

# Kommunale Wärmeplanung für die Stadt Eisenach

20.08.2024

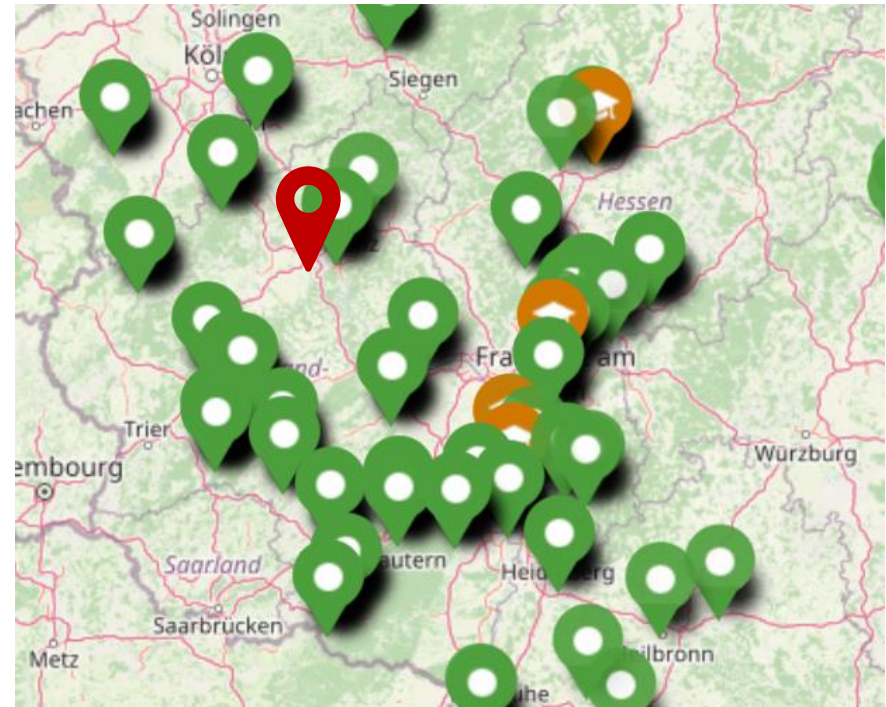
Leonie Bremer  
Johanna Müggenborg



- **Vorstellung der EnergyEffizienz GmbH**
- **Die Kommunale Wärmeplanung**
- **Bestandsanalyse**
  - Datengrundlage
  - Ergebnisse
  - Fazit
- **Potenzialanalyse**
  - Wärmepotenziale
  - Strompotenziale
- **Nächste Schritte**

## Energiekosten senken, Klima schützen!

- **Fokus:** Zukunftsfähige Energiekonzepte und Umsetzungsbegleitung für öffentliche, gewerbliche und private Auftraggeber\*innen
- Über **150 Projekte** für Kommunen in Rheinland-Pfalz, Hessen, Baden-Württemberg, Bayern, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt, Thüringen, Saarland und Brandenburg
- Qualifikationen von Umwelt- und Energieingenieurwesen, Geografie, Stadt- und Verkehrsplanung über Wirtschafts-, Politik- und Rechtswissenschaften bis hin zu Pädagogik, Energieberatung und Bautechnik
- **28 Mitarbeiter\*innen** sowie mehrere freie und studentische Mitarbeitende



Klimaschutzkonzepte,  
Wärmeplanung und  
Mobilitätskonzepte

>50



Quartierskonzepte und  
Umsetzungs-  
begleitung als  
Sanierungsmanagement

>40



Umweltbildung,  
Kampagnen und  
Begleitung von  
Förderanträgen

>20



**Johanna Muggenborg, M.Sc.**

Projektleitung  
Übergeordnetes  
Projektmanagement



**Leonie Bremer, M.Sc.**

Stellv. Projektleitung  
Potenzialanalyse und  
Wärmewendestrategie



**Sophie Weisenbach, B.Eng.**

Projektmitarbeiterin  
Bestandsanalyse und  
Wärmenetze



**Silvia Drohner, B.Sc.**

Projektmitarbeiterin  
Potenzialanalyse und  
Wärmewendestrategie



**Semen Pavlenko, M.A.**

Projektmitarbeiter  
Datenanalyse und  
Datenaufbereitung



**Anne Jüttner, Dipl.-Ing.**

Teamleitung  
Projektleitung und  
technische Leitung

# Die kommunale Wärmeplanung Konzepterstellung

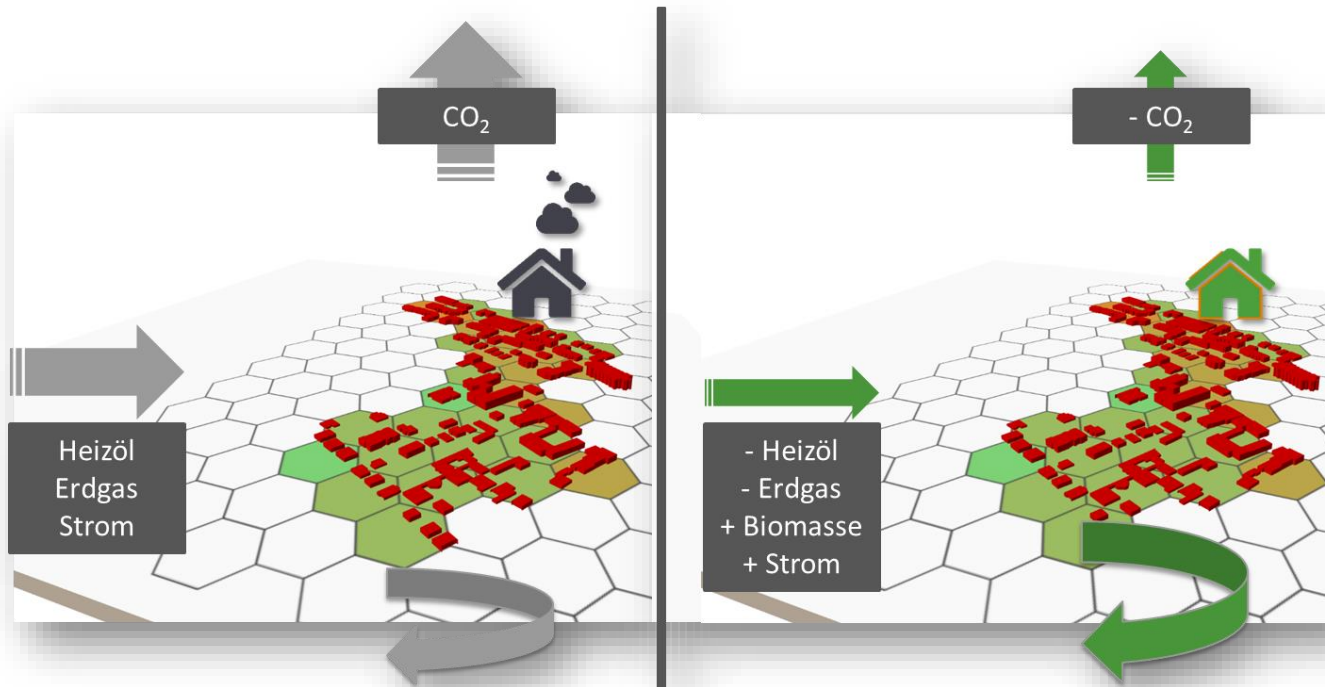


# Ziele des Projekts

Erreichung der  
Klimaschutzziele

Transparenter  
Transformationspfad  
für Akteur\*innen

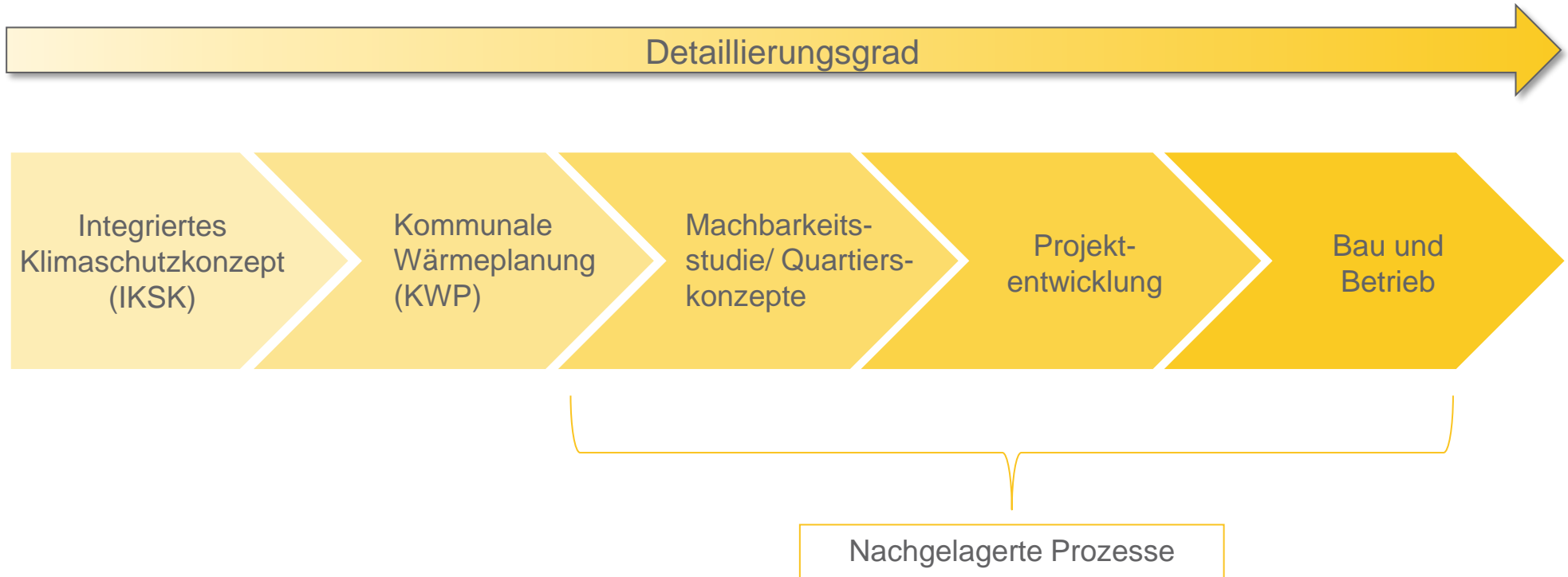
Entscheidungsgrund-  
lage bzw. Planungs-  
sicherheit







# Einordnung Kommunale Wärmeplanung



- Dient als **planerische Orientierungsgrundlage** eines komplexen und dynamischen Prozesses, daher Fortschreibung im 5-Jahres-Turnus
- Technologien und Entwicklungspfade werden nicht vorgeschrieben, sondern lokale Bedarfe und Potenziale ermittelt und mögliche Wege im Zielszenario skizziert
- Keine gebäudescharfe Beurteilung oder Empfehlung für bestimmte Heizungstechnologien → kann/sollte in einem nachgelagerten Quartierskonzept erfolgen
- Güte des kommunalen Wärmeplans hängt maßgeblich von der Mitarbeit der Akteur\*innen und der Datengrundlage ab

**„In welchem Stadtteil könnten welche Technologien zum Einsatz kommen und wie muss sich der Energieträgermix bis dahin entwickeln?“**

- Dient als planerische Orientierungsgrundlage eines komplexen und dynamischen Prozesses, ist aber **nicht bindend**
- Kommunaler Wärmeplan löst nicht automatisch Verpflichtungen nach GEG\* aus → erst mit Ausweisung von Eignungsgebieten für Wärmenetze durch eigenen politischen Beschluss (nach § 26 Wärmeplanungsgesetz)
- 65%-Regel für neue Heizungsanlagen (nach GEG) gilt 1 Monat nach Bekanntgabe der Ausweisung von Eignungsgebieten bzw. ohne Beschluss ab 30.06.2028
- In Wärmenetz-Eignungsgebieten gibt es dennoch **keinen Anschlusszwang** für Gebäudeeigentümer\*innen

**Die Kommunale Wärmeplanung bildet insbesondere einen organisatorischen Rahmen, der so frühzeitig wie möglich geschaffen werden sollte!**

# Bestandsanalyse

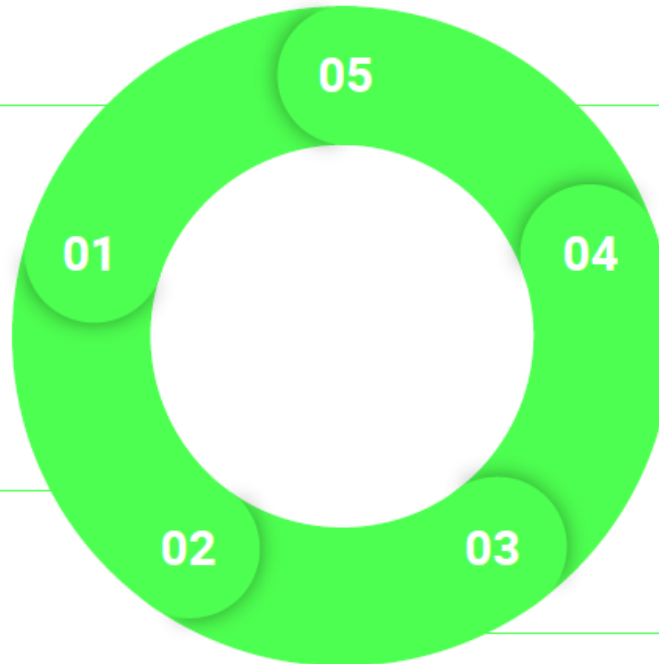


## Kommune

- ALKIS-Daten
- Planungskarten
- Abwassernetze
- Flächennutzungspläne
- Neubaugebiete

## greenventory

- Wärmekataster
- Energiepotenziale
- Lastprofile
- Schätzwerte
- uvm.



## Schornsteinfeger

- Heizsysteme
- Brennstoffe
- Heizungsalter

## Netzbetreiber & EVUs

- Energieverbräuche
- Netzdaten
- Heizzentralen & BHKWs

## Gewerbe

- Energieverbräuche
- Erzeugungsdaten
- Abwärmedaten



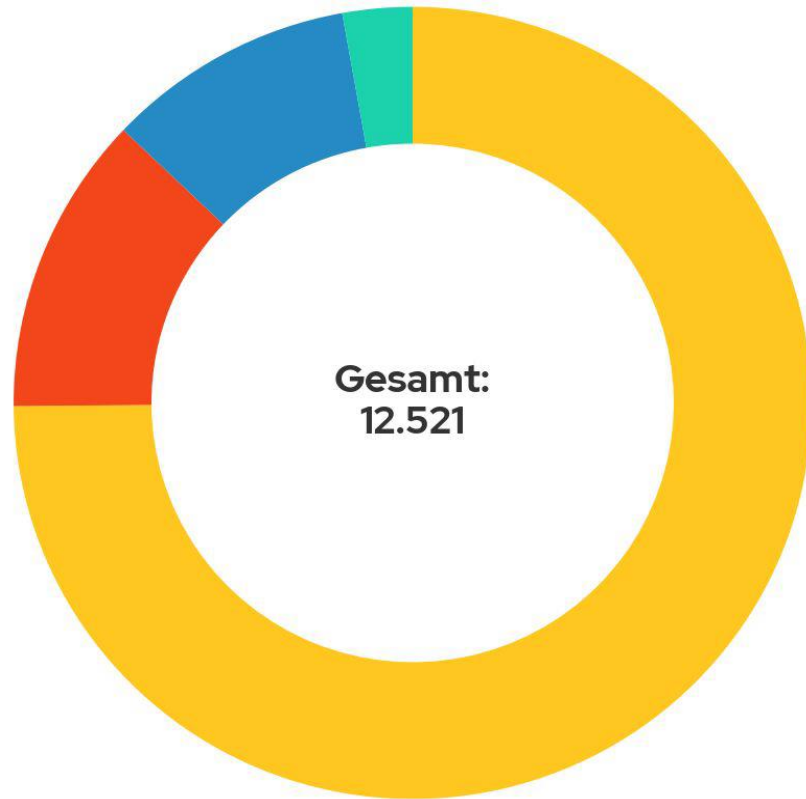
**Schornsteinfegerdaten und Energieverbräuche nur geclustert!  
Keine gebäudescharfen Daten**

- **Nutzertypen** (Wohnen, GHD, Industrie, Öffentlich)
- **Baualtersklassen**
- **Energieträger & Versorgungsstruktur**
- **Wärmeverbrauch** (bspw. Gasverbrauch)

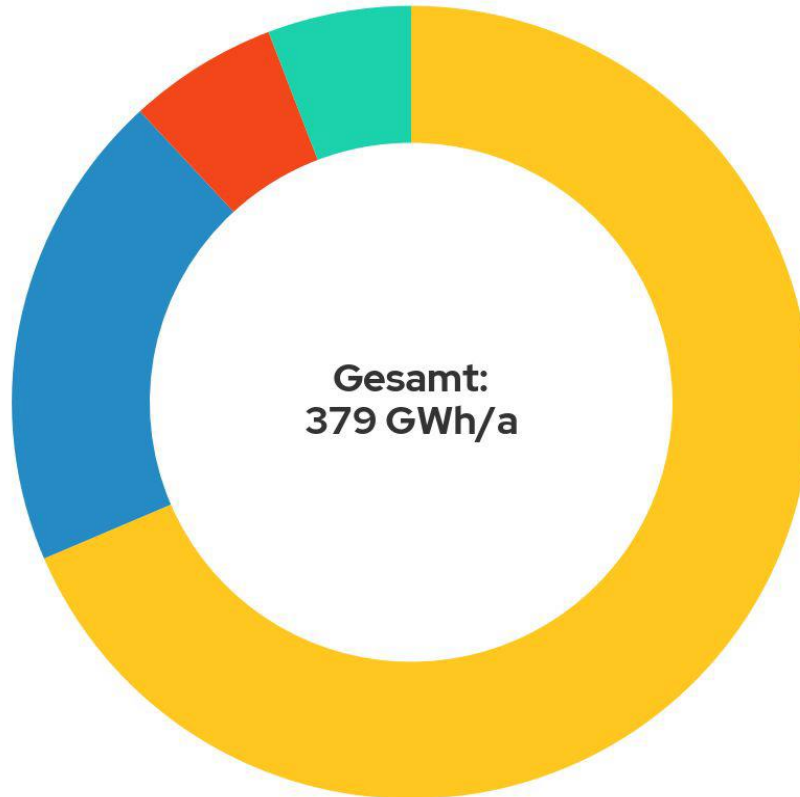


**Ergebnisse der Bestandsanalyse fürs Zielszenario**

- **Ankerkunden** (Großverbraucher, kommunale Gebäude)
- **Wärmeliniendichte** (für Bewertung der Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes)

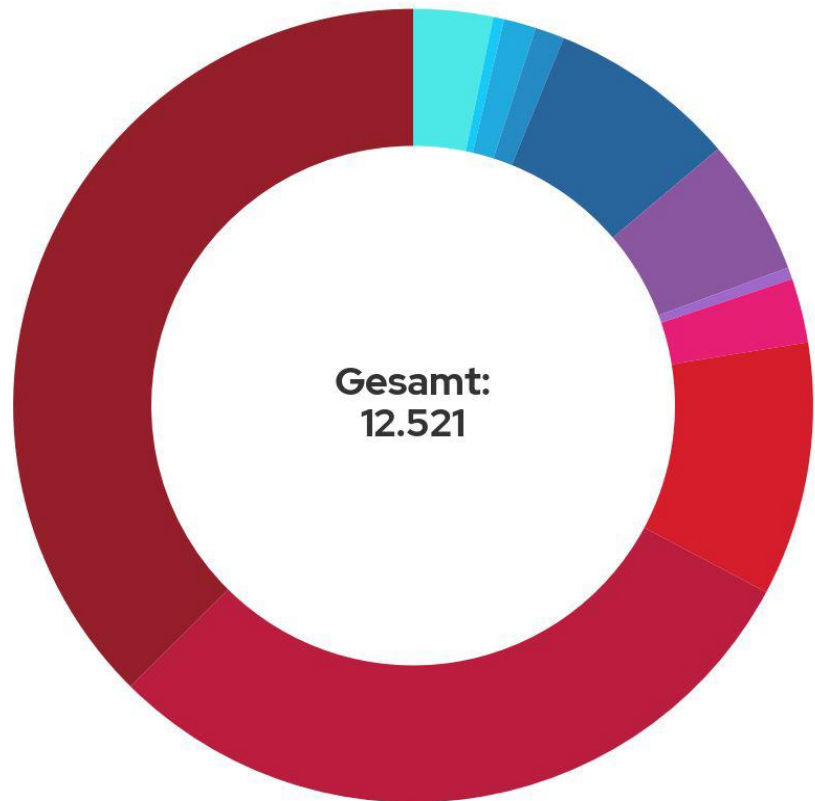


- **Wohnsektor** dominiert (ca. 75%)
- Mittlerer Anteil an **Industrie** und **Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)** (ca. 22%)
- Geringerer Anteil **öffentlicher Bauten**, wie Verwaltung, Gesundheit und Kultur (ca. 3%)



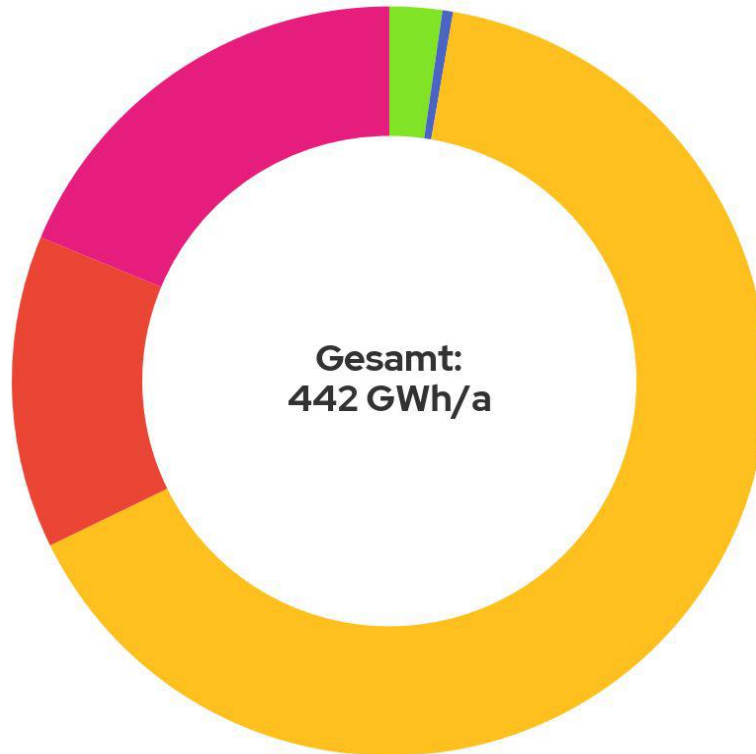
- **Wohnsektor** macht Großteil des Wärmebedarfs aus (69 %)
- **GHD und Industrie** weisen ca. 26 % des Gesamtwärmebedarfs auf
- Anteil der öffentlichen Bauten **steigt um Faktor 2,1** verglichen mit absoluter Gebäudeanzahl





2012 - heute: 3,2% (403)	1987 - 1990: 0,5% (61)
2009 - 2011: 0,4% (55)	1979 - 1986: 2,6% (328)
2005 - 2008: 1,3% (163)	1949 - 1978: 10,3% (1.294)
2001 - 2004: 1,2% (148)	1919 - 1948: 29,7% (3.720)
1996 - 2000: 7,7% (959)	Vor 1919: 37,5% (4.696)
1991 - 1995: 5,5% (694)	

- **Altbauten** dominieren im Gebäudebestand:  
Denkmalschutz beachten
  - 37,5 % vor 1919
  - 67,2 % vor 1948



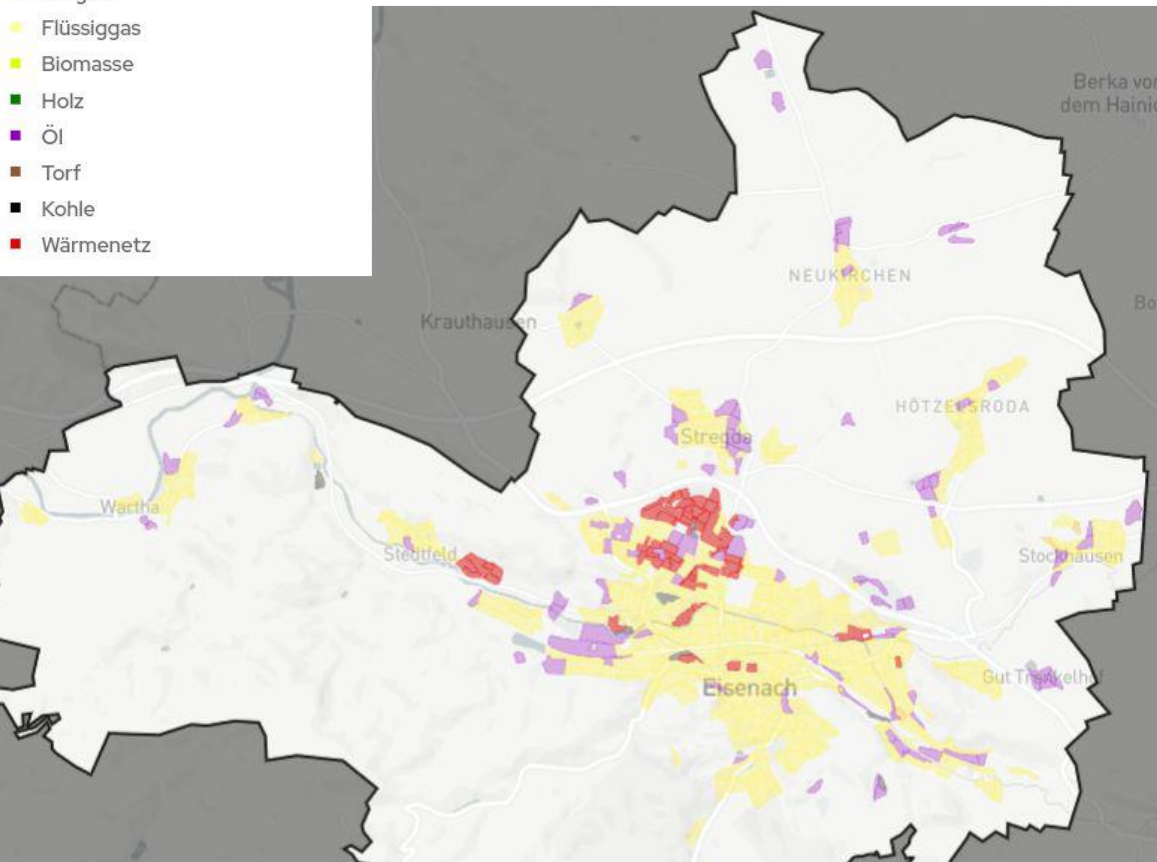
Biomasse: 2,3% (10 GWh/a)	Heizöl: 13,5% (59,6 GWh/a)
Strom: 0,5% (2 GWh/a)	Nah-/Fernwärme: 18,7% (82,8 GWh/a)
Erdgas: 65,1% (287,6 GWh/a)	

- **Erdgas** als dominanter Energieträger (ca. 65 %)
- Mittlerer Anteil nicht-leitungsgebundener Energieträger (ca. 16 %)
- **Heizsysteme mit potenziell erneuerbaren Energieträgern** (Nah- und Fernwärme und Strom) decken aktuell ca. 22 % des Endenergiebedarfs ab

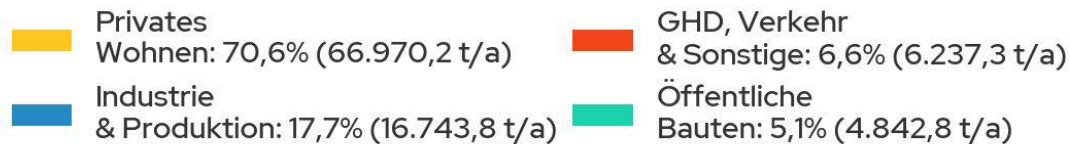
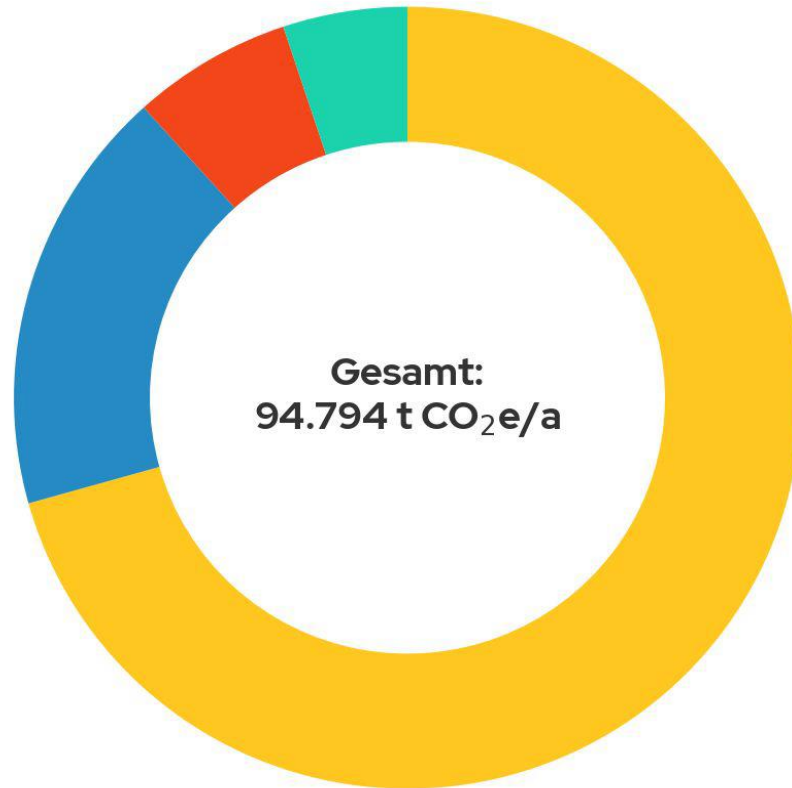
# Energieträgerverteilung

Brennstoffkategorie (Modaler Wert im Gebäudeblock)

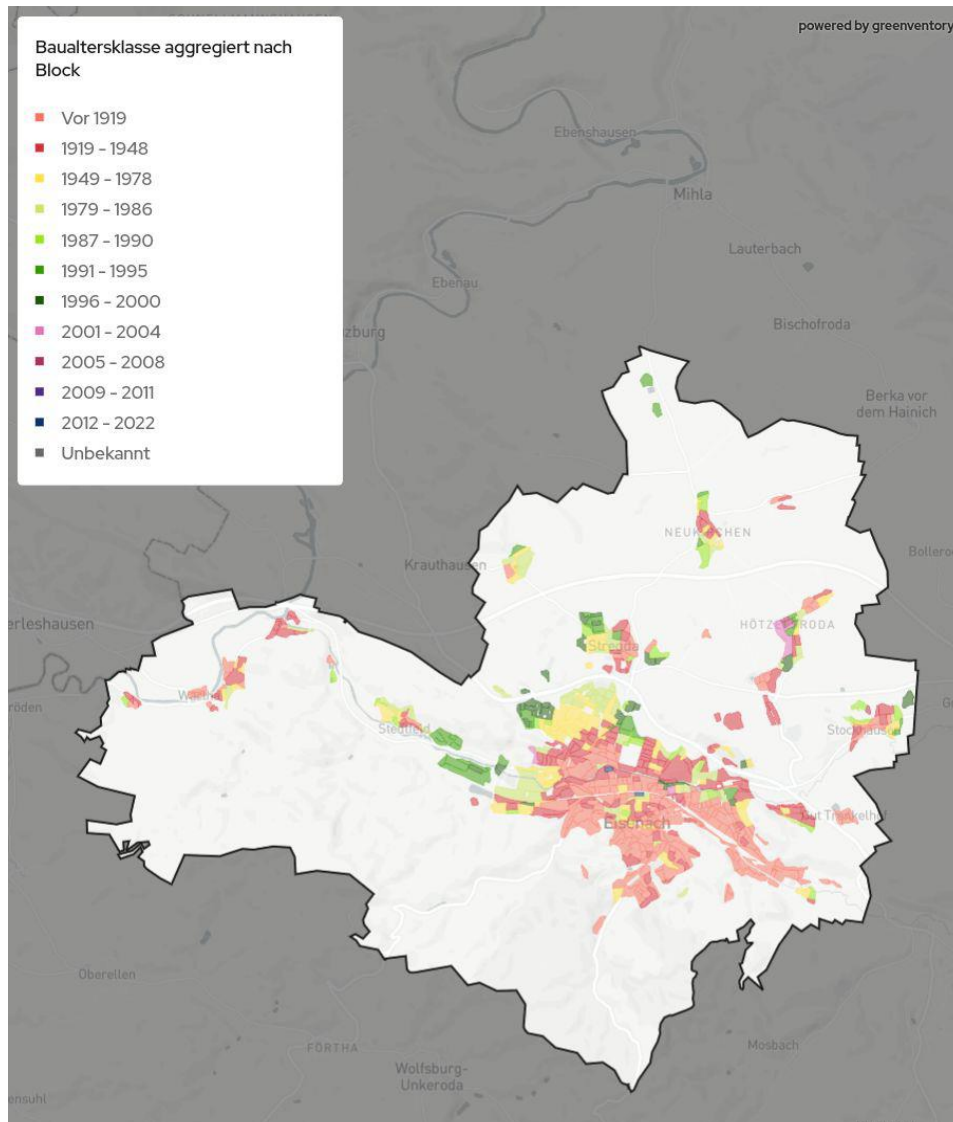
- Strom
- Erdgas
- Flüssiggas
- Biomasse
- Holz
- Öl
- Torf
- Kohle
- Wärmenetz



- **Erdgas** klar dominierend
- Zentrales **Wärmenetz** im Norden der Kernstadt und 2 Inselnetze (Westen & Süden)
- Vereinzelte **Öl-Inseln**



- Verteilung entspricht Wärmebedarfen nach Sektoren
- Klimaneutralität des Wärmesektors bis 2040 erfordert eine durchschnittliche jährliche **CO<sub>2</sub>-Einsparung von 6.300 t/a**



- **Wohnsektor** ist Schlüssel für die Wärmewende
- **Sehr großes Einsparpotenzial** durch Sanierungen
  - insbesondere für Gebäude, die vor 1919 errichtet wurden, aber auch bis 1978
- Dominierender Energieträger ist gegenwärtig **Erdgas**
- Ebenfalls **potenziell erneuerbare Systeme** (großes Wärmenetz) vorhanden

# Potenzialanalyse



- **Theoretisches Potenzial:** physikalisch vorhanden – zum Beispiel die gesamte Strahlungsenergie der Sonne auf eine bestimmte Fläche



**Technisches Potenzial:** Das unter Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten nutzbar ist – z.B. nicht in Naturschutzgebiet

- **Wirtschaftliches Potenzial:** Einbezug von Material- und Erschließungskosten, Betriebskosten und erzielbare Energiepreise – z.B. PV nur auf Dächern mit Südausrichtung
- **Realisierbares Potenzial:** Berücksichtigung von kommunalen Prioritäten, sozialen und gesellschaftlichen Kriterien etc.

## Wärmeversorgung:

- Solarthermie (Frei- und Dachfläche)
- Oberflächennahe Geothermie
- Tiefengeothermie
- Umweltwärme aus Oberflächengewässern
- Klärwerksabwärme
- Industrielle Abwärme
- Biomasse
- Luftwärmepumpe

## Stromversorgung:

- Photovoltaik (Frei- und Dachflächen)
- Wind
- Biomasse

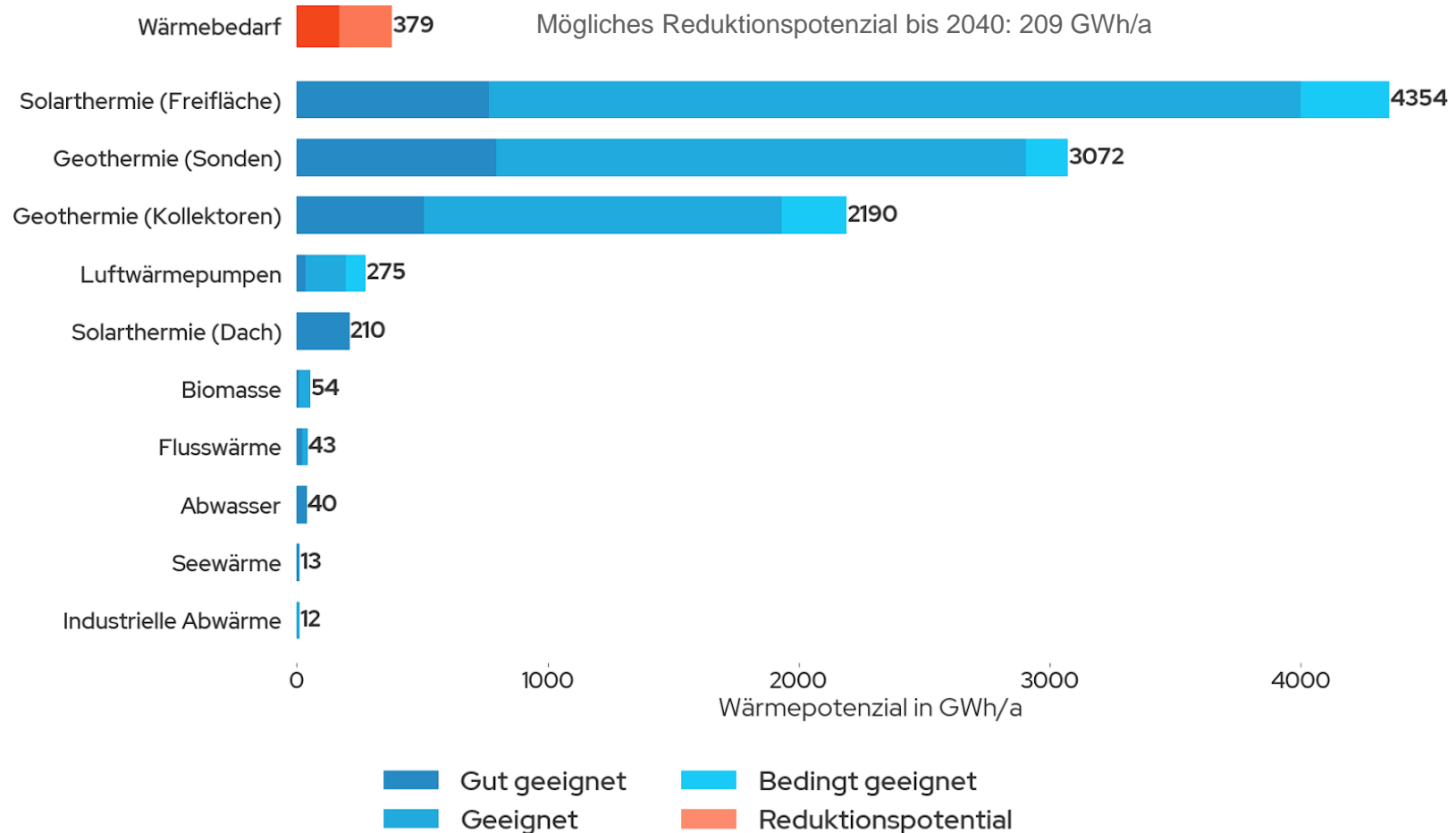


# Wärmepotenziale



# Wärmepotenziale der Stadt Eisenach

Technische Potenziale reichen bilanziell zur Deckung des Bedarfs!





Quelle: <https://solarenergie.de/photovoltaikanlage/arten-von-pv-anlagen/photovoltaik-freiflaechenanlagen>

## Bevorzugt nach EEG:

- Seitenstreifen (500m) entlang von Schienen, Autobahnen, Bundesstraßen
- Konversionsflächen und bereits versiegelte Flächen
- Nach Landesordnung benachteiligte Acker- und Grünflächen

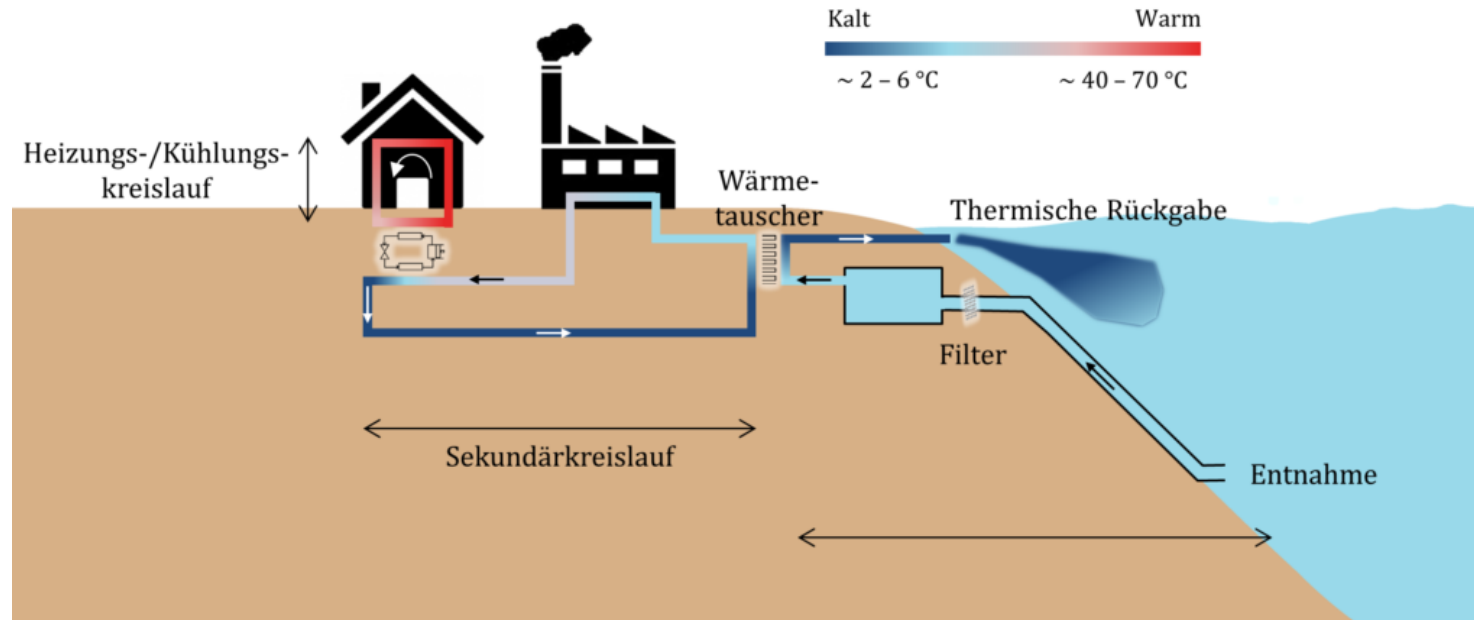
- **Geothermie** – Bezeichnet die unter der Erdoberfläche vorhandene Wärmeenergie, die der Mensch durch verschiedene Verfahren erschließen und für sich nutzbar machen kann.
- Oberflächennah: bis 100m Tiefe
- Unterschieden wird zwischen:
  - Erdwärmekollektoren
  - Erdwärmesonden & Erdwärmesondenfelder



Oberflächennahe Geothermie

# Umweltwärme aus Oberflächengewässern

- Gut geeignet bis geeignet: Fluss Werra und Siebenbornteich
- Geringeres Temperaturniveau des Oberflächengewässers (schwankend 5 – 25°C) wird durch Wärmepumpe auf höhere Temperatur gehoben
  - Entweder Wärmepumpe als Großwärmepumpe in Heizzentrale → Warmes Nahwärmenetz
  - Oder Wärmepumpe in jedem Gebäude → Kaltes Nahwärmenetz



- Aus Kläranlagen und der Kanalisation
- Abwasser ist im Winter etwa 10 bis 12 °C warm, im Sommer 17 bis 20 °C
- Voraussetzung für die Nutzung:
  - Wirtschaftlich ab DN 800 (80cm Rohrdurchmesser)
  - Individuelle Prüfung notwendig, da Gefälle und Geometrie einen starken Einfluss haben



# Industrielle Abwärme



- Geeignete Unternehmen bzw. Produktionsbereiche:
  - Energieintensive Produktion/Industrie
  - Kühlprozesse (z.B. Krankenhäuser, Rechenzentren)
  - Rauchgas aus KWK-Anlagen / durch Müllverbrennung
- Anhand von Unternehmensfragebögen wurden 6 Unternehmen Abwärmepotenzial identifiziert, das für eine Auskopplung geeignet wäre



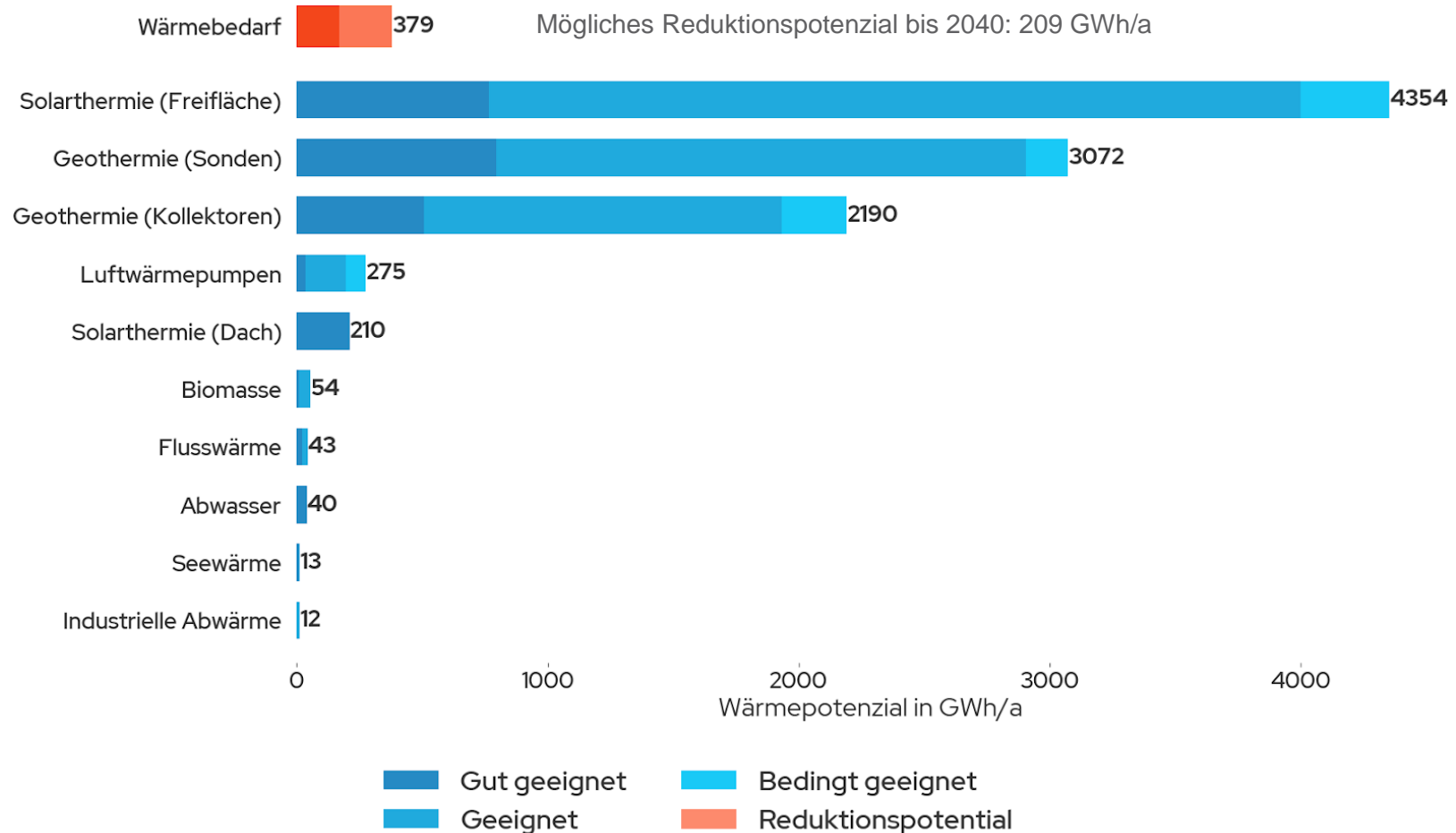


<https://www.bundeswaldinventur.de/dritte-bundeswaldinventur-2012/hintergrundinformationen/wald-was-ist-das-eigentlich>

- Berücksichtigt u.a. Landwirtschaftsflächen und Waldflächen
- Umfasst die direkte Verbrennung von Biomasse oder die Umwandlung in Biogas durch anaerobe Vergärung
- Zur Wärmeerzeugung oder Verstromung nutzbar

# Wärmepotenziale der Stadt Eisenach

Technische Potenziale reichen bilanziell zur Deckung des Bedarfs!

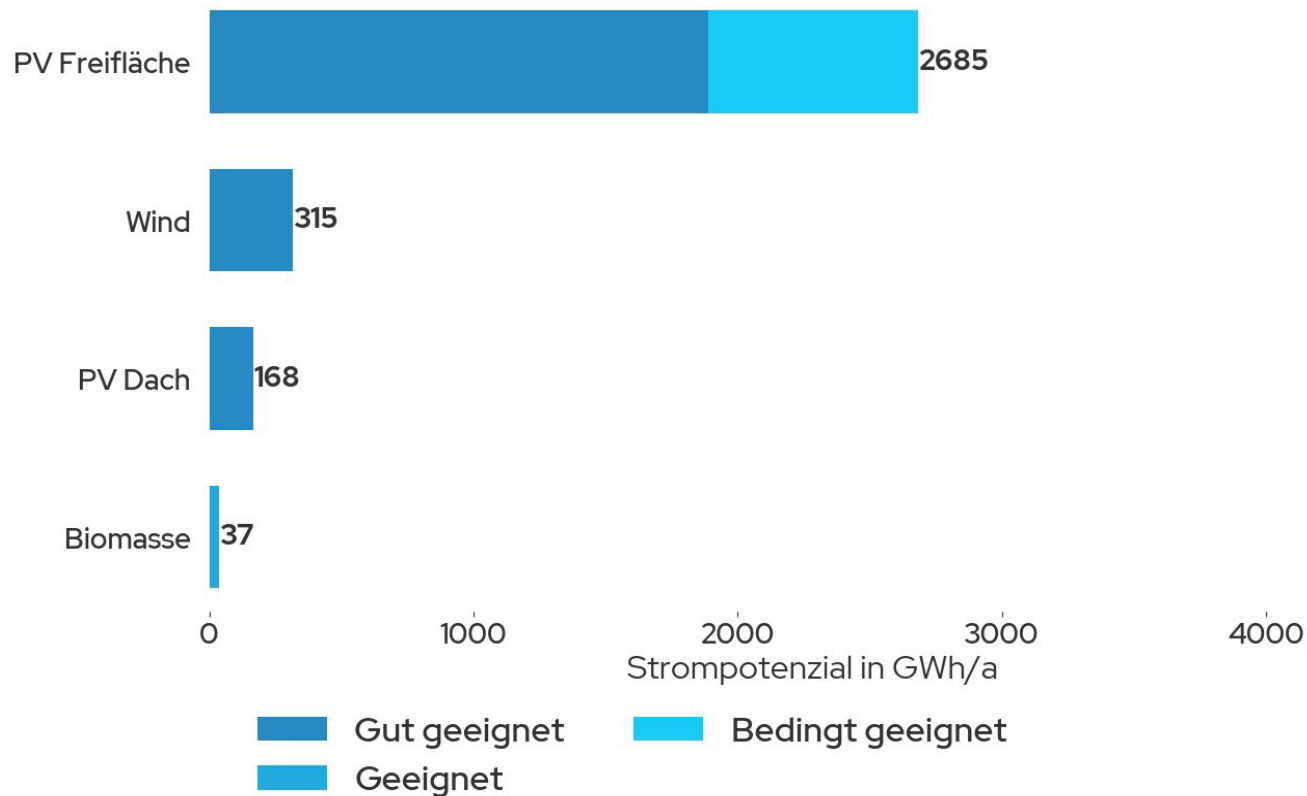


# Strompotenziale



# Strompotenziale der Stadt Eisenach

Technische Potenziale reichen bilanziell zur Deckung des Bedarfs!





- Einhaltung der gesetzlichen Abstandsflächen:
  - Mindestens 1000 m zu Siedlungen
- Beachtung der Windgeschwindigkeiten

# Nächste Schritte

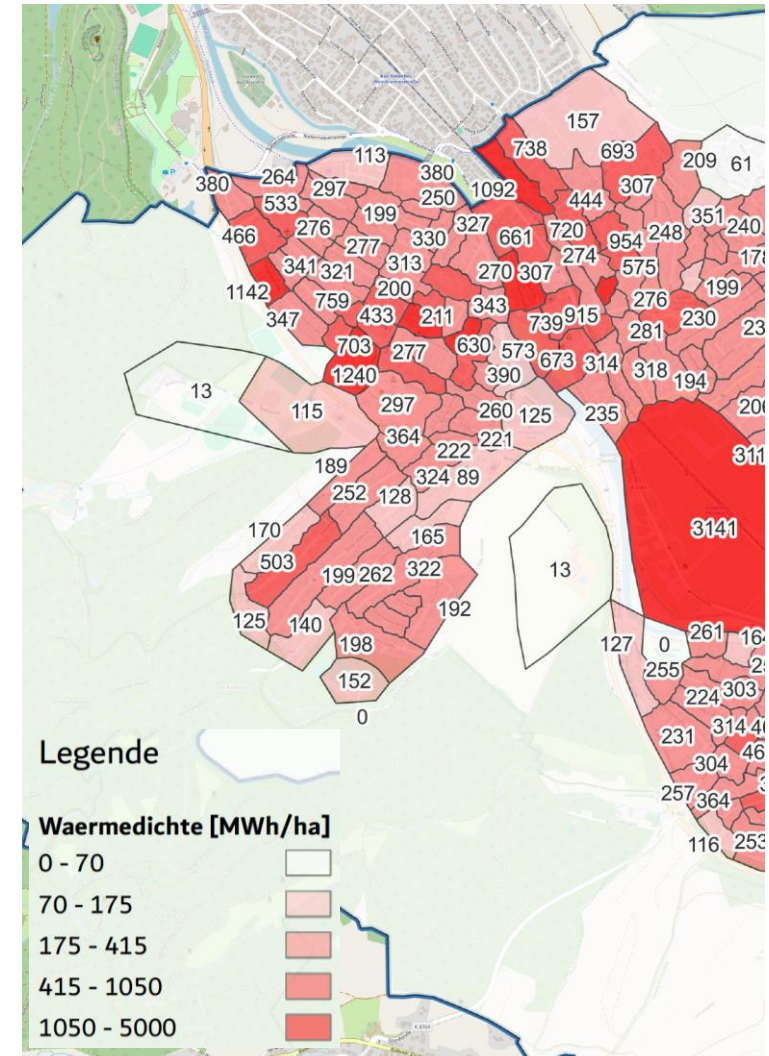


## Wege und Visionen

- Berechnung des zukünftigen Wärmebedarfs
- Ableitung der zukünftigen Versorgungsstruktur aus den Wärmebedarfen und den vorhandenen, lokalen Potenzialen
- Aufzeigen von möglichen Wärmenetzen
- Zusammenfassung in Vorranggebieten für Wärmenetze oder Einzelversorgung



Quelle: KEA Baden-Württemberg



## Maßnahmen und Handlungsempfehlungen

- Erarbeitung und gemeinsame Festlegung der Fokusgebiete
- Entwicklung von Maßnahmen zur Umsetzung des Wärmeplans in den Fokusgebieten
- Sowohl Maßnahmen mit hohen und schnell umsetzbaren CO<sub>2</sub>-Einsparungspotenzialen als auch mittel- und langfristige Maßnahmen



Quelle: KEA Baden-Württemberg

### W-3: Nutzung industrieller Abwärme

Ausbau erneuerbarer Energien: Wärme



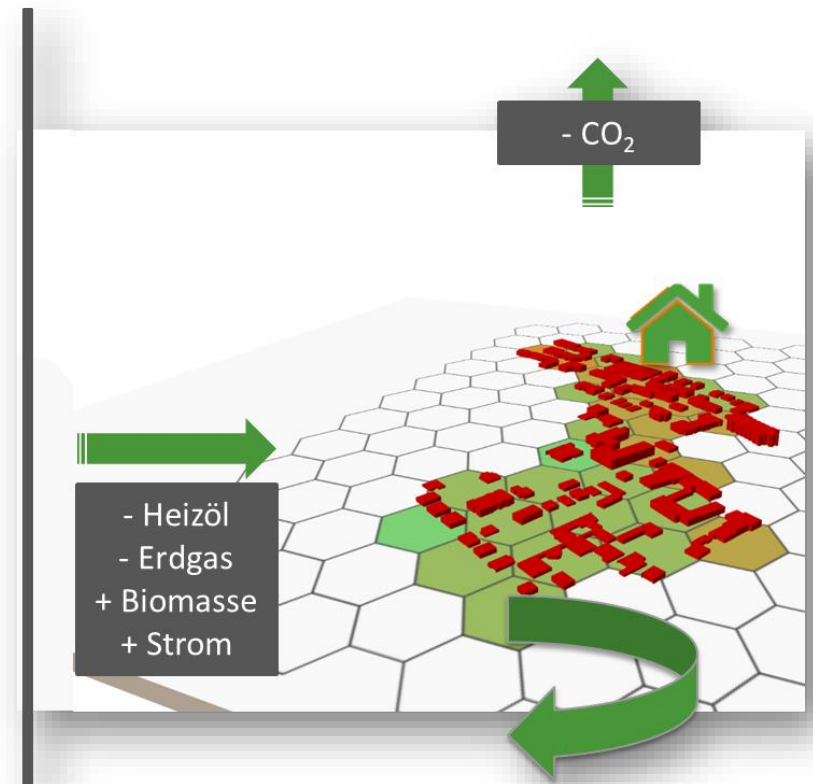
<b>Beschreibung</b>	Rund 30 % des Endenergiebedarfs von Deutschland entfallen auf den Industriesektor. Drei Viertel dieser Energie werden zur Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser oder als Prozesswärme genutzt. Der überwiegende Teil der verwendeten Energie verlässt den Einsatzbereich in Form diffuser oder gebündelter Abwärme. Die Abwärme kann dabei einen großen Nutzen für die Industrie und die Gesellschaft bringen. Durch die Erstellung eines Abwärme-Katasters können die lokalen Abwärmeströme ermittelt werden. In intensiver Zusammenarbeit mit der Industrie könnte so eine Integration der Abwärme ins bestehende Nahwärmenetz erfolgen. Da die Maßnahme für bestehende Betriebe, aufgrund von hohen Kosten und einem hohen Aufwand, zum Teil nur schwer umsetzbar ist, kann die Maßnahme besonders bei zukünftig anzusiedelnden Unternehmen integriert werden.	
<b>Förderung</b>	Die Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur Realisierung der Abwärme in das Nahwärmenetz bietet sich an. Eine Machbarkeitsstudie erläutert, inwieweit das Netz erweitert werden müsste und ob sich der Einsatz von Abwärme rentiert. Die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (Wärmenetze 4.0) fördert die Erstellung der Studie mit einem 60 % Zuschuss.	
<b>Indikator</b>	Vorhandensein eines Abwärmekatasters	
<b>Handlungsschritte</b>	<p><i>Laufzeit: 1 Jahr</i></p> <p>ab 05/2021 Planung der Maßnahme: Erstellung eines Abwärme-Katasters - Einreichung des Förderantrags für eine Machbarkeitsstudie</p> <p>ab 06/2021 Befragung der Betriebe - Eingang Förderungsbescheid und Beauftragung eines externen Dienstleisters zur Realisierung der Machbarkeitsstudie</p> <p>ab 02/2022 Realisierung der Maßnahme: Anschluss ans lokale Nahwärmenetz</p>	<p><b>Akteure</b></p> <p>Verwaltung</p> <p>Verwaltung, Industriebetriebe</p> <p>Verwaltung, umzusetzende Firmen</p>
<b>Ausgaben</b>	<i>mittel bis hoch</i>	
	Die Kosten für die Erstellung eines Abwärme-Katasters sind niedrig. Es entstehen Kosten für den Personalaufwand z.B. des*der Klimaschutzmanagers*in (0-1) und vereinzelter Sachmittel. Im Folgenden entstehen Kosten, wenn die Maßnahme realisiert wird, und ein Anschluss an ein Nahwärmenetz erfolgt. Dazu gehört der Bau zusätzlicher Infrastruktur für den Transport der Abwärme (Fernwärmeleitungen), die Wartung und der Betrieb der Anlage. Da diese auch vom Energieversorger oder in Form eines Contractings finanziert werden können, ist es möglich, dass sich die Kosten verringern.	
<b>Klimaschutz</b>	<i>direkt, hoch</i>	
	Die Klimaschutzwirkung ist hoch, da durch die Einbindung ungenutzter Abwärme eine Reduzierung des Energiebedarfs in den Betrieben und der Energiekosten erfolgt. Zudem kann die Nutzung der Abwärme zur Außerstellung des Unternehmens und der Stadt als besonders umweltfreundlich beitragen.	
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<i>direkt/indirekt, mittel</i>	
	Die hohen Anfangsinvestitionen können mit Aufträgen für regionale Unternehmen verbunden sein. Lokale Handwerker können mit dem Bau der Anlagen und Infrastruktur beauftragt werden. Die eingesparten Energiekosten, ab dem Zeitpunkt der Amortisation, wirken sich positiv auf das Budget der Stadt, Betriebe und Bevölkerung aus. Die eingesparten Mittel können anderweitig lokal verausgabt werden.	
<b>Zielgruppe</b>	Stadt, Bürgerschaft, Forstwirtschaft, Unternehmen	
<b>Priorisierung</b>		
<b>Querbezug</b>		
<b>Umgesetzt am:</b>		



## In einem Endbericht zusammengefasst

- Bestandsanalyse (Diagrammen, Kartenmaterial) inkl. Einordnung der Ergebnisse
- Identifizierte lokale Potenziale und Möglichkeiten zu deren Nutzung (quantitativ und in Karten dargestellt)
- Ziele und Wege zur gezielten Transformation der Versorgungsstruktur als Entscheidungsgrundlage für zukünftige Planungen
- Aktualisierte Energie- und Treibhausgasbilanz für Status quo und Jahre 2030, 2035, 2040, 2045

Haben wir dann direkt eine klimaneutrale Stadt?



# Gemeinsam die Energiewende gestalten!



**Johanna Müggenborg**  
Projektleiterin

Tel.: 06206-7040782  
Mail: [j.mueggenborg@e-eff.de](mailto:j.mueggenborg@e-eff.de)

