Ganzheitliche Planung
–
zellularer Ansatz

Wärmewende Friedenau | Berlin, 16. November 2026

Michael Viernickel - erQ Analytics GmbH

erQ ANALYTICS *für* Wärmewende Friedenau

Woher wir kommen ...



ENERGIE -RESSOURCE - QUARTIER

e+ Zeit Ingenieure®
Ganzheitlich. Energieoptimiert. Nachhaltig.

erQ ANALYTICS

erQ ENGINEERING

geoen Innovative Geotherm-e Systeme

KLIMA, DAS SICH RECHNET. geoen

Task Force Quartiere
Neue Sanierungsstrategie für Quartiere
Mehr erfahren

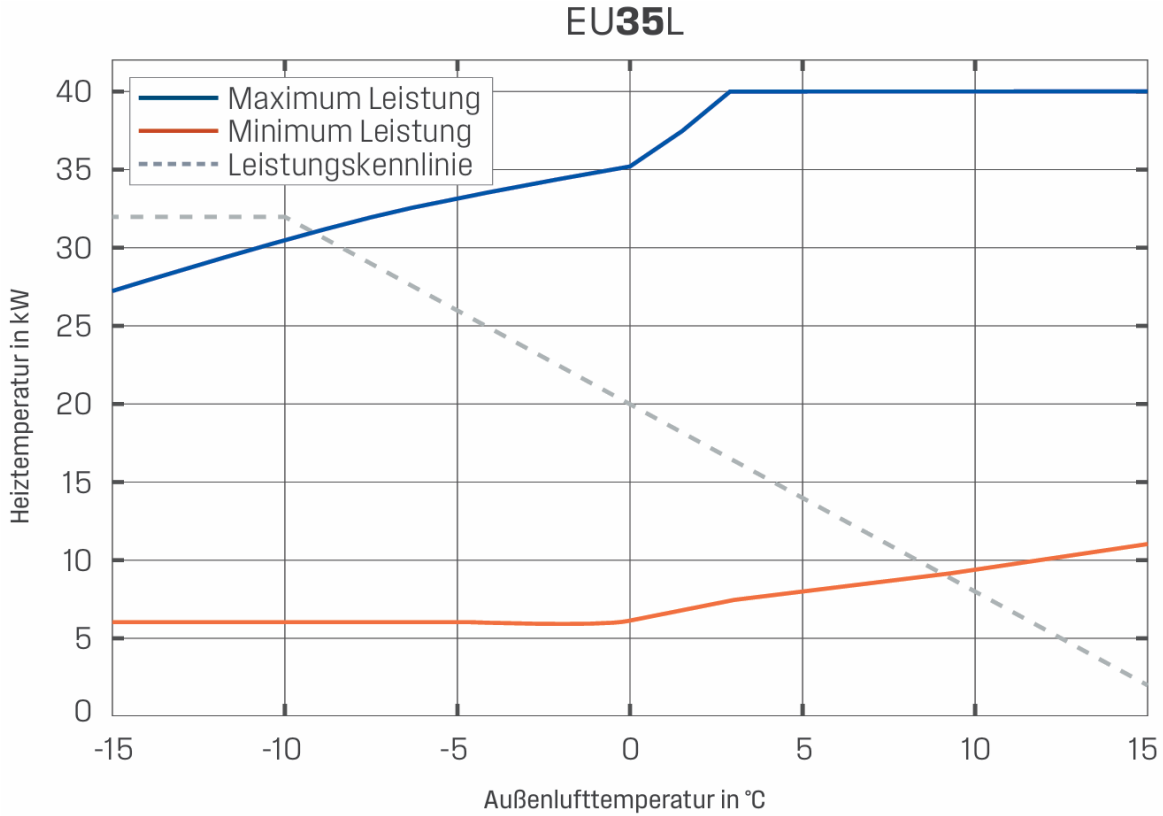
Vergleichstool Sanierung
Ressourcen: Einsatz vs. Einsparung
Vergleichen

Luftwärmepumpe als Sanierungslösung?



NEU!

EUREKA Magna 35 kW		EU35L
H x B x T	mm	2320 x 1700 x 1190
Gewicht	kg	450
Kältemittel		R290
GWP		
Füllmenge	kg	4,9
Energieeffizienzklasse bei Niedertemperatur ηS^{2*} (mittleres Klima)	A+++	244% → **SCOP 6,06**
Energieeffizienzklasse bei Mitteltemperatur ηS^{2*} (mittleres Klima)	A+++	184% → **SCOP 4,55**
Heizleistung variabel A-7W35	kW	6,1 - 34,1
Schallleistungspegel EN12102	dB(A)	53



https://www.lambda-wp.com/fileadmin/userdaten/docs/downloads/eu-l_serie/LAMBDA_Prospekt_2026pdf.pdf © Quelle

Luftwärmepumpenkaskade (96 kW bei -10°C)



230 cm

© Quelle

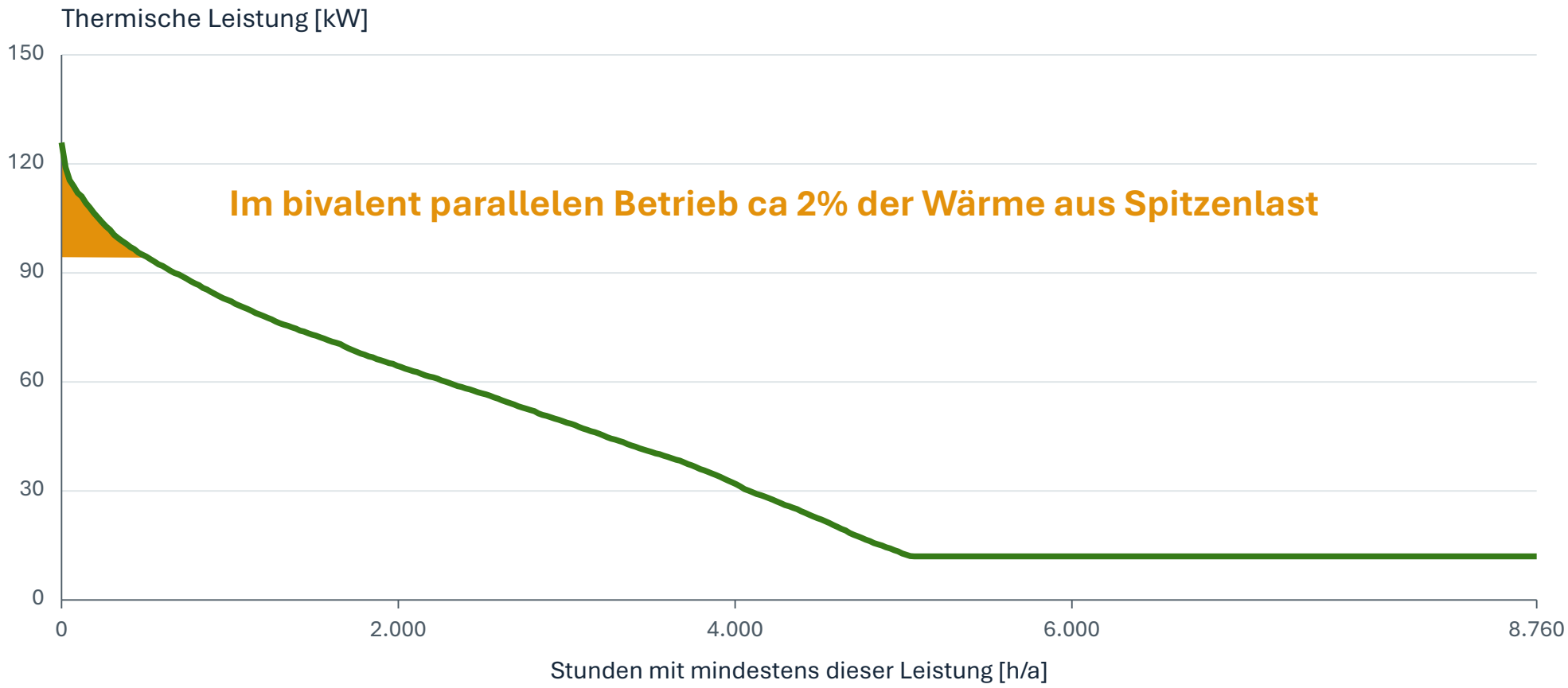
Luftwärmetauscher in Hofdurchfahrt





Foto und Grafik: Michael Viernickel; Geoportal Berlin - Digitale farbige TrueOrthophotos 2026 (DOP20RGBI) (ATOM) © Quelle

Jahresdauerlinie eines Altbaus



Modelljahr mit 8.760 Stunden, nach Last absteigend sortiert. Zentrale TWW-Bereitstellung mit 12 kW im Stundenmittel.
120 kW Raumheizlast bei −12 °C, linear fallend bis 0 kW bei 12 °C. Maximale Gesamtlast 132 kW.

© Quelle

Jährliche Gesamtkosten der Bivalenzvarianten

Beispielrechnung für den Altbau im bivalent-parallelen Betrieb

Alle Kosten in €/a, auf ganze Euro gerundet

Bivalenzpunkt	Kapital	Strom LWP	Strom Spitze	Wartung	Gesamt
−2 °C	9.274	34.061	4.798	1.792	**49.925**
−5 °C	10.815	35.627	1.374	2.134	**49.951**
−7 °C	11.898	36.087	404	2.374	**50.764**

Im Beispiel ist −2 °C mit 49.925 €/a die günstigste der drei Varianten

LWP: 1.000 €/kW bei +7 °C entlang der Heizkurve, Nutzungsdauer 20 Jahre, Wartung 1,5 % der Investition pro Jahr.

Elektrischer Spitzenlasterzeuger: 200 €/kW, 15 Jahre, Wartung 1 % pro Jahr, 1 kWh Strom je kWh Wärme.

Beide Erzeuger: Kalkulationszins 4 %, Strompreis 0,28 €/kWh. Keine Förderung oder separaten Leistungspreise.

Stundenbilanz des synthetischen Modelljahres. LWP-Leistung wie auf Folie 14, COP-Modell und Heizkurve wie auf Folie 13.

Vereinfachung: Der Heizungs-COP gilt auch für die 12 kW TWW-Grundlast. Eine separate Speicherladung ist nicht modelliert.

Die 59 kW-Luftwärmepumpe hat ca. 18-24 kW Anschlussleistung
die elektrische Spitzenlast beträgt zusätzlich 59 kW Anschlussleistung !

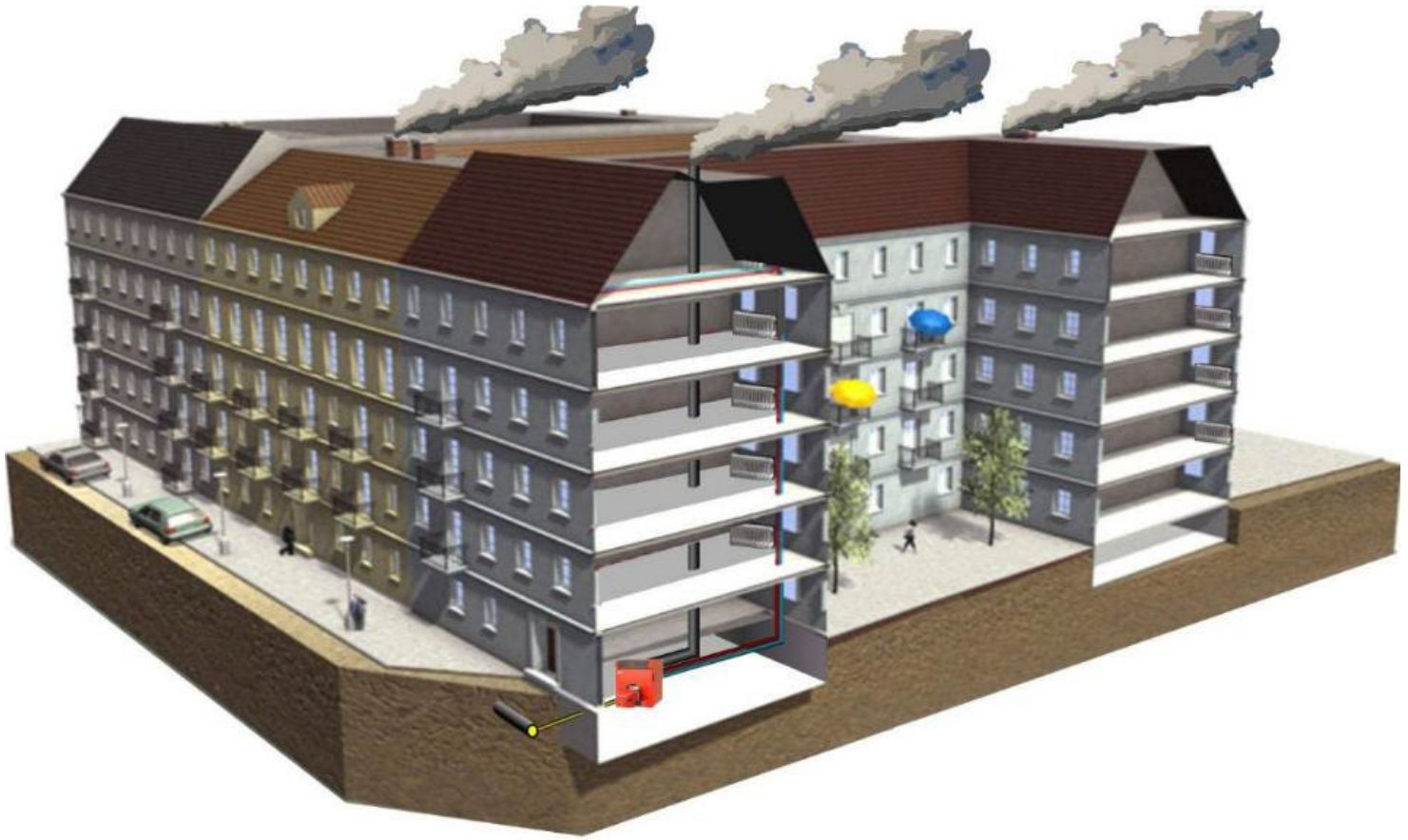
© Quelle

Woher kommt die Wärme ?

Umweltenergie ist

in dicht bebauten Städten

im Winter nicht genug vorhanden.



© Quelle

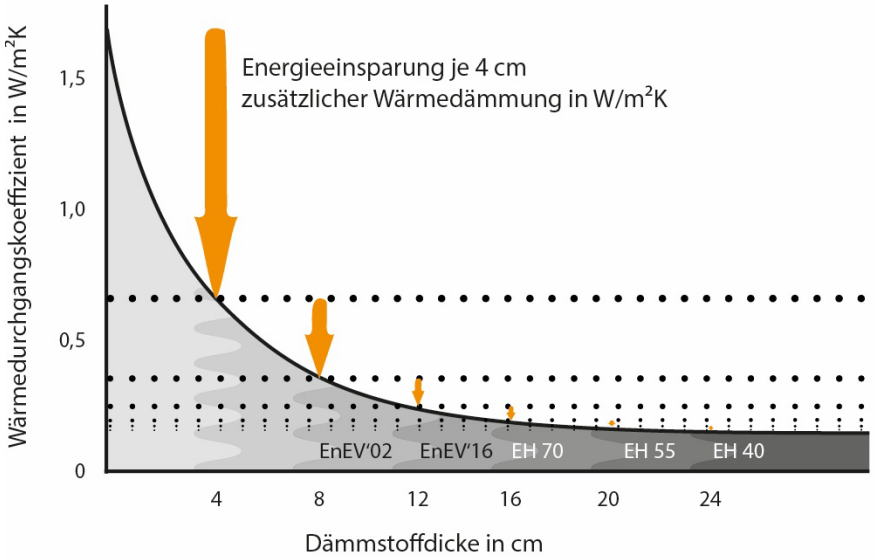
Abwägung Ressourcen versus Energieversorgung



Technologieoffenheit – ja, aber bitte im System.

Behaglichkeit erfordert ca. 6 cm Dämmung

➢ Nach GEG werden 12 cm gefordert:
Ökologisch und ökonomisch begründet?



für einen Dämmstoff mit Wärmeleitfähigkeit von λ=0,04 W/mK

© Quelle

Warum Quartier?

Falls Eigenversorgung nicht möglich !

→ **Quartierszuschnitt muss Quellen und Freiflächen erschließen**

→ **Kalte und warme Netze sind nicht die Lösung, sondern Mittler**

© Quelle

Ungleichzeitigkeit und zellulare Quartiersentwicklung

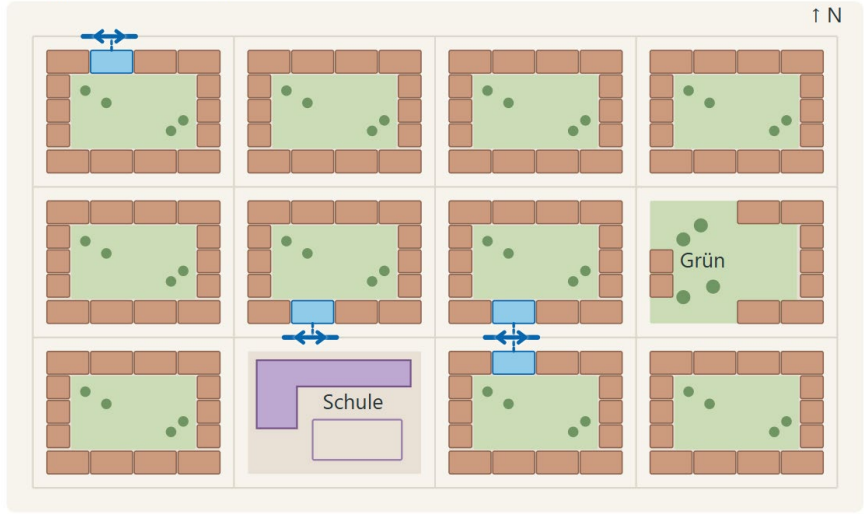
erQ ANALYTICS

AquiferThermalEnergyStorage

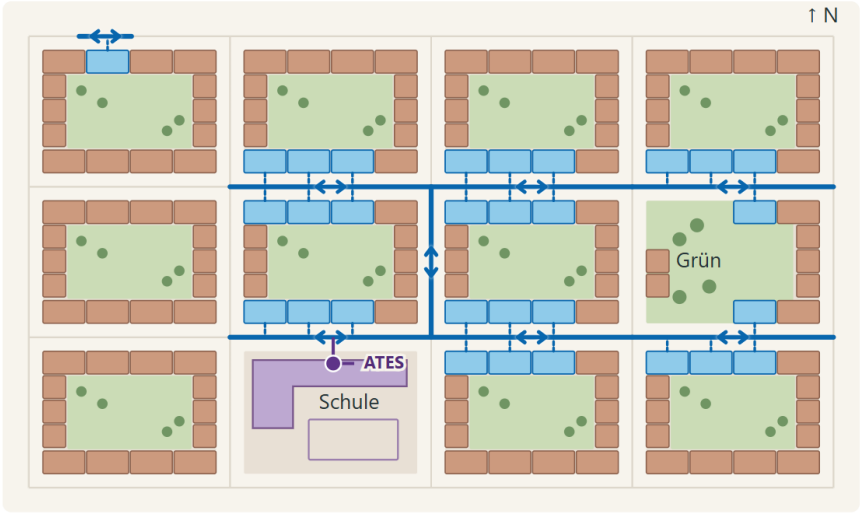
Vernetzung

- **ungerichtet**
- **bidirektional**
- **maschenförmig**

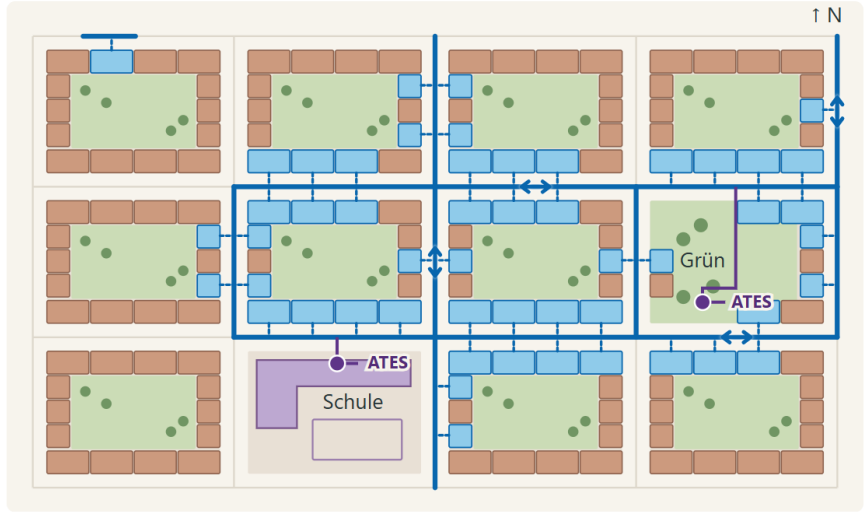
01 · Kurze Teilstücke
Wenige Häuser an drei getrennten Netzstücken.



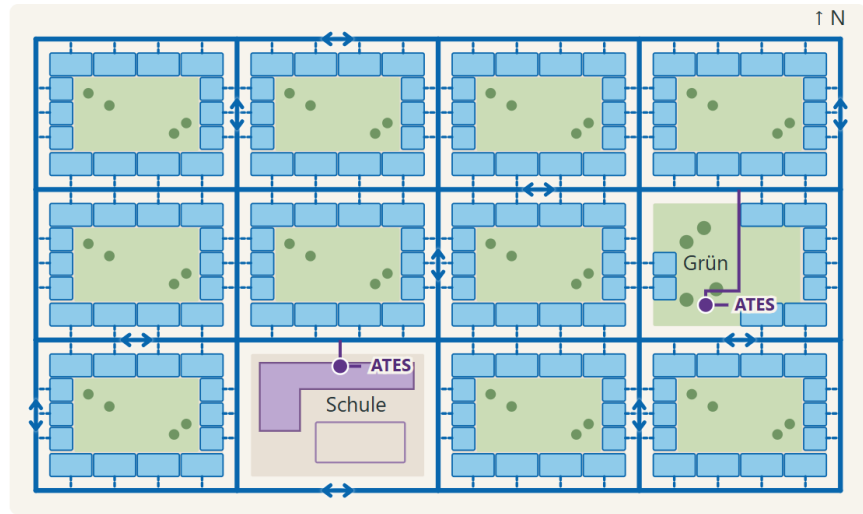
02 · Schule als ATES-Anker
Erste Nachbarhäuser schließen an den ATES-Anker auf dem Schulgelände an.



03 · Drei geschlossene Maschen
Mehr Häuser sind angeschlossen; genau drei Maschen sind geschlossen.



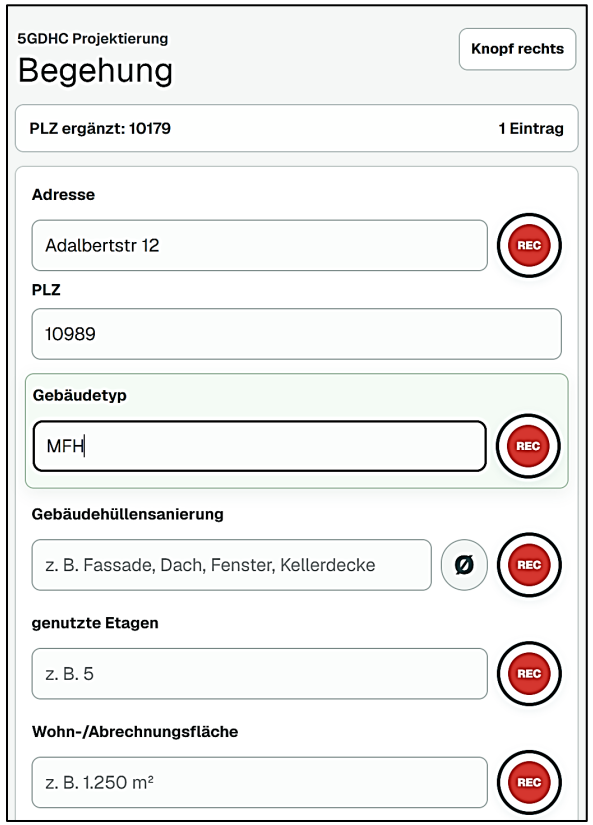
04 · Vollausbau
Alle dargestellten Straßen und Häuser sind erschlossen.



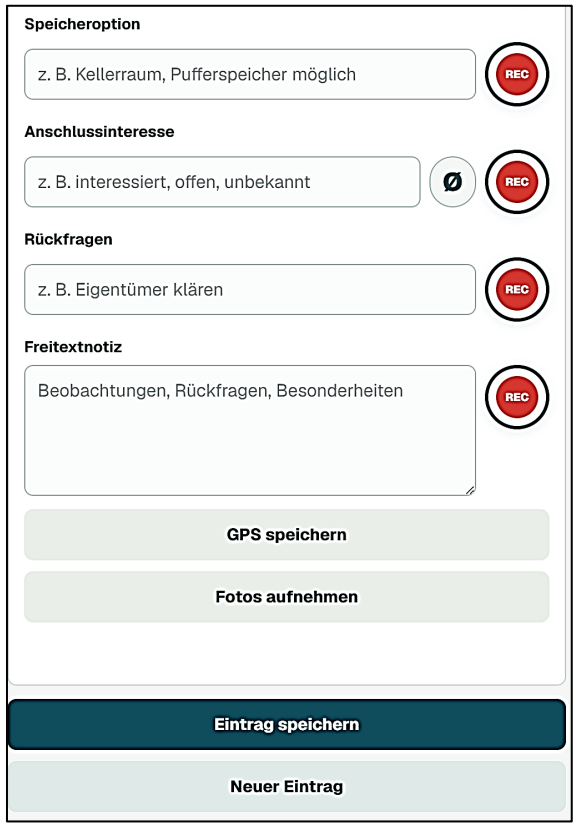
Angeschlossenes Haus · Haus ohne Anschluss
Schule · Innenhof / Grünfläche
— Gebaute Trasse · --- Anschluss
↔ Wasserfluss und Wärmetransport ohne feste Richtung
● ATES-Anker · Aquifer-Wärmespeicher

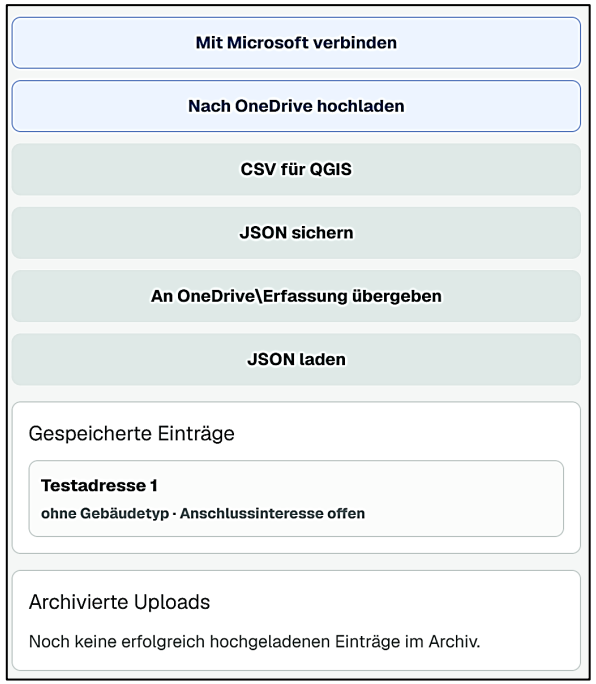
Bilder: Michael Viernickel, ChatGPT © Quelle

Quartiers-Erfassungs-App

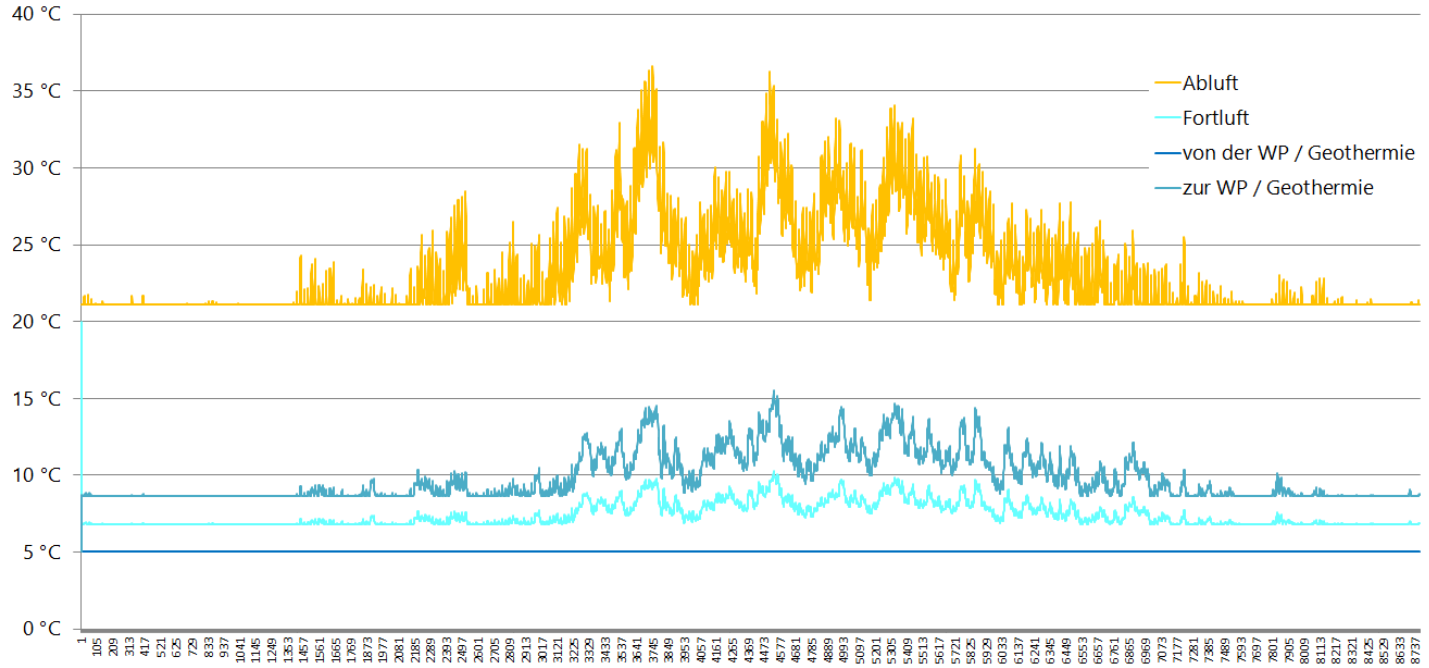


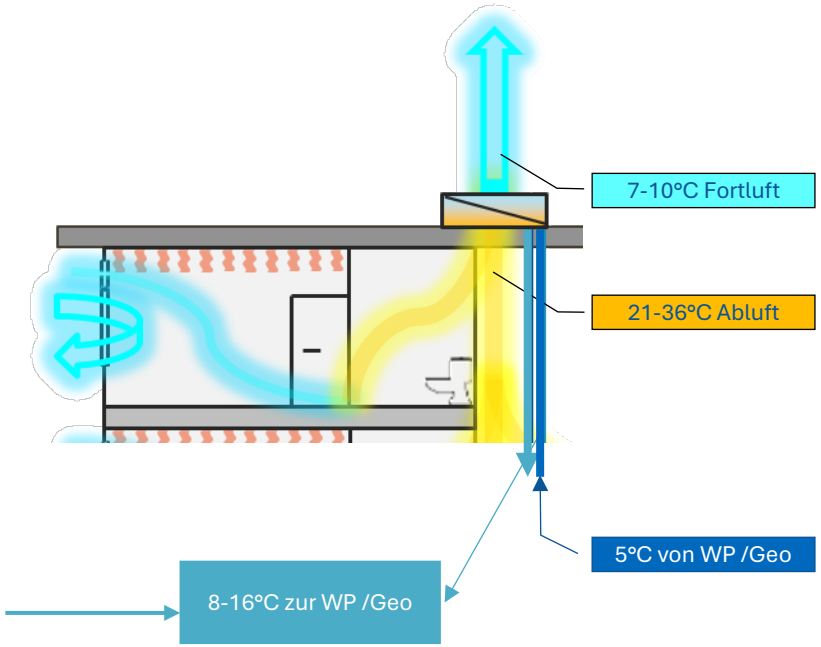






Abluftwärmenutzung



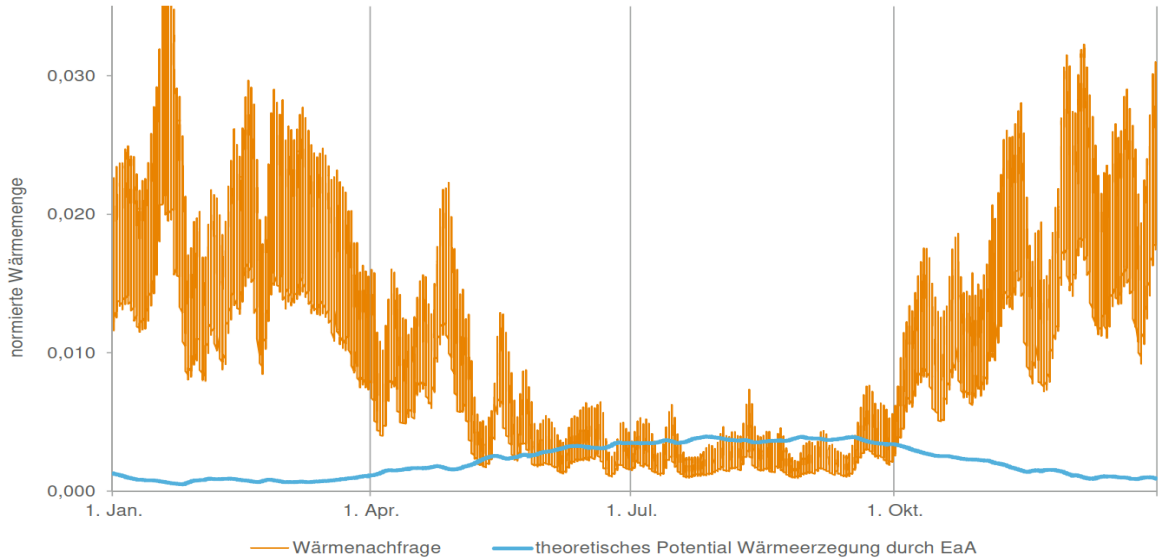


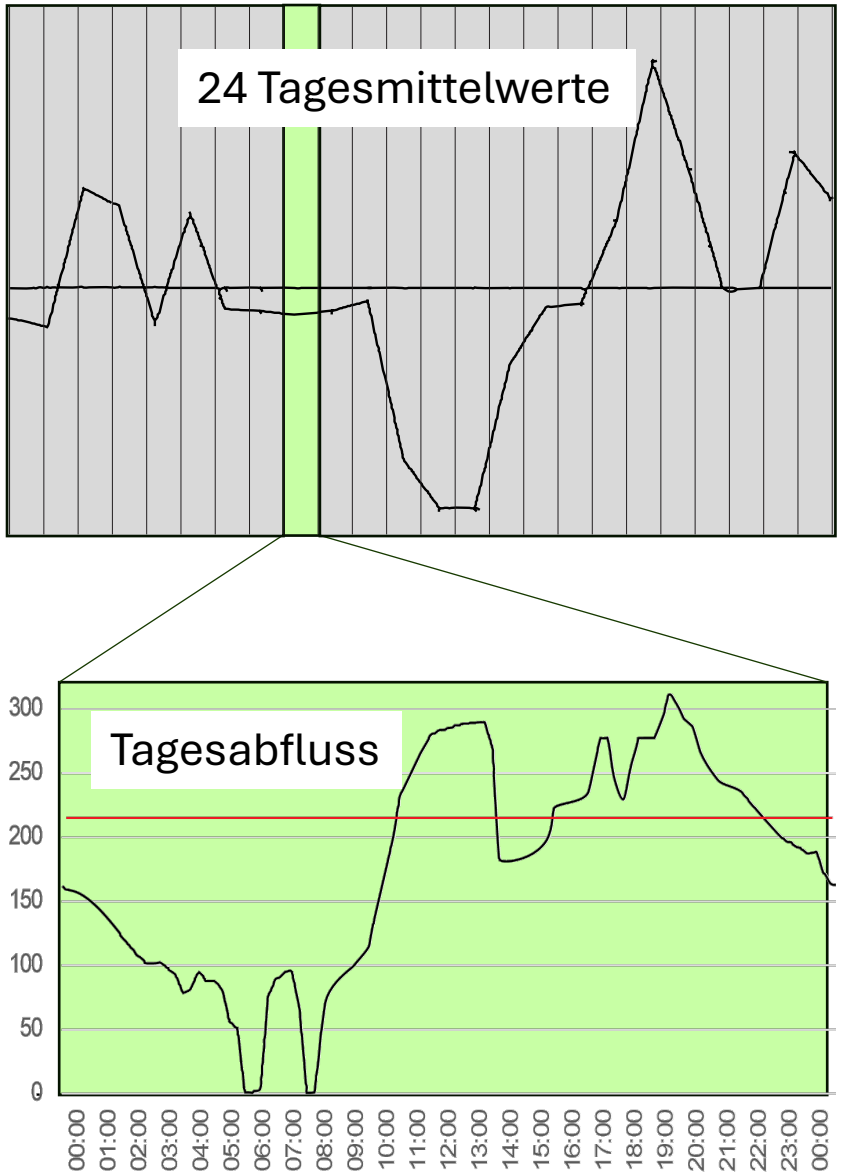
Bilder: Michael Viernickel © Quelle

(Diskontinuierliche) Abwasserwärme



Quelle: Hakan Kurc; BWB

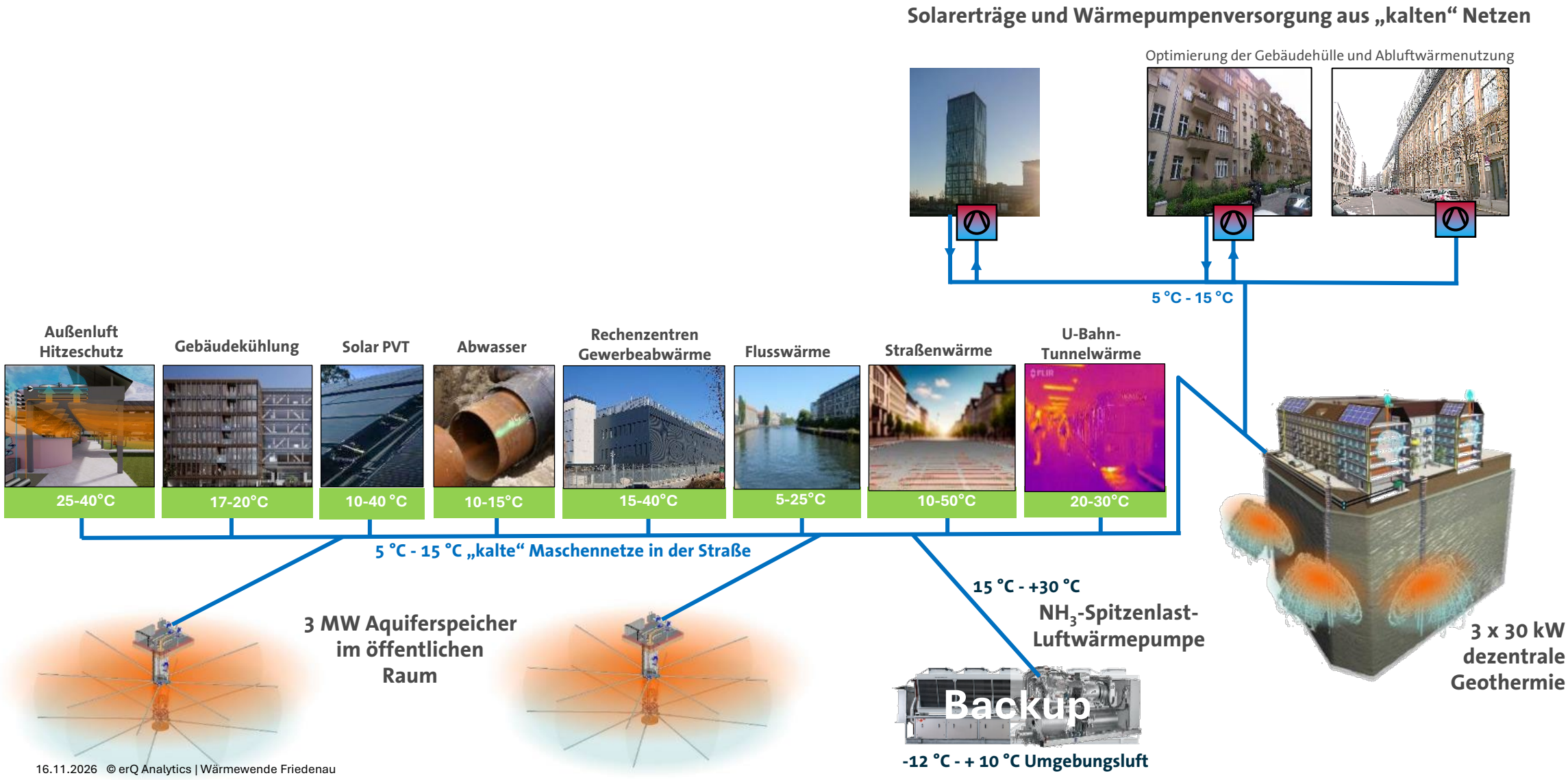




Energie aus Abwasser, 12.2017: enervis-Studie im Auftrag der Helmut UHRIG Straßen- und Tiefbau GmbH © Quelle

Dezentrale KWK, Umweltwärmequellen, saisonale Speicher und Vernetzung

mit 5GDHC-Umweltwärmenetzen („Fifth-Generation District Heating and Cooling“)



Messungen und Klimafolgenanpassung

ZUM INHALT »

Messungen im Betrieb

Raum- oder Außentemperatur Logger



Anlegefühler für Rohr- und Speichertemperaturen mit Logger



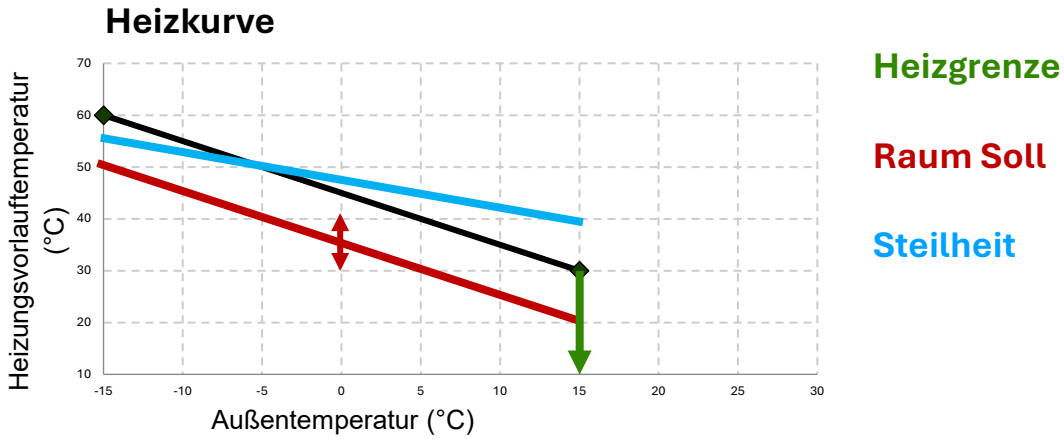
Wärmemengenzähler mit WLAN und Logger



© Quelle

Heizkurvenoptimierung





Heizgrenze

Raum Soll

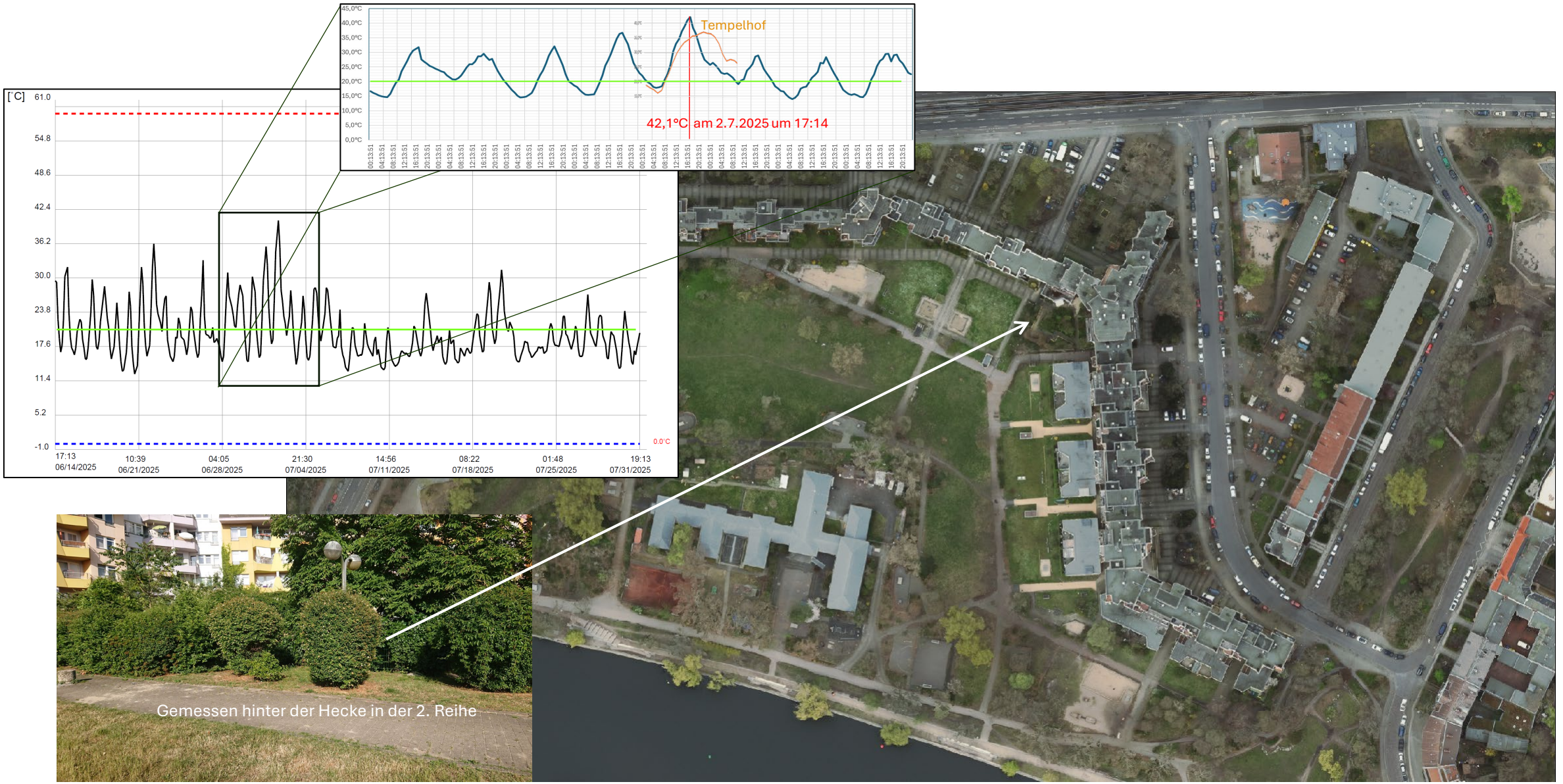
Steilheit





© Quelle

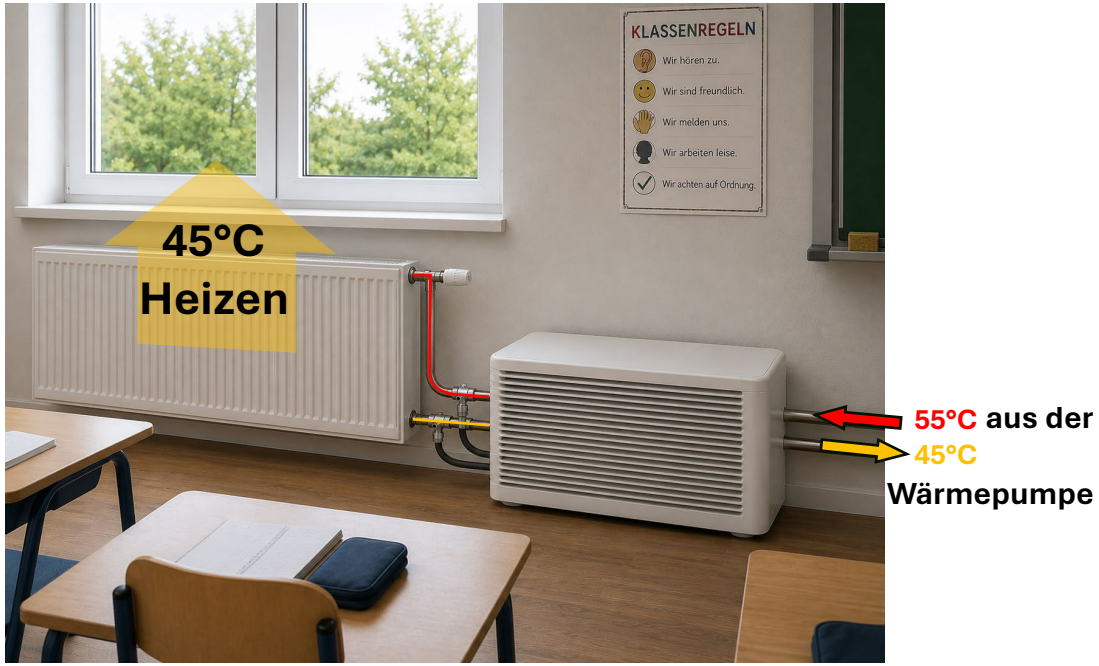
Gitschiner TemperaturLog

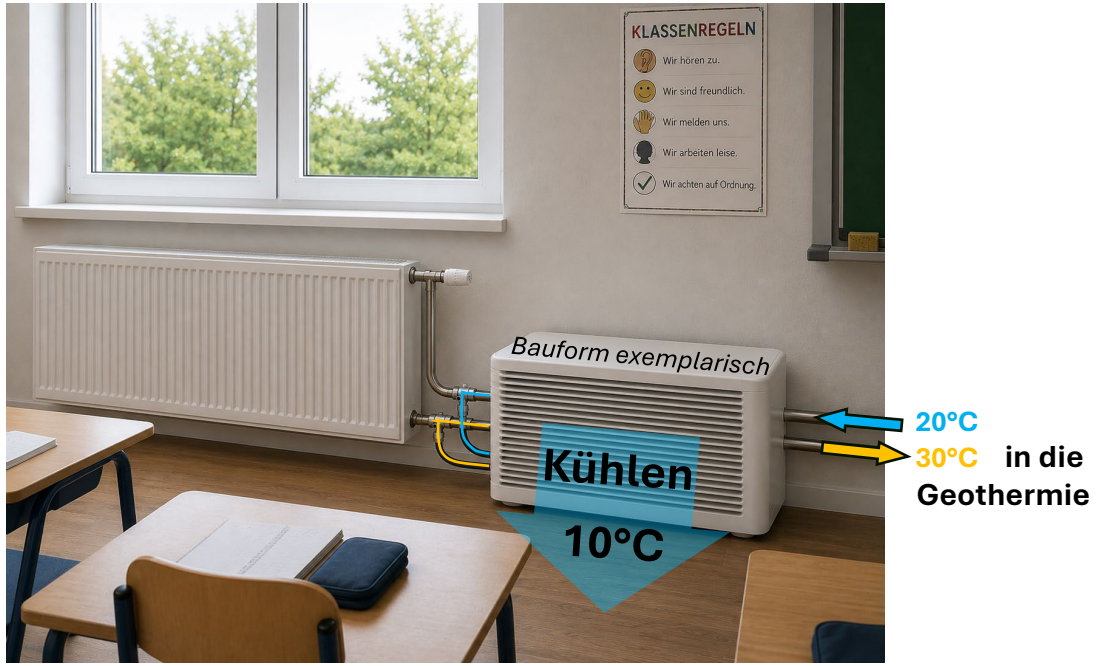


© Quelle

Kühlung ohne Eingriff in die Fassade mit oberflächennaher Geothermie

Kühlmodul zur Nachrüstung (hohe Leistung ohne Kondensatproblem im Verteilsystem)





Um leistungsfähige Kühlung im Innenraum zu ermöglichen, können geräuscharme Luftwärmepumpen eingesetzt werden, die die Wärme in die Heizungsstränge abgeben.
In der Energiezentrale wird die Wärme über Wärmetauscher in den geothermischen Speicher für den Winter abgeben.

Für das Luftwärmepumpen-Kühlmodul sind verschiedene Gestaltungsformen und Aufstellorte möglich

© Quelle

Straßenkollektoren zur Wärmegewinnung und Kühlung der Stadt

Um zur Klimafolgenanpassung die Stadt zu kühlen sind Asphaltstraßen mit thermischer Aktivierung und Aquiferspeicher eine der leistungsfähigsten Optionen !



Power Road bei EUROVIA

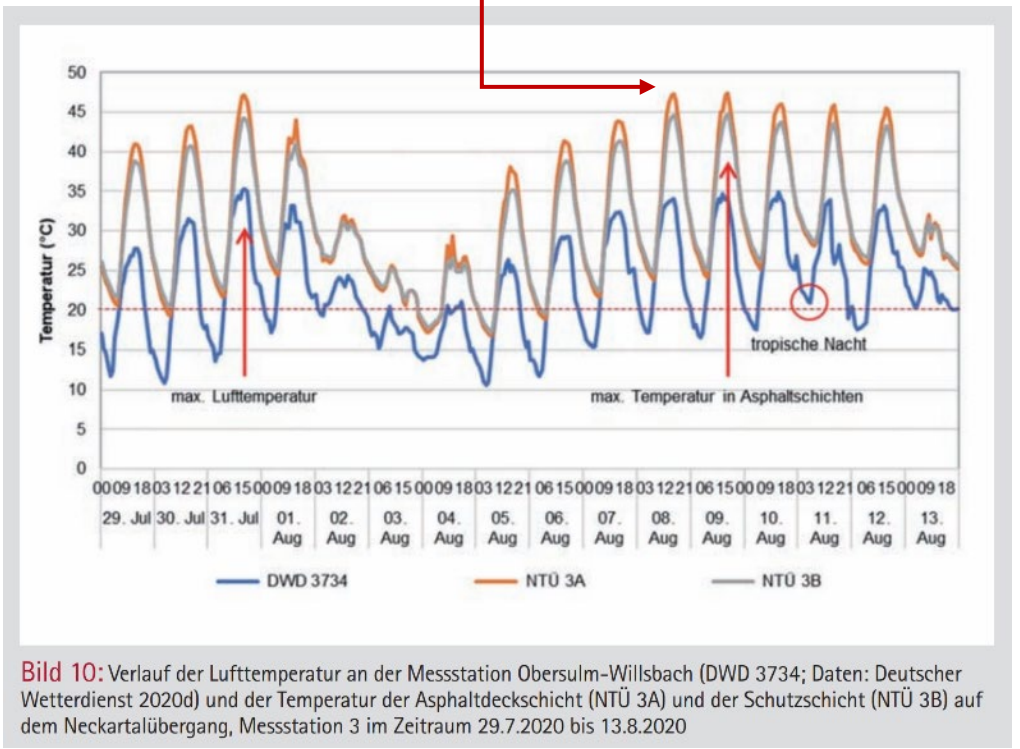


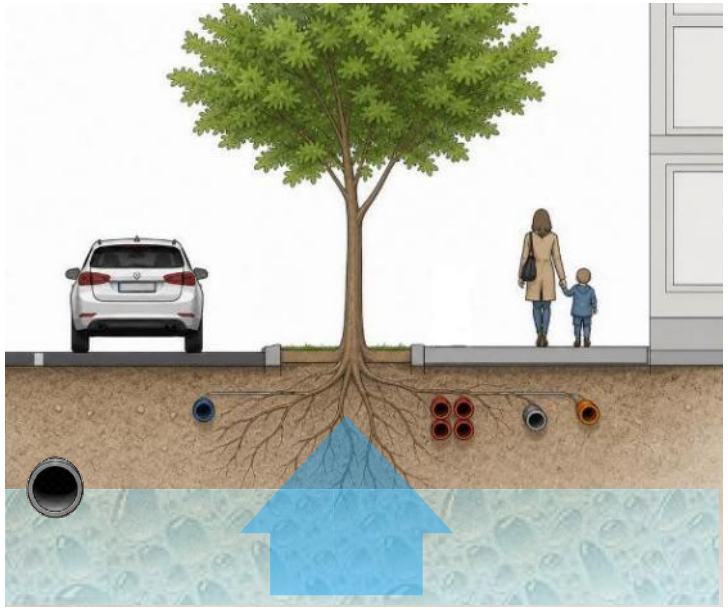
Bild 10: Verlauf der Lufttemperatur an der Messstation Obersulm-Willsbach (DWD 3734; Daten: Deutscher Wetterdienst 2020d) und der Temperatur der Asphaltdeckschicht (NTÜ 3A) und der Schutzschicht (NTÜ 3B) auf dem Neckartalübergang, Messstation 3 im Zeitraum 29.7.2020 bis 13.8.2020

https://www.schaefer-consult.com/downloads/fachbeitrag-strasse-und-autobahn-03-22

https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/sdz_pdf/schriftenreihe-2021-44-heat-harvest.pdf © Quelle

Straßen-Kühlmöbel

2 - 3 kW

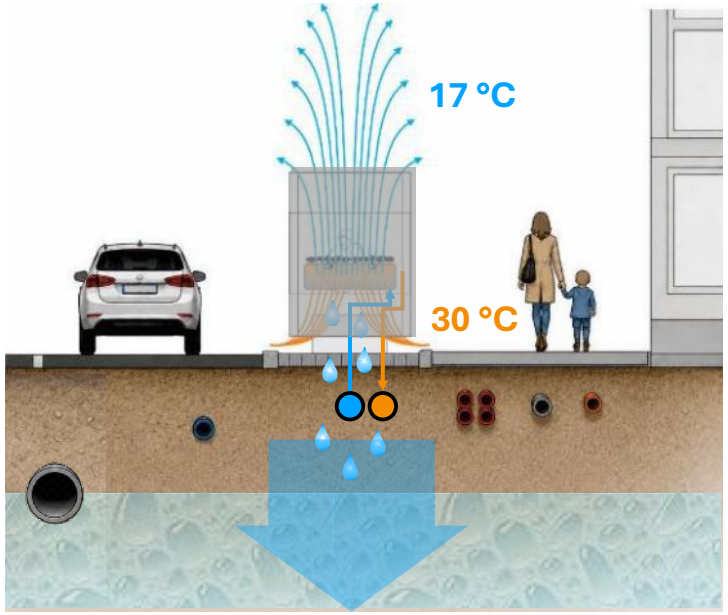


8 l / h bei durchschnittlichen Bäumen
(50 l / h bei großen Bäumen)

Langsames Wachstum,
Leitungs-/ und Belagschäden
Kühler Schatten (kühle Unterseite der Blätter)
Verdunstung kühlt,
erhöht aber die Luftfeuchtigkeit

➢ Schwüle, Grundwasserverlust, Starkregenereignisse

30 kW



50 l / h Kondensat bei hoher Luftfeuchtigkeit

Transportables Stadtmöbel, mehrfach nutzbar,
Luftfilterung?
Verschattung empfehlenswert, falls möglich
Wärmeentzug am Wärmetauscher
fällt Kondensat aus

➢ trockenere Luft,
Beitrag zur Grundwasserneubildung



Bild link: KI-generiert; Bild rechts: Monique Holthuizen © Quelle

Schatten spendende Kühlpergola





Bilder: Michael Viernickel, ChatGPT © Quelle

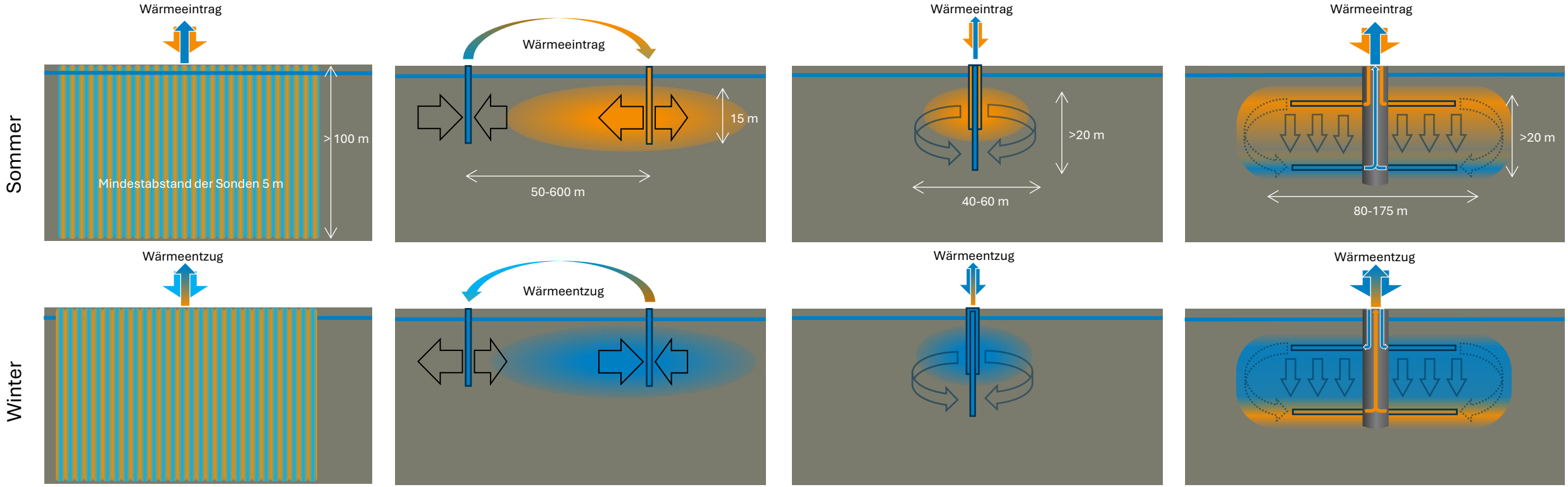
Gehwegtemperierung von oben





Bilder: Michael Viernickel, ChatGPT © Quelle

Oberflächennahe Geothermiespeicher



Erdwärmesonden

Doubletten-Aquiferspeicher (ATES)
(mit Vertikal- oder Horizontalbrunnen)

Grundwasserzirkulationsbrunnen
(„Mono-Well“ /„Integralsonde“ / „Koaxialbrunnen“)

Horizontalfilter-zirkulationsbrunnen

Bilder: Michael Viernickel © Quelle

Erdkollektoren als Quelle und Speicher

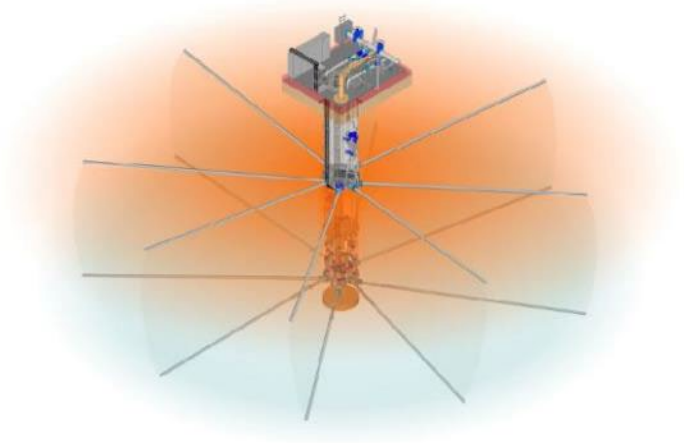


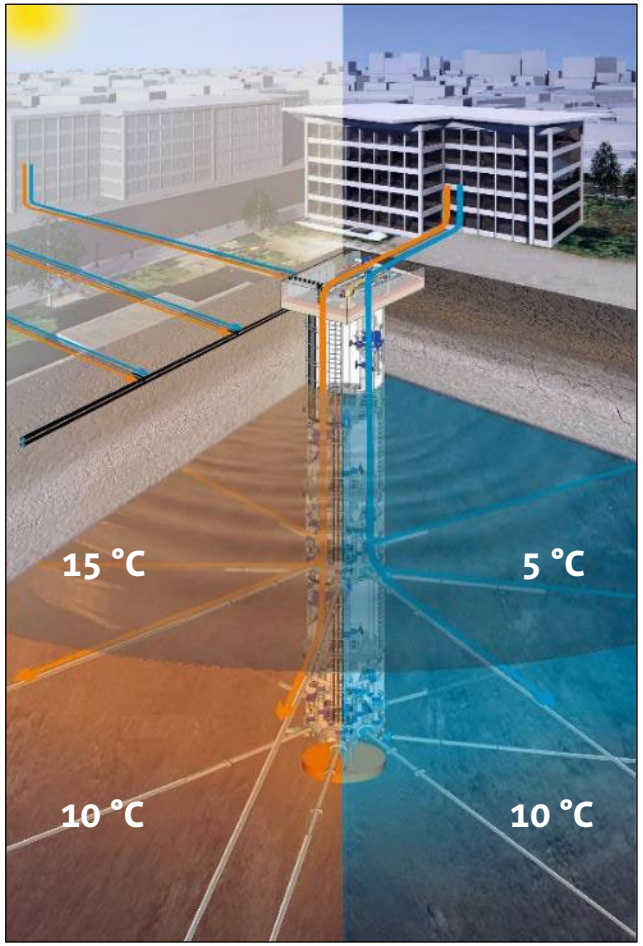
Bilder: Michael Viernickel, ChatGPT © Quelle

Speicher mit saisonaler oder kontinuierlicher Ladung (z.B. Abwasser)

Sommer:

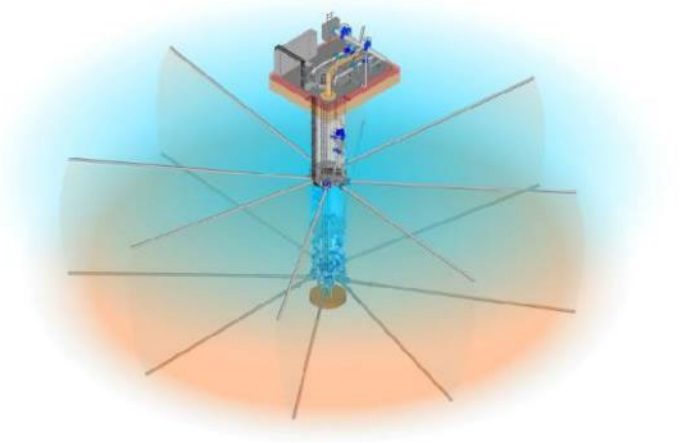
- Förderung von 10 °C Grundwasser von der Basis
- Erwärmung auf 15 °C
- **15 °C** Reinfiltration in der oberen Ebene





Winter:

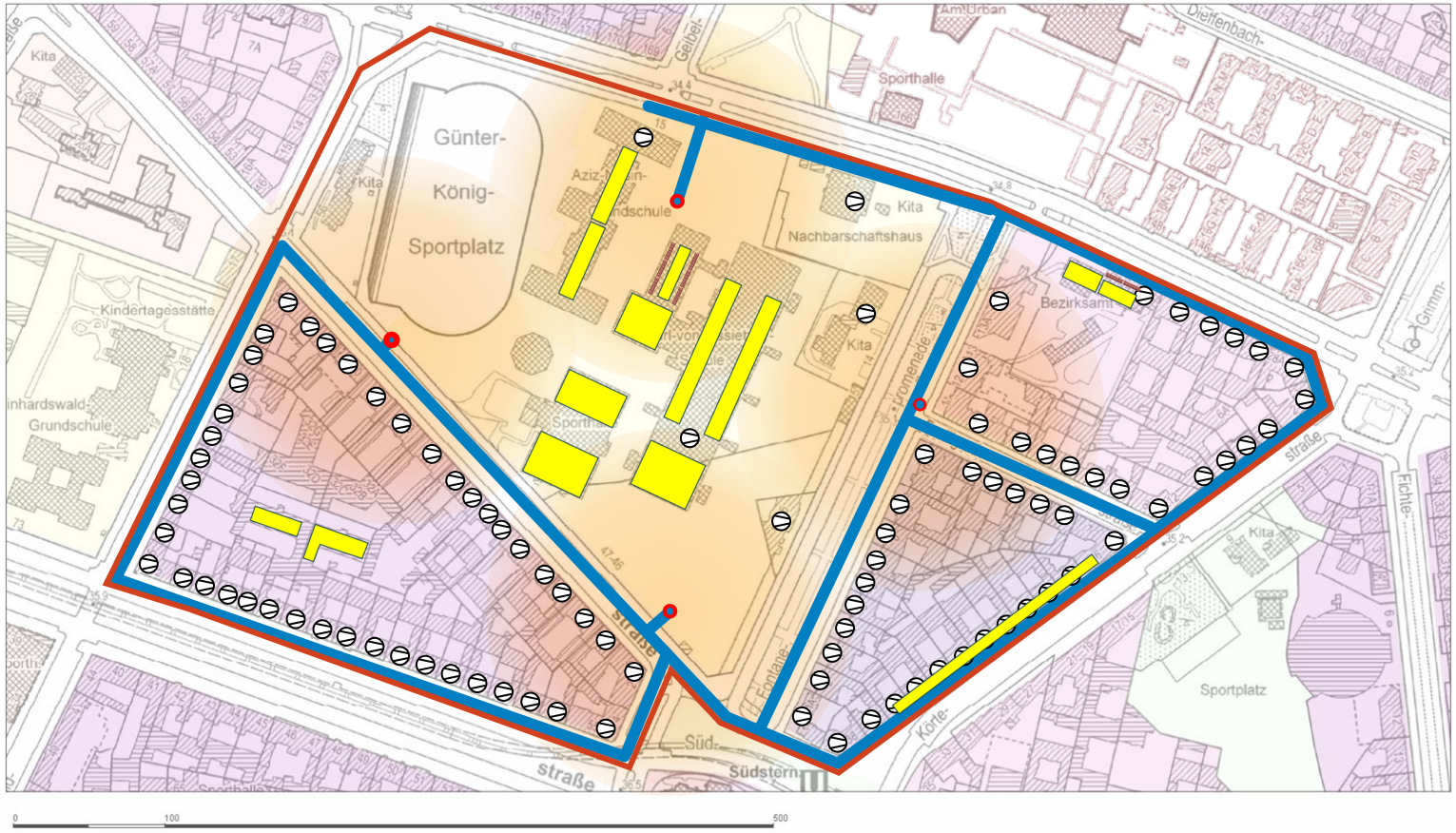
- Förderung von 10 °C Grundwasser von der Basis
- Wärmeentzug bis auf 5 °C
- **5 °C** Reinfiltration in der oberen Ebene



© Quelle

5 GDHC*-Netze zur Erschließung des Quartiers

ermöglichen Partizipation und steigern damit die Akzeptanz



Ausbau und Anschluss
im Rahmen einer zellularen
Quartiersentwicklung

© Quelle

Kontakt

erQ Analytics GmbH
Feurigstraße 54
10827 Berlin

Tel +49 30-235 97 88-66

Mail analytics@erq.gmbh

Unsere Schwerpunkte

- Beratung zu Sanierungs- und Energieversorgungs-konzepten auf Basis erneuerbarer Energie
- Ökonomische und ökologische Bewertung von Gebäudeensembles, Quartieren und deren Energieversorgungssystemen
- Beratung zu integrierten Betreibermodellen