



Der Puls unserer Stadt



SW//M

GIS-basierte Identifikation von erneuerbaren Versorgungspotenzialen in der kommunalen Wärmeplanung

10. April 2024

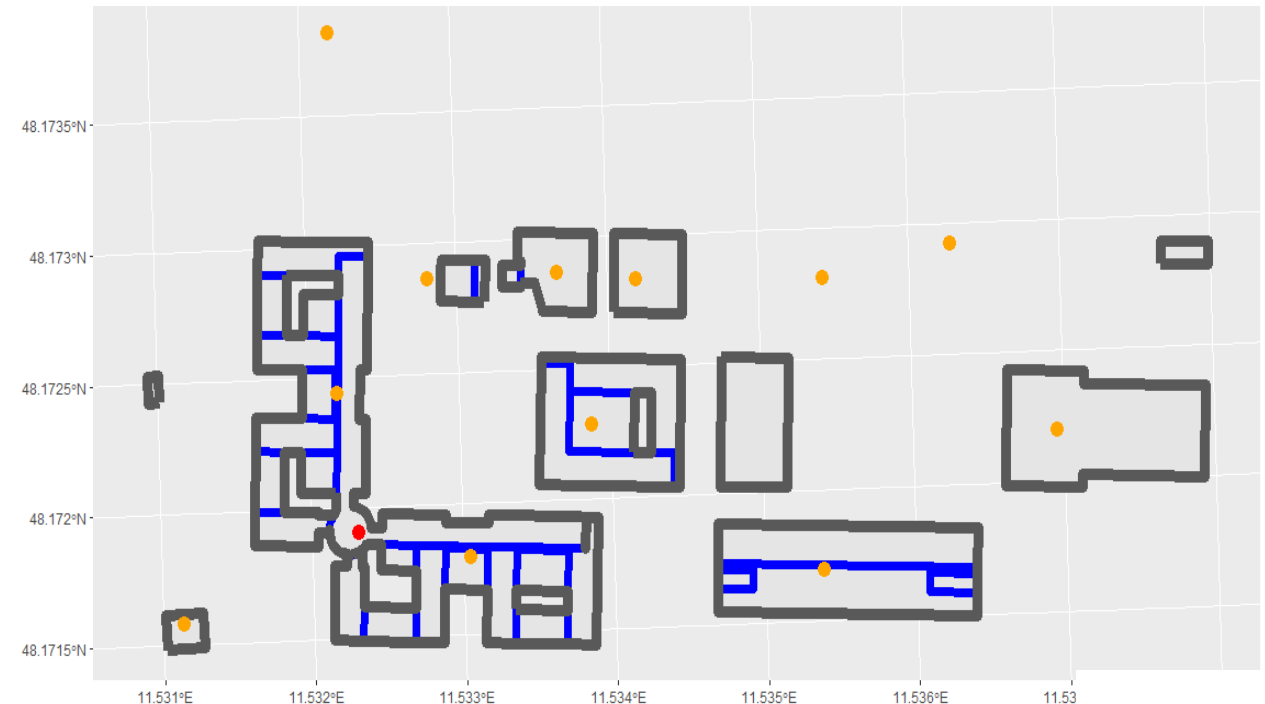
Maik Günther, guenther.maik@swm.de

Guido Bayard, guido.bayard@iu.org



Modell München – Geoinformationssystem mit konsistentem Datensatz

- ▶ **Ursprünglich ausschließlich für die SWM entwickelt (SWM-Digitalisierungsstrategie)**
 - Transformationsplan Fernwärme, Stromnetz (eMobilität & Wärmepumpen), Tunnelthermie, Kältebedarf, Wasserverluste, ...
- ▶ **Referat für Klima- und Umweltschutz (RKU) ist planungsverantwortliche Stelle der kommunalen Wärmeplanung**
 - Zuarbeit durch die SWM. Die SWM machen NICHT die kommunale Wärmeplanung!
 - Das RKU spielt eigene Daten / Ergebnisse in das Modell München ein und macht Vorgaben zu Parametern
- ▶ Berücksichtigung von Unbundling, Datenschutz, Betriebsgeheimnis, kritische Infrastruktur, ...
- ▶ **Datenquellen (Auszug)**
 - ▶ Netzinformationssystem
 - ▶ SAP
 - ▶ Gebäudedatenbank der LHM
 - ▶ OpenStreetMap
 - ▶ Eigene Recherchen (z.B. Strukturtypen der Baublöcke)
 - ▶ Simulationsergebnisse der TU Wien
 - ▶ ..., Befliegungsdaten, KfZ-Bestand, Denkmäler, Baumkataster, ...



Phasen der kommunalen Wärmeplanung und Modell München

▶ Eignungsprüfung

▶ Bestandsanalyse

- ▶ Gebäudedaten (beheizte Fläche, Nutzungsart, Baujahr, Denkmalschutz, Shapes, ...)
- ▶ Energieträger sowie gemessene & errechnete Verbräuche je Gebäude bekannt
- ▶ Flurstücke, Baublöcke, Netzverläufe ... inkl. Shapes, Alter der Wasserleitung

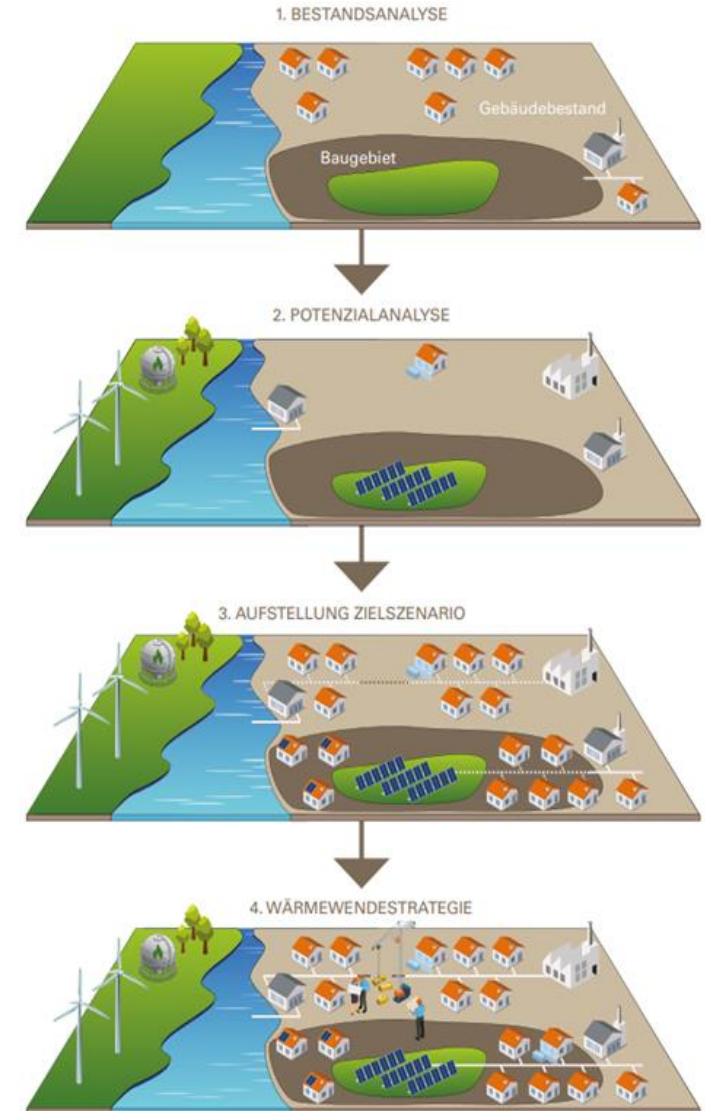
▶ Potenzialanalyse

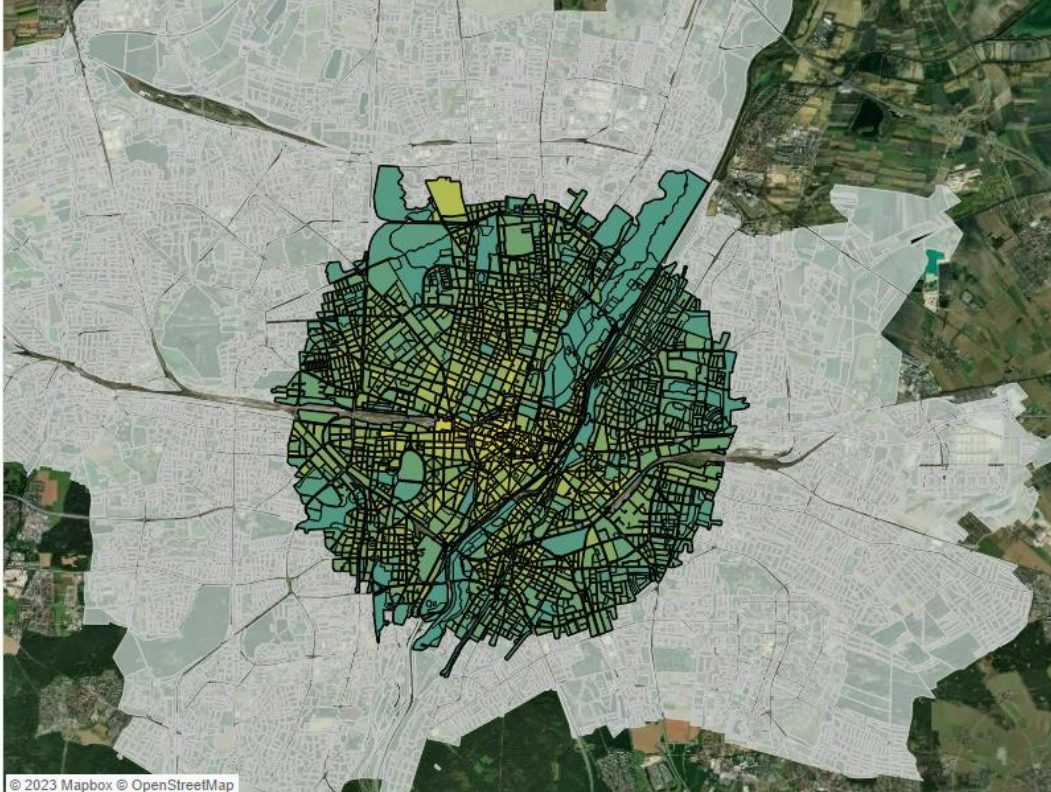
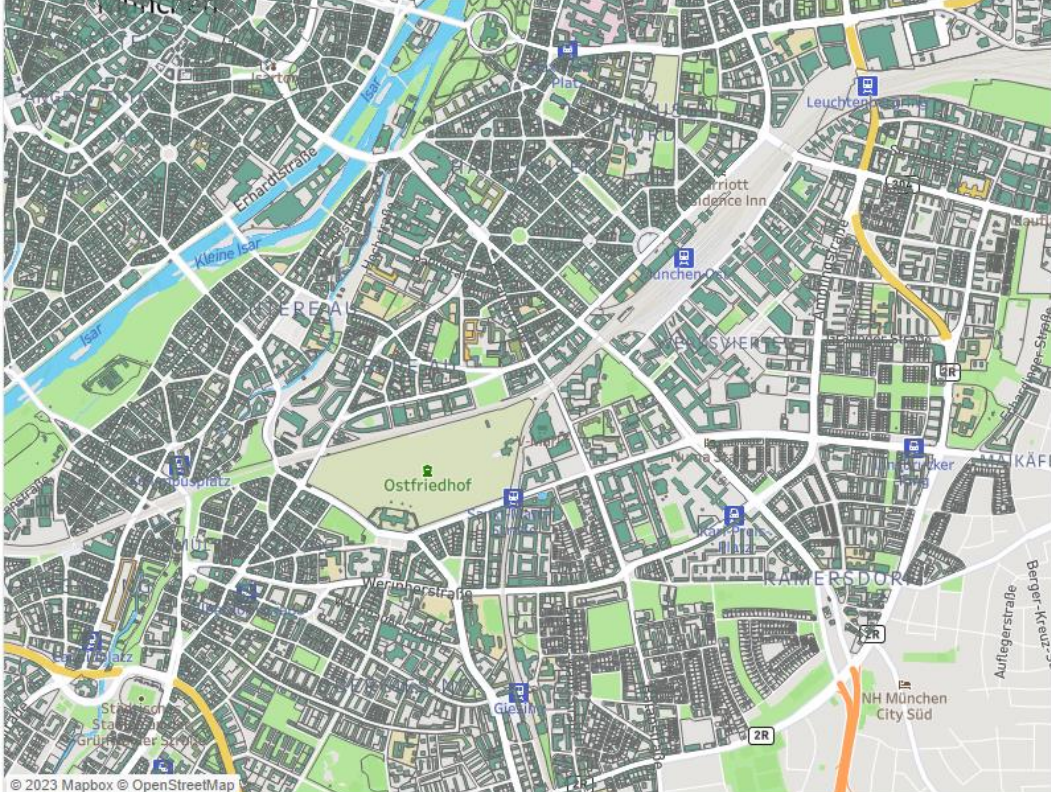
- ▶ Wärmepumpen (Luft, Grundwasser, Grabenkollektoren)
- ▶ Verdichtung und Ausbau der Fernwärme (Trafoplan)
- ▶ Abwärmepotenziale
- ▶ PV- und Solarthermie-Potenziale

▶ Wärmeversorgungsgebiete und Zielszenario

- ▶ Identifikation von Eignungsgebieten
- ▶ Multiagentensystem für gebäudescharfe Simulationen

▶ Umsetzungsmaßnahmen und Wärmewendestrategie





Stadtbezirk
 (Mehrere Werte) ▾

Stadtbezirksviertel
 (Alle) ▾

Gebäudestatus
 fertig ▾

Baublock - Statistik

Arbeit kWh: 4.950.003.683

Anteil bebaut: 0,40
 Fläche Baublock m²: 48.270.343
 Anzahl Gebäude: 63.603
 Anzahl Wohneinheiten: 353.248

Bevölkerung: 611.102
 Bevölkerung / m²: 0,0241
 Haushalte: 356.968
 Haushalte / m²: 0,0144

Median Erstelljahr: 1950
 Median Fertigstellungsjahr: 1963
 Median Geschosszahl: 2,8
 Mean Geschosszahl: 2,6

Gebäudeeigenschaften

- Erstellungsjahr
- Fertigstellungsjahr
- Anzahl Geschosse
- Anzahl Wohneinheiten
- Denkmalschutz
- Ensembleschutz
- Gesamtkosten EUR
- Energiekosten EUR
- CO2 t
- Lieferenergie RW + WW kWh
- Leistung kW
- Leistung kW/m²
- Beheizte Fläche m²
- Nutzenergie kWh
- Nutzenergie kWh/m²

Gebäudeeigenschaften



- Null
- FW
- FW & Gas
- Gas
- Öl
- Strom
- unbeheizt

Gebäudenutzung

- Bildung und Forschung
- Öffentliche Zwecke
- Parken
- unbekannt
- Wirtschaft oder Gewerbe
- Wohngebäude

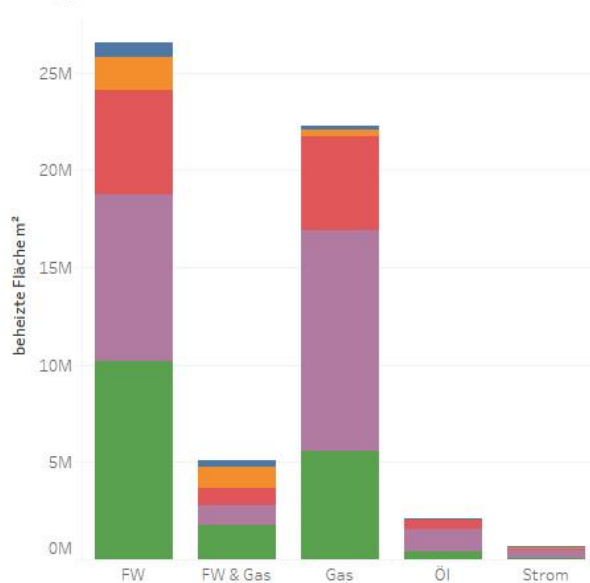
Baublockeigenschaften



Baublockeigenschaften

- Bevölkerung
- Median Erstellungsjahr
- Median Fertigstellungsjahr
- Mean Geschosse
- Median Geschosse
- Anzahl Wohneinheiten
- Beheizte Fläche
- Anteil beheizte Fläche Denkmalschutz
- Anteil Bebaut
- Lieferenergie HW + RW kWh
- Anteil FW
- Anteil Gas
- Anteil Öl
- Anteil Strom
- Leistung kW je beheizte Fläche m²

Nutzung je Fläche



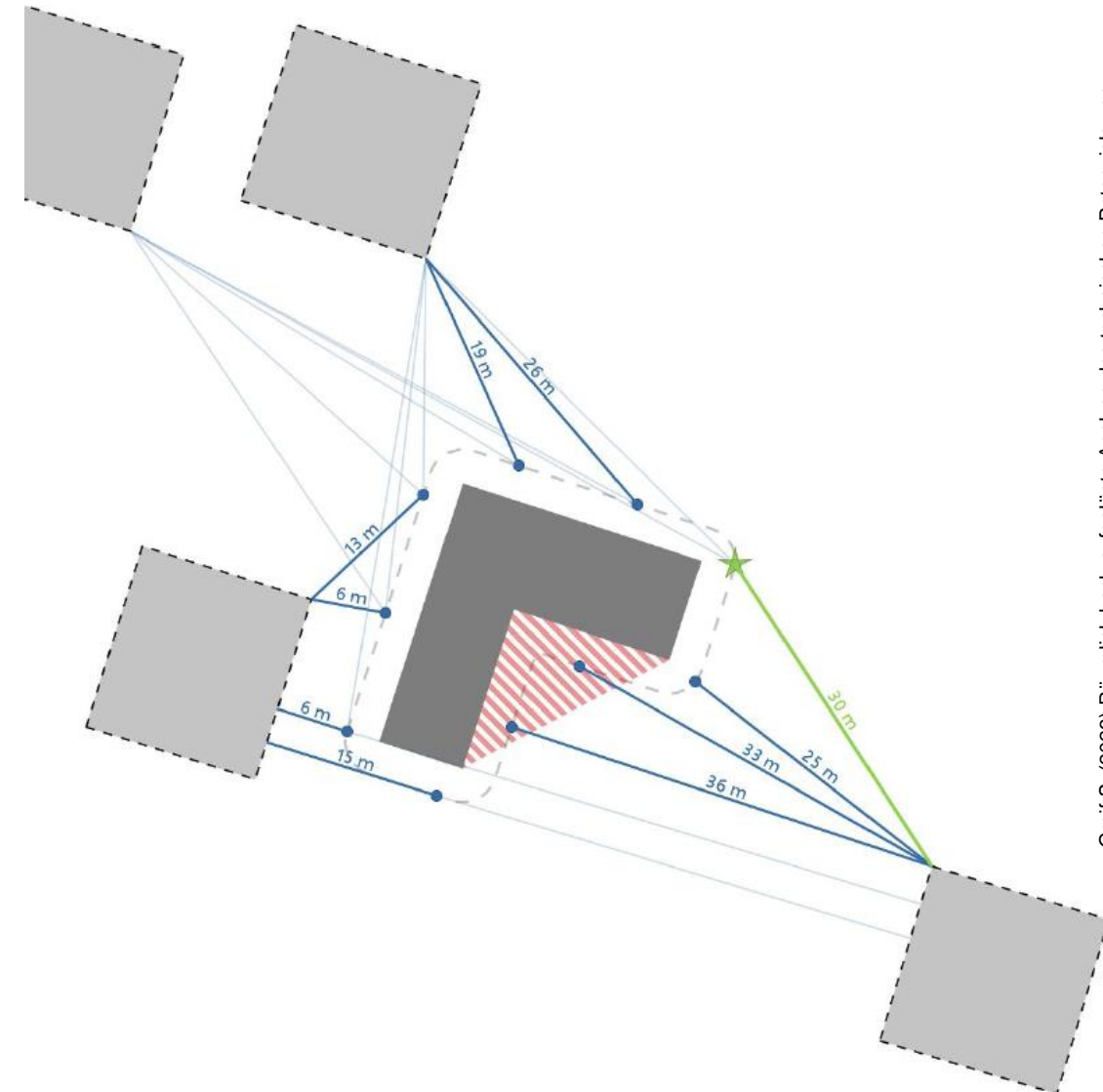
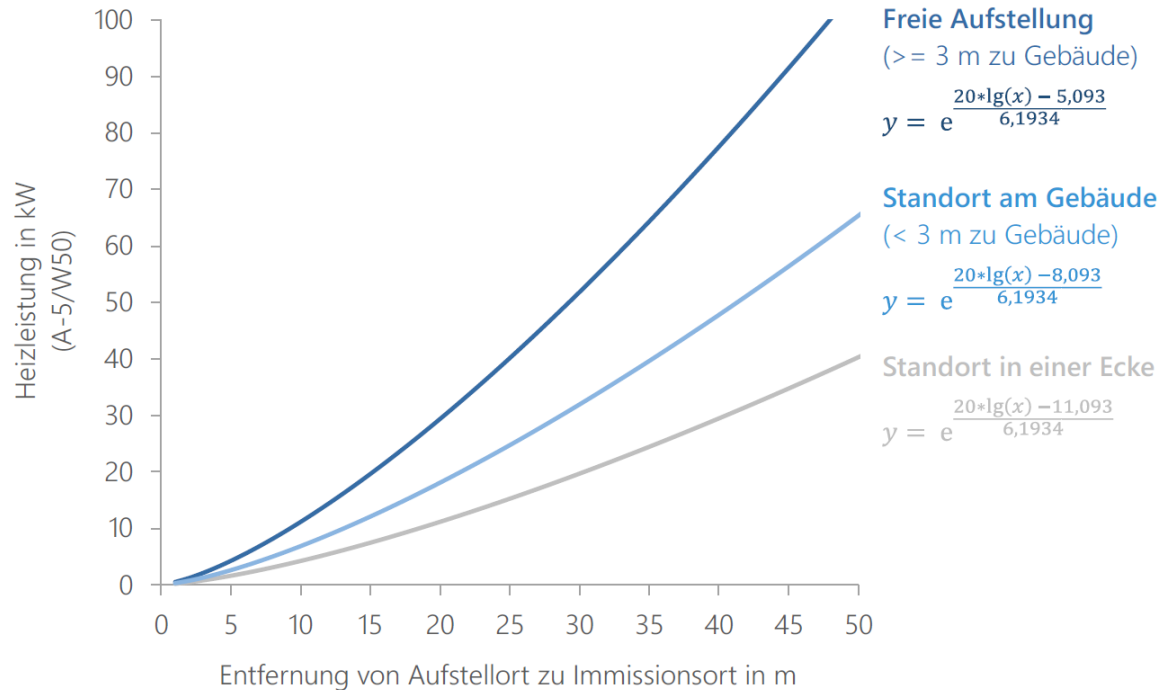
Gebäudenutzung

- Bildung und Forschung
- Öffentliche Zwecke
- Wirtschaft oder Gewerbe
- Wohngebäude
- unbekannt

Luft-Wärmepumpen für die dezentrale Versorgung

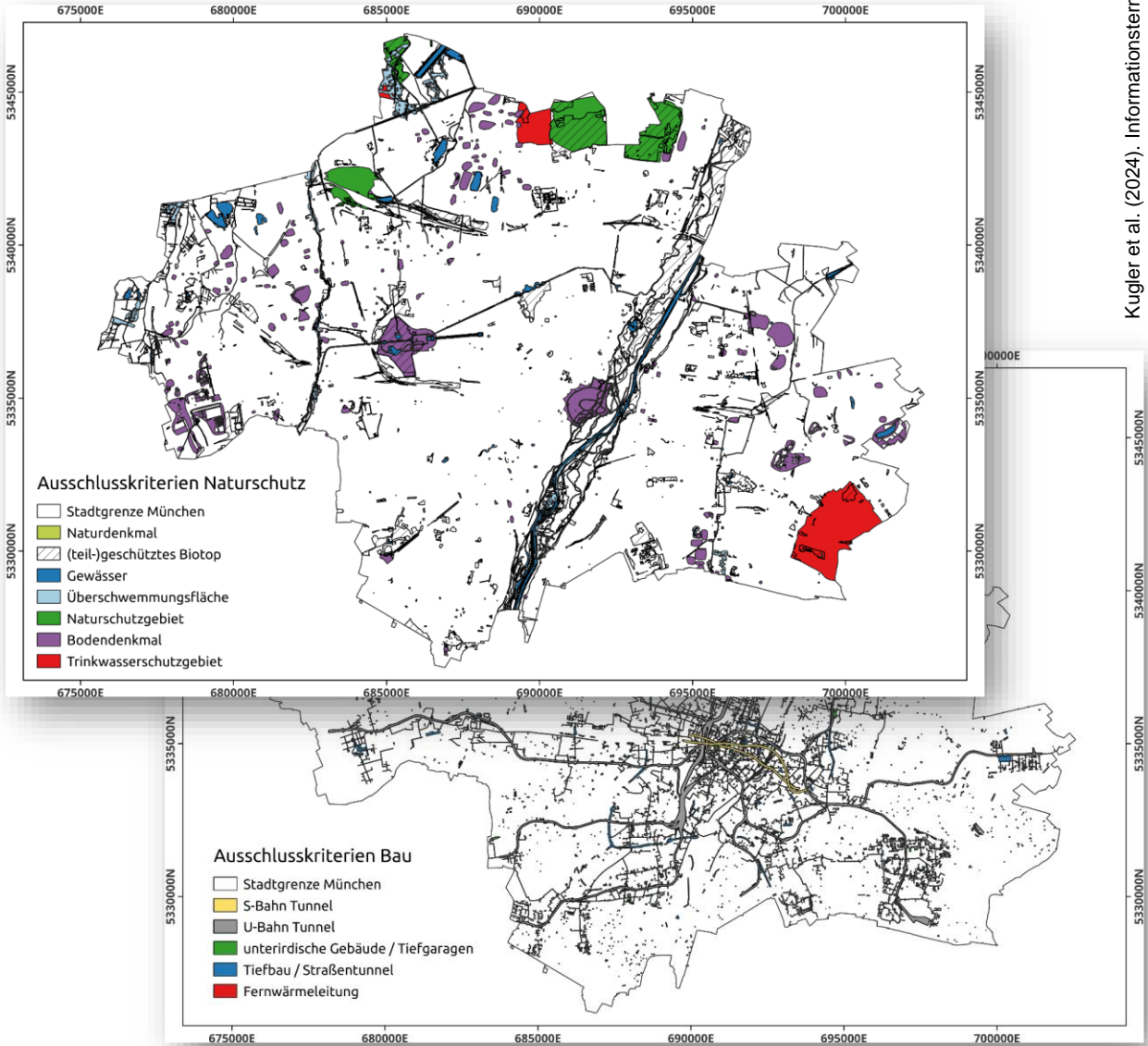
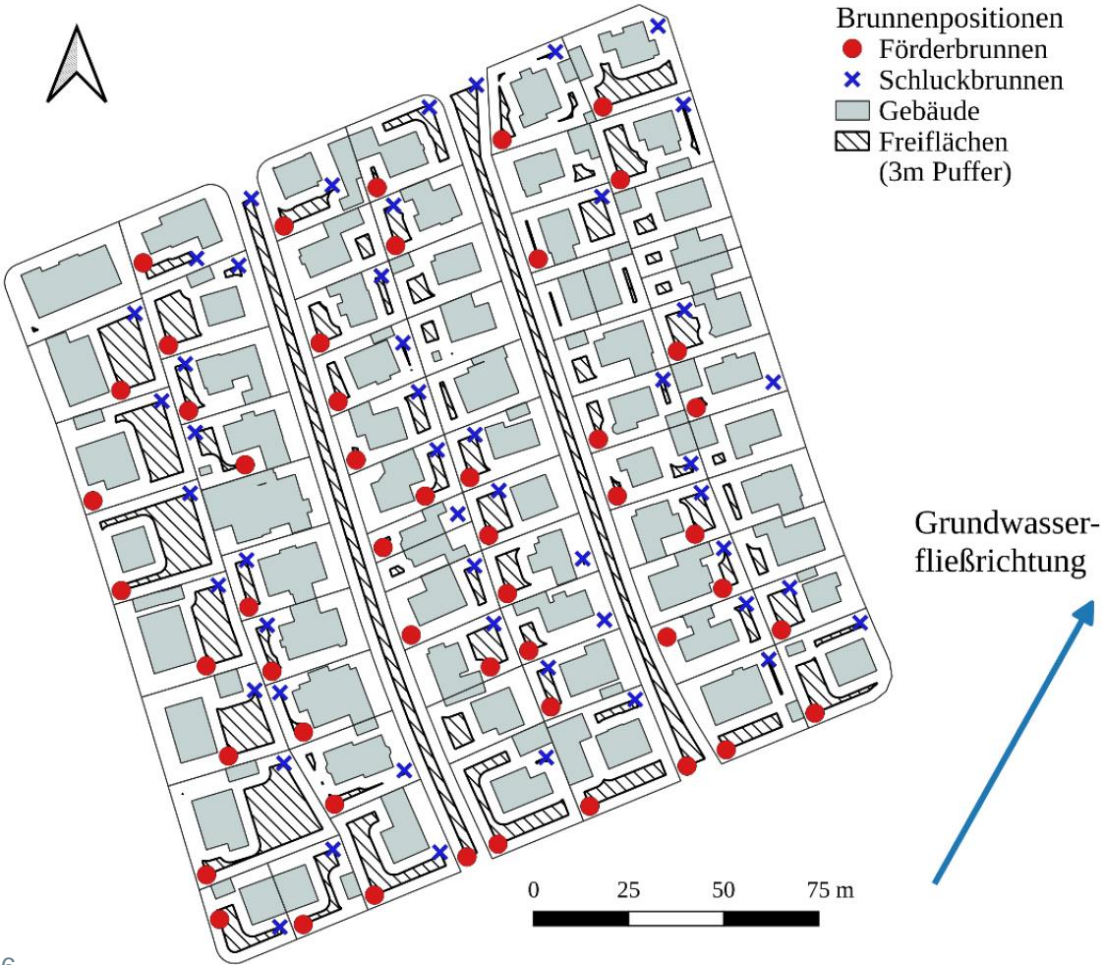
Bestimmung möglicher Aufstellstandorte

- Entfernung zu Nachbargebäuden
- 3 m Abstand um das Gebäude (sonst Malus)
- Malus für ungünstige Standorte in Gebäudeecken
- Berücksichtigung von Flächennutzungsplan, Flurstücksgrenzen, ...



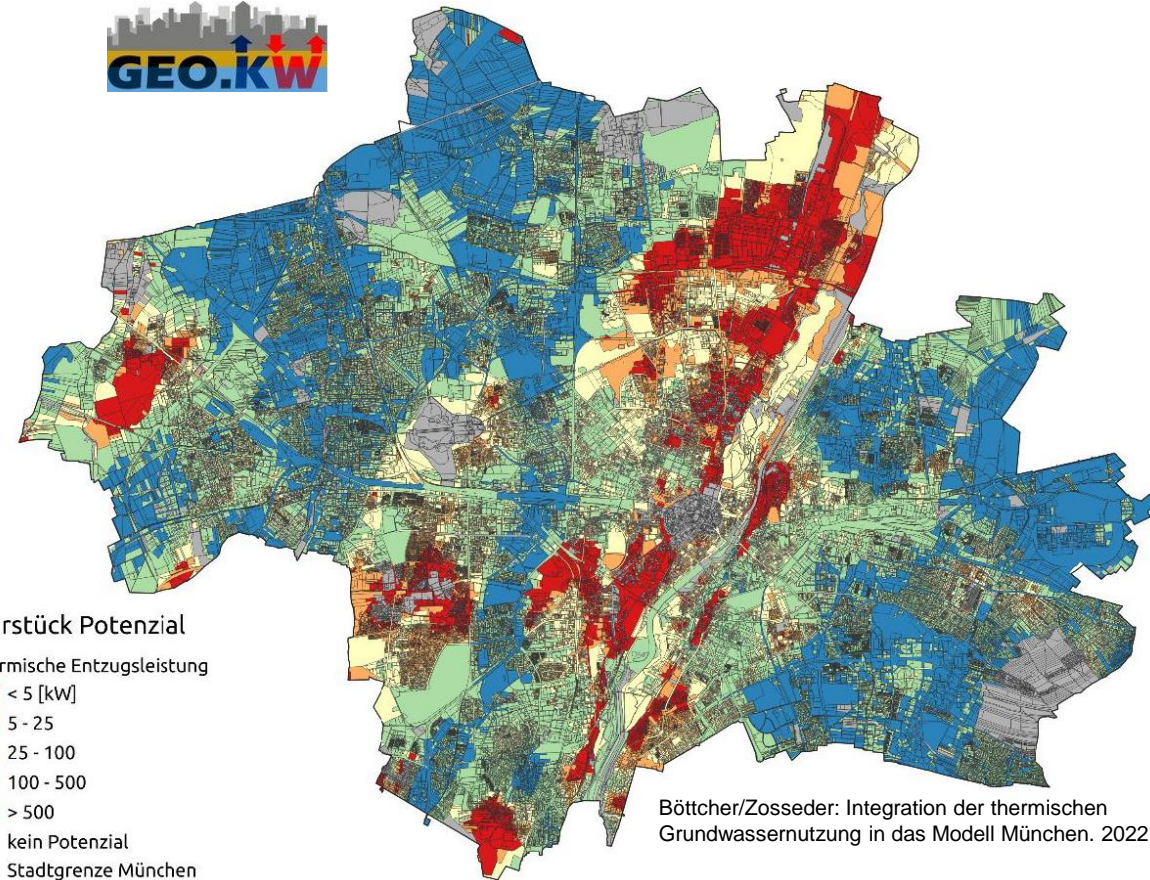
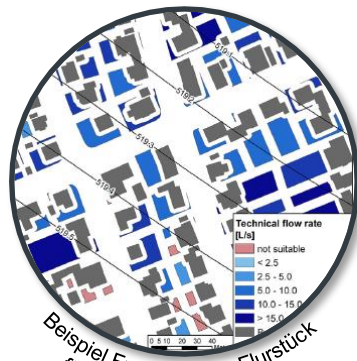
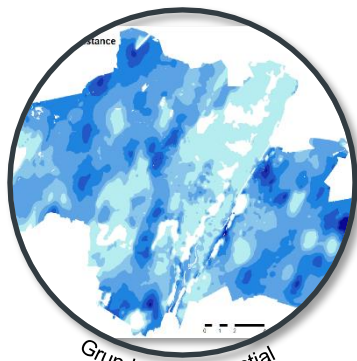
Gebäude: © OpenStreetMap Mitwirkende

Setzen von Brunnenpositionen für Grundwasser-Wärmepumpen



Grundwasser-Wärmepumpen für die dezentrale sowie netzbasierte Versorgung

- ▶ **Thermische Entzugsleistung unter Berücksichtigung von**
 - ▶ Brunnenpositionen (Weißflächen: Abstände, Tiefgaragen, Leitungen, ...) (Weißflächen auch für Grabenkollektoren relevant)
 - ▶ Temperatur, Fließrichtung, Fließgeschwindigkeit, ... des Grundwassers
 - ▶ Gegenseitige Behinderung (Projekt Geo.KW), Aufstauen, ...
- ▶ **Betrachtung je Flurstück** (individuelle Lösung)
- ▶ **Betrachtung je Baublock** (dort, wo man sich zusammenschließen müsste wg. zu geringer Brunnenabstände auf Flurstücken)



Der Transformationsplan Fernwärme ist in die kommunale Wärmeplanung integriert

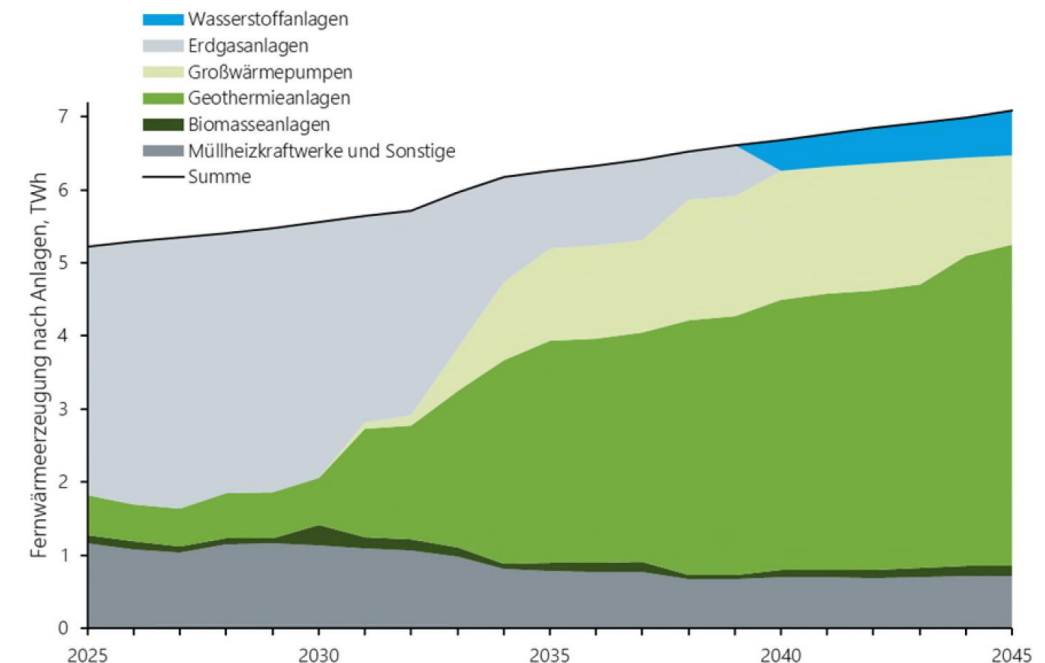
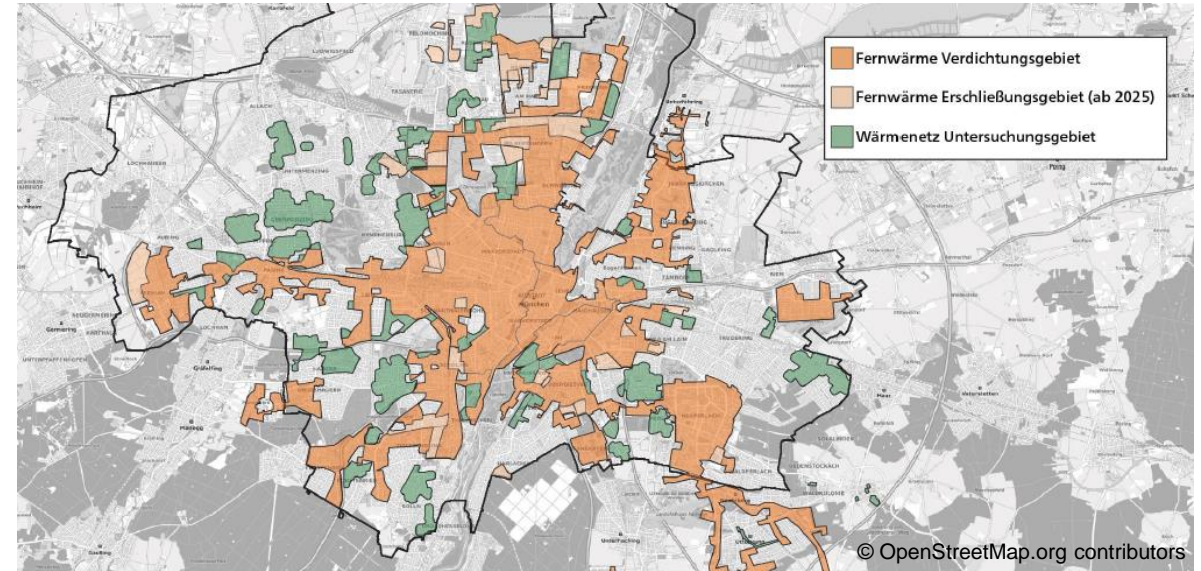
▶ Modell München für die Gebietsauswahl genutzt

- ▶ Daten zu: Arbeit, Heizlast, Gasetagenheizung, Nutzungsart, Baujahr, Denkmalschutz, Entfernung zum Fernwärmenetz, ...
- ▶ Wo sind nahe der Fernwärme noch "weiße Flecken"?
- ▶ Wo sind Gebiete mit einer Vielzahl an Versorgungspotenzialen?

▶ Input in die kommunale Wärmeplanung

- ▶ Gebiete, Entwicklung der maximalen Jahresarbeit und Leistung, Transformation des Erzeugungsparks → CO₂-Emissionen
- ▶ Zusätzlich lokale Wärmenetze als Teil der Wärmenetz Untersuchungsgebiete

▶ Den Schwerpunkt der Wärmeerzeugung für die Fernwärme werden Tiefengeothermie und Großwärmepumpen bilden



A white EKG line with a glowing effect, spanning across the top of the slide. The text 'Der Puls unserer Stadt' is positioned to the left of the line.

Der Puls unserer Stadt

Vielen Dank!