

Kommunale Wärmeplanung

Ausschuss für Bauen, Klima- und Umweltschutz der Stadt Bad Pyrmont
19. Mai 2026



Zukunft gemeinsam gestalten

Ziele der kommunalen Wärmeplanung



- **Klimaneutralität im Wärmebereich:** durch die Reduktion der Wärmebedarfe und den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien soll die Wärmeversorgung bis 2040 treibhausgasneutral gestaltet werden.
- **Versorgungssicherheit gewährleisten:** Eine zuverlässige und stabile Wärmeversorgung soll sichergestellt werden, um die Bedürfnisse der Bürgerinnen und Bürger zu decken. Es wird die perspektivisch wirtschaftlichste Methode herausgearbeitet.
- **Langfristige Investitionen ermöglichen:** Sowohl Kommunen, deren Bewohner, als auch Investoren sollen in die Lage versetzt werden, langfristige Investitionen in die Wärmeinfrastruktur zu tätigen und die Wärmewende aktiv zu gestalten. Die Wärmeplanung dient hier als wichtiges strategisches Instrument der Stadtentwicklung.

Um diese Ziele zu erreichen, müssen die Stadt und Stadtwerke Bad Pyrmont gemeinsam mit Ihnen die Wärmewende vor Ort gestalten.

Erwartungen und Fragestellungen an die Kommunale Wärmeplanung

Das ist sie:

Eine grobe, strategische Planung für das Stadtgebiet inkl. Ortschaften
Transformationspfad zur klimaneutralen Wärmeversorgung
Grundlage für Einstieg in die Detailplanung

Das nicht:

Detailanleitung für den Umbau der kommunalen Wärmeinfrastruktur

Schnell gemacht

100 % genau

Wie können Liegenschaften im Wärmeplan berücksichtigt werden?

Wo können welche Formen erneuerbarer Energien genutzt werden?

In welchen Gebieten ist das Einsparpotenzial am höchsten?

Gibt es Quartiere, in denen Wärmenetze (aus-)gebaut werden können? Welche Faktoren braucht es?

Wo gibt es welche Abwärmequellen, die genutzt werden können?

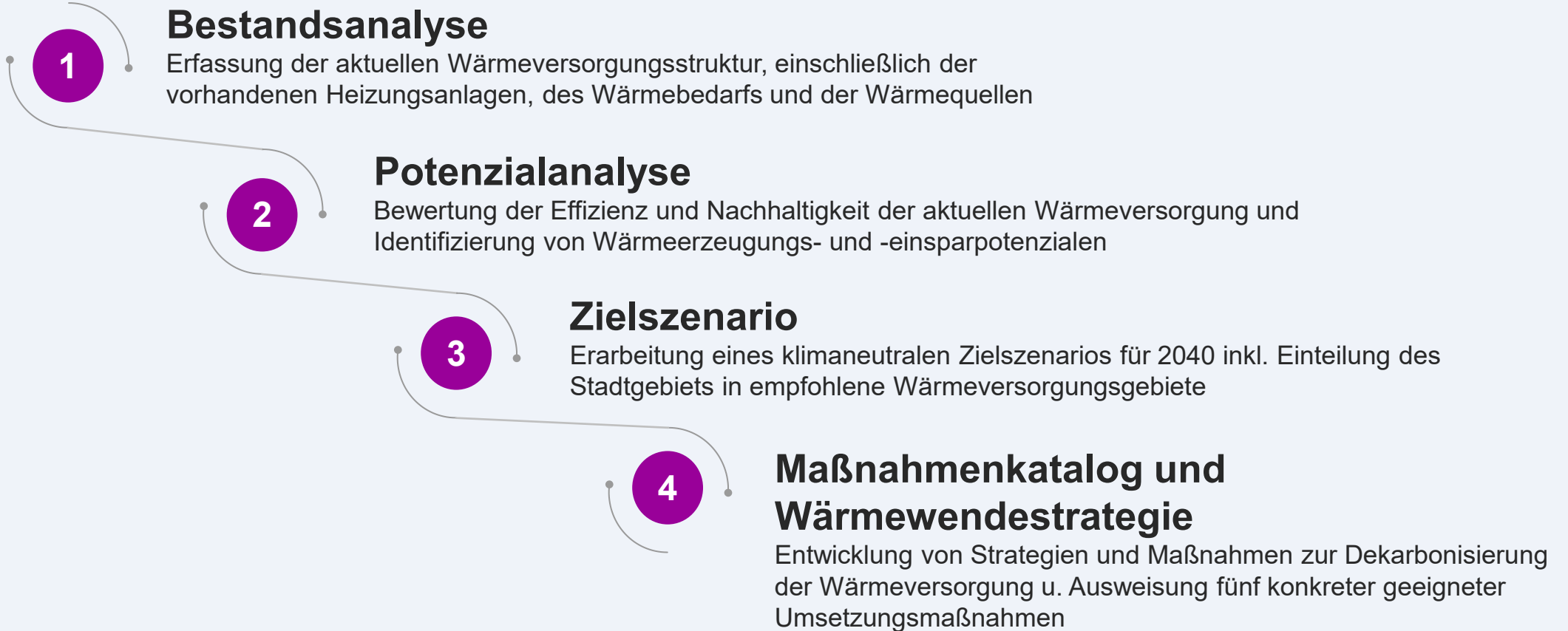
Wie können zukünftig Neubaugebiete und Industriegebiete klimaneutral versorgt werden?

Der gesetzliche Rahmen der kommunalen Wärmeplanung

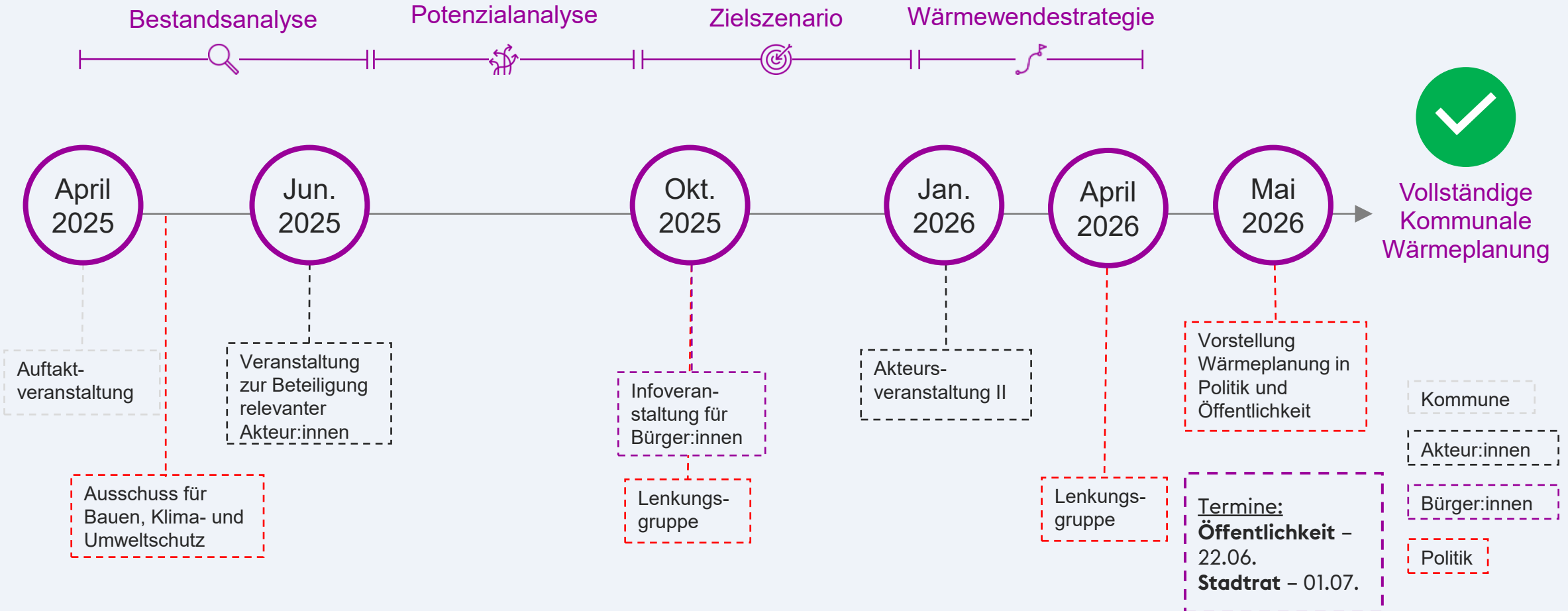


- für die kommunale Wärmeplanung in Niedersachsen gilt das Niedersächsische Klimaschutzgesetz (NKlimaG), das Anfang 2026 an das Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes angepasst wurde
- jede Kommune ist dazu verpflichtet, eine kommunale Wärmeplanung zu erarbeiten
- Fristen: bis Ende 2026 für Mittel- und Oberzentren, Mitte 2028 für Grundzentren
- alle fachlich-inhaltliche Pflichten des WPG werden bei der Erstellung der KWP in Bad Pyrmont beachtet
- nach NKlimaG wurden die Daten von Schornsteinfeger:innen und Energieversorger:innen gebäudescharf Daten übermittelt, jedoch ohne personenbezogene Daten
- **Das Aufstellen einer Kommunalen Wärmeplanung allein hat keine Rechtswirkung.**

Die vier Bausteine der Kommunalen Wärmeplanung

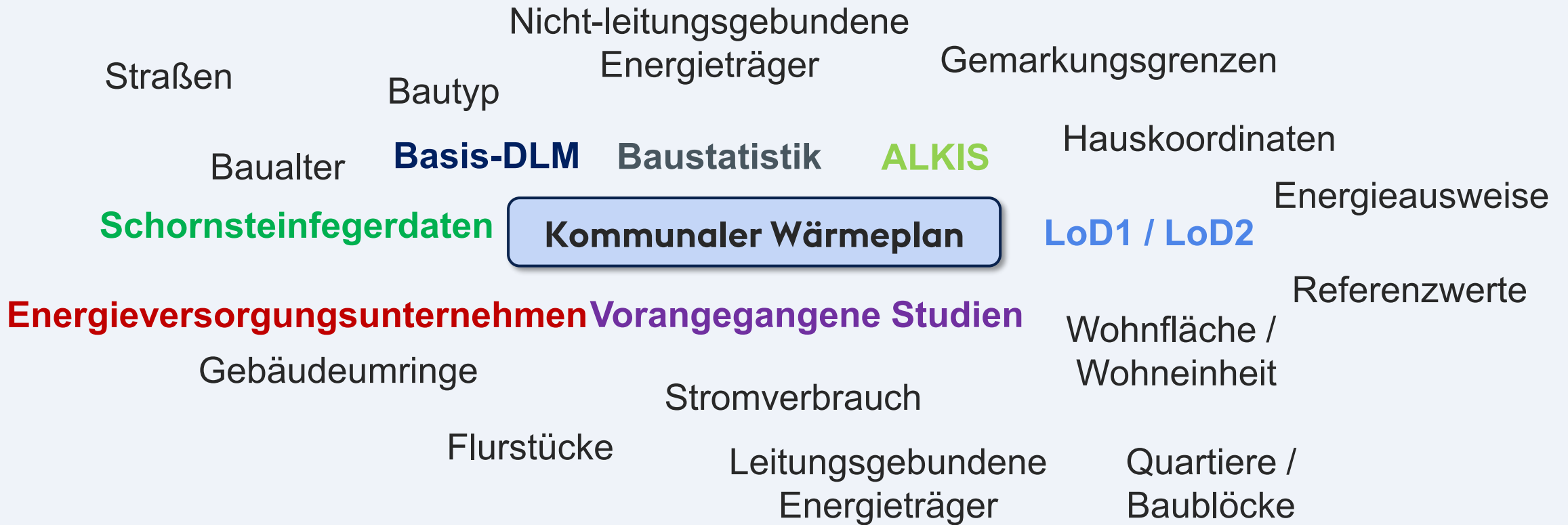


Vom Auftaktgespräch zur abgeschlossenen Kommunalen Wärmeplanung

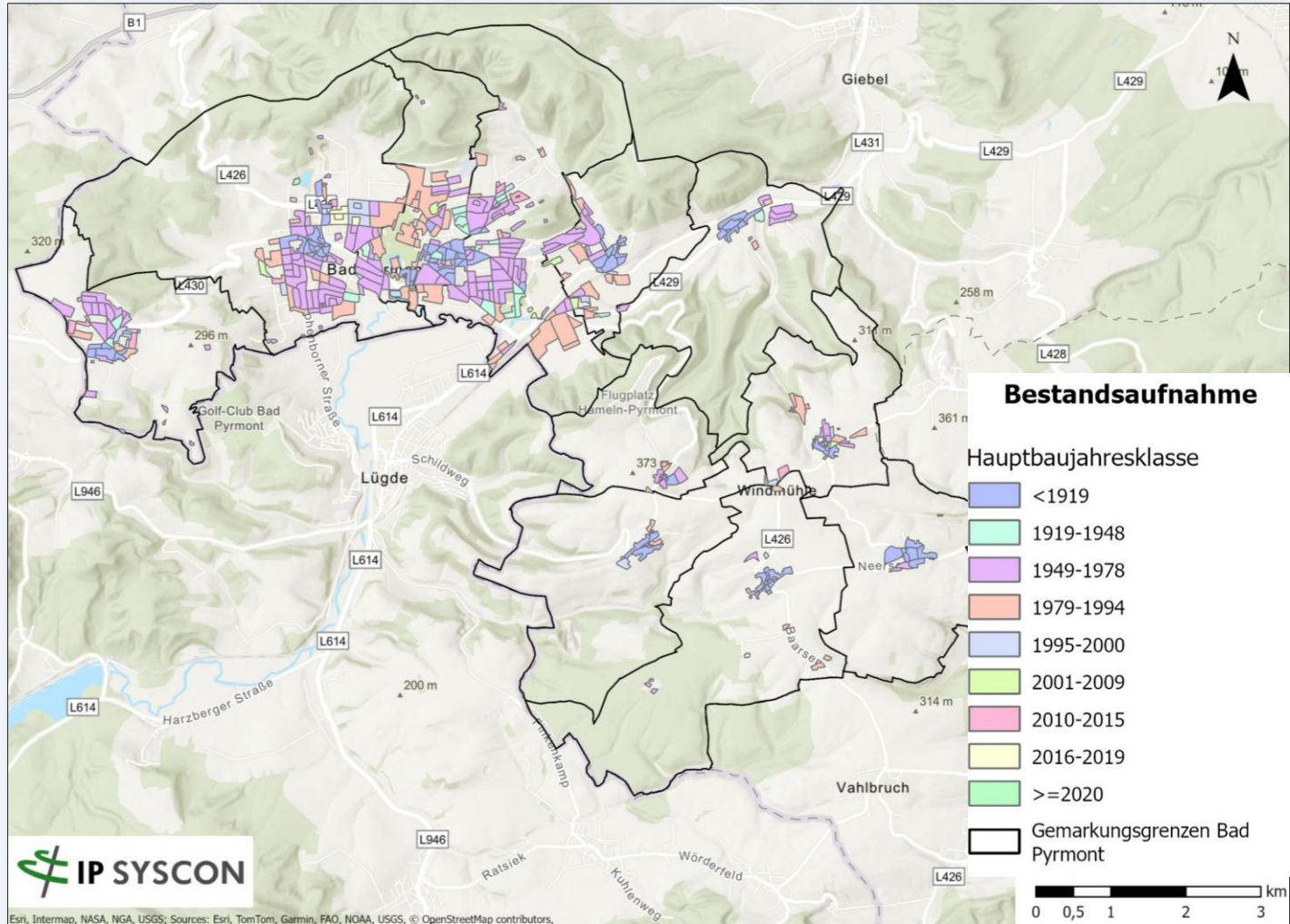


Ergebnisse der Bestandsanalyse

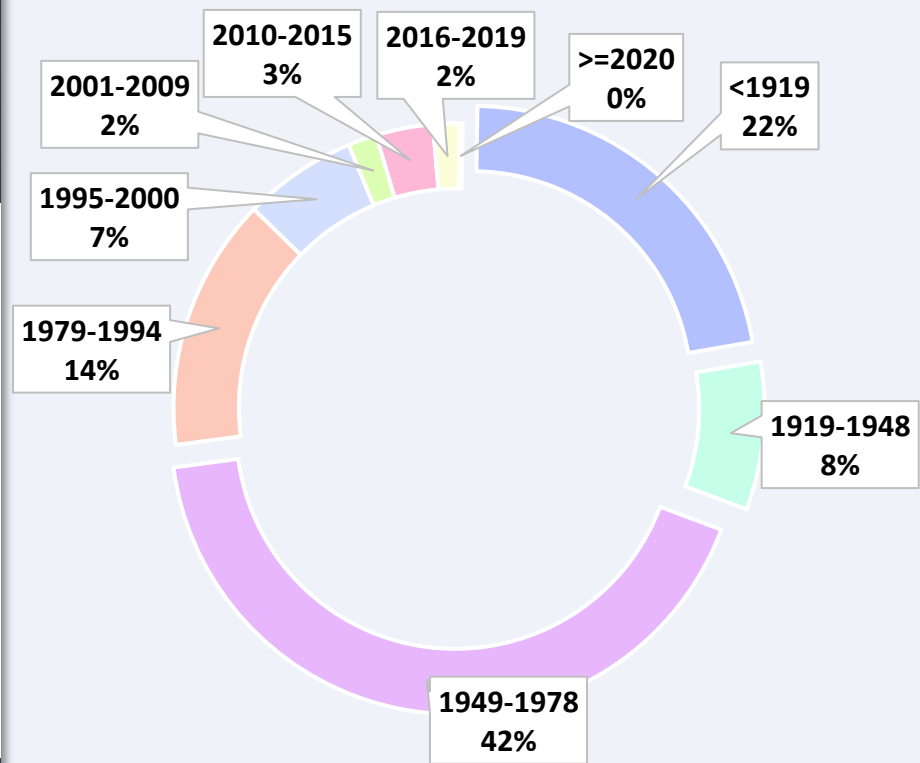
Bestandsanalyse - Datengrundlage



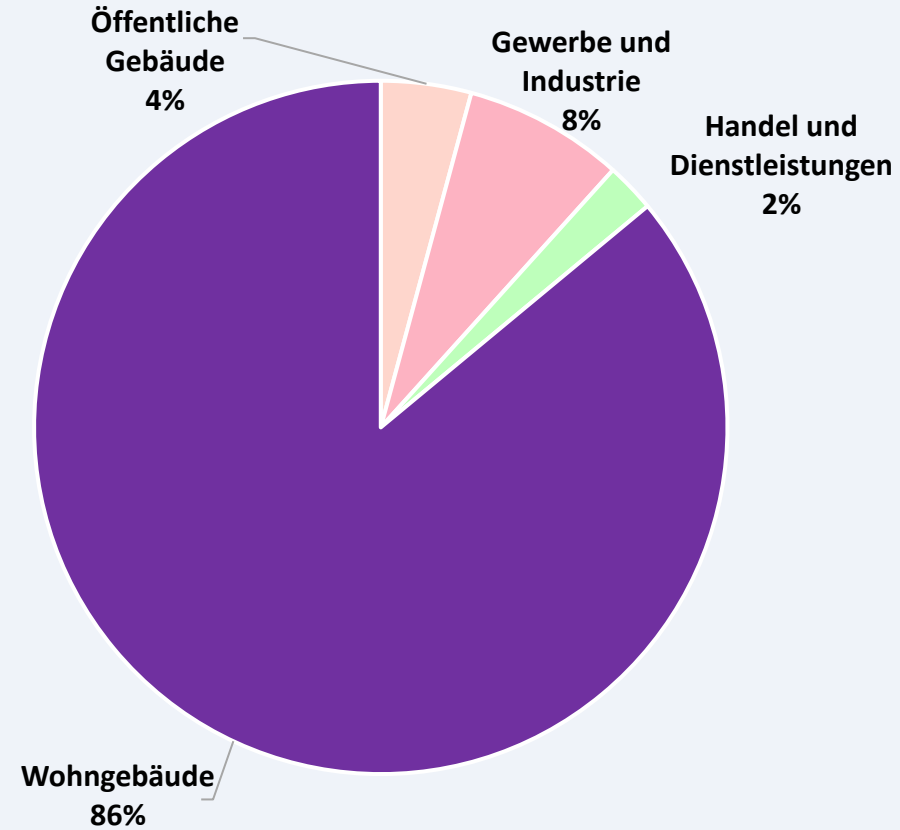
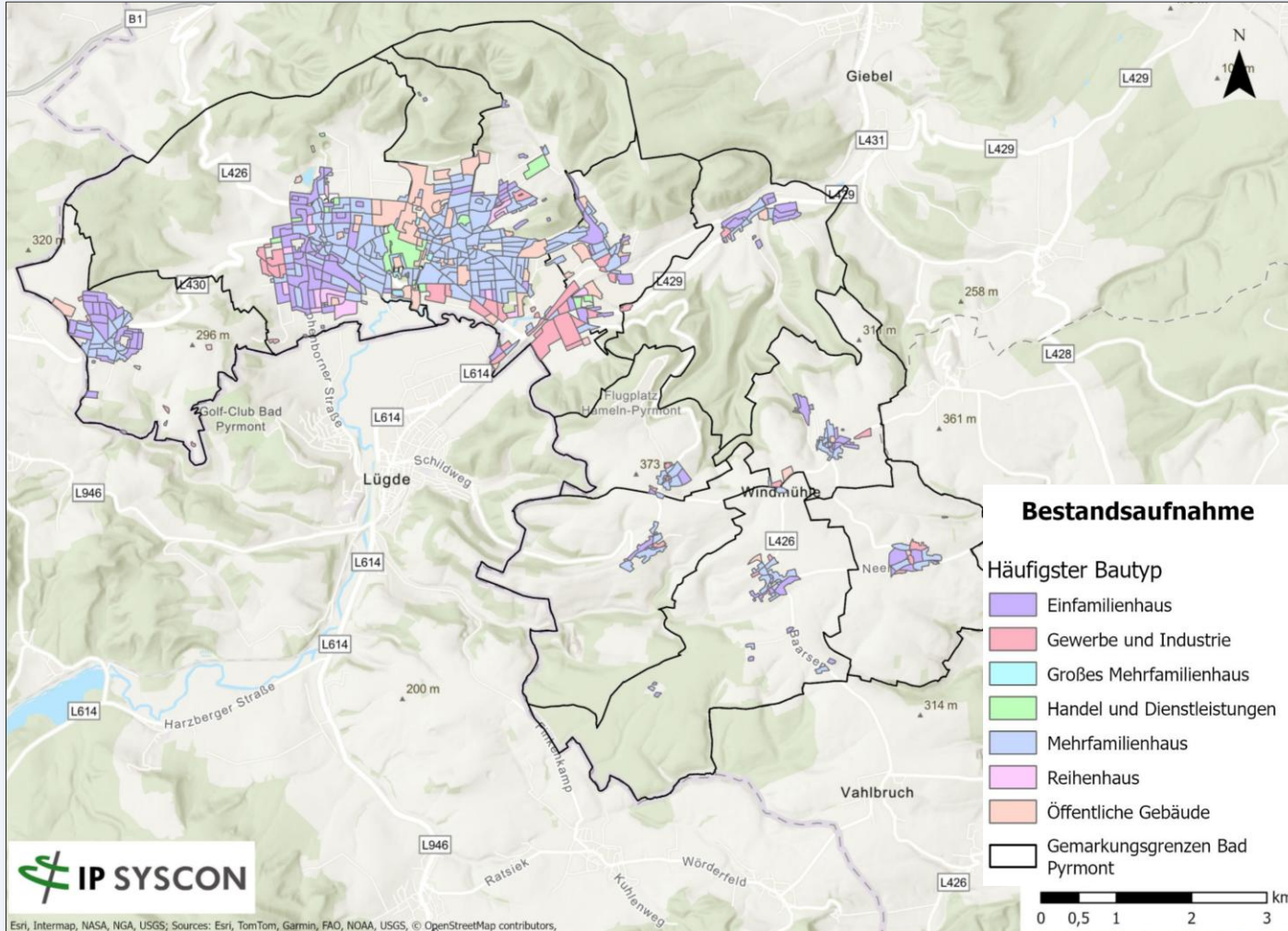
Bestandsanalyse – Baualtersklassen



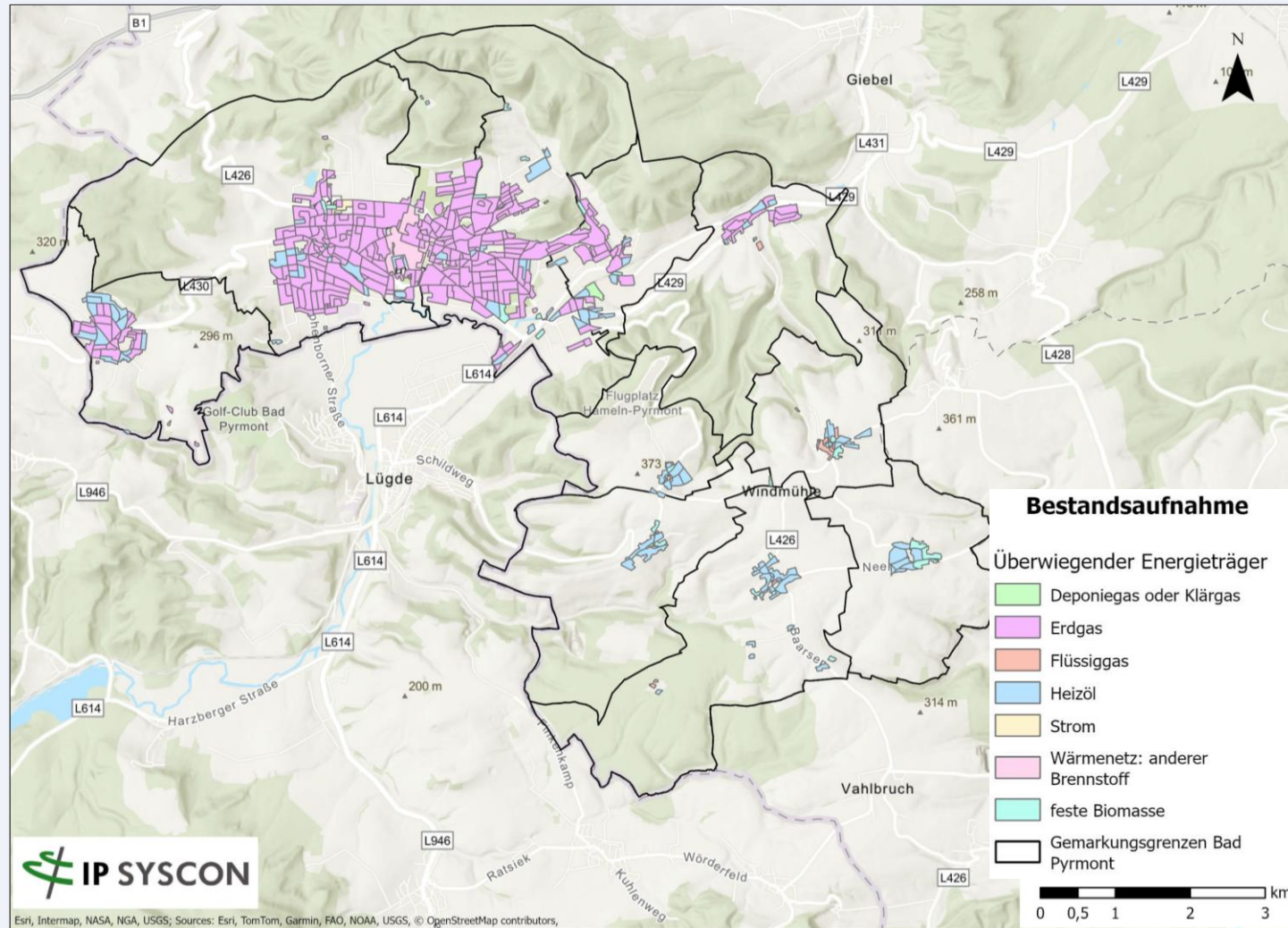
Anteil der Baualtersklassen im Gebäudebestand



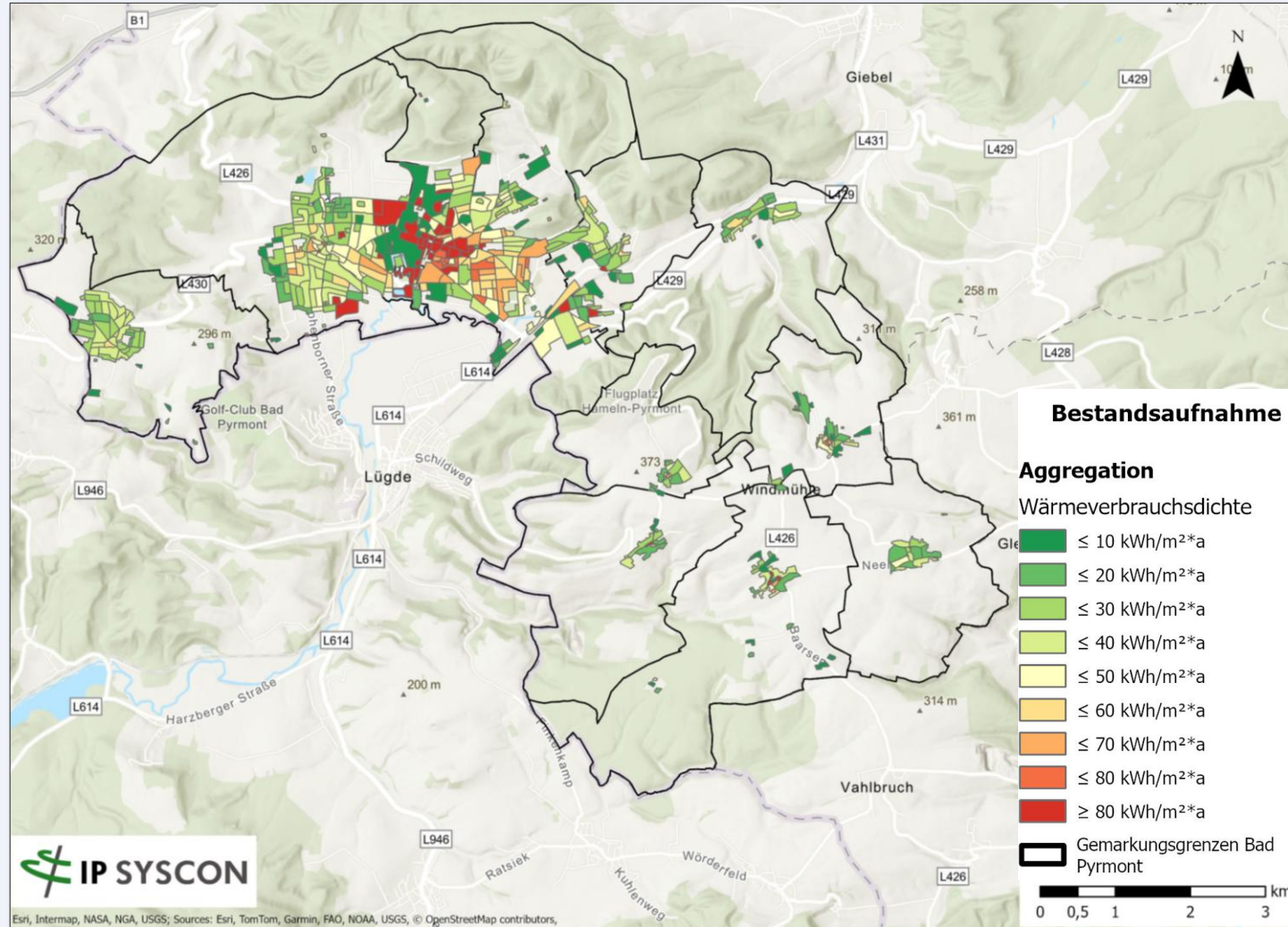
Bestandsanalyse – Gebäudetypen



Bestandsanalyse – Verteilung Energieträger

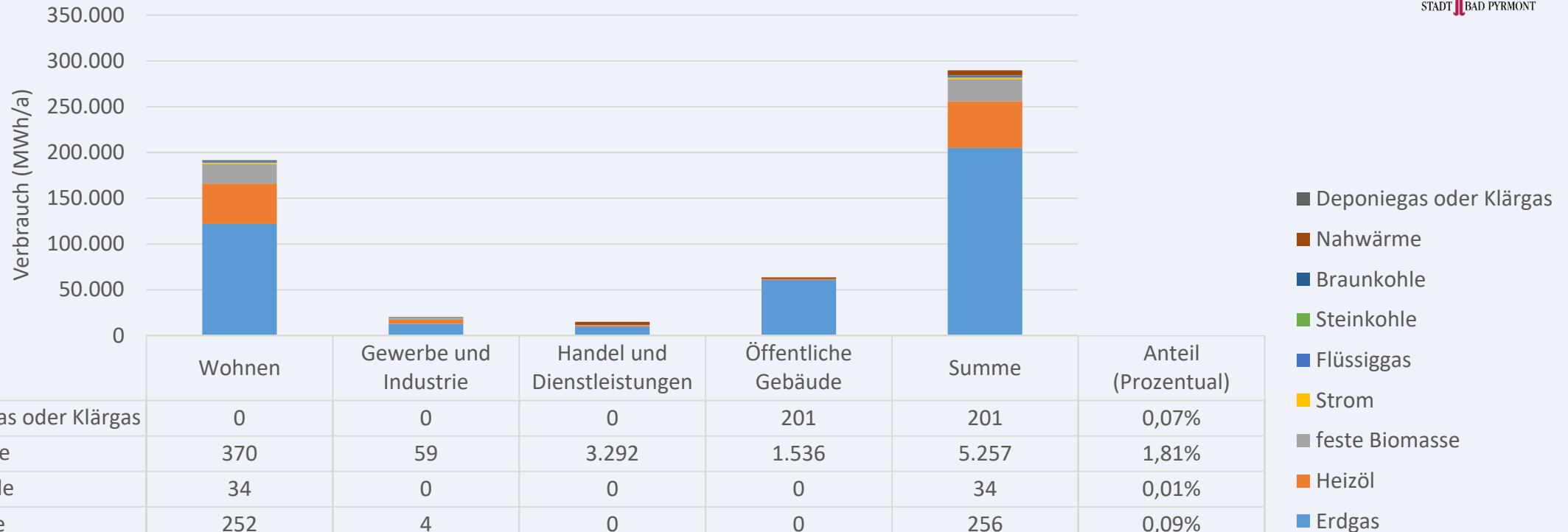


Bestandsanalyse – Wärmeverbrauchsichte



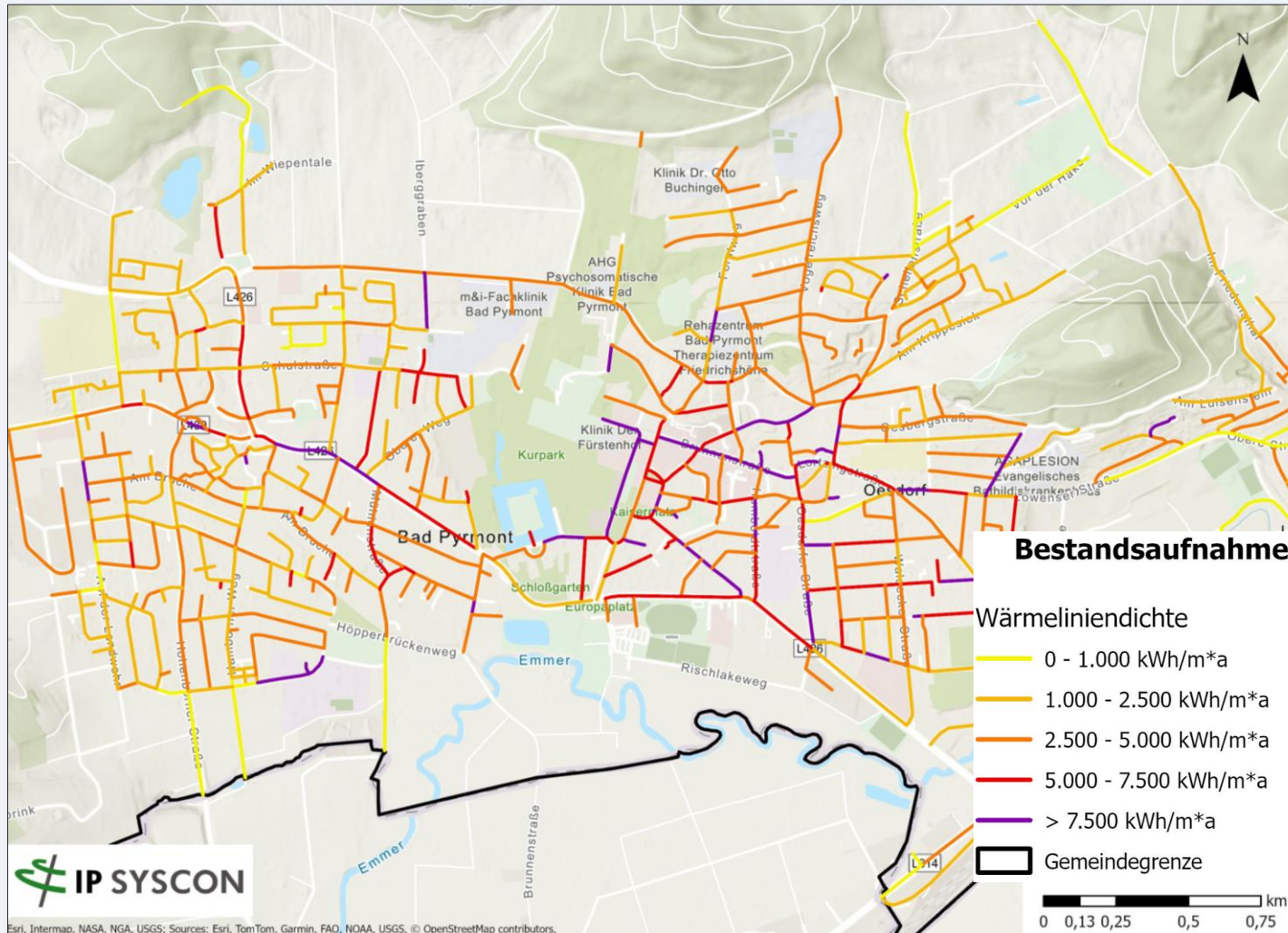
Esri, Intermap, NASA, NGA, USGS; Sources: Esri, TomTom, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors.

Bestandsanalyse – Verbrauch Energieträger



	Wohnen	Gewerbe und Industrie	Handel und Dienstleistungen	Öffentliche Gebäude	Summe	Anteil (Prozentual)
■ Deponiegas oder Klärgas	0	0	0	201	201	0,07%
■ Nahwärme	370	59	3.292	1.536	5.257	1,81%
■ Braunkohle	34	0	0	0	34	0,01%
■ Steinkohle	252	4	0	0	256	0,09%
■ Flüssiggas	1.912	137	52	218	2.319	0,80%
■ Strom	1.585	54	0	60	1.699	0,59%
■ feste Biomasse	21.521	2.565	270	52	24.408	8,42%
■ Heizöl	44.021	4.620	1.323	1.011	50.975	17,58%
■ Erdgas	121.820	12.656	9.840	60.480	204.796	70,63%

Bestandsanalyse - Wärmelinieindichte



- Die Wärmelinieindichte beschreibt den **jährlichen Wärmeverbrauch**, bezogen auf **einen Meter Straße**
- Sie ist ein wichtiges Instrument, um mögliche **Eignungen von Wärmenetzen** zu identifizieren
- In der Bestandsanalyse werden **aktuelle Verbrauchsdaten** aufgezeigt
- Für das Zielszenario wird eine **Prognose für das Zieljahr** aufgestellt

Ein Blick in die Potenzialanalyse

Potenzialanalyse – lokale Begebenheiten

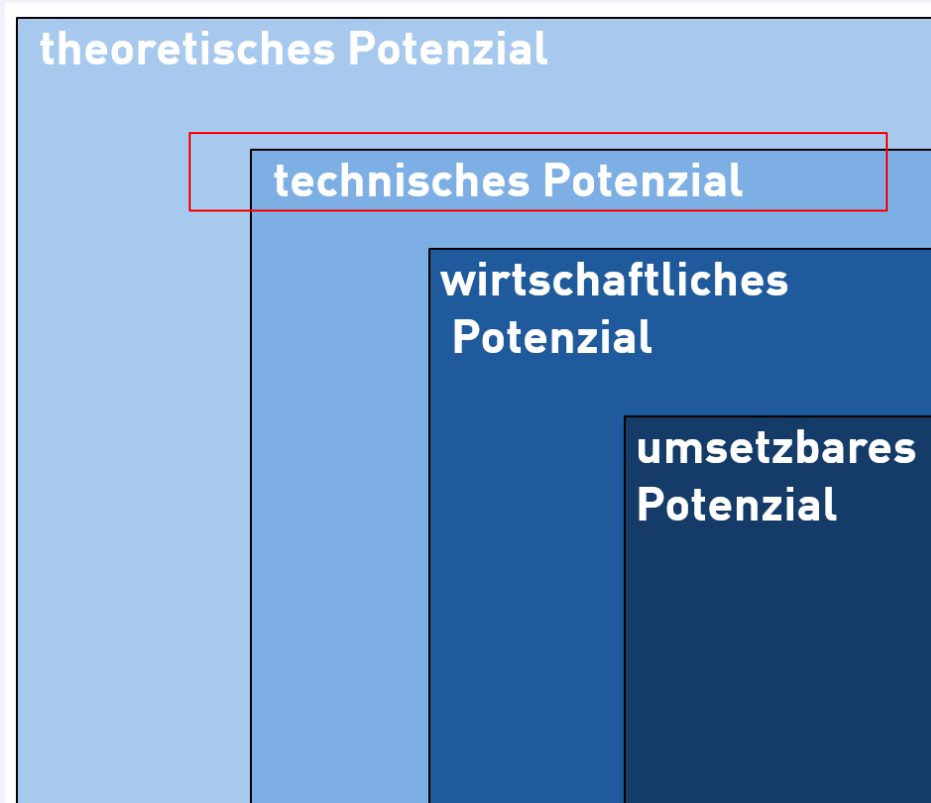
Leitfragen zur Potenzialanalyse

Wie kann der Wärmebedarf durch Effizienzmaßnahmen und Sanierung reduziert werden?

Wie kann die Wärmeerzeugung bezahlbar und praktisch umsetzbar dekarbonisiert werden?

- **Biomasse**
 - **Geothermie**
 - **Solarthermie**
 - **Photovoltaik**
 - **Umweltwärme aus Gewässern**
 - **Umweltwärme aus Abwasser**
 - **Abwärme**
 - **Außenluft**
- Aufgrund von Einschränkungen durch die **Heilquellenschutzgebietsverordnung** in Bad Pyrmont ist die theoretische Nutzung von **Geothermie** genau zu prüfen
 - In Bad Pyrmont wurde das **Biomassepotenzial** sowohl durch industriellen Holzschnitt aus dem Forstgebiet als auch durch Ast- und Strauchschnitt der Grünanlagen explizit ausgewertet
 - Das **Abwärmepotenzial** von lokalen Unternehmen wurde angefragt und einzelne Unternehmen sehen die Möglichkeit einer Abwärmelieferung zur Nutzung in möglichen Wärmenetzen

Potenzialanalyse – erneuerbare Energien



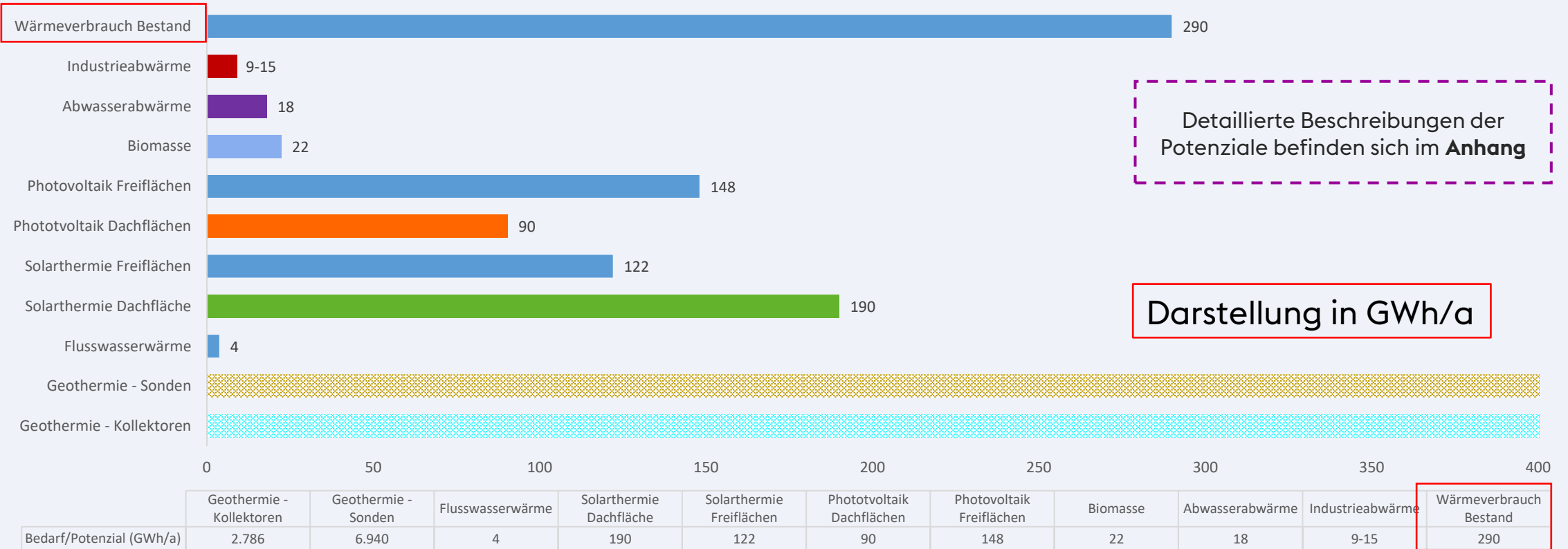
Bei der kommunalen Wärmeplanung wird nicht das gesamte vorhandene, **theoretische Potenzial** bewertet, sondern Einschränkungen auf das **technische Potenzial** vorgenommen.

- z.B. Umweltwärme über mittleren Niedrigwasserabfluss
- z.B. Geothermiepotenzial, welches die Restriktionsflächen nach VDI 4640 und die Heilquellenschutzgebietsverordnung einhält
- z.B. Solarpotenzial auf Freiflächen: Berücksichtigung von Einstrahlungswerten

→ Im Anschluss an die KWP wird über das **wirtschaftliche Potenzial** weiter eingeschränkt, bis das tatsächlich **umsetzbare Potenzial** identifiziert ist.

Potenzialanalyse – Auswertung der technischen Potenziale

Wärmepotenziale



Potenzialanalyse – die Entwicklung des Energiebedarfs



- Ziel **der Potenzialanalyse** ist eine hinreichend genaue Abschätzung der im beplanten Gebiet vorhandenen Potenziale für Wärmeerzeugung aus zielkonformen Energiequellen sowie der Potenziale zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion
 - **Die Sanierungsrate** gibt dabei an, welcher Anteil der Gebäude pro Jahr saniert wird (bundesweit im Jahr 2024 bei ca. 0,69 %¹)
 - **Die Sanierungstiefe** gibt dabei an, wie umfangreich ein Gebäude saniert wird
 - **Wichtig:** mit sinkendem Wärmebedarf sinkt auch die grundsätzliche, wirtschaftliche Eignung für ein Wärmenetz
- für die Berechnung des Wärmebedarfs im Zielszenario wird eine spezifische Sanierungsrate, die für die Stadt Bad Pyrmont perspektivisch als realistisch erscheint, festgelegt

¹ Quelle: Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e.V. (BuVEG)

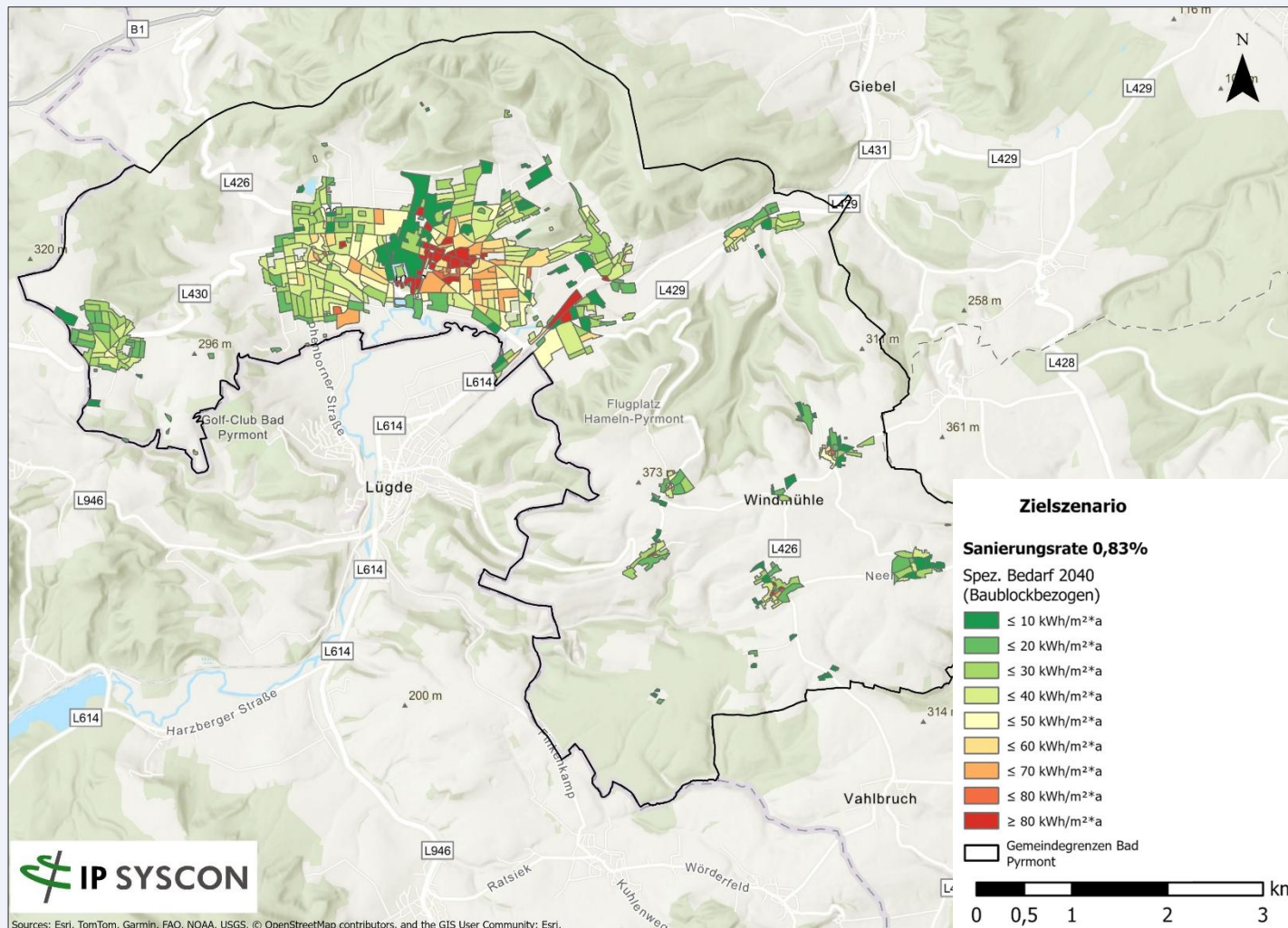
Potenzialanalyse – die Entwicklung des Energiebedarfs

- **Teilsanierung:** Dach- und Fensterflächen werden ausgetauscht und eine Neuberechnung des Wärmebedarfs erfolgt; abhängig von Rahmenbedingungen (Baualter, Ausgangszustand, Fensteranteil) können **üblicherweise 15-30% des Wärmebedarfs reduziert** werden
- **Vollsanierung:** Alle Bauteile der Gebäudehülle werden ausgetauscht; eine gute energetische Sanierung, bis hin zum Effizienzhaus-Niveau, kann zwischen **40-60% Reduktion des Wärmebedarfs** mit sich bringen
- Für Sanierungen wurden Sanierungsraten und -tiefen festgelegt & Worst-Performance-Ansatz: Gebäude mit höchstem spezifischem Wärmeverbrauch werden als erstes saniert
- **Wichtig:** auch wenn die Sanierungsrate auf das gesamte Stadtbild keinen dominierenden Einfluss hat, kann eine **Sanierung im Einzelfall** die Möglichkeit für technische Lösungen eröffnen (bspw. Wärmepumpeninstallation im Altbau)

Szenario	Szenario 1 (BaU)	Szenario 2 (ZS)	Szenario 3 (BP)
Sanierungsrate (SR)	0,83 %	1,25 %	1,75 %
Quelle	Deutsches Institut für Wirtschaft (DIW) 2023	Abgeleitet aus bestehenden Leitfäden	Abgeleitet aus abgeschlossenen KWP

BaU: „Business as Usual“, ZS: Zielszenario, BP: Best Practice

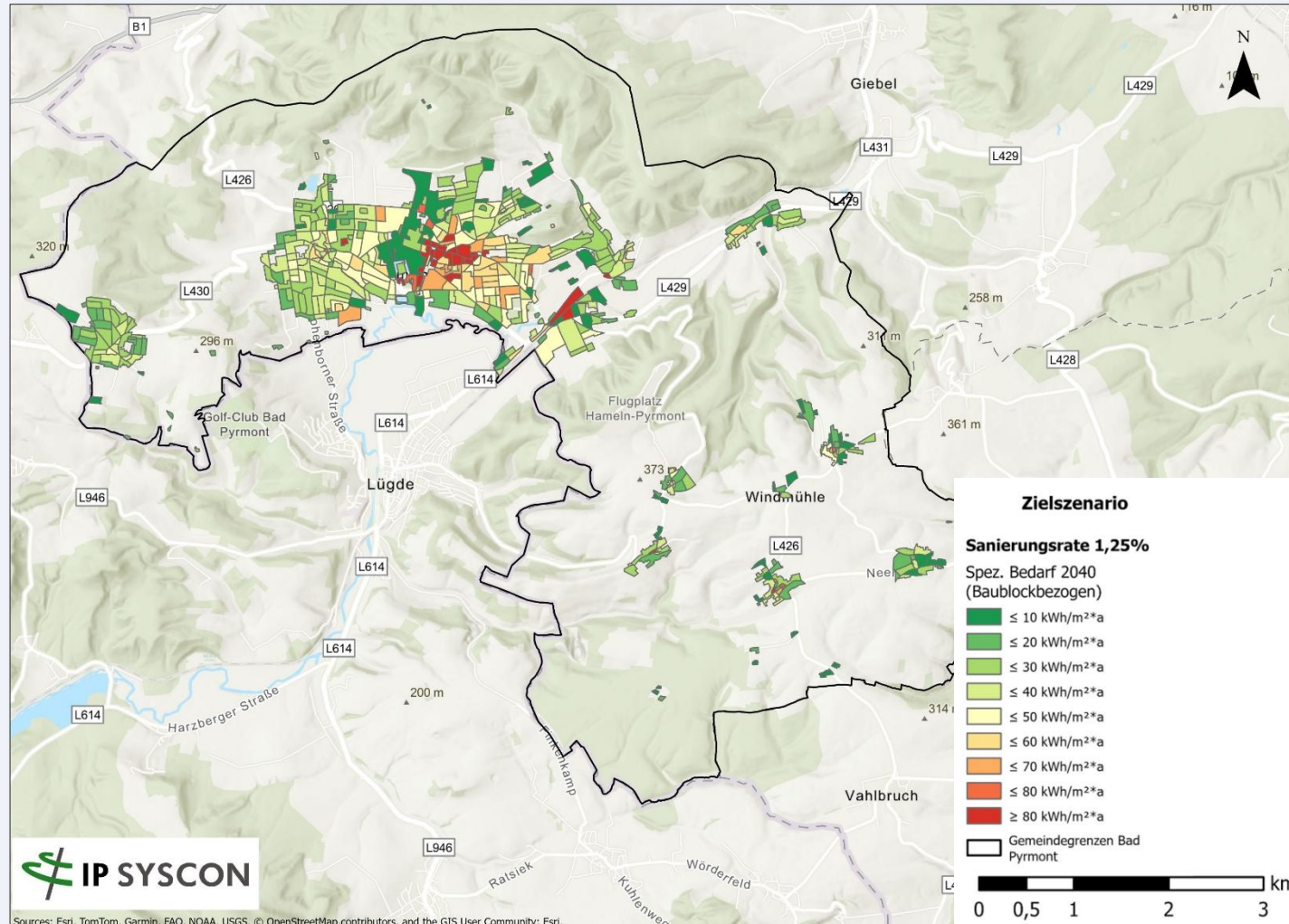
Potenzialanalyse – Wärmebedarfsdichte SR 0,83%



Gesamtwärmebedarf:
263 GWh

Bestand: 276 GWh

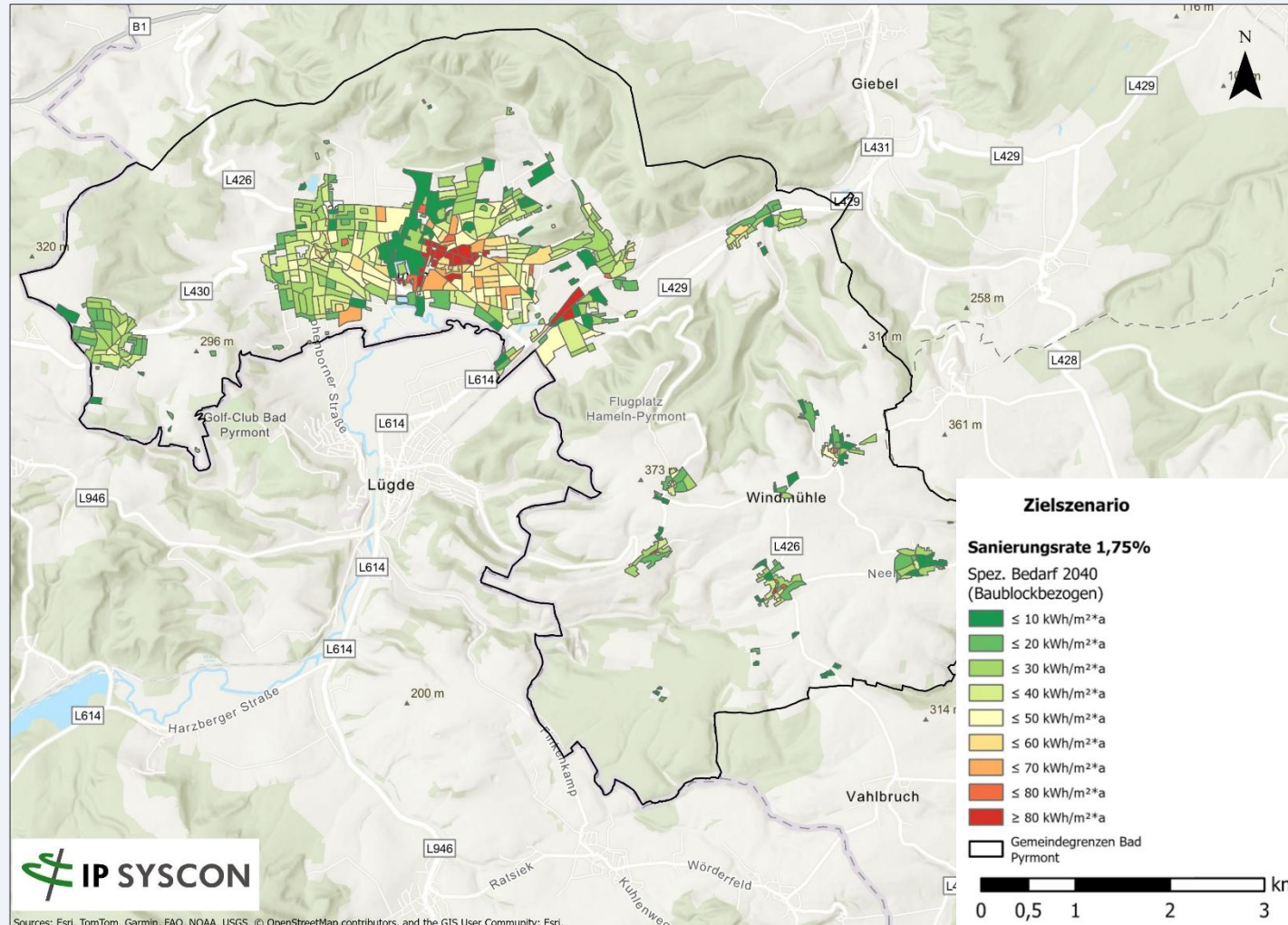
Potenzialanalyse – Wärmebedarfsdichte SR 1,25%



Gesamtwärmebedarf:
256 GWh

Bestand: 276 GWh

Potenzialanalyse – Wärmebedarfsdichte SR 1,75%

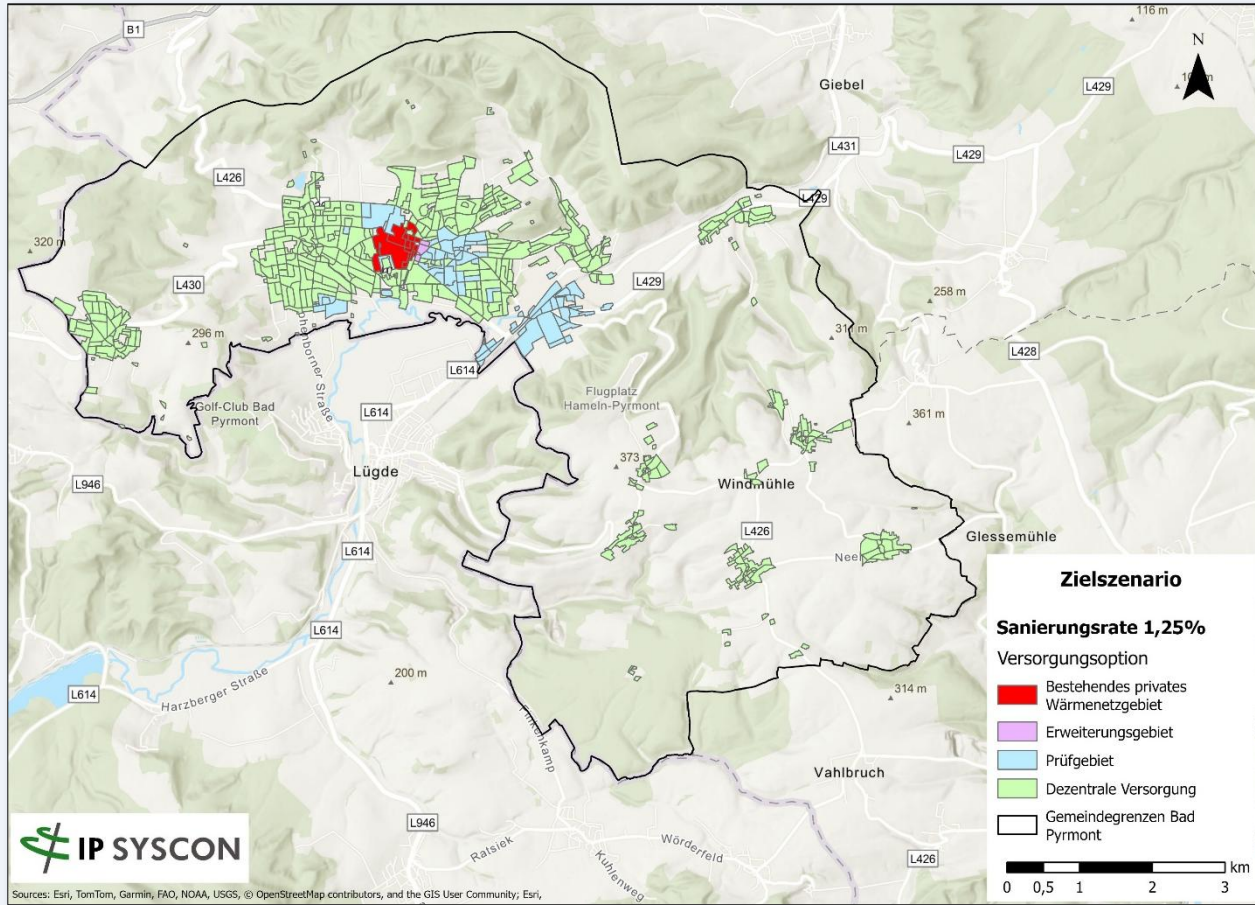


Gesamtwärmebedarf:
253 GWh

Bestand: 276 GWh

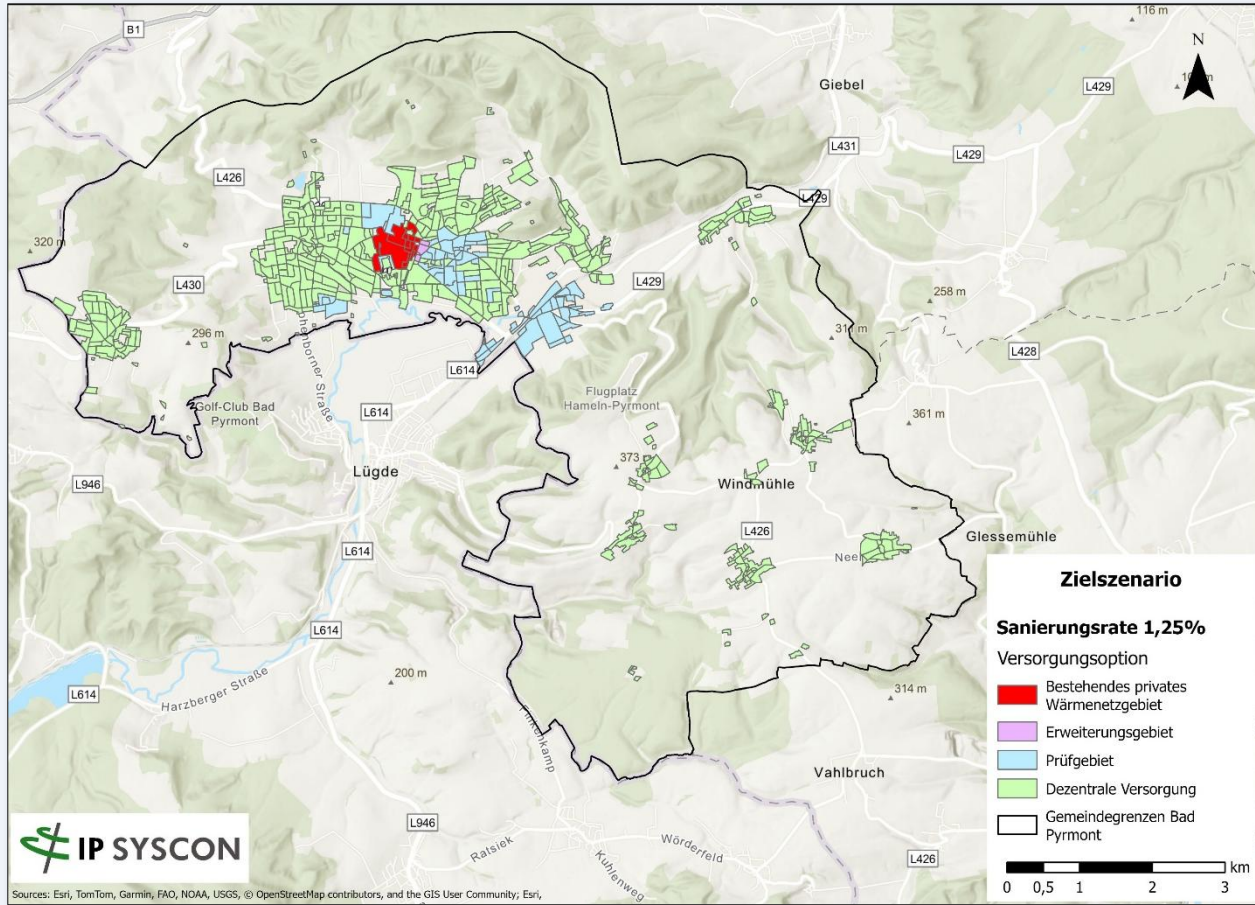
Zielszenario & Maßnahmen

Zielszenario 2 – Sanierungsrate 1,25%



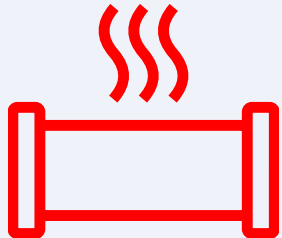
- Je nach Quellenlage lassen sich für das Jahr 2024 **bundesweite Referenzwerte** für die Sanierungsrate zwischen 0,69% und 0,84% finden
- Die gewählte Sanierungsrate vereint:
 - den **vorherrschenden Sanierungszustand** im Stadtgebiet Bad Pyrmont
 - eine **realistische Ambition**, Sanierung in der Stadt voranzutreiben
 - Rückmeldungen aus dem **Austausch** mit verschiedenen **lokalen Akteuren**
 - keine „Luftschlösser“ durch eine zu hohe Sanierungsrate

Zielszenario 2 – Sanierungsrate 1,25%



- Einhaltung **Datenschutz**: Einteilung des Stadtgebietes in sogenannte Baublöcke
- Im ausgewiesenen **Wärmenetzgebiet** liegt ein **privat betriebenes** Wärmenetz vor
- Es werden voraussichtliche **Wärmeversorgungsgebiete** für das Zielszenario im Zieljahr 2040 gezeigt
- Zugrunde liegt eine **Wärmeliniendichte** von $\geq 4000 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ für eine mögliche Netzeignung
- Die kommunale Wärmeplanung allein hat **keine Rechtswirkung** – Sie ist ein strategisches Planungsinstrument für die Wärmewende der Stadt

Annahme zur Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes – Wärmeliniedichte (WLD)



- Es existieren verschiedene Ansätze, um den WLD-Grenzwert für ein **wirtschaftliches Wärmenetz** zu beurteilen
 - ab 1500 kWh/m*a - C.A.R.M.E.N. e.V. – Merkblatt zur Wärmeliniedichte
 - bis hin zu 4000 kWh/m*a – dadurch sehr hohe Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit und Erhöhung einer möglichen Umsetzungswahrscheinlichkeit
- Investitionshöhe in ein Wärmenetzaus- bzw. neubau hängt von mehreren Faktoren ab, die jeweils stark standortabhängig sind
 - Kosten je **Leitungsmeter**
 - Kosten in die **Wärmeerzeugung** – wiederum abhängig von Verfügbarkeit und Lage
 - **Abnehmerstruktur** – Großabnehmer sichern eine konstante Wärmeabnahme

Zielszenario 2 – Anzahl Wärmepumpen im Zielszenario

- **Annahmen zum Strombedarf:** jedes Gebäude, das eine dezentrale Wärmeversorgungstechnologie im Zielszenario ausgewiesen bekommt wird erfasst & für die Wärmepumpen wird eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3 angenommen
- **Annahmen zur Leistung:** der Wert beschreibt die gleichzeitige aufsummierte Leistung aller Wärmepumpen, im Durchschnitt wird eine Leistung von 11 kW angenommen

Zieljahr 2040	Wert
Summe Strombedarf	70,5 GWh
Summe Leistung (maximal)	57 MW
Anzahl dezentral versorgte Gebäude	ca. 90%

Heute	Wert
Aktuelle Netzabgabe (2024)	58,5 GWh
Jahreshöchstlast (2025)	7,1 MW

- Zukünftig ist eine an die erhobenen Werte angelehnte **Planung des Stromnetzausbaus** notwendig und relevant für die Versorgungssicherheit im Stadtgebiet
- Die **maximale Leistung** wird in der Regel nicht abgerufen, hier rechnet man mit einem **Gleichzeitigkeitsfaktor** (ca. 0,5-0,7) für die Auslegung
- Die zu erwartenden benötigten Leistungen und Strombedarfe wurden bereits im Projektverlauf der kommunalen Wärmeplanung mit den **Stadtwerken als Netzbetreiber vor Ort geteilt und diskutiert**

Maßnahmen für die kommunale Wärmeplanung in Bad Pyrmont

Maßnahmenbezeichnung

01

Machbarkeitsstudien für die Neuerrichtung von Wärmenetzen

Durchführung von konkreteren Machbarkeitsstudien in möglichen Wärmenetzgebieten, insbesondere unter Einbezug lokal vorhandener Potenziale (industrielle Abwärme, Umweltwärme).

02

Überprüfung bestehender Wärmenetze

Bestehende Wärmenetze sollen in ihrer aktuellen Ausprägung überprüft werden. Die soll hinsichtlich einer Transformation der Erzeugung, der Ausprägung des Weiterbetriebes und einer möglichen Erweiterung der Netze geschehen.

03

Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude

Öffentliche Gebäude können energetisch saniert werden, um den Wärmebedarf zu senken und Vorbildfunktion zu übernehmen.

04

Quartierslotse für mögliche Quartiere und Nachbarschaften

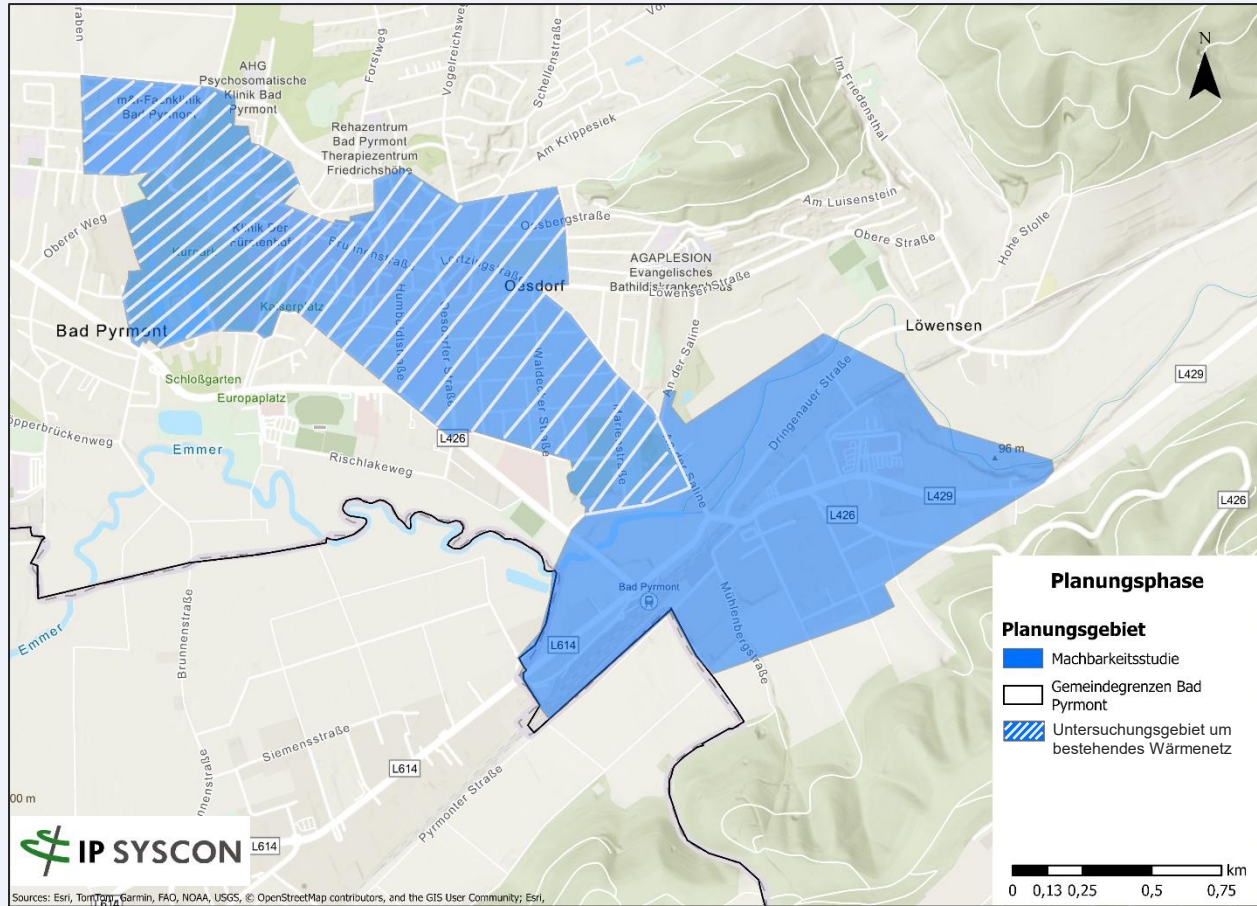
Ein Quartierslotse unterstützt gezielt Quartiere und Nachbarschaften bei der Umsetzung von Wärmemaßnahmen, bspw. Quartiersnetzen.

05

Aufbau eines Netzwerks aus lokalen Fachleuten

Ein Netzwerk möglicher Umsetzer und Multiplikatoren der Wärmewende dient dazu, Bürger:innen und weiteren Akteuren unterstützend für die Umsetzung von Wärmavorhaben zur Verfügung zu stehen.

Untersuchungsgebiete für eine zentrale Wärmeversorgung



- Die Untersuchungsgebiete für eine mögliche zentrale Wärmeversorgung im Stadtgebiet werden zweigeteilt betrachtet (siehe Maßnahmen 1 & 2):
 1. die aktuell identifizierten Potenziale (u.a. Industrieabwärme, Klärwerk) im **Südosten der Stadt** liefern den Rahmen für eine BEW-Machbarkeitsstudie
 2. ausgehend vom **bestehenden Wärmenetz im Stadtzentrum** soll ein mögliches Erweiterungsgebiet außerhalb des BEW-Förderrahmens betrachtet werden
- Erstellung einer tiefergehenden **Machbarkeitsstudie** ist Voraussetzung für den Förderrahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
- zentral für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes: sowohl **Studie** (50%) als auch **Investition & Betrieb** (40%) können gefördert werden

Gemeinsam die Energie- und Wärmewende gestalten

Kontakt

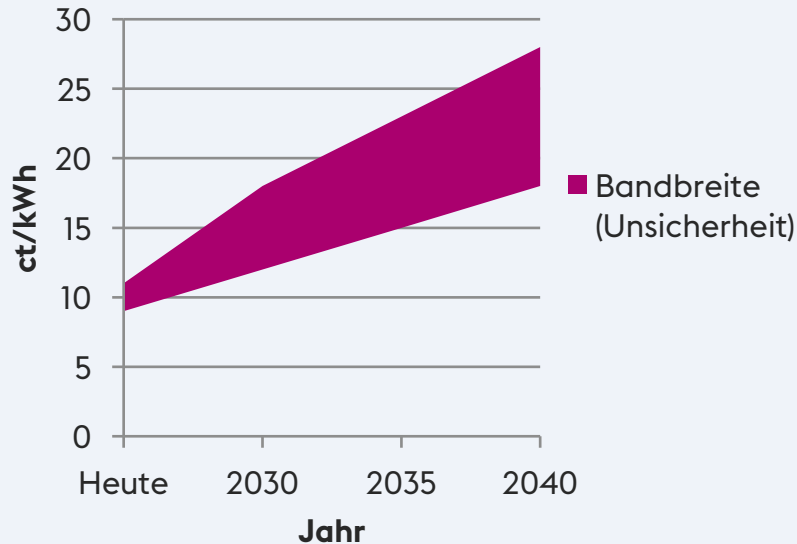
per E-Mail an:

waermeplanung@stadt-pyrmont.de

Anhang

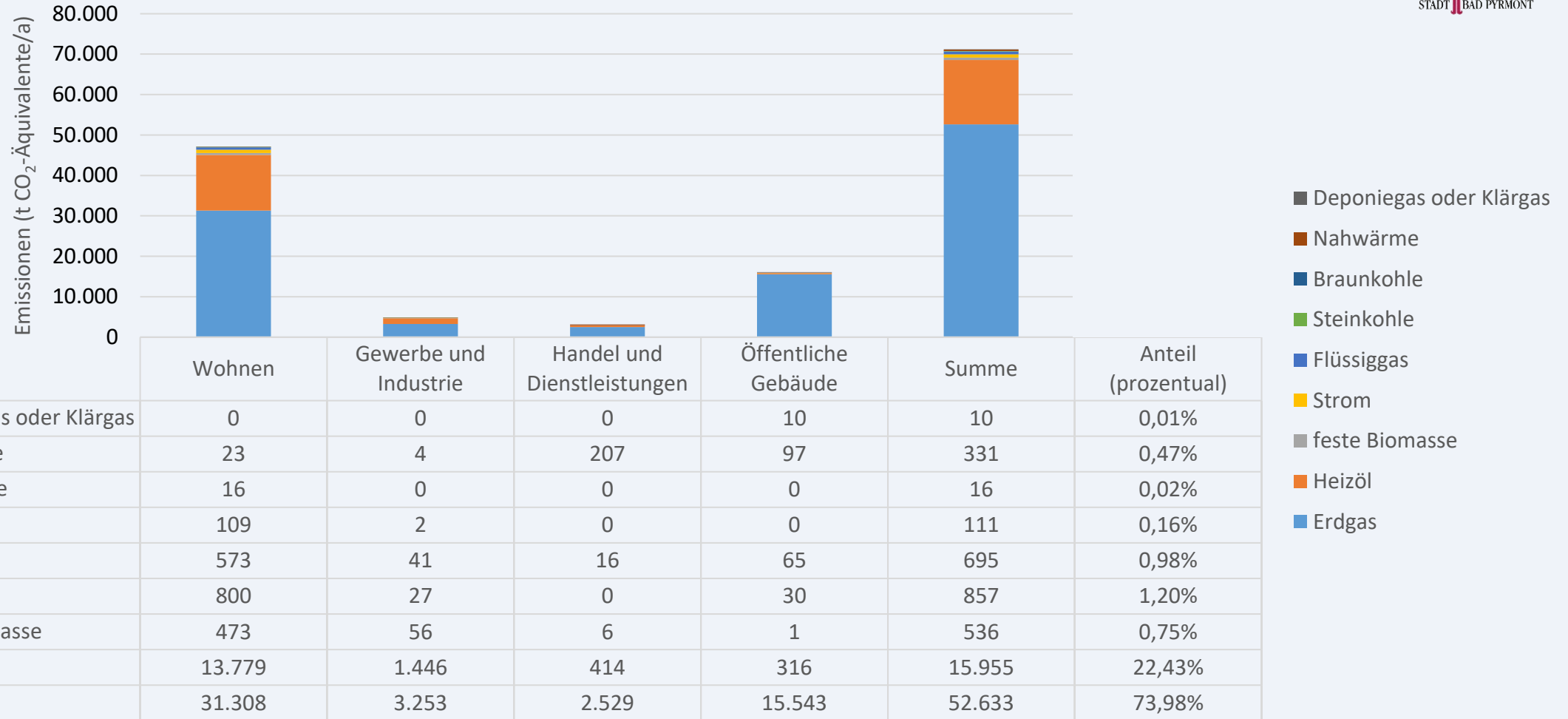
Exkurs: Entwurf zum Gebäudemodernisierungsgesetz (GMG)

Prognose Endkundenpreis Erdgas für Privatkunden



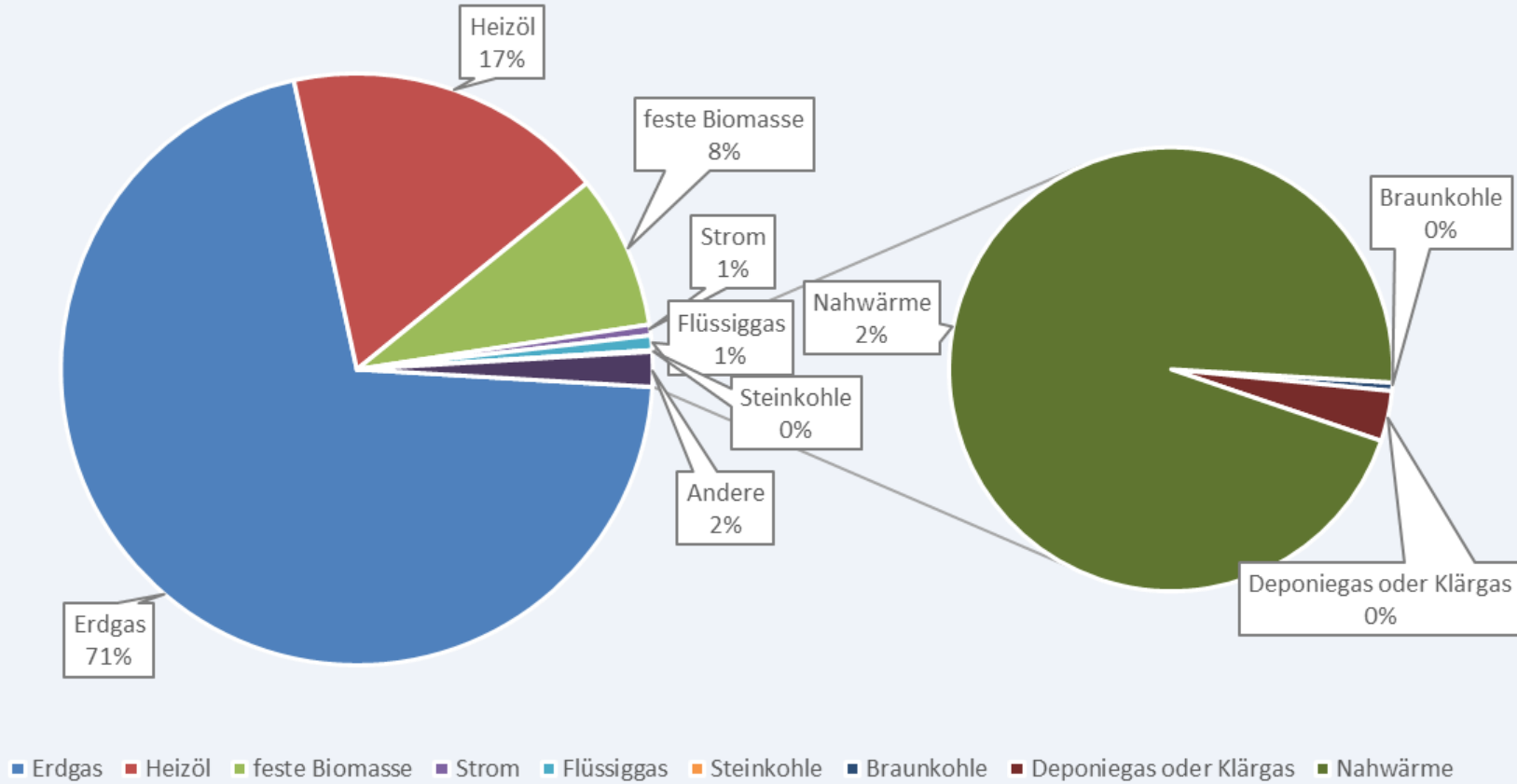
- Auch wenn die Möglichkeit eines (Weiter-)Betriebs von Gasheizungen besteht: Vorgaben aus dem Gesetzesentwurf erhöhen den **finanziellen Druck auf fossile Heizsysteme**
- Wirtschaftlichkeit hängt zunehmend von **externen, nicht steuerbaren Faktoren** ab und die Investitionsentscheidungen von heute wirken über Jahrzehnte
- Für Gasheizungen haben bspw. folgende Punkte finanzielle Auswirkungen:
 - **Verpflichtender Grüngasanteil („Bio-Treppe“)** ab 2029 – der verpflichtende Anteil von CO₂-neutralen Gasen (z. B. Biomethan, synthetisches Methan, Wasserstoff) steigt in mehreren Stufen bis 2040 an; diese sind aufgrund ihrer Verfügbarkeit bedeutend teurer als fossiles Erdgas
 - **CO₂-Bepreisung (ETS II)** – der anlaufende Handel mit Ausgleichszertifikaten wird ebenfalls als Kostentreiber auftreten
 - **steigende Netzentgelte** – zukünftig werden Gasheizungen zunehmend durch klimaneutrale Heizlösungen ersetzt werden (bspw. durch eine Wärmepumpe), die verbleibenden Nutzer werden die Netzentgelte tragen müssen
- Trotz hoher Unsicherheiten hinsichtlich eines konkreten Preises: **Kosten und Risikofaktoren** werden beim Betrieb von Gasheizungen zukünftig deutlich zunehmen, Investitionen in alternative Heizungslösungen sich möglicherweise früher rentieren

Bestandsanalyse – Emissionen Energieträger



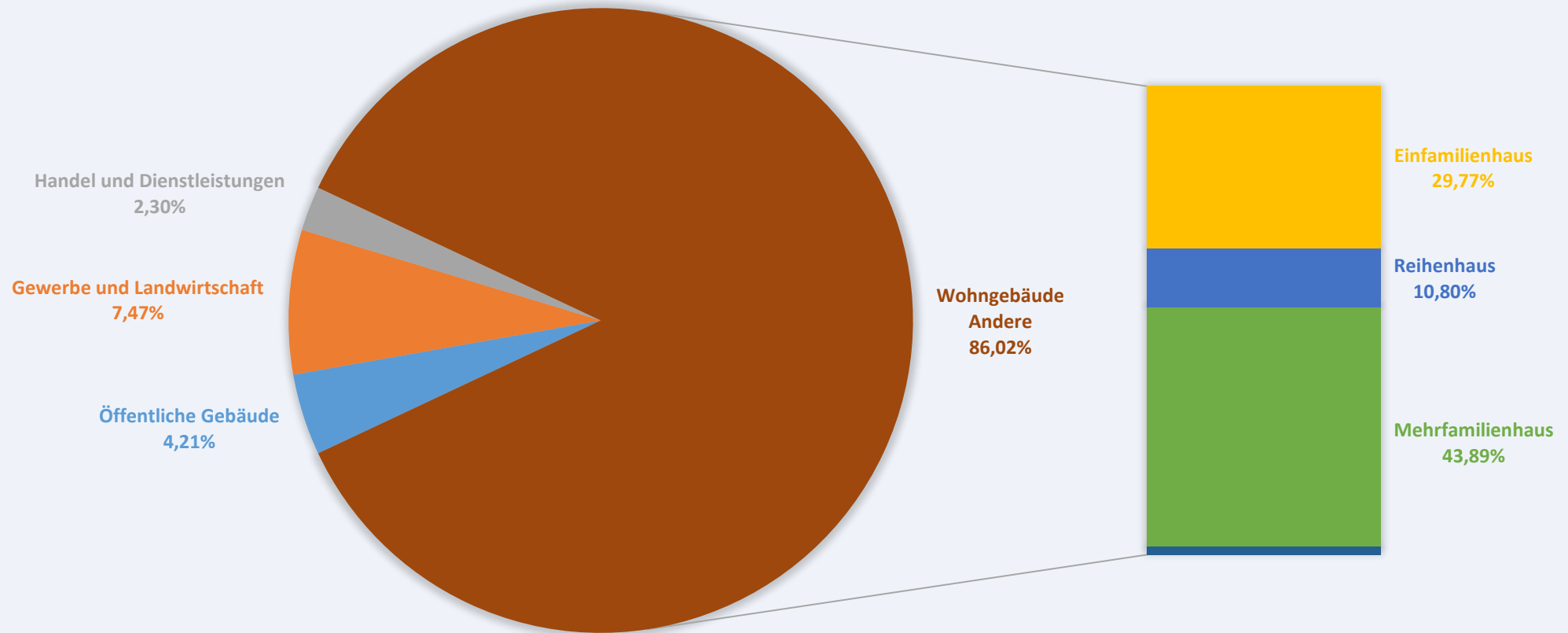
Vorstellung der Ergebnisse

Energieträgeranteile am Verbrauch



Bestandsanalyse – Gebäudetypen

Verteilung der Gebäude (Anzahl nach Bautyp)



Potenzialanalyse – Detailbetrachtung

Sanierungsrate



Definition

Die Sanierungsrate gibt an, welcher Anteil der Gebäude in einem bestimmten Zeitraum energetisch saniert wird, um den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen zu reduzieren.



Aktuelle Lage

In Deutschland liegt die Sanierungsrate derzeit bei etwa 0,7 % pro Jahr, was bedeutet, dass weniger als 1 % der Gebäude jährlich energetisch saniert werden.



Zielsetzung

Um die Klimaziele zu erreichen, strebt die Bundesregierung eine Sanierungsrate von 2 % pro Jahr an. Dieses Ziel ist sehr ambitioniert!



Einfluss auf den Wärmeverbrauch

Eine höhere Sanierungsrate führt zu einer Reduktion des Wärmeverbrauchs, da sanierte Gebäude besser gedämmt sind und effizientere Heizsysteme nutzen. Wie hoch diese Reduktion ist, hängt von der Sanierungstiefe (=„was wird alles saniert?“) ab.



Szenarien für die Zukunft

Es gibt verschiedene Szenarien für die zukünftige Sanierungsrate, von konservativen bis hin zu ambitionierten Ansätzen, die unterschiedliche Auswirkungen auf den Wärmeverbrauch und die CO₂-Emissionen haben.



Herausforderungen

Die Erhöhung der Sanierungsrate erfordert erhebliche Investitionen, politische Maßnahmen und die Unterstützung der Bevölkerung, um die notwendigen Sanierungen durchzuführen.

Potenzialanalyse – Biomasse

- Biomassenutzung der Rest- und Abfallstoffe
 - Forstliche Flächen
 - Gemeldet vom Forstamt: größtenteils Buchenholz
 - Ast- und Strauchschnitt
 - Gemeldet von der Stadt Bad Pyrmont
- Landwirtschaftlich genutzte Flächen
 - Berechnet: 1.719 ha

Potenzial	Technisches Potenzial (MWh/a)
Biomasse	22.323 MWh/a

Potenzialanalyse – Umweltwärme

- Berechnung über mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) [m³/s]
 - Annahme für Abkühlung des Wassers: 3°C¹
 - Ausnutzung des Durchflusses: 15%¹
 - Angenommene Volllaststunden: 1.600 h p.a.
 - Angenommener COP-Wert für Wärmepumpe: 3
- Verschiedene Ansätze möglich, gewählter Ansatz ist im Vergleich eher konservativ
 - Mittlerer Durchfluss könnte gewählt werden, anstatt MNQ
 - Andere Annahmen für die Volllaststunden, den Durchfluss oder die Abkühlung des Wassers

Potenzial	Technisches Potenzial (MWh/a)
Fließgewässer „Emmer“	3.621 MWh/a
Fließgewässer „Schlossgraft“	100 MWh/a

¹Aus: „FfE (2024): Wärmepumpen an Fließgewässern – Analyse des theoretischen Potenzials in Bayern. “

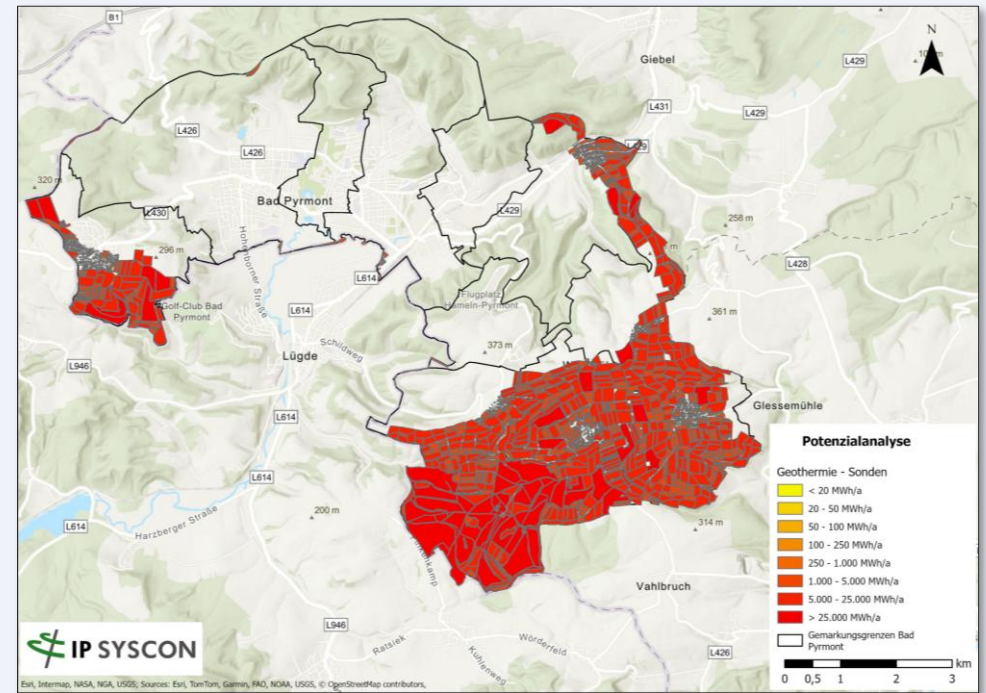
Potenzialanalyse – Geothermie

- **Betrachtung von Erdwärmesonden (bis 100 m Tiefe)**
- **Betrachtung von Erdwärmekollektoren (1,2 – 1,5 m Tiefe)**
- **Berücksichtigung gesetzlicher und technischer Grundlagen**
 - Heilquellenschutzgebietsverordnung Bad Pyrmont
 - VDI-Richtlinie 4640
 - Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
 - Bundesberggesetz (BBergG)
 - Nutzungseinschränkungen
 - Standorteignungen
 - Entzugsleistungen des LBEG
- Darstellung der Gesamtpotenziale Geothermie ohne Kontext nicht sinnvoll
 - Sehr große Potenziale
 - Einschränkungen ergeben sich aus Abnehmerstruktur und Lage der jeweiligen Potenziale
 - Beispiel: Einfamilienhaus mit 1.000 m² Grundstück und einem jährlichen Wärmeverbrauch von 18.000 kWh → 20 Sonden technisch möglich, aber wirtschaftlich nicht sinnvoll

Potenzial	Technisches Potenzial (MWh/a)
Geothermie – Kollektoren	2.786.083 MWh/a
Geothermie – Sonden	6.940.368 MWh/a

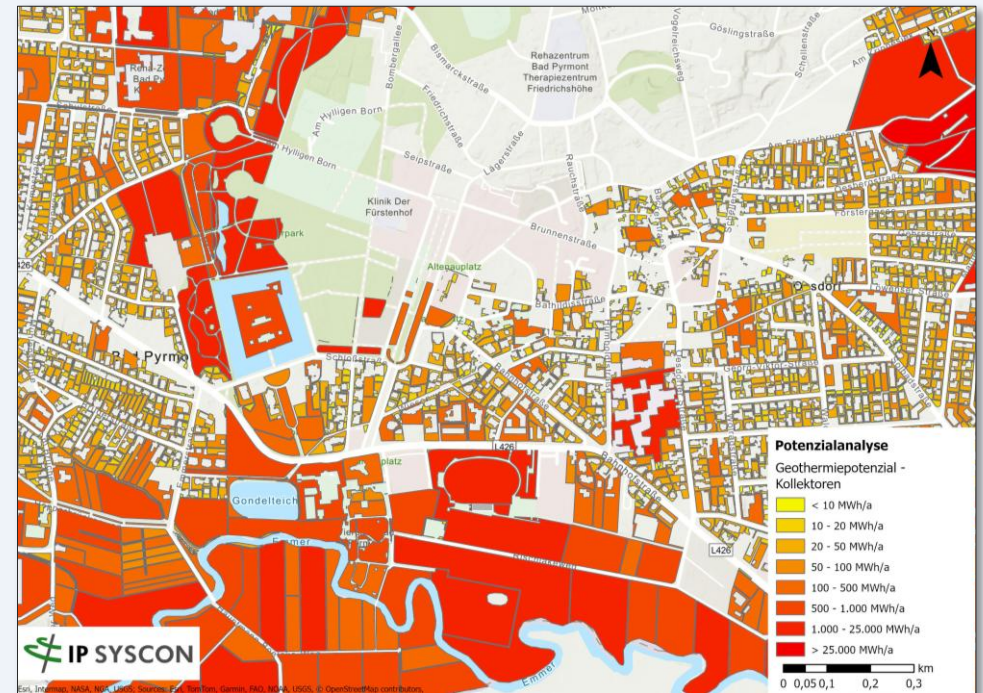
Geothermie - Sonden

- **Betrachtung von Erdwärmesonden (bis 100 m Tiefe)**
- Technisches Potenzial – gerade auf Flurstücken mit Einfamilienhäusern liegt sehr großes Potenzial
- Berücksichtigung von Flächen mit Gebäuden und Freiflächen
- Sondenabstand 6 m
- Mindestabstand zur Flurstücksgrenze 10 m
- Berechnung von 1.800 und 2.400 Volllaststunden
- COP von 4



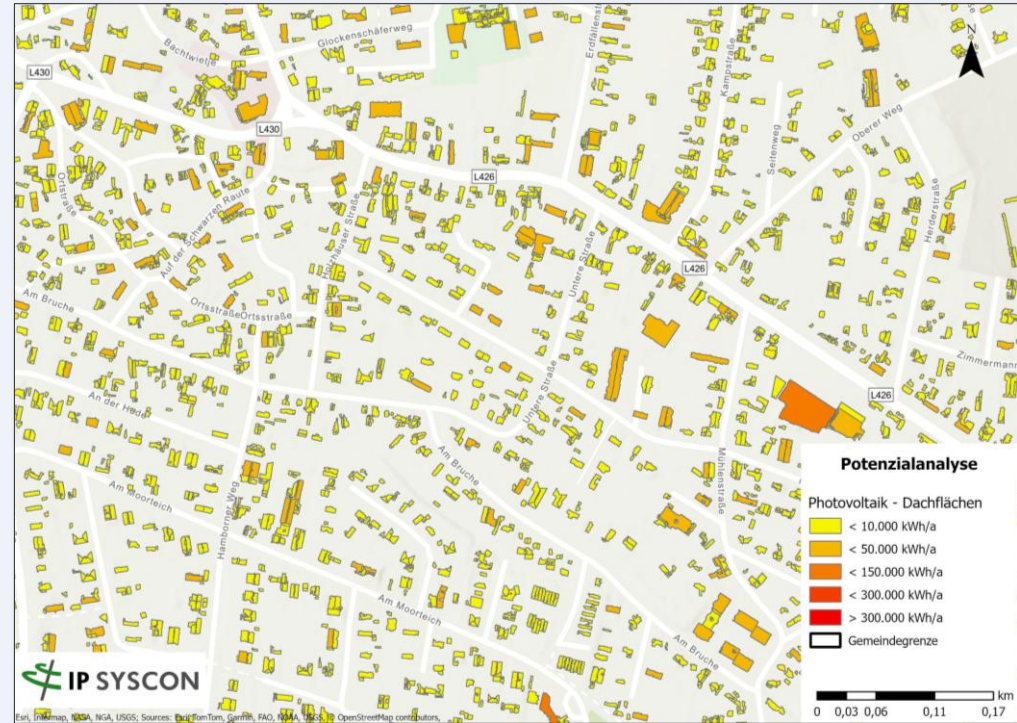
Geothermie - Kollektoren

- **Betrachtung von Erdwärmekollektoren (1,2 – 1,5 m Tiefe)**
 - Geringe Durchfeuchtung oder geringe Grundwasserflurabstände bedingen eine gute Wärmeentzugsleistung
 - Trockene, sandige Böden haben eine eher geringere Entzugsleistung
 - Nutzung der Standorteignungskarte des NIBIS-Kartenservers
 - Gut geeignete Standorte ($> 30 \text{ W/m}^2$)
 - Geeignet ($20 - 30 \text{ W/m}^2$)
 - Wenig geeignet ($< 20 \text{ W/m}^2$)



Potenzialanalyse – Solar-Dachflächen

- **Berücksichtigung von:**
 - Gauben
 - Schornsteinen
 - Einstrahlung- und Verschattung sowie Winterertrag (Solarthermie)
- **Keine Berücksichtigung von**
 - Flächenkonkurrenz
 - bereits vorhandenen Anlagen



Potenzial (100% Flächennutzung)	Technisches Potenzial (MWh/a)
Solarthermie Dachflächen	190.000 MWh/a

Potenzial	Technisches Potenzial (MWh/a)
Photovoltaik Dachflächen	90.386 MWh/a

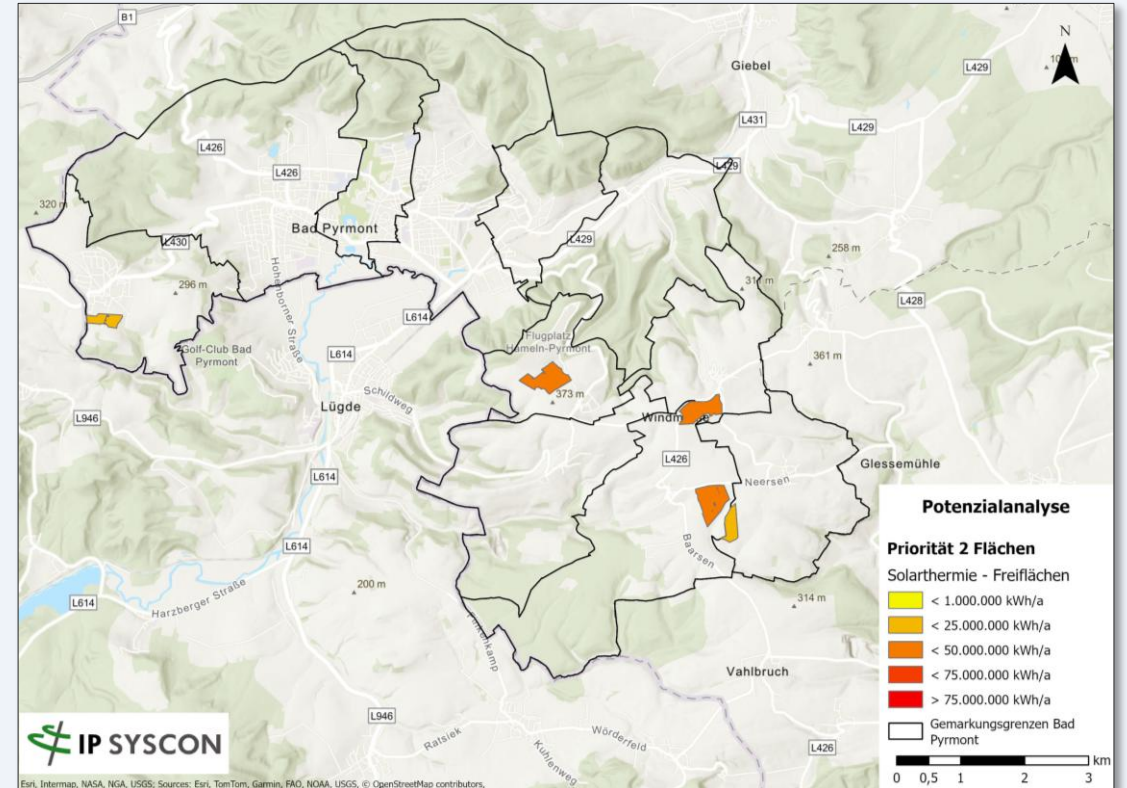
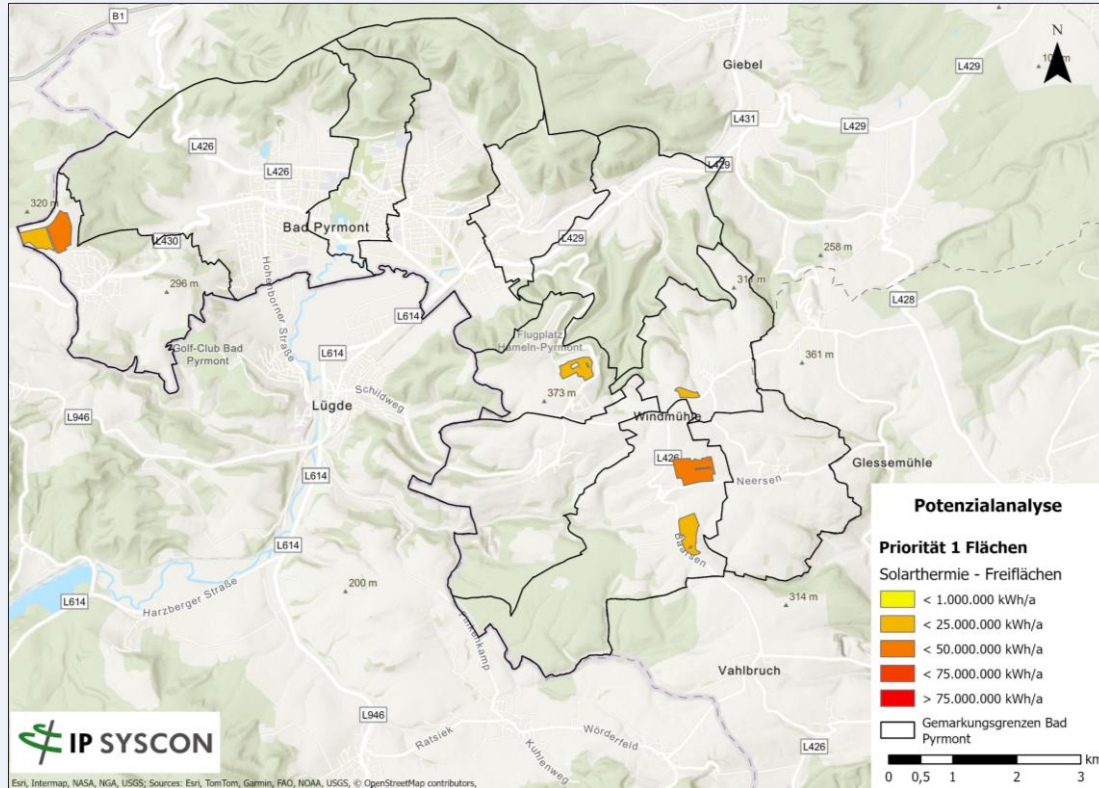
Potenzialanalyse – Solar-Freiflächen

- **Berücksichtigung von:**
 - Geländeunebenheiten
 - Gehölzen
 - Einstrahlung- und Verschattung sowie Winterertrag (Solarthermie)
- **Keine Berücksichtigung von**
 - Flächenkonkurrenz
 - bereits vorhandenen Anlagen

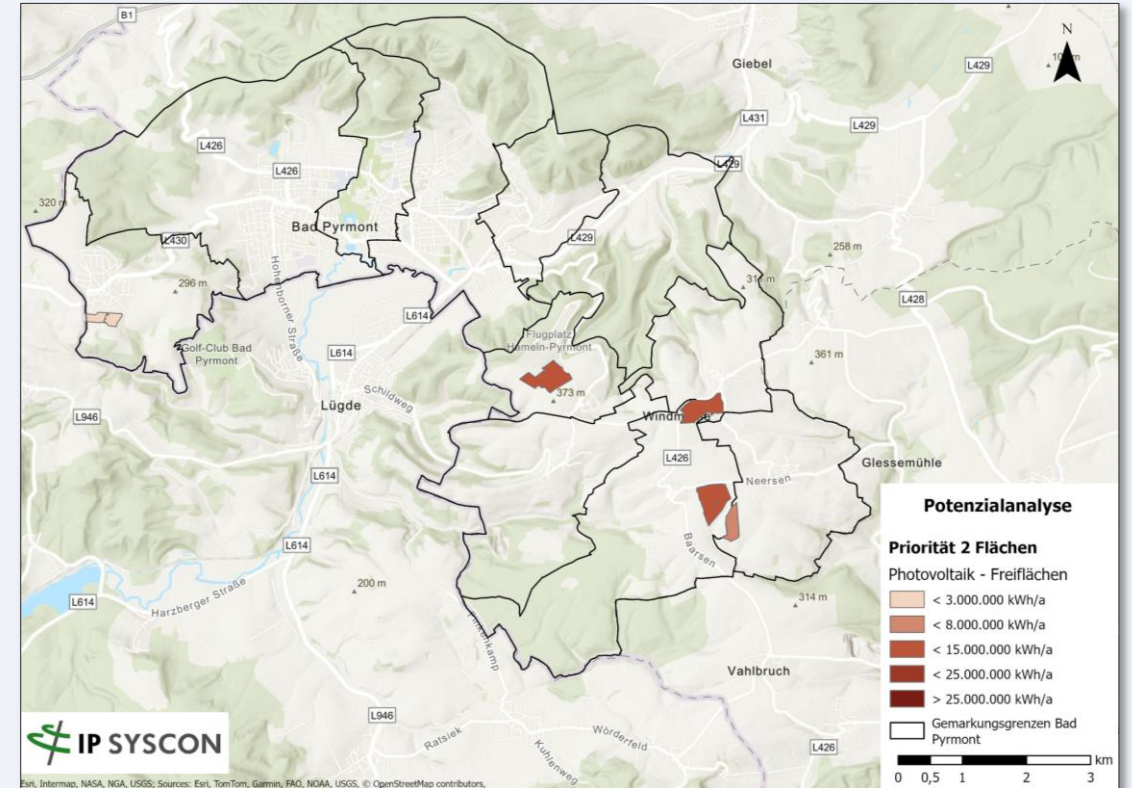
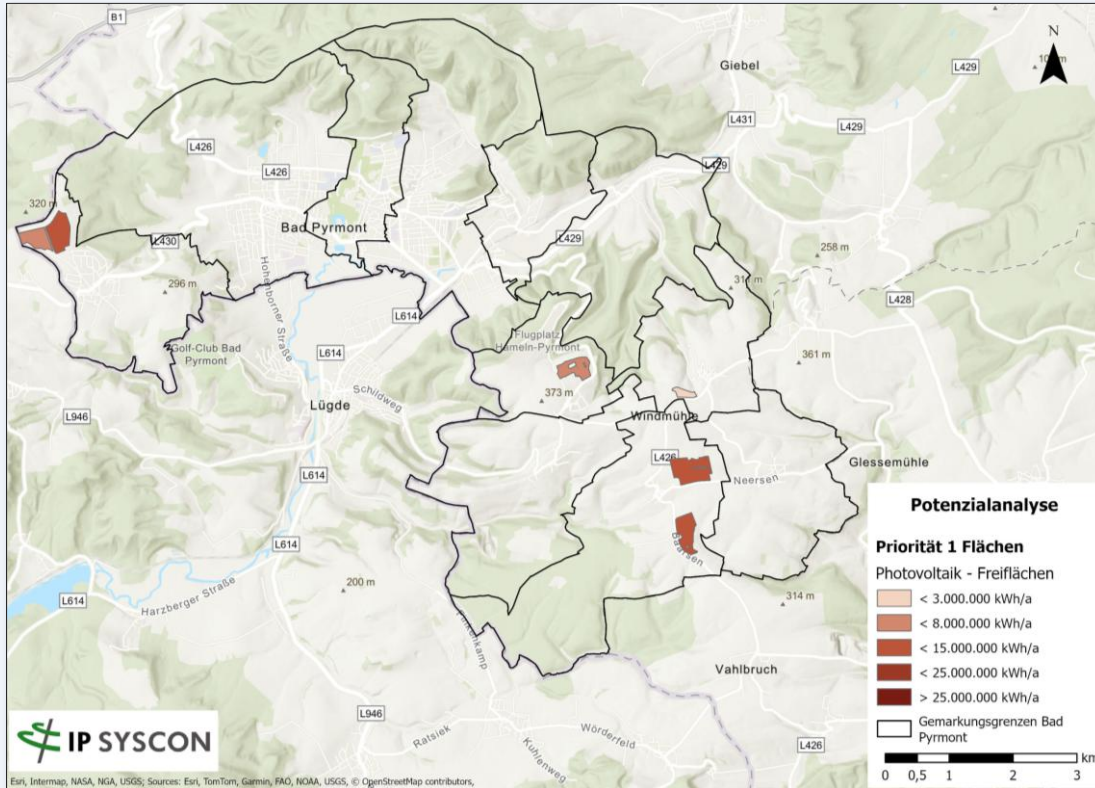
Potenzial (100% Flächennutzung)	Technisches Potenzial (MWh/a)
Solarthermie Freiflächen	Prio 1: 41.088 MWh/a Prio 2: 38.095 MWh/a

Potenzial (100% Flächennutzung)	Technisches Potenzial (MWh/a)
Photovoltaik Freiflächen	Prio 1: 49.730 MWh/a Prio 2: 46.140 MWh/a

Potenzialanalyse – Solar-Freiflächen (ST)



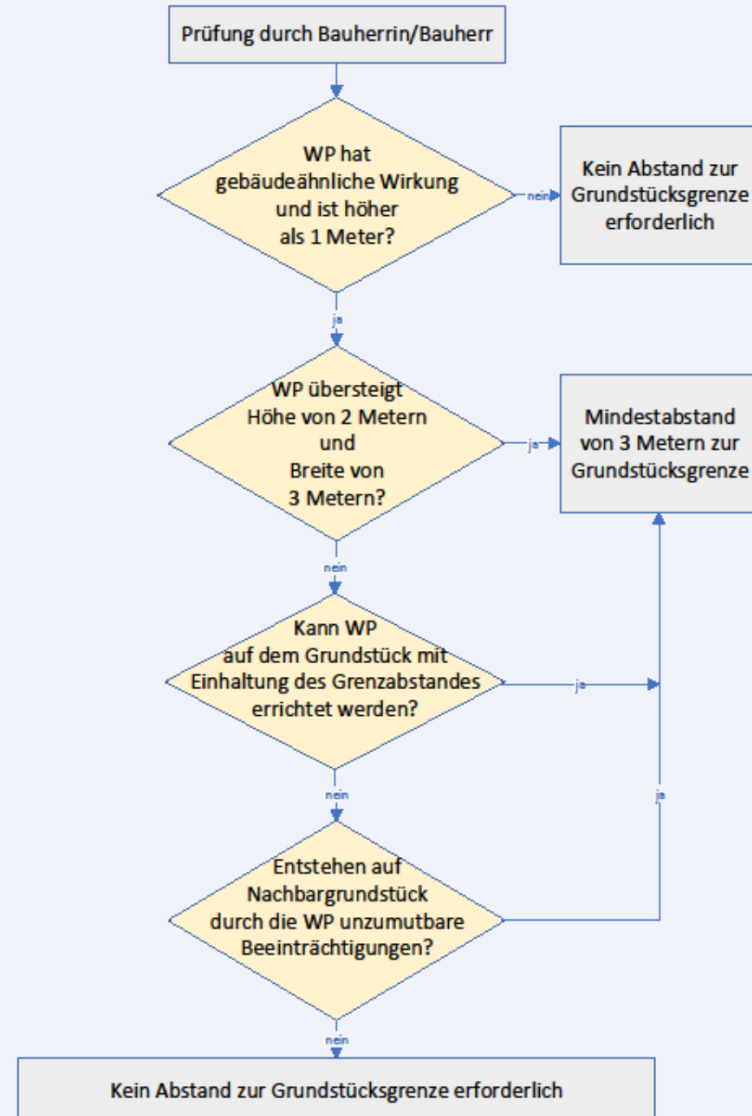
Potenzialanalyse – Solar-Freiflächen (PV)



Potenzialanalyse – Luftwärmepotenzial

- **Berücksichtigung von:**
 - Flurstücken mit entsprechender Möglichkeit, nach Landesbauordnung eine Wärmepumpe aufzustellen
 - Flachdächer mit einer maximalen Neigung von 7%
- **Keine Berücksichtigung von**
 - Freiflächen ohne direkten Abnehmer
 - bereits vorhandenen Anlagen

Grenzabstand von Wärmepumpen (WP) (Errichtung ist verfahrensfrei – keine Genehmigung erforderlich)



Potenzialanalyse – Abwärmepotenziale aus Gewerbe/Industrie

- **Einbezug von lokalen Unternehmen:**
 - Industrieunternehmen mit hoher Prozesswärme, die als Abwärme genutzt werden kann, wurden identifiziert
 - Fragebogen zur Sammlung von relevanten Daten wurden versendet und durch die Unternehmen beantwortet
 - konkrete Bewertung von Verortung der Unternehmen, möglichen Abnehmern und Kooperationsbereitschaft erfolgt im weiteren Verlauf
- **Bereitschaft erkennbar:**
 - hohe Rückläuferquote der Fragebögen (>90%)
 - drei Unternehmen mit Bereitschaft zur Abwärmelieferung, wenn möglich → hier wird der Austausch zukünftig weitergeführt, genaue Abwärmemengen weiterführend betrachtet und eine mögliche Nutzung bewertet
 - Maximal nutzbare Abwärmemenge entspricht in etwa **3-5% des Wärmebedarf** von Bad Pyrmont