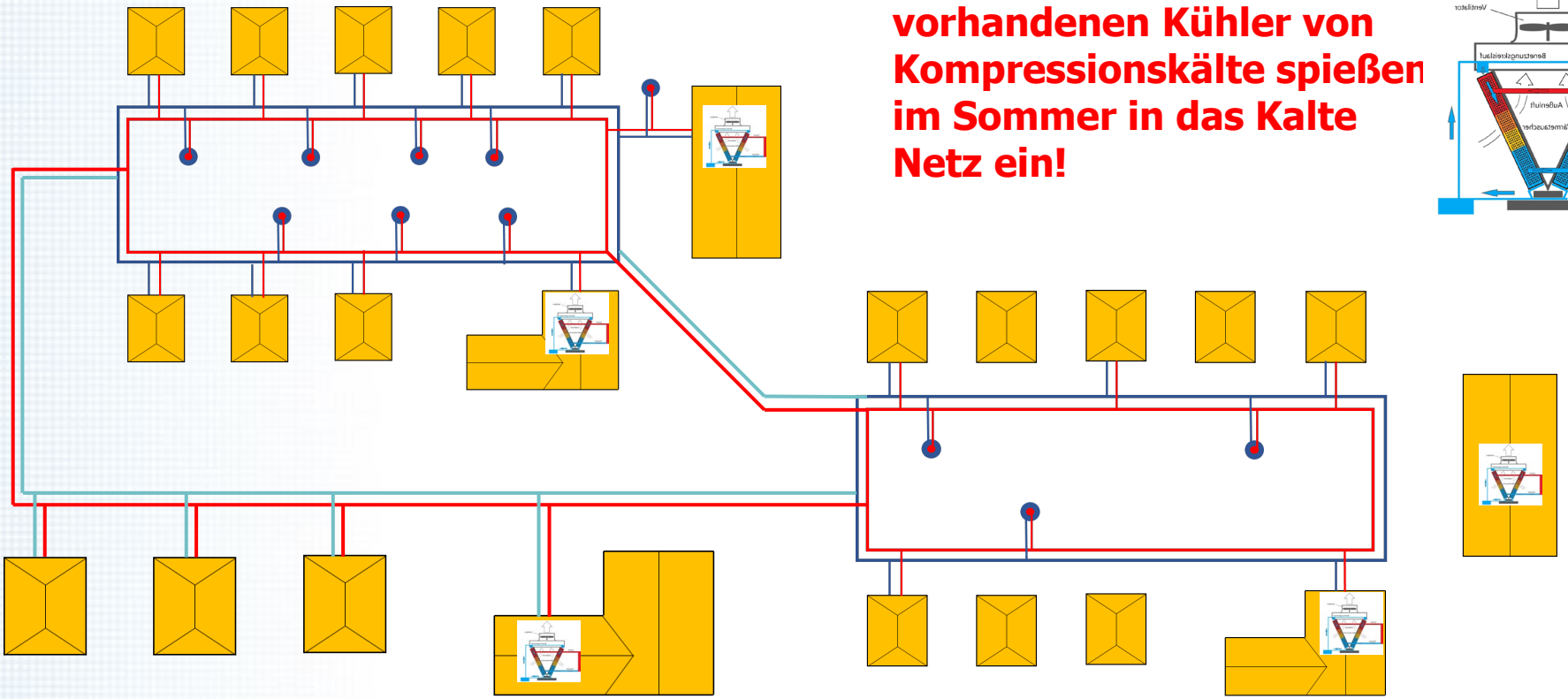
EUROPÄISCHE UNION:
Investition in Ihre Zukunft
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Prof. Dipl. Ing. T. Giel

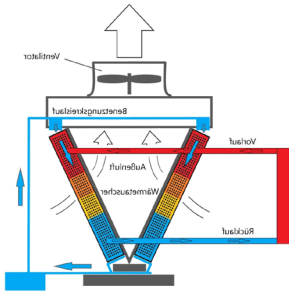
Kalte Nahwärme mit Abwärme aus RZ



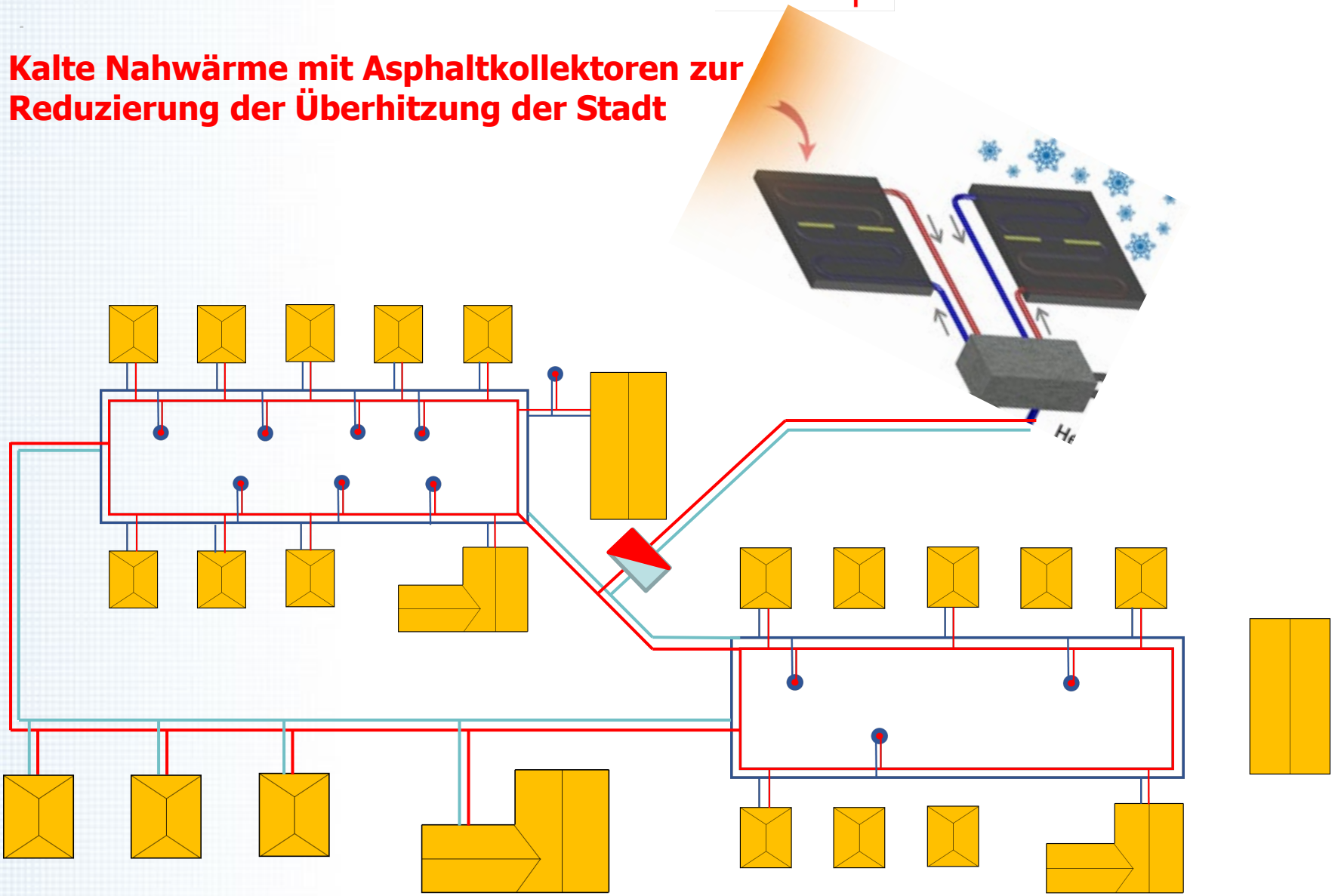
Kalte Nahwärme in Kombination mit Kompressionskühlung



vorhandenen Kühler von Kompressionskälte spießen im Sommer in das Kalte Netz ein!



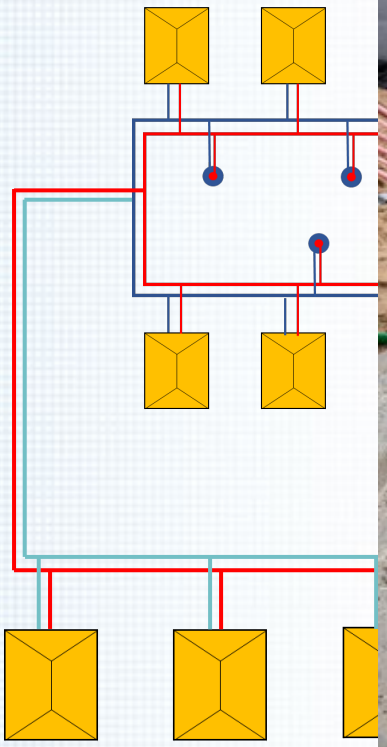
Kalte Nahwärme mit Asphaltkollektoren zur Reduzierung der Überhitzung der Stadt

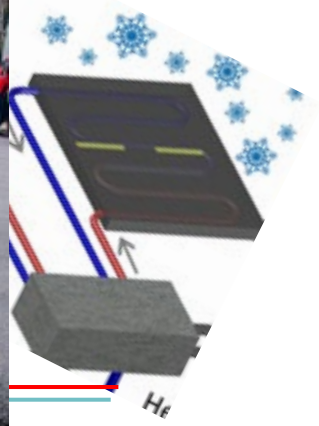


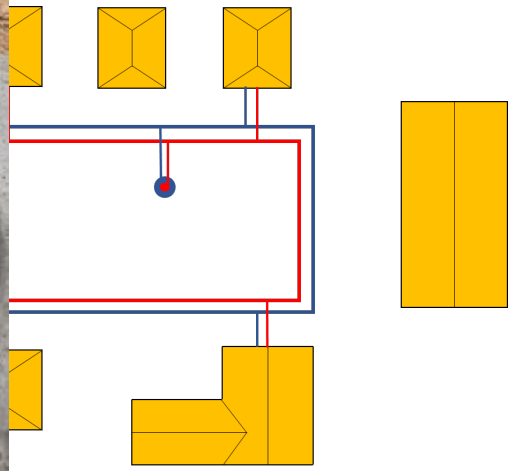
Kalte Nahwärme
Reduzierung der



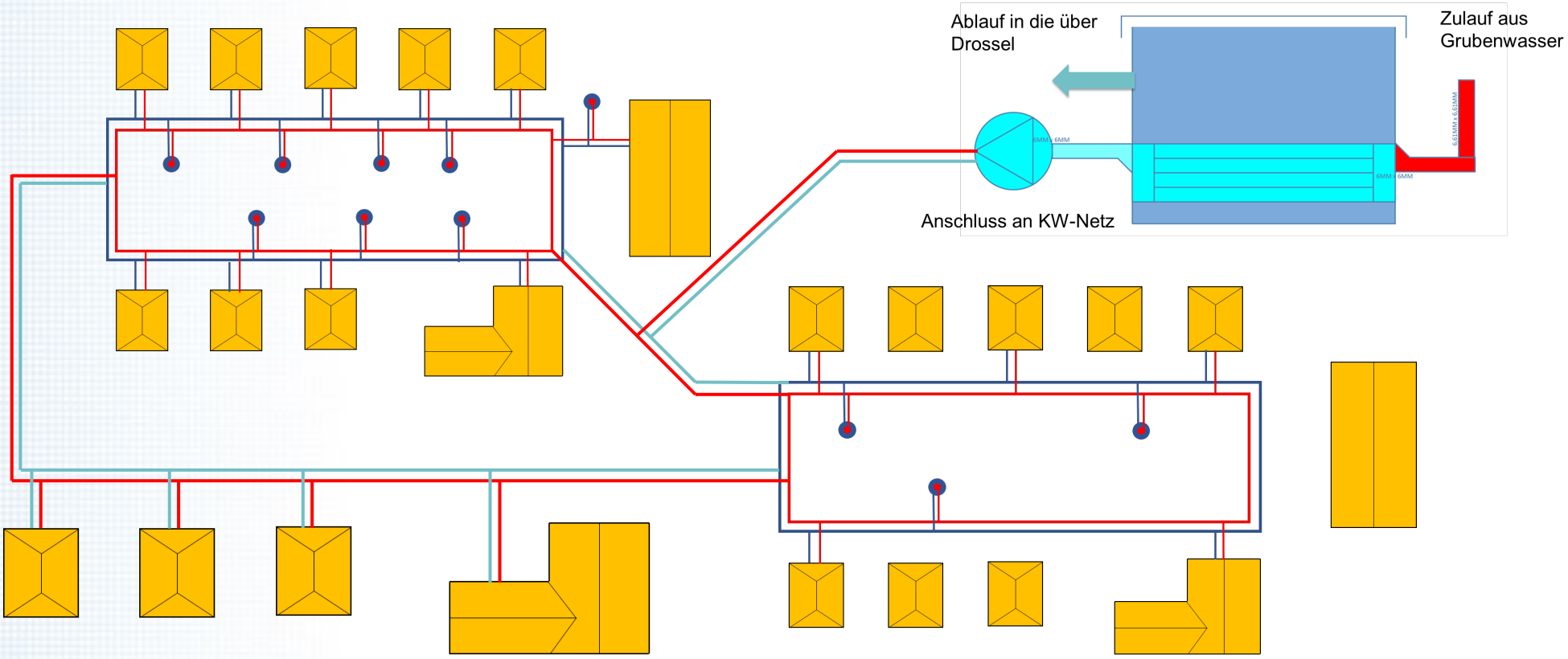
Quelle Eurovia Power Road®



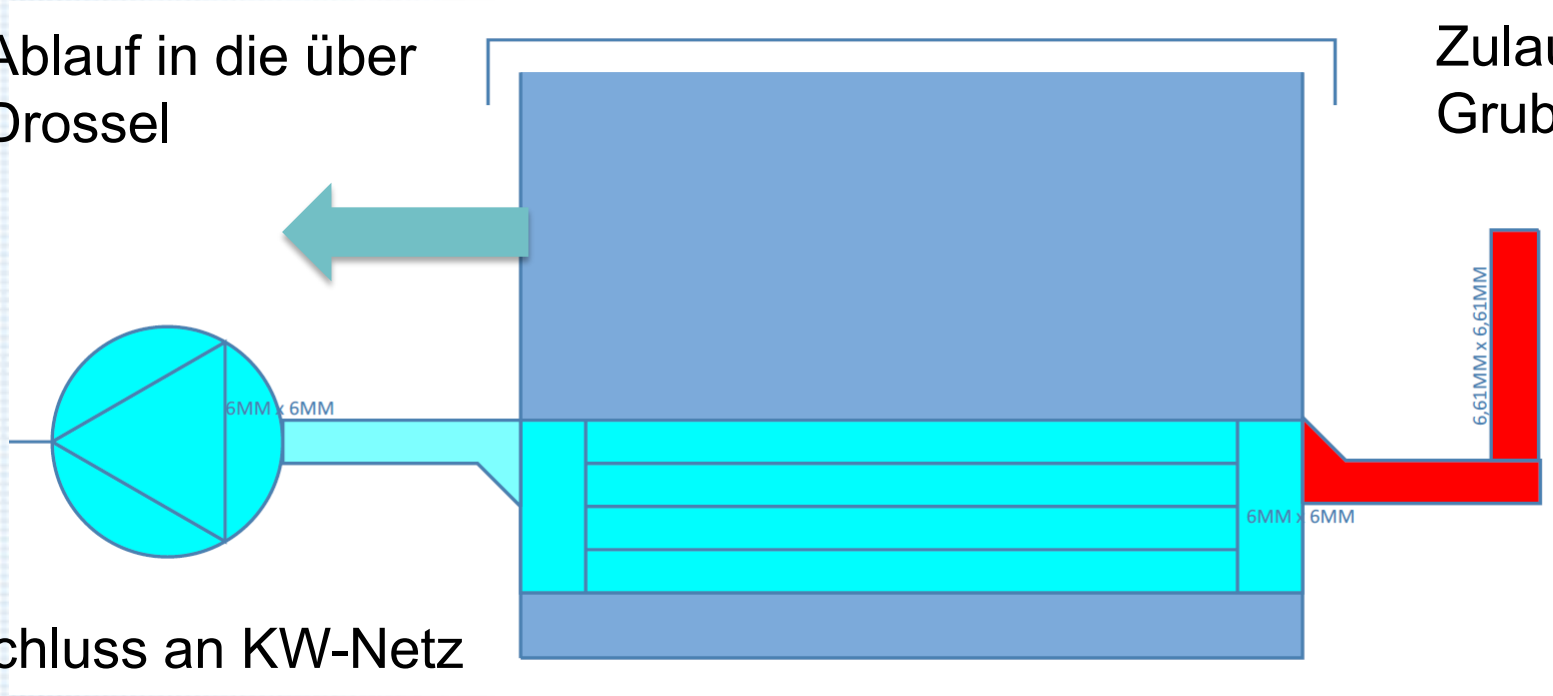




Kalte Nahwärme mit zusätzlicher Nutzung von Grubenwasser



Konzept Laurenburg



Konzept Laurenburg



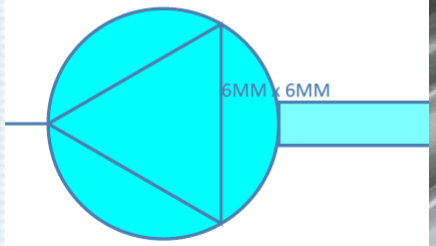


	Wassermenge (Q)	Temperatur (°C)	Temperatur-absenkung (ΔT)	geothermisches Potential
Lahnstollen	10 l/s	19°C	10°C	400 kW
	15 l/s	19°C	10°C	600 kW
Herminenstollen	1 l/s	10°C	5°C	20 kW
	2 l/s	10°C	5°C	40kW

Konzept Laurenburg

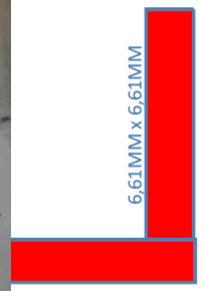


Anschluss an KW-Netz



Ablauf in die Lahn über Drossel

Zulauf aus Grubenwasser



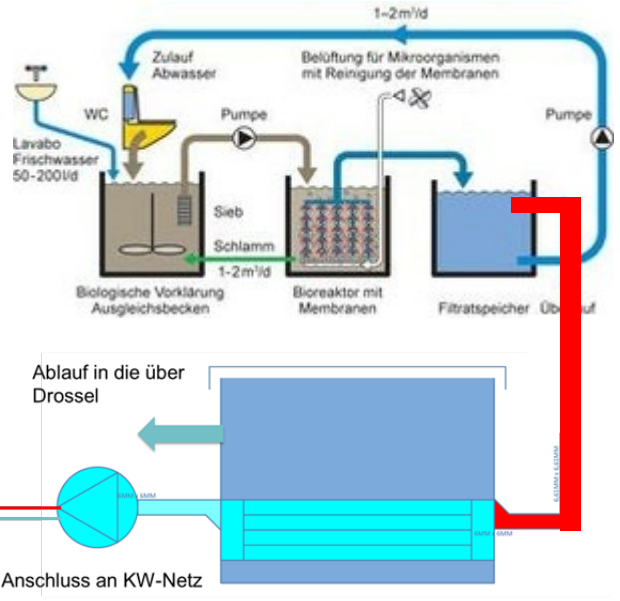
Konzept Laurenburg



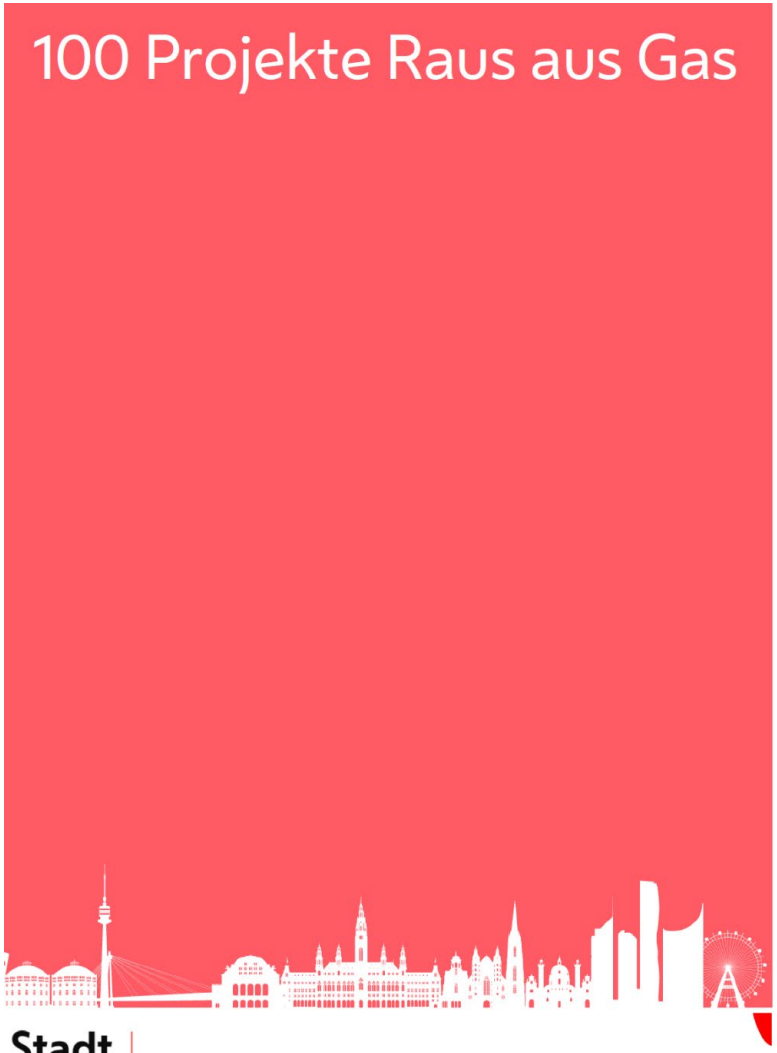


Wir brauchen Gebäude, die mit der Zukunft gehen !

Kalte Nahwärme mit zusätzlicher Nutzung aus dem Überlauf einer Kläranlage



Überlauf Kläranlage
Wassertemp. ca. 20°


100 Projekte Raus aus Gas
Stadt Wien
Energieplanung





SGANGSSITUATION DER ENERGIEVERSORGUNG

- Niedriger Heizwärmebedarf von 32 kWh/m²a durch thermische Sanierung 2011
- Vollständig dezentralisierte Heiz- und Warmwasserbereitung über Gaskombithermen
- Wärmeabgabe über Radiatoren (bleiben erhalten)

EMENTE DES NEUEN ENERGIESYSTEMS

- Heizungszentrale am Dachboden (Abzweiger für alle Wohnungen vorgerichtet), Heizwasserverteilung über flexible, vorgedämmte Rohre, die durch Kamin eingezogen und an bestehendes Heizsystem der Wohnung angeschlossen werden
- Zentrale Luft-Wasser-Wärmepumpe mit 12,5 kW und 1.800 Volllaststunden am Dachboden
- Bereits 2016 installierte zentrale Gastherme mit 35 kW dient als Backup
- 500 Liter Pufferspeicher im Keller zur Unterstützung des kontinuierlichen Wärmepumpenbetriebs
- Warmwasserbereitstellung dezentral über 80 – 100 Liter Elektroboiler
- 10 kWp PV-Anlage am Dach (gemeinschaftliche Erzeugungsanlage zum Betrieb von Wärmepumpe und E-Boilern)
- Ende 2022 waren 8 der 21 Wohnungen an die zentrale Heizanlage angeschlossen



Über das Gebäude

Adresse: Miesbachgasse 10, 2. Bezirk
Gebäudetyp: sanierter mehrgeschoßiger Wohnbau, errichtet 1966
Eigentümerschaft: Genossenschaft WOHNBAU (Teil der SOZIALBAU AG)
Fertigstellung: Zentralisierung lfd. seit 2017, Ersatz Gas durch Luftwärmepumpe 2020
Wohnnutzfläche: 1.082 m²
Anzahl der Wohneinheiten: 21
Heizwärmebedarf: 32 kWh/m²a
Energieeffizienzklasse: B
Auszeichnungen: Eurosolar-Preis 2022, klimaaktiv-Vorzeigeprojekt

e Abbildungen: MA 20/Christian Fürthner





AUSGANGSSITUATION DER ENERGIEVERSORGUNG

- Einzelne Gasetagenheizungen (Kombithermen)
- Wärmeabgabe über Radiatoren (Heizkreise und Heizkörper blieben unverändert)

ELEMENTE DES NEUEN ENERGIESYSTEMS

- Zwei Luft-Wasser-Wärmepumpen am Dach mit jeweils 60 kW
- Heizwasserleitungen über Außenfassade im Innenhof geführt
- Heizzentrale im Erdgeschoß mit zwei 1.000 Liter Pufferspeichern mit je 12 kW E-Heizpatrone
- Erschließung über zwei Steigstränge in den Abstellräumen sowie einem im Stiegenhaus
- Übergabestationen an bestehende Wohnungsinstallationen angeschlossen



Über das Gebäude

Adresse: Huttengasse 77, 16. Bezirk
Gebäudetyp: saniertes mehrgeschoßiges Wohnhaus
Eigentümerschaft: Genossenschaft Wien-Nordwest e.Gen.mbH
Fertigstellung: 2021
Heizwärmebedarf: 30,62 kWh/ m²a
(Wohn-)Nutzfläche: 1.170 m²
Anzahl der Wohneinheiten: 17

Abbildungen: MA 20/Christian Fürthner sowie rew Consulting/Roman Weigl (oben links)





USGANGSSITUATION DER ENERGIEVERSORGUNG

- Hoher Heizwärmebedarf mit > 150 kWh/m²a
- Unterschiedliche Einzelheizungen, z.B. Gasöfen, Gasetagenheizungen (Kombithermen), Elektroöfen (Nachtspeicher), Ölöfen und Öfen für feste Brennstoffe

LEMENTE DES NEUEN ENERGIESYSTEMS

- 12 Erdwärmesonden à 84 m im Innenhof, 4 Erdwärmesonden à 70 m in der temporären Einfahrt (Mindestabstand 3 m)
- 75 kW Sole-Wasser-Wärmepumpe zur zentralen Heizung und Kühlung
- Wärmeabgabe in sanierten Wohnungen über Fußbodenheizung (in 2 Wohnungen über Radiatoren)
- Passive Kühlung über Fußböden bzw. im Dachgeschoß und 3. OG über Trockenbau-Decken
- Erschließung über zwei Steigleitungen in Fassadennische (unter Dämmung)
- Zentrale Warmwasserbereitung (20 kW) im Durchlaufprinzip über 1.760 Liter Pufferspeicher
- 1 verbliebene Wohnung mit Gastherme wird nach Mieter*innenwechsel umgestellt
- Ca. 70 m² Photovoltaikanlage am Dach (für den Wärmepumpenbetrieb dimensioniert)
- Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung



lle Abbildungen: MA 20/Alexandra Kromus

Über das Gebäude

Adresse: Morizgasse 5, 6. Bezirk
Gebäudetyp: mehrgeschoßiges Gründerzeit-Wohnhaus um 1900
Fertigstellung: 2018
Heizwärmebedarf: 24,65 kWh/m²a (zuvor 150,75 kWh/m²a)
Energieeffizienzklasse: B (zuvor E)
Bruttogeschoßfläche: 2.595 m² (zuvor 2.325 m²)
Anzahl der Wohneinheiten: 30 (zuvor 28)

TGA-GM
DENKWERSTATT Prof. Dipl.-Ing. Thomas Giel

TSB

TECHNIK
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES





AUSGANGSSITUATION DER ENERGIEVERSORGUNG

- Hoher Heizwärmebedarf (125 bzw. 160 kWh/m²a), kein Fernwärmenetz-Anschluss
- Gasetagenheizungen mit Radiatoren

ELEMENTE DES NEUEN ENERGIESYSTEMS

- Energieaufbringung für Heizung, Kühlung und Warmwasser aus 5-18 °C Anergienetz mit insges. 47 Hybridkollektoren (PVT), 41 m² Solarmatten und „Sondenbatterie" (Contracting-Modell)
- 18 Erdsonden à 100 m im Abstand von 4-5 m im Innenhof Geblergasse 11 (tw. Schrägbohrungen unter Gebäudebestand) zur Erdwärmenutzung und saisonalen Speicherung (solare Regenerierung)
- Ca. 100 kW reversible Wärmepumpe mit Arbeitszahl 6-7, 100 kW Brennwert-Gaskessel als redundante Ersatzreserve
- Wärme-/Kälteabgabe über Fußbodenheizung bzw. Trockenbau-Deckenpaneele in Teilen der Dachgeschoße (in 5 vermieteten Wohnungen verblieben Gasetagenheizungen mit Radiatoren)
- Warmwasser über dezentrale Speicher mit Wärmetauscher und aufschaltbare E-Patrone
- Betriebsstrom aus Hybridmodulen, transparenten PV-Zellen und Netzbezug (Windkraft)



Alle Abbildungen: MA 20/Christian Fürthner

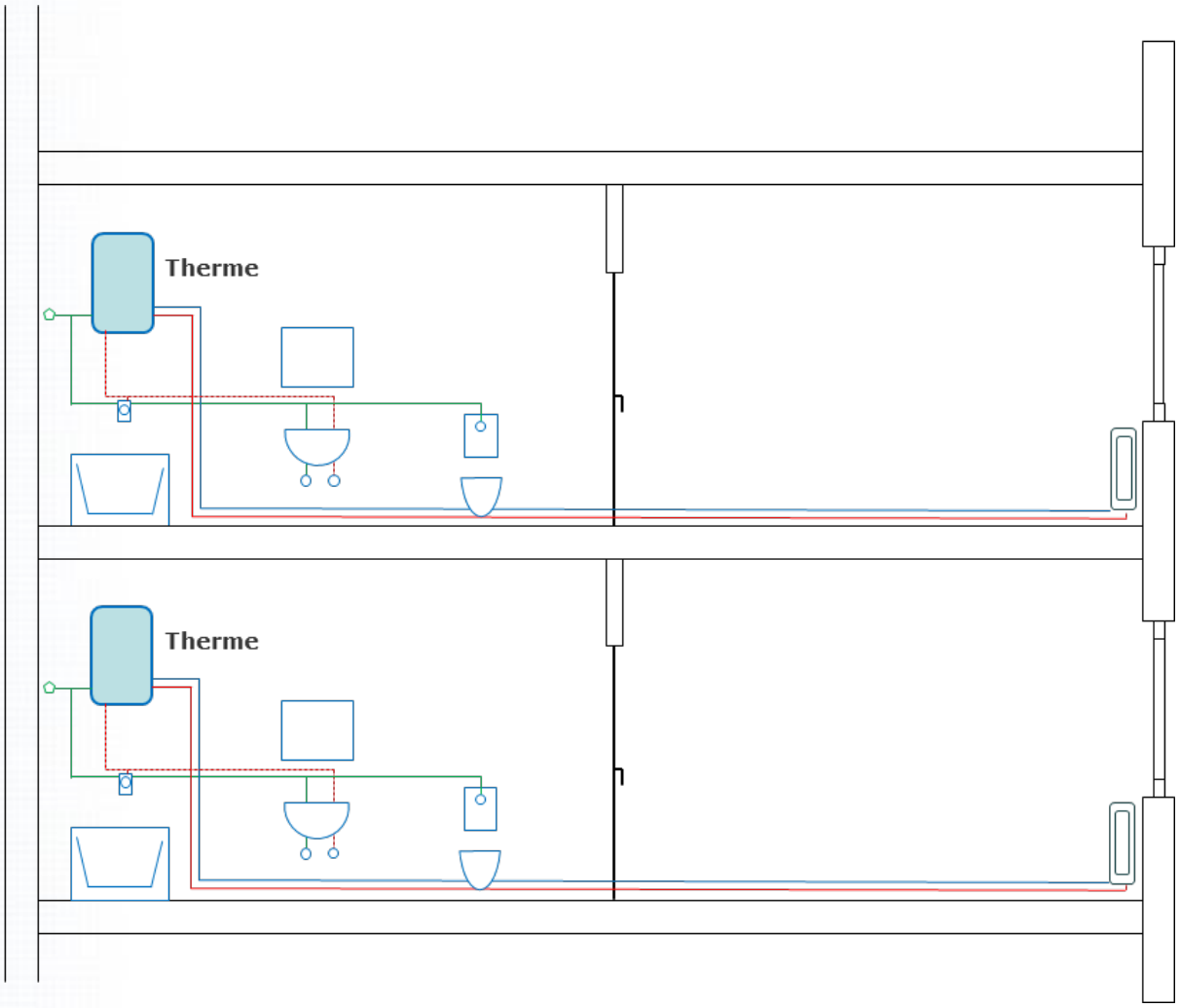
Über die Gebäude

Adresse: Geblergasse 11 und 13, 17. Bezirk
Gebäudetyp: mehrgeschoßiger Wohnbau aus der Gründerzeit, errichtet 1869 und 1875
Eigentümerschaft: privat
Fertigstellung: 2019
Wohnnutzfläche: 1.770 m²
Anzahl der Wohneinheiten: 16 + 9
Heizwärmebedarf (Bestand): 36 kWh/m²a (zuvor 125) bzw. 66 kWh/m²a (zuvor 160)
Auszeichnungen: Wiener Stadterneuerungspreis, Österreichischer Solarpreis 2020, Staatspreis Architektur und Nachhaltigkeit 2021


ALLES, WAS
DU DIR VORSTELLEN KANNST,
SOLLTEST DU VERSUCHEN.
#EINFACHMACHEN
DAS DENKWERK

Einpacken mit System

Bestand



Förderung 2025

BEG EM - Zuschuss (BAFA / KfW)[1]

Maßnahmen[2]	Fördersätze				Höchstgrenze förderfähiger Kosten	
	zusammen max. 70%				Wohngebäude	Nichtwohngebäude
Heizungstechnik[3]						
Solarthermie[4]	30%	2.500 €[7]	+ 20% Klimage-schwindig-keit[13]	+ 30% Ein-kommen[14]	30.000 € 1. WE jeweils 15.000 € 2. bis 6. WE jeweils 8.000 € ab 7. WE anteiliger Höchstbetrag bei teilweisem Heizungstausch - gleichmäßige Verteilung auf die WE	30.000 €: bis 150 m² NGF 200 €/m²: bis 400 m² NGF +120 €/m²: >400 bis 1.000 m² NGF + 80 €/m²: > 1.000 m² NGF anteiliger Höchstbetrag bei teilweisem Heizungstausch der betroffenen NGF
Biomasse[4][6]		5%[9]				
Wärmepumpe[4][8]						
Brennstoffzelle[4]						
Wasserstoff Hzg.[4][10]						
innov. HeizTechn[4][11]						
Gebäudenetz[5][12]						
Anschluss G-Netz[4]						
Anschluss W-Netz[4]						
Gebäudehülle[5][15]	15%	iSFP[19] 5%			30.000 €/WE	mit iSFP[21] 60.000 €/WE: 500 €/m² NGF
Anlagentechnik[5][16]						
Heiz.optimierung[5][17]						
Emissionsminderg[5][18]	50%					
Baubegleitung[5][20]	50%				EFH / ZFH: 5.000 € MFH (ab 3 WE): 2.000 €/WE max. 20.000 €	5 €/m², max. 20.000 €

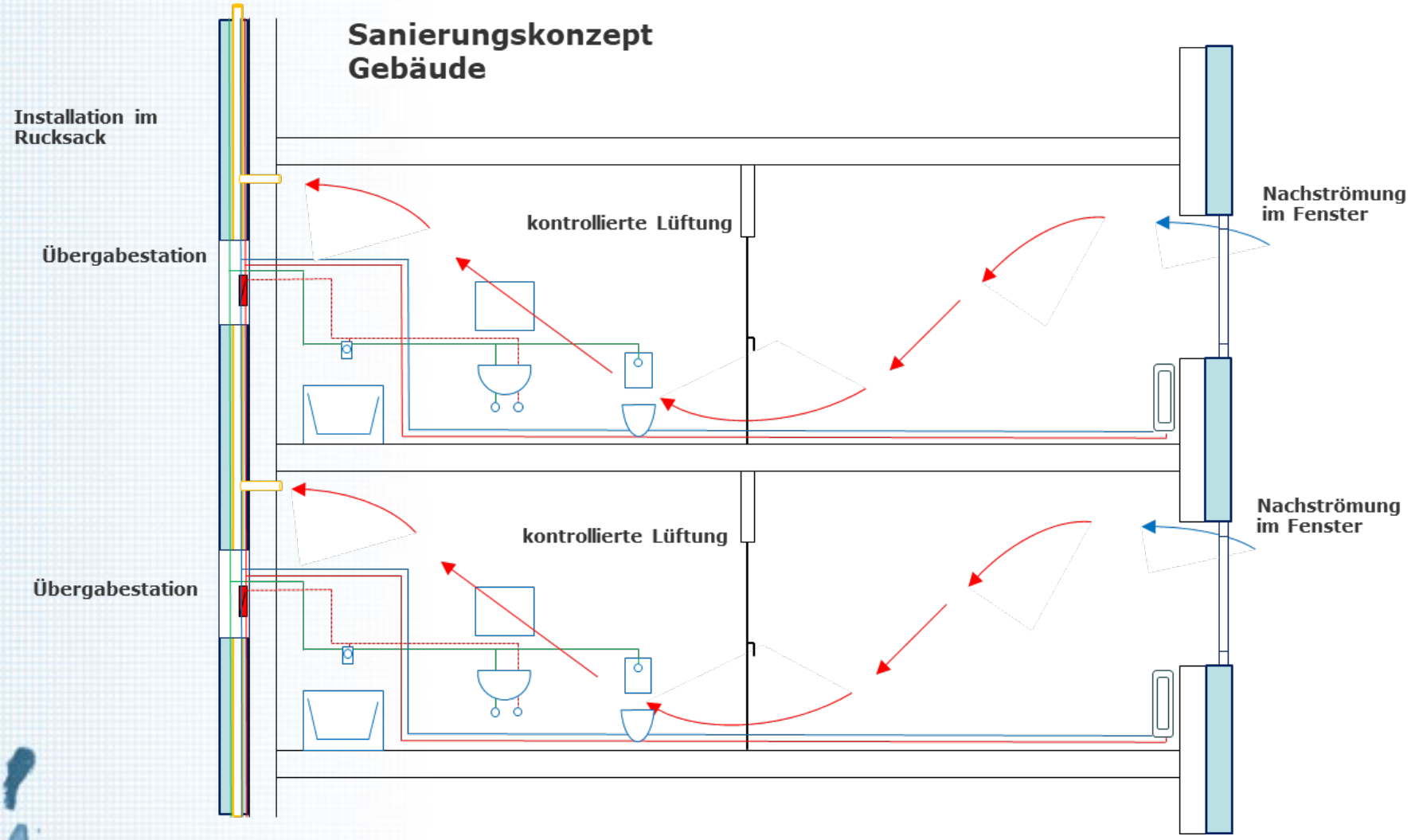
BEG EM (358/359) - Ergänzungskredit (KfW)[22]

		Wohngebäude	Nichtwohngebäude
alle Maßnahmen[2]	bis 2,5 % unter dem marktüblichen Zins Haushaltseinkommen bis 90.000 €: weitere Zinsreduzierung[23]	120.000 €/WE	500 €/m² NGF max. 5.000.000 € / Vorhaben

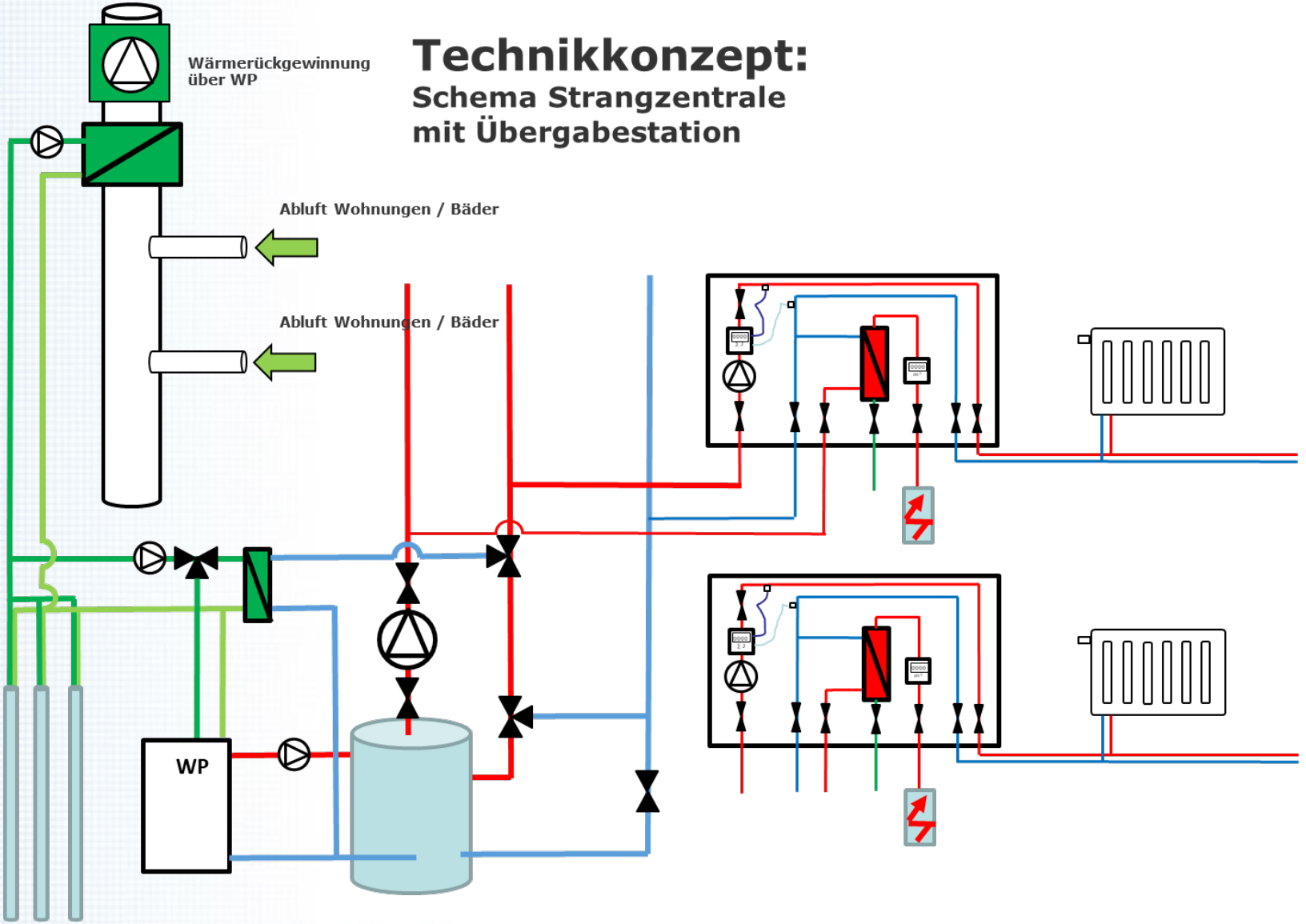
ENVISYS

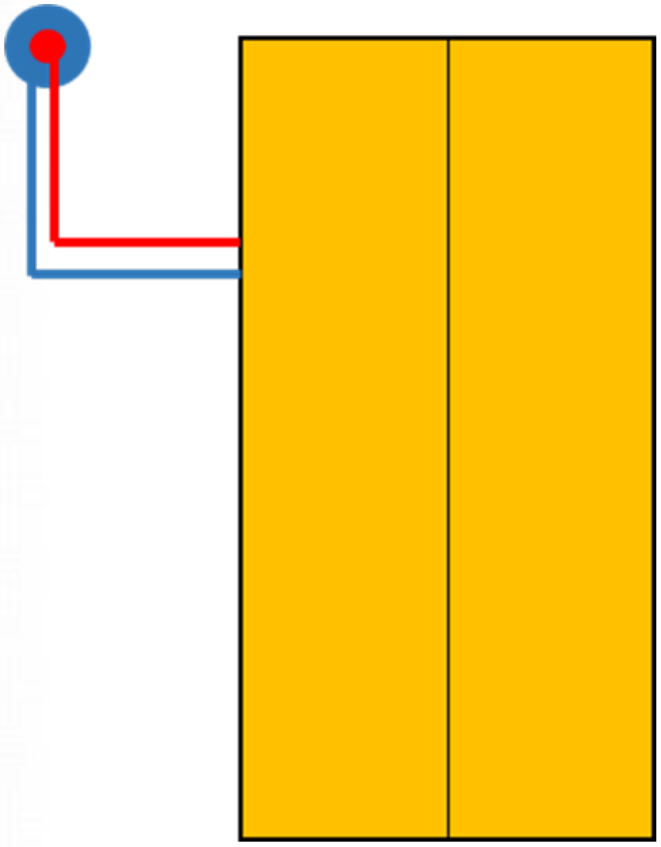
...m Modul **EVEBI - Förderrechner Pro** unterstützt!

Sanierungskonzept Gebäude



Technikkonzept:
Schema Strangzentrale mit Übergabestation





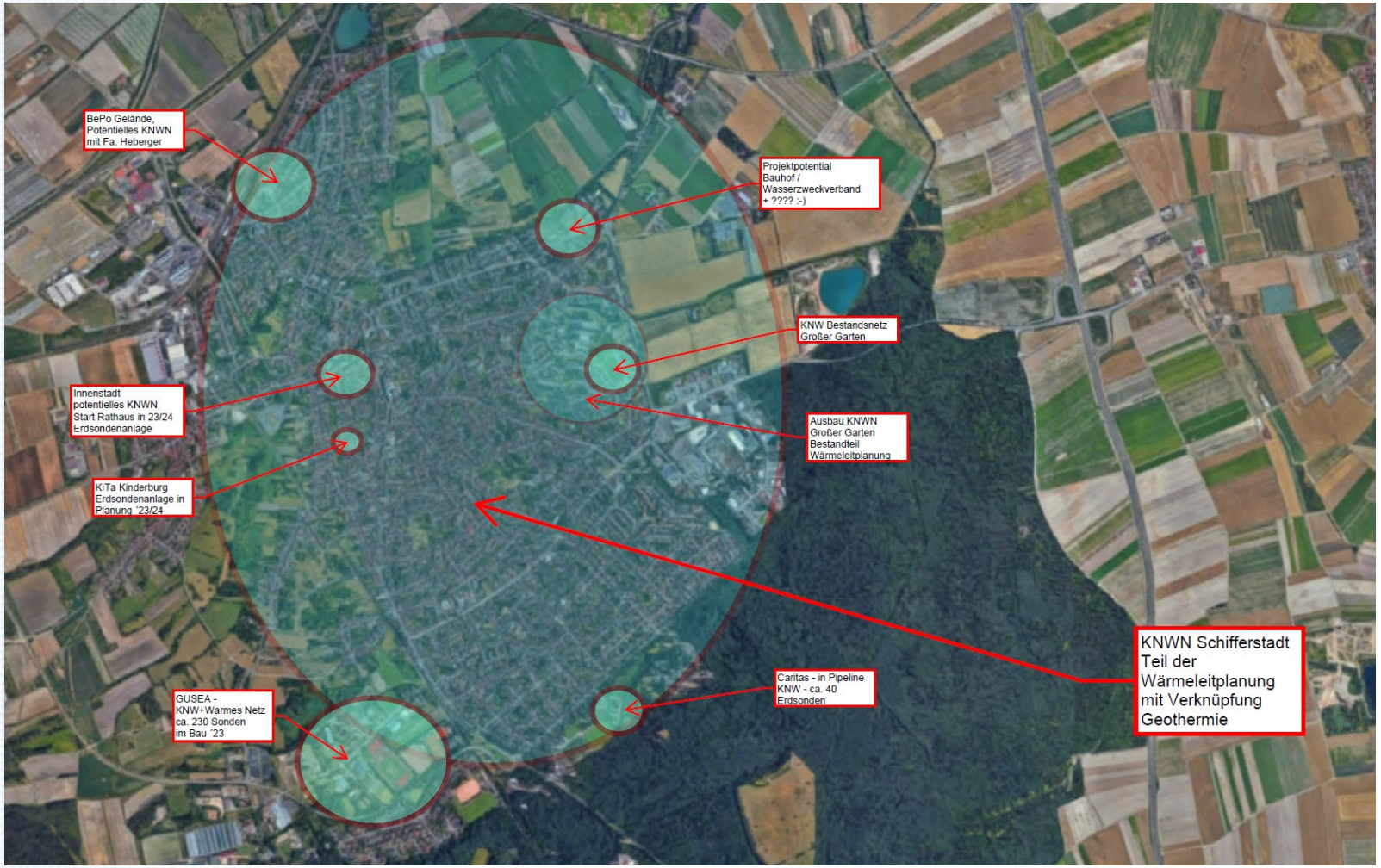
Das Netz kann als Insel beginnen !

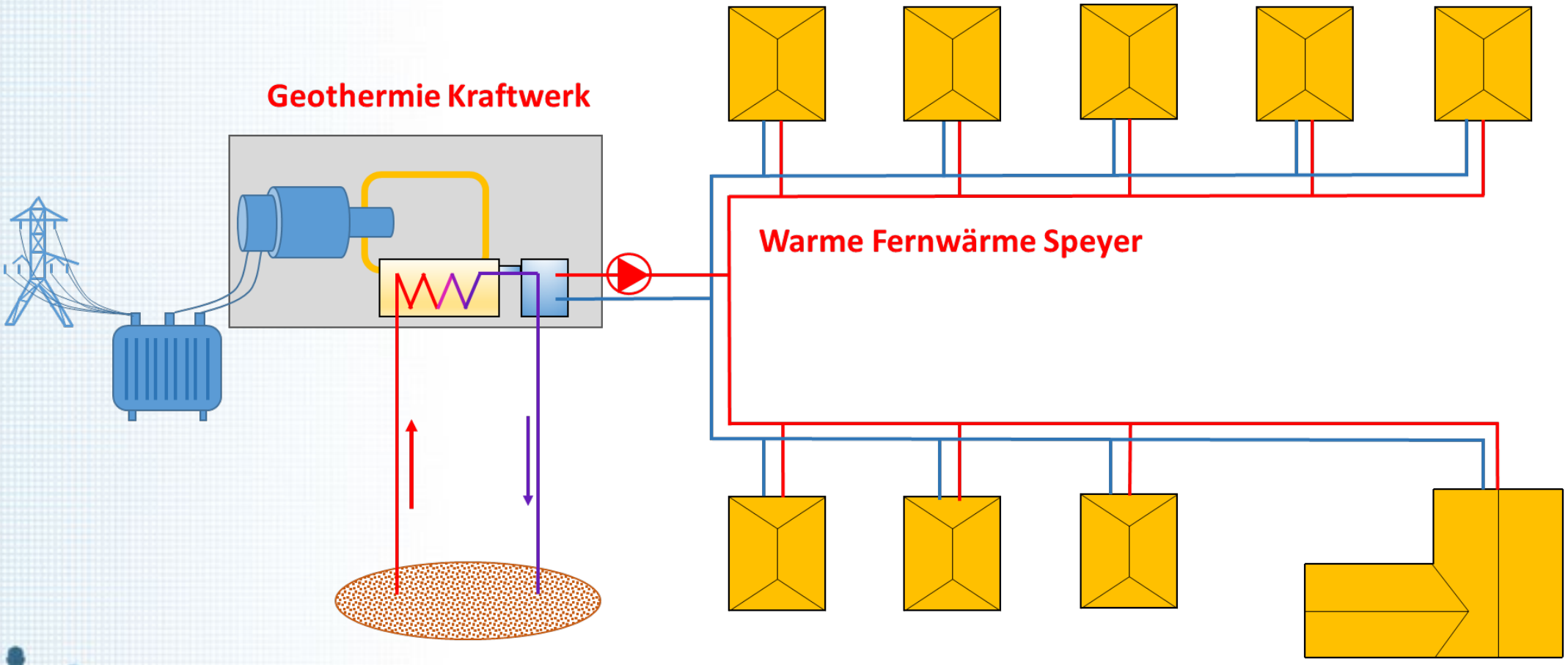




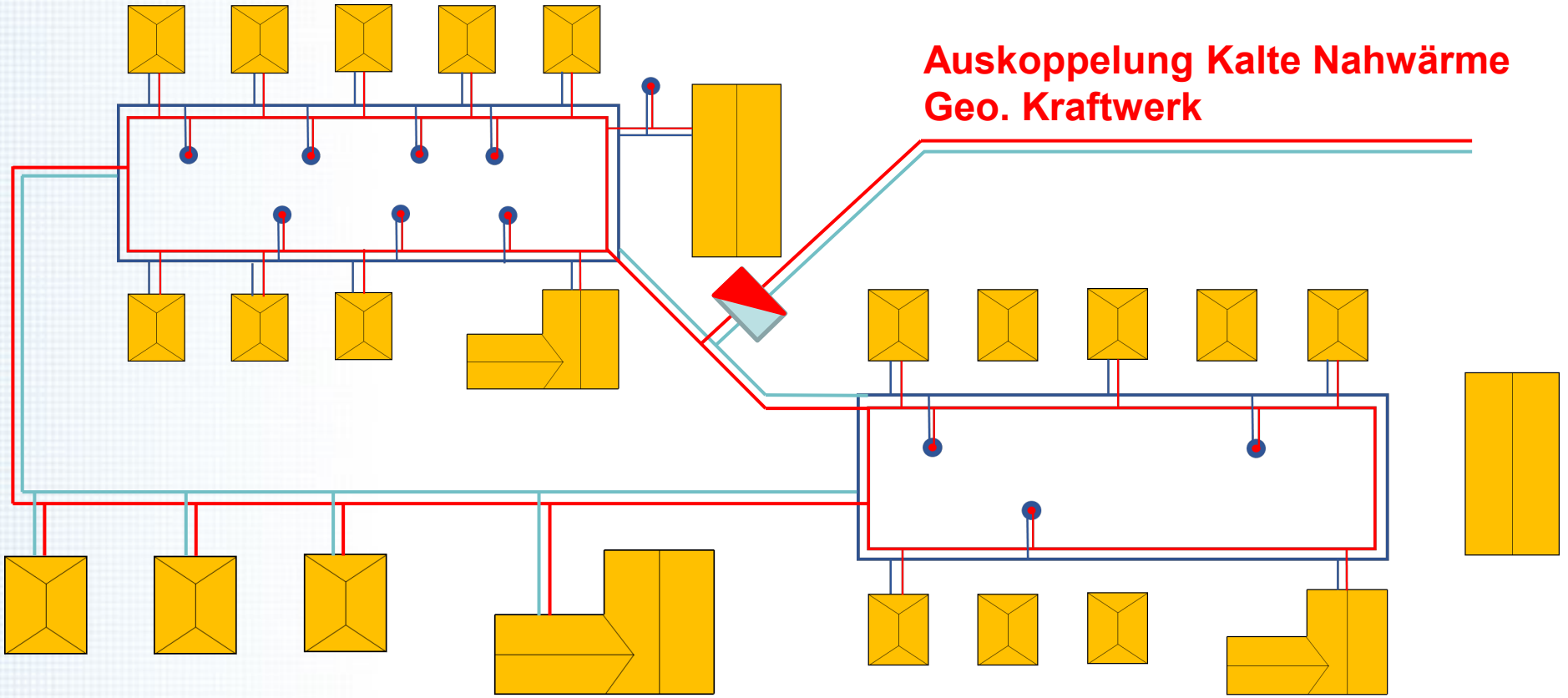
Quelle Beide Bilder GEWOBAU Erlangen Umgesetztes Projekt in Erlangen Quelle:

Kalte Nahwärme 3.0 Schifferstadt

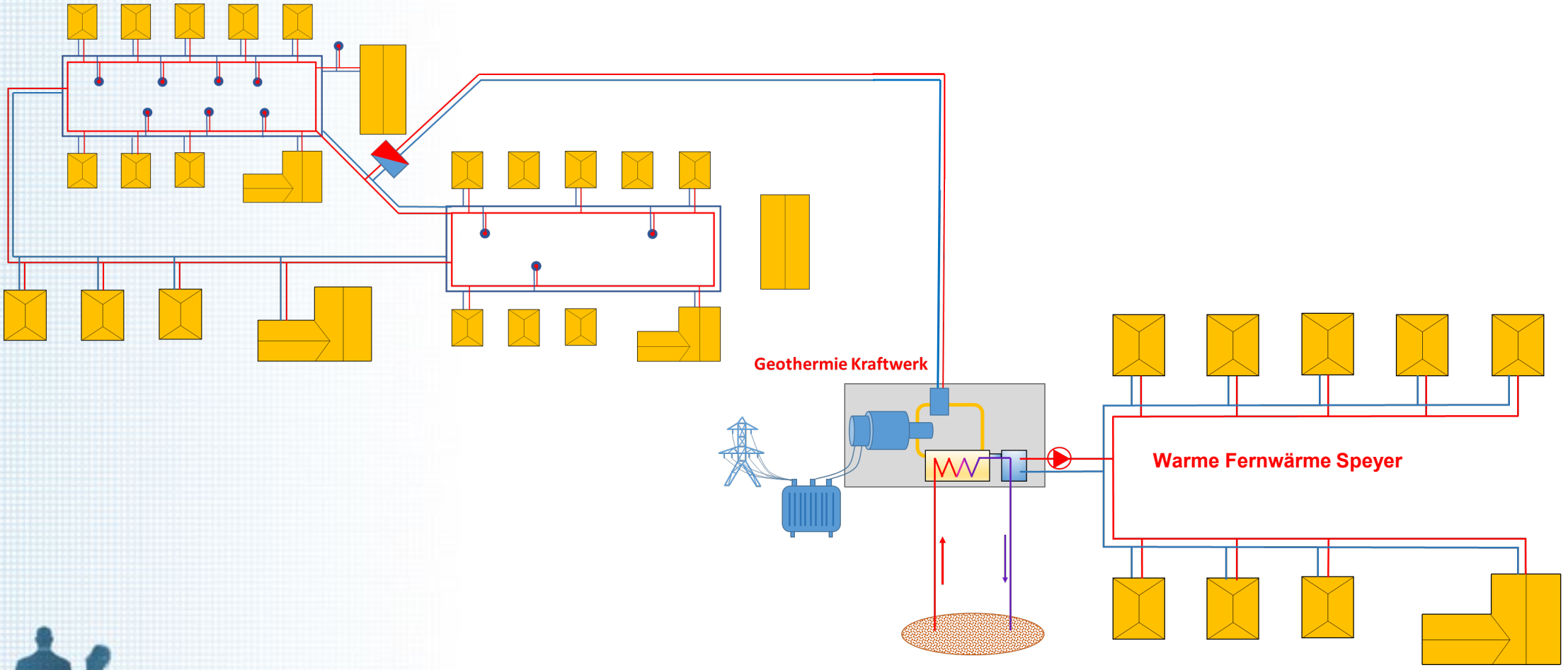



Geothermie Kraftwerk
Warme Fernwärme Speyer

Kalte Nahwärme Schifferstadt (Ausbau über die ganze Stadt)



Kalte Nahwärme Schifferstadt (Ausbau über die ganze Stadt)




ALLES, WAS
DU DIR VORSTELLEN KANNST,
SOLLTEST DU VERSUCHEN.
#EINFACHMACHEN
DAS DENKWERK