

Forschungsverbundprojekt

EnergyMap Berlin

Online-Plattform zur Erstellung eines gebäudescharfen digitalen Wärmekatasters für den Gebäudebestand des Landes Berlin

Prof. Dr.-Ing. Christoph Nytsch-Geusen

EWB-Stunde am 4. April 2024



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen
03EN3051A/B/C/D/E

VPT Fachgebiet Versorgungsplanung und Versorgungstechnik
Institut für Architektur und Städtebau

 Universität der Künste Berlin

co2online
SEnerCon
Klimaneutrales Unternehmen

LUFTBILD UMWELT PLANUNG


Bezirksamt
Charlottenburg-Wilmersdorf

BERLIN

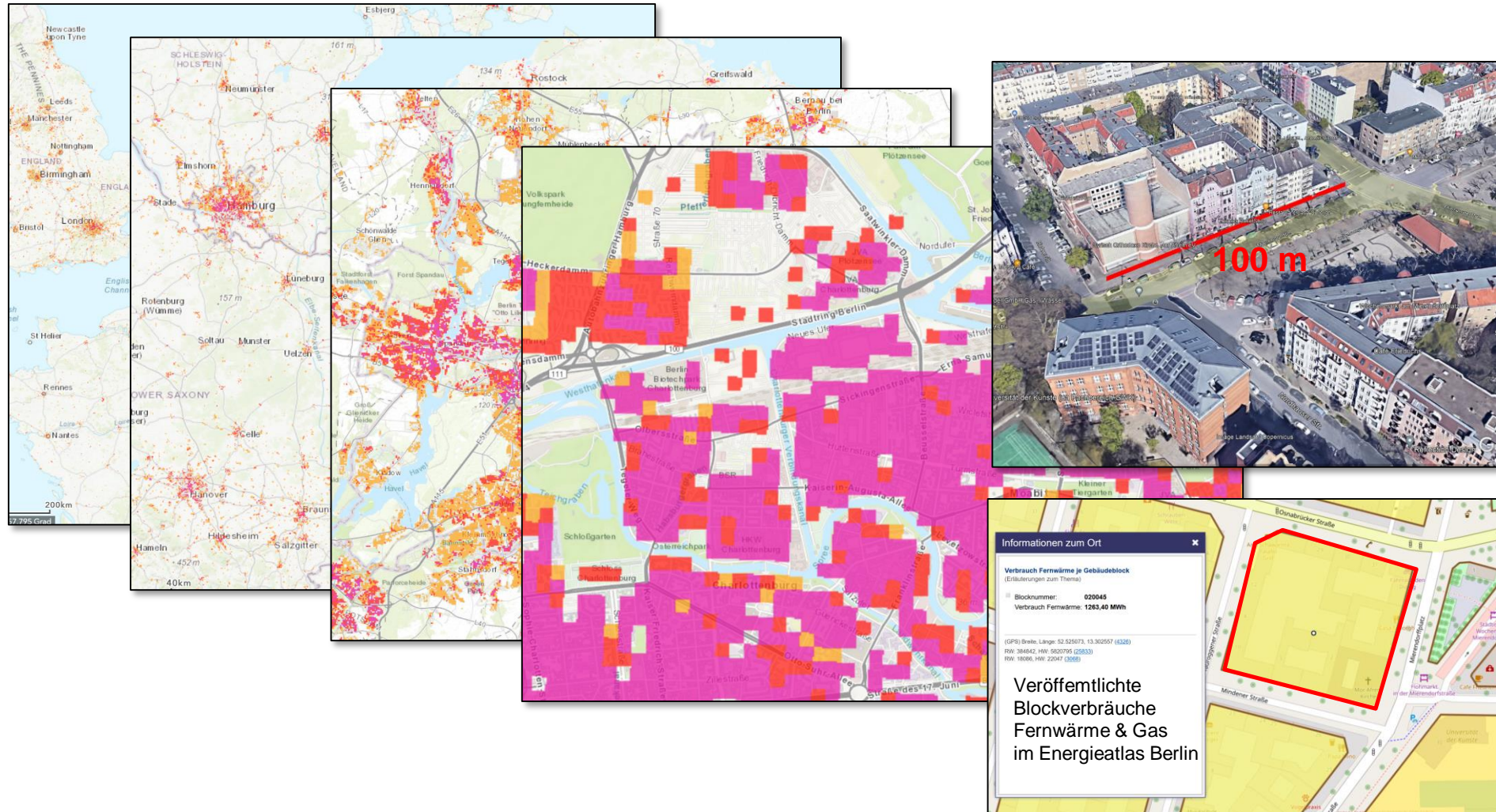


Übersicht

- Projektanbahnung
- Projektziele
- Methodischer Ansatz
- Anwendungsbeispiel
- Prototyp des Wärmekatasters
- Webseite EnergyMap Berlin
- Ausblick auf weitere Projektbearbeitung

Heizwärmekataster für Europa

Heat Roadmap Europa. Pan-European Thermal Atlas (EU-Projekt, 2016-2021)
→ Kataster des Heizwärmebedarfs (Auflösung 100 m x 100 m)



Heizwärmekataster deutscher Städte

• Heizwärmekataster Hamburg

(<https://www.hamburg.de/energiewende/waermekataster>)

- Grundlage: Forschungsprojekt GEWISS (HAW/HCU Hamburg, <http://gewiss.haw-hamburg.de>)
- gebäudescharfen Berechnung der Heizwärmebedarfe des Gebäudebestands für das Stadtgebiet Hamburg auf Basis von ALKIS und Gebäudetypologien
- **Berechnete Heizwärmebedarfe** wurden auf **Gebäudeblockebene** in einem interaktiven Kartendienst veröffentlicht

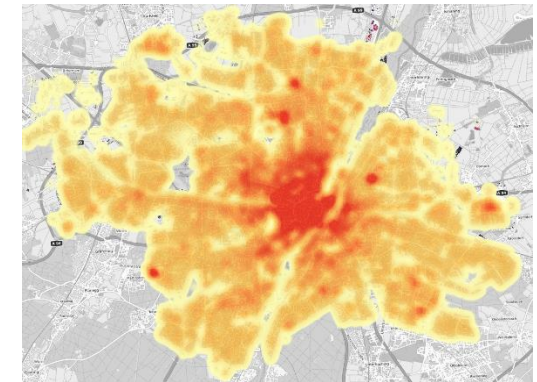


Heizwärmekataster Hamburg

• Energienutzungsplan (ENP) München

(<https://geoportal.muenchen.de/portal/energie>)

- **Planungsinstrument für Gemeinden** in Bayern zum Thema Energie, ähnlich FNP
- Heatmap mit **grober Wärmedichteverteilung** für das Stadtgebiet München



Energienutzungsplan München



co2online
SEnerCon
 Klimaneutrales Unternehmen



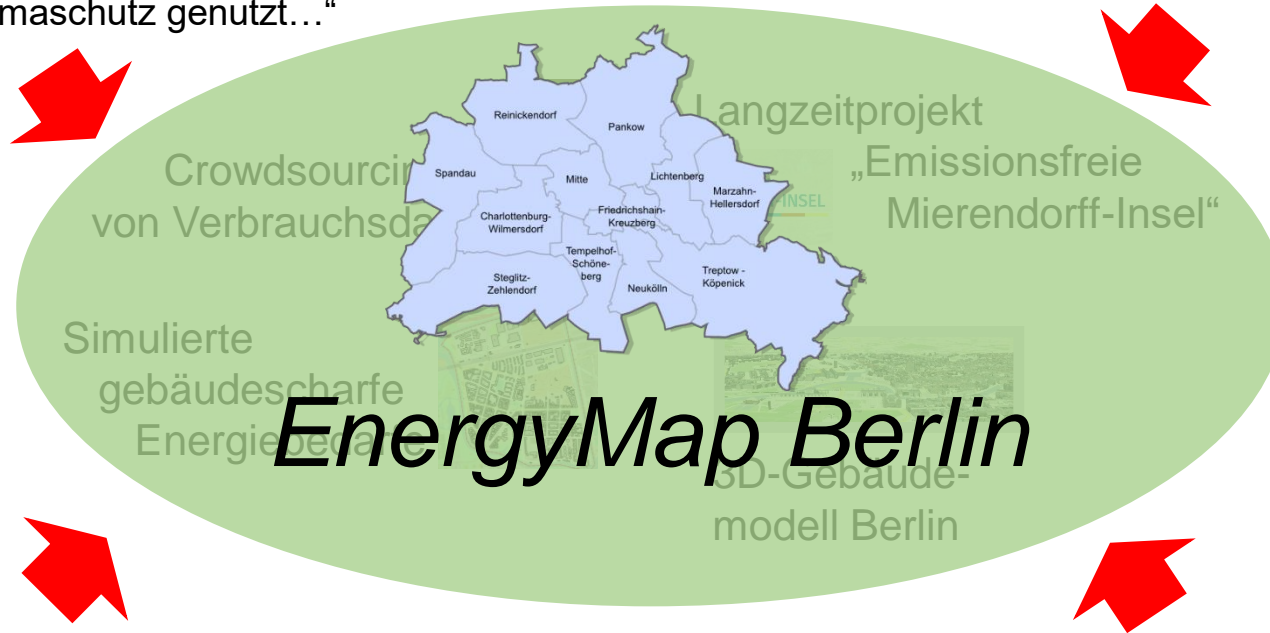
„bisher wird unser Datenpool mit echten Verbrauchswerten absolut unzureichend für wirksamen Klimaschutz genutzt...“



Bezirksamt
 Charlottenburg-Wilmersdorf



„der Verwaltung fehlen Instrumente für eine bessere kommunale Wärmeplanung ...“



EnergyMap Berlin



VPT Fachgebiet Versorgungsplanung und Versorgungstechnik
 Institut für Architektur und Städtebau

 Universität der Künste Berlin

„ein ausreichender Umfang realer Verbrauchsdaten zur Validierung gebäudescharfer Stadtquartiersmodelle ist bisher nicht vorhanden ...“



LUFTBILD UMWELT PLANUNG


„bisher Ableitung von Maßnahmen im Energiewendegesetz Berlin auf Basis eines nichtvalidierten energetischen Gebäudemodells ...“

EnergyMap Berlin - Übergeordnetes Projektziel

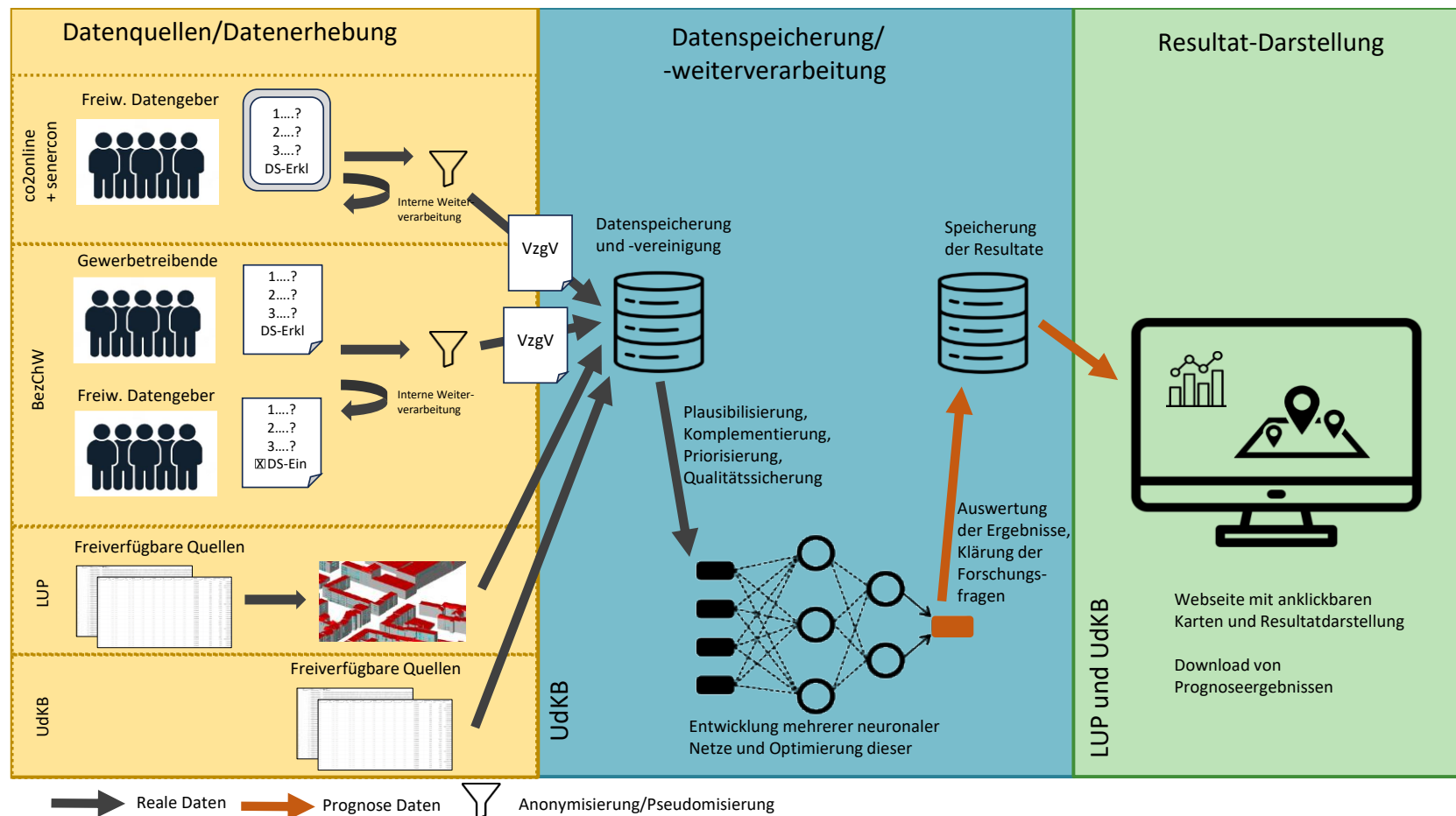
Digitales, öffentlich verfügbares, gebäudescharfes Heizwärmekataster für den Gebäudebestand von Berlin, basierend auf erhobenen Gebäude-Informationen und Energie-Verbrauchsdaten



Methodischer Ansatz – Genereller Daten-Workflow



Methodischer Ansatz – Datenerhebung und -verarbeitung



Schritt 1: Datenerfassung durch Crowdsourcing über die Online Ratgeber HeizCheck und Modernisierungsratgeber von co2online sowie die Fragebögen des Bezirksamt Charlottenburg-Wilmersdorf von Berlin: Berliner*innen geben Gebäudedaten ein

Schritt 2: Datenweitergabe an die UdK Berlin zur dortigen Nutzung als Trainingsdaten für das KI-basiertes Prognosemodell


Schritt 3: Datenaufbereitung und Zusammenführung der erfassten Daten mit öffentlichen Gebäudedatenbanken (z.B. aus FisBroker) durch UdK

Schritt 4: Veröffentlichung der durch das KI-Modell prognostizierten Werte (keine Realwerte) auf einer interaktiven Online-Karte

Methodischer Ansatz – Crowdsourcing von Energieverbrauchsdaten

• Datenspenden für das Heizwärmekataster

- Webseite des Projektpartners co2online: <https://www.energymap.berlin>
- Nutzer spenden Energieverbrauchs- und Gebäudedaten und erhalten eine Heizkostenanalyse
- Verknüpfung dieser Informationen mit der Datenbank des Wärmekatasters über Angabe von Längen- und Breitengrad (Georeferenzierung)



EnergyMap Berlin

Heizkosten vergleichen | Darum geht's | Gut zu wissen | Über uns

Klimafreundlich unterwegs mit dem HeizCheck

Klima schützen & Geld sparen - mit der kostenlosen Heiz-Analyse

- Zahlst du zuviel? Spare bis zu 1.270 Euro Heizkosten im Jahr
- Was das dem Klima bringt? Richtiges Heizen ist ein Big Point!
- Und hier in Berlin? Deine Angaben unterstützen Wissenschaft & Klimaschutz

[Ich bin dabei >](#)



Heizkosten vergleichen

Verbrauchsanalyse | Ergebnis

Sie wohnen in Berlin und möchten die lokale Energiewende voranbringen?

Markieren Sie alle Gebäude die zu Ihrer Abrechnung gehören. Sie können ein oder mehrere Gebäude (Liegenschaften) eingeben, wie auf Ihrer Heizkostenabrechnung angegeben.

Sie haben folgendes Wohngebäude markiert
 Raabestraße 14 10405 Berlin
 Raabestraße 13 10405 Berlin

Sollten auf Ihrer Heizkostenabrechnung **weitere Gebäude** angegeben sein, klicken Sie bitte **ebenfalls in der Karte auf das entsprechende Gebäude**

Mein Gebäude ist nicht in der Karte enthalten, weiter ohne Datenspende >

[Jetzt Daten spenden >](#)



Heizkosten vergleichen

Verbrauchsanalyse | Ergebnis

Ihre Datenspende war erfolgreich

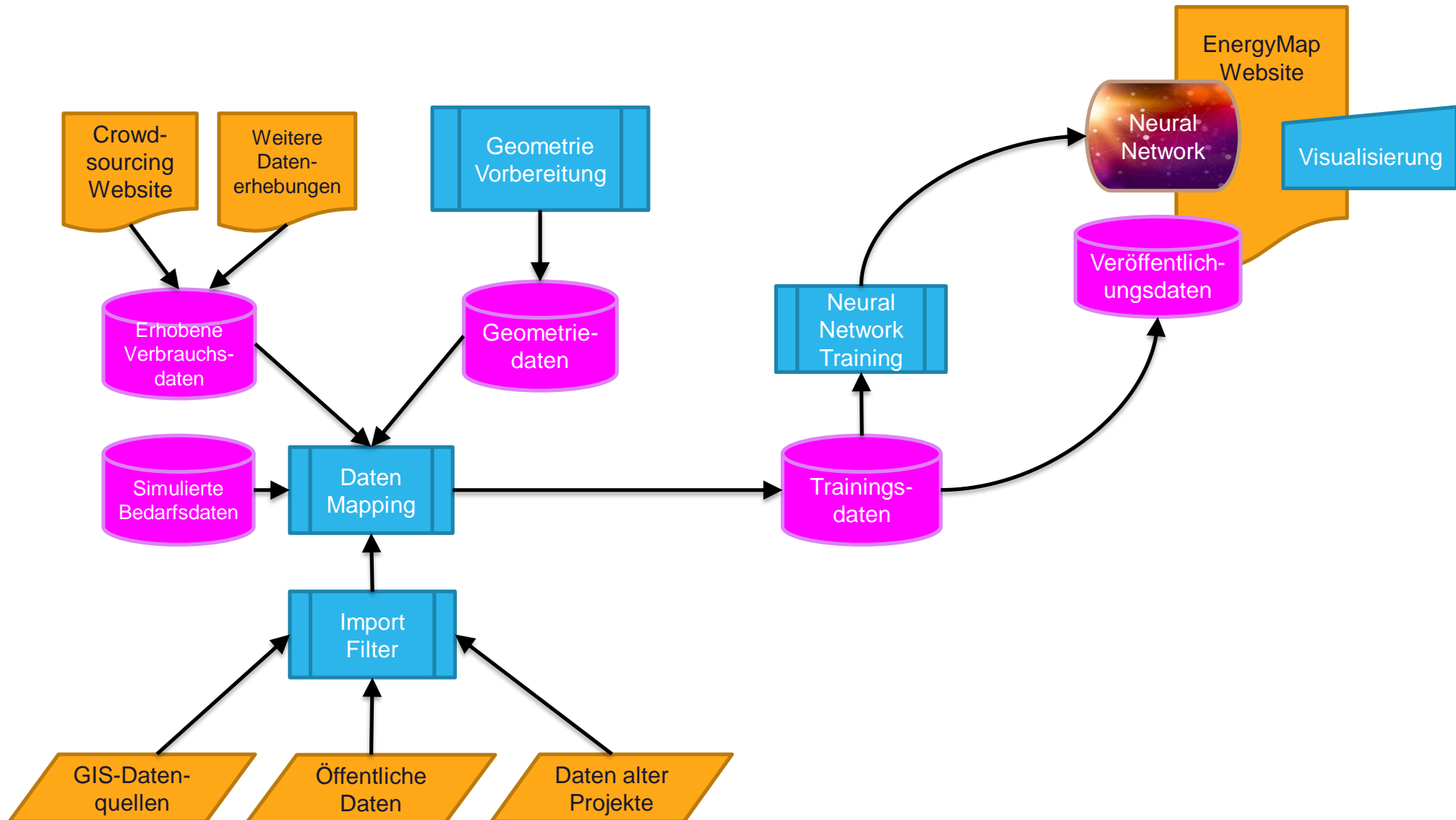
Danke, dass Sie die lokale Energiewende unterstützen!

Jetzt geht es weiter mit der individuellen Analyse Ihrer Heizkosten.

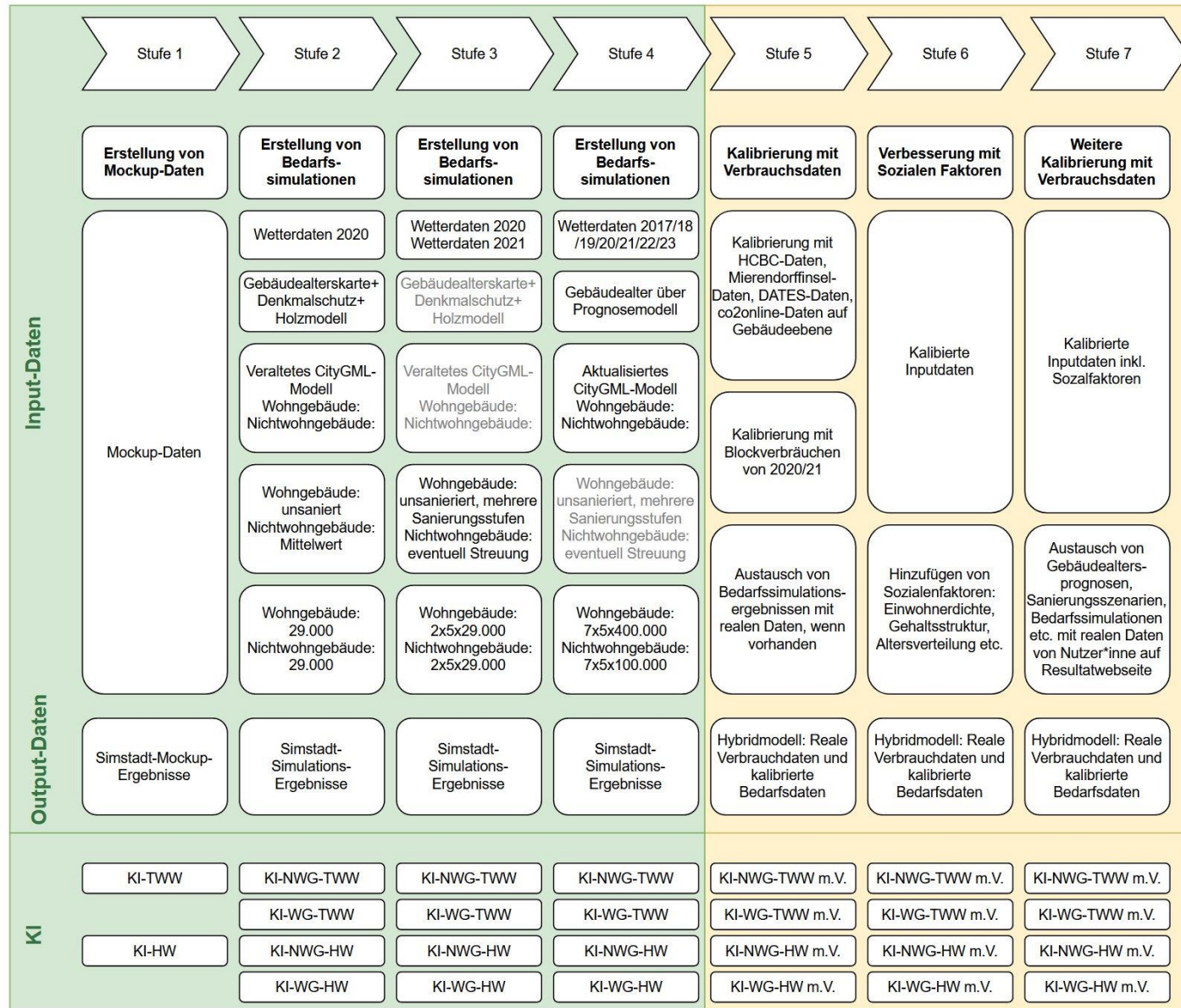
[Zur Heizkosten-Analyse >](#)

Ein Service von **co2online** • Kontakt & Impressum • Datenschutzerklärung

Methodischer Ansatz – Zugrunde liegendes Softwareframework



Methodischer Ansatz – Schrittweise Implementierung des Prognosemodells



Methodische Ansatz - Testfälle



HCBC



Mierendorff-Insel

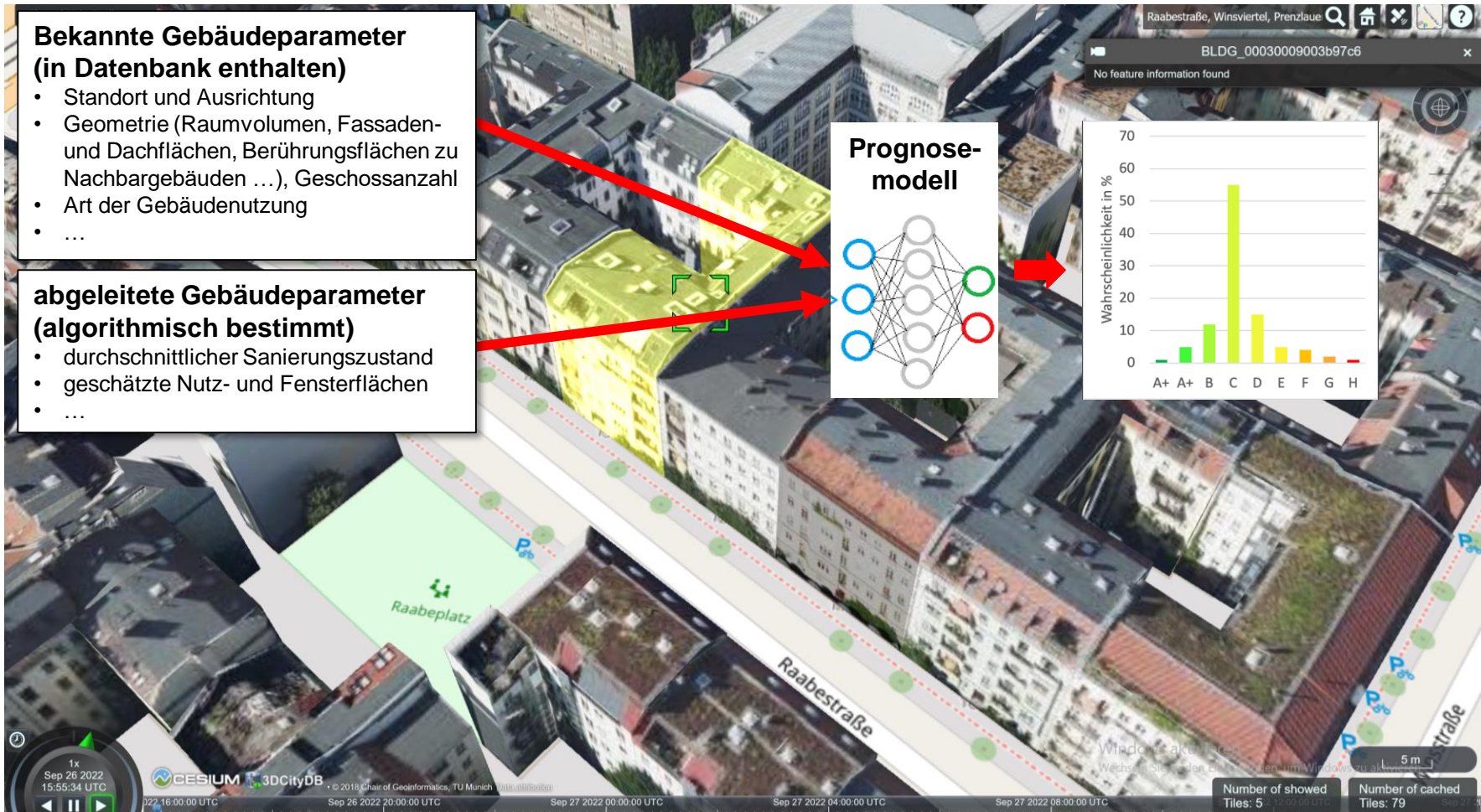


Berlin

Validierung und Test der entwickelten Methoden finden auf drei unterschiedlich detaillierten Ebenen statt:

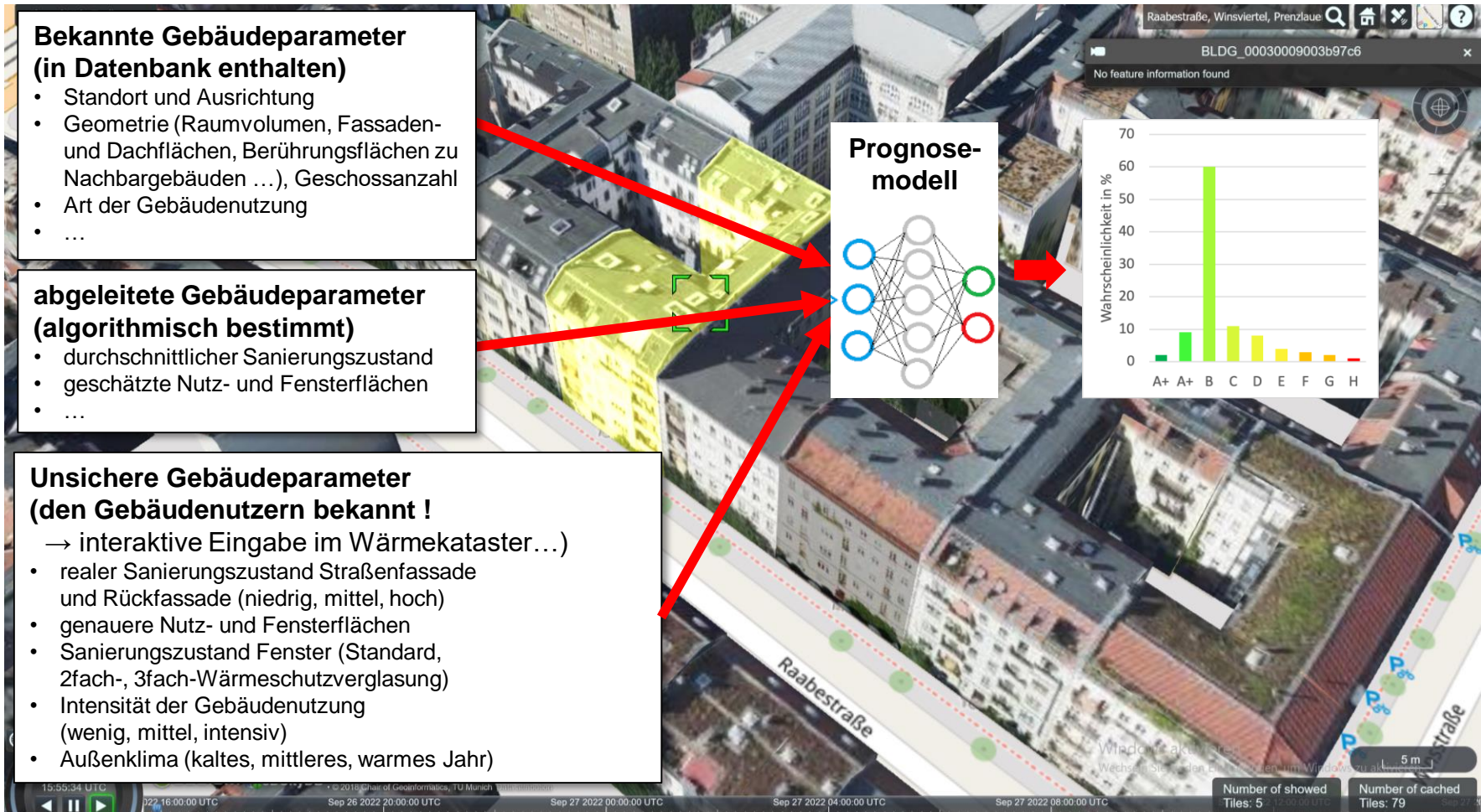
- Testgebiet Universitätscampus Berlin Charlottenburg (HCBC, ca. 40 Gebäude)
- Evaluierungsgebiet Mierendorff-Insel (ca. 600 Gebäude)
- Land Berlin (ca. 600.000 Gebäude)

Methodischer Ansatz – Interaktive Nutzung des Wärmekatasters



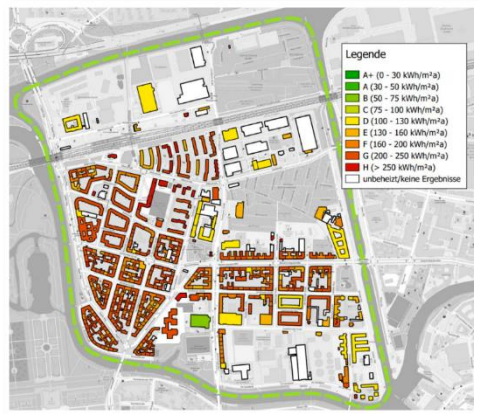
Prognose des gebäudescharfen Heizwärmebedarfs auf Grundlage von statistischen durchschnittlichen Annahmen

Methodischer Ansatz – Interaktive Nutzung des Wärmekatasters



Verfeinerung der Berechnung durch zusätzliche, genauere Angaben zum Gebäude durch die Gebäudenutzer (z.B. erfolgte Fassadendämmung)

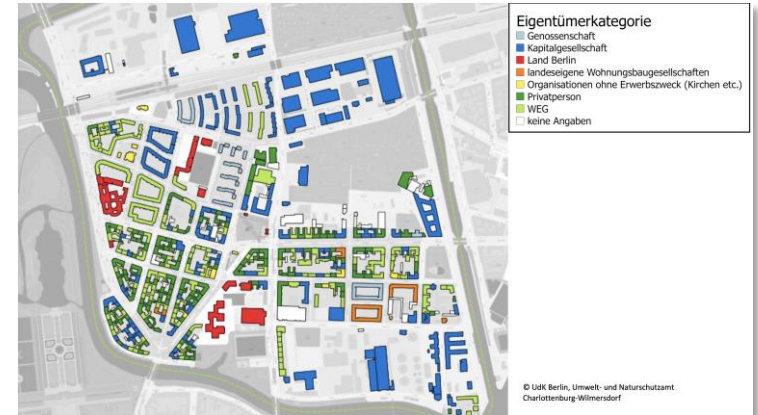
EnergyMap Berlin – Anwendungsbeispiel



Verteilung Heizwärmebedarf



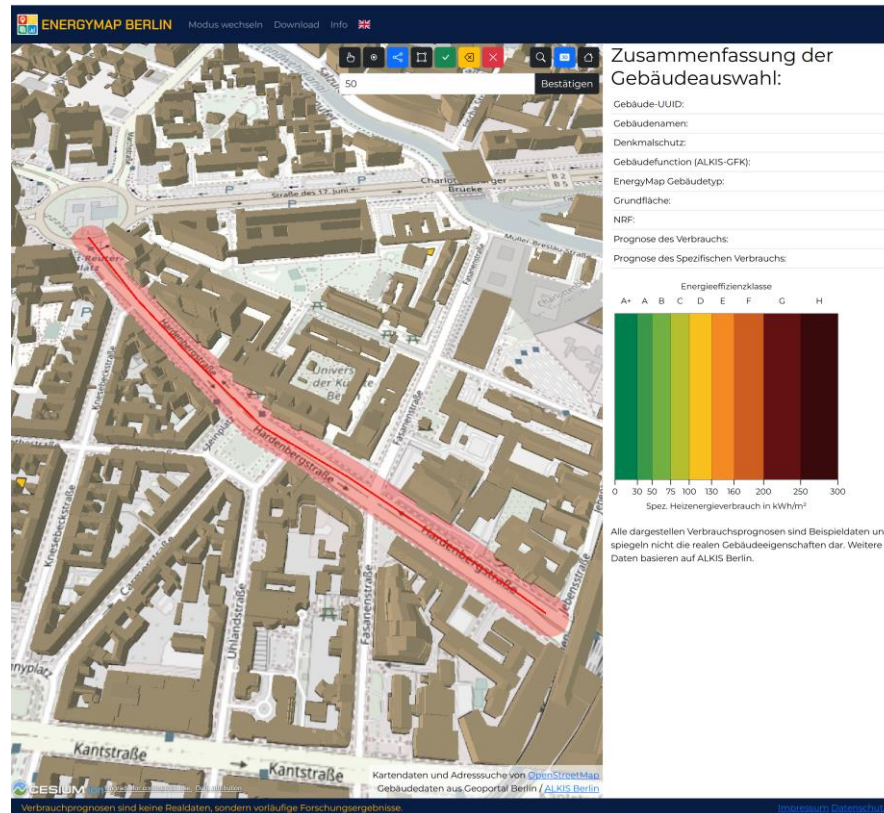
Verteilung Abwasserwärmepotential



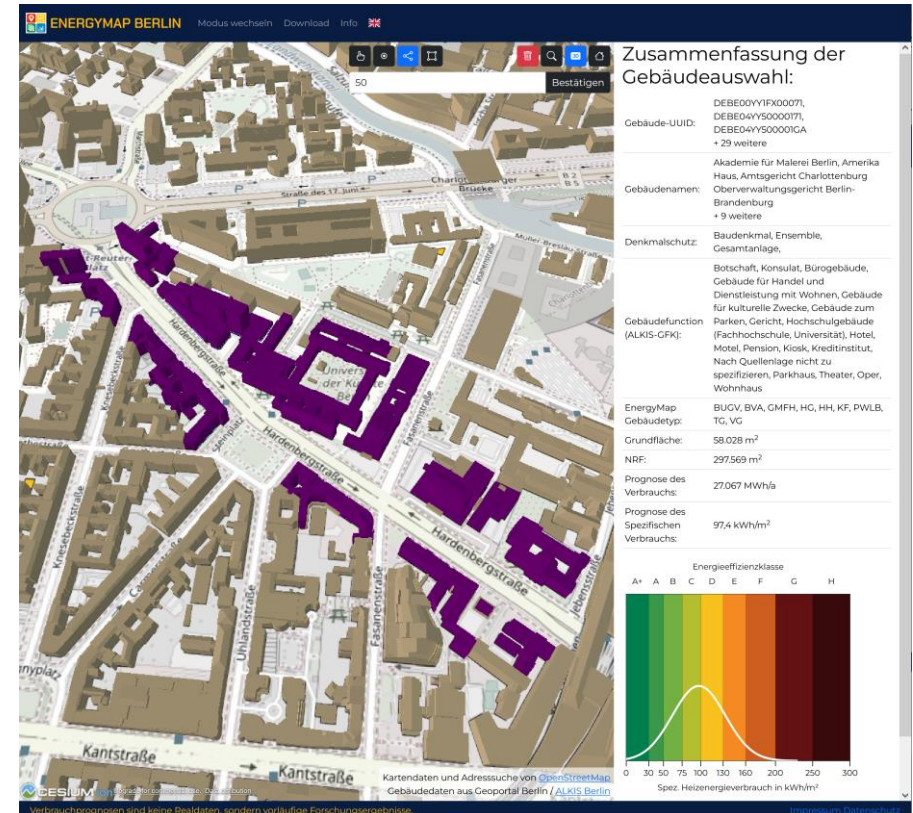
Verteilung der Eigentümerverhältnisse

- Zusammenführen von Abwasserwärmepotentialen und Wärmebedarfen des Gebäudebestands von Stadtquartieren
- Beispiel: Abwasserwärmepotential für die Mierendorff-Insel:
 - Potential: zwei zentrale Druckrohrleitungen mit ca. 6 MW und 4 MW Entzugskapazität
 - mögliche Nutzer: Wohnungsbaugesellschaften, Genossenschaften und WEGs liegen im Bereich einer wirtschaftlichen Abwärmenutzung (bis 150 m Entfernung)

Prototyp des gebäudescharfen Wärmekatasters (Stand April 2024)



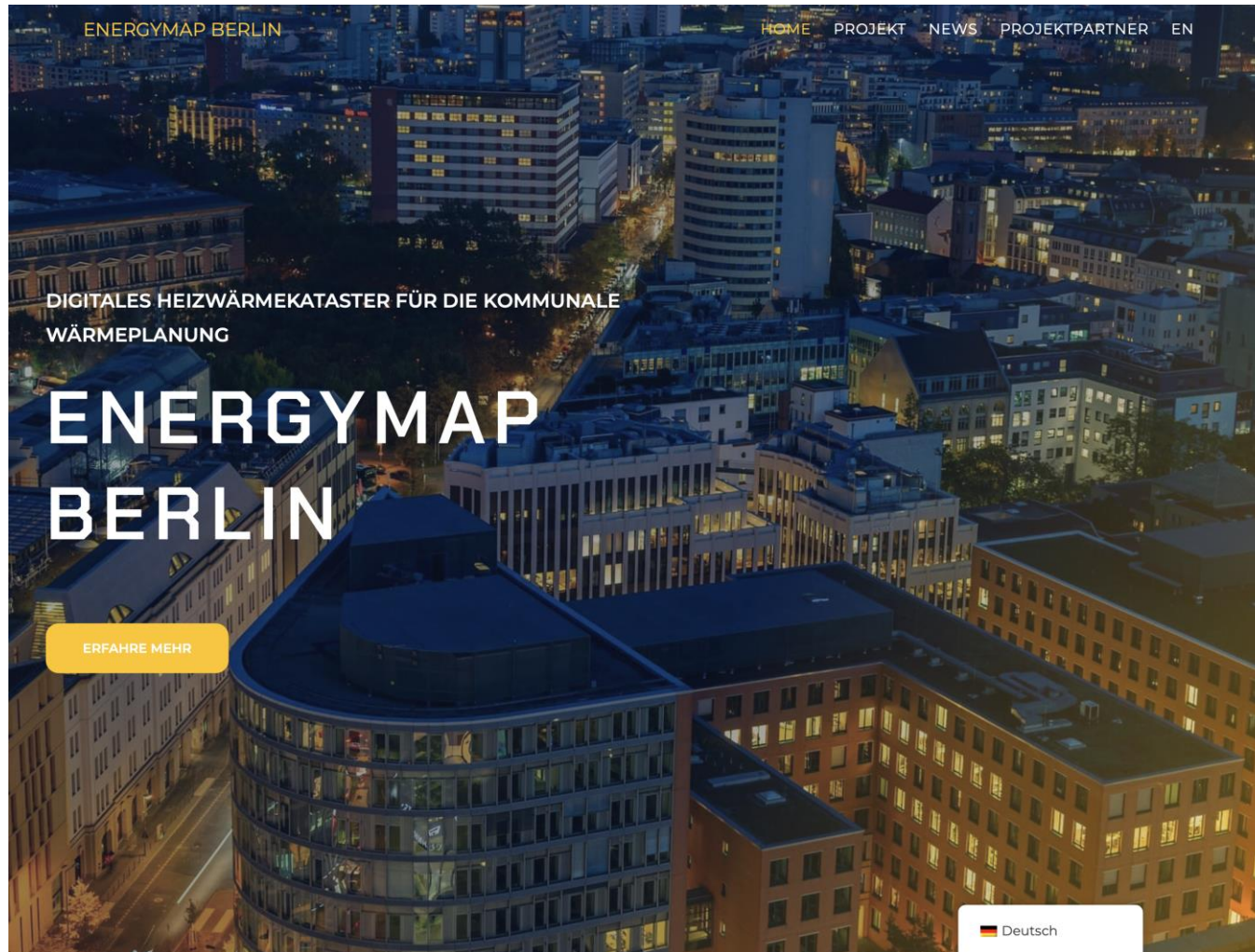
Definition eines Analysegebiets



Prognostizierte Heizwärmebedarfe und Gebäude-Energieeffizienzklasse(n)

Live-Demo

Webseite EnergyMap Berlin



<https://energymap-berlin.de>

Ausblick

- **Evaluierung und Erweiterung des Prognosemodells**
 - Analyse der Sensitivität seiner Inputparameter (Features des neuronalen Netzwerkmodells)
 - Analyse und Verbesserung der Prognosegüte
- **Intensivierung der Verbrauchsdatenerhebung**
 - Ausbau der Crowdsourcing-Kampagne
 - Kooperationen mit Energieversorgern, Wohnungsbaugesellschaften, ...
- **Weiterentwicklung der Web-Interfaces des gebäudescharfen Wärmekatasters**
 - Bürger*innen und Expertenmodus
 - Erweiterung der Analysemöglichkeiten (Filterfunktionen, Datenaggregation, etc.)
- **Analyse der Übertragbarkeit auf andere Regionen in Deutschland**
 - Test der Methoden von EMB an einem Flächenland wie z.B. Brandenburg
 - Extrapolation des für Berlin erstellten Prognosemodells auf einen anderen Gebäudebestand
 - Verfügbarkeit der notwendigen georeferenzierten Eingabeparameter (ALKIS, CityGML, ...) und Vergleichsparameter (erfasste Energieverbrauchsdaten)

ENERGYMAP BERLIN

Kartendaten und Adresssuche von [OpenStreetMap](#)
Gebäudedaten aus Geoportail Berlin / [ALKIS Berlin](#)

Zusammenfassung der Gebäudeauswahl:

Gebäude-UUID:	DEBE03YY600005UK
Gebäudenamen:	
Denkmalschutz:	
Gebäudefunktion (ALKIS-GFK):	Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen
EnergyMap Gebäudetyp:	GMFH
Grundfläche:	498 m ²
NRF:	2.787 m ²
Prognose des Verbrauchs:	359 MWh/a
Prognose des Spezifischen Verbrauchs:	129,0 kWh/m ²

Energieeffizienzklasse

Spez. Heizenergieverbrauch in kWh/m²

Fragen ?

ENERGYMAP BERLIN Modus wechseln Download Info

Kartendaten und Adresssuche von [OpenStreetMap](#)
Gebäudedaten aus Geoportail Berlin / [ALKIS Berlin](#)

Zusammenfassung der Gebäudeauswahl:

Gebäude-UUID: DEBE00YyA00000g, DEBE00YyRc00003A, DEBE04AL1qH0000F + 98 weitere

Gebäudenamen:

Denkmalschutz: Baudenkmal, Ensemble, Bürogebäude, Gebäude für Handel und Dienstleistung mit Wohnen, Gebäude für Handel und Dienstleistungen, Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe, Gemeindehaus,

Gebäudefunktion (ALKIS-GFK): Hotel, Motel, Pension, Kaufhaus, Kiosk, Kreditinstitut, Laden, Nach Quellenlage nicht zu spezifizieren, Wohngebäude, Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen, Wohnhaus

EnergyMap Gebäudetyp: BUCV, BVA, EFH, GMFH, HG, HH, MFH, PWLB

Grundfläche: 74.348 m²

NRF: 351.358 m²

Prognose des Verbrauchs: 41.629 MWh/a

Prognose des Spezifischen Verbrauchs: 127,0 kWh/m²

Energieeffizienzklasse

Spez. Heizenergieverbrauch in kWh/m²

Alle dargestellten Verbrauchsprognosen sind Beispieldaten und spiegeln nicht die realen Verbrauchprognosen sind keine Realdaten, sondern vorläufige Forschungsergebnisse.

[Impressum](#) [Datenschutz](#)

EnergyMap Berlin - Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Christoph Nytsch-Geusen (Projektkoordinator)

mail: nytsch@udk-berlin.de

Universität der Künste Berlin

Institut für Architektur und Städtebau

Fachgebiet Versorgungsplanung und Versorgungstechnik (VPT)

Einsteinufer 43-53, 10587 Berlin

web: <https://energymap-berlin.de>

 Fachgebiet Versorgungsplanung und Versorgungstechnik
Institut für Architektur und Städtebau

 Universität der Künste Berlin


 Klimaneutrales Unternehmen

LUFTBILD UMWELT PLANUNG

Bezirksamt
Charlottenburg-Wilmersdorf **BERLIN** 