

Oberflächennahe Geothermie

24.April 2023

Manfred Pribsch
Energiehandel/Energieerzeugung

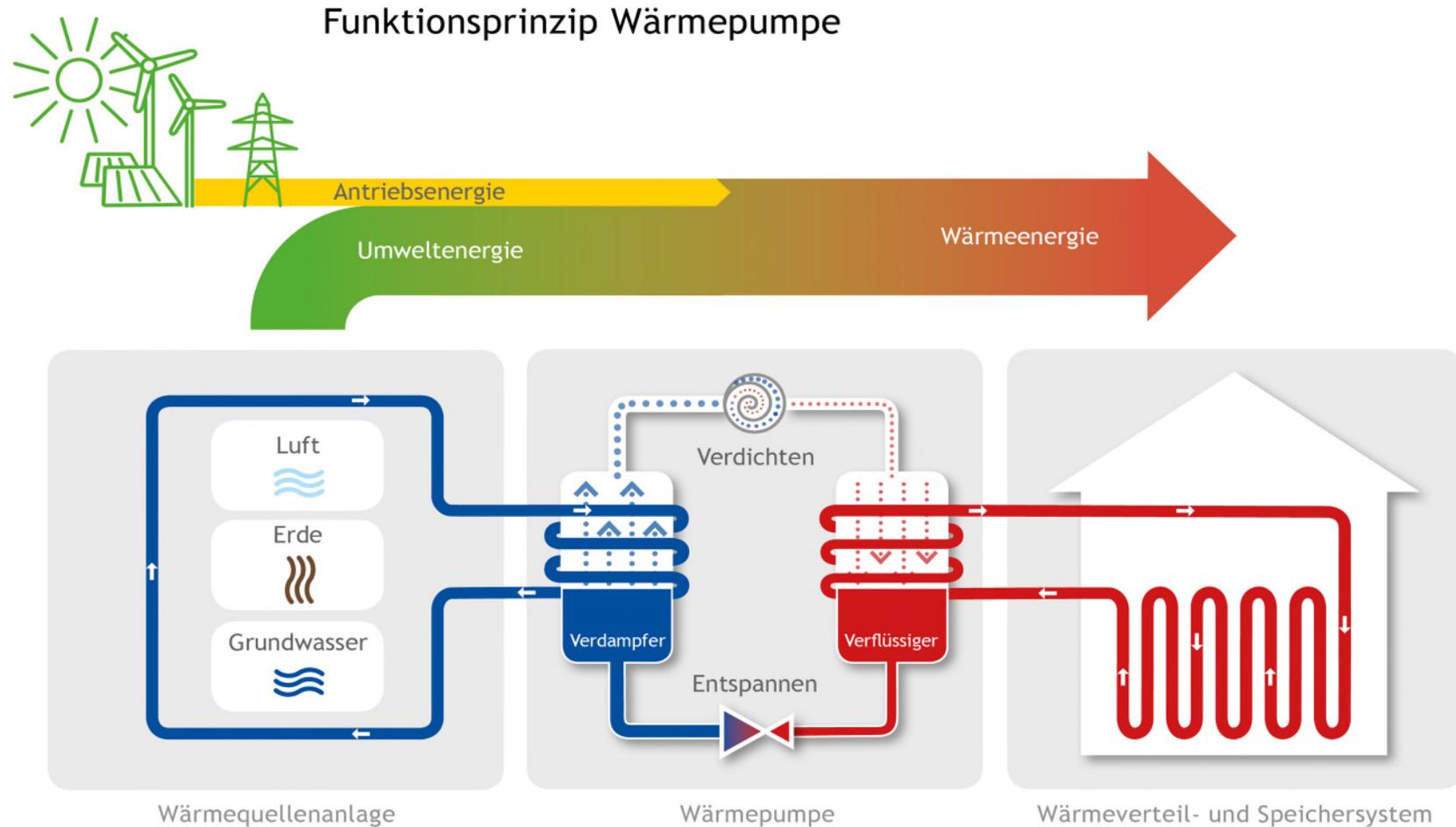
Bei den Stadtwerken 1
23909 Ratzeburg
04541/807-500
pribsch@vereinigte-stadtwerke.de

Kurzvorstellung Vereinigte Stadtwerke Verbund – Unternehmensstruktur

- > 100% kommunales Unternehmen für die Menschen und die Region
- > 100 Jahre Erfahrung
- > 270 MitarbeiterInnen in der Region sowie Ausbildungsbetrieb
- > Einnahmen und Ausgaben verbleiben in der Region
- > Wegbereiter der Energiewende durch Netzinfrastruktur von morgen
- > Kundenorientiert u.a. durch Service von Ort



Alle reden von der Wärmepumpe



Alle reden von der Wärmepumpe

Leistungszahl COP – coefficient of performance

Der COP gibt den Wärmeertrag im Verhältnis zum Stromeinsatz wieder.

Luft-Wasser-Wärmepumpe Vorlauftemperatur 35 °C

COP bei Außenluft +7°C	4,5 – 4,7
COP bei Außenluft +2 °C	3,7 – 4,2
COP bei Außenluft -7 °V	2,5 – 3,0

Sole- Wasser-Wärmepumpe Vorlauftemperatur 35°C

COP bei 0°C Soletemperatur	4,5 – 5,0
----------------------------	-----------

Oberflächennahe Geothermie < 400 m

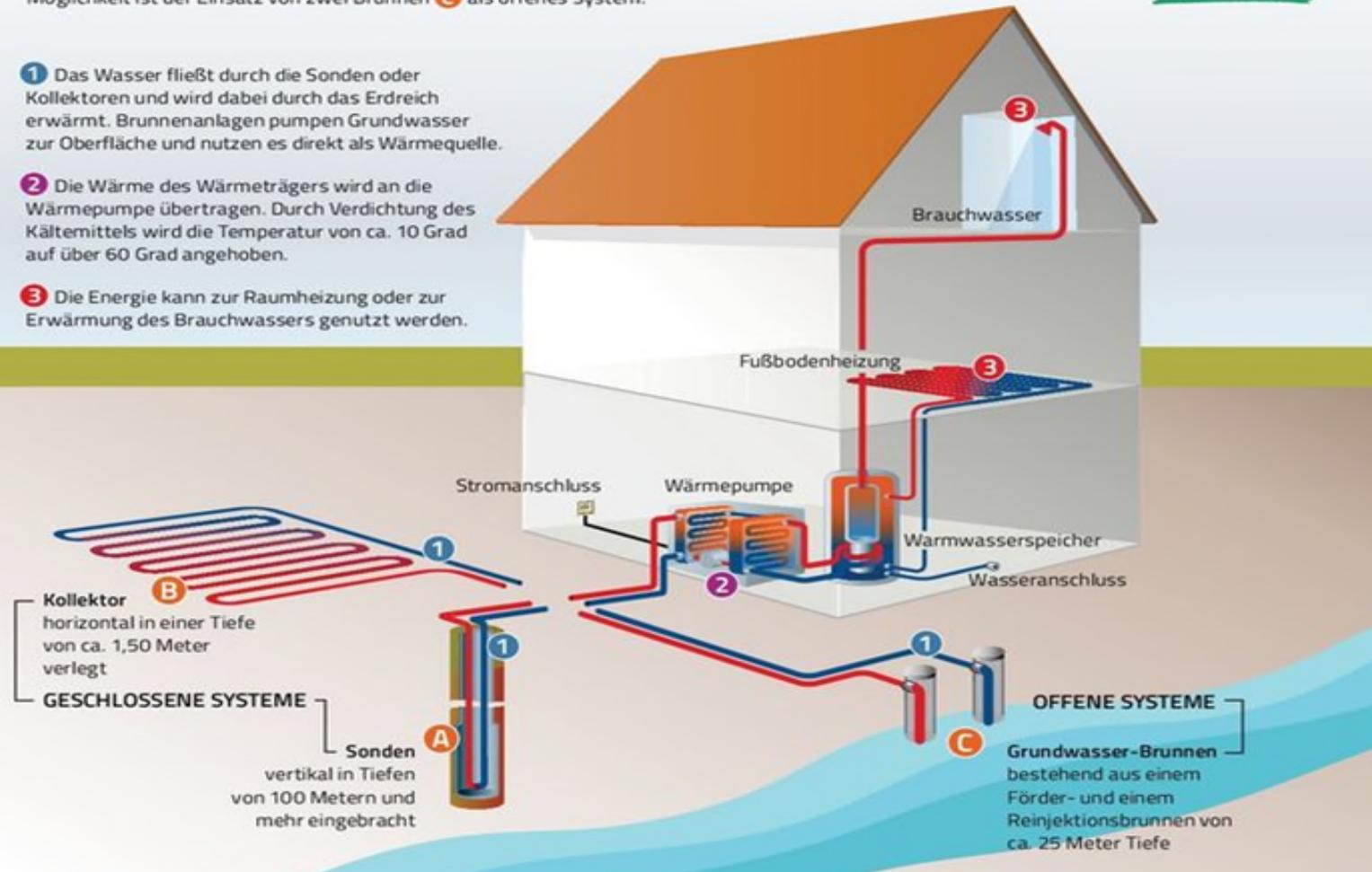
Erdwärme kann in geschlossenen Systemen mit Sonden **A** oder horizontalen Kollektoren **B** genutzt werden. Eine andere Möglichkeit ist der Einsatz von zwei Brunnen **C** als offenes System.



1 Das Wasser fließt durch die Sonden oder Kollektoren und wird dabei durch das Erdreich erwärmt. Brunnenanlagen pumpen Grundwasser zur Oberfläche und nutzen es direkt als Wärmequelle.

2 Die Wärme des Wärmeträgers wird an die Wärmepumpe übertragen. Durch Verdichtung des Kältemittels wird die Temperatur von ca. 10 Grad auf über 60 Grad angehoben.

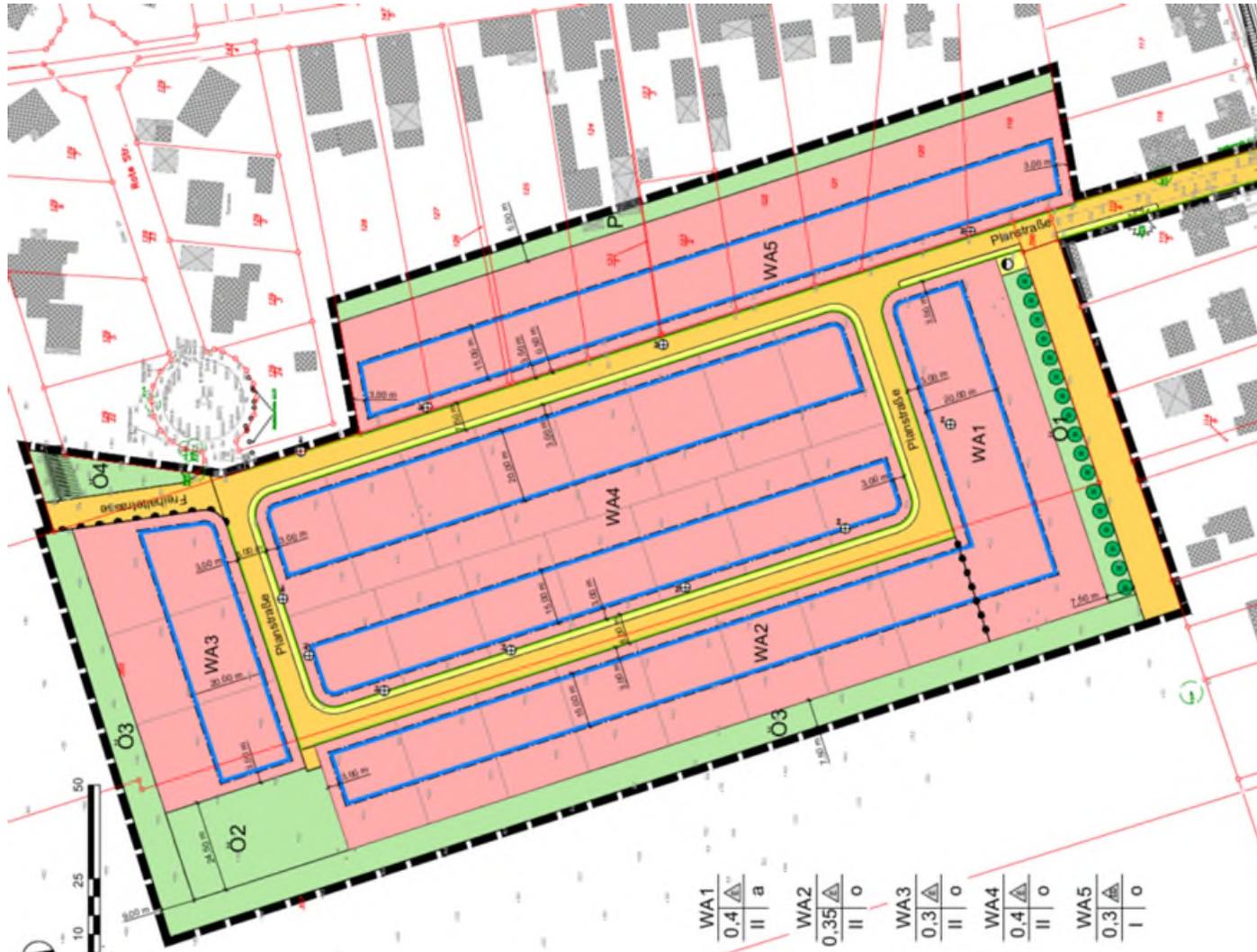
3 Die Energie kann zur Raumheizung oder zur Erwärmung des Brauchwassers genutzt werden.



Oberflächennahe Geothermie < 400 m

- Oberflächennahe Geothermie bezieht sich auf Tiefen bis 400 m
- Hier wird Wasser mit einer Temperatur von bis zu 25°C (in der Regel 8-15°C) genutzt.
- Die Nutzung ist nur mit Einsatz von Wärmepumpen möglich.
- Aktuell werden vorrangig Neubaugebiete mit oberflächennaher Geothermie und Wärmepumpen versorgt.
- Gebäude sollten mit niedrigen Vorlauftemperaturen auskommen.
- Der Einsatz von „kalten“ Wärmenetzen wird hier favorisiert.

Beispiel Neubaugebiet Bohrungen



Neubaugebiet

35 Einfamilienhäuser à	6 kW
3 Mehrfamilienhäuser	40 kW
Summe Leistung	330 kW

Oberflächennahe Erdwärmebohrungen

56 Bohrungen 120 m Tief

Jahresenergiemenge	400 MWh
--------------------	---------

Bohrungen	500.000 €
Wärmepumpen	790.000 €
Gesamtkosten	1.290.000 €

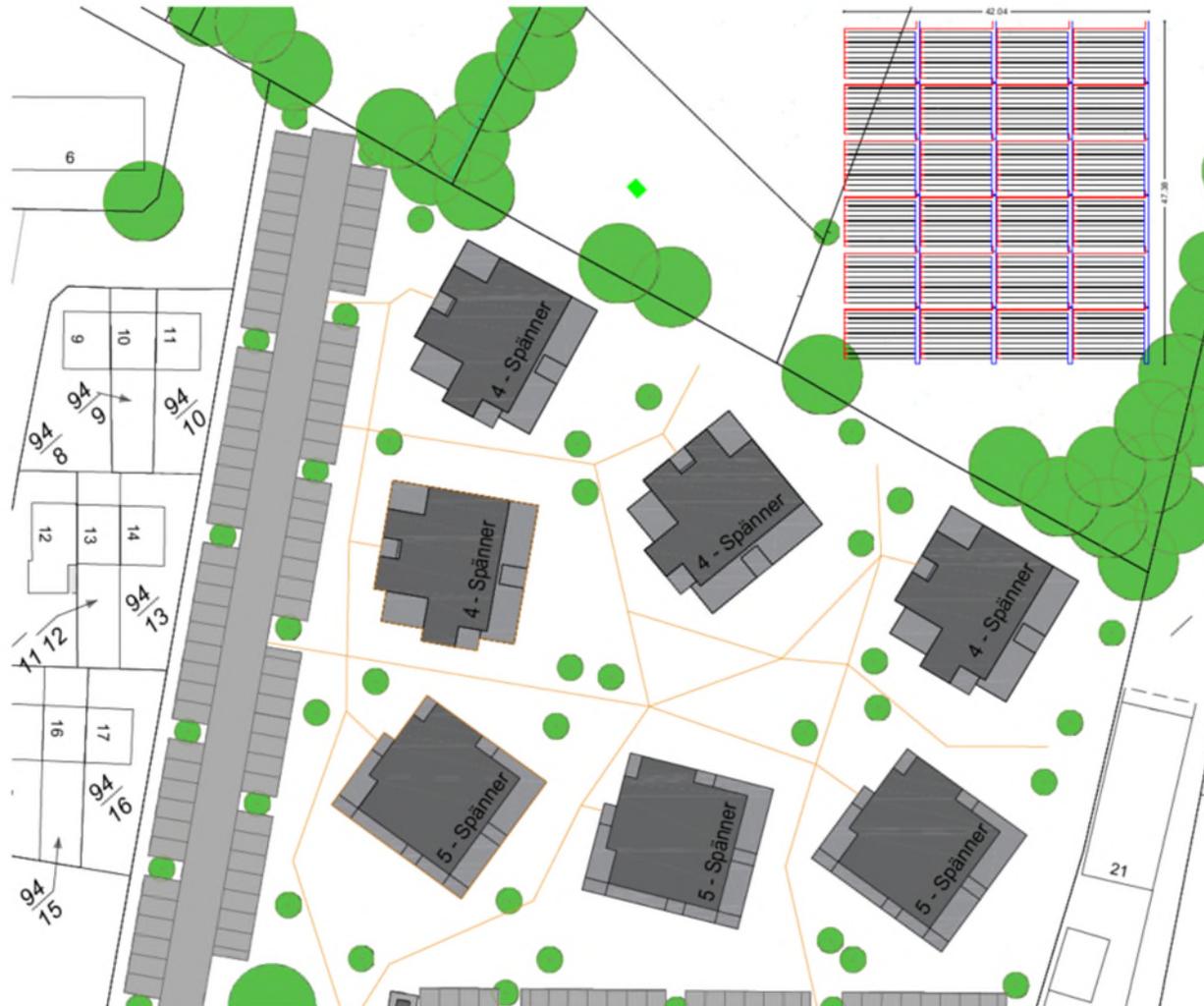
Kosten pro Haus	32.500 €
-----------------	----------

Faustwert für Bohrungen: 1.000 €/kWh Jahresverbrauch

Beispiel Neubaugebiet Kollektoren



Neuplanung: 59% versiegelte Fläche



7 Mehrfamilienhäuser 117 WE 222 kW

1 Ebenen Erdkolektorfeld überbaut
360 Stränge à 10 Module
Unterste Ebene 1,5 m tief

Aktivierte Grundstücksfläche 2.520 m²
Tiefste Soletemperatur - 6°C
Max. Durchflussmenge 108 m³/h

Jahresenergiemenge 450 MWh

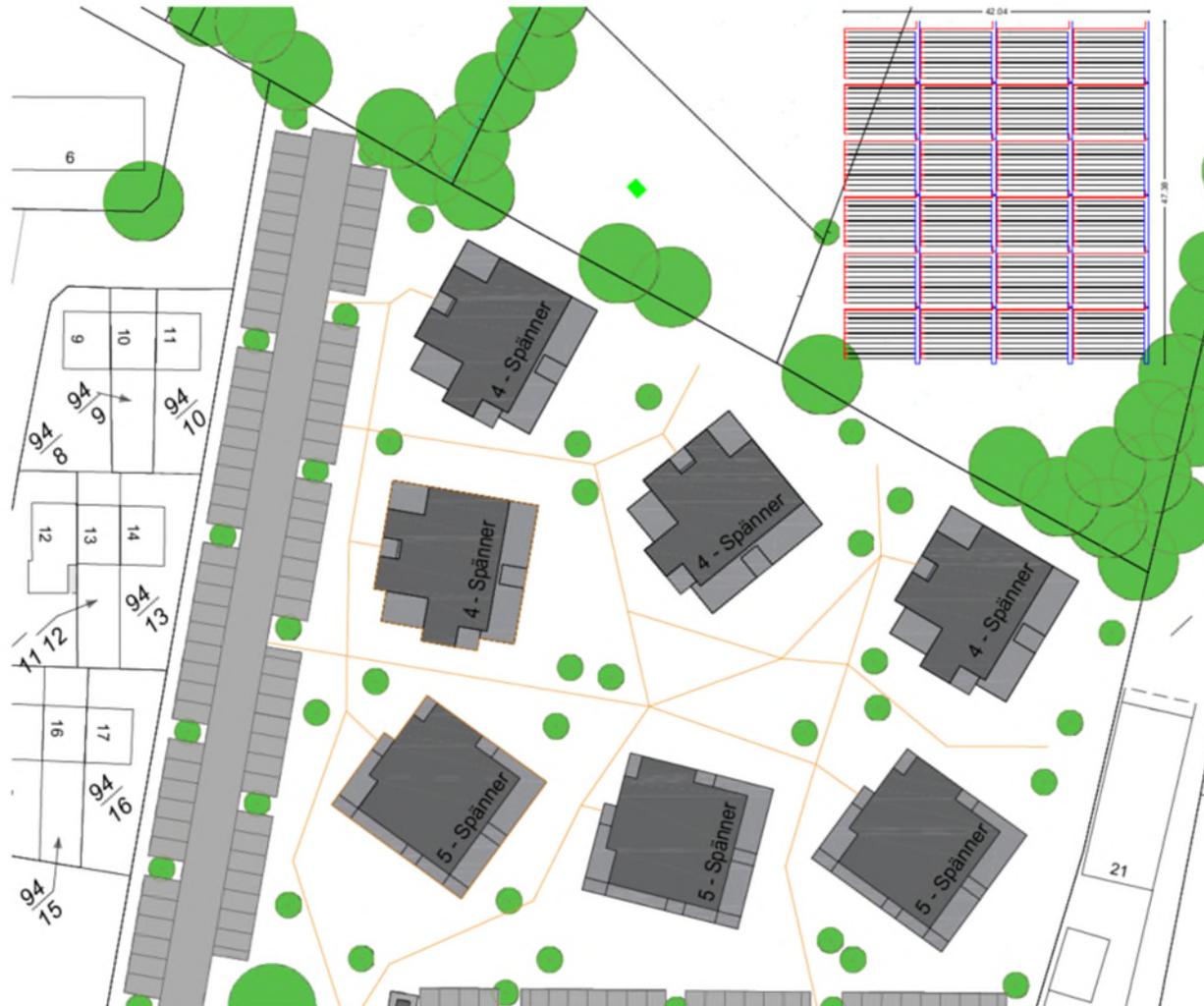
Koten ohne Erdarbeiten 1.300 €/Str.
Kosten mit Erdarbeiten 1.900 €/Str.
360 Stränge 684.000 €
Wärmepumpen 210.000 €
Gesamtkosten 984.000 €

Kosten pro Haus 128.000 €

Beispiel Neubaugebiet Kollektoren



Neuplanung: 59% versiegelte Fläche



7 Mehrfamilienhäuser 117 WE 222 kW

2 Ebenen Erdkolektorfeld unüberbaut
260 Stränge à 10 Module
Unterste Ebene 2,5 m tief

Aktivierte Grundstücksfläche	910 m ²
Tiefste Soletemperatur	- 10°C
Max. Durchflussmenge	78 m ³ /h

Jahresenergiemenge	490 MWh
--------------------	---------

Koten ohne Erdarbeiten	1.300 €/Str.
Kosten mit Erdarbeiten	1.900 €/Str.
260 Stränge	494.000 €
Wärmepumpen	210.000 €
Gesamtkosten	704.000 €

Kosten pro Haus	100.571 €
-----------------	-----------

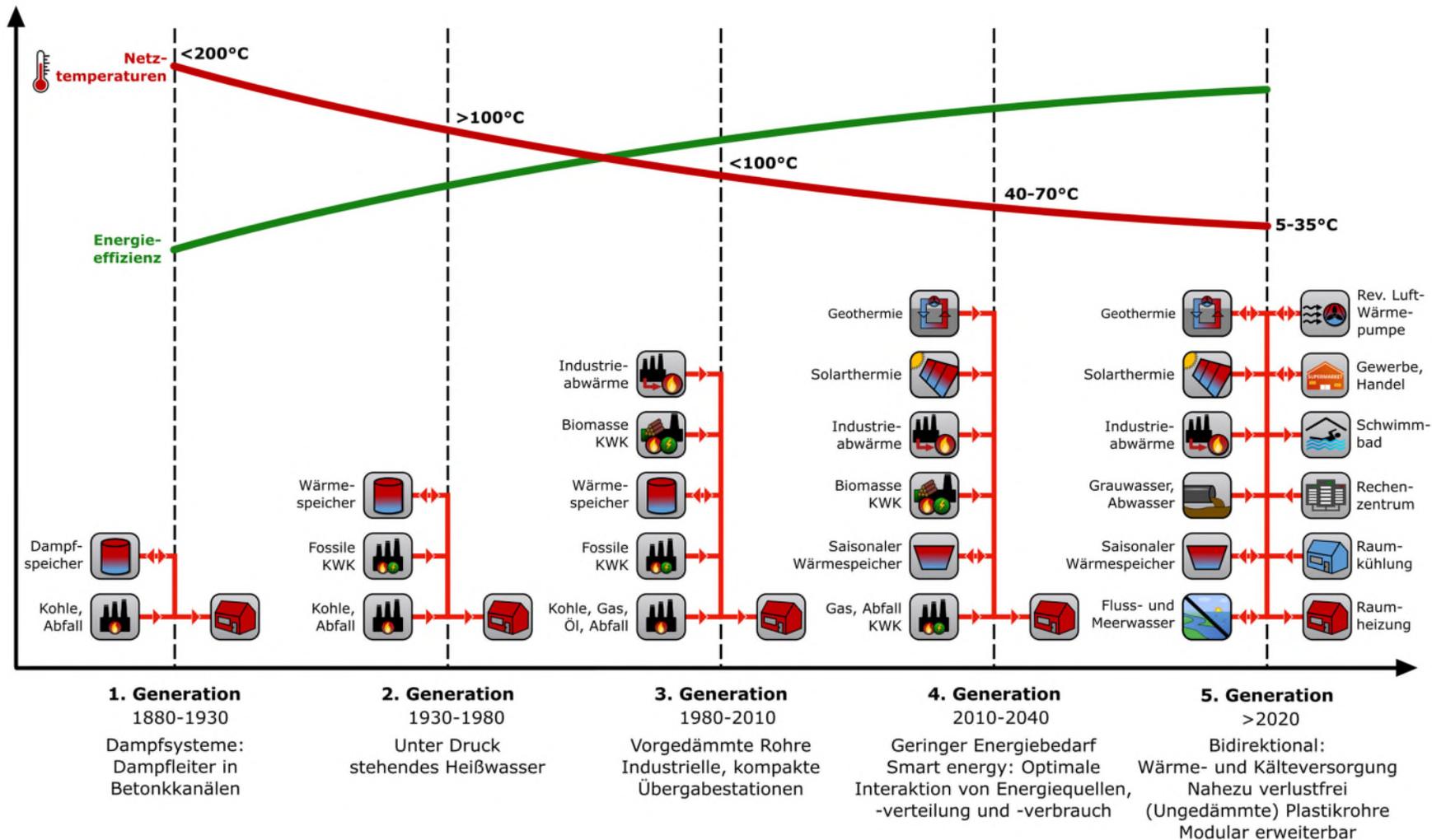
Beispiel Neubaugebiet Kollektoren



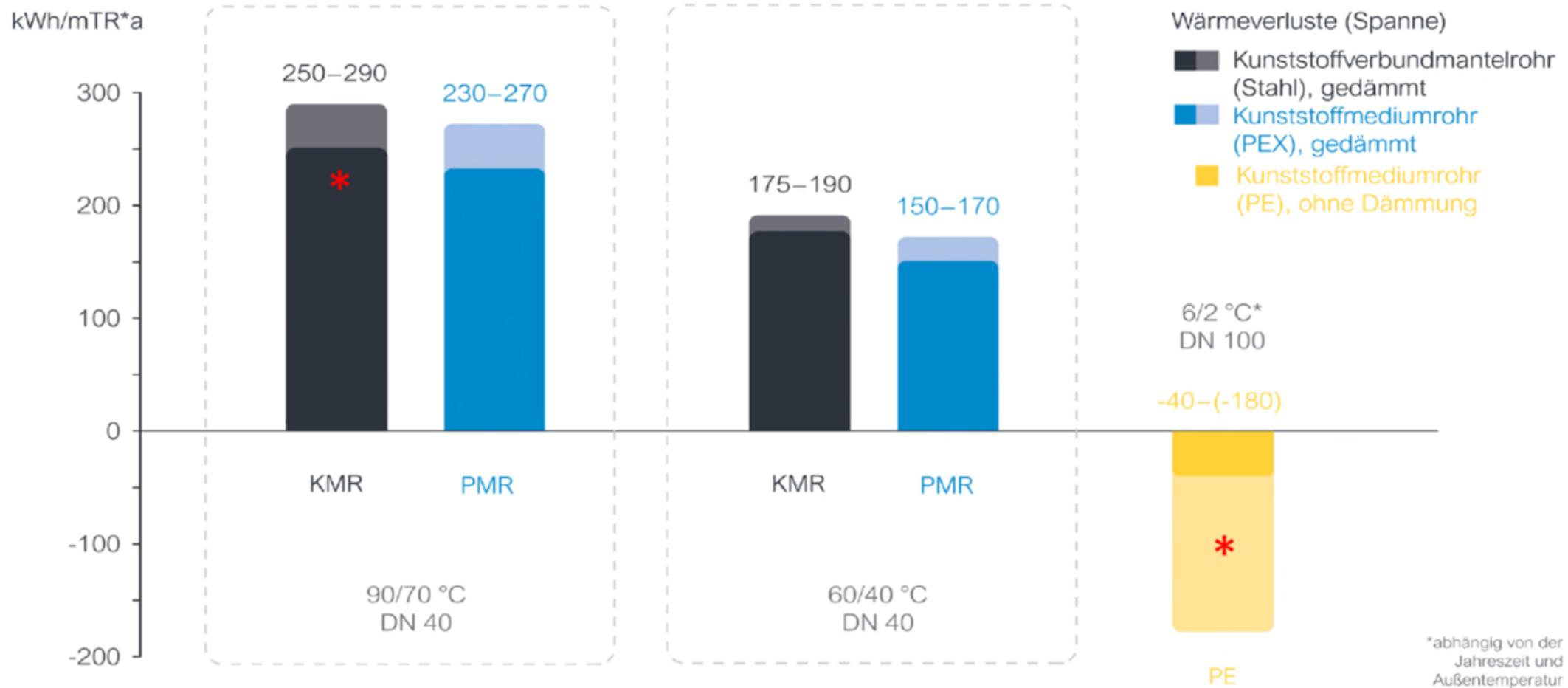
Eine klimaschonende Zukunft ist machbar: Ein Feld voller Kollektoren und der Winter wird garantiert warm und behaglich.

Moderne Wärme- und Kältenetze

Entwicklung Wärmenetze



Vorteil einfache Rohrleitungen.



Leistung: 100 kW; Klimazone 4

© Energie PLUS Concept GmbH

Einbindung in Fernwärmesysteme



Oberflächennahe Geothermie ist auch in klassischen Wärmenetzen einsetzbar.

Hier transformieren Hochleistungswärmepumpen die Sole in mehrstufigen Anlagen von 10°C auf 75°C.
Der COP liegt hier bei 3,0 – 3,5.

Für 300 kW ist die Fläche von etwa einem Fußballfeld notwendig.

Für 500.000 kWh Wärme werden noch ca. 140.000 kWh Strom benötigt.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!