

BÜRGER*INNEN-DIALOG ENERGIENUTZUNGSPLAN ERLANGEN

21.05.2025

Ablauf der Veranstaltung

Begrüßung

- Begrüßung und Einordnung zum Hintergrund der Veranstaltung

18:00-18:10 Uhr



Einordnung

- Vorstellung des Ablaufs der Veranstaltung
- Zielsetzung der Veranstaltung

18:10-18:20 Uhr



Impulsvorträge

- Erster Fachvortrag: Hr. Stefan Beck von Greenventory
Vorstellung ENP Erlangen (Eignungsgebiete, Maßnahmen)
- Zweiter Fachvortrag: Hr. Dirk Offergeld Stadt Erlangen
Energieberatung der Stadt Erlangen

18:20-19:00 Uhr



Dialog

- Beantwortung der Fragen aus der Bürgerschaft
via Chatfunktion und Video
- Abschließende Worte und Verabschiedung

19:00-20:00 Uhr



Impulsvortrag 1



Stefan Beck

Engineer

Mail: stefan.beck@greenventory.de



Energienutzungsplan mit Schwerpunkt kommunaler Wärmeplan

Bürger*innendialog

21.05.2025

greenventory

Plan.Decide.Do.

- **Fokus:** Digitale Energie- und Infrastrukturplanung vom Einzelgebäude bis zum Versorgungs- und Netzgebiet
- **Leistungen:** Beratung und Softwareprodukte für:
 - Wärmeplanung
 - Netzplanung
 - Machbarkeitsstudien/Transformationspläne
 - Erneuerbare Potenzialanalysen
- **75 MitarbeiterInnen** mit Energie- und IT-Expertise und einer großen Leidenschaft für die Energiewende
- **Hervorgegangen aus:**





Was ist ein Wärmeplan?

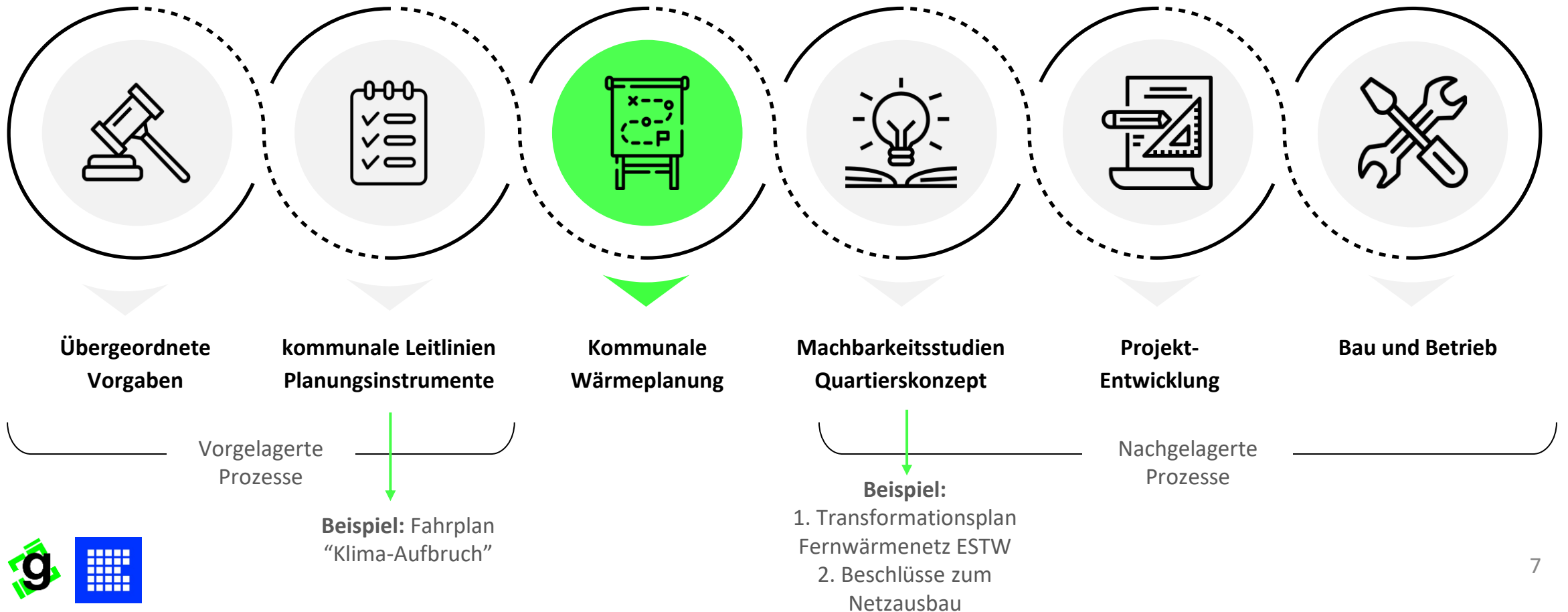
- Strategisches Planungsinstrument
- Fokus auf den Wärmesektor
- Detaillierte Auseinandersetzung mit Ausgangslage und lokalen Potenzialen
- Individueller Maßnahmenkatalog

Zudem: Erstellung digitaler Zwilling!



Einordnung der kommunalen Wärmeplanung

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



Schritte eines Wärmeplans

1. Bestandsanalyse

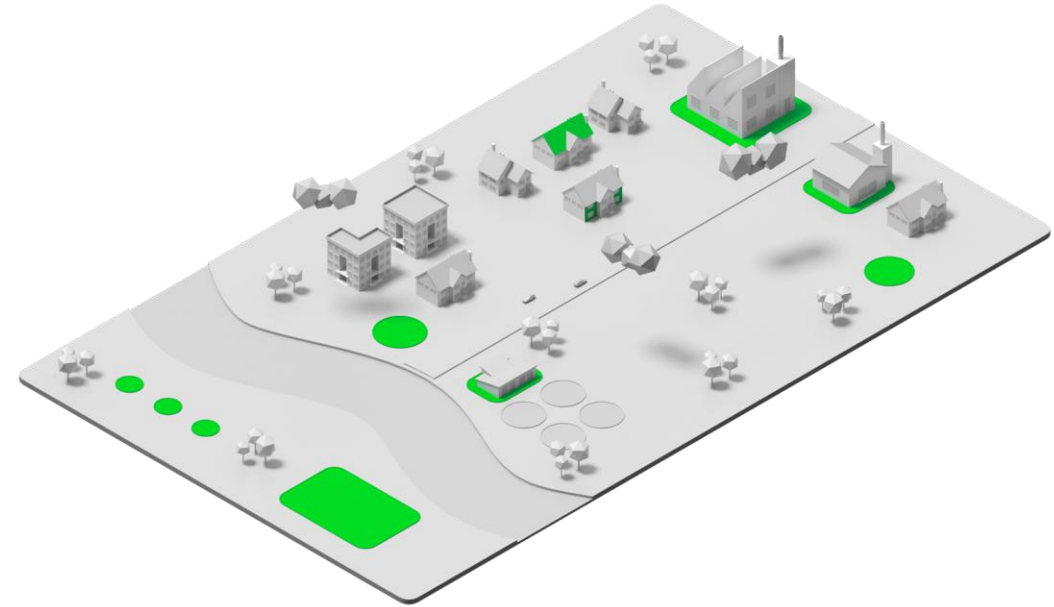
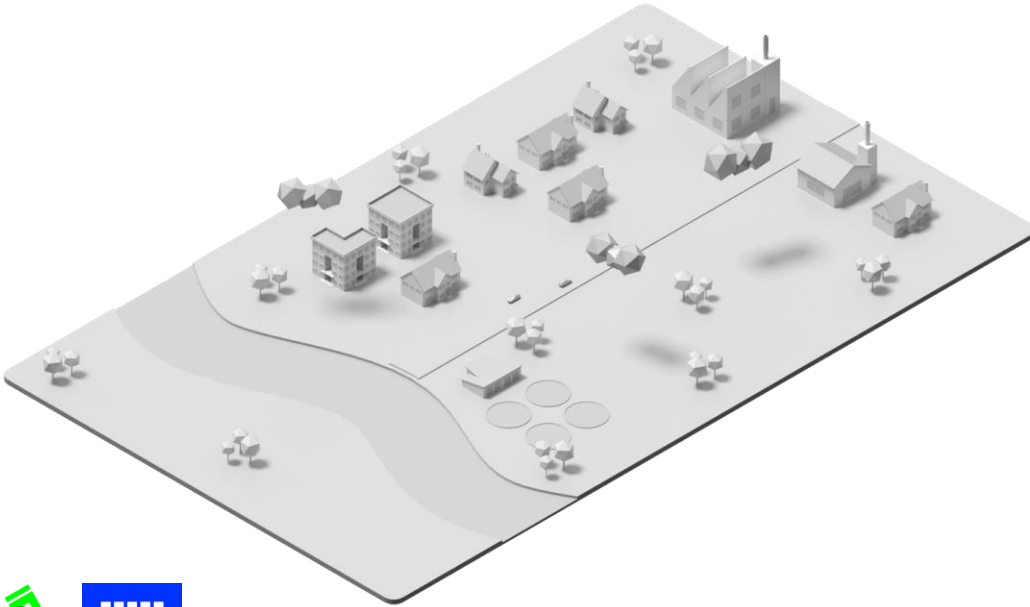
Ermittlung des Status-quo:

- Datenerfassung
- Analyse des Gebäudebestands

2. Potenzialanalyse

Ermittlung der lokal verfügbaren Potenziale

- Erneuerbare Strom- und Wärmequellen
- Sanierungspotenziale

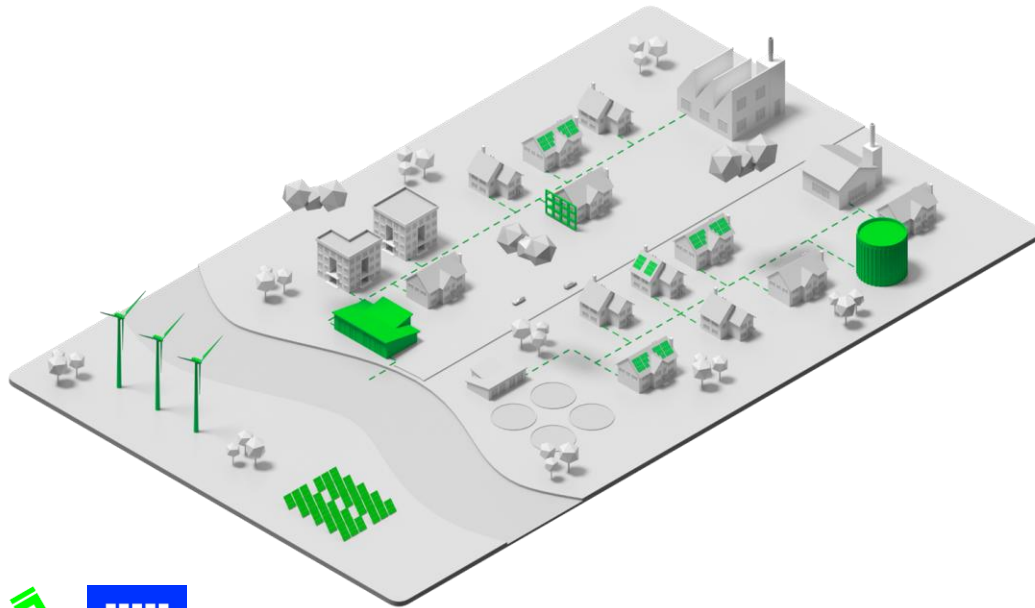


Schritte des Wärmeplans

3. Eignungsgebiete & Zielbild

Zielbild:

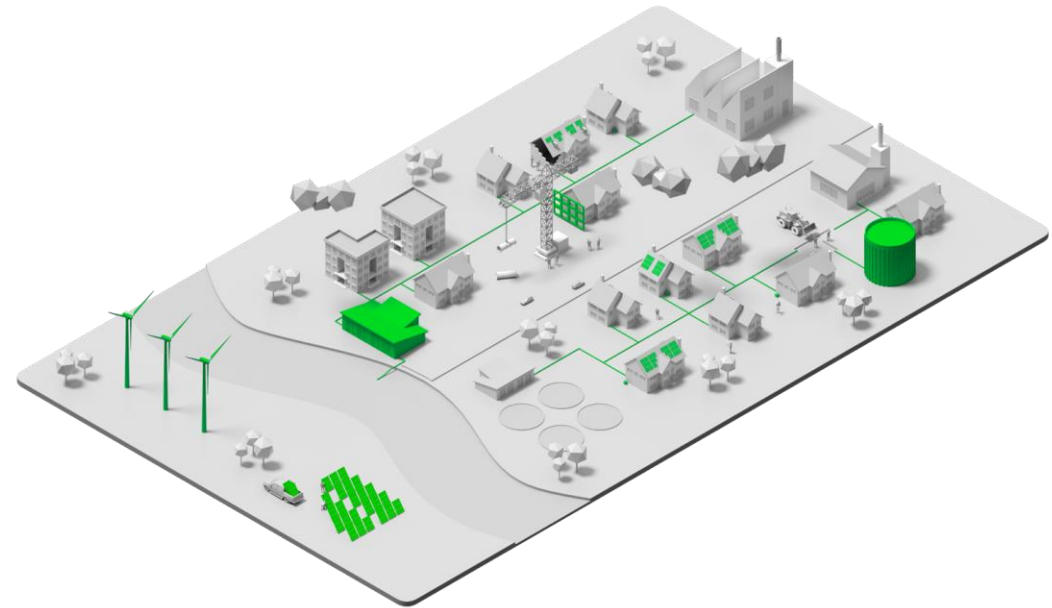
- Zukünftige Versorgungsstruktur
- Zukünftiger Wärmebedarf
- Eingesetzte Potenziale



4. Transformationspfad & Maßnahmen

Schritte auf dem Weg zum Zielbild:

- Ausarbeitung von Maßnahmen zur Zielerreichung
- Bewertung von Maßnahmen
- Beschluss

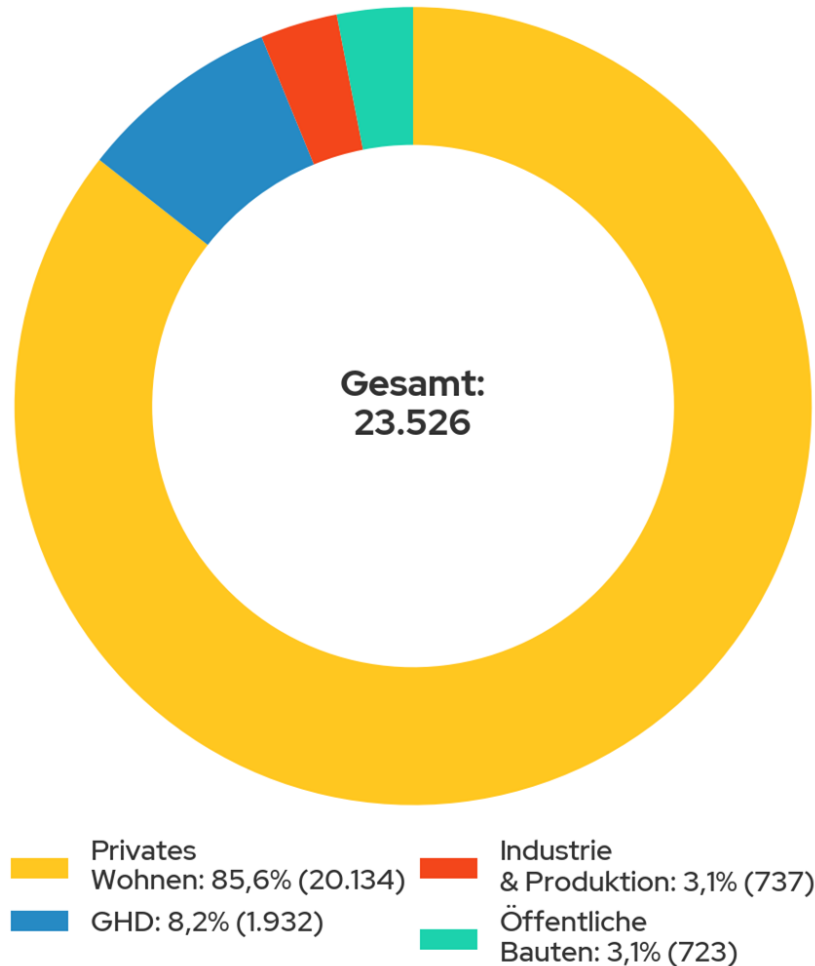




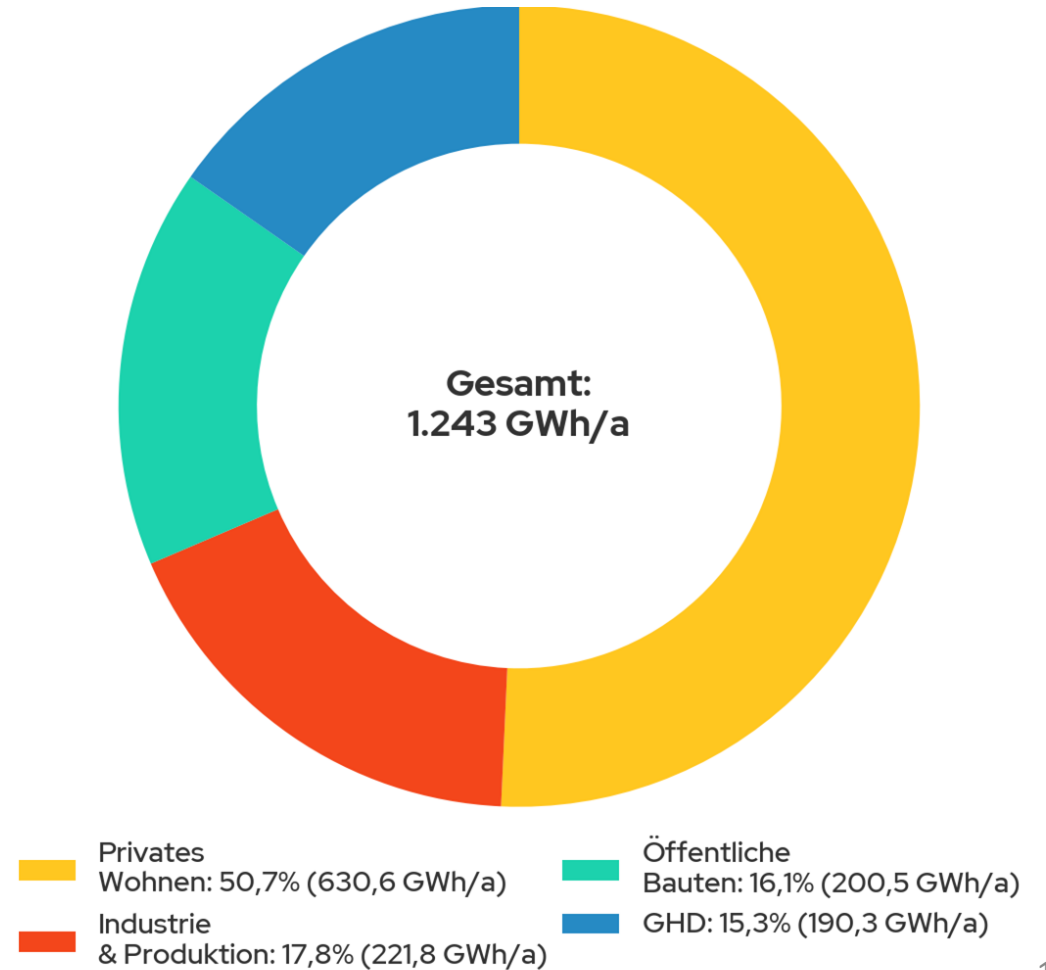
Bestandsanalyse



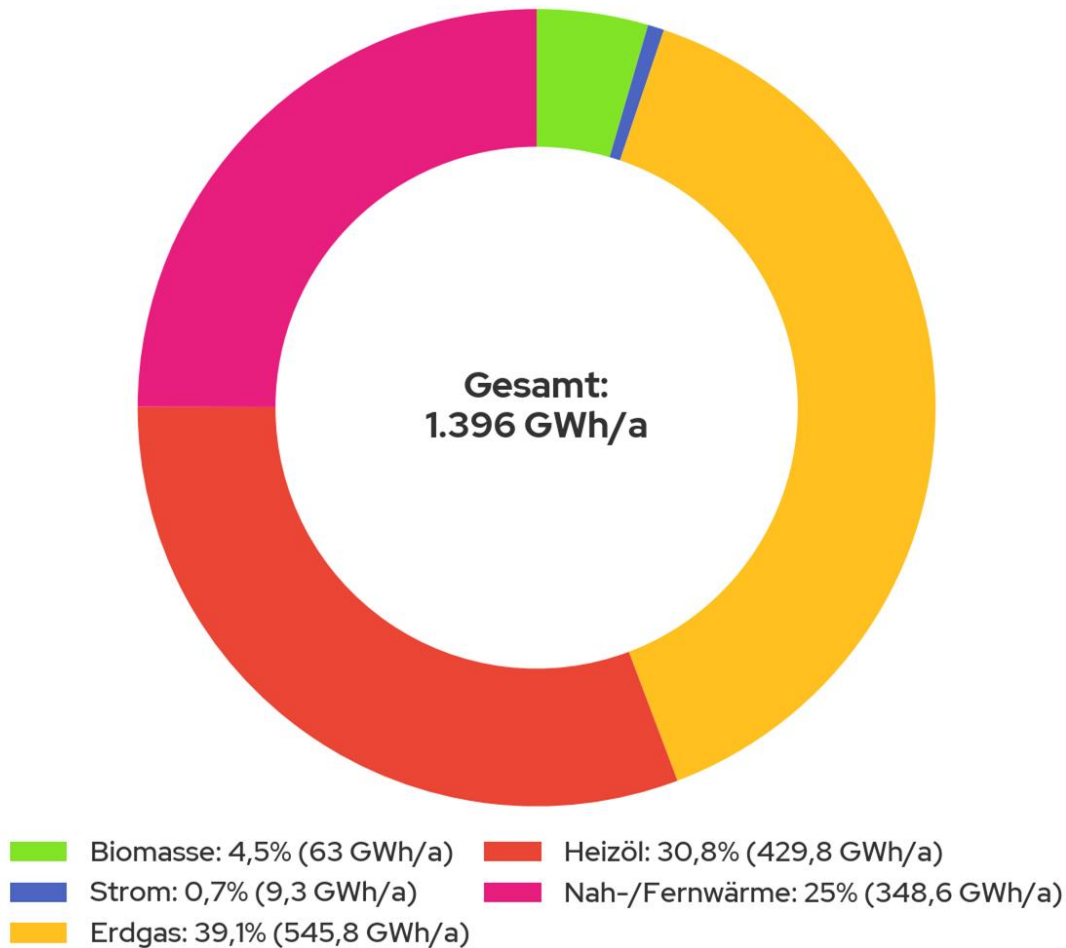
Gebäudeanzahl nach Sektor



Wärmebedarf nach Sektor



Wo stehen wir aktuell?



Endenergiebedarf nach Energieträger

- Fast 70% der Wärme basiert auf fossilen Brennstoffen
 - Ab 1. Januar 2045 100%-EE-Vorgabe (§72(4) GEG)
- Wärmenetze: primär Gas mit KWK
- Hauptsächlich zentrale Energieversorgung (Gas, Fernwärme)
- Ca. 310.000 tCO₂e Emissionen durch Wärme



Fazit Bestandsanalyse

1

Wohngebäude dominieren den Gebäudebestand. Insbesondere Gebäude aus dem **Zeitraum 1949-1978**

2

Die **Wärmewende** muss in **allen Sektoren** geschehen. Die Wärmeversorgung ist **hochgradig abhängig von Erdgas & Heizöl** sowie erdgasbasierten Wärmenetzen

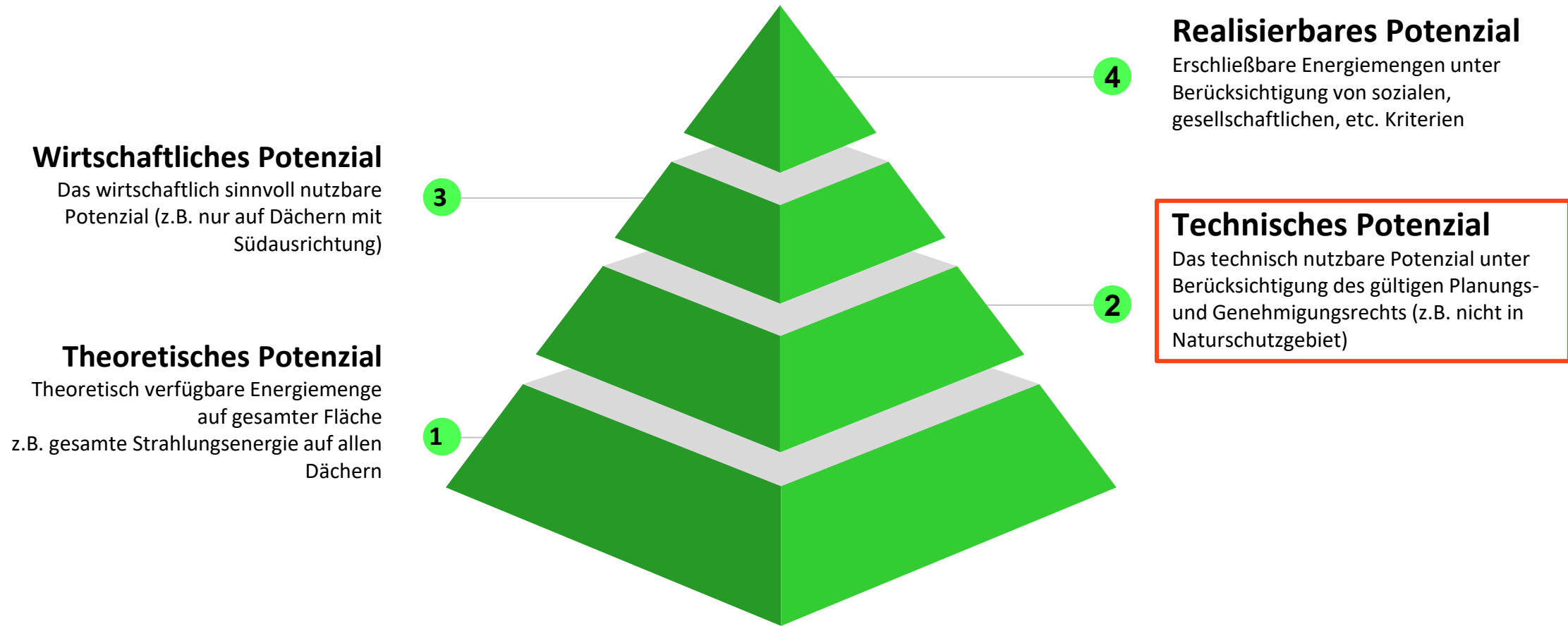
3

Chancen: Wärmenetze decken große Stadtflächen ab, aktive Stadtverwaltung, lokale Akteure, Stadtwerke bereits in der Umsetzung

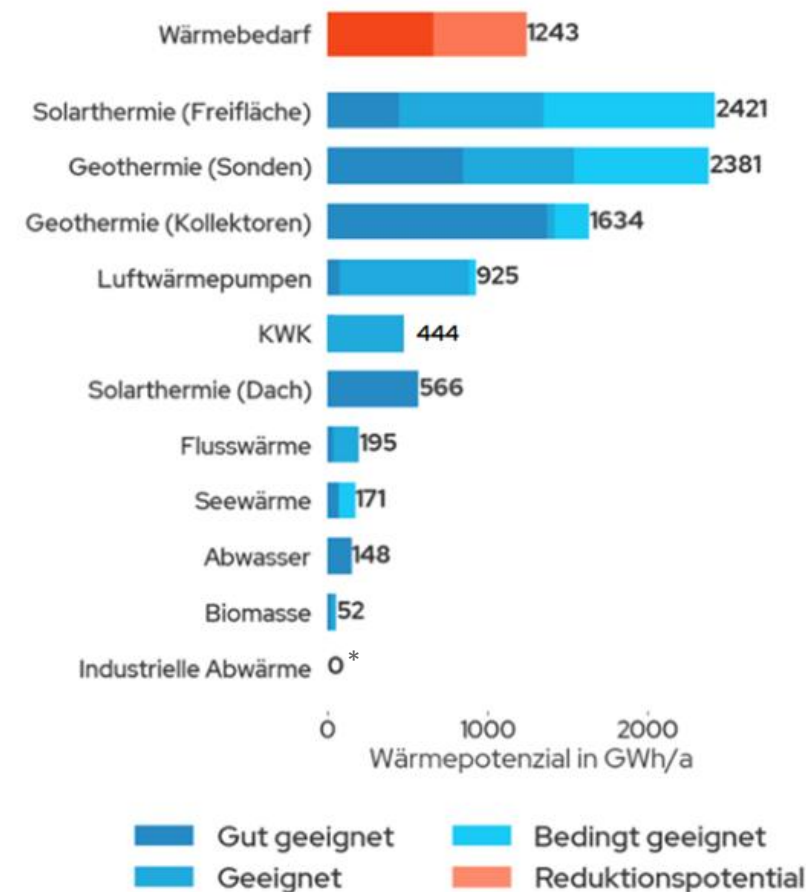
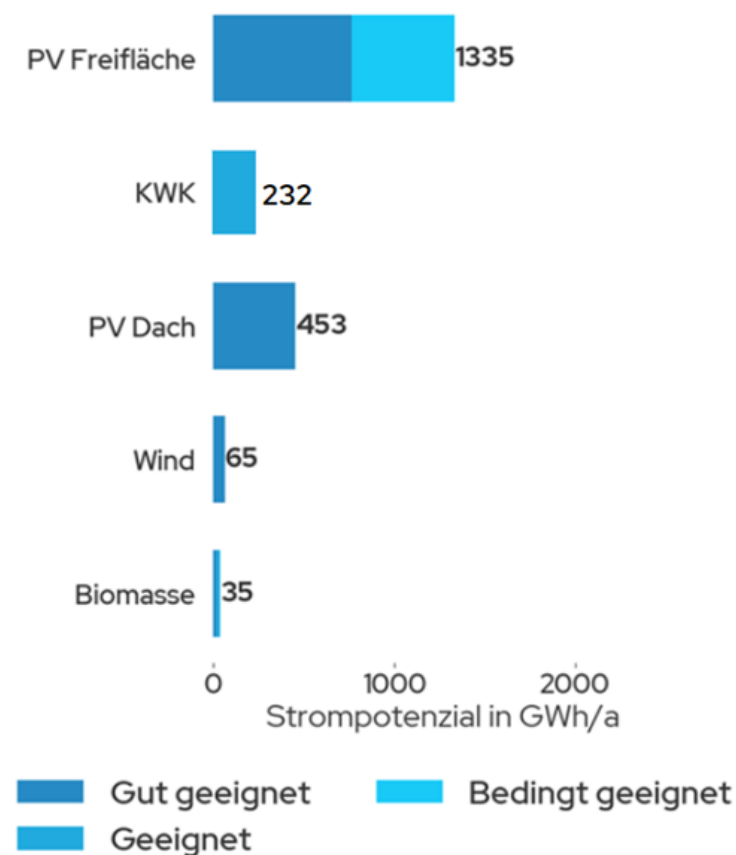
Potenzialanalyse



Potenzialdefinitionen



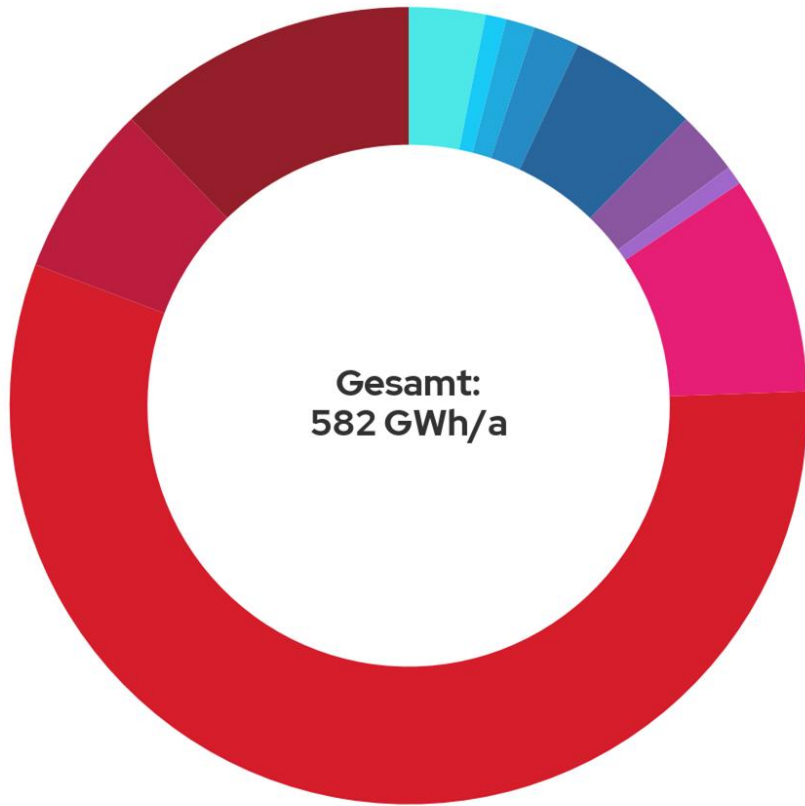
Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung



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

*exkl. geplanten Rechenzentren

Sanierungspotenzial nach Altersklassen



2012 - heute: 3,1% (18,1 GWh/a)	1987 - 1990: 0,8% (4,5 GWh/a)
2009 - 2011: 0,8% (4,9 GWh/a)	1979 - 1986: 8,8% (51,5 GWh/a)
2005 - 2008: 1,2% (6,8 GWh/a)	1949 - 1978: 56,3% (327,9 GWh/a)
2001 - 2004: 1,9% (10,9 GWh/a)	1919 - 1948: 7% (40,8 GWh/a)
1996 - 2000: 5,3% (30,7 GWh/a)	Vor 1919: 12,2% (71,2 GWh/a)
1991 - 1995: 2,6% (15 GWh/a)	

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

Fazit Potenzialanalyse

1

Sanierungen und Energieeffizienzmaßnahmen sind vor allem im Wohnsektor ein Schlüsselement

2

Einkopplung erneuerbarer Wärmequellen in Wärmenetze: Abwärme aus Rechenzentren, Umweltwärme & Großwärmepumpen (Luft, Erde, Fluss)

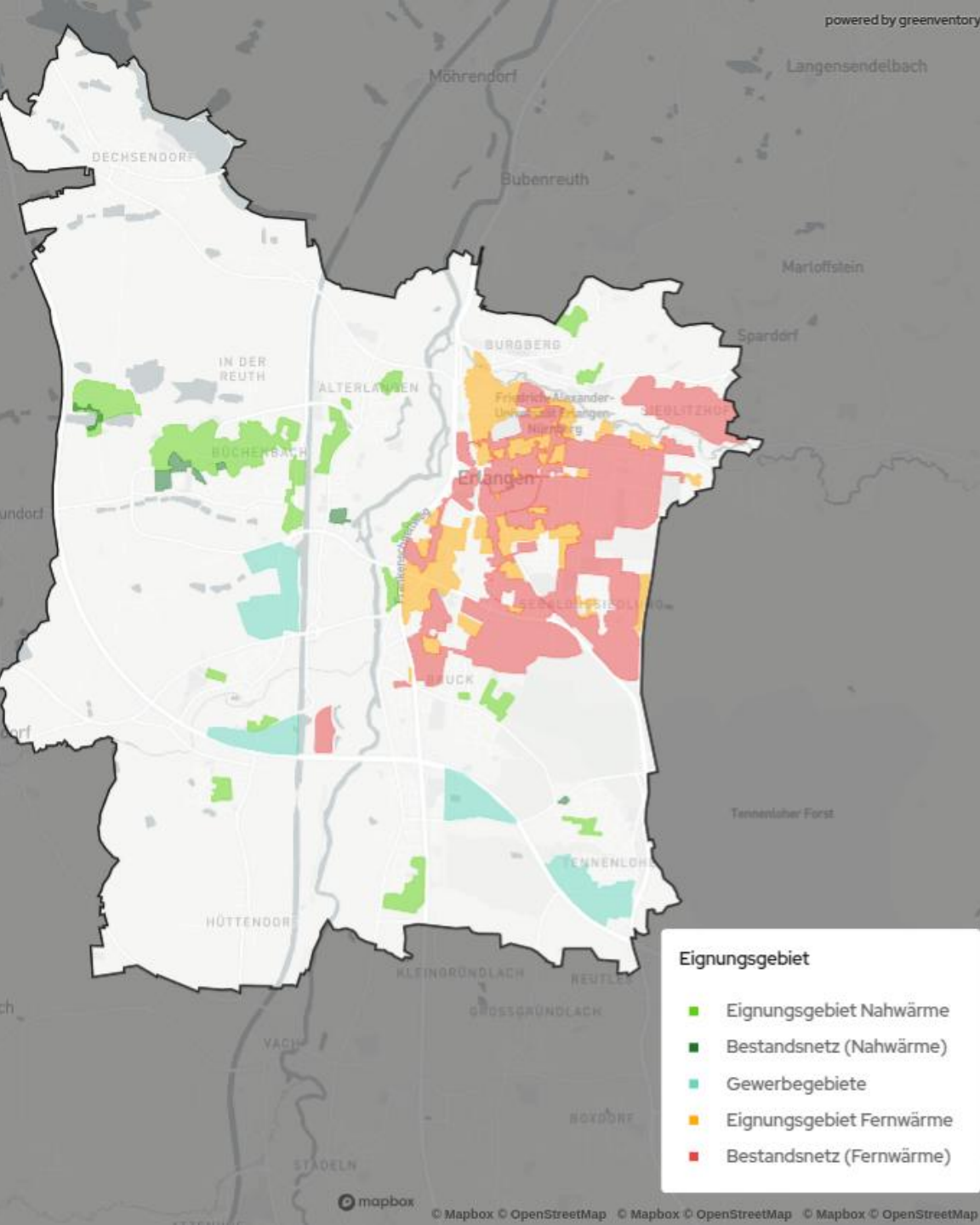
3

Dezentrale Potenziale (Wärmepumpe, Solarthermie & PV auf Dächern) sind weitläufig vorhanden und weisen minimalen Flächenverbrauch auf. Insb. für **Einzelgebäude**



Durch u.A. Flächenkonkurrenz & Wirtschaftlichkeit sind die tatsächlich realisierbaren Potenziale deutlich geringer
→ **Potenziale müssen im nächsten Schritt auf Umsetzbarkeit geprüft werden**

Eignungsgebiete und Zielszenario

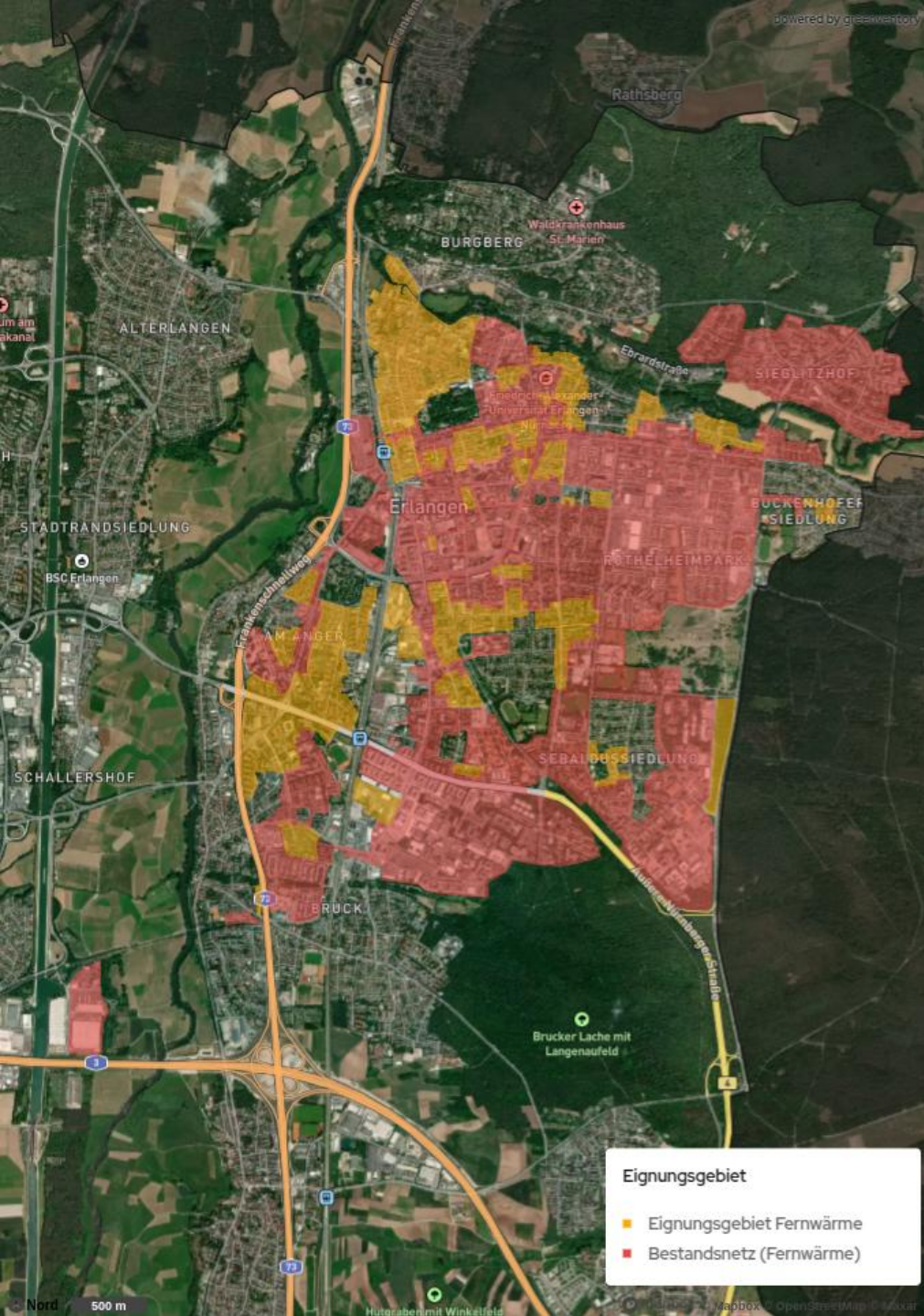


Wie könnte Erlangen 2040 aussehen?

- Auswahl von Gebieten, die sich besonders gut für **Wärmenetze** und **-pumpen** eignen
- Erstellung realistischer Szenarien unter Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten für jedes Quartier

→ öffentl. Auslegung des Berichtes





Eignungsgebiet “Innenstadt” (Beispiel für Steckbrief)

Aktueller Wärmebedarf
(Stand 2022)

632 GWh/a

Zukünftiger Wärmebedarf
(2040)

437,5 GWh/a

Anzahl Gebäude gesamt
(Stand 2024)

6365

Geschätzte Vollkosten zentrale
Versorgung:

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.

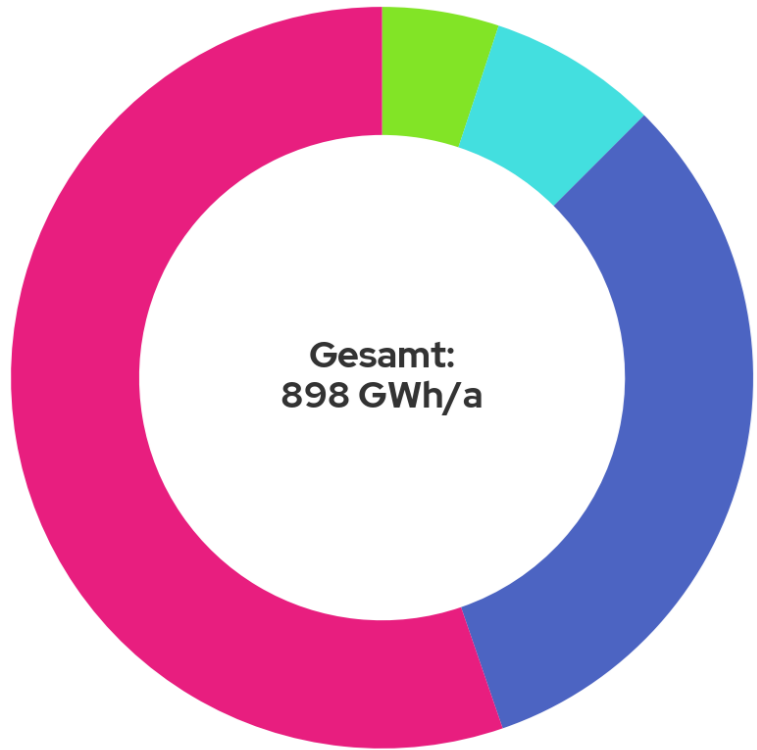
Nutzbare Potenziale

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

So kann die Wärmewende gelingen...



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)

- **Gebäudesanierungen** (ca. 30 % Bedarfsreduktion)
- Nutzung von effizienten **Wärmepumpen** (fast 60 % der Gebäude mit Wärmepumpen)
- Ausbau der **Wärmenetze** (knapp 30 %)
- Transformation der Industrie

Maßnahmen

Maßnahmen - Übersicht

Wärmenetze: Transformationspläne & Machbarkeitsstudien

Flächen: Ausweisung & Sicherstellung

Gewerbegebiete

Netzplanung: Strom- & Gasnetz & Quartier

Beratung: Energieberatungsangebote bewerben
Umsetzung: Dekarbonisierung kommunaler & öffentlicher Gebäude

Maßnahmen - Übersicht (1)

Wärmenetze: Transformationspläne & Machbarkeitsstudien

Flächen: Ausweisung & Sicherstellung

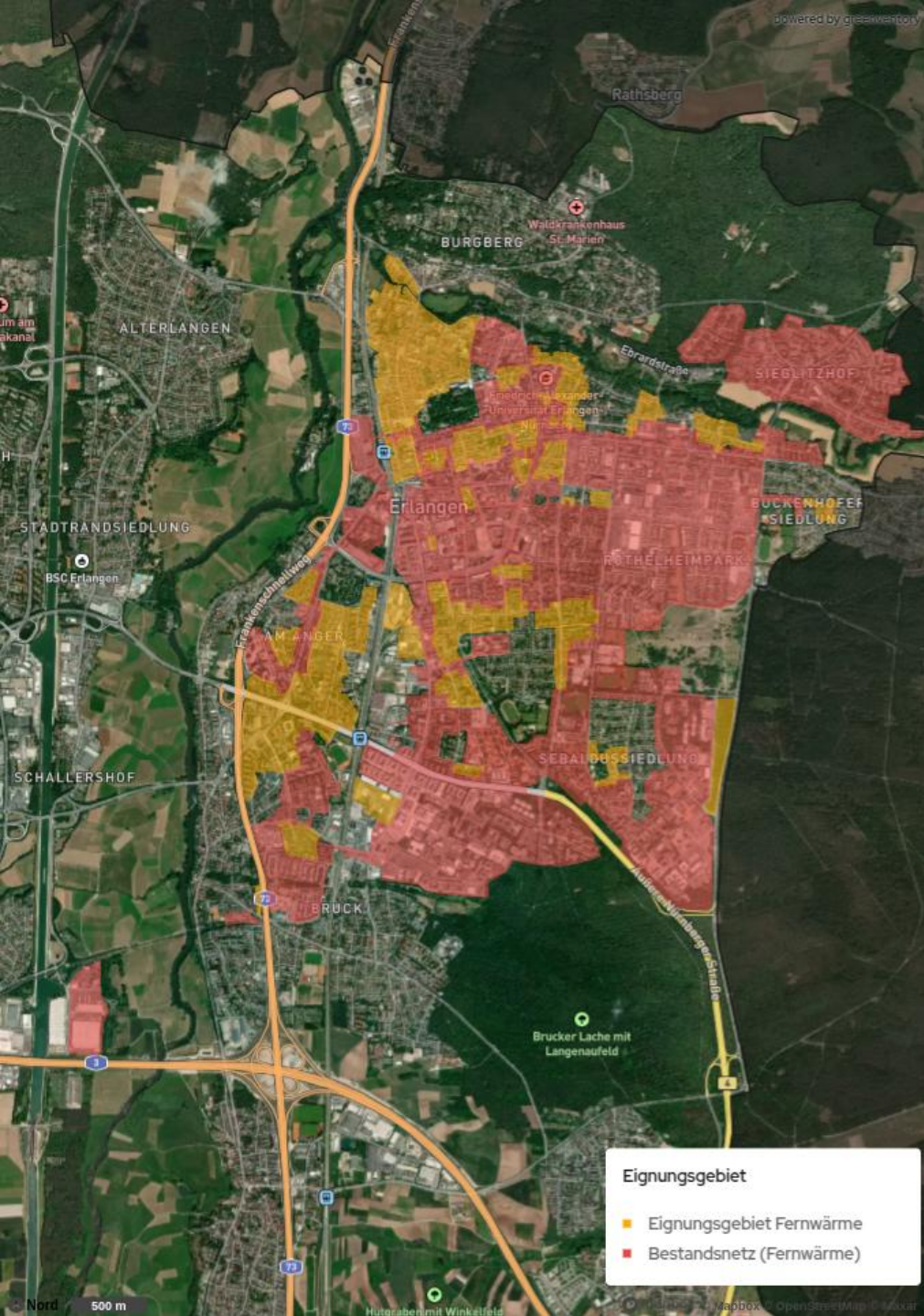
Gewerbegebiete

Maßnahmen - Übersicht (2)

Netzplanung: Strom- & Gasnetz & Quartier

Beratung: Energieberatungsangebote bewerben

Umsetzung: Dekarbonisierung kommunaler & öffentlicher Gebäude



Maßnahme 1: 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 Gewerbenutzung 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)

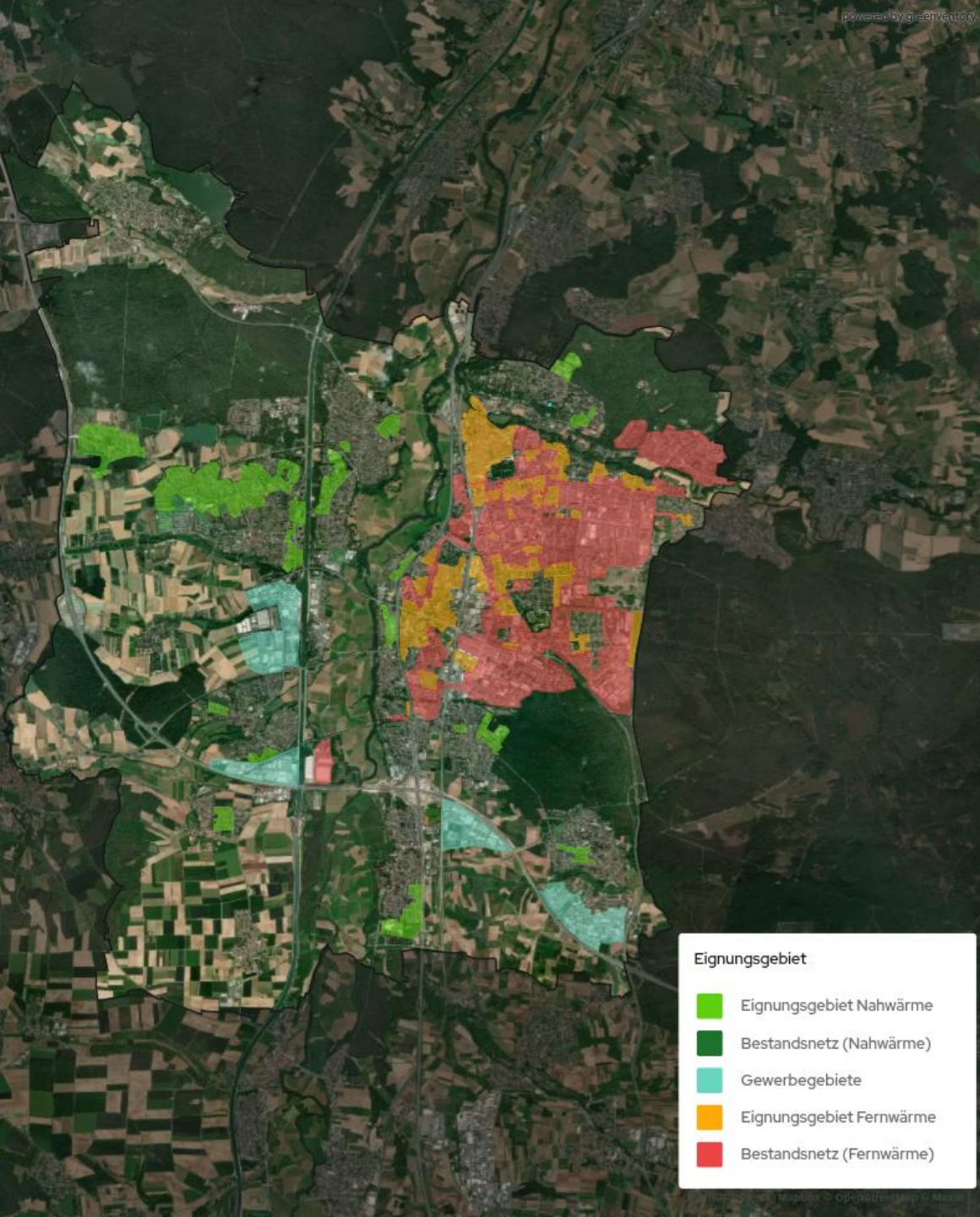
Erzielbare CO₂-Einsparung

Durch Umstellung der Wärmenetzquellen und Erweiterung des Netzes ca. 108.100 tCO₂e pro Jahr.

Umsetzungsbeginn

Transformationsplan erstellt, Umsetzung bereits in Bearbeitung





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



Impulsvortrag 2



Dirk Offergeld

Umweltamt Erlangen

Mail: dirk.offergeld@stadt.erlangen.de

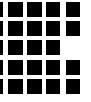


Energieberatung Stadt Erlangen

19.05.2025
Dirk Offergeld

Stadt
Erlangen

Wen adressieren wir?



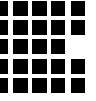
Hausbesitzer und Wohnungseigentümer

- mit sanierungsbedürftigen Gebäuden
- mit fossilen Heizsysteme > 20 Jahre – Systemwechsel
- mit Klimaschutzinteresse, Einsatz erneuerbarer Energien
- (potentielle) Käufer von Eigenheimen
- mit hohe Energiekosten
- Langfristige Sanierungsplanung bzw. Teilsanierung, Werterhalt, nächste Generation,..

Mieter

- Eigenstromerzeugung: Balkonkraftwerk
- Energiekosteneinsparung

Themenfelder der Energieberatung



Vermittlung
von Kontakten

Heizsysteme auf Basis EE
– WP, Biomasse, Thermosolar,...

Photovoltaik
– Eigenstrom, Balkonkraftwerke

Mieterstrommodelle
– PV auf MFH

Informationsmaterial

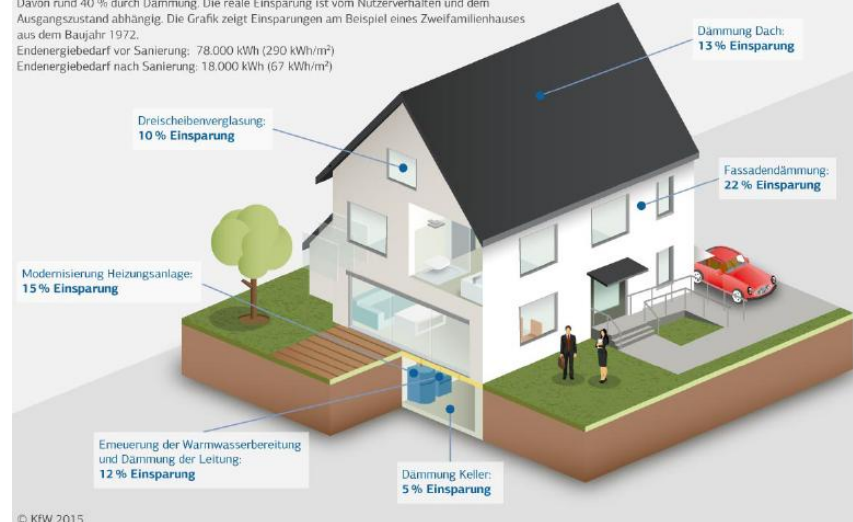
Staatliche
Förderungen

Infos zum GEG

Aufklärung: Mythen..

Einsparpotenzial durch energetische Sanierung

Um bis zu 80 % kann der Endenergieverbrauch durch eine energetische Sanierung reduziert werden. Davon rund 40 % durch Dämmung. Die reale Einsparung ist vom Nutzerverhalten und dem Ausgangszustand abhängig. Die Grafik zeigt Einsparungen am Beispiel eines Zweifamilienhauses aus dem Baujahr 1972.
Endenergiebedarf vor Sanierung: 78.000 kWh (290 kWh/m²)
Endenergiebedarf nach Sanierung: 18.000 kWh (67 kWh/m²)



Dämmung des Gebäudes
– Dach, Fassade, Fenster,...

Energieeinsparung
allgemein

Schritte im Sanierungsprozess
– Vom Plan zur Umsetzung
– Was macht Sinn

Ziel: Gebäude fit für die Zukunft machen

Gebäudeenergieberater im Umweltamt



Sebastian Stößel

Tel. 86 29 35

E-Mail sebastian.stoessel@stadt.erlangen.de

Dirk Offergeld

Tel. 86 34 10

E-Mail dirk.offergeld@stadt.erlangen.de

Konrad Wölfel

Tel. 86 23 23

E-Mail konrad.woelfel@stadt.erlangen.de

Klimamobil

E-Mail Klimamobil@stadt.erlangen.de

E-Mail energiefragen@stadt.erlangen.de



Service: Beratung telefonisch, per email, am Objekt, am Klimamobil
Kostenfrei und unabhängig

**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit**



Haben Sie noch Fragen?

Unsere Experten stehen Ihnen gerne jetzt zur Verfügung.



Stefan Beck
greenventory GmbH



Ambrosius Ruch
Stadt Erlangen



Dirk Offergeld
Stadt Erlangen



VIELEN DANK

Zentrum für Digitale Entwicklung
GmbH

In der Waage 9
73463 Westhausen