



# Energienutzungsplan mit Schwerpunkt kommunaler Wärmeplan

UVPA

13.05.2025

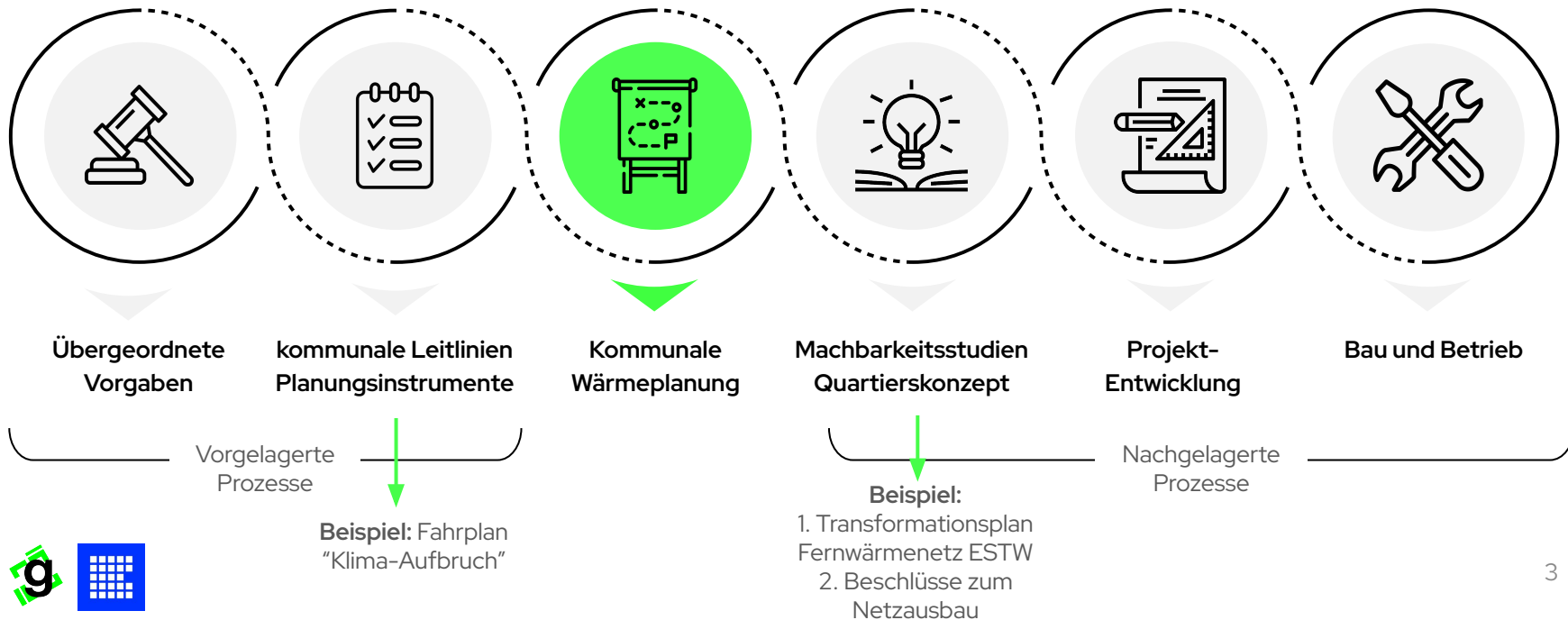


# Was ist ein Wärmeplan?

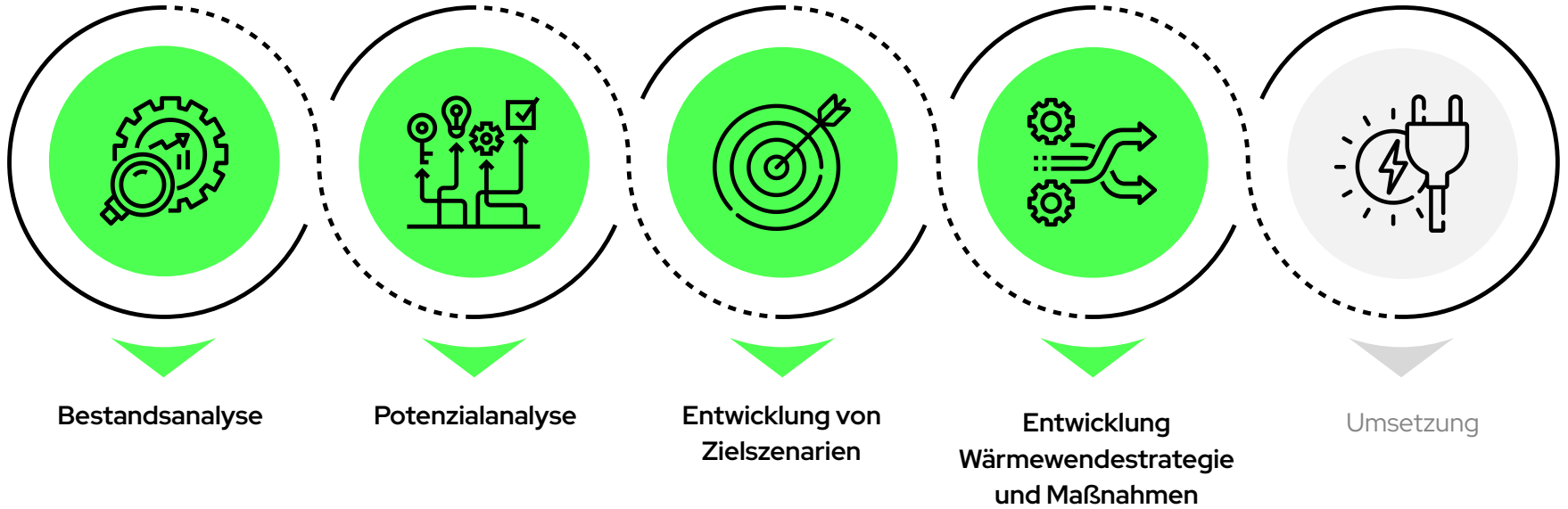
- Strategisches Planungsinstrument
- Fokus auf dem Wärmesektor
- Detaillierte Auseinandersetzung mit Ausgangslage und lokalen Potenzialen
- Individueller Maßnahmenkatalog
- Keine rechtliche Außenwirkung

# Einordnung der kommunalen Wärmeplanung

Was bedeutet die Wärmeplanung für die einzelne Kommune und die Akteure?



# Vorgehen

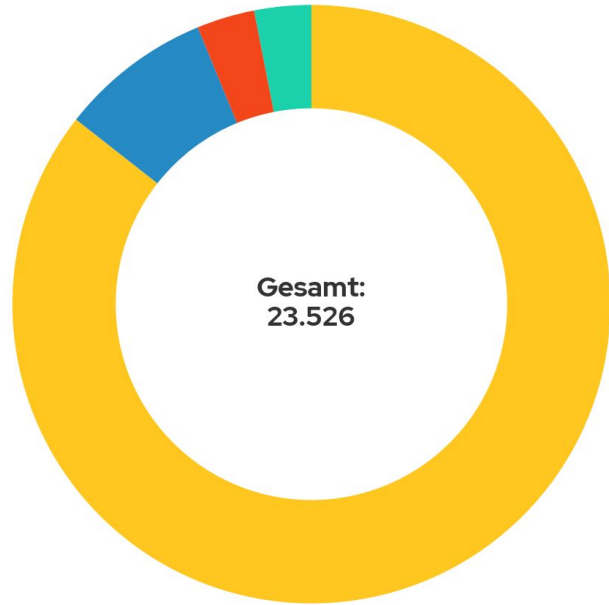


Prozess der kommunalen Wärmeplanung

# Ergebnisse der Bestandsanalyse

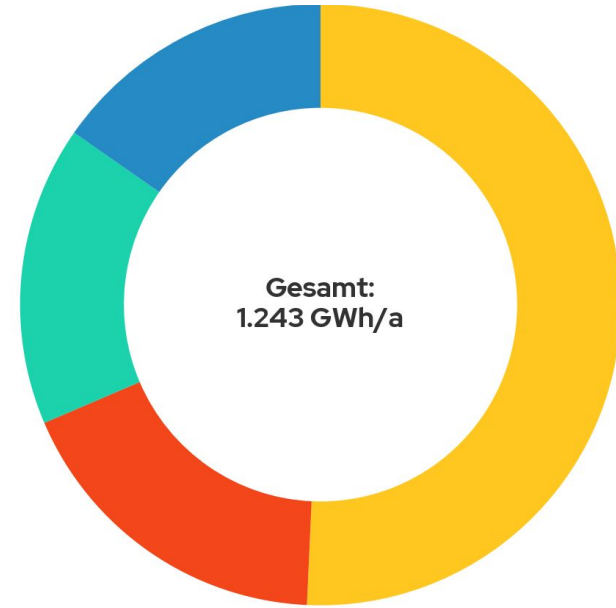


# Gebäudeanzahl nach Sektor



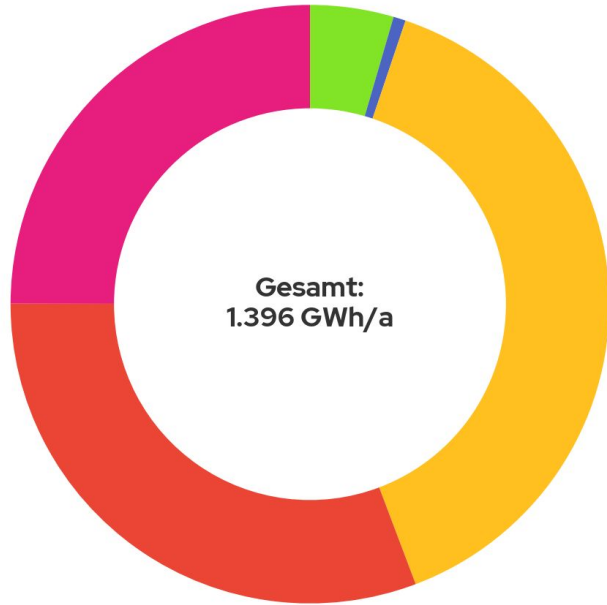
Privates Wohnen: 85,6% (20.134)  
GHD: 8,2% (1.932)  
Industrie & Produktion: 3,1% (737)  
Öffentliche Bauten: 3,1% (723)

# Wärmebedarf nach Sektor



Privates Wohnen: 50,7% (630,6 GWh/a)  
Industrie & Produktion: 17,8% (221,8 GWh/a)  
GHD: 15,3% (190,3 GWh/a)  
Öffentliche Bauten: 16,1% (200,5 GWh/a)

# Endenergiebedarf nach Energieträger



Biomasse: 4,5% (63 GWh/a)    Heizöl: 30,8% (429,8 GWh/a)  
Strom: 0,7% (9,3 GWh/a)    Nah-/Fernwärme: 25% (348,6 GWh/a)  
Erdgas: 39,1% (545,8 GWh/a)

- 69,9% fossile Energieträger
  - Ab 1. Januar 2045 100%-EE-Vorgabe (§72(4) GEG)
- Wärmenetze: primär Gas mit KWK
- Hauptsächlich zentrale Energieversorgung (Gas, Fernwärme)
- Ca. 308.400 tCO<sub>2</sub>e Emissionen durch Wärme





# Fazit Bestandsanalyse

- Der Hauptteil der Gebäude ist Teil des Wohnsektors
- Großes Einsparpotenzial durch Sanierungen für Gebäude aus dem Zeitraum 1949-1978
- Fossile Energieträger Erdgas & Heizöl sowie erdgasbasiertes Wärmenetze dominieren die Wärmeversorgung in Erlangen
- Emissionen stammen zu ca. ca.  $\frac{1}{2}$  aus dem Wohnsektor, weiteres  $\frac{1}{3}$  aus der Wirtschaft (Industrie & Gewerbe)

Die guten Nachrichten:

- Wärmenetze decken große Flächen ab
- Engagierte Stadt und Stadtwerke



# Ergebnisse der Potenzialanalyse



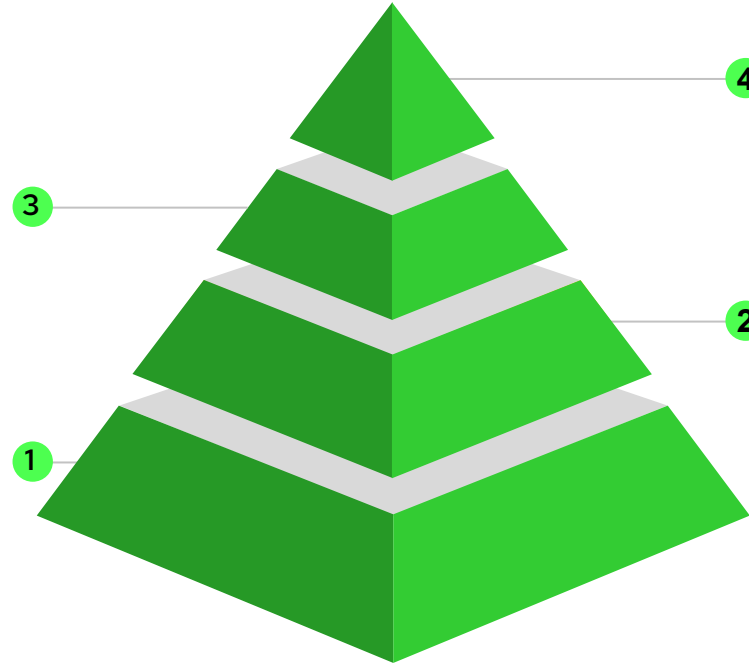
# Potenzialdefinitionen

## Wirtschaftliches Potenzial

Das wirtschaftlich sinnvoll nutzbare Potenzial (z.B. nur auf Dächern mit Südausrichtung)

## Theoretisches Potenzial

Theoretisch verfügbare Energiemenge auf gesamter Fläche  
z.B. gesamte Strahlungsenergie auf allen Dächern



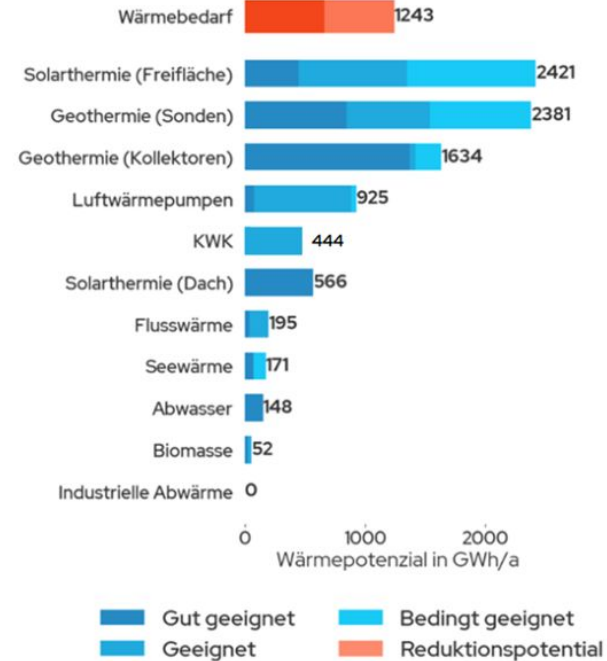
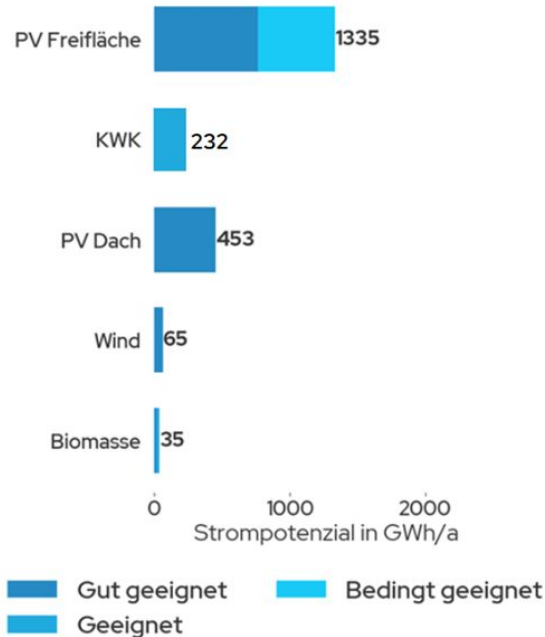
## Realisierbares Potenzial

Erschließbare Energiemengen unter Berücksichtigung von sozialen, gesellschaftlichen, etc. Kriterien

## Technisches Potenzial

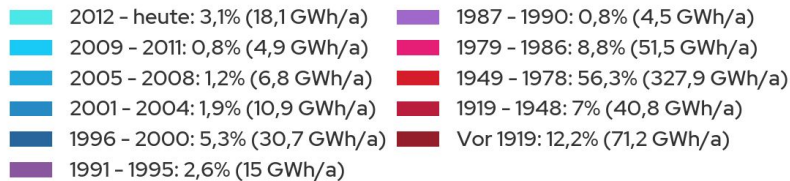
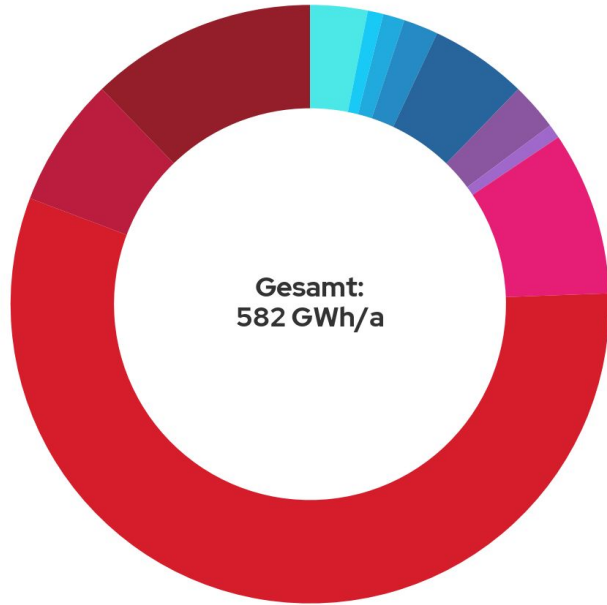
Das technisch nutzbare Potenzial unter Berücksichtigung des gültigen Planungs- und Genehmigungsrechts (z.B. nicht in Naturschutzgebiet)

# Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung



Jede Dach- und Freifläche kann nur einmal belegt werden. Erhebliche **Flächenkonkurrenz** zwischen Wärme- und Stromerzeugung einerseits und anderen **Ansprüchen an die Landnutzung** andererseits.   
 → Die Potenziale müssen im nächsten Schritt auf Umsetzbarkeit geprüft werden

# Sanierungspotenzial nach Altersklassen



- Absolutes Einsparpotenzial im Gebäudebestand macht fast 50 % des Wärmebedarfs aus
- Besonders hohes Sanierungspotenzial bei Gebäuden, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden

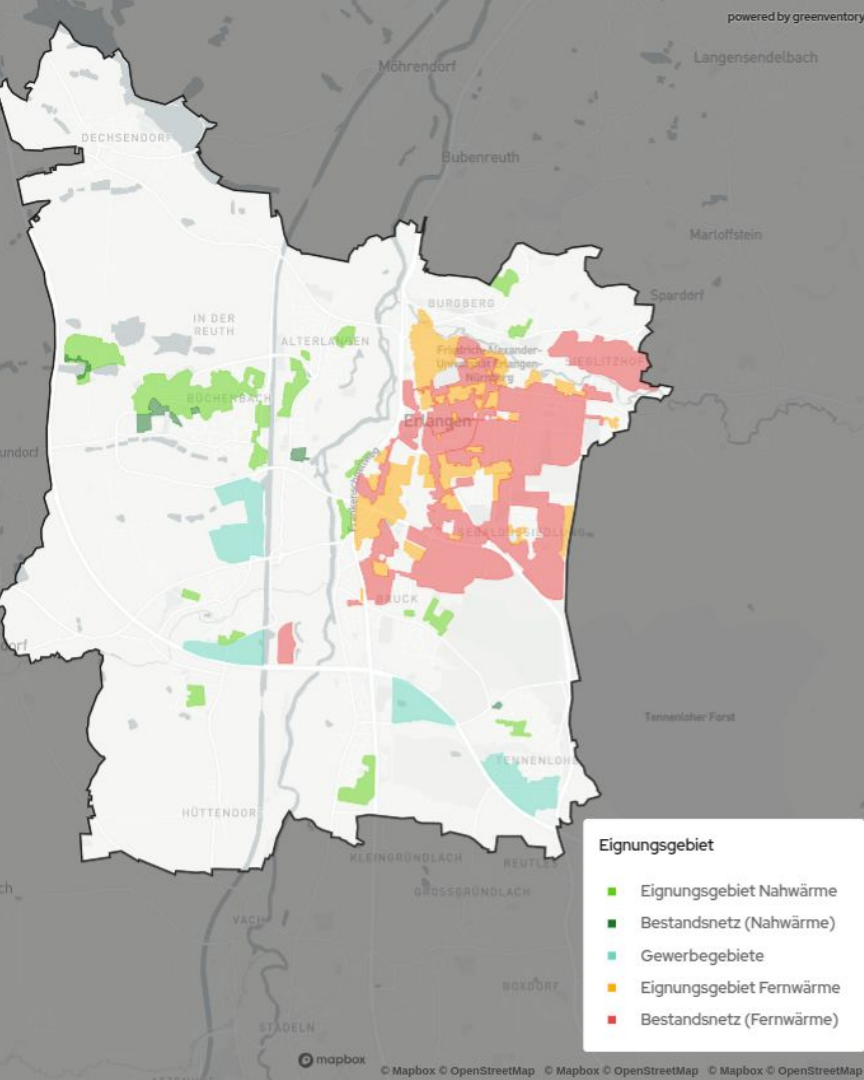




# Fazit Potenzialanalyse

- Technische Potenziale reichen bilanziell zur Deckung des Bedarfs aus. Durch Faktoren wie Flächenkonkurrenz und Wirtschaftlichkeit sind die tatsächlich realisierbaren Potenziale deutlich geringer
  - Dezentrale Potenziale (Wärmepumpe, Solarthermie & PV auf Dächern) sind weitläufig vorhanden und weisen minimalen Flächenverbrauch auf
  - Ausbau der Wärmenetze ermöglichen Einkopplung der erneuerbaren Wärmequellen
  - Reduktionspotenziale: Gebäudesanierung v.a. im Wohnsektor ist ein Schlüsselement
- **Potenziale müssen im nächsten Schritt auf Umsetzbarkeit geprüft werden**

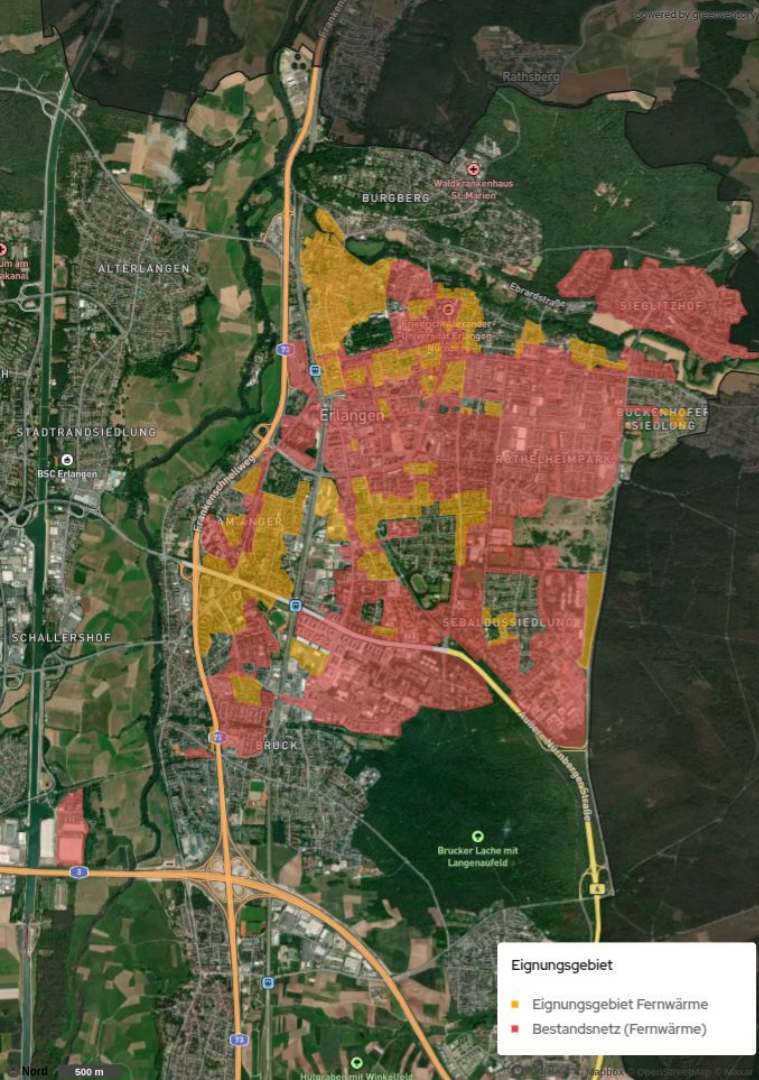
# Eignungsgebiete und Zielszenario



# Eignungsgebiete

- Insgesamt 14 Wärmenetzeignungsgebiete bestehend aus Teilgebieten
- Fokus Wärmenetze (Rot, Orange/Gelb): Verdichtung, Ausbau, Neubau & Dekarbonisierung
- Außerhalb der Wärmenetzeignungsgebiete Fokus dezentrale Heizsysteme: Erd-/Luftwärmepumpen und Biomassekessel
- Gewerbegebiete (blau): Wärmeversorgungsart zu untersuchen: Strom, Nahwärme/ H<sub>2</sub>/regenerative Gase





# Eignungsgebiet "Innenstadt" (Beispiel für Steckbrief)

<b>Aktueller Wärmebedarf</b> (Stand 2022)	632 GWh/a
<b>Zukünftiger Wärmebedarf</b> (2040)	437,5 GWh/a
<b>Anzahl Gebäude gesamt</b> (Stand 2024)	6365
<b>Geschätzte Vollkosten zentrale Versorgung:</b>	4 - 9 ct/kWh

## Ausgangssituation

Das Gebiet rund um das Bestandsfernwärmenetz der ESTW beinhaltet die Innenstadt sowie die angrenzenden Gebiete. Es zeichnet sich durch eine **heterogene Gebäudestruktur** und eine abwechslungsreiche Entwicklungsgeschichte aus. Die Gebäudealtersklassen sind in Clustern verteilt: Während sich im Norden und in der Altstadt vor allem Bauten aus der Zeit vor 1948 befinden, dominieren im Süden Gebäude, die vor 1978 errichtet wurden. In den östlichen und westlichen Bereichen sind zudem teils Neubauten zu finden. In der Altstadt spiegelt die Gebäudetypologie die **vielseitige Nutzung** der Altstadt wider. Es gibt eine hohe Dichte an gemischt genutzten Gebäuden. In den umliegenden Gebieten sind vorwiegend **Wohngebäude, Gewerbebauten** – insbesondere der **Siemens AG** und Einrichtungen der **Universität** zu finden sind.

Ein Merkmal des Gebiets ist das große **Sanierungspotenzial**, vor allem bei **Wohngebäuden**. Bei älteren Bauten, insbesondere solchen unter Denkmalschutz, besteht ein erheblicher Modernisierungsbedarf. Gleichzeitig sind die Kapazitäten der Fernwärmeversorgung begrenzt, was die Netzerweiterung zusätzlich herausfordert.

**Ankerkunden** in diesem Gebiet sind unter anderem die Universität, Siemens und einzelne Gewerbebetriebe.

## Nutzbare Potenziale

Großwärmepumpen auf Basis von Luft-, Fluss- oder Erdwärme sowie Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis der Energieträger Wasserstoff, Biomethan oder Biogas (insbesondere im Heizkraftwerk der ESTW). Weitere nutzbare Potenziale sind zu untersuchen.

## Verknüpfte Maßnahmen

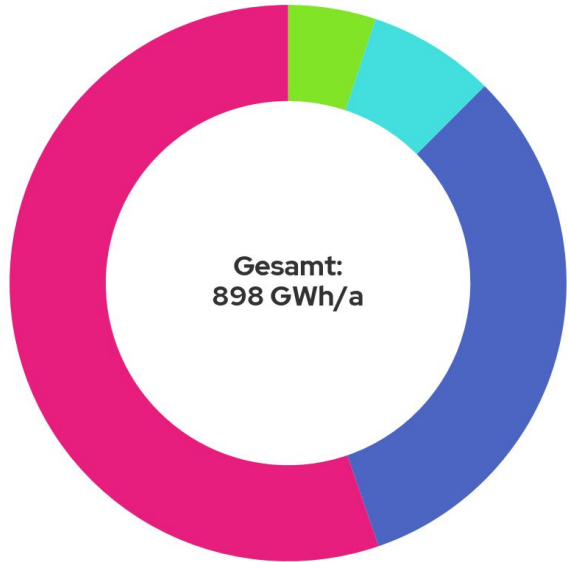
1,5





# Wärmebedarf nach Energieträgern 2040

## Zielszenario



Biomasse: 5,1% (45,7 GWh/a)    Strom: 32,2% (289,6 GWh/a)  
Wasserstoff: 7,4% (66,4 GWh/a)    Nah-/Fernwärme: 55,3% (496,4 GWh/a)

- Wärmebedarfsreduktion um 27,8 % auf 898 GWh
- Signifikanter Ausbau der Nah- und Fernwärmeinfrastruktur  
→ ca. 27,3 % (ca. 6400 Gebäude)
- Signifikanter Zubau von Wärmepumpen → Ca. 57,1% Erd- und Luft-Wärmepumpen (ca. 13.400)



# Maßnahmen



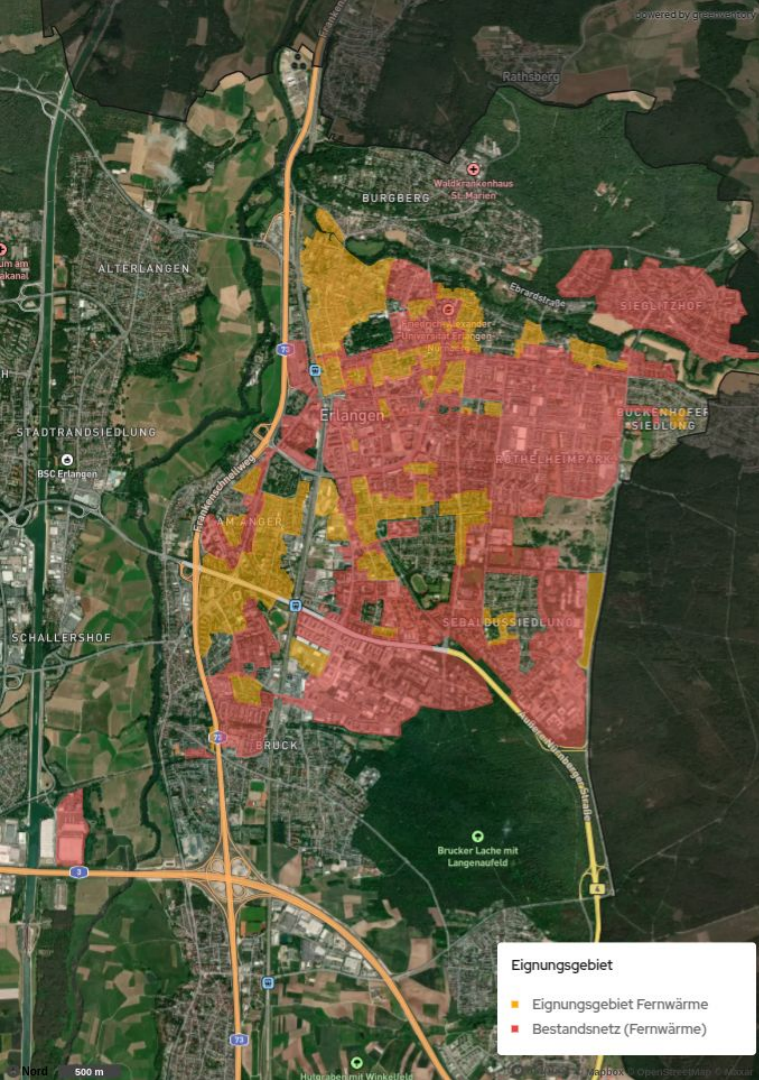
# Maßnahmen - Übersicht (1)

1. **Transformationsplan** Fernwärmenetz ESTW: Ausarbeitung eines Plans zur Optimierung und Erweiterung des Fernwärmenetzes, inklusive möglicher Temperaturabsenkung, Effizienzsteigerung und CO<sub>2</sub>-Reduktion durch Einbindung erneuerbarer Energien.
2. **Transformationspläne** Nahwärmenetze: Ausarbeitung von Plänen zur Optimierung und Erweiterung der Nahwärmenetze, inklusive Effizienzsteigerung und CO<sub>2</sub>-Reduktion durch Einbindung erneuerbarer Energien.
3. **Machbarkeitsstudien** in allen Eignungsgebieten für Wärmenetze: Evaluierung der Machbarkeit für den Neubau von Wärmenetzen oder Anschluss an das bestehende Netz, Fokus auf technische und ökonomische Machbarkeit.
4. **Prüfung von Ausweisungen von Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen**: Bewertung und Ausweisung potenzieller Gebiete
5. **Sicherstellung von Flächen** zur Erzeugung erneuerbarer Energien
6. **Treibhausgasneutrale Wärmeversorgungskonzepte in Gewerbegebieten**: Prüfung der Eignung unterschiedlicher Technologien und ggf. Bau von Infrastruktur
7. **Zukunftsplan Gasnetz**: Untersuchung der Eignung zur Umstellung auf regenerative Gase von Gasnetzabschnitten, Prüfung der Stilllegung von Teilen des Gasnetzes, Fortführung des Gasnetztransmutationsplans der ESTW



# Maßnahmen - Übersicht (2)

8. **Stromnetzplanung: Verstärkung und Ausbau des Stromnetzes** in Erwartung steigende Einspeisungen sowie Lasten durch die Effekte der Sektorenkopplung, zum Beispiel durch den flächendeckenden Einsatz von Wärmepumpen in dezentral versorgten Gebieten und einer Grundannahme zur Deckung der Ladeinfrastruktur.
9. **Energetische / integrierte Quartierskonzepte**
10. **Bestehende Energieberatungsangebote bewerben:** unter anderem kostenlose Energieberatungen der Stadt und ESTW
11. **Dekarbonisierung der Energieversorgung kommunaler Gebäude:** Fokus Sanierungsmaßnahmen, Energieträgerwechsel und Einbindung von Dach-PV
12. **Dekarbonisierung der Energieversorgung öffentlicher Gebäude:** Fokus Sanierungsmaßnahmen, Energieträgerwechsel und Einbindung von Dach-PV



# Maßnahme 1: BEW Transformationsplan Fernwärmenetz (Beispiel)

**Maßnahme Typ**

Planung & Studie | Wärmenetz



**Beschreibung**

Ziel der Maßnahme ist die Ausarbeitung eines Plans zur Dekarbonisierung, Optimierung und Erweiterung des Fernwärmenetzes, inklusive möglicher Temperaturabsenkung, Effizienzsteigerung und THG-Reduktion durch Einbindung erneuerbarer Energien für das Fernwärme-Bestandsnetz der ESTW.

Der jährliche Gesamtwärmebedarf im Gebiet wird für das Jahr 2040 auf etwa 437,5 GWh geschätzt. Das Fernwärmenetz wird derzeit vor allem durch das erdgasbetriebene Heizkraftwerk in der Äußeren Brucker Straße versorgt, mit einer Netztemperatur von über 100 °C. Rund 55 % der Gebäude im Fernwärme-Versorgungsgebiet sind bereits angeschlossen. Im Gebiet rund um das Bestandsnetz ist der Gebäudebestand heterogen: In der Altstadt dominieren ältere Bauten (vor 1919 und 1948), im Süden vor 1978 errichtete Gebäude, während östliche und westliche Bereiche neuere Bauten aufweisen. Die Innenstadt zeichnet sich durch eine Mischung aus Wohn- und Gewerbeflächen aus, außerhalb dominieren Wohngebäude und Gewerbeflächen wie der Siemens-Campus und Einrichtungen der Universität.

Viele ältere Wohngebäude bieten ein großes Potenzial für energetische Sanierungen, wobei denkmalgeschützte Altbauten besondere Herausforderungen darstellen.

Aufgrund des bestehenden Gebäudebestands, des hohen Wärmebedarfs in den Straßenabschnitten und der vorhandenen Infrastruktur bietet sich eine Nachverdichtung und Erweiterung des Fernwärmenetzes an. Der Transformationsplan zeigt, wie die Nachverdichtung, die Netzerweiterung schrittweise umgesetzt werden können. Er zeigt weiterhin, wie erneuerbare Energien genutzt werden können, zum Beispiel durch den Einsatz einer Flusswärmepumpe für die Grundversorgung oder regenerativer Gase wie zum Beispiel Wasserstoff für die Abdeckung der Spitzenlast.

**Verantwortlicher Akteur**

ESTW

**Flächen / Ort**

Erlangen Fernwärme-Bestandsnetzgebiet und Fernwärme-Eignungsgebiete

**Kostenschätzung**

Kosten Transformationsplan 200.000 €

- Je nach Abdeckung der HOAI -Leistungsphasen auch deutlich höhere Kosten
- BEW-Förderung bis zu 2.000.000 € bzw. 50 % möglich (Stand: Januar 2025)

Umsetzungskosten: voraussichtlich 3-stelliger Millionenbereich durch Investitions- und Baukosten in Heizzentralen, Netze und Übergabestationen (voraussichtliche Veröffentlichung des Transformationsplans) €

- BEW-Förderung bis zu 100.000.000 € bzw. 40 % möglich (Stand: Januar 2025)

**Erzielbare**

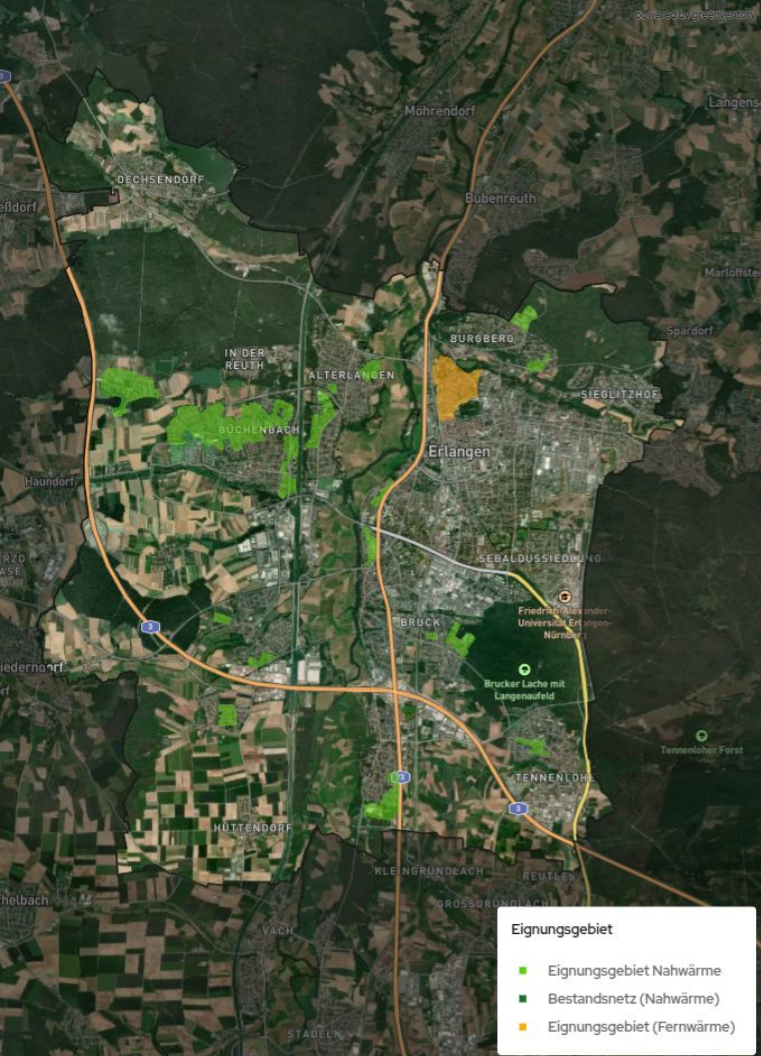
**CO<sub>2</sub>-Einsparung**

Durch Umstellung der Wärmenetzquellen und Erweiterung des Netzes ca. 108.100 tCO<sub>2</sub>e pro Jahr.

**Umsetzungsbeginn**

Transformationsplan erstellt, Umsetzung bereits in Bearbeitung





# Maßnahme 3: BEW Machbarkeitsstudien in weiteren Eignungsgebieten (Beispiel)

**Maßnahme Typ**

Planung & Studie | Wärmenetz



**Beschreibung**

Ziel der Maßnahme ist die Durchführung von Machbarkeitsstudien für Wärmenetze in den identifizierten Eignungsgebieten, in denen noch kein Wärmenetz existiert. Für Erweiterungen bestehender Netze werden Transformationspläne entwickelt (s. Maßnahme 1 und Maßnahme 2), während in den weiteren Eignungsgebieten (durch BEW-geförderte) Machbarkeitsstudien die Umsetzbarkeit neuer Wärmenetze geprüft werden soll. Neben den Eignungsgebieten für Nahwärmenetze beinhaltet dies auch die Altstadt, welche nicht Teil des Transformationsplans der ESTW ist.

Im Rahmen dieser Studien sollen unter anderem folgende Aspekte untersucht werden:

- Technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit
- Prüfung möglicher Netzverläufe und Trassenführungen
- Festlegung geeigneter Vorlauftemperaturen und gegebenenfalls erforderlicher Übergabestationen
- Interessenabfragen zur Ermittlung potenzieller Anschlussquoten
- Identifikation und Einbindung potenzieller Ankerkunden
- Analyse möglicher Wärmequellen und Speichermöglichkeiten

**Verantwortlicher Akteur** Mögliche Betreiber u.A. ESTW

**Flächen / Ort** Im gesamten Stadtgebiet verteilt

**Kostenschätzung** Kosten je Machbarkeitsstudie zwischen 150.000 € und 1.500.000 € je nach Eignungsgebiet und Detailtiefe

- Je nach Abdeckung der HOAI-Leistungsphasen auch deutlich höhere Kosten
- BEW-Förderung bis zu 2.000.000 € bzw. 50 % möglich (Stand: Januar 2025)

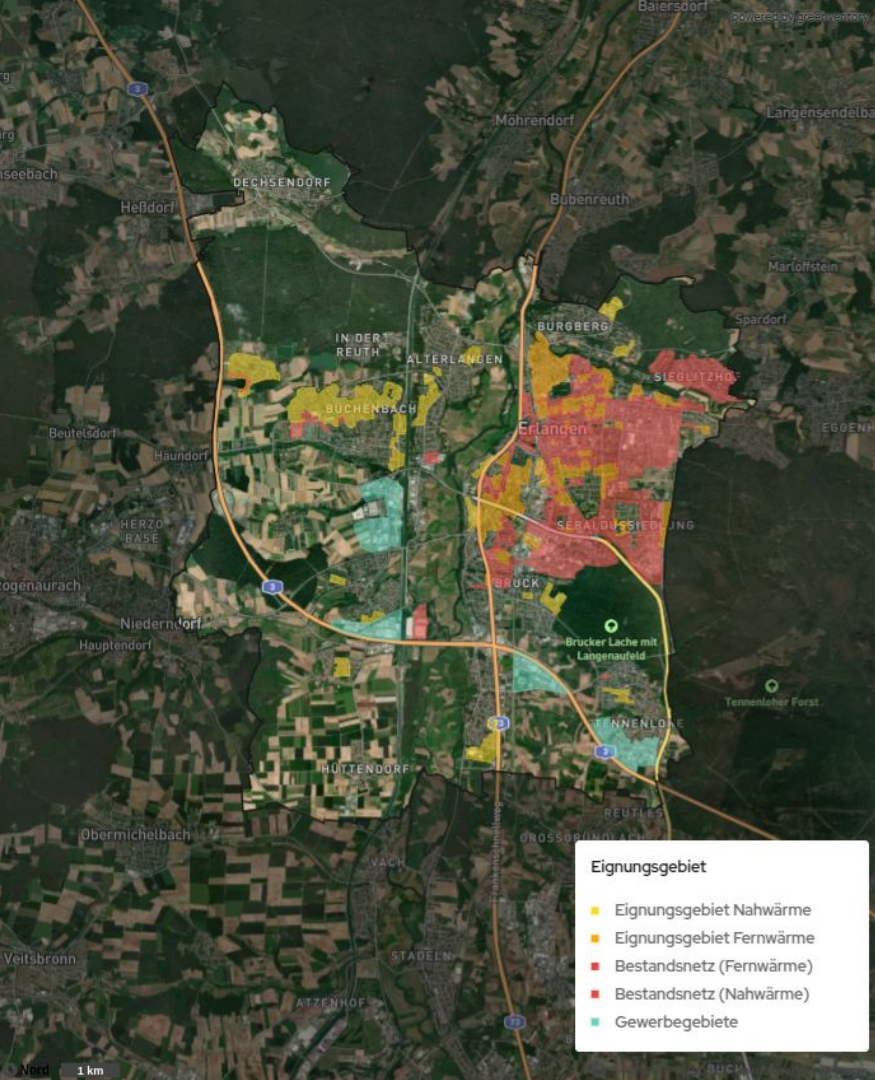
Umsetzungskosten voraussichtlich zwischen 3.000.000 € und 50.000.000 € durch Investitions- und Baukosten in Heizzentralen, Netze und Übergabestationen je nach Eignungsgebiet, jedoch auch deutlich andere Kosten denkbar.

- BEW-Förderung bis zu 100.000.000 € bzw. 40 % möglich (Stand: Januar 2025)

**Erzielbare CO<sub>2</sub>-Einsparung** Je nach gewähltem Energieträger ca. 15.300 t CO<sub>2</sub>e pro Jahr über allen Eignungsgebiete hinweg. (Je nach Erschließungskonzept teilweise Überschneidungen mit den Maßnahmen 1 und 2)

**Umsetzungsbeginn** Bis Ende 2030





# Fazit

- Sanierungen sind elementar
- Substitution fossiler Energieträger notwendig
- Signifikanter Ausbau von Wärmepumpen und Wärmenetzen
- Es wurden 12 konkrete Maßnahmen identifiziert  
→ Stadt und Stadtwerke in Schlüsselrollen
- Es bedarf einer Aktivierung und Unterstützung der Gebäudeeigentümer/-innen → Bewerben bestehender Angebote elementar





**Fragen?  
Gerne!**

**Email**

[stefan.beck@greenventory.de](mailto:stefan.beck@greenventory.de)