

Kommunale Wärmeplanung und nun?

Umweltwärme, Abwärme, Geothermie, Biomasse und Co. – woher kommt die erneuerbare Wärme für die Wärmewende?

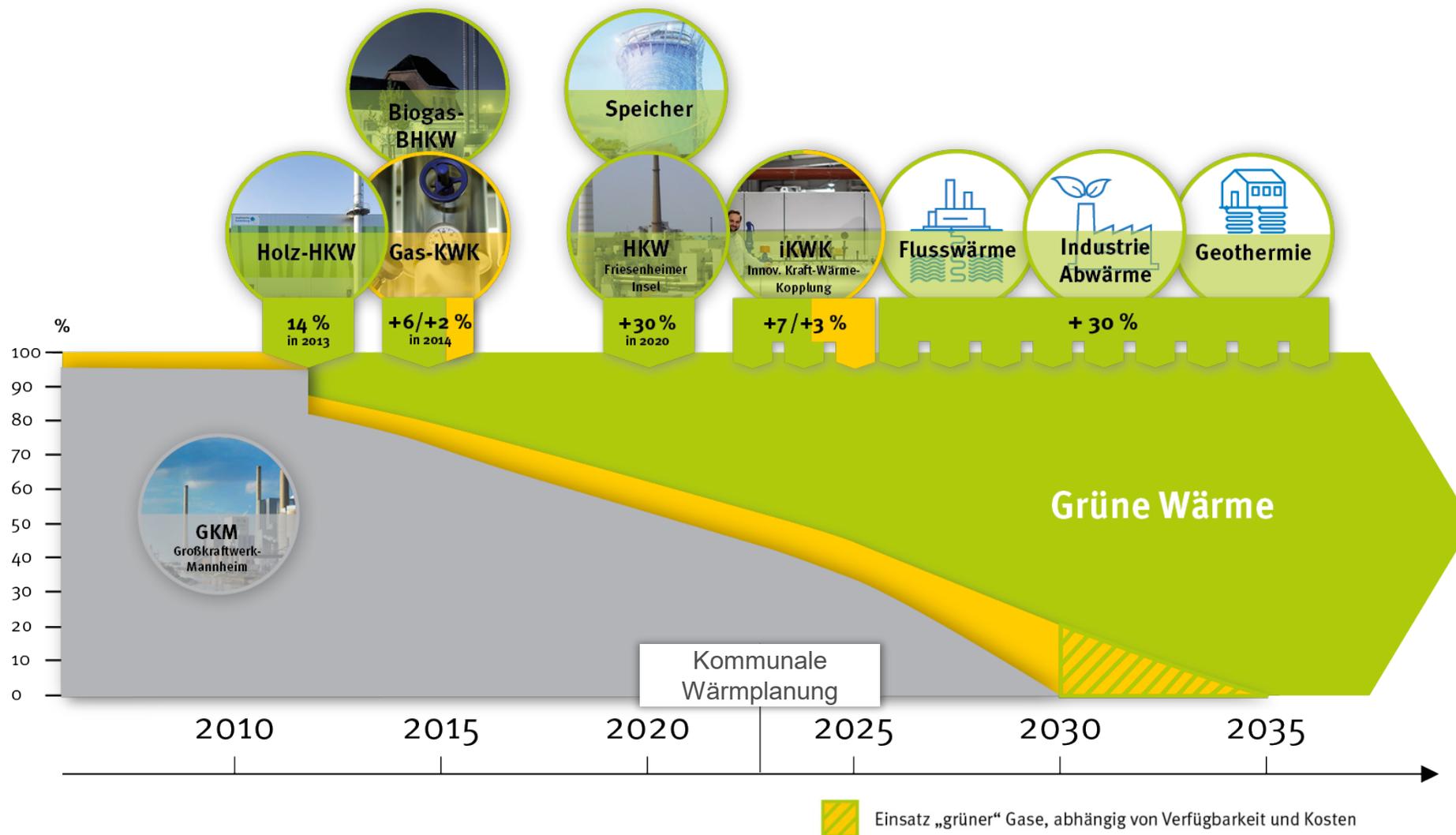
27.02.2024 | Michael Teigeler

stadtwerke
heidelberg 



ENERGIE*konzeption* 2030

Unser Weg zur grünen Wärme bis 2035



stadtwerke
heidelberg 
umwelt

30.000 t
CO₂/a

Minderungs-
potenzial

Ausbau Eigenerzeugung | Holz-Heizkraftwerk (10 MW_{th} | 3,0 Mw_{el})

14 % der Fernwärme aus erneuerbaren Energien

6-8 Mitarbeiter | Investition: 20 Mio. €

Das Holz stammt ausschließlich aus der Region:

→ 85 % Landschaftspflegematerial und 15 % Straßenbegleitgrün

stadtwerke
heidelberg 

Der Energie- und Zukunftsspeicher | Inbetriebnahme: 2021

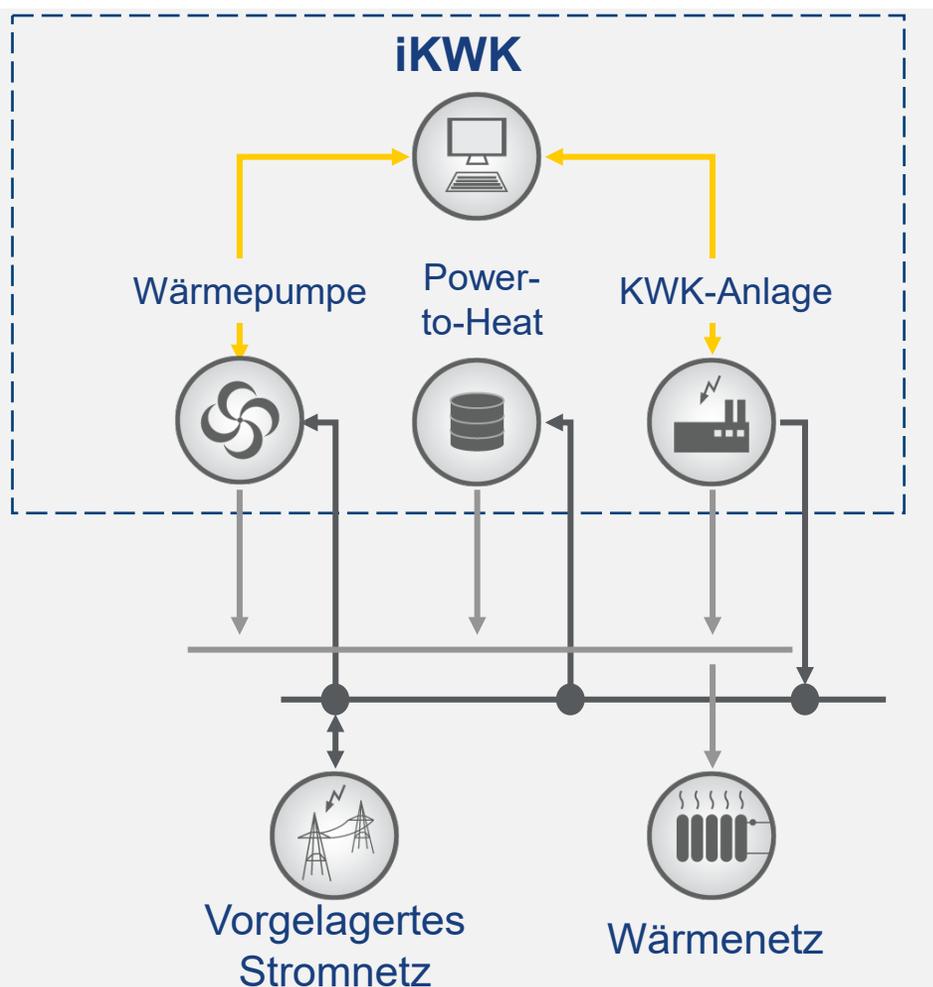
- › Höhe: **55 Meter** | Leistung: **40 MW**
- › Volumen: **20.000 m³** (brutto), **12.800 m³**
- › Maximale Speichertemperatur: **115° C**

Unser Luftkraftwerk im Pfaffengrund – Inbetriebnahme 2023/24

Luftansaugung und Gesamtgebäudeübersicht



Innovative Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (iKWK)



Luftkraftwerk (iKWK-Anlage)

Die iKWK-Anlage besteht aus einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage, kombiniert mit einer Wärmepumpe und einer gemeinsamen Power-to-Heat-Anlage, die Strom in Wärme umwandeln kann.



- **KWK-Anlage**
Leistung: 2.000 kW elektrisch, 2.000 kW thermisch
Erzeugung: 7.000 MWh Strom, 7.000 MWh Wärme jährlich
- **Wärmepumpe (Luft-Wasser)**
Leistung: 1.500 kW thermisch
Erzeugung: mind. 2.600 MWh Wärme jährlich, Luftumsatz pro Wärmepumpe 500.000 m³/h (entspricht ca. 200 Sporthallen)
- **Power-to-Heat**
Leistung: mind. 600 kW thermisch



20 Millionen Investitionskosten



Leistung der Gesamtanlage:
6 MW elektrisch, 10,5 MW thermisch

Erzeugung der Gesamtanlage:
21.000 MWh Strom, 28.800 MWh Wärme jährlich, entspricht einer Versorgung von 10.000 Haushalten mit Strom und 1.600 mit Wärme



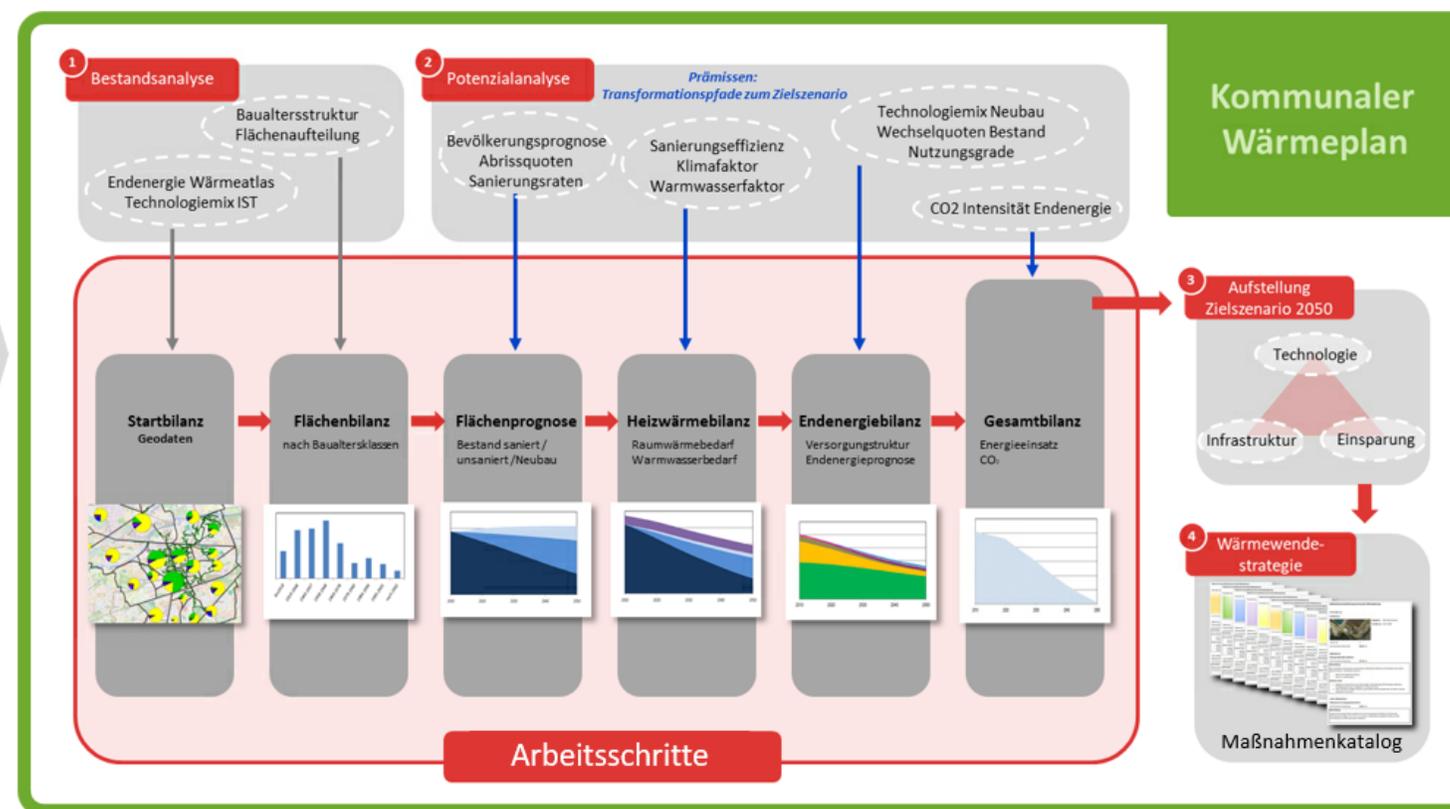
Nutzung der Luft als Wärmequelle, Erzeugung von ca. 5 % erneuerbarer Energie zur Einspeisung in das Fernwärmenetz der Stadtwerke Heidelberg.



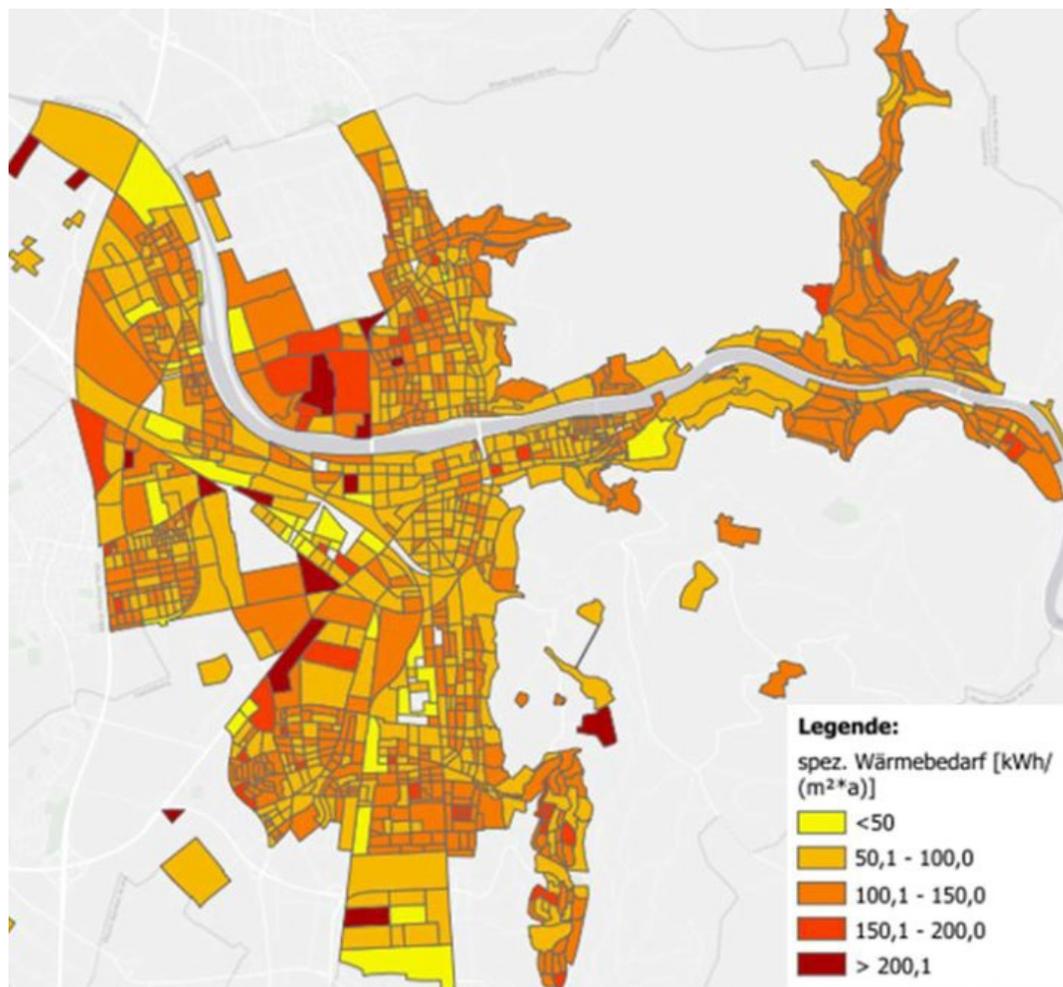
Ausgangslage: kommunale Wärmeplanung



- Methodik**
- Bestandserhebung auf Adressebene mit Witterungskorrektur
 - Geocodierte Datenbanken
 - Bedarfsprognose mit Sanierungsraten, demografischem Wandel und Neubauplanung
 - Räumlich aufgelöste Potenzialanalyse
 - Technologie-Indikatoren für zukünftigen Technologiemit

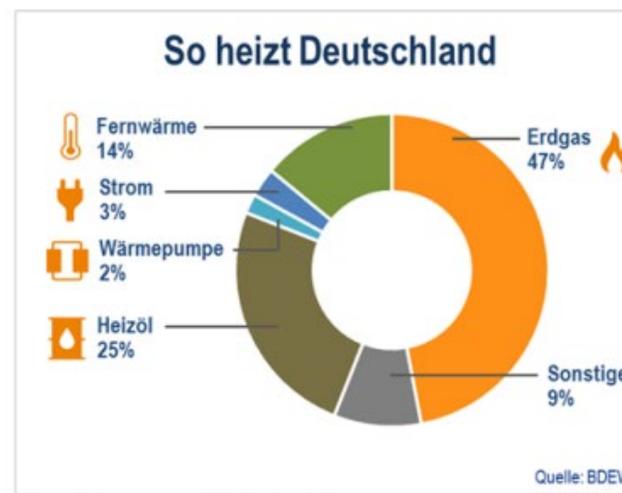


Ausgangslage: spezifischer Wärmebedarf nach Sektoren und Gebäudetypen

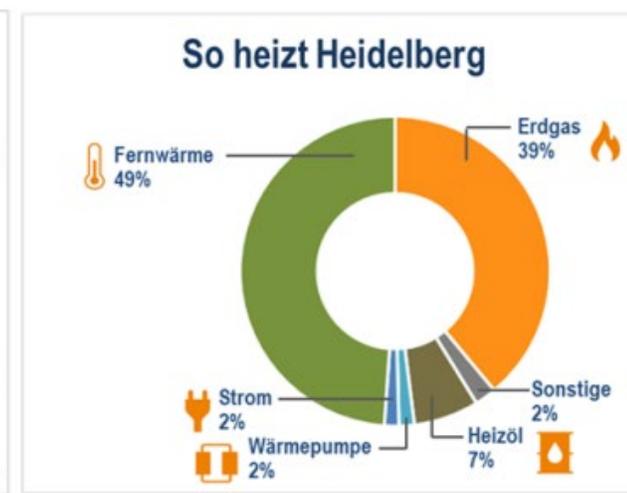


Spezifischer Wärmebedarf je Baublock

- › Die Wärme wird weit überwiegend für die Raumwärme in Haushalten und im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) benötigt
- › Einsparungen durch Sanierung (- 16 %), Änderung des Nutzungsverhaltens (- 3%) und Klimaerwärmung (+3 %)
- › Zusätzlicher Wärmebedarf für Neubauten (+ 3%)



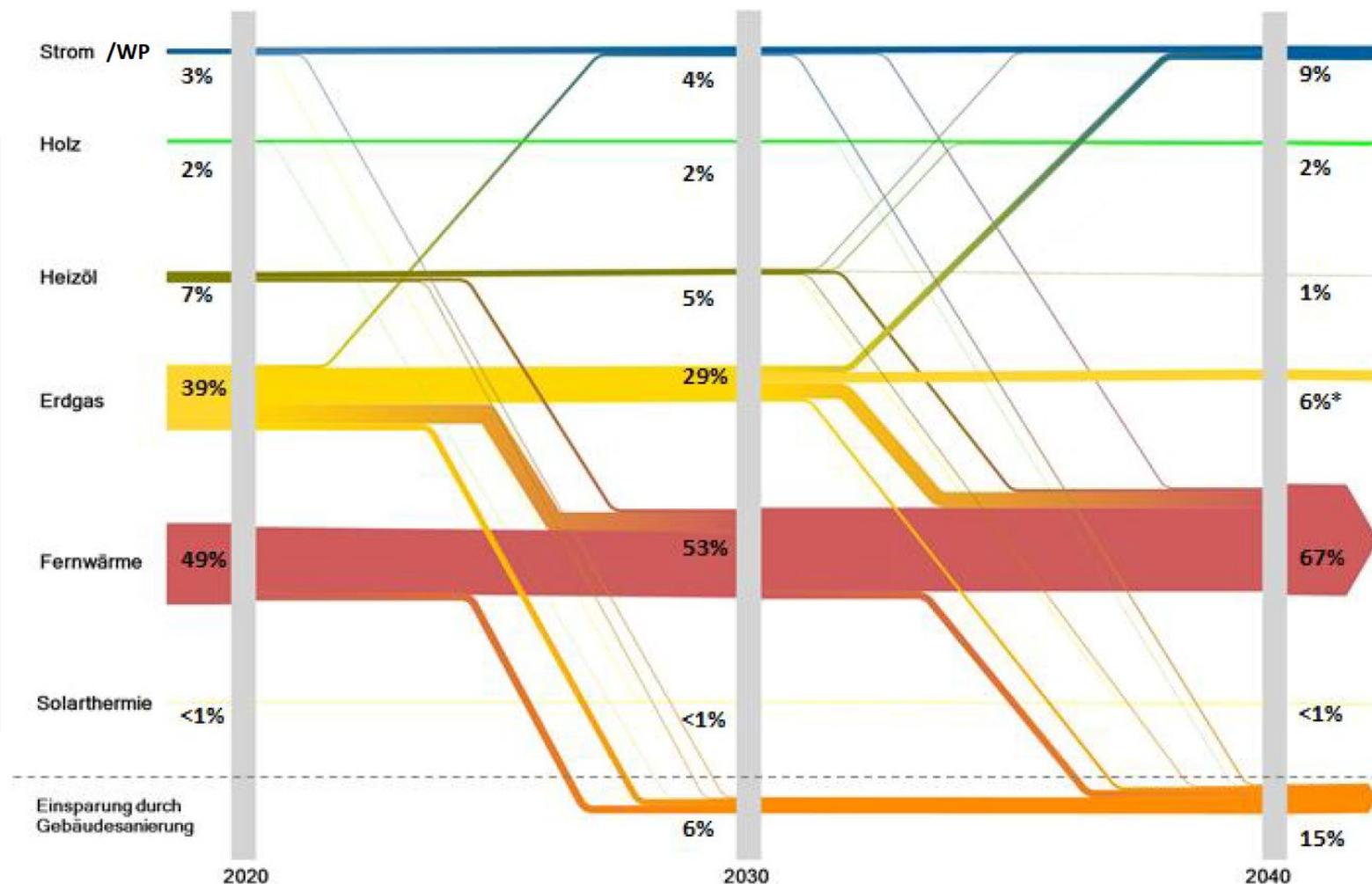
40,6 Mio. Wohnungen 2019 in Deutschland
Anteile bezogen auf Anzahl der Wohnungen



25.250 beheizte Gebäude 2020 in Heidelberg
Anteile bezogen auf bereitgestellte Wärme

Substitution fossiler Energie durch Erneuerbare und Einsparungen

HEUTE



*) Öl und Gaseinsatz im Zielszenario 2040 als synthetische Brennstoffe

2040

Ziele der kommunalen Wärmeplanung:

- ✓ Großflächiger Ausbau der Fernwärme in der Ebene
- ✓ Erneuerbarer/CO₂-neutraler Erzeugungsmix aus Umweltwärme, Biomasse, Abwärme und Geothermie
- ✓ Individuelle Wärmepumpenlösungen oder Alternativen außerhalb der Fernwärmegebiete empfohlen

Zeitplan für den Fernwärmeausbau in den Stadtteilen*

Unterteilung des Ausbaus in zwei Zeitfenster:

- › Gebiete mit hoher Wärmedichte und Ankerkunden bis 2030
- › Gebiete mit niedrigerer Wärmedichte im Zeitfenster von 2030 bis 2040



= Ausbauggebiete bis 2030



= Ausbauggebiete nach 2030 - 2040



= Nicht für Fernwärmeausbau vorgesehen

* vorbehaltlich Zustimmung der Aufsichtsgremien Stadtwerke Heidelberg



Dekarbonisierung der Fernwärme in Heidelberg und der Region

	 Tiefen-Geothermie	 Erdwärme	 Luftwärme	 Flusswärme		 Abfall & Bio-HKW	 Biogas-Kraftwerke	 Abwärme
Raum	Region	Heidelberg	Heidelberg	Mannheim	Heidelberg	Mannheim	Heidelberg Mannheim	Heidelberg Mannheim
Akteure	 							
Zeitplan	~2026/2028	~2026/2027	~2023	~2023	~2028/2029	~2024	~2028/2029	

Verortung der aktuellen Erzeugungsprojekte für grüne Wärme bis 2035/40

Wieblingen

- 1 BHKW/Holzvergaser

Handschuhsheim

- 2 Abwasserwärmepumpe

Pfaffengrund

- 3 HHKW, Biogas-BHKW
- 4 iKWK

Bahnstadt

- 5 Biogas-BHKW

Bergheim

- 6 Flusswärmepumpe

Werk Mitte

- 7 Biogas-BHKW

Quartier 16/PHV

- 8 Abwärmenutzung

Erdsondenfeld, Abwasserwärme

Interkommunales Gewerbegebiet Leimen

- 9 Erdsonden, iKWK

Universitäts-Netz

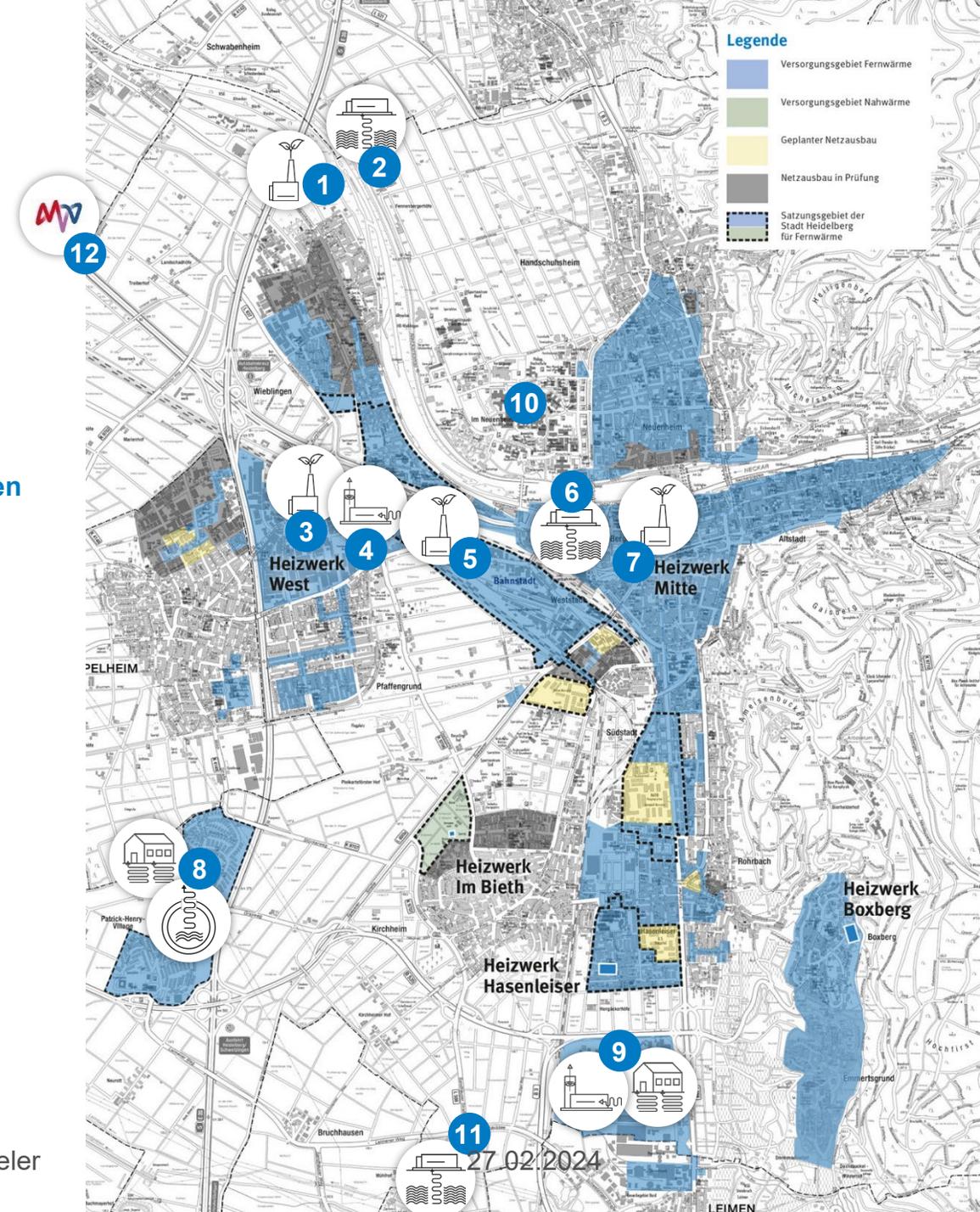
- 10 Kooperative Wärmelösung

Sandhausen

- 11 Abwasserwärmepumpe

MVV

- 12 Geothermie, thermische Abfallverwertung, Biomasse, Flusswärme (Rhein)



Die Effizienz von Wärmepumpen ist abhängig von der Umweltwärmequelle



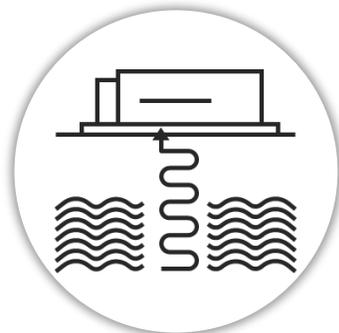
„Bodenwärme“

Abkühlung selten unter 10°C

Kontinuierliche Wärme verfügbar

Aufwändige Entnahme der Umweltwärme mittels Bohrungen und Sonden

Hoher Flächenbedarf für Sondenfeld



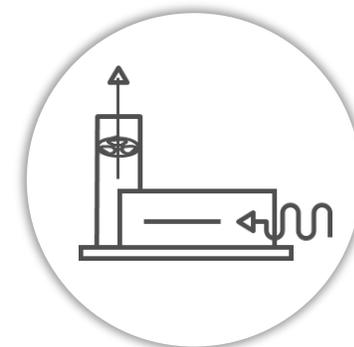
„Flusswärme“

Abkühlung selten unter 5°C

Fast saisonunabhängiger Betrieb möglich

Aufwändige Entnahme der Umweltwärme aus dem Fluss

Standortabhängigkeit nahe Fluss



„Luftwärme“

Abkühlung in den Wintermonaten

Saisonabhängiger Betrieb insb. in den Übergangszeiten möglich

Geringer Aufwand bei der Entnahme der Umweltwärme

Standortunabhängig

Das Energiekonzept im Quartier 16 / Patrick-Henry-Village (PHV)

Die Neubauten des Quartiers können mit dem wechselwarmen Netz weitgehend eigenständig versorgt werden. Je nach Wetterlage werden sowohl die Abwärme als auch die Abkälte aus Gebäuden, Böden und Luft zur Energieversorgung genutzt. Der Anteil erneuerbarer Energien im Netz beträgt dabei bis zu 85 %.

Das Energiekonzept „wechselwarmes Netz“ im Quartier 16 (PHV)



Abwasserwärme:

Installation im Zuge der Kanalsanierung,
integriertes System

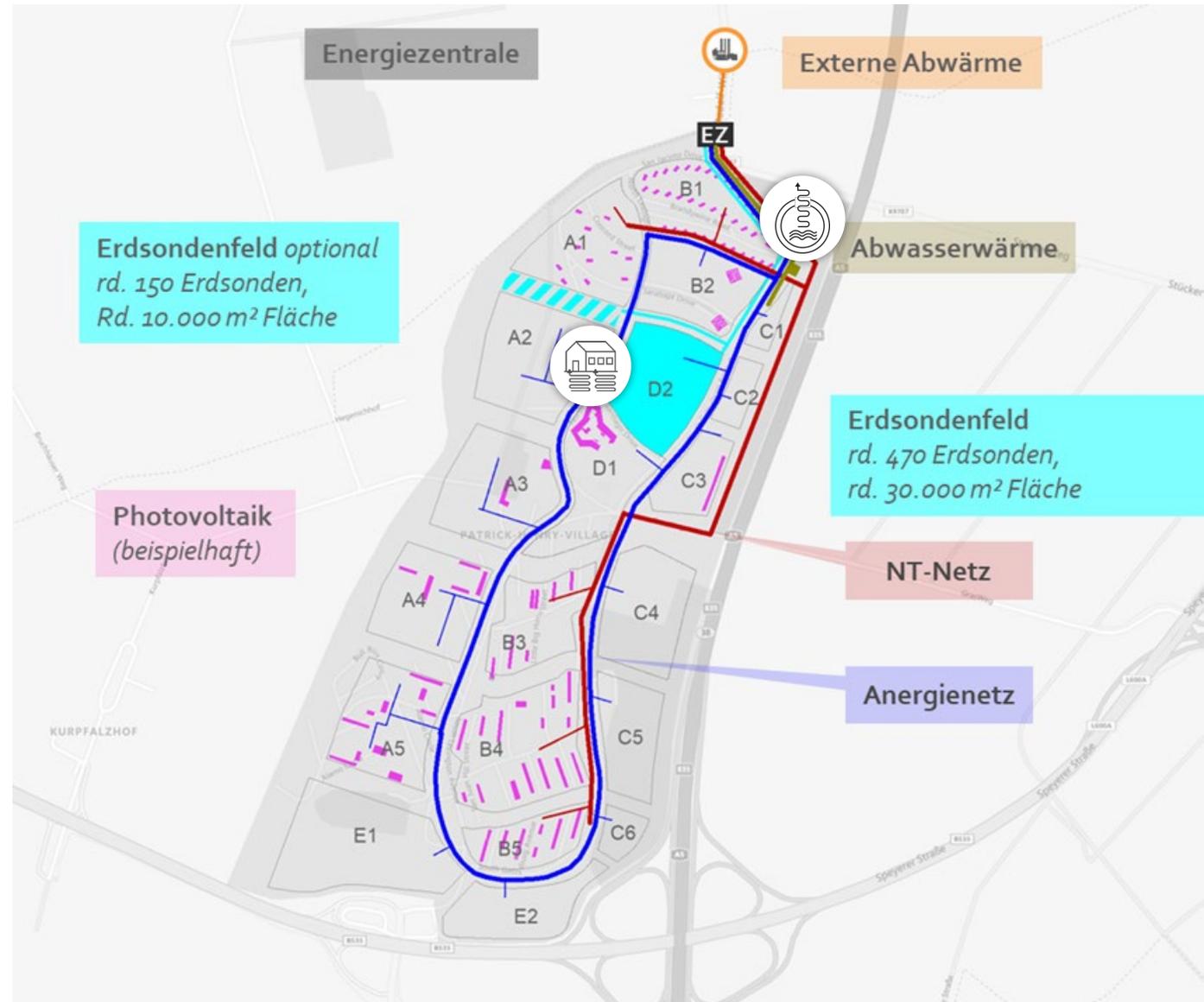


Erdsondenfeld (ca. 30.000 m²):

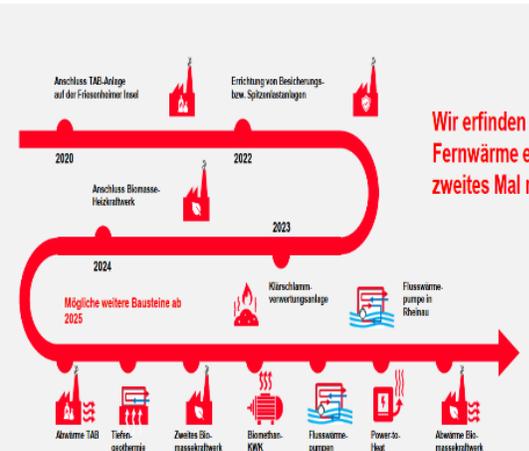
Bau im Zuge der Grünflächenerschließung,
ca. 400 – 500 Erdsonden (48 m) geplant

› Anforderungen an die Gebäudetechnik:

- ✓ Raum für die Übergabestation+
- ✓ Installation von Flächenstrahlern



Grüne Wärmeversorgung in der Region und vor Ort



Grüner Weg MVV

Ziel der MVV:
ab 2030 vollständig
grüne Wärme



Verlängerung Wärmeliefervertrag

Grüne
Wärmelieferung aus
der Region auch
zukünftig gesichert



Flusswärmepumpe Rhein (MVV)

Erste Bausteine der
Transformation sind
getan



Transformations- plan SWH

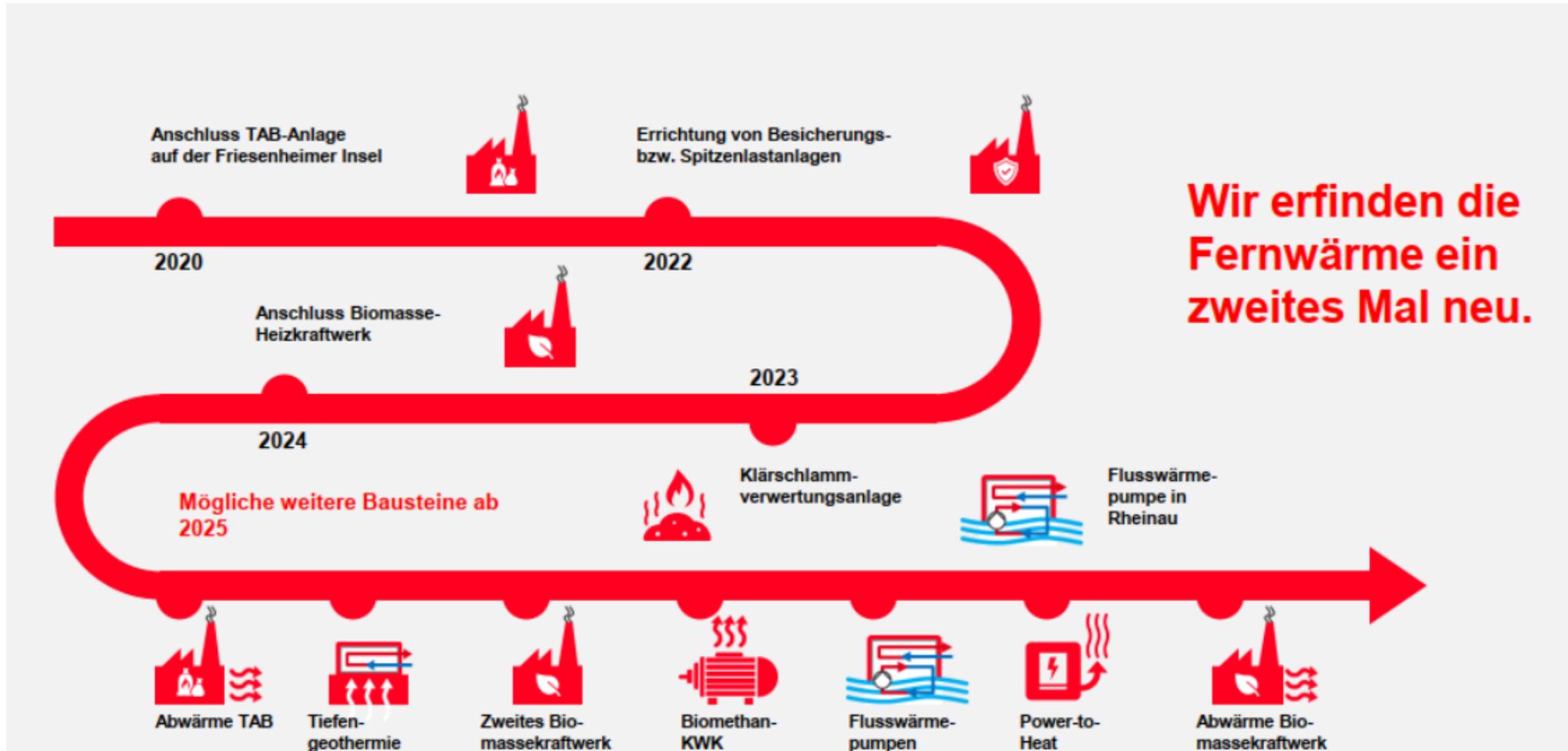
SWH erarbeitet
Transformationsplan
speziell für HD



Flusswärmepumpe Neckar (SWH)

Nutzung
Neckarflusswärme
zentraler Baustein
der Transformation

Dekarbonisierung der Fernwärme in Heidelberg und der Region



Die MVV installiert eine der größten Flusswärmepumpen Europas



R(h)ein mit der Wärme

Ein weiterer wichtiger Meilenstein auf unserem Weg hin zur Grünen Wärme ist der Bau einer innovativen Flusswärmepumpe am Rhein. Sie ist im Rahmen des [Reallabors der Energiewende](#) „Großwärmepumpen in Fernwärmenetzen“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) eine von insgesamt fünf Großwärmepumpen, die derzeit an verschiedenen Standorten in Deutschland entstehen. Der Spatenstich dafür hat im April 2022 stattgefunden. Wir nutzen damit ab 2023 das Flusswasser des Rheins als klimaneutrale Wärmequelle, um Fernwärme zu erzeugen.

Dazu baut die Grosskraftwerk Mannheim AG (GKM) im Auftrag von MVV eine Flusswärmepumpe mit einer thermischen Leistung von zirka 20 Megawatt und einer elektrischen Leistung von 7 Megawatt. Damit wird sie eine der größten Wärmepumpen in Europa sein. Das Wissen und Know-how, das im Reallabor gewonnen wird, soll später dazu beitragen, mit weiteren Wärmepumpen zusätzliche grüne Wärme zu erzeugen. Das technische Potenzial ist sehr groß: Allein in Mannheim könnten Rhein und Neckar selbst bei konservativer Schätzung mindestens 500 Megawatt thermisch entzogen werden. Dies entspricht der maximalen Wärmeleistung des Block 9 im GKM und reicht, um rund 50.000 Haushalte mit Wärme zu versorgen.

<https://www.mvv.de/ueber-uns/unternehmensgruppe/mvv-umwelt/aktuelle-projekte/mvv-flusswaermepumpe?category=0&question=2002>

Inbetriebnahme der Siemens 20 MW Flusswärmepumpe der MVV am GKM (11.10.23)

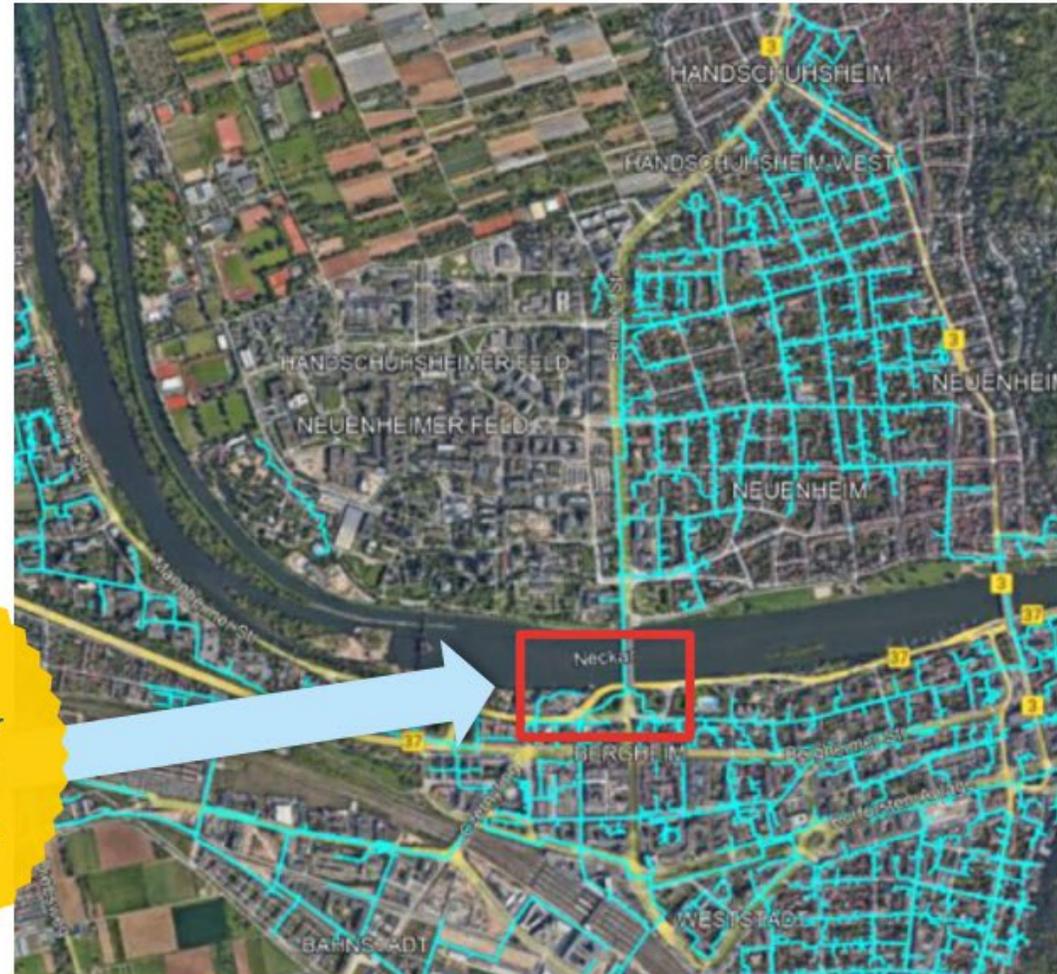


Fluss-Wärmepumpe Machbarkeitsstudie

Geographische Einordnung Wärmequelle und Fernwärme

- Wärmequelle: Fluss Neckar
→ Bundeswasserstraße
- Favorisierte Freifläche durch SWH benannt
- Freifläche: bei westlichster Brücke von
Heidelberg → Ernst-Walz-Brücke
- Direkte Nähe zur Fernwärme gegeben

Der Standort Ernst-
Walz-Brücke hat
**weiterhin die beste
Lagegunst** zum Neckar
und zum Fernwärme-
system von allen
bisher untersuchten
Standorten



Workshop Ergebnisse und Ergänzungen aus den nachfolgenden Diskussionen u.a. aus der Bürgerbeteiligung Bergheim am 17. November 2023



Standort

- › Nach Norden-Westen orientieren
- › Akustisch geschützter Außenraum wird ermöglicht (z.B. für Biergarten)
- › Nahe an die Straße um zusammenhängende Grünfläche zu ermöglichen



Anbindung

- › Wegebeziehungen prüfen
- › Brücke über die Straße prüfen
- › Anbindung an Ernst-Walz-Brücke realisieren
- › Planungen der Neckarorte und des Radschnellweges berücksichtigen



Platzbedarf

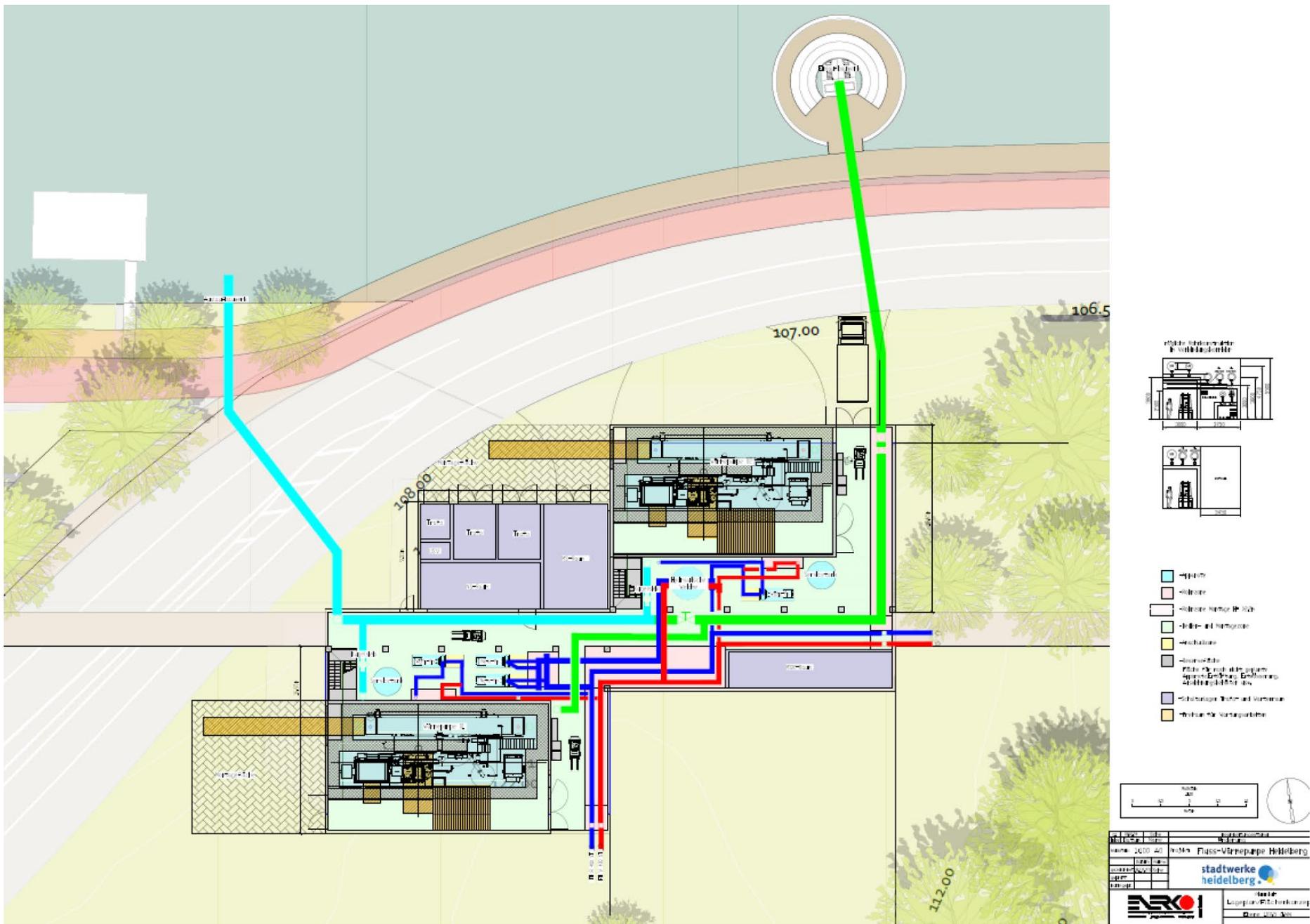
- › „Wenn Groß, dann gut gemacht!“
- › Möglichst Baumbestand erhalten insbesondere Platanen an der Ernst-Walz-Brücke
- › Keine Zerstückelung der Grünfläche



Nutzung

- › Kein Bunter Blumenstrauß
- › Zusatznutzen muss sich selbst tragen
- › Zusatznutzen darf das Kernprojekt nicht gefährden





Zukunftsprojekt: Flusswärmepumpe am Neckar



Städtebauliche Ebene:

- › Positionierung zum Fluss und innerhalb der Stadtstruktur

Ökologische Ebene:

- › Bestandsbäume erhalten
- › Begrünung der technischen Struktur
- › Nutzung der Dachflächen

Sozialräumliche Ebene:

- › Schaffung von Wegesystemen, Aussichts- und Treffpunkten

Qualität Freiraum herstellen:

- › Öffentlicher Raum zw. Kirche und Ingenieursbauwerk
- › Schallschatten durch Gebäudestellung



www.swhd.de

*für weitsicht
für klimaschutz
für dich*

So geht Energiewende. Mit unserem Projekt Energie- und Zukunftsspeicher. Mehr unter www.swhd.de

**stadtwerke
heidelberg**