

Arbeitsgemeinschaft
"Städte mit historischen Stadtkernen"
des Landes Brandenburg



Kurze Vorstellung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Koziol

Stationen und Themen

geboren 1954 in Pritzwalk

Bauingenieur, verheiratet, drei Kinder

- Freier Mitarbeiter der PROGNOSE AG
- 1983 bis 1988 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut Wasser, Abwasser und Raumplanung der Technischen Hochschule Darmstadt
- 1992 Promotion an der Technischen Hochschule in Darmstadt
- 1988 bis 2003 Mitglied und Mitinhaber der COOPERATIVE, Infrastruktur und Umwelt GbR sowie Geschäftsführer der Planungsgesellschaft für Infrastruktur, Energie- und Systemtechnik mbH in Darmstadt
- Von 1997 bis 2023 Professor an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg, Leiter des Fachgebietes Stadttechnik und von 2007 bis 2020 auch Vizepräsident der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg
- Schwerpunkte der Forschungsthemen und Gutachtertätigkeiten des Lehrstuhles in den Gebieten Energie, Wasser und Stadtplanung, u. a. in der wissenschaftlichen Begleitung des Stadtumbaus, der Transformation der kommunalen Energiesysteme, der Anpassung der technischen Infrastruktur an Stadtentwicklungs- und Schrumpfungsprozesse sowie der Fördermittelberatung.
- Gutachter für verschiedene Organisationen (DFG, BMBF, Bauministerien, Österreichische Forschungsfördergesellschaft, SMI, SAB, TAB, ASIIN, ASAP, AQUAS) und Jury-Mitglied in diversen Wettbewerben sowie Beiratsmitglied in etlichen Bundesforschungsprojekten und Institutionen.

Eine der derzeitigen zentralen Herausforderungen für die historische Gebäudesubstanz ist die Transformation der Wärmeversorgung hin zu (weitgehend) CO₂-freien Systemen.

Stichworte:

Gebäudeenergiegesetz - Kommunale Wärmeplanung

Anforderungen des GEG (Gebäudeenergiegesetz)

Grundsatz

Ab **1. Januar 2024** in Neubauten (innerhalb v. Neubaugebieten) Heizungen mit **65 Prozent EE**. Für bestehende Gebäude und Neubauten in Baulücken längere Übergangsfristen.

Pragmatische Übergangslösungen bei Heizungshavarie

Gas- oder Ölheizung dürfen repariert werden! Bei Heizungshavarie, gibt es pragmatische Übergangslösungen und mehrjährige Übergangsfristen, in Härtefällen können Eigentümer von der Pflicht zum heizen mit Erneuerbaren Energieträgern befreit werden.

NEUBAU

Bauantrag ab dem 1. Januar 2024



IM NEUBAUGEBIET

Heizung mit mindestens **65 Prozent Erneuerbaren Energien**



AUSSERHALB EINES NEUBAUGEBIETES

Heizung mit mindestens **65 Prozent Erneuerbaren Energien** frühestens ab **2026**

BESTAND



HEIZUNG FUNKTIONIERT ODER LÄSST SICH REPARIEREN

Kein Heizungstausch vorgeschrieben



HEIZUNG IST KAPUTT - KEINE REPARATUR MÖGLICH

Es gelten pragmatische **Übergangslösungen.***

Bereits **jetzt** auf Heizung mit **Erneuerbaren Energien umsteigen** und Förderung nutzen.

Quelle: BMWK, Stand 09/2023

Gebäudeenergiegesetz (GEG) und Denkmalschutz?

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) macht Ausnahmen, z. B. für Häuser unter Denkmalschutz und erhaltenswerte Bausubstanz. Diese müssen bei einer Sanierung die Vorgaben des GEG nicht erfüllen, wenn das äußere Erscheinungsbild beeinträchtigt oder der Aufwand zu groß ist.¹⁾

1) Siehe Gebäudeenergiegesetz (GEG 2024) in § 105 Baudenkmäler und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz. Darin heißt es: "Soweit bei einem Baudenkmal, bei auf Grund von Vorschriften des Bundes- oder Landesrechts besonders geschützter Bausubstanz oder bei sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz die Erfüllung der Anforderungen dieses Gesetzes die Substanz oder das Erscheinungsbild beeinträchtigt oder andere Maßnahmen zu einem unverhältnismäßig hohen Aufwand führen, kann von den Anforderungen dieses Gesetzes abgewichen werden."

Aber ...

... auch wenn das Gebäudeenergiegesetz (GEG) Ausnahmen zulässt, sind dennoch langfristig Probleme der Wärmeversorgung für historische Gebäude zu erwarten, z. B. durch den Wegfall des Erdgasnetzes.

Lösungen:

Welche (weitgehend) CO₂-freien Systemen zur Wärmeerzeugung stehen zur Verfügung?

Zukünftige Heizungssysteme dezentral/zentral

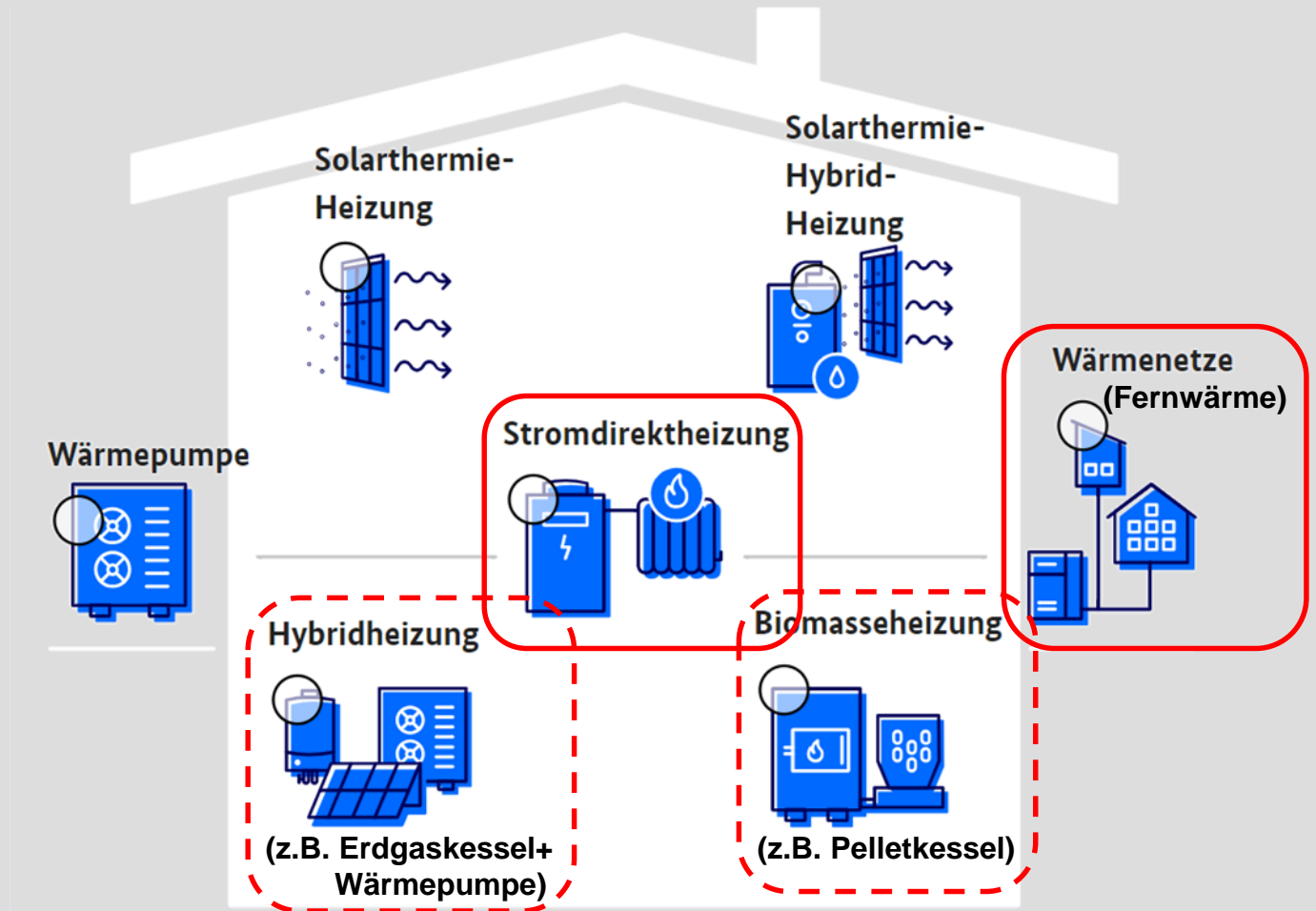
(Heizungswegweiser GEG: Heizungssysteme im Neubau oder bei Komplettersatz im Altbau)*

Grundsatz

Ab 1. Januar 2024 in Neubauten (innerhalb v. Neubaugebieten) Heizungen mit **65 Prozent EE**. Für bestehende Gebäude und Neubauten in Baulücken längere Übergangsfristen.

Pragmatische Übergangslösungen bei Heizungshavarie

Gas- oder Ölheizung dürfen repariert werden! Bei Heizungshavarie, gibt es pragmatische Übergangslösungen und mehrjährige Übergangsfristen, in Härtefällen können Eigentümer von der Pflicht zum heizen mit Erneuerbaren Energieträgern befreit werden.



*) Standardgaskessel haben im Altbau 30 Jahre, Brennwertgeräte unbegrenzten Bestandsschutz, soweit reparierbar!

Quelle: BMWK, 2023, eigene 2024

Für welche Gebäudebestände ist welches Heizsystem geeignet?

Hypothese

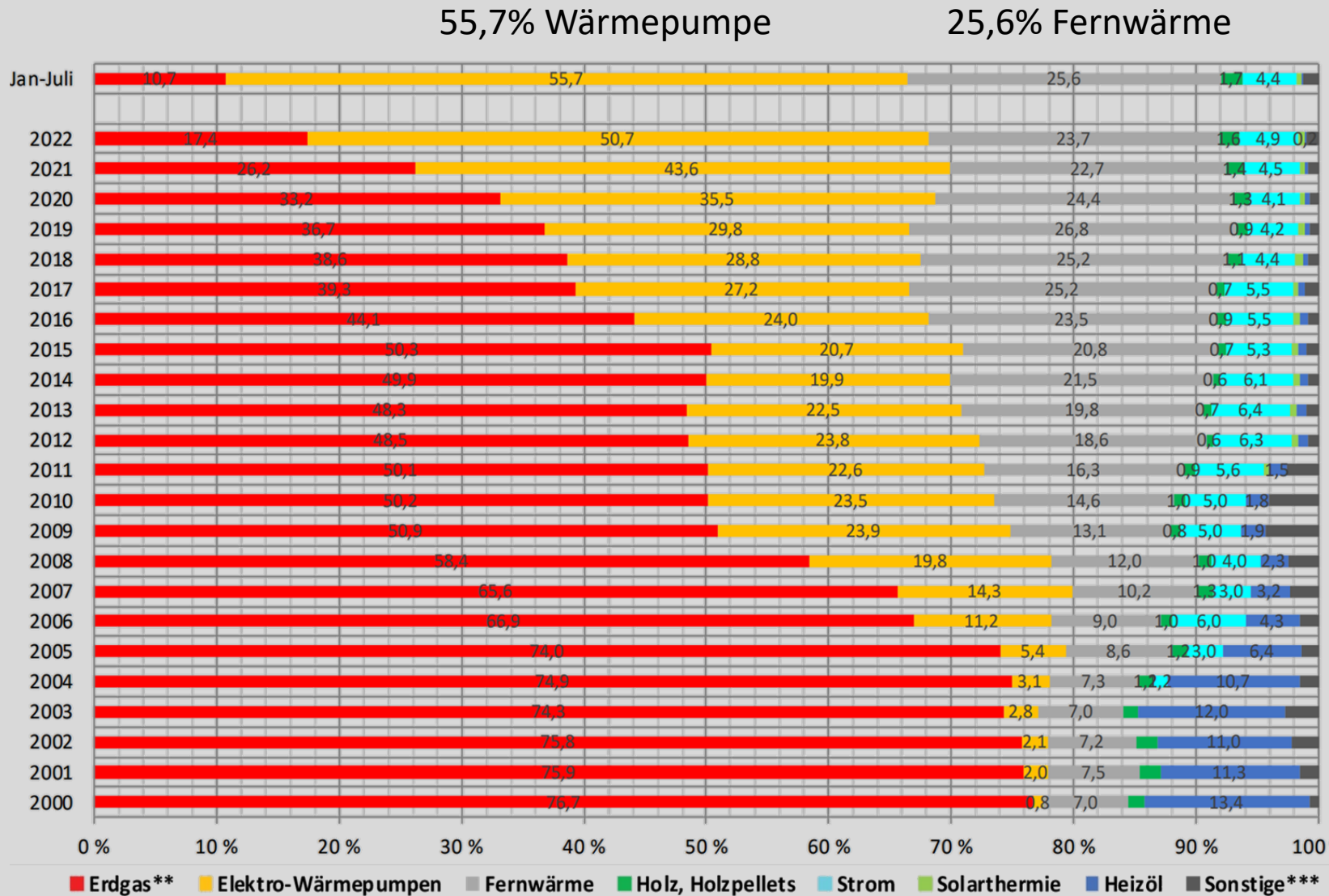
1. Altbauquartiere:

Die Wärmeversorgung für Altbaubestände wird aufgrund notwendiger höherer Vorlauftemperaturen (zunächst) häufig mit **Fernwärme** oder mittels **hybrider Systeme** erfolgen.

2. Neubauquartiere:

Die Wärmeversorgung für Neubauquartiere wird aufgrund niedriger Vorlauftemperaturen zentral mittels **Niedertemperatur-Fernwärme** oder dezentral mittels **Wärmepumpen** erfolgen.

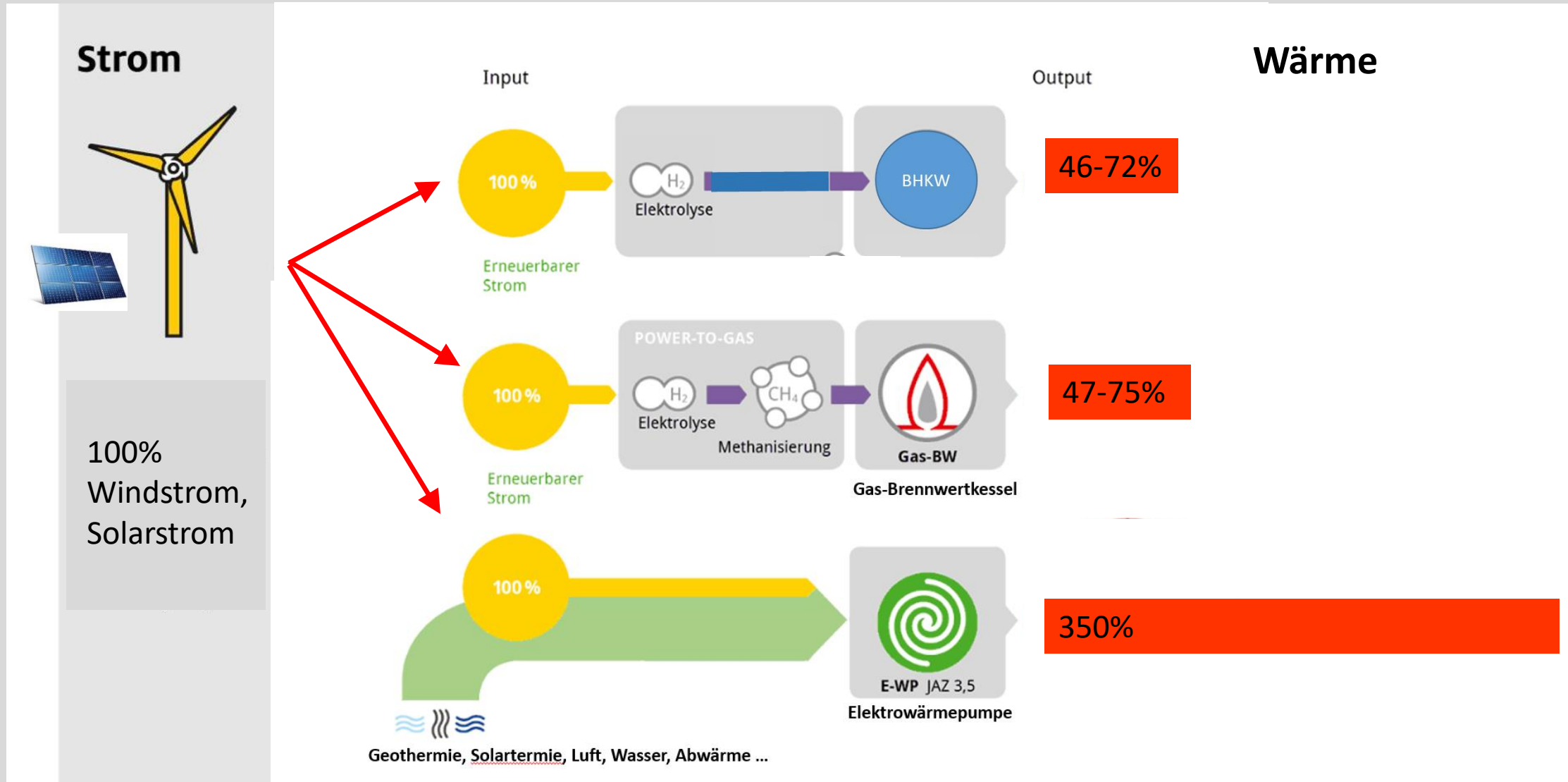
Heizsysteme im Wohnungsneubau* 2023 (Deutschland)



* zum Bau genehmigte Wohnungen in neu zu errichtenden Wohngebäuden
 ** einschl. Biomethan
 *** bis 2003 einschl. Holz sowie bis 2011 einschl. Solarthermie

Quellen: Statistische Landesämter, BDEW; Stand: Oktober 2023

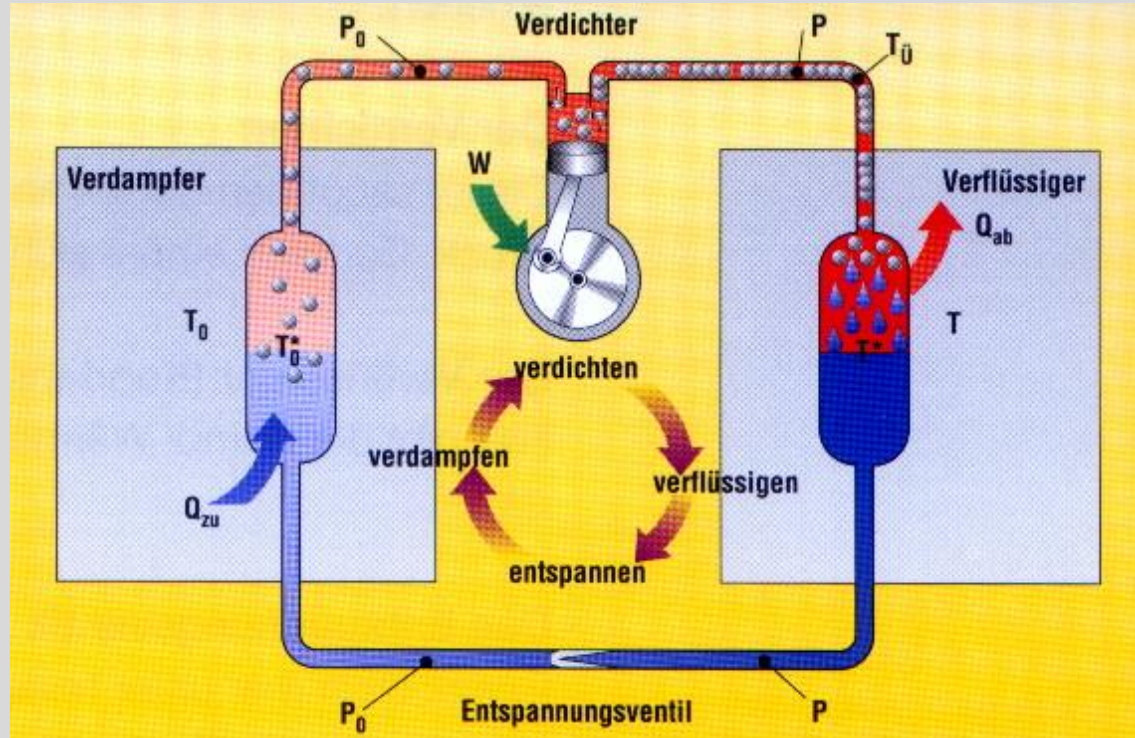
Zukünftige Heizungssysteme dez./zentral (strombasiert)



Quelle: Fraunhofer IEE-Studie: Effizienzvergleich von Wärmepumpe und grünem Wasserstoff, eigene Darstellung

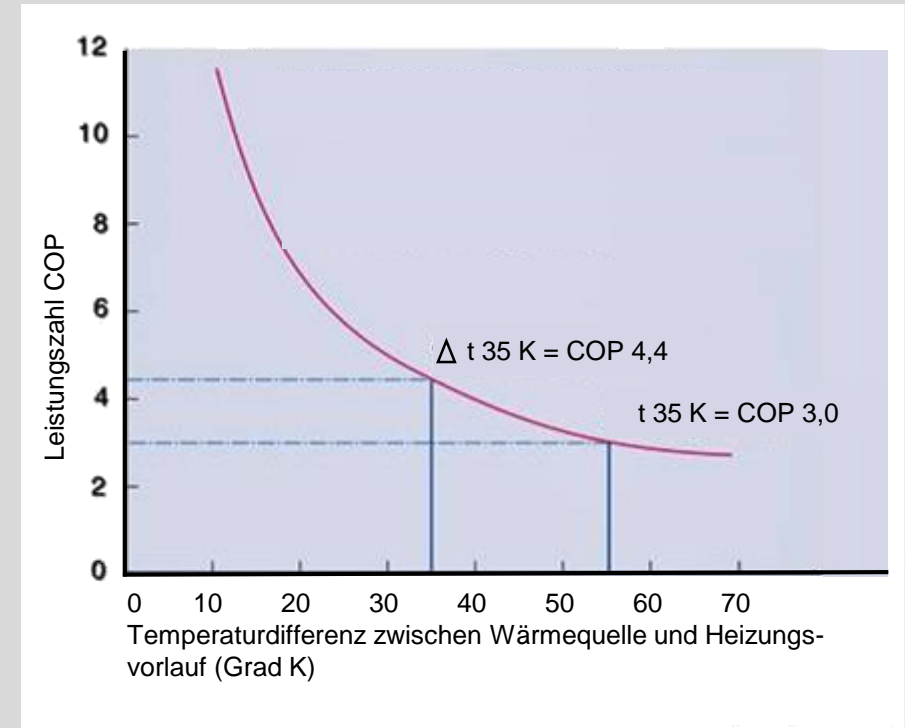
Wärmepumpe (strombasiert)

Funktionsprinzip Wärmepumpe



Die Wärmepumpe entzieht der Umgebung des Hauses - Erdreich, Wasser oder Luft - gespeicherte Sonnenwärme und gibt diese plus der Antriebsenergie in Form von Wärme an den Heiz- und Warmwasserkreislauf ab. Genauso entzieht z.B. auch der Kühlschrank seinem Inneren die Wärme - und gibt diese dann nach außen ab.

Leistungszahl: Abhängigkeit von Temperaturdifferenz

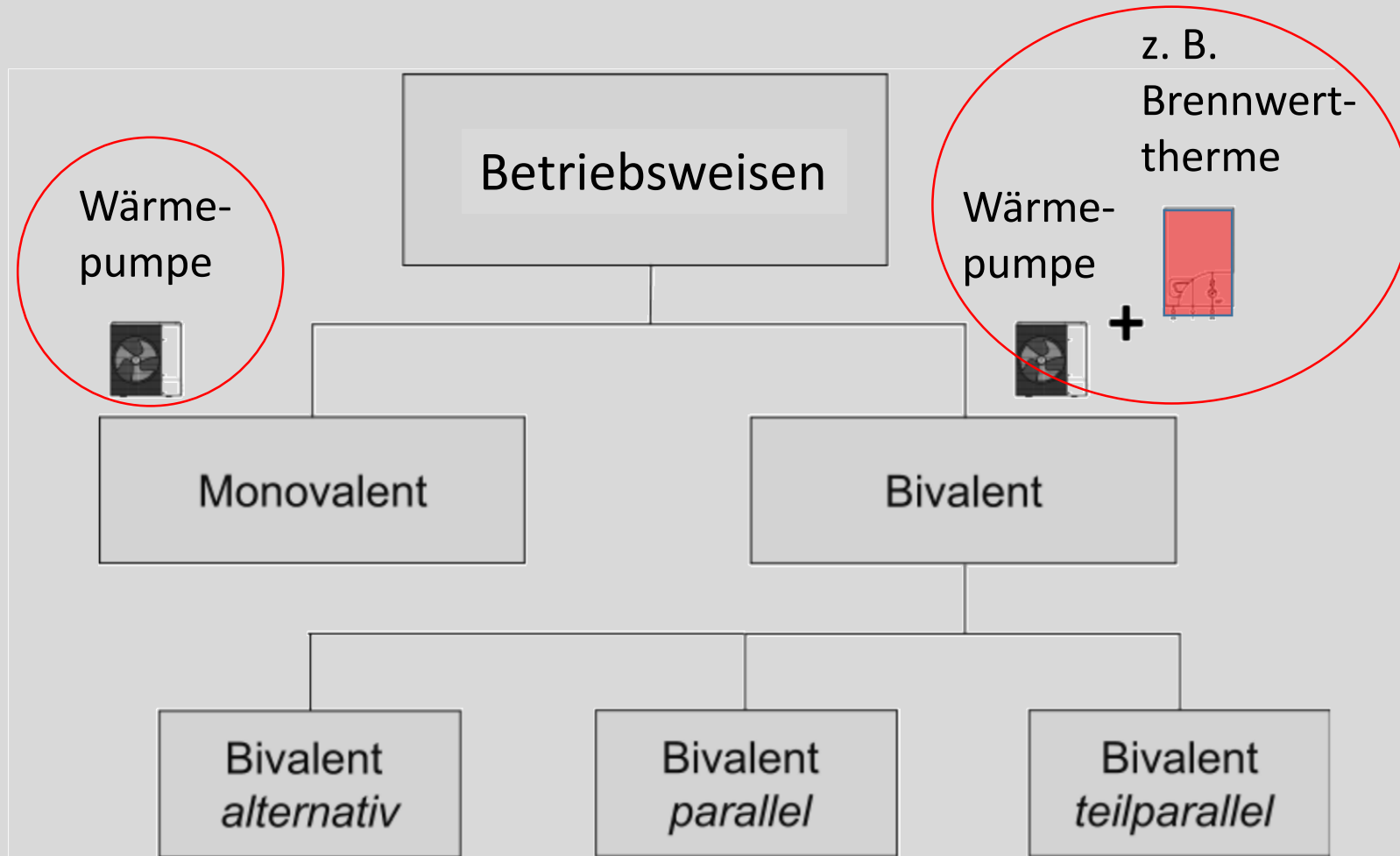


Die reale Leistungszahl (COP) ist von der Temperaturdifferenz zwischen der Wärmequelle und der Wärmeverteilung abhängig.

Je geringer dieser "Temperaturhub" ausfällt, um so wirtschaftlicher arbeitet jede Wärmepumpe.

Wärmepumpe (Betriebsweisen)

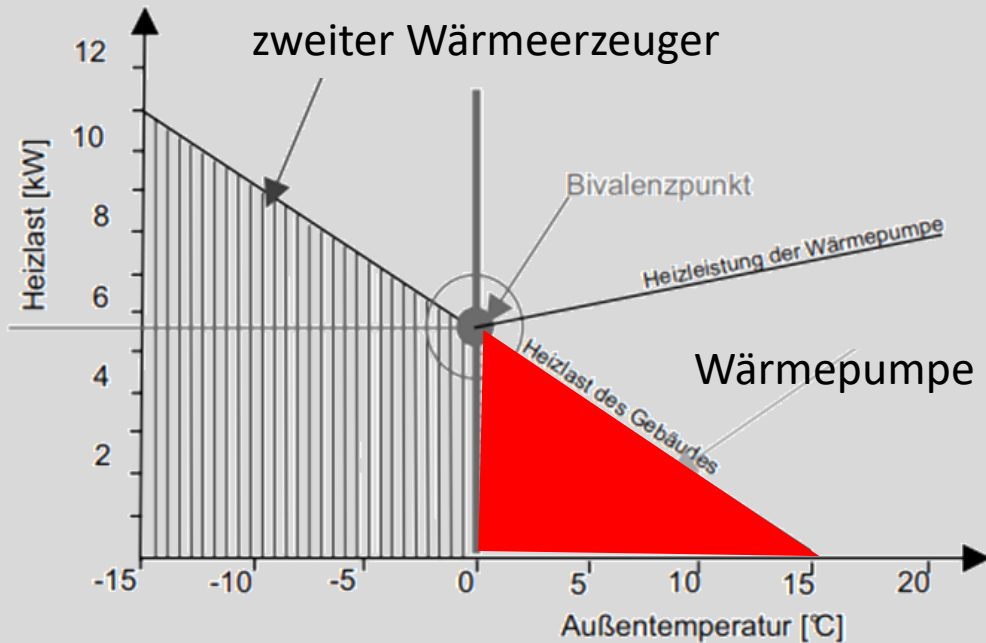
Neubau



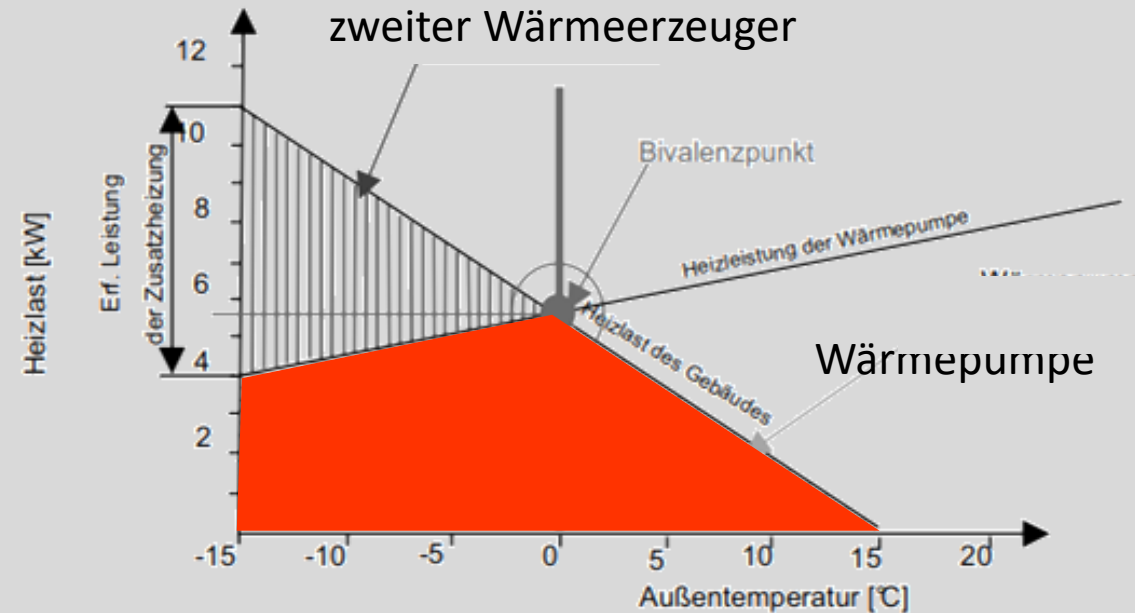
Altbau

Bivalente Betriebsweisen einer Wärmepumpe

bivalent alternativ







bivalent parallel



Quelle: August Brötje GmbH, broetje.de, eigene

Eignung WP-(dezentral)

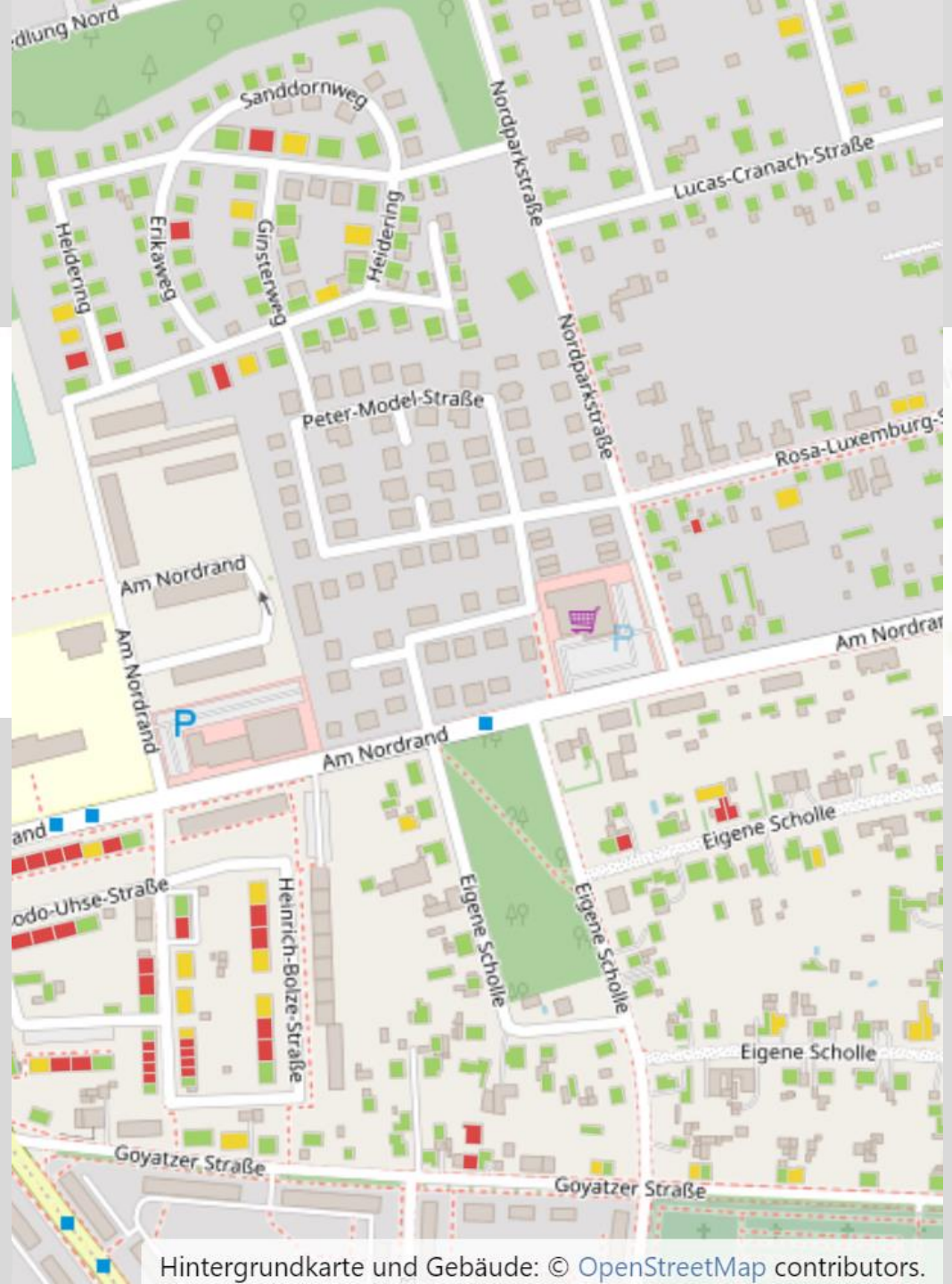
(vor allem Einfamilienhausgebiete)

-  für mindestens eine Wärmepumpentechnologie wahrscheinlich geeignet
-  für mindestens eine Wärmepumpentechnologie ggf. geeignet
-  für Wärmepumpentechnologien eher nicht geeignet
-  Aus verschiedenen Gründen nicht bewertet (z. B. weil fernwärmeversorgt)

Daraus folgt als Strategieansatz:





→ Umstellung der häufig vorhandenen dezentralen Gaszentralheizungen auf dezentrale Wärmepumpenheizungen oder hybride Systeme

Quelle: FFE München, Wüstenrot Stiftung



Keine Eignung für WP

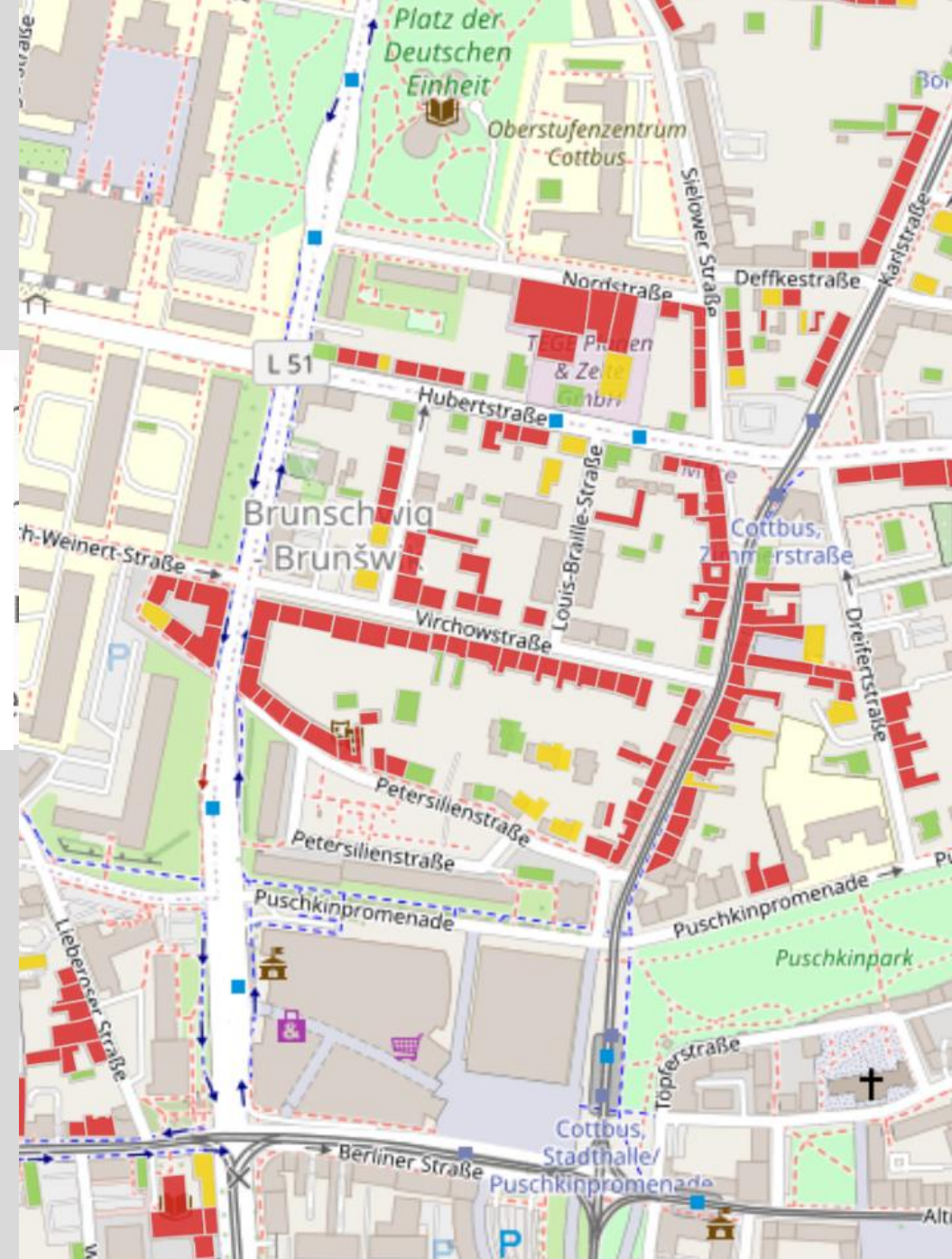
(z. B. Mehrfamilienhäuser Gründerzeit)

-  für mindestens eine Wärmepumpentechnologie wahrscheinlich geeignet
-  für mindestens eine Wärmepumpentechnologie ggf. geeignet
-  für Wärmepumpentechnologien eher nicht geeignet
-  Aus verschiedenen Gründen nicht bewertet (z. B. weil fernwärmeversorgt)

Daraus folgt als Strategieansatz:

→ Ausbau von Fernwärme-/Nahwärme

Quelle: FFE München, Wüstenrot Stiftung

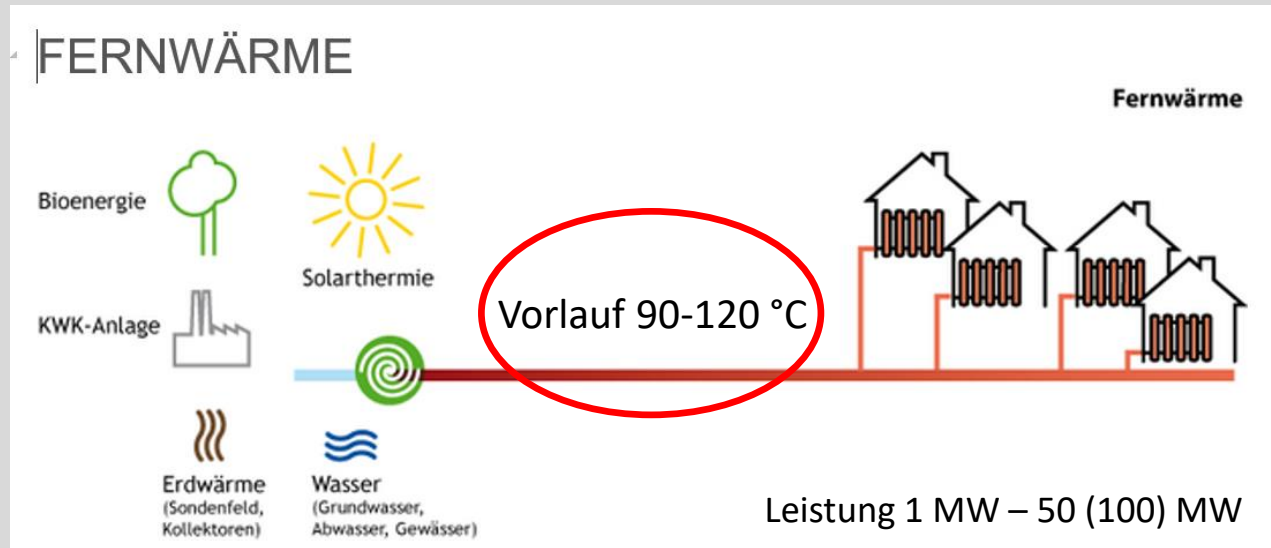


Hintergrundkarte und Gebäude: © OpenStreetMap contributors

Voraussetzung für **zentrale** Wärmeversorgung sind Wärmeverteilsysteme.

Wie verändern sich diese Systeme in der Zukunft?

Fernwärme/Nahwärme (Ausgangsbasis)



Einsatzorte der Fernwärme

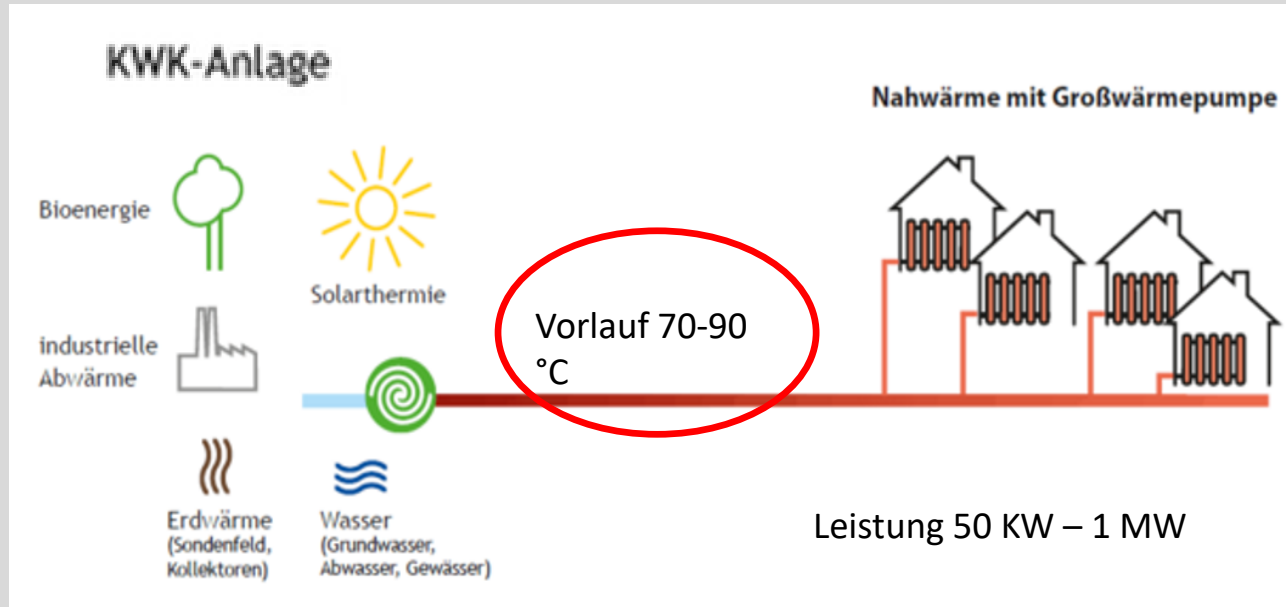
- Fernwärmenetze versorgen häufig innenstädtische Bauten und Altbauten mit hohen Temperaturanforderungen. Hier ist die Erschließung der Wärmequellen mit dezentralen Wärmepumpen eher weniger effizient oder kostenintensiver.
- Wärmepumpen können FW-Systemen flexibel eingesetzt werden, zum Beispiel auch zur Absenkung der Rücklauftemperatur und als Temperaturhub bei Wärmekunden mit speziellen Anforderungen.

Mögliche Wärmequellen

- Abwärme aus Kraftwerken und BHKWs. Dadurch Steigerung der Kraftwerkseffizienz, aber auch Abhängigkeit vom Kraftwerksbetrieb.
- Abwärme aus Abwasser (Kanäle, Kläranlagen), Gewerbe (Rechenzentren) und Industrie
- Geothermie, Oberflächengewässer

Quelle: Bundesverband Wärmepumpen 2023 <https://www.waermepumpe.de/waermepumpe/waermenetze-siedlung-und-quartiere/#:~:text=Beim%20Konzept%20der%20kalten%20Nahw%C3%A4rme,Solarthermie%20oder%20eine%20Kombination%20dieser.>)

Entwicklung mittelfristig: Absenkung der Netztemperatur der Fernwärme/Nahwärme

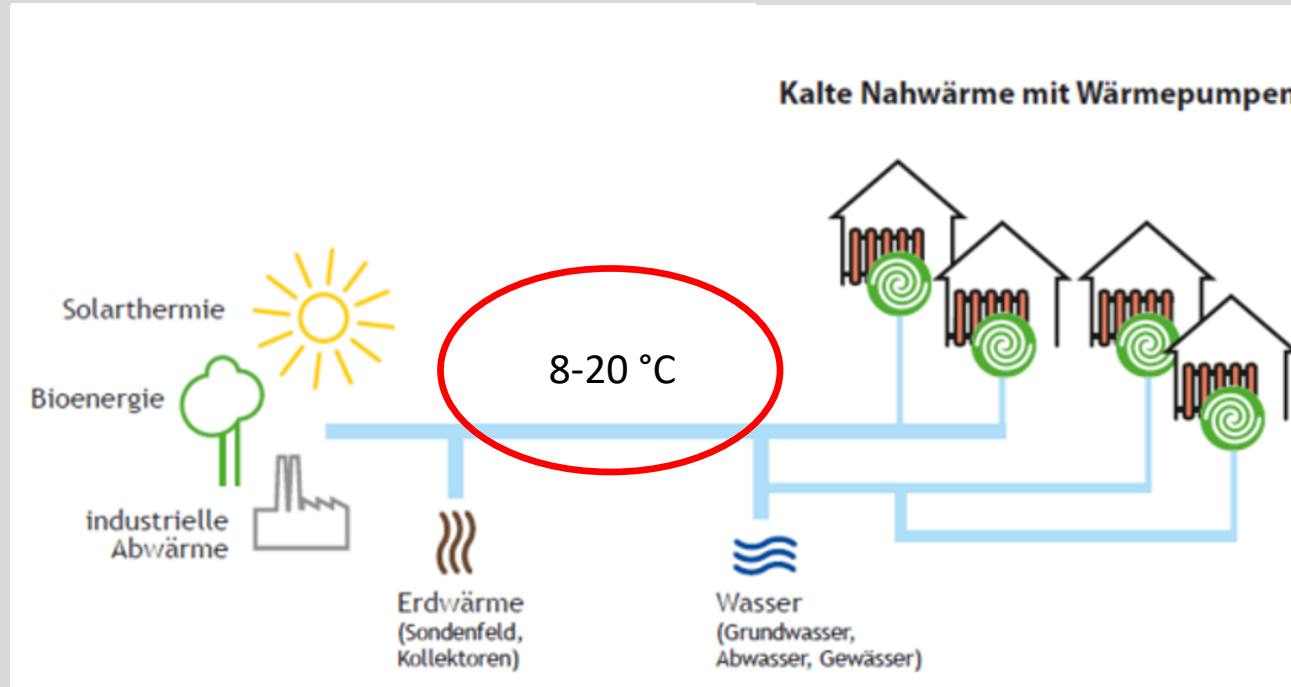


Vorteile:

- Wegen der Systemtemperatur von 70 bis 90 Grad C gut geeignet für die Umstellung von Erdgas oder anderen dezentralen Techniken auf Quartierswärmenetze mit BHKW oder Wärmepumpen (im Gebäudebestand)
- Der neue CO₂-Emissionshandel ist derzeit nachteilig für BHKW-Netze, weil der CO₂-Preis für Strom- und Wärmeerzeugung anfällt, aber nur wärmeseitig umgelegt werden kann. Die Umstellung auf eine Wärmepumpe stellt hier eine finanzielle Entlastung dar.
- Bei einem Gebäudenetz (alle versorgten Gebäude gehören einem Eigentümer, z. B. einer Wohnungsgesellschaft) besteht Anspruch auf die Förderung aus dem BEG: bis zu 45% bei Ersatz von Ölkesseln!

Quelle: Bundesverband Wärmepumpen 2023 <https://www.waermepumpe.de/waermepumpe/waermenetze-siedlung-und-quartiere/#:~:text=Beim%20Konzept%20der%20kalten%20Nahw%C3%A4rme,Solarthermie%20oder%20eine%20Kombination%20dieser.>)

Entwicklung langfristig: Kalte Fernwärme/Nahwärme mit geringer Netztemperatur



Vorteile der kalten Nah- und Fernwärme:

- Systemtemperaturen zwischen 8 bis 20 Grad C
- Netz arbeitet ggf. auch als Erdwärmekollektor, was die Systemeffizienz erhöht.
- Ein zukünftiger Ausbau des Netzes in Etappen ist problemlos umsetzbar
- Kann ggf. auch für Gebäudekühlung eingesetzt werden

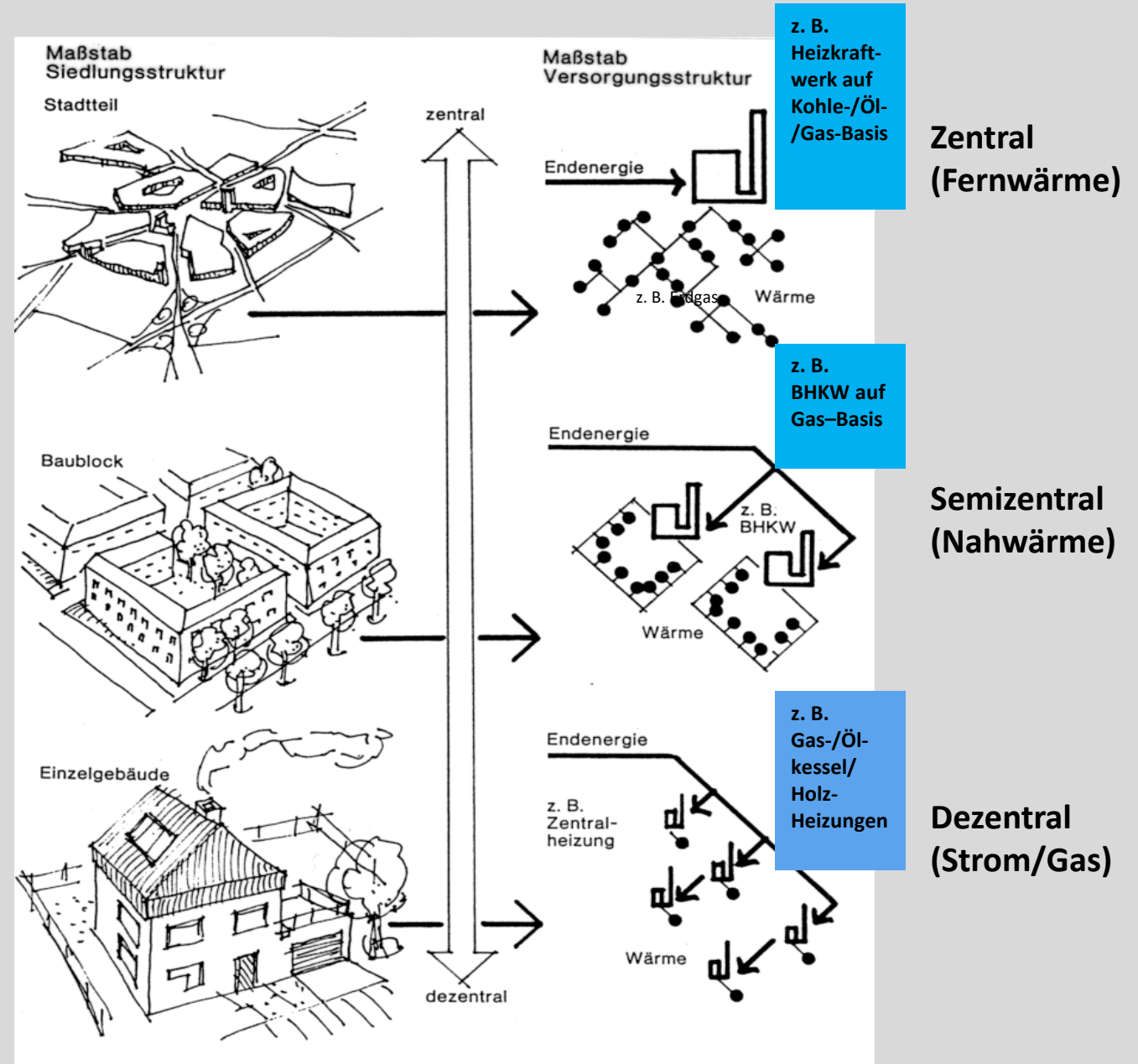
Mögliche Wärmequellen kalte Nah-/ Fernwärme:

- Erdwärme, gewonnen durch Sonden oder Kollektoren
- Grundwasser, über Brunnen nutzbar
- Abwärme oder Kühlanlagen, Industriebetrieben, Rechenzentren o. ä.
- Abwasser mit konstant hohen Temperaturen
- Solarthermie, insbesondere große Freiflächenanlagen
- Bioenergie- oder KWK-Anlagen

Quelle: Bundesverband Wärmepumpen 2023 <https://www.waermepumpe.de/waermepumpe/waermenetze-siedlung-und-quartiere/#:~:text=Beim%20Konzept%20der%20kalten%20Nahw%C3%A4rme,Solarthermie%20oder%20eine%20Kombination%20dieser.>)

Strukturen der gegenwärtigen Wärmeversorgung in Deutschland

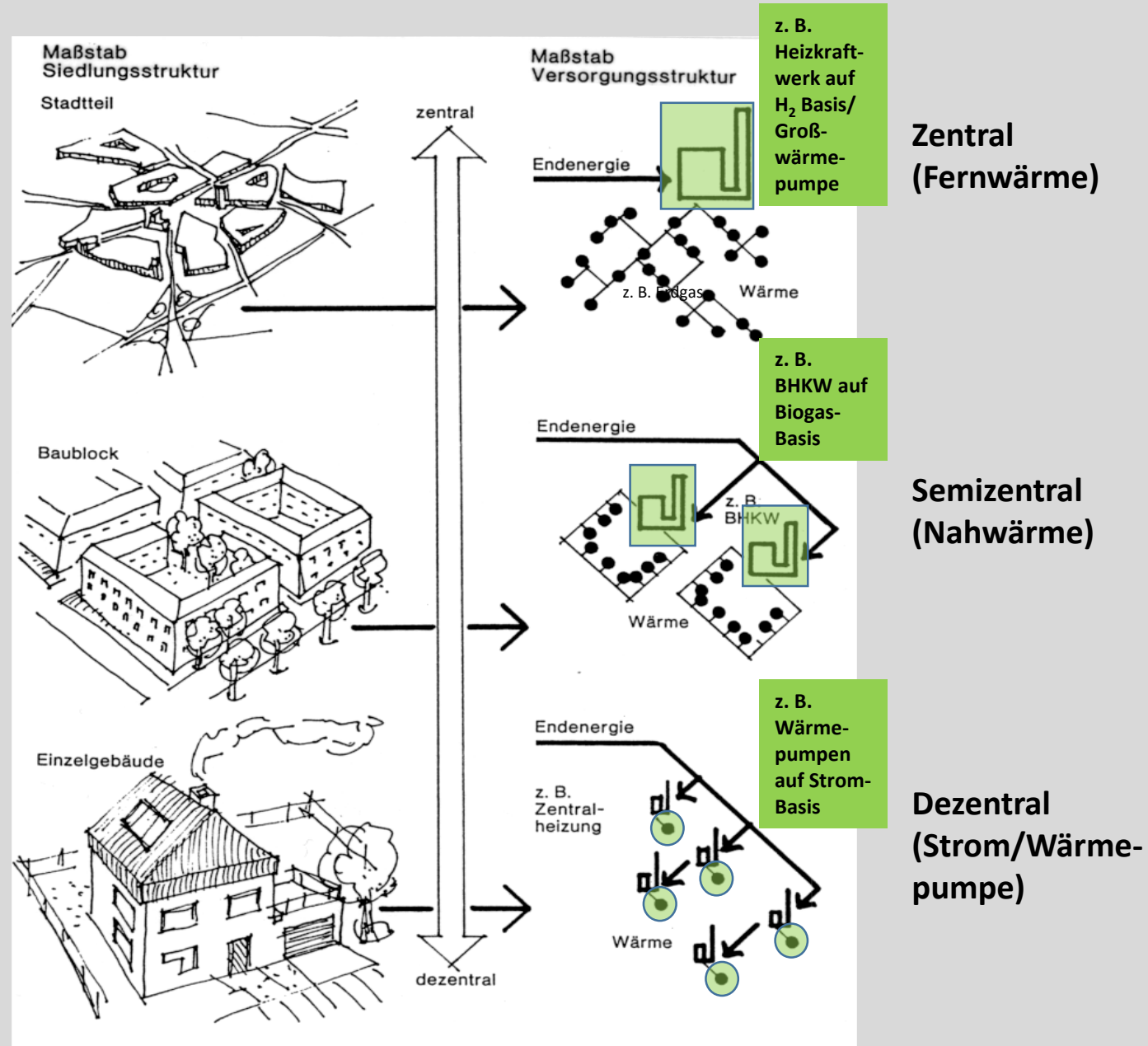
Zusammenhang zwischen Siedlungsstruktur und Einsatzmöglichkeiten der Fern-/Nahwärme und einer dezentralen Wärmeversorgung z. B. mit HKW's/Gaskesseln (schematisch)



Strukturen der zukünftigen Wärmeversorgung in Deutschland

Erforderliche Anpassung der vorhandenen Systeme

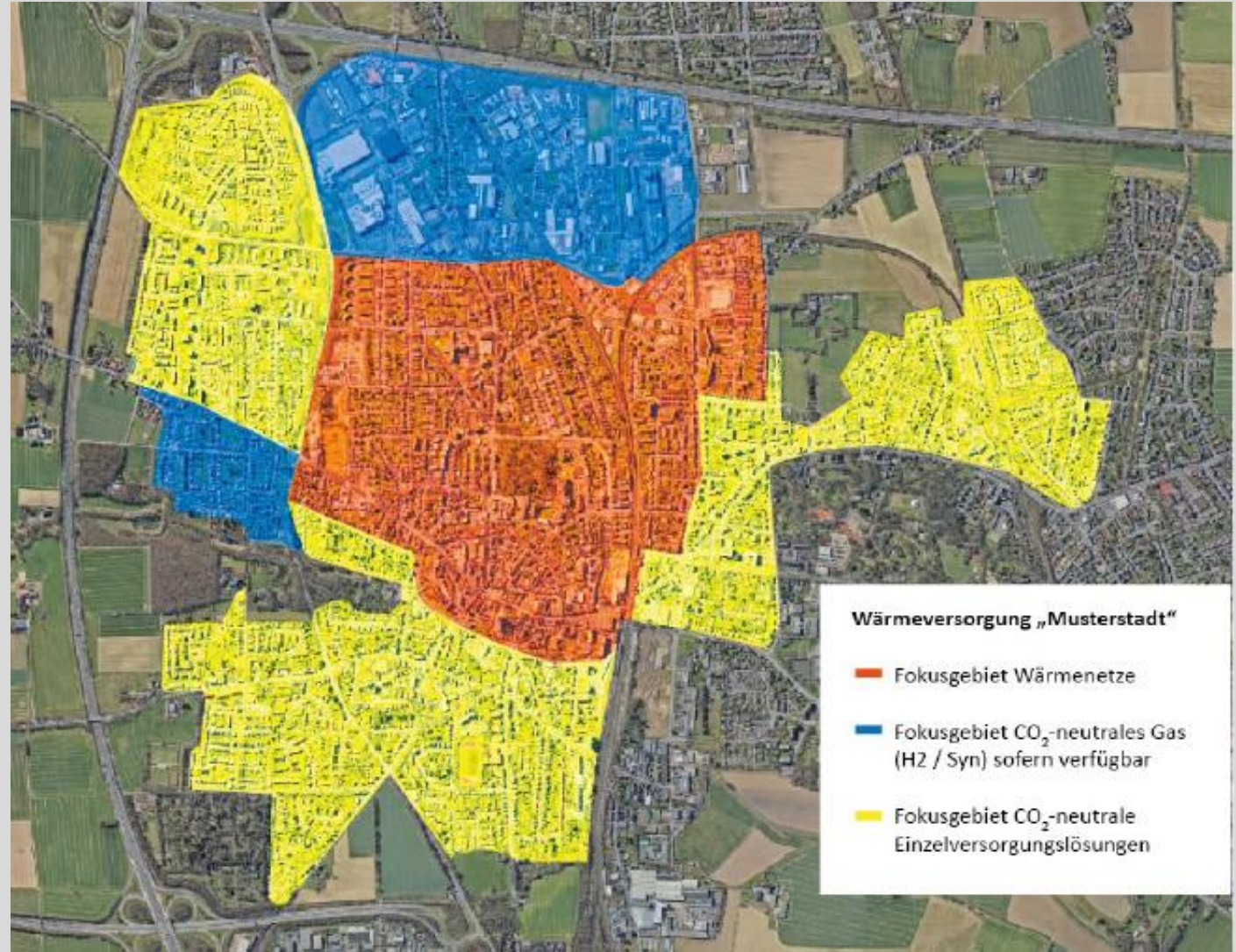
Zusammenhang zwischen Siedlungsstruktur und Einsatzmöglichkeiten der Fern-/Nahwärme und einer dezentralen Wärmeversorgung z. B. mit Strom-Wärmepumpen (schematisch)



Ergebnis eines kommunalen Wärmeplanes

Darstellung eines kommunalen Wärmeplanes in Form von Focusgebieten für bestimmte Arten der Wärmeversorgung

Quelle: Praxisleitfaden kommunale Wärmeplanung; Gemeinsamer Praxisleitfaden des AGFW e.V. und DVGW e.V., Frankfurt am Main und Bonn, Stand: 16. Januar 2023 / 1. Ausgabe/eigene Darstellung



Fazit:

Es stellen etliche neue Fragen, die zur langfristigen Betriebsfähigkeit der historischen Bausubstanz beantwortet werden müssen.

2011

Handlungsleitfaden zur Energetischen Stadterneuerung



Verkehr Mobilität Bauen Wohnen Stadt Land Verkehr Mobilität Bauen
Wohnen Stadt Land www.bmvbs.de Verkehr Mobilität Bauen Wohnen
Stadt Land Verkehr Mobilität Bauen Wohnen Stadt Land Verkehr Mobilität

- Download über Seiten des BBSR oder
Seiten der Bayerischen Staatsregierung
https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/staedtebaufoerderung/dl_handlungsleitfaden_ee.pdf

2023

Praxisleitfaden Kommunale Wärmeplanung



Gemeinsamer Praxisleitfaden des
AGFW e. V. und DVGW e. V.