EMCEL

heatbeat

Kommunale Wärmeplanung | Gemeinde Laer

Bestands- und Potenzialanalyse

Juni 2025

DISCLAIMER

Die vorliegenden Ergebnisse wurden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung auf Basis öffentlich verfügbarer Daten, eigener Erhebungen sowie durch Fachgutachten Dritter erstellt. Sie dienen ausschließlich der Information und Unterstützung bei der Entwicklung langfristiger Strategien zur klimafreundlichen Wärmeversorgung in der Kommune. Trotz sorgfältiger Aufbereitung kann keine Gewähr für Vollständigkeit, Richtigkeit und Aktualität übernommen werden. Die Inhalte dienen ausschließlich der Orientierung und stellen keine verbindliche Planungs- oder Entscheidungsgrundlage dar.

Bestandsanalyse – Daten und Fakten

Bestandsanalyse
auf einen Blick

Eingangsdaten

- **Gebäudedaten** (ALKIS, LoD2, Zensus)
- **Kehrdaten** (2024)
- **Strom- und Gasverbräuche** (2020- 2022)
- **Kommunale Gebäude (z.B. Verbräuche)**
- **Planungskarten (z.B. FNP, Neubau)**
- **Wärmekataster NRW**

Aufbau des Digitalen Zwillings zur räumlichen Darstellung des aktuellen Bestandes

Wärmebedarfs- und Wärmeliniendichten

Gebäude- und Energieversorgungsstrukturen

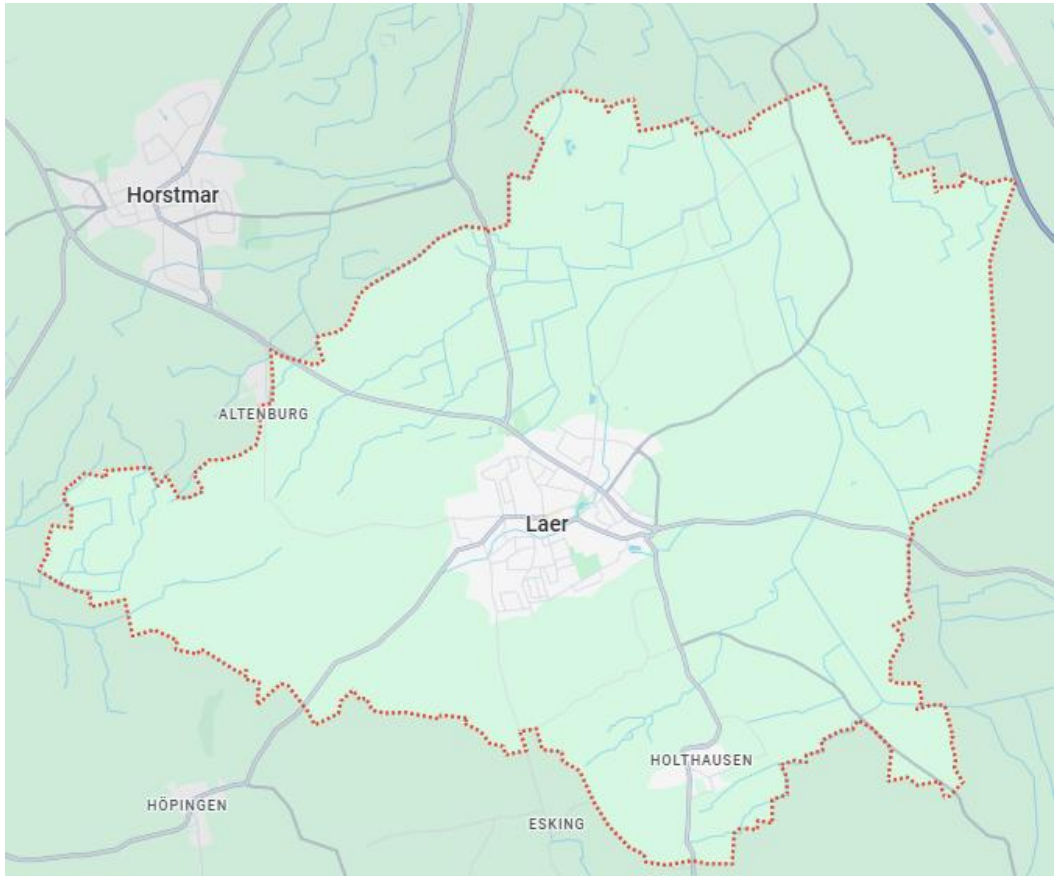
Energie- und Treibhausgasbilanzen

Bestandsanalyse
Gebietsstruktur

Bestandsanalyse
Gebietsstruktur

Die Gemeinde Laer

- Ca. 7.120 Einwohner*innen
- Ca. 35 km² Gemeindegebietsfläche
  - Ca. 28 km² Landwirtschaftliche Nutzfläche
  - Ca. 0,3 km² Wald-, Forst- und Ödlandflächen
  - Ca. 0,4 km² Gewässer, Wege, Hof- und Gebäudeflächen
- Ortskern Laer und Gemeindeteil Holthausen

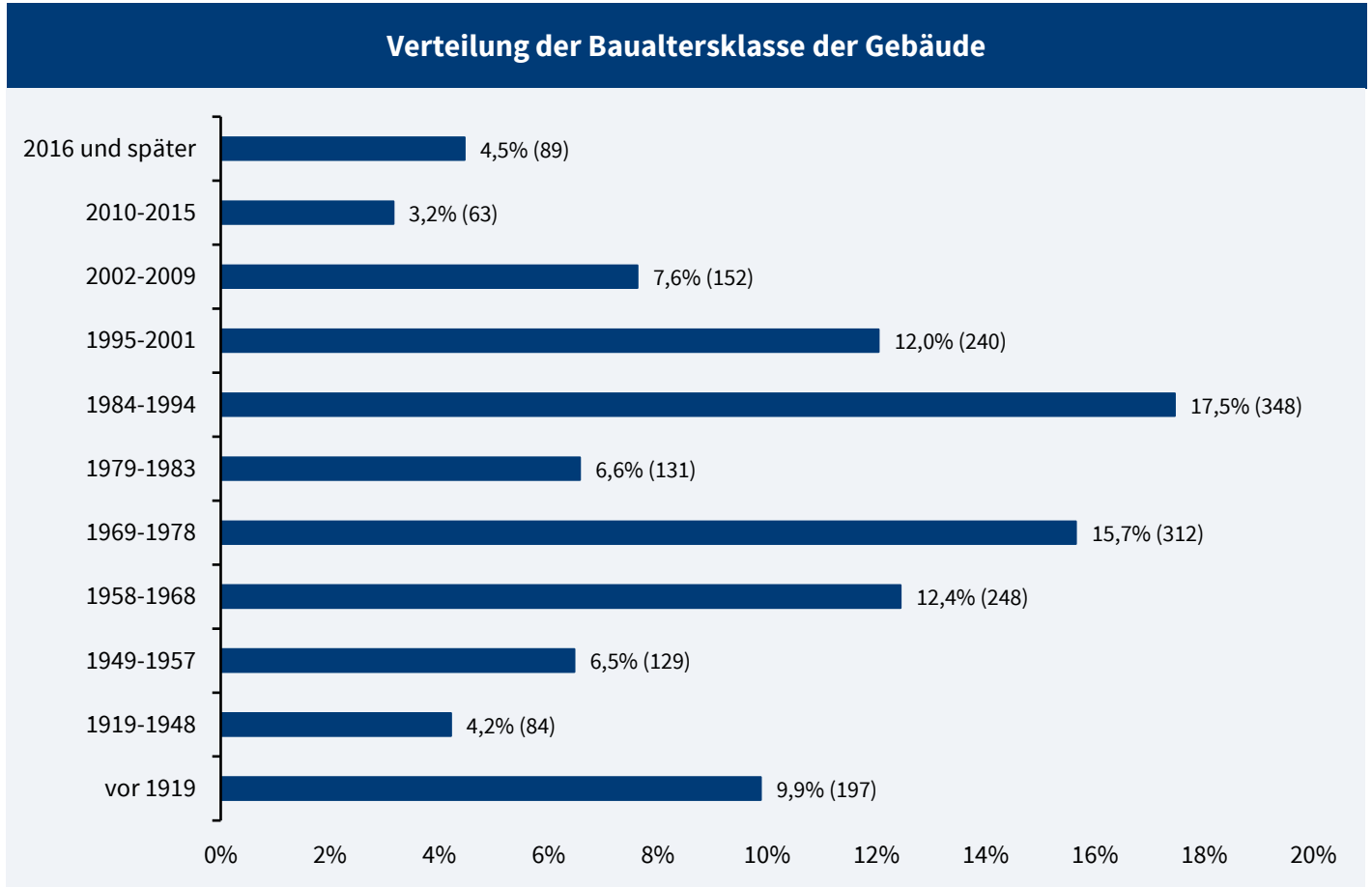


Quelle: Laer - Google Maps

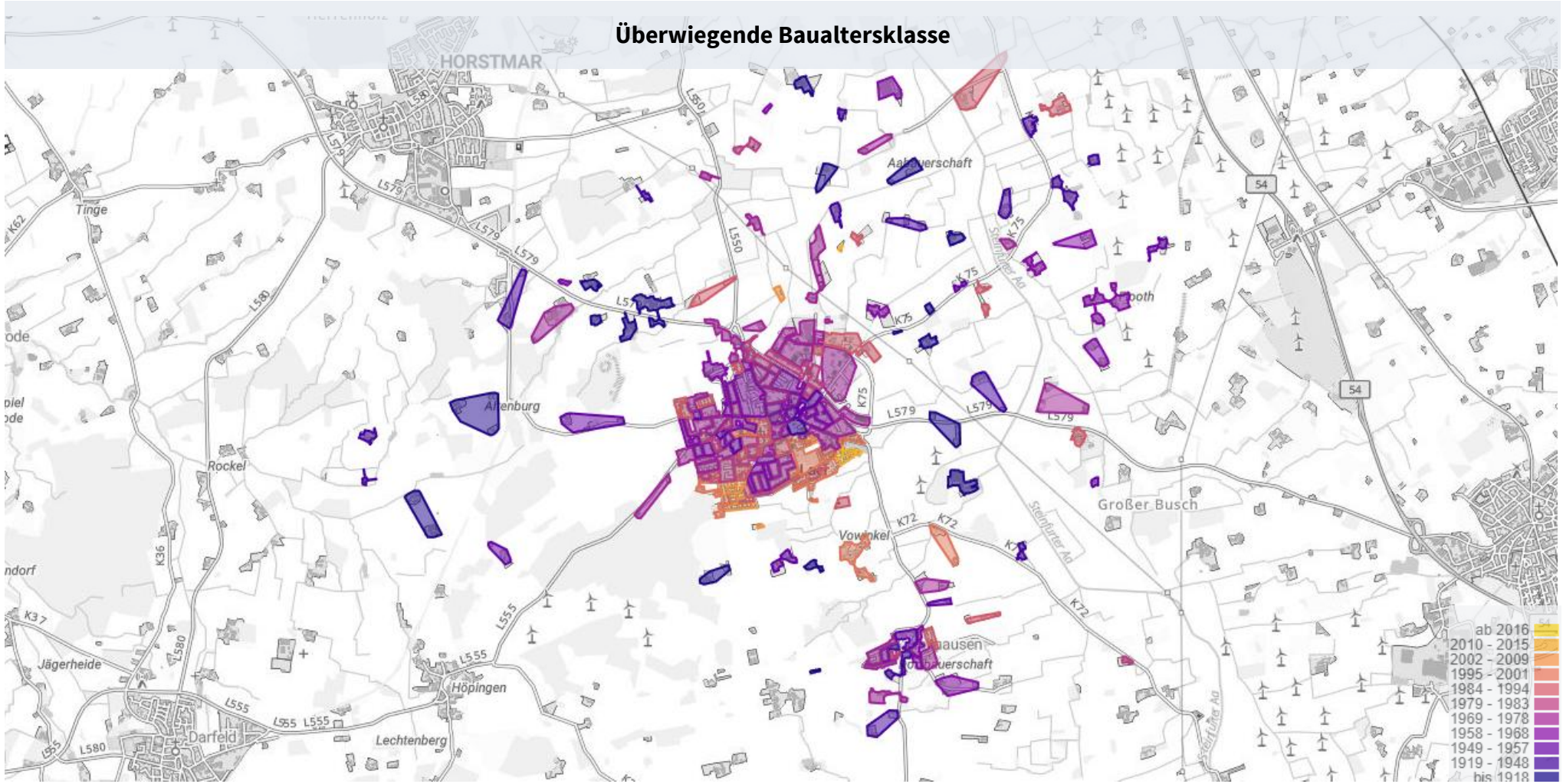
[1] Quellen: Laer in Zahlen - Gemeinde Laer, Laer – Wikipedia

Bestandsanalyse
Gebietsstruktur

- Fast 50 % der Gebäude sind vor 1979 und somit vor in Krafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (1977) errichtet worden
- Ca. 8 % der Gebäude sind 15 Jahre alt oder jünger



Bestandsanalyse
Gebietsstruktur

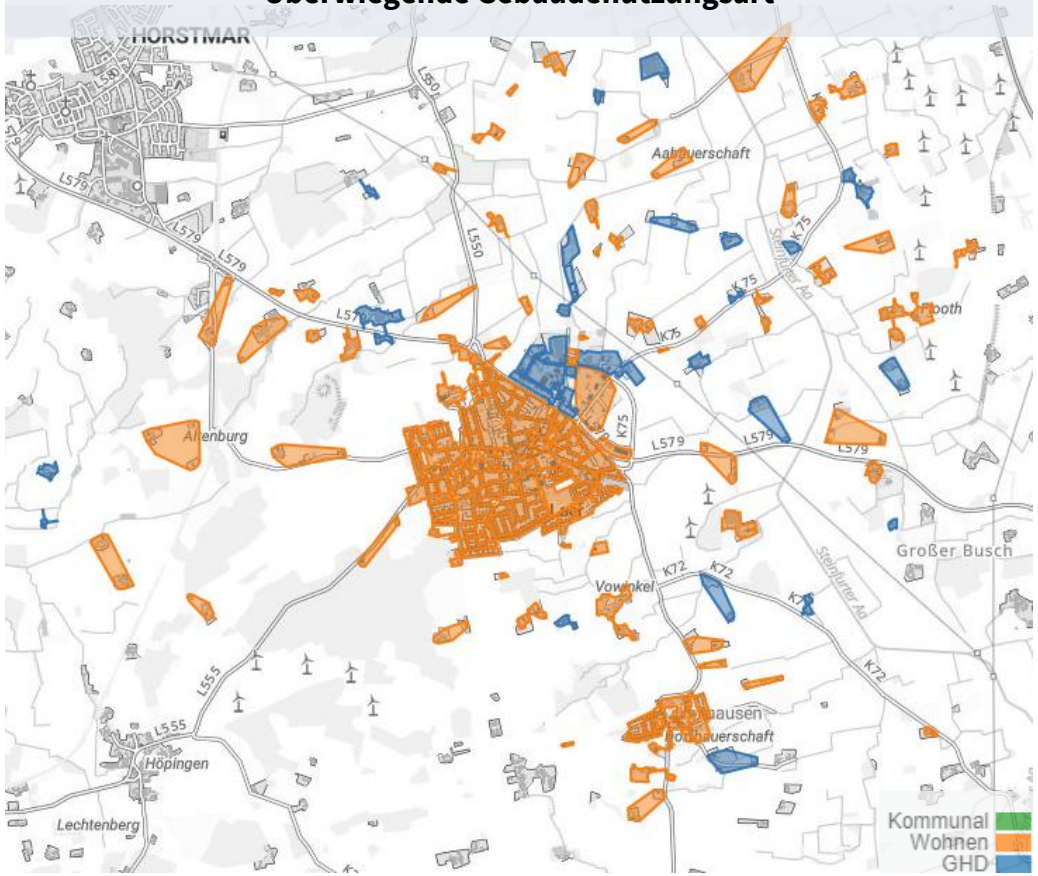


Auszug Digital Twin | Gemeinde Laer

Bestandsanalyse
Gebietsstruktur

- Überwiegende Gebäudenutzung im Gemeindekern: Wohnen (Ein- und Mehrfamilienhäuser)
- GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistung) vorrangig im Gewerbe- und Industriegebiet nördlich des Gemeindekerns
- Anteile Nutzungsart der Gebäude
  - 92,4 % Wohnen
  - 6 % GHD
  - 1,6 % Kommunal

Überwiegende Gebäudenutzungsart

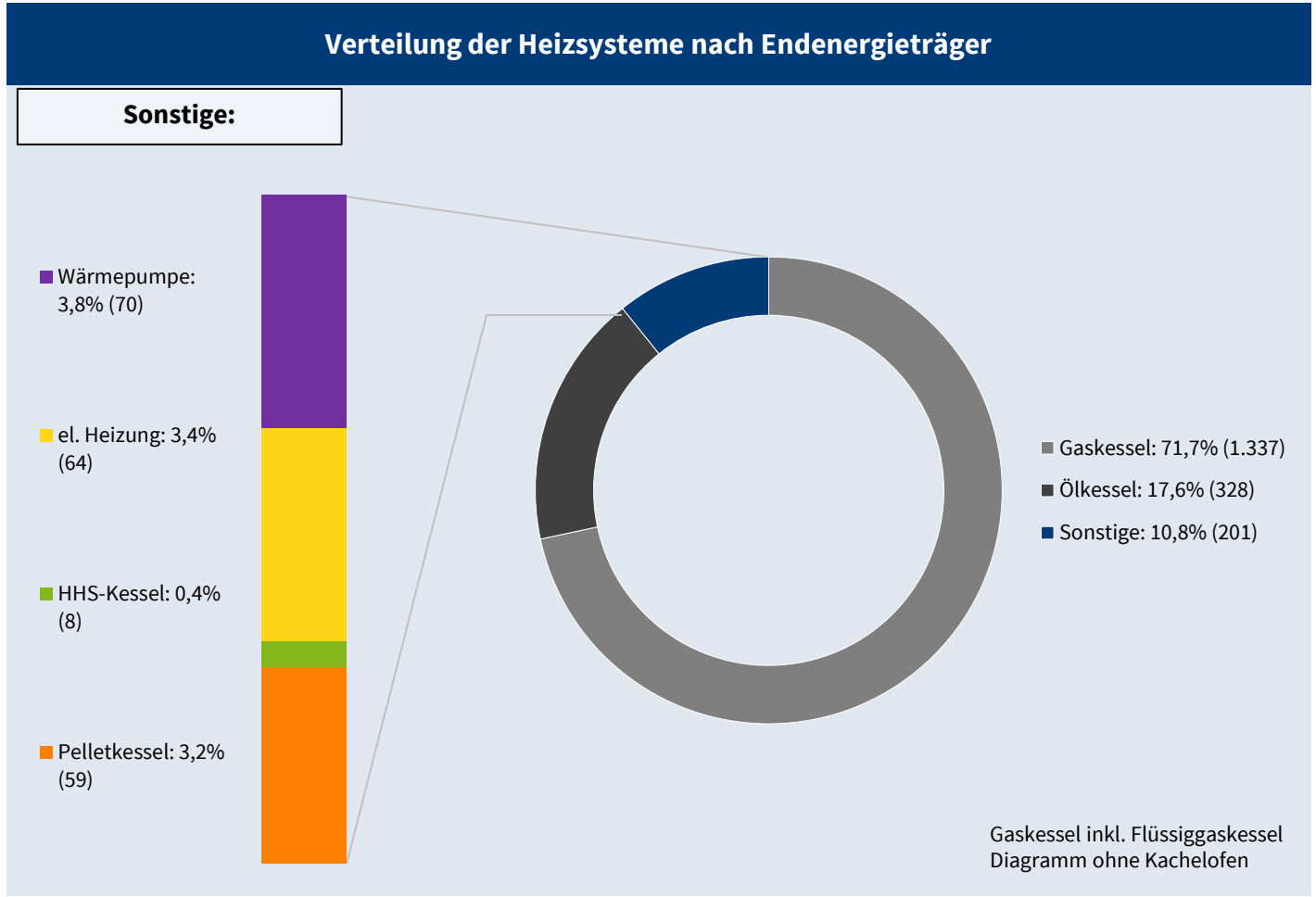


Auszug Digital Twin | Gemeinde Metelen

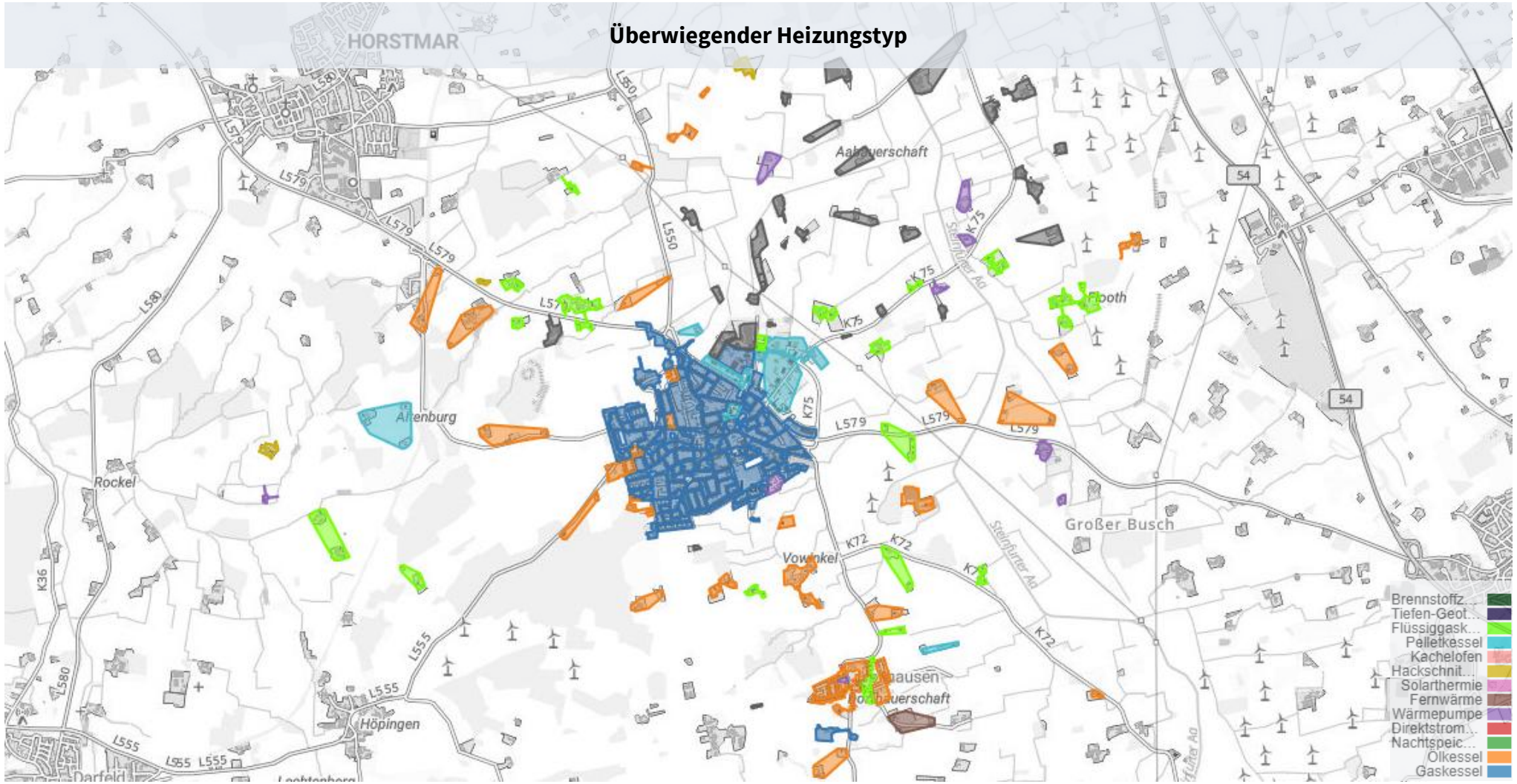
Bestandsanalyse
Wärmeversorgung und -bedarfe

Bestandsanalyse
Wärmeversorgung und -bedarfe

- Ca. 1.870 Heizsysteme sind im Betrachtungsgebiet installiert (ohne Berücksichtigung von Kachel- oder Kaminöfen)
- Gaskessel stellt das dominierende Heizsystem (ca. 72 %) dar, gefolgt vom Ölkessel (ca. 18 %)



Bestandsanalyse
Wärmeversorgung und -bedarfe

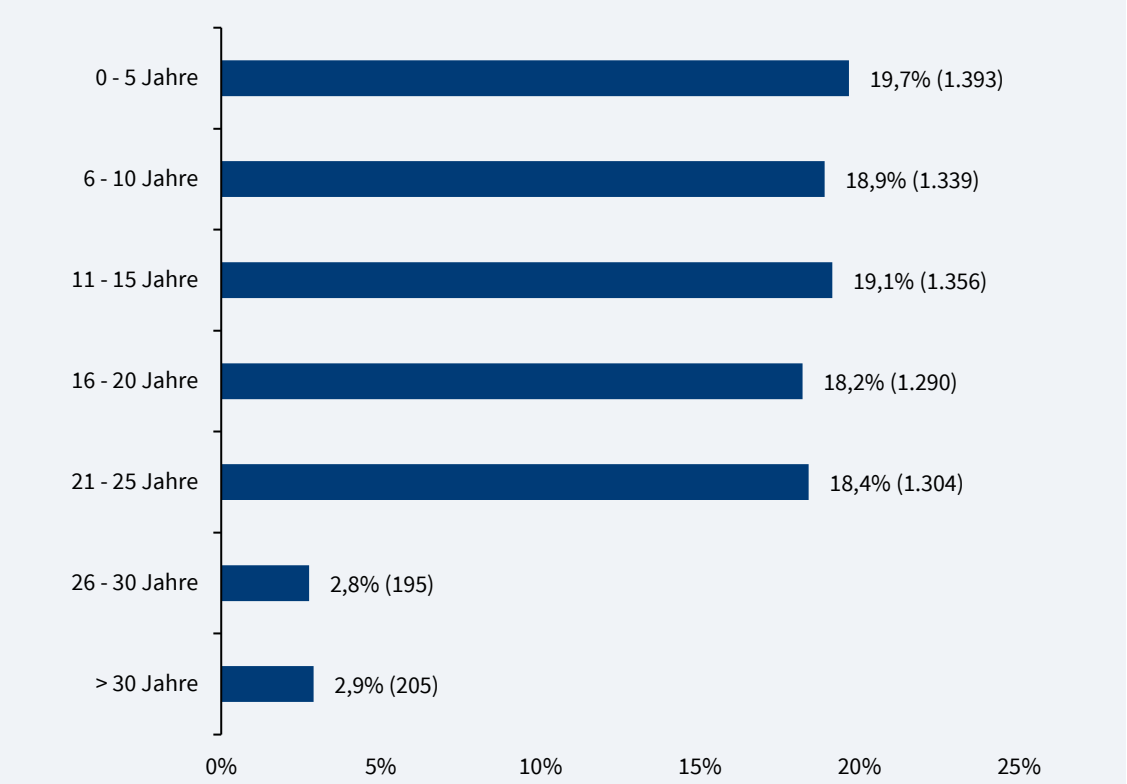


Auszug Digital Twin | Gemeinde Laer

Bestandsanalyse
Wärmeversorgung und -bedarfe

- Ca. 76 % der installierten Heizsysteme sind 20 Jahre oder jünger
- Ca. 24 % aller Heizsysteme überschreiten bereits die typische Altersgrenze von 20 Jahren
- Ca. 3 % überschreiten bereits die 30-Jahre-Marke (Bezug auf §72 GEG – Betriebsverbot von Heizkesseln, Ölheizungen)

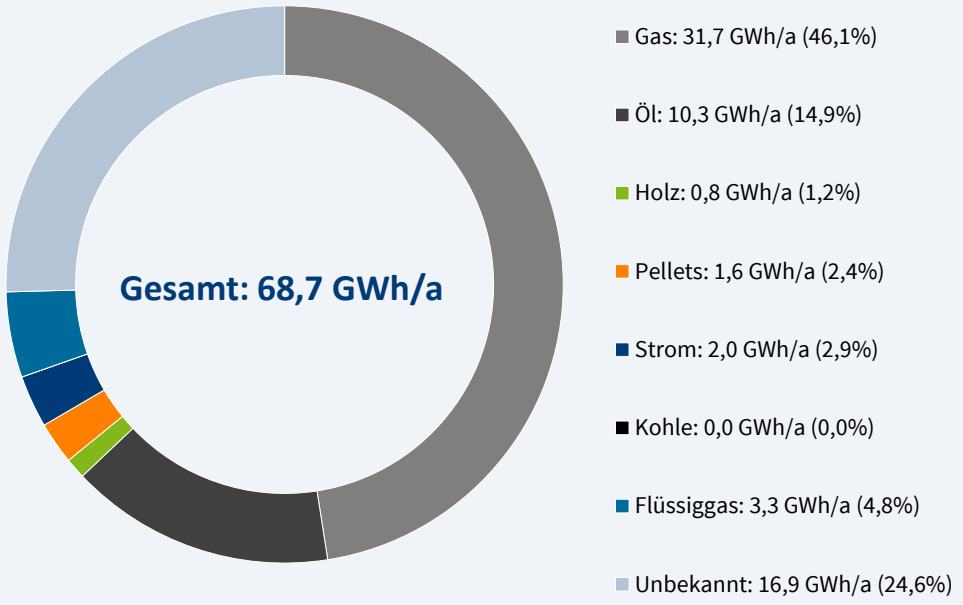
Altersstruktur installierter Heizsysteme



Darstellung ohne Kamin- oder Kachelöfen

Bestandsanalyse
Wärmeversorgung und -bedarfe

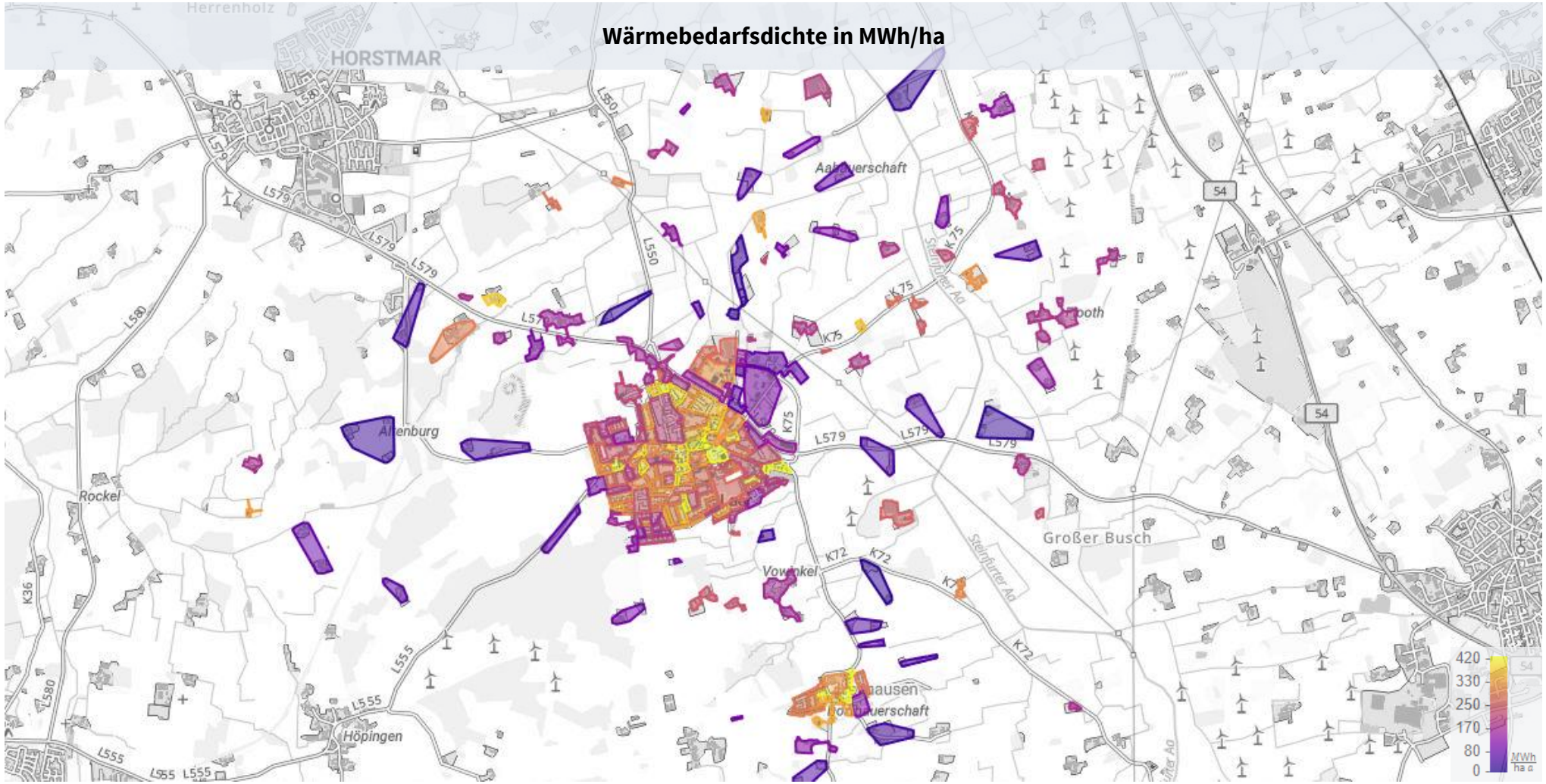
Wärmebedarfe pro Jahr nach Energieträger (Nutzenergie)



- Erdgas (ca. 46 %) und Heizöl (ca. 15 %) als wesentliche Energieträger
- Potenziell nachhaltige Heizsysteme (Strom / Biomasse) decken ca. 5 % des Wärmesektors ab
- Im Umkehrschluss: ca. 95 % fossile Energiebereitstellung*
- Zum Vergleich - Ergebnisse der Wärmestudie NRW: ca. 72,85 GWh

*Annahme: Unbekannter Energieträger = fossil

Bestandsanalyse
Wärmeversorgung und -bedarfe



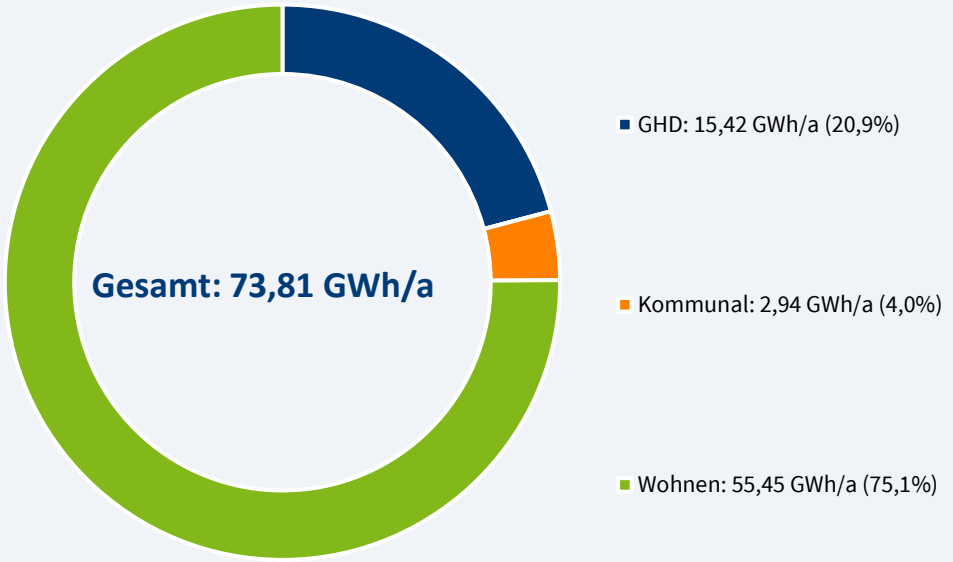
Auszug Digital Twin | Gemeinde Laer

Bestandsanalyse
Endenergiebedarf und Treibhausgasemissionen

Bestandsanalyse
Endenergiebedarf und Treibhausgasemissionen

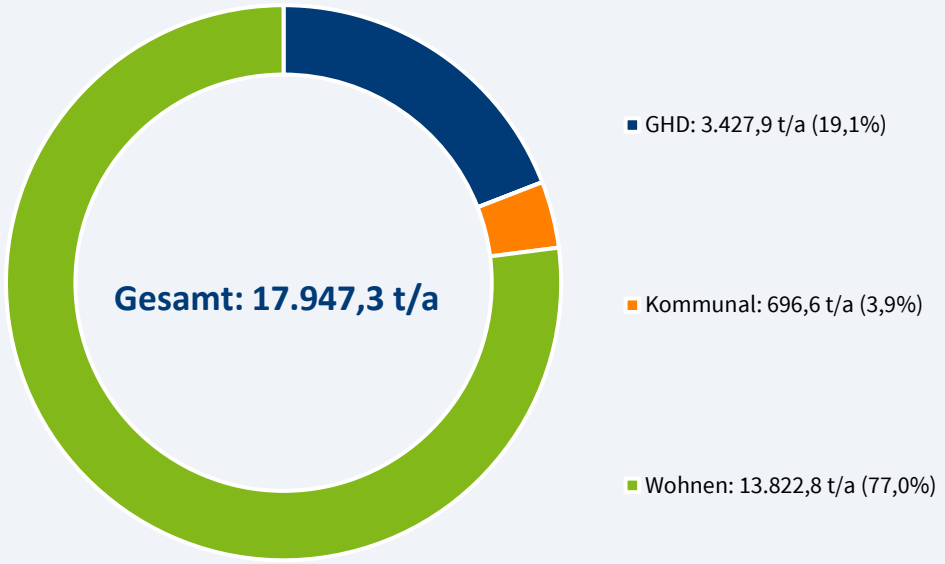
- Der Wohnsektor stellt mit ca. 75 % den dominierenden Anteil am Endenergiebedarf in der Gemeinde dar
- Der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) weist mit ca. 21 % den zweitgrößten Anteil am Energiebedarf auf
- Die Energiebedarfe der kommunalen Gebäude stellen nur einen geringen Anteil von 4 % am gesamten Bedarf dar

Endenergiebedarf nach Sektoren



Bestandsanalyse
Endenergiebedarf und Treibhausgasemissionen

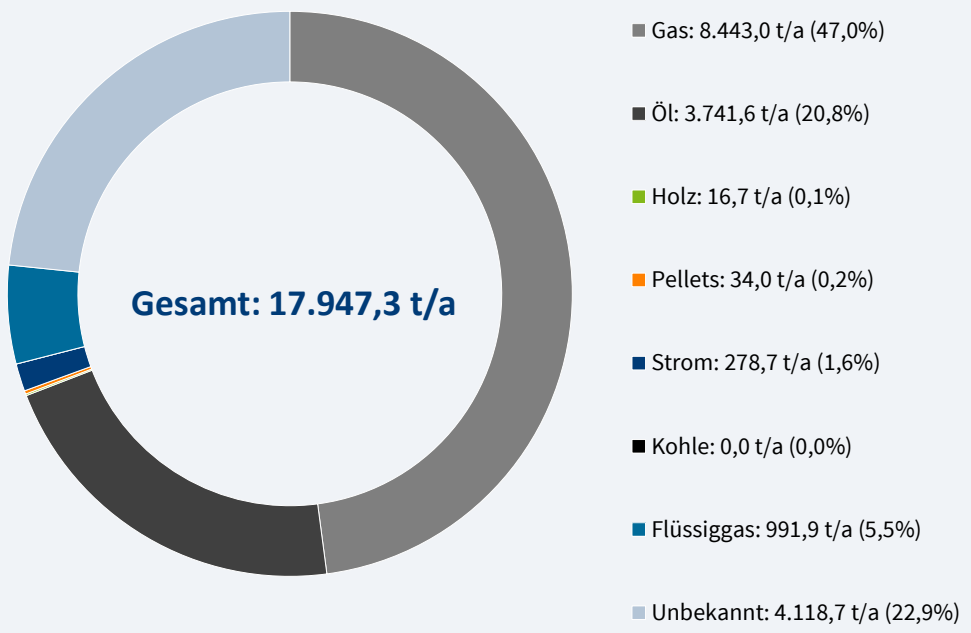
Treibhausgasemissionen in CO_2 nach Sektoren



- Größter Emittent ist der Wohnsektor, gefolgt von GHD (entspricht der Verteilung des Endenergiebedarfes)
- Treibhausgasneutralität des Wärmesektors im Jahr 2040 erfordert eine durchschnittliche jährliche CO_2e-Einsparung von ca. 1.200 t/a

Bestandsanalyse
Endenergiebedarf und Treibhausgasemissionen

Treibhausgasemissionen in CO_2e nach Energieträger



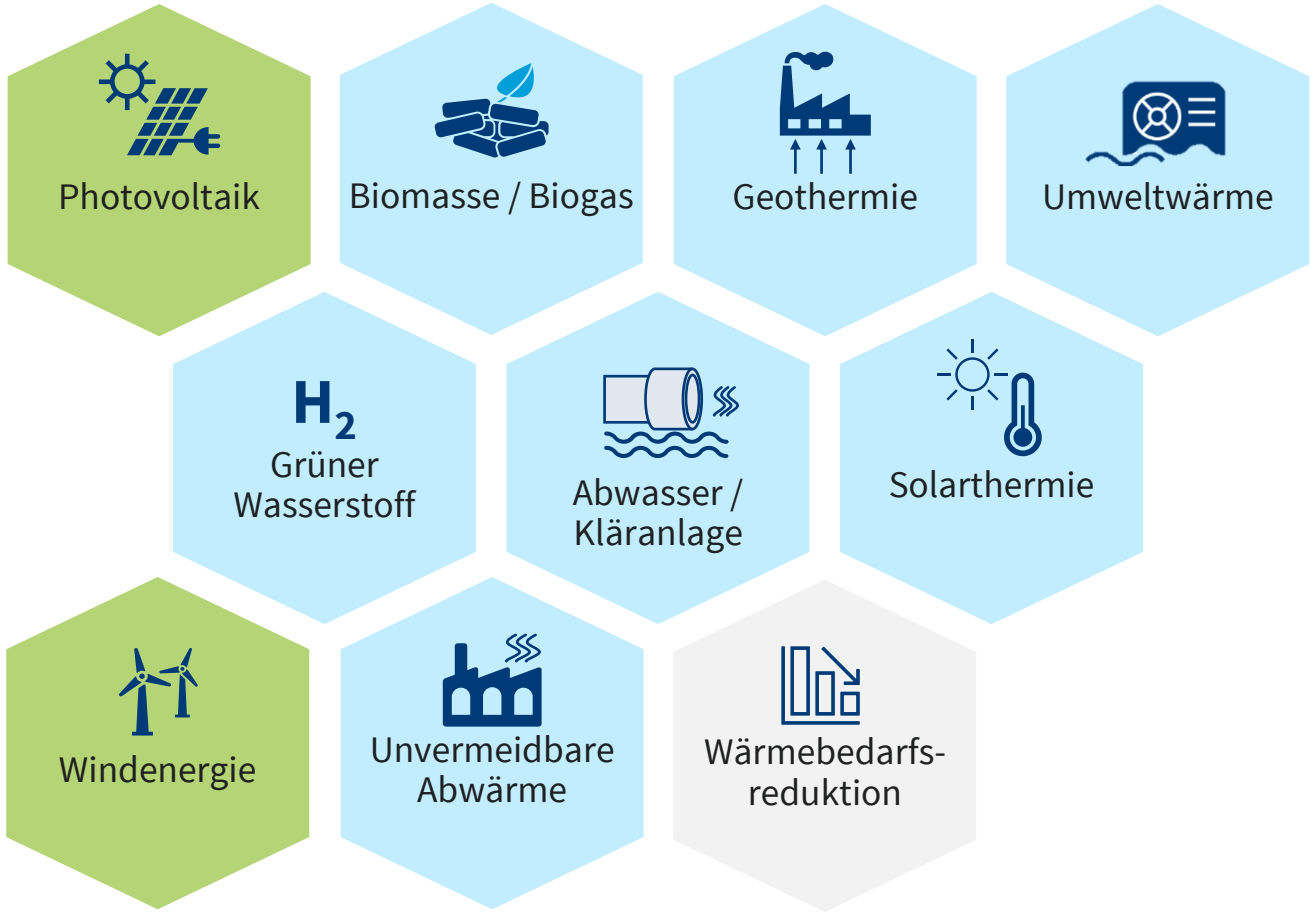
Emissionsfaktor in gCO_{2e}/kWh

Erdgas	240
Flüssiggas	270
Öl	310
Holz	20
Pellets	20
Strom	560
Brennstoff unbekannt	248

- Größter Emittent im Wärmesektor ist der Energieträger Erdgas, gefolgt von Heizöl
- Treibhausgasneutralität des Wärmesektors im Jahr 2040 erfordert eine durchschnittliche jährliche CO2e-Einsparung von ca. 1.160 t/a

Potenzialanalyse

Potenzialanalyse
Methodik der Potenzialanalyse



Erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung

Erneuerbare Stromquellen für Wärmeanwendungen

Potenzial zur Senkung des Wärmebedarfs

Potenzialanalyse
Methodik der Potenzialanalyse

Potenzialanalyse

Theoretische Potenzial:

Theoretisch verfügbare Energiemenge auf der gesamten Fläche

Technisches Potenzial:

Technisch erzeugbare Energiemenge

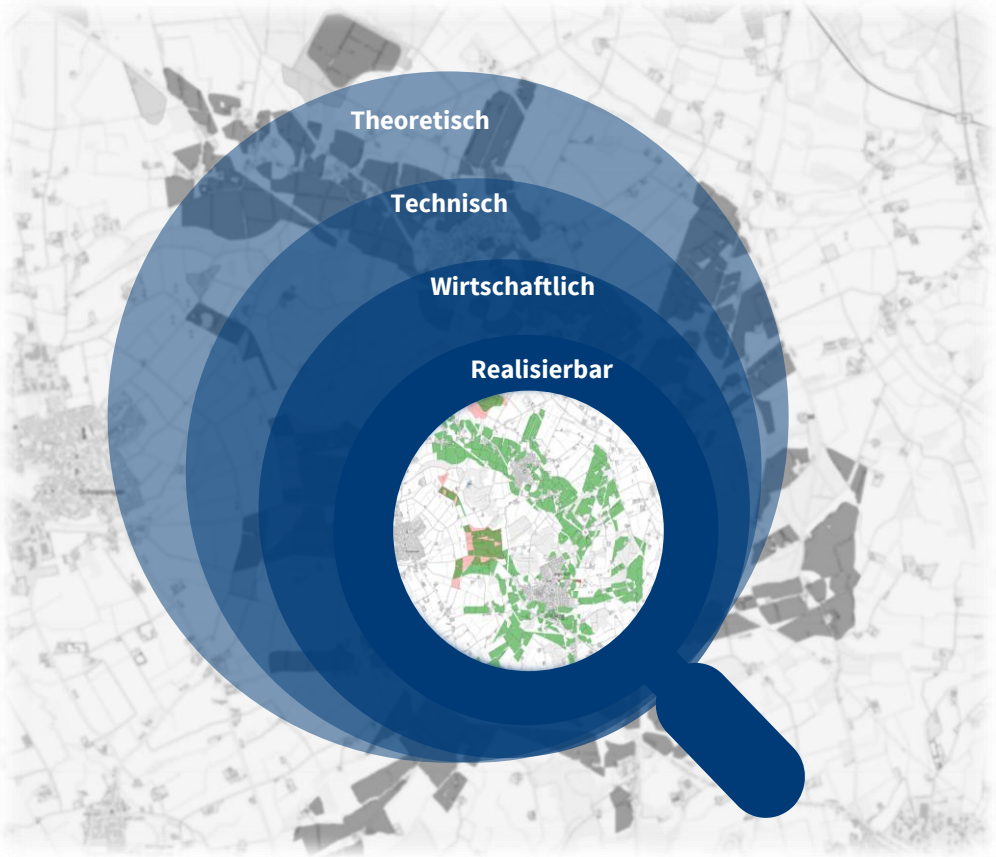
Zielszenario

Wirtschaftliches Potenzial:

Wirtschaftlich erzeugbare Energiemenge

Realisierbares Potenzial:

Erzeugbare Energiemenge unter Berücksichtigung sozialer, gesellschaftlicher und weiterer Kriterien



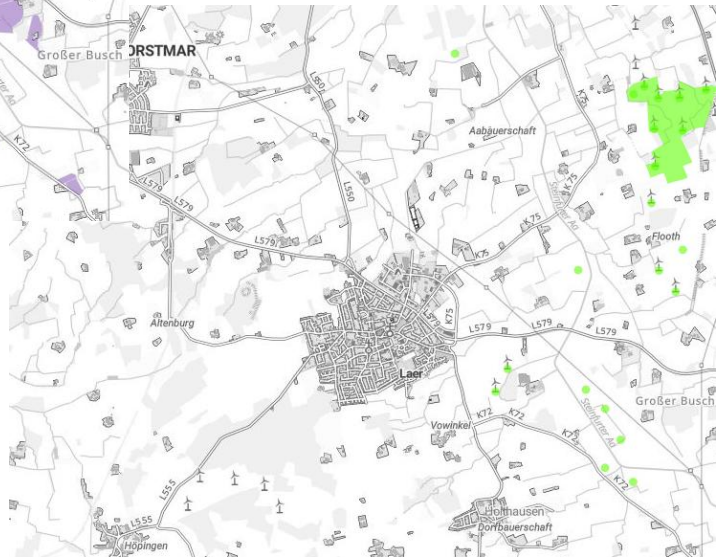
Potenzialanalyse
Photovoltaik / Windenergie

Photovoltaik | Windenergie

- **Freiflächen Photovoltaik**
  - Fläche: Ca. 8,3 km²
  - Leistung: 799 MW
  - Technisches Potenzial: 856 GWh_{el}/a[1]
- **Dachflächen Photovoltaik**
  - Fläche: Ca. 0,32 km²
  - Leistung: 70 MW
  - Technisches Potenzial: 52 GWh_{el}/a[1]
- **Windenergieanlagen (WEA)**
  - 22 bestehende / geplante Anlagen
  - Leistung: 72 MW
  - Technisches Potenzial: 180 GWh_{el}/a

Technisches Potenzial berücksichtigt nicht die Flächenverfügbarkeit der Gemeinde

Auszug Digital Twin – Potenzial PV | Gemeinde Laer



Auszug Digital Twin – Potenzial WEA | Gemeinde Laer

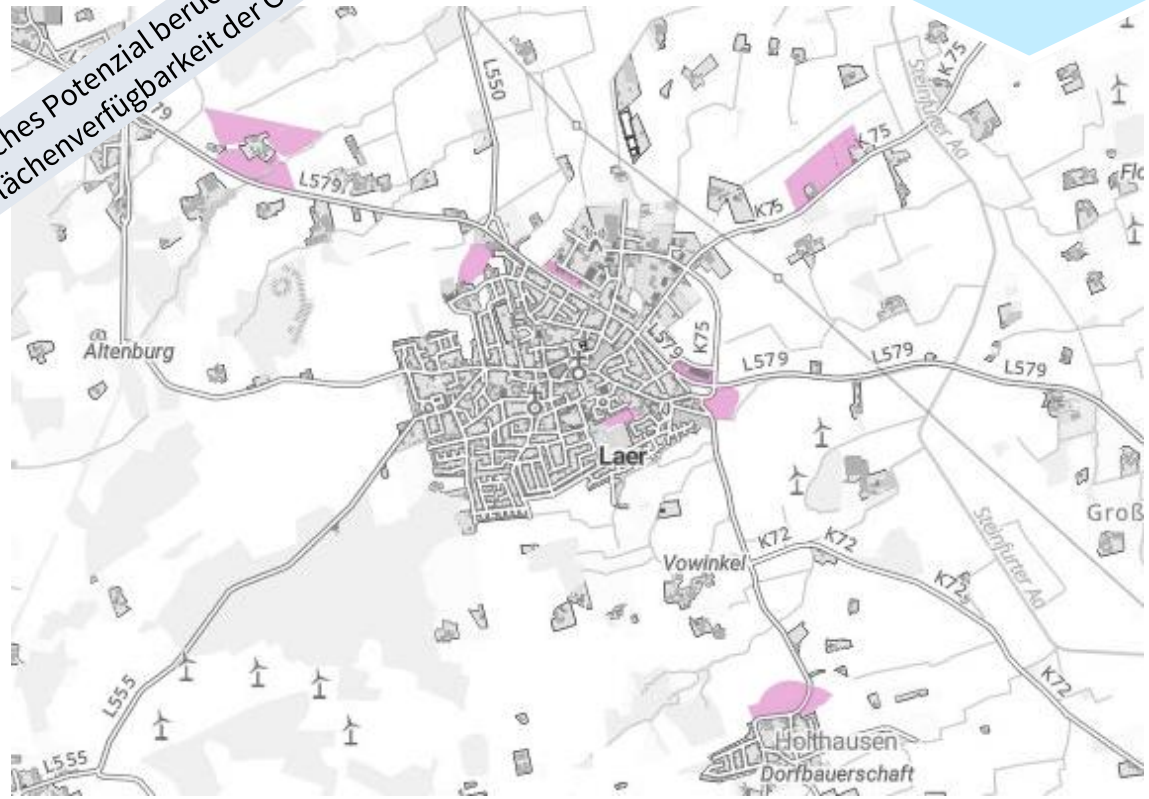
[1]Nutzungskonflikt mit Solarthermie ist unberücksichtigt

Potenzialanalyse
Solarthermie

Solarthermie

- Globalstrahlung: 1.038 kWh/(m^2*a)
- **Freiflächen Solarthermie (in der Nähe von potenzieller Abnahmestruktur)**
  - Fläche: Ca. 0,4 km^2
  - Leistung: 117 MW
  - Technisches Potenzial: 125 GWh_{th}/a[1]
- **Dachflächen Solarthermie**
  - Fläche: Ca. 0,25 km^2
  - Leistung: 113 MW
  - Technisches Potenzial: 121 GWh_{th}/a[1]

Technisches Potenzial berücksichtigt nicht die Flächenverfügbarkeit der Gemeinde



Auszug Digital Twin – Potenziale Solarthermie | Gemeinde Laer

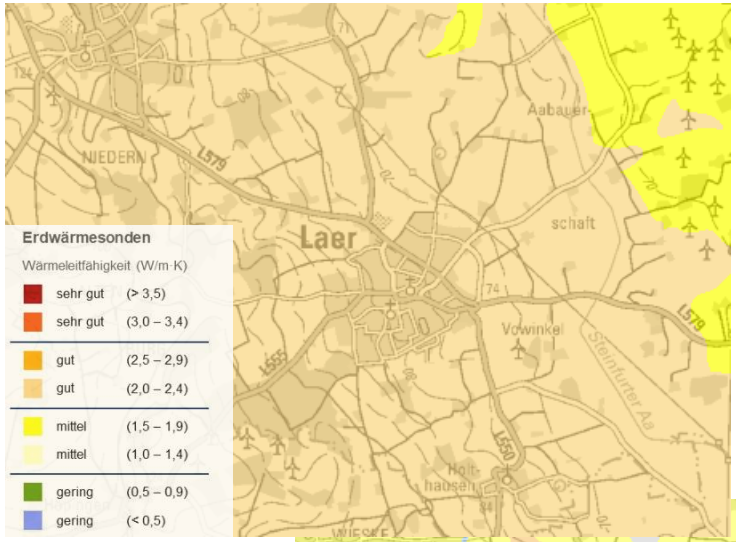
[1]Nutzungskonflikt mit PV ist unberücksichtigt

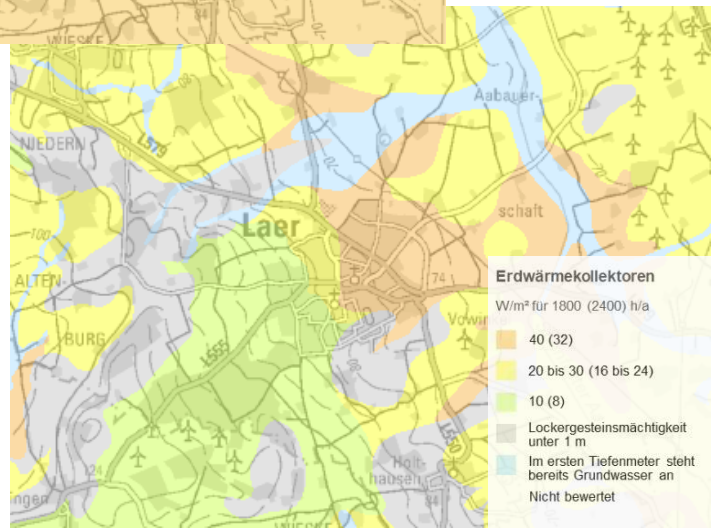
* Wärmestudie NRW

Potenzialanalyse
Oberflächennahe Geothermie

Geothermie

- Nutzung der Erdwärme bis zu einer Tiefe von ca. 400 m
- **Erdwärmesonden**
  - Sondenlänge zwischen 40 m und 100 m
  - Bieten (eher) Potential zur zentralen Wärmeerzeugung
  - Mittlere Wärmeleitfähigkeit (W/m*K) im Betrachtungsgebiet: 2,2 (gut)
- **Erdwärmekollektoren**
  - Erdwärme aus den oberen 10 m
  - bieten Potential zur dezentralen Wärmeerzeugung
  - Flächenbedarf: ca. 1,5 – 2,5-fache der beheizten Wohnfläche
- Technisches Potenzial (Gesamt)*: 147 GWh_{th}/a





* Wärmestudie NRW

Potenzialanalyse
Tiefe und mitteltiefe Geothermie

Geothermie

- Nutzung der Erdwärme ab einer Tiefe von ca. 400 m
- Mitteltiefe Geothermie: 400 m – 1.000 m / Tiefe Geothermie: ab 1.000 m
- Typische Temperaturen zwischen 30 °C und 170 ° bei Leistungsbereich ab 0,2 MW pro Bohrloch
- Technisches Potenzial (Mitteltief)*:
  - Hydrothermal: 46,2 GWh_{th}/a

- Gesicherte Abschätzung erst nach Probebohrung

* Wärmestudie NRW

Potenzialanalyse
Abwasser / Kläranlage

Abwasser / Kläranlage

- **Kläranlage**
  - Berechnung der potenziellen Energiemenge, welche in der Heizperiode (Oktober bis April) entnommen werden kann (durchschnittliche Temperatur: 14,4 °C)
  - Angenommenes Temperaturdelta durch Wärmeentnahme: 4 K
  - Technisches Potenzial: 3,8 GWh_{th}/a

- **Abwasser-Kanäle**
  - Mindestnennweite DN 800 bei einem Rohrnetz von 1 km Länge vorhanden
  - Technisches Potenzial laut Wärmestudie-NRW: 2,06 GWh_{th}/a

* Wärmestudie NRW

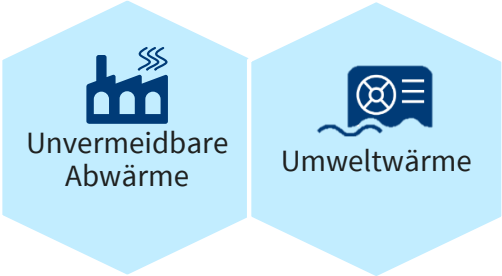
Potenzialanalyse
Biomasse / Biogas

Biomasse / Biogas

- **Biogas**
  - Es existieren fünf bestehende Biogasanlagen im Betrachtungsgebiet
  - Technische Potenziale: ca. 1 MWh/a

- **Biomasse**
  - Wie z.B. Holzabfälle, landwirtschaftliche Abfälle
  - Nach Rücksprache mit der Gemeinde aktuell kein Potenzial erwartet (lokale Quellen bereits anderweitig genutzt)

Potenzialanalyse
Umweltwärme / unvermeidbare Abwärme



- **Fließgewässer / Seegewässer**
  - keine Potenziale erwartet

- **Abwärme aus der Industrie**
  - Keine Datenveröffentlichung auf der Plattform für Abwärme des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
  - Fachaustausch mit Unternehmen zu möglichen Abwärmepotenzialen wird durchgeführt

Potenzialanalyse
Wasserstoff

H_2
Grüner Wasserstoff

- Genehmigtes Wasserstoffkernnetz verläuft in der Nähe der Gemeinde
- Thyssengas als Fernleitungsnetzbetreiber in Planung involviert
- Zukünftige Verfügbarkeit hinschlich Menge und Preis noch nicht absehbar
- Aktuell keine lokale Wasserstoffproduktion für die Wärmeerzeugung geplant
- Mögliche zukünftige Entwicklungen sind im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans aufzunehmen

Genehmigtes Wasserstoffkernnetz

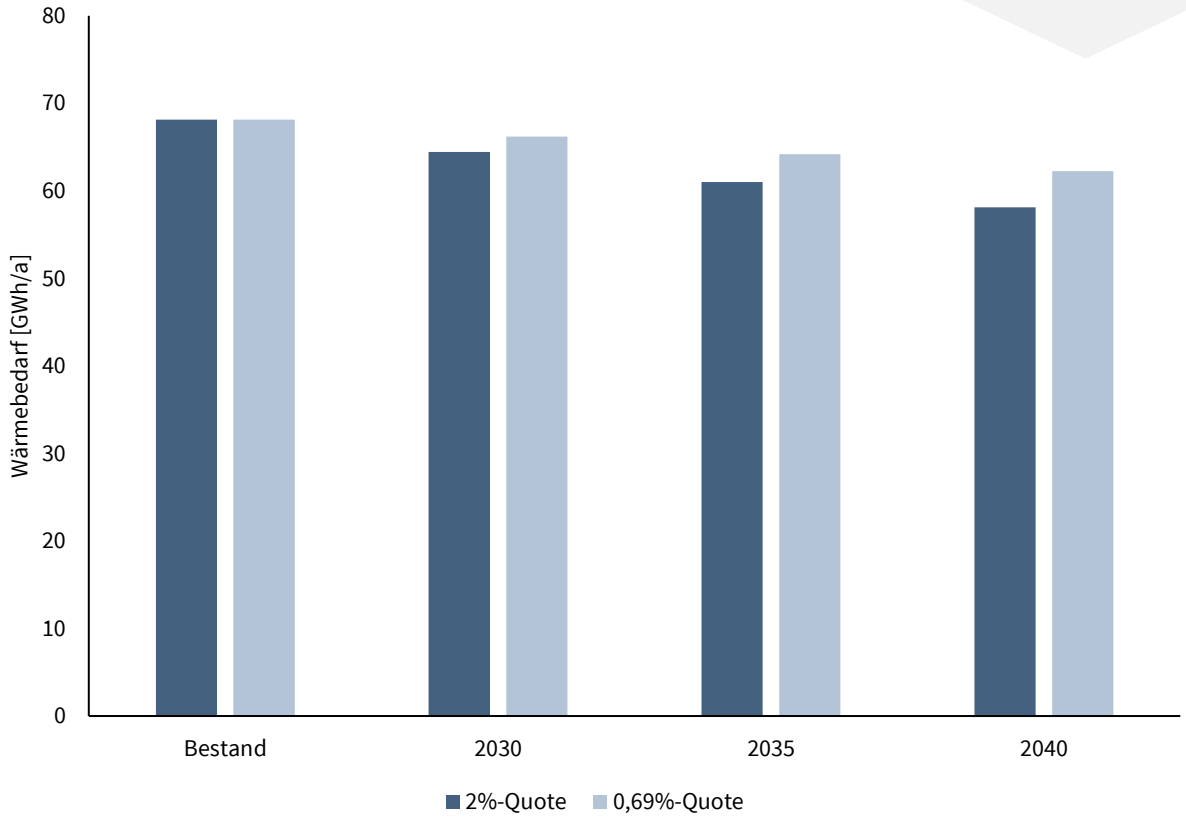
Quelle: Bundesnetzagentur

Potenzialanalyse
Wärmebedarfsreduktion

Wärmebedarfs-reduktion

- Wärmebedarfsreduktion in Abhängigkeit der angenommenen Sanierungsquote
- Bei einer angesetzten Sanierungsquote von 2 %[1] pro Jahr reduziert sich der Wärmebedarf von 68,14 GWh/a auf **58,1 GWh/a** im Zieljahr 2040
- Bei einer angesetzten Sanierungsquote von 0,69 %[2] pro Jahr reduziert sich der Wärmebedarf von 68,14 GWh/a auf **62,24 GWh/a** im Zieljahr 2040

Festlegung der Sanierungsquote für den weiteren Verlauf erforderlich



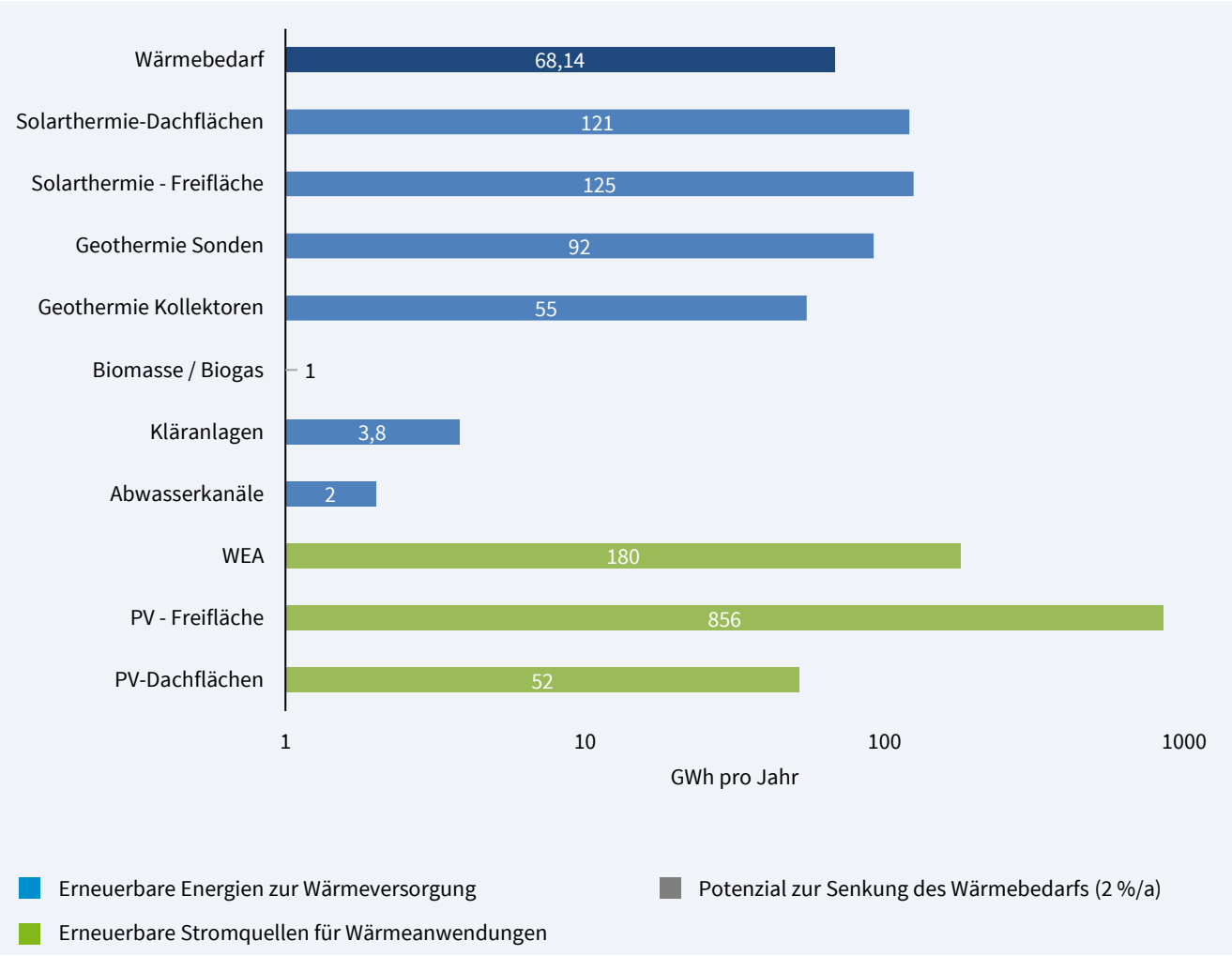
[1] Klimaschutzkonzept klimaneutrale Wärmeversorgung 2045 der Bundesregierung
[2] Aktuelle Sanierungsquote in Deutschland(Stand Okt. 2024)

Potenzialanalyse
Zusammenfassung

- Technische Potenziale sind erfasst und (überwiegend) im Digital Twin integriert
- Technische Potenziale übersteigen den zukünftigen Wärmebedarf der Gemeinde Laer deutlich (selbst bei nur 20 % Nutzung der Wärmepotenziale)

Allerdings sind u.a...

- Flächenverfügbarkeiten und Anbindungen an Wärmenetze zu berücksichtigen
- Speicherlösungen für bedarfsgerechte Wärmebereitstellung bei der Planung zu berücksichtigen



EMCEL

Ingenieurbüro für Brennstoffzelle,
Wasserstofftechnologie und Elektromobilität

heatbeat

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

… damit Ihre Energiewende gelingt!