

# Wärmeatlas Deutschland 3.0

Aktuelle Datengrundlage zur energetischen  
Abbildung von Bestandsgebäuden

Software & Tools für Fernwärmeanwendungen #18

08.03.2024

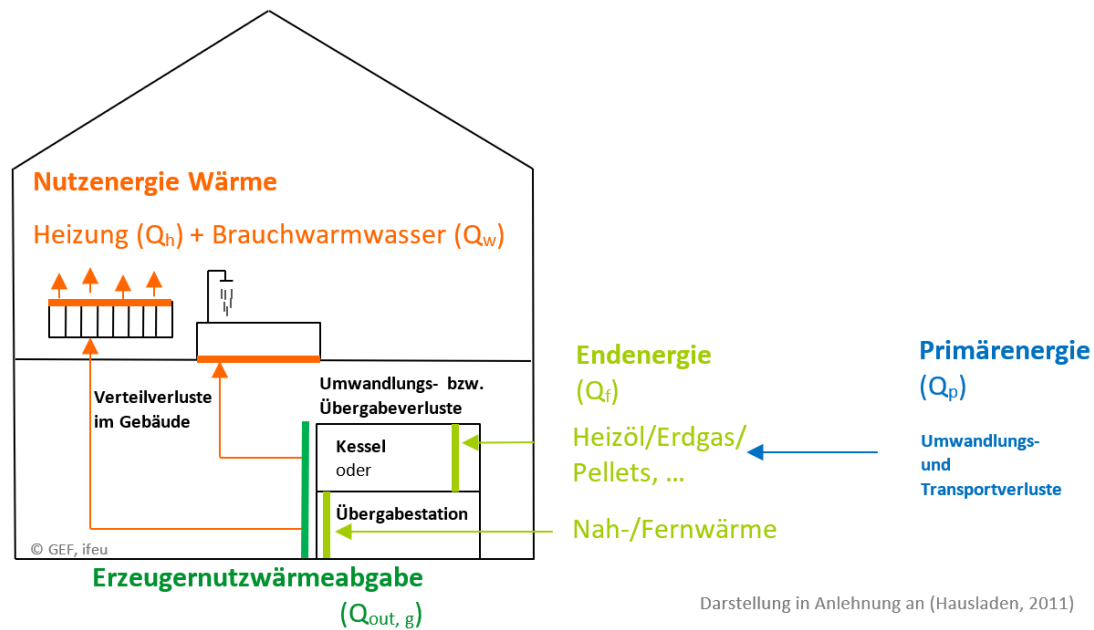
Sebastian Blömer, ifeu



INSTITUT FÜR ENERGIE-  
UND UMWELTFORSCHUNG  
HEIDELBERG



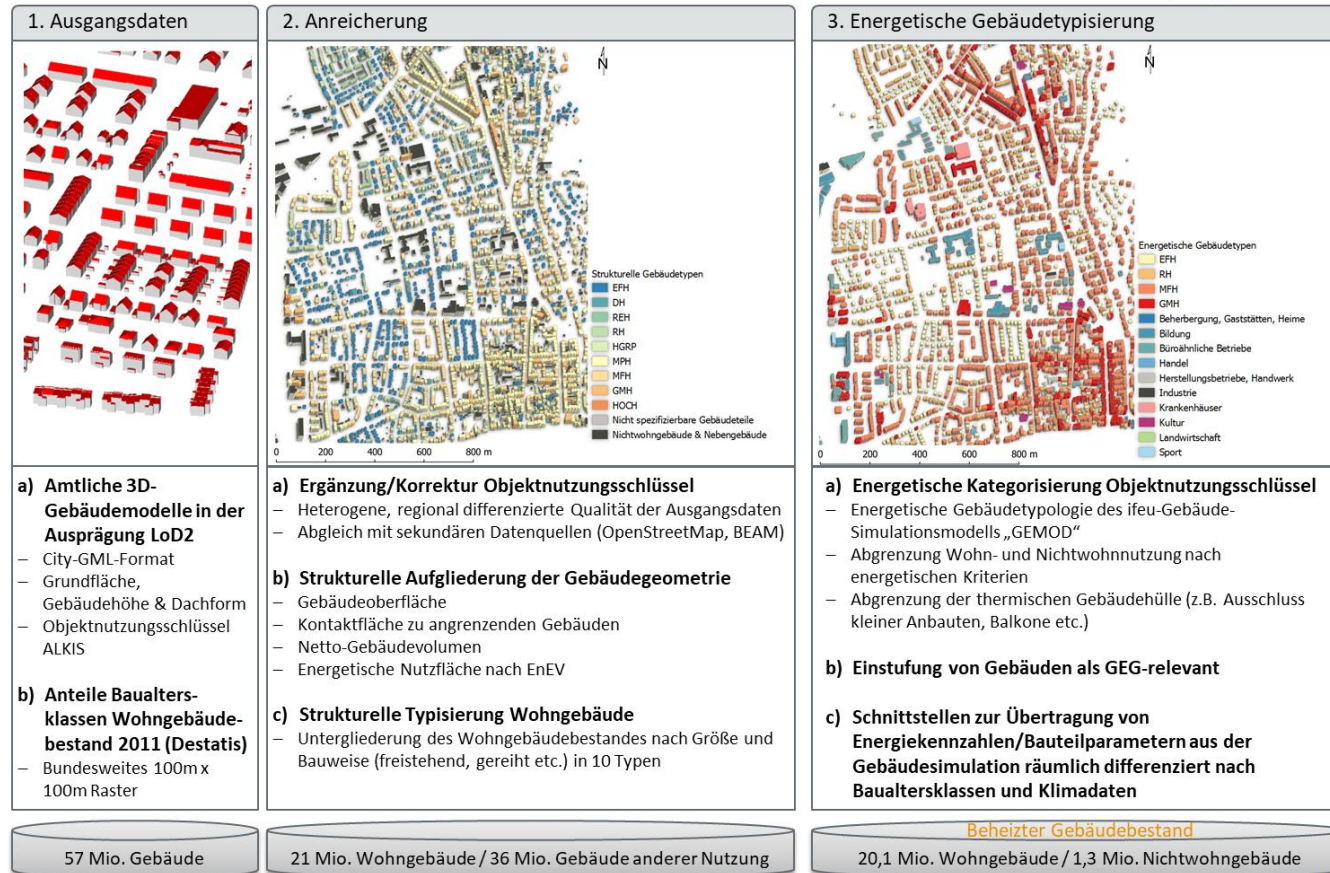
# Anwendungsgebiete & Zielgrößen



- Gebäudescharfe Daten als wichtige Grundlage für Wärmekataster / Wärmebedarfsanalysen
- Zentrale Zielgrößen:
  - Energetischer Gebäudetyp
  - Größe / Energiebezugsfläche
  - Bottom-Up-Berechnung des Nutzenergiebedarfs für Raumwärme und Warmwasser

# Datengrundlage & Aufbereitung

© ifeu/GEF/geomer 2023



Datenaufbereitung & -anreicherung

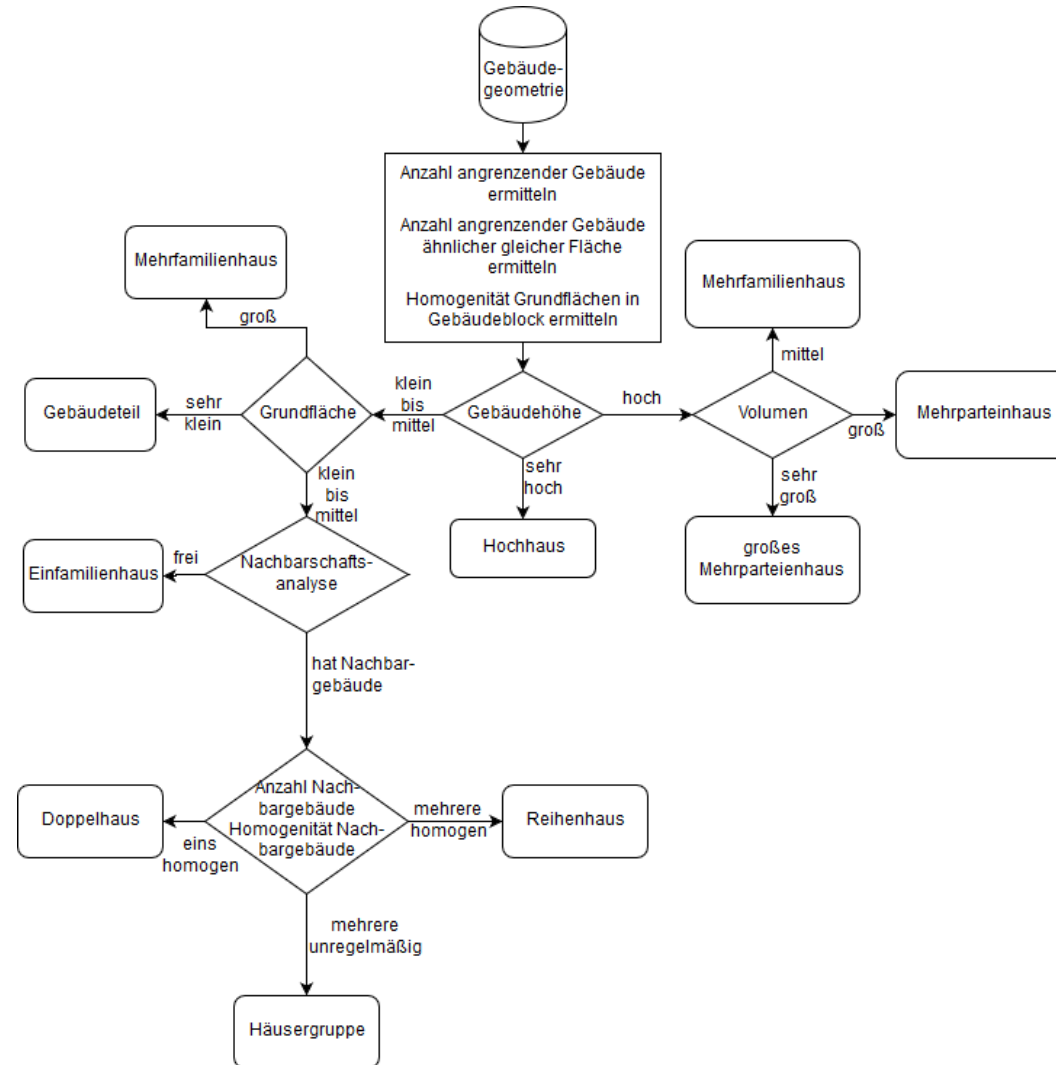
Hausumringe: © GeoBasis-DE | Geobasis Bayern 2023; Baualtersklassen Wohngebäude: © Statistisches Bundesamt, 2016

- Amtliche 3D-Gebäudemodelle LoD2 (jährliche Aktualisierung)
- Anreicherung von Nutzungsinformationen aus Sekundärdatenquellen (OpenStreetMap, BEAM)
- Abschätzung der energetischen Nutzfläche aus Gebäudevolumen
- Systematische energetische Gebäudetypisierung in Anlehnung an die Studien des Instituts Wohnen und Umwelt (Wohn- und Nichtwohngebäude)

# Bewertung der Qualität der Ausgangsdaten LoD2\_DE in Bezug auf die Beschreibung der Gebäudenutzung

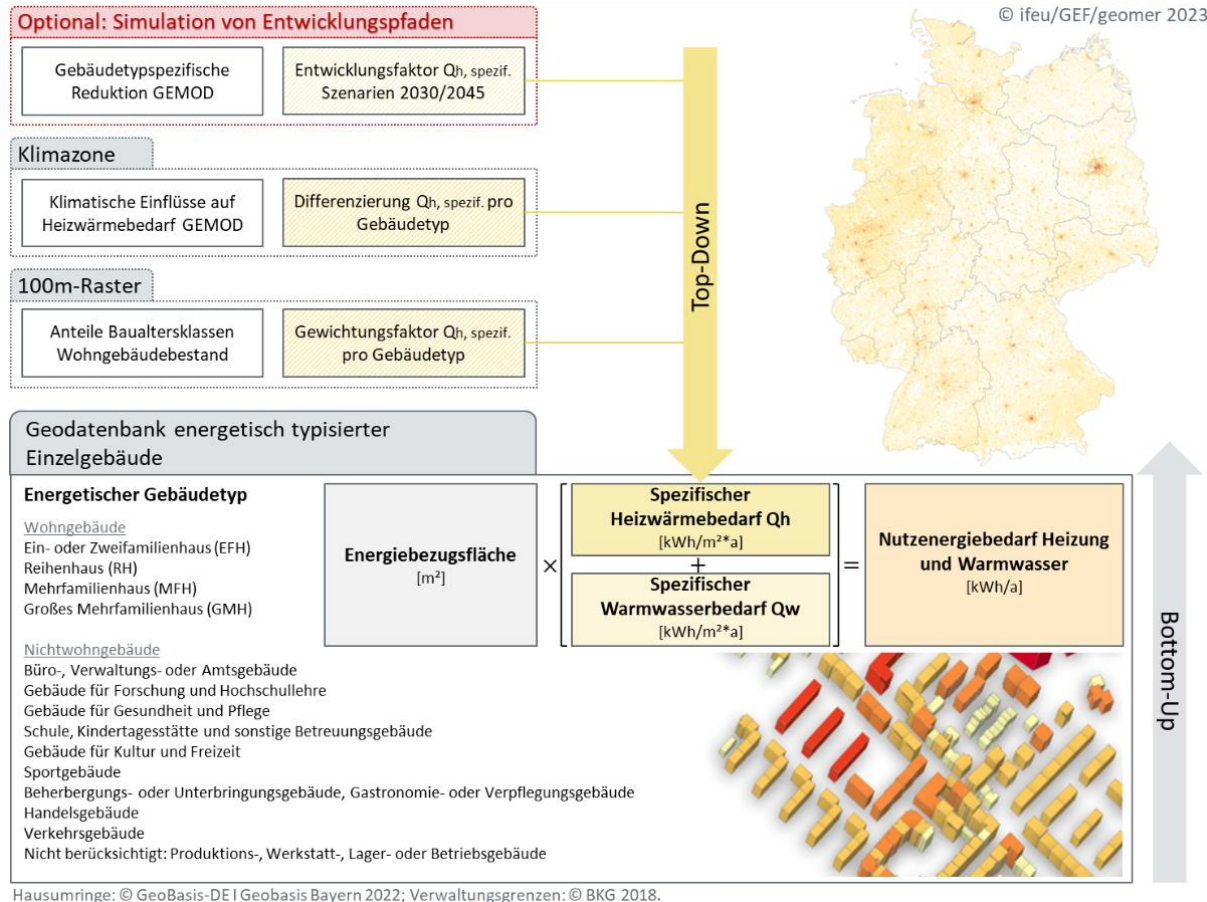
Bundesland	Qualität	Beschreibung
Schleswig-Holstein	+	Grundsätzliche gute Qualität, 9% undefiniert
Hamburg	++	Grundsätzliche gute Qualität
Niedersachsen	+	Grundsätzliche gute Qualität, Gewerbe nicht ausdifferenziert
Bremen	+	Grundsätzliche gute Qualität
Nordrhein-Westfalen	++	Grundsätzliche gute Qualität
Hessen	o	Wenig differenziert, Gebäude auf Wohngrundstück = alle Wohnhaus
Rheinland-Pfalz	+	Grundsätzliche gute Qualität, wenig ausdifferenziert
Baden-Württemberg	++	Grundsätzliche gute Qualität
Bayern	+	Grundsätzliche gute Qualität, Gewerbe nicht differenziert, 1,7% undefiniert
Saarland	+	Grundsätzliche gute Qualität, wenig ausdifferenziert
Berlin	++	Grundsätzliche gute Qualität
Brandenburg	+	Grundsätzliche gute Qualität, 9,5% undefiniert
Mecklenburg-Vorpommern	+	Grundsätzliche gute Qualität
Sachsen	--	Nur grobe Unterteilung in Wohn/-Nichtwohnnutzung
Sachsen-Anhalt	-	Nutzungen beziehen sich meist auf die Grundstücksfläche
Thüringen	o	Hoher Anteil undefiniert (27%, meist Nebengebäude)

# Schema der baustrukturellen Wohngebäudetypisierung



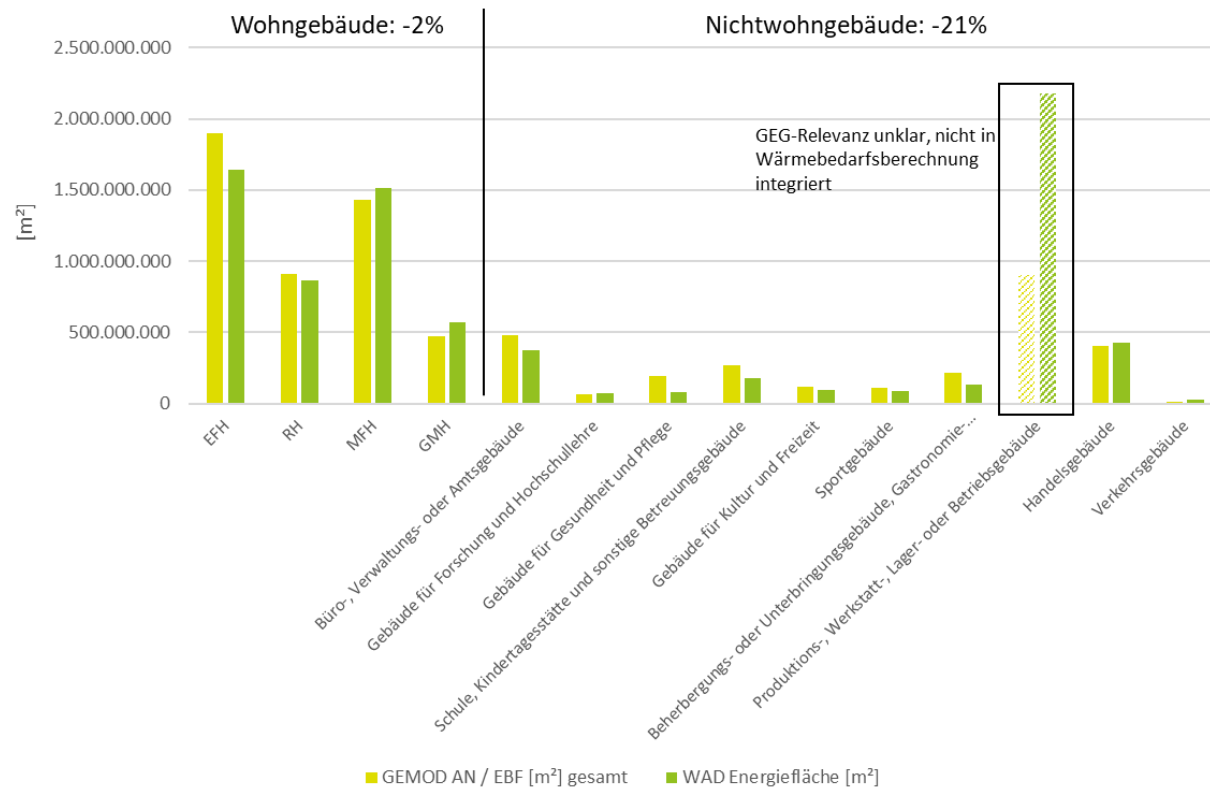


# Methodik Wärmebedarfsmodellierung



- Nutzung gebäudetypspezifischer Ergebnisse aus dem ifeu-Gebäudemodell GEMOD (simulierte mittlere Sanierungsstände)
- Zwei Verfahren:
  - a) Energiekennzahlen [kWh/m<sup>2</sup>a]
  - b) Monatsbilanzverfahren mit U-Werten nach Bauteilflächen und hochaufgelösten Klimadaten (nur für Wohngebäude)

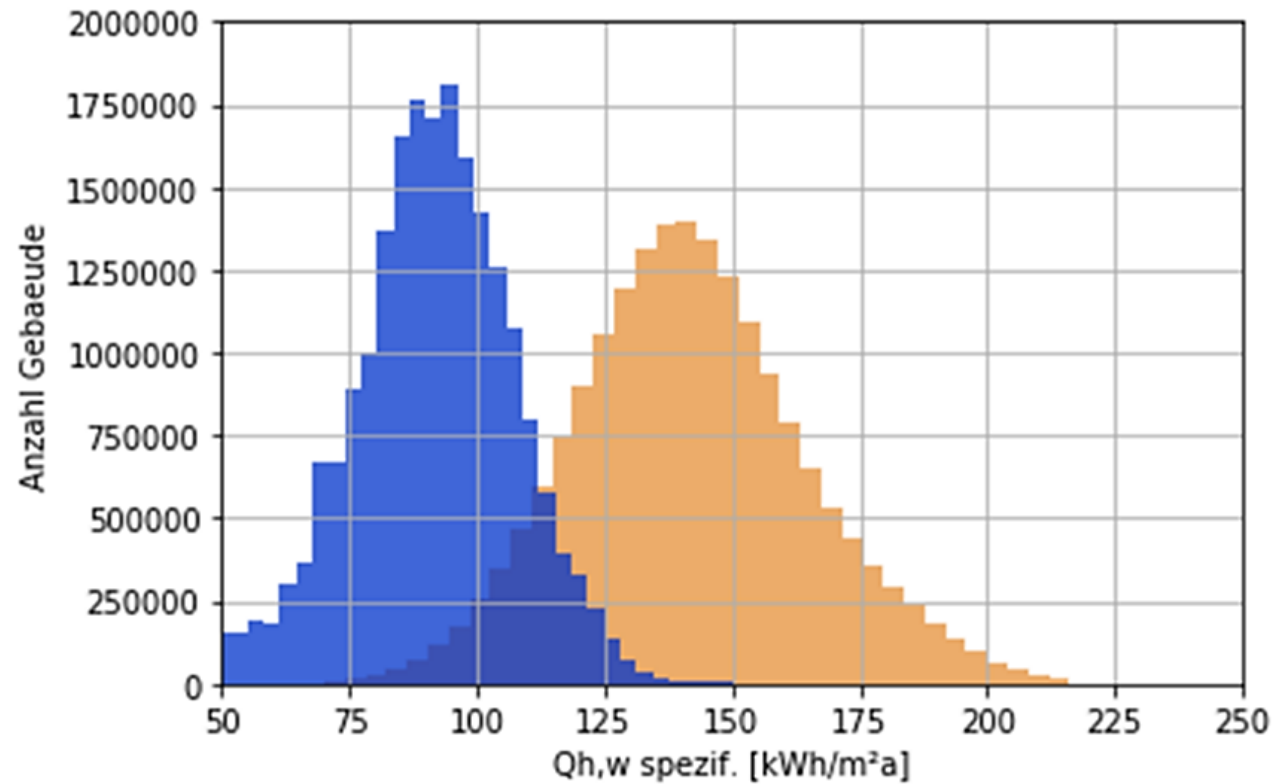
# Evaluierung: Energiebezugsflächen



- Hohe Übereinstimmung mit bundesweiter Statistik Wohnfläche & daraus geschätzter Energiebezugsfläche  $A_N$
- Unterschätzung bei Nichtwohngebäuden insgesamt v.a. durch unklare Einstufung der Gebäudenutzung / GEG-Relevanz einzelner Gebäudetypen (konservativer Ansatz)

# Evaluierung: Wärmebedarfsberechnung

## Häufigkeitsverteilung spezifische Wärmebedarfe Wohngebäude



- Höhere Wärmebedarfe mit Monatsbilanzverfahren für Wohngebäude (orange Balken) als mit statistisch kalibrierten Energiekennzahlen (blaue Balken)



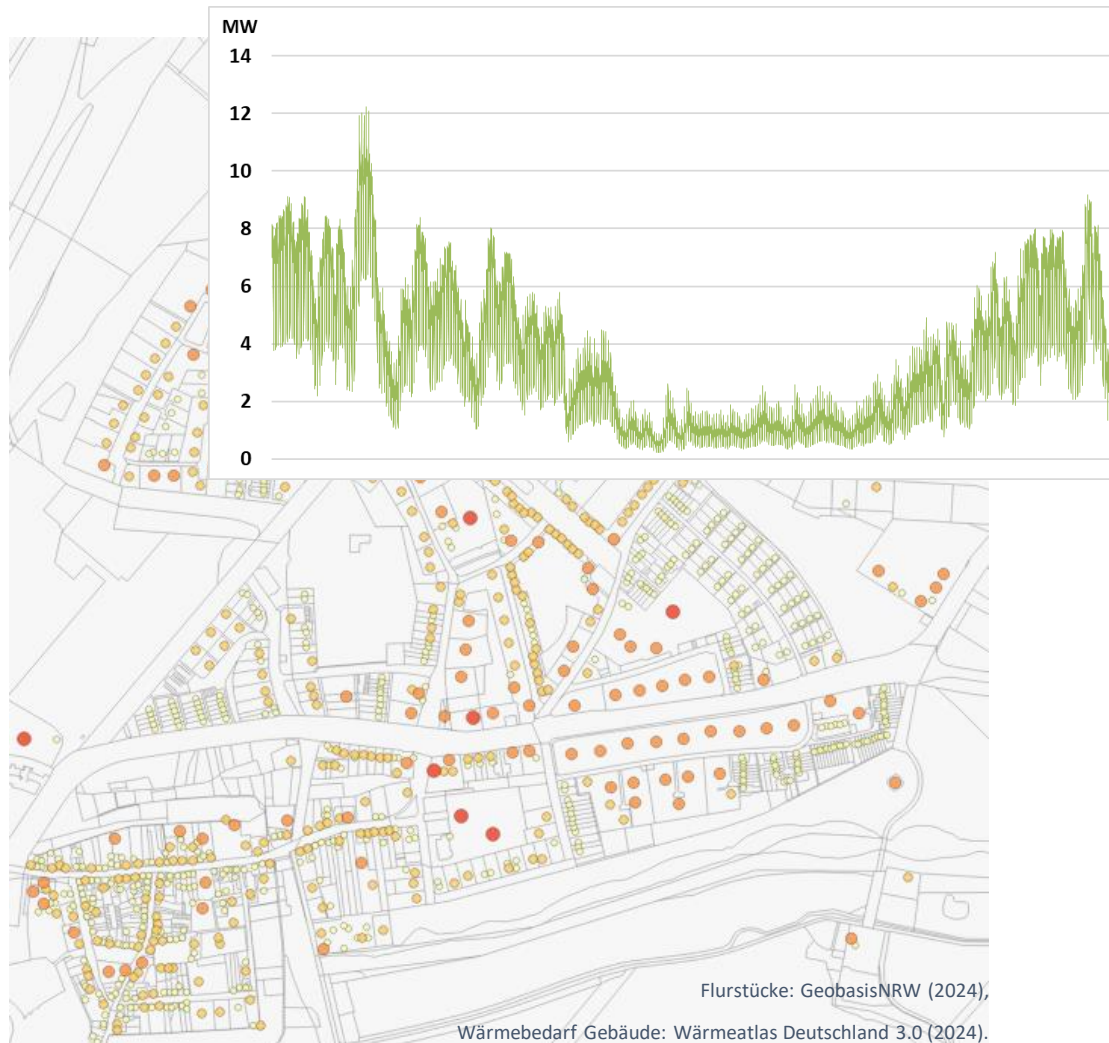
# Evaluierung: Wärmebedarfsberechnung

## Exemplarisch für vier Kommunen in Hessen

Datensätze im Wärmetlas Hessen (WAH) mit zuordenbarem spezifischem Verbrauch zwischen 60 und 300 kWh <sub>NE</sub> /m <sup>2</sup> a	Anzahl Datensätze	Median Gasverbrauch kWh <sub>NE</sub> /m <sup>2</sup> <sub>a</sub>	Median Bedarf WAH kWh <sub>NE</sub> /m <sup>2</sup> <sub>a</sub>	Vergleich Gas = 100% Anteil WAH
Gemeinde 1	< 10.000	141	86	61%
Gemeinde 2	< 5.000	123	100	81%
Gemeinde 3	< 1.000	103	102	99%
Gemeinde 4	< 1.000	104	101	97%

- Wärmebedarfsberechnung mit Energiekennzahlen weist sehr hohe Übereinstimmung mit Energiestatistik auf Landesebene auf
- In einzelnen Versorgungsgebieten (v.a. Gemeinde 1) liegen die Werte jedoch deutlich unter Verbrauchswerten

# Die zeitliche Dimension: QGIS-Plugin zur Berechnung stundenscharfer Lastprofile des Wärmebedarfs aus jährlichen Bedarfs-/Verbrauchsdaten



- Benutzungsfreundliches Plugin für QGIS
- Flexible Auswahl der Ausgangsdaten auf GIS-Oberfläche
- 15 Energetische Gebäudetypen analog zum Wärmeetlas Deutschland 3.0 (direkt kombinierbar)
- Stundenaufgelöste Jahreslastgänge basierend auf kleinräumigen Klimadaten 2016-2021
- Ergebnis direkt im Browser und als Excel-Datei
- Frei verfügbar

# Die zeitliche Dimension: QGIS-Plugin zur Berechnung von Lastprofilen

## Benutzungsfreundliche und flexible Anwendung

**Datenbereich wählen:**

Gebäude-Layer:   nur markierten Bereich verwenden

Q\_heizung [KWh]:

Q\_warmwasser [KWh]:   Warmwasser ist in Heizungswärme enthalten

Baujahr nicht vorhanden oder ignorieren

Jahr:

Jahresnutzungsgrad:

HGT-Faktor:

**Speicherpfad wählen:**

Speicherpfad:  ...

**Gebäudetypen wählen:**

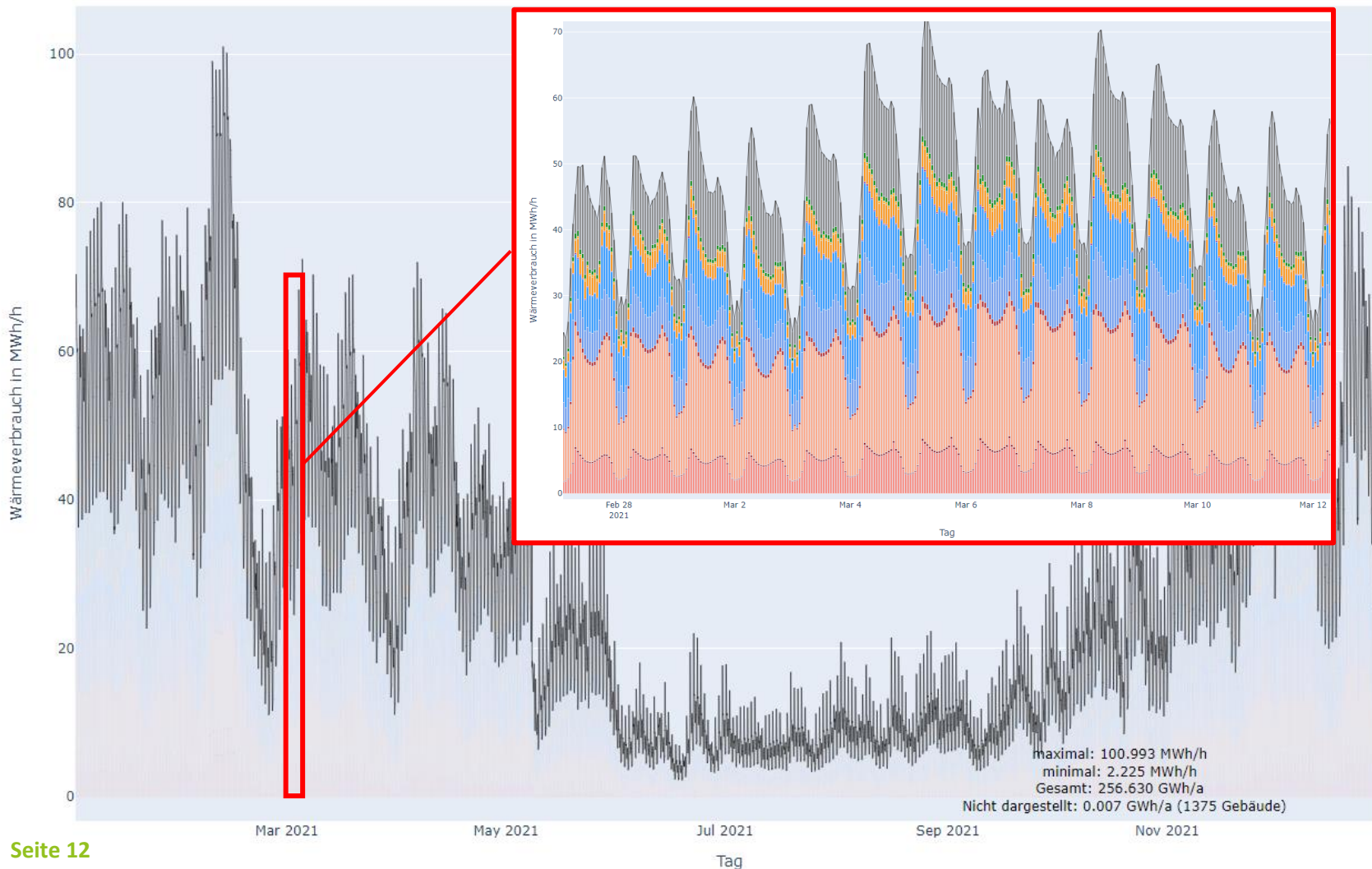
- EFH alt
- EFH neu
- MFH alt
- MFH neu
- Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude
- Gebäude für Forschung und Hochschullehre
- Gebäude für Gesundheit und Pflege
- Schule, Kindertagesstätte und sonstige Betreuungsgebäude
- Gebäude für Kultur und Freizeit
- Sportgebäude
- Beherbergungs- oder Unterbringungsgebäude, Gastronomie- oder Verpflegungsgebäude
- Produktions-, Werkstatt-, Lager- oder Betriebsgebäude
- Handelsgebäude
- Technikgebäude (Ver- und Entsorgung)
- Verkehrsgebäude
- Alle auswählen

OK Cancel

Generated using Copernicus Climate Change Service information [2016-2021]

# Die zeitliche Dimension: QGIS-Plugin zur Berechnung von Lastprofilen

## Sofortiges grafisches & interaktives Ergebnis im Browser und als Excel



### Gebäudetyp

- EFH\_alt (1003)
- EFH\_neu (77)
- MFH\_alt (1245)
- MFH\_neu (44)
- Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude (135)
- Gebäude für Forschung und Hochschullehre (164)
- Gebäude für Gesundheit und Pflege (3)
- Gebäude für Kultur und Freizeit (28)
- Sportgebäude (8)
- Beherbergungs- oder Unterbringungsgebäude, Gastronomie- oder Verpflegungsgebäude (66)
- Handelsgebäude (549)
- Gesamter Wärmebedarf (3322)

# Einstellungen QGIS-Plugin „Lastprofile“

Einstellung	Eingabemöglichkeit
Gebäudelayer	<b>Dropdown-Menü</b> – Auswahl des QGIS Layers, welches die Gebäudedaten enthält.
Q_heizung	<b>Dropdown-Menü</b> – Attribut des Layers wählen, welches Angaben zur Raumwärme in kWh enthält.
Q_warmwasser	<b>Dropdown-Menü</b> – Attribut des Layers wählen, welches Angaben zum Warmwasser in kWh enthält.
nur markierten Bereich verwenden	<b>ankreuzen, wenn zutreffend</b> – nur markierte Features im Layer verwenden.
Warmwasser ist der Heizungs-wärme enthalten	<b>ankreuzen, wenn zutreffend</b> – Der gesamte Wärmebedarf eines Gebäudes ist in dem in Q_heizung angegeben Attribut enthalten.
Baujahr nicht vorhanden oder ignorieren	<b>ankreuzen, wenn zutreffend</b>
Jahr	<b>Dropdown-Menü</b> – Zu betrachtendes Jahr wählen: 2016-2021 oder ein fiktives Jahr mit extremer Kälteperiode
Jahresnutzungsgrad	<b>Freifeld (Zahl)</b> - Hier kann der Jahresnutzungsgrad angegeben werden. Der Gesamt-Jahreswärmebedarf wird mit dieser Zahl multipliziert.
HTG-Faktor	<b>Freifeld (Zahl)</b> - Hier kann der Heizgradtag-Faktor angegeben werden. Der Gesamt-Jahreswärmebedarf wird mit dieser Zahl multipliziert.
Speicherpfad	<b>Freifeld (Text)</b> – Speicherpfad und Dateiname der Zieldatei angeben. Dieser muss mit „.xlsx“ enden.
Gebäudetyp wählen	<b>ankreuzen, wenn zutreffend</b> – Hier können die zu betrachteten Gebäudetypen ausgewählt werden.

A large yellow circle containing the text 'Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit'.

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit

A large dark teal circle containing contact information for Sebastian Blömer.

Sebastian Blömer

Themenleiter Fachbereich Energie

[Sebastian.bloemer@ifeu.de](mailto:Sebastian.bloemer@ifeu.de)

+49 (0) 6221 4767 28

Lizenzierung & Testdaten WAD 3.0:

Geomer GmbH, Frederik Aguilar

[aguilar@geomer.de](mailto:aguilar@geomer.de)

+49 (0) 6221 89458 25

Weitere Infos:

<https://www.ifeu.de/methoden-tools/modelle/waermeatlas>