

**WIE HEIZT
FRIEDBERG
IN ZUKUNFT?**



**Infoveranstaltung zur
kommunalen Wärmeplanung**

TÜV Rheinland Consulting

Wie heizt Friedberg in Zukunft?

Kommunale Wärmeplanung Stadt Friedberg
Friedberg, den 23.07.2024



Agenda

Kapitel	Thema	Dauer	Referent	Seite
1	Vorstellung			
2	Kommunale Wärmeplanung: Grundlagen			
3	Bestandsanalyse			
4	Potenzialanalyse			
5	Aktueller Stand & Ausblick			
6	Q&A: Ihre Fragen			

Vorstellung

Vorstellung



Dr.-Ing. Florian Nigbur

Projektleiter

- Maschinenbauingenieur
- Forstete am Lehrstuhl Energietechnik der Universität Duisburg-Essen im Bereich Wasserstoff, Ammoniak und moderne Energiesysteme
- Gründete und veräußerte Lagom.Energy mit Fokus auf Beratung im Wärmebereich (Energiesystemanalysen, Wärmenetz- und Erzeugungsanlagensimulationen)
- Arbeitete als Manager bei umlaut Part of Accenture in der Fokusgruppe Hydrogen & Batteries, bevor er seine Tätigkeit bei TÜV Rheinland Consulting aufnahm



B.A. Sebastian Happich

Stellvertretender Projektleiter

- Bachelor of Business Administration
- Zertifizierter Kommunaler Wärmemanager und Projektmanager (PRINCE2, ITIL, SCRUM)
- Verantwortete zuletzt als stellvertretender Projektleiter des Technischen Projektmanagements die Erfassung und Anpassung von über 137.280 Gasverbrauchsgeräten von L-Gas (low calorific gas) auf H-Gas (high calorific gas)
- Arbeitete als Projektmanager und Projektleiter im Rahmen seiner Tätigkeit bei TÜV Rheinland Consulting u.a. bei NEW Netz, Toll Collect und Telekom Deutschland



150 Jahre

Technik soll dem Menschen
nutzen und ihm nicht schaden.

1

2

3

4

5

6

Über 150 Jahre TÜV Rheinland

Der Blick zurück auf über 150 erfolgreiche Jahre TÜV Rheinland ist nur möglich, weil wir immer den Blick in die Zukunft gerichtet haben: Seit 1872 stellt sich TÜV Rheinland der Aufgabe, Technik für Mensch und Umwelt sicher zu machen. Von der Dampfmaschine bis zur Digitalisierung – aus den Anfängen als „Verein zur Überwachung der Dampfkessel in den Kreisen Elberfeld und Barmen“ ist ein weltweit tätiger Prüfdienstleister geworden, der in nahezu allen Wirtschafts- und Lebensbereichen für Sicherheit und Qualität sorgt. Gestern, heute und morgen.



1872

Gegründet zur Sicherung von Produktionsanlagen

1904

Erste Fahrzeuginspektion

1908

Erste Aufzugsprüfung

1955

Erste Produktzertifizierung

1970

Erste Auslandsniederlassung in Luxemburg

2009

Weltmarktführer bei Zertifizierung von Photovoltaik-Anlagen

2012

Neues Prüfzeichen mit QR-Code

2014

Einer der größten unabhängigen Dienstleister für ICT-Sicherheit

2017

Center of Excellence Wireless Internet of Things (IoT)

1

2

3

4

5

6

TÜV Rheinland – 150 Jahre Tradition

Die Menschen bei TÜV Rheinland verbindet die Liebe zur Sicherheit.

Wir wollen zum **weltweit besten nachhaltigen und unabhängigen Dienstleistungskonzern** für Prüfung, Inspektion, Zertifizierung, Beratung und Training avancieren.

TÜV Rheinland Consulting GmbH

Unser Know-How in vier Bereichen.

FORSCHUNGS-
MANAGEMENT

MANAGEMENT
BERATUNG

INFRASTRUKTUR
BERATUNG

DIGITALE
LÖSUNGSKONZEPTE

1

2

3

4

5

6

Wir managen Ihre ambitionierten F&E Programme.

Unser gemeinsamer Erfolg:

Die reibungslose und exzellente Realisierung von Forschungs- und Förderprogrammen, die Zukunft nachhaltig gestalten.

Wir begleiten Sie bei der ganzheitlichen Optimierung Ihrer Organisation und Produktion – sowie bei der erfolgreichen Umsetzung Ihrer Projekte.

Wir sind die Experten für Ihre Projekte im Bereich kritischer Infrastrukturen.
Wir beraten Sie in allen Projektphasen und setzen gemeinsam mit Ihnen die Projekte um – verantwortungsvoll, ganzheitlich und zukunftsorientiert.

Wir managen die Komplexität Ihrer spezifischen Herausforderungen. Mit innovativen IIoT-Technologien und ganzheitlicher Beratung realisieren wir gemeinsam Ihre bestmögliche digitale Lösung. Von der Idee bis zur erfolgreichen Umsetzung.

greenventory

Plan.Decide.Do.

1

→ **Fokus:** Digitale Energie- und Infrastrukturplanung vom Einzelgebäude bis zum Versorgungs- und Netzgebiet

2

→ **Leistungen:** Beratung und Softwareprodukte

3

→ **50 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter** mit Energie- und IT-Expertise und einer großen Leidenschaft für die Energiewende

4

→ **Standort:** Freiburg i. Br.

5

6

→ **Hervorgegangen aus:**

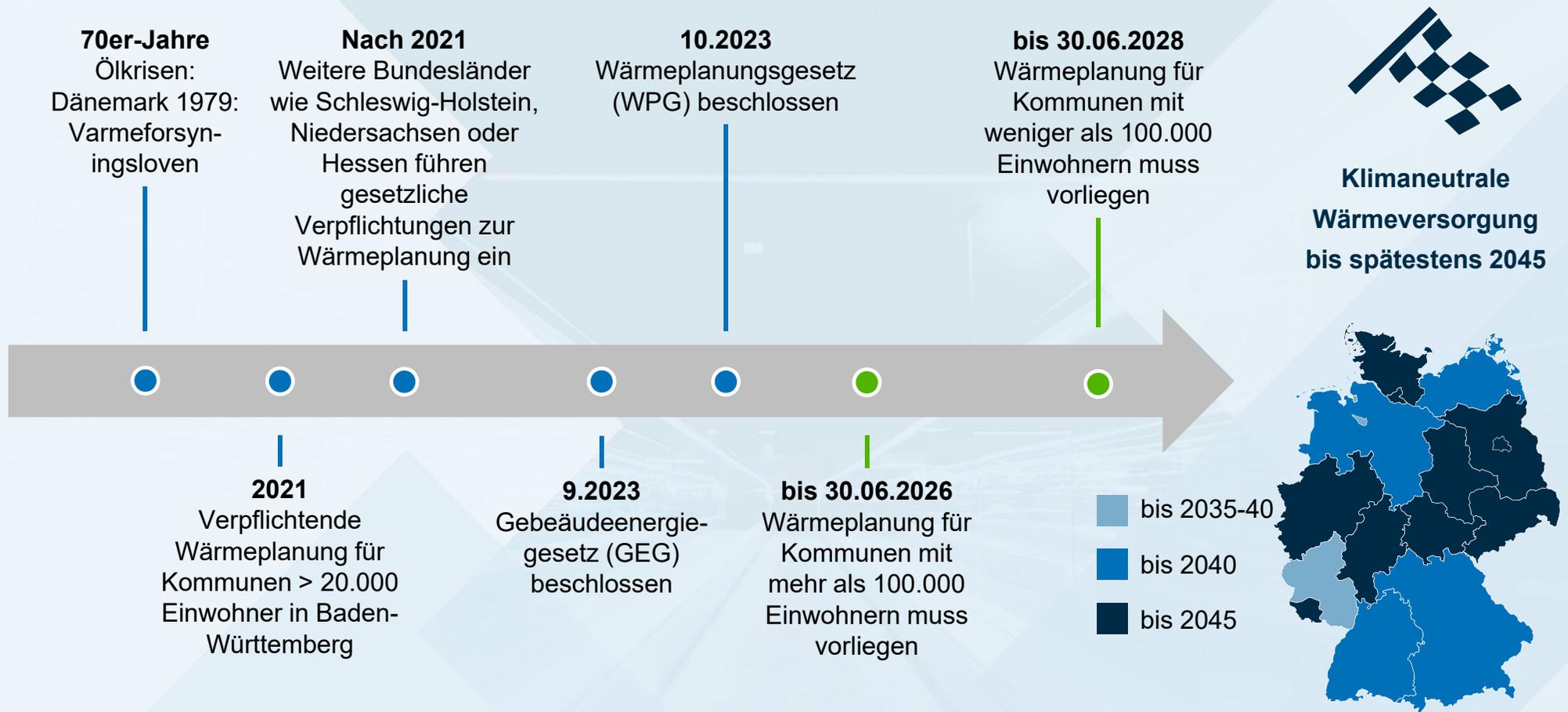


Kommunale Wärmeplanung

Grundlagen.

Historie der kommunalen Wärmeplanung

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



Gesetzliche Grundlagen

„65 %-EE-Pflicht“ und Übergangsregelungen (§71 GEG)

NEUBAUTEN (IN NEUBAUGEBIETEN)

Die 65%-EE-Pflicht gilt ab dem **1.1.2024** für Gebäude, für die ab dem 1.1.2024 ein **Bauantrag** gestellt wurde

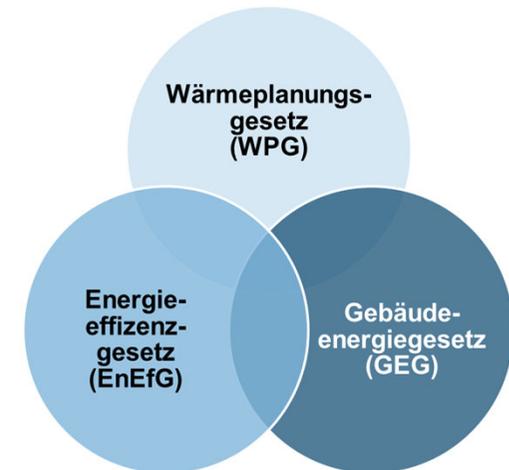
NEUBAUTEN (AUßERHALB VON NEUBAUGEBIETEN) & BESTANDSGEBÄUDE

Die 65%-EE-Pflicht gilt erst, wenn

- die **Fristen für die Erstellung der kommunalen Wärmepläne ablaufen** oder
- mit **Vorliegen und Beschluss des kommunalen Wärmeplans** sowie der **nachgelagerten Entscheidung** über die „Ausweisung als Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes oder als Wasserstoffnetzausbaugbiet“ im Sinne von §26 WPG

➔ Wird **vor dem Inkrafttreten der 65%-EE-Pflicht** eine **Heizung ausgetauscht**, dürfen weiterhin **Gas- und Ölheizungen** eingebaut und repariert werden.

(Betreiber muss jedoch sicherstellen, dass ab 1.1.2029 mindestens 15%, ab 2035 mindestens 30% und ab 2040 mindestens 60% der mit der Anlage bereitgestellten Wärme aus Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff erzeugt wird.)



Mögliche Heizsysteme, die die „65 %-EE“ Anforderungen erfüllen:

- **Stromdirektheizung**
- **Feste Biomasse (Holz, Pellets)**
- **Flüssige/gasförmige Biomasse (Biodiesel, Pflanzenöl, Biomethan etc.)**
- **elektr. Wärmepumpen**
- **Solarthermie**
- **Grüner/blauer H₂**
- **Hybridheizungen mit Wärmepumpe oder Solarthermie**
- **Wärmenetzanschluss** (EE-Wärme, unvermeidbare Abwärme)

HEIZUNGSTAUSCH
bis zu **70%**
KfW-
Förderung

Was ist ein Wärmeplan?

Wärmeplanungsgesetz:

„[Ein] „Wärmeplan“ [ist] das zur Veröffentlichung bestimmte Ergebnis der Wärmeplanung“

1

2

3

4

5

6



STRATEGISCHE ERFASSUNG

der Wärmenachfragebedarfe und die Aufstellung eines strategischen Fahrplans



WAHRSCHEINLICHKEIT DER EIGNUNG

von künftigen Wärmeversorgungstechnologien in Teilgebieten
(sehr wahrscheinlich geeignet, ...)



GRUNDLAGE DER WÄRMEWENDE

(CO₂-freie Wärmeversorgung) legen, auf der strategisch & systematisch Maßnahmen
aufgebaut werden



(IMPORT-)UNABHÄNGIGKEIT

von Verfügbarkeiten und Preisentwicklungen auf dem internationalen Energiemarkt
erreichen

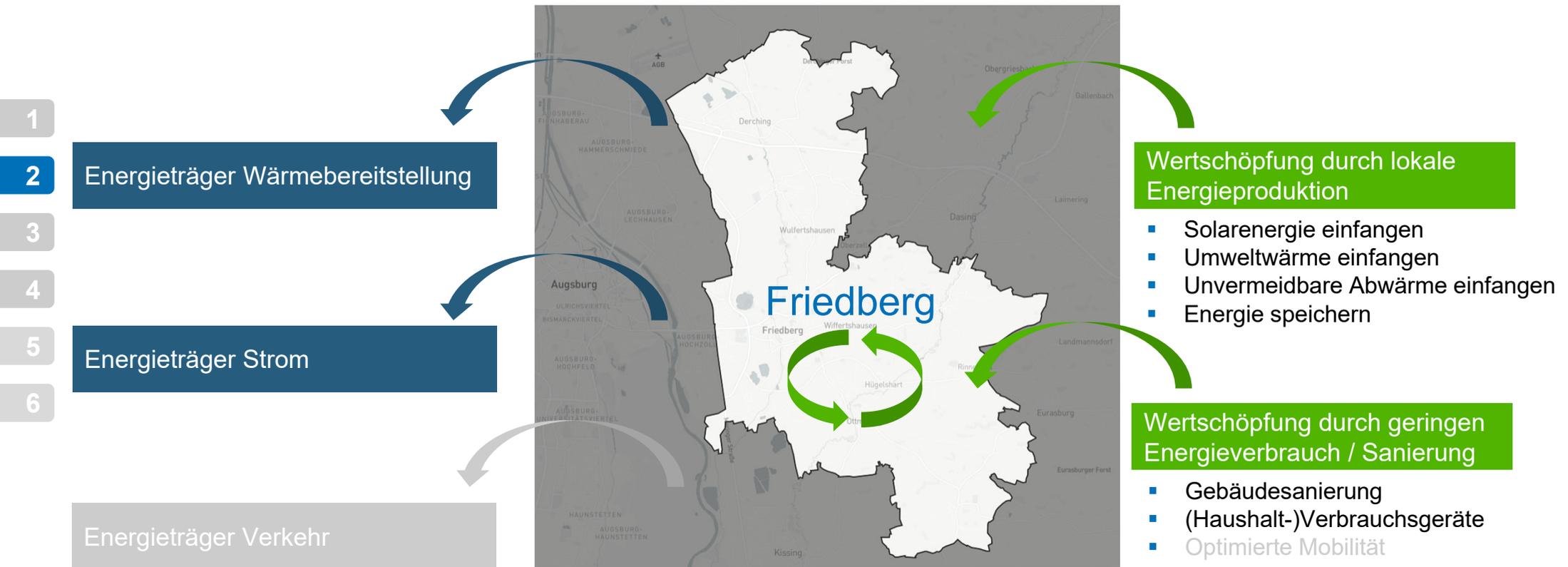


VERSORGUNGSSICHERHEIT

durch regionale Wertschöpfung sicherstellen

Einführung in die kommunale Wärmeplanung

Wertschöpfungspotenziale für die Region



Kommunale Wärmeplanung

Hauptphasen der kommunalen Wärmeplanung



Quelle: Verändert nach: Kompetenzzentrum kommunale Wärmewende (KWW)

Bestandsanalyse

Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse.

Bestandsanalyse

Datenerhebung als Grundlage

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Kommune

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

Dienstleister

- Wärmekataster
- Energiepotenziale
- Schätzwerte



Schornsteinfeger

- Heizsysteme
- Brennstoffe
- Heizungsalter

Netzbetreiber / EVUs

- Verbräuche
- Netzdaten
- Heizzentralen & BHKWs

Gewerbe

- Energieverbräuche
- Erzeugungsdaten
- Abwärmedaten



Mit den erhobenen Daten wurde ein digitaler Zwilling der Stadt Friedberg erstellt.

*Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem



1

2

3

4

5

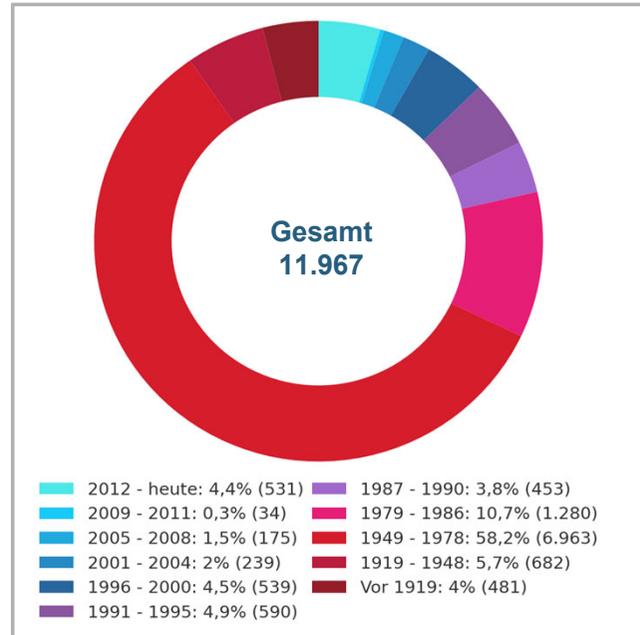
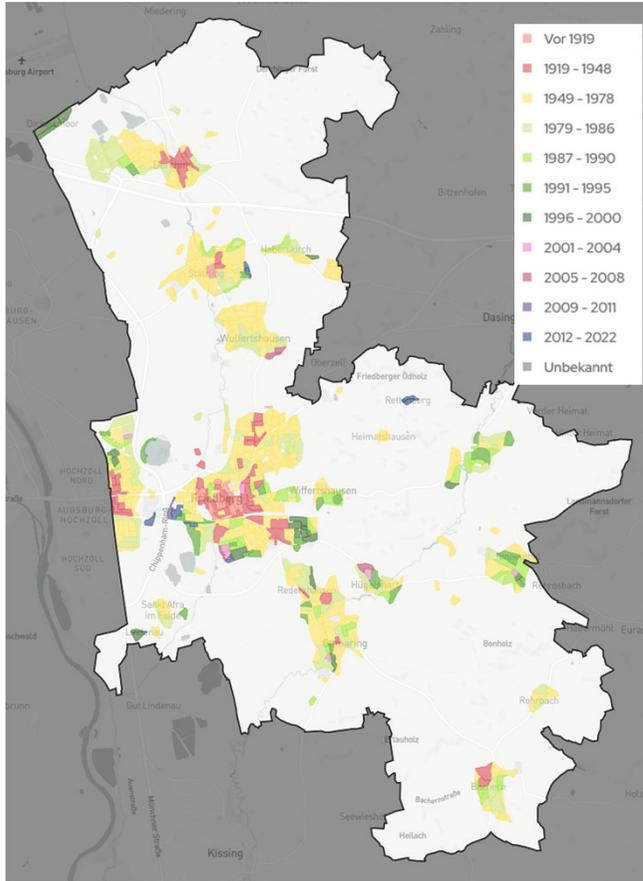
6

Chance Digitaler Zwilling

- modernste SaaS-Plattform, intuitiv bedienbar
- kommunikative & transparente Planung
- integrierte und intersektorale Energieplanung
- flexible Schnittstellen zu externen GIS-Systemen
- fortlaufend aktualisiert und erweiterbar

Bestandsanalyse

Gebäudebestand - Verteilung nach Baualterklassen



68% Gebäude vor 1979 gebaut, als die WärmeSchutzVerordnung in Kraft getreten ist

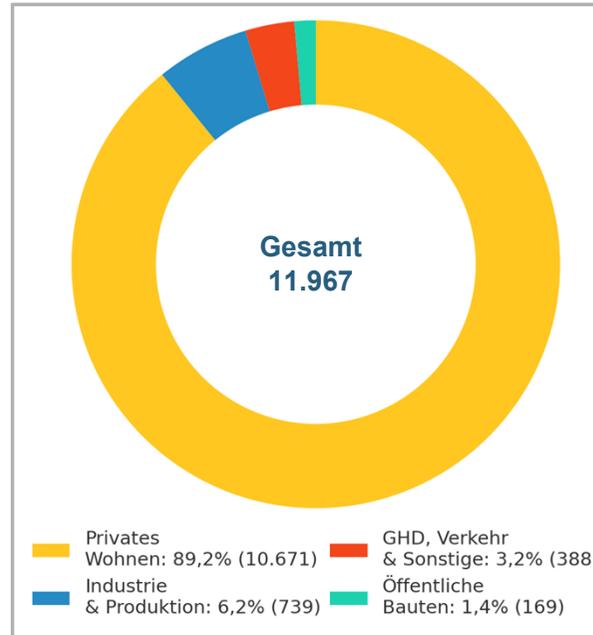
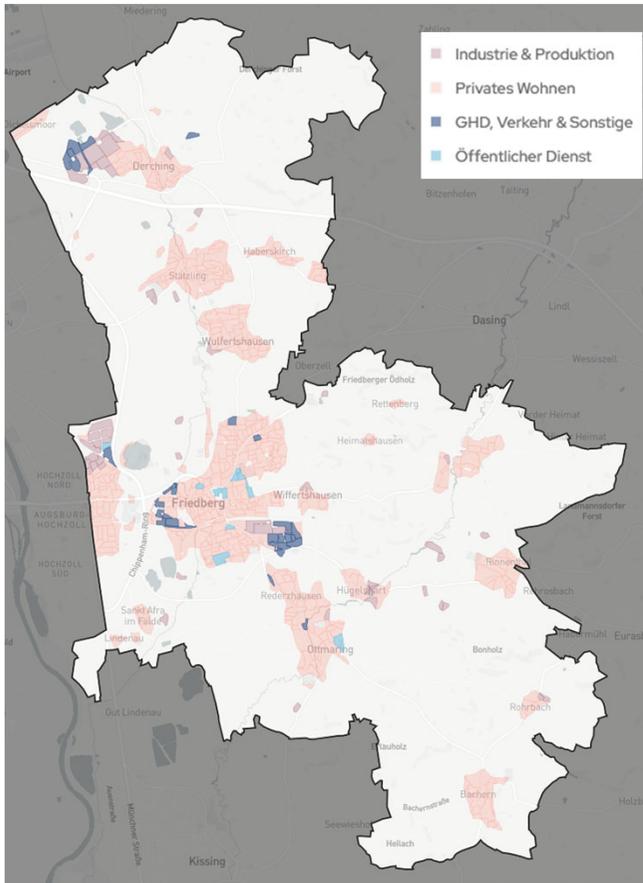
58% Bauten zwischen 1949 und 1978 dominieren den Gebäudebestand

4% Gebäude mit Erbauung vor 1919 wahrscheinlich denkmalgeschützt

Disclaimer: Zwischenergebnisse!

Bestandsanalyse

Gebäudebestand - Verteilung nach Sektor



89% Wohnsektor dominiert den Gebäudebestand

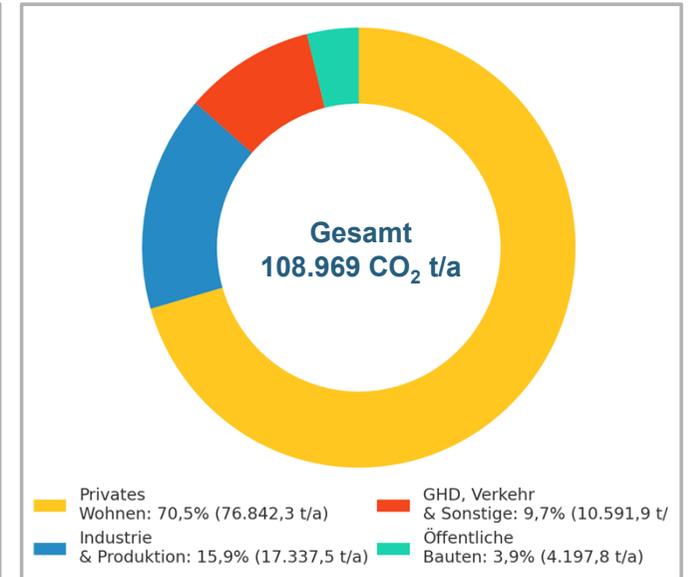
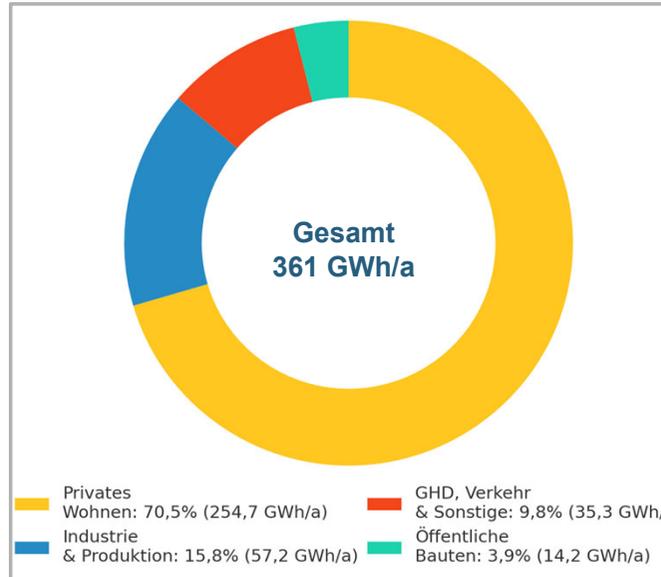
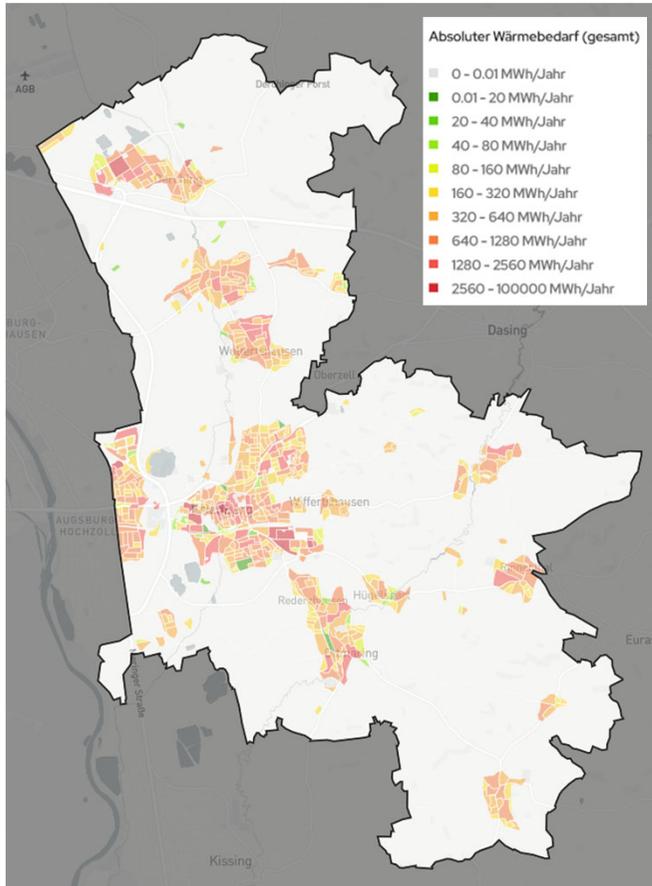
9% Mäßiger Anteil von „Industrie & Produktion“ sowie Gewerbe

2% Öffentliche Bauten machen nur geringen Anteil aus (wie Verwaltung, Gesundheit und Kultur)

Disclaimer: Zwischenergebnisse!

Bestandsanalyse

Absoluter Wärmebedarf & Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung



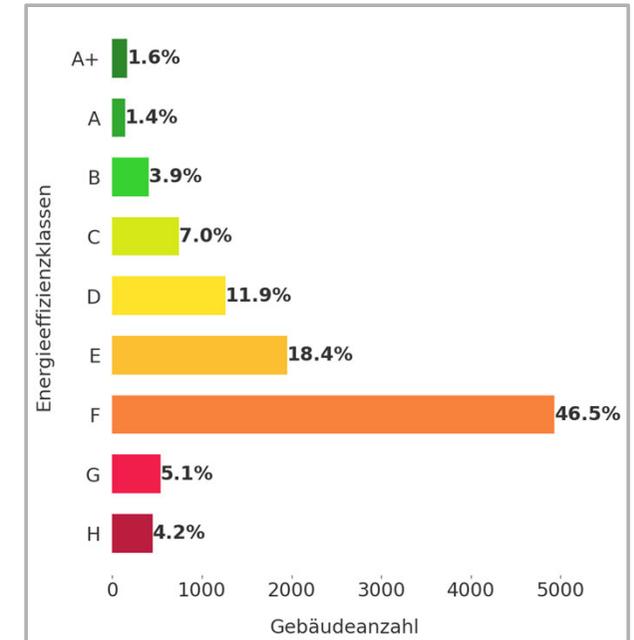
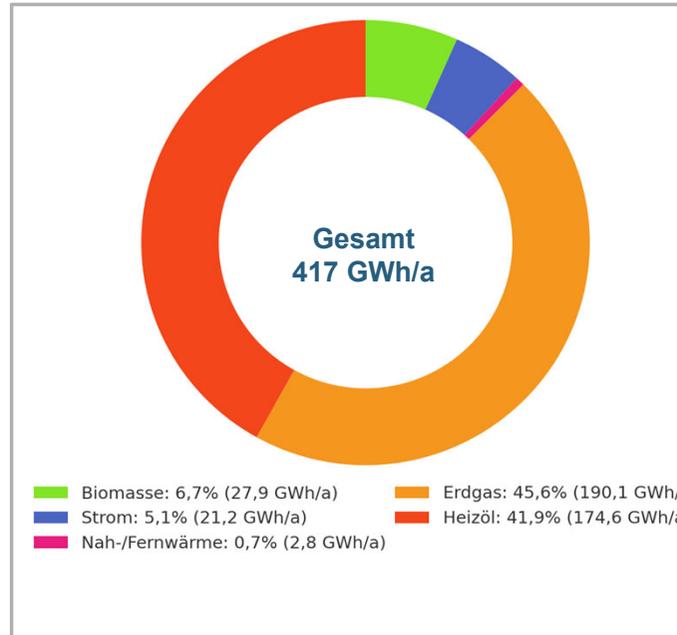
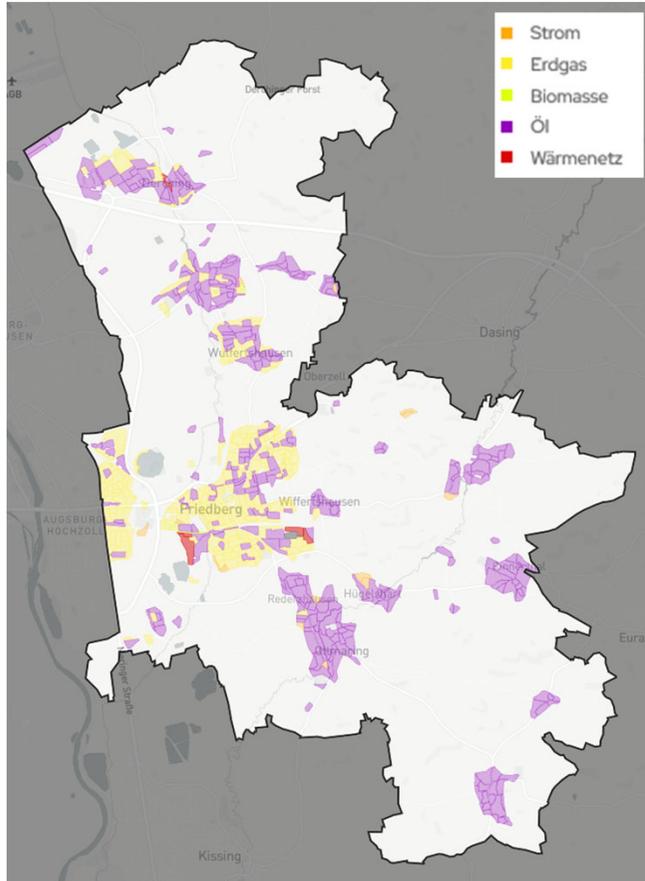
71% **Wohnsektor** macht Großteil des Wärmebedarfs (254,7 GWh/a) und der Treibhausgasemissionen (76.842,3 t/a) bei der Wärmeerzeugung aus

16% **Industrie** weist substantziellen Bedarf für Raum- und Prozesswärme auf

Disclaimer: Zwischenergebnisse!

Bestandsanalyse

Endenergiebedarf nach Energieträger und Energieeffizienzklassen



45% Erdgas als dominanter Energieträger (↻ 15,7 Jahre alt)

42% Heizöl deckt ebenfalls einen Großteil ab (↻ 25,6 Jahre alt)

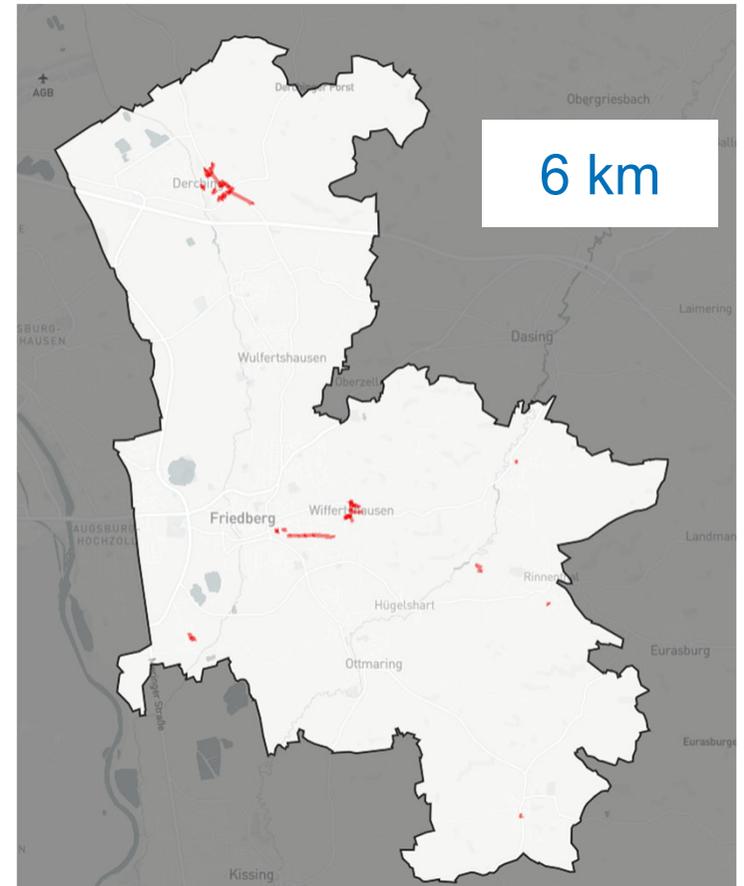
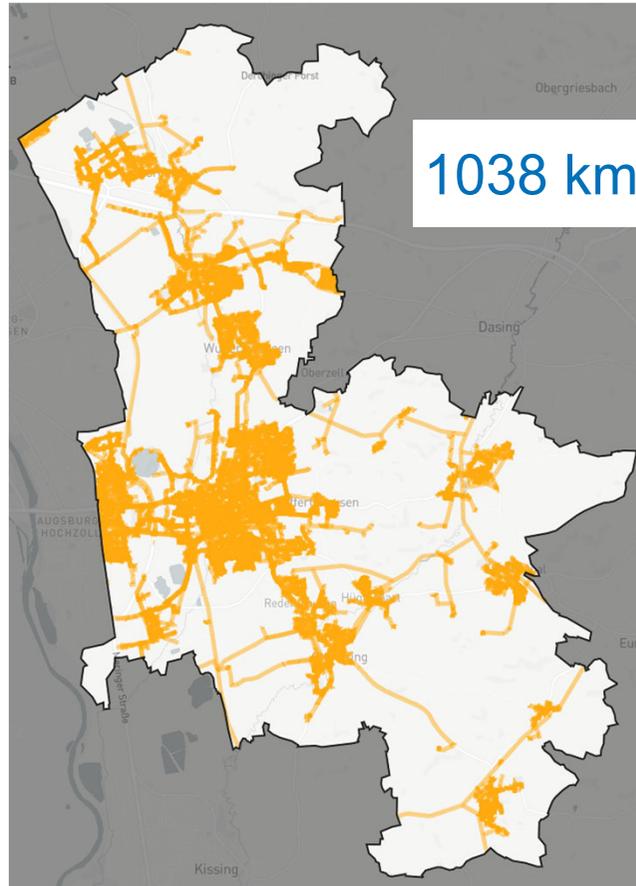
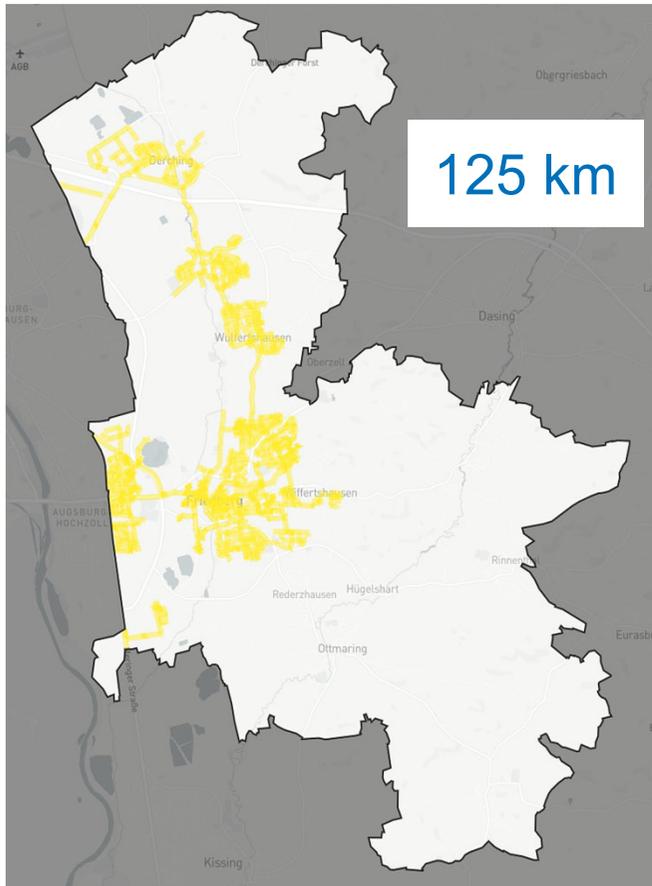
56% Energieeffizienzklasse „F“ und höher dominiert

3% haben eine (sehr) hohe Effizienz (Klasse „A“ & „A+“)

Disclaimer: Zwischenergebnisse!

Bestandsanalyse

Versorgungsnetze: Bestehendes Gasnetz, Stromnetz und Wärmenetze



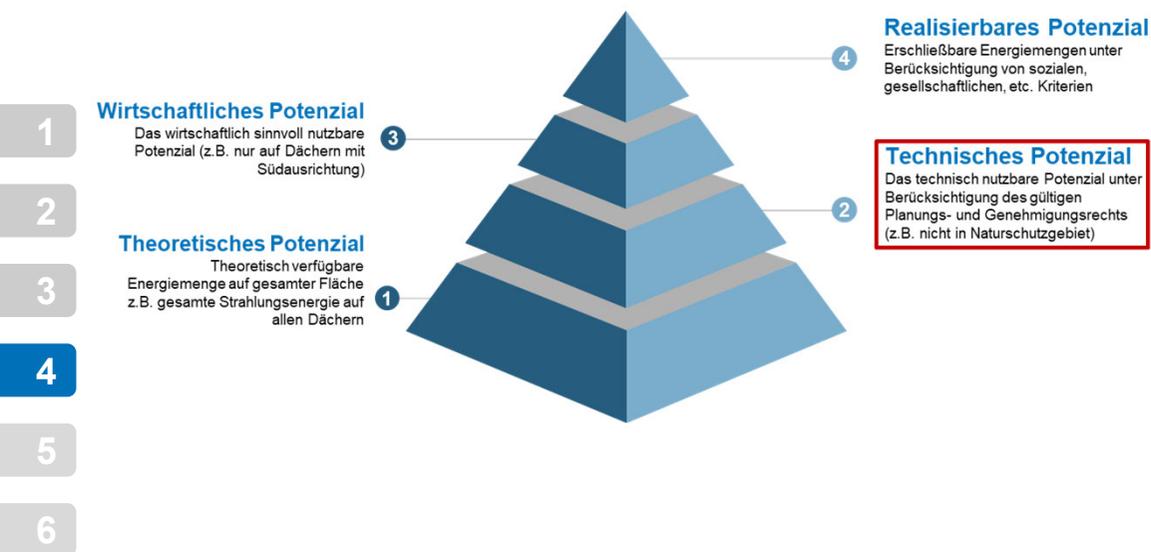
Disclaimer: Zwischenergebnisse!

Potenzialanalyse

Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse.

Potenzialanalyse

Erhobene Potenziale



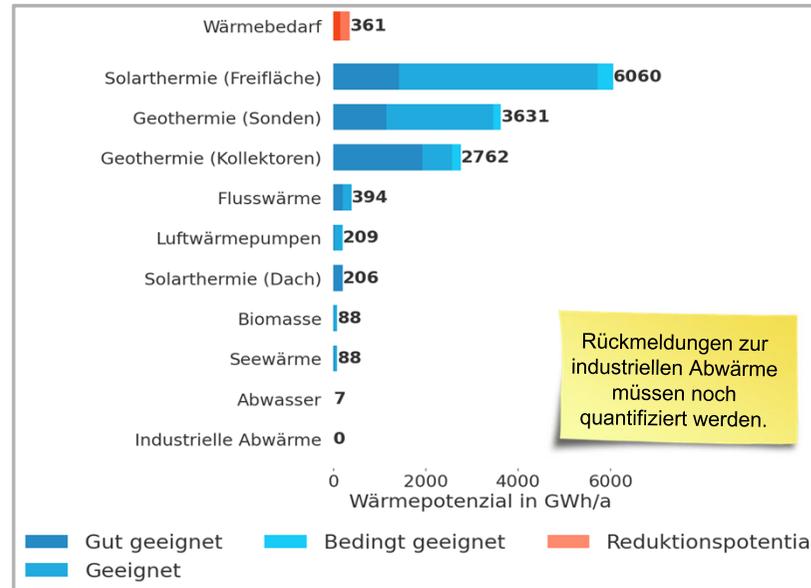
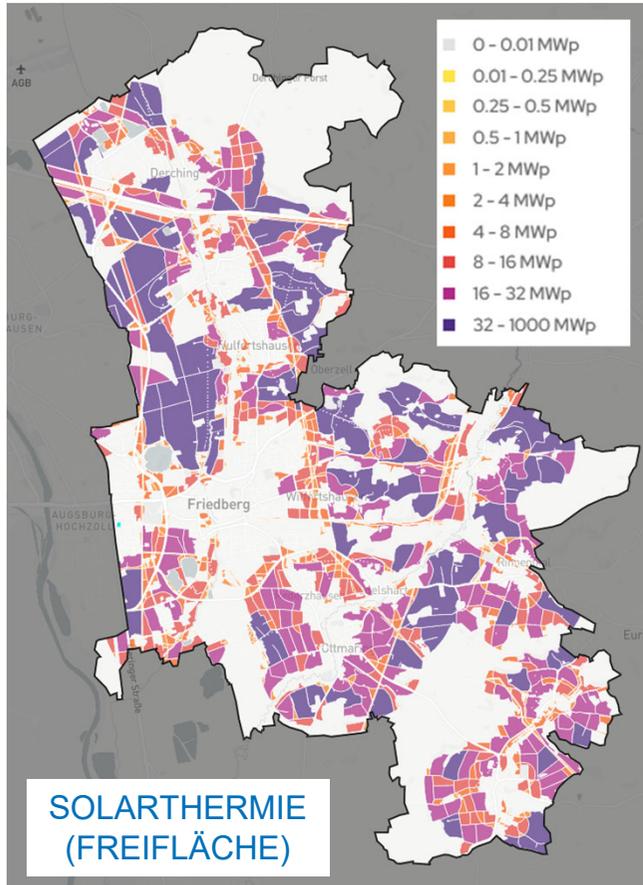
Analysierte standortgebundene Quellen

Wärmeversorgung		Stromversorgung	Absolutes Sanierungspotenzial
Solarthermie (Freifläche und Dachfläche)	Kläranlagenabwärme	Photovoltaik (Freifläche und Dachfläche)	Für alle Gebäudesektoren
Biomasse	Industrielle Abwärme	Wind	
Oberflächennahe Geothermie	Luftwärmepumpe	Biomasse	
Umweltwärme aus Oberflächengewässern	Tiefe und Mitteltiefe Geothermie		

Keine Aussage über Priorisierung & Umsetzbarkeit der Technologien

Potenzialanalyse

Erneuerbare Wärmepotenziale



13.445
GWh/a

Technische Wärmepotenziale reichen bilanziell zur Deckung des Wärmebedarfs aus!

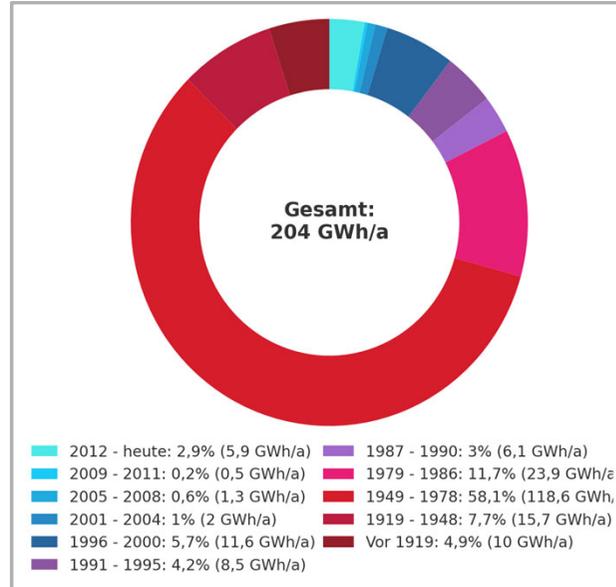
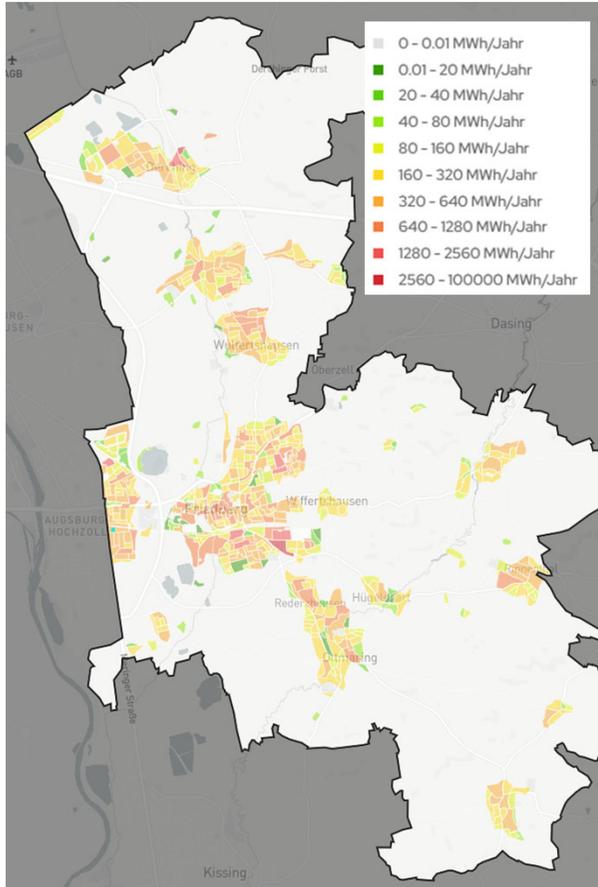
57%
204 GWh/a

Einsparpotenzial beim Wärmebedarf durch Sanierung der Bestandsgebäude

Disclaimer: Zwischenergebnisse!

Potenzialanalyse

Sanierungspotenziale

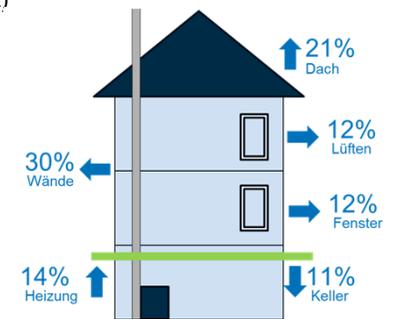


58% Größtes Sanierungspotenzial bei Gebäuden, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden
(118 GWh/a)

entspricht etwa den Vorgaben der Energieeinsparverordnung EnEV 2009 (2014/2016)

Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	0,14
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmtem Rahmen	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,23

Quelle: TABULA Deutsche Wohngebäudetypologie (IWU - Institut Wohnen und Umwelt)

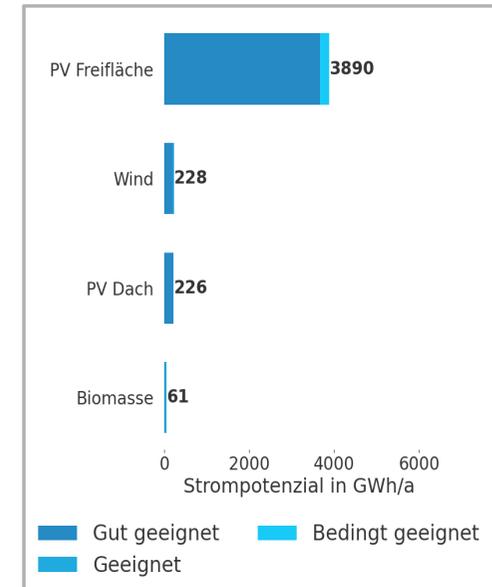
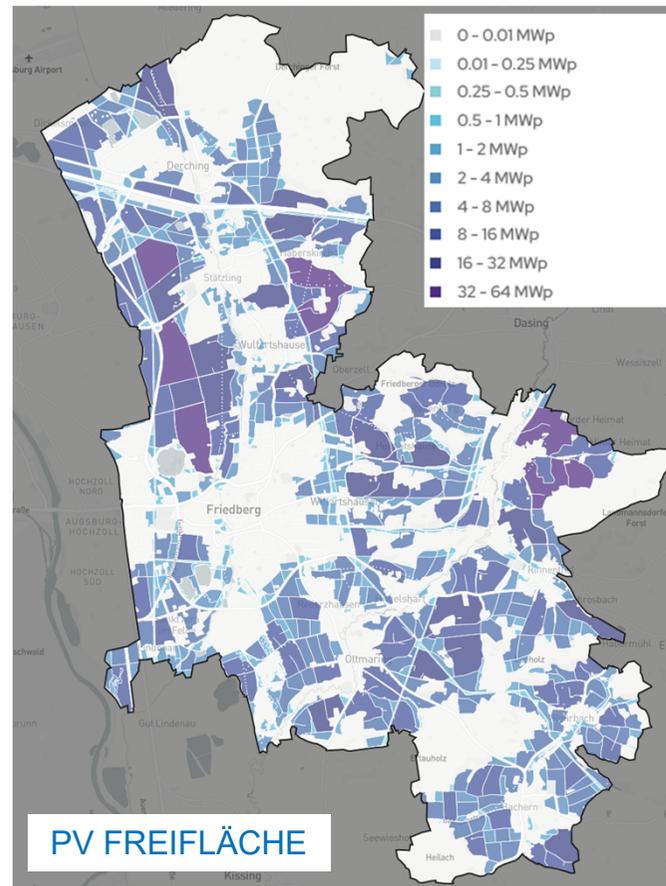
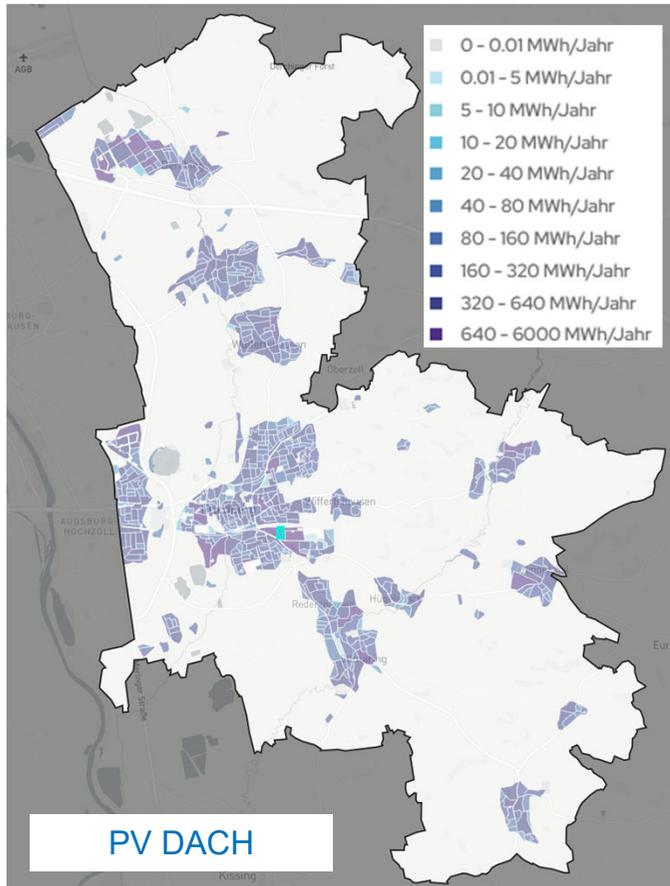


Disclaimer: Zwischenergebnisse!

Potenzialanalyse

Strompotenziale

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6



Disclaimer: Zwischenergebnisse!

Zielszenarioentwicklung & Umsetzungsstrategie

Aktueller Stand und Ausblick.

Ausblick: Eignungsgebiete

Kriterien für Wärmenetz-Eignungsgebiete

1

2

3

4

5

6

- Wärmeliendichte
- Bestehende Netze
- Ankerkunden
- Baualtersklassen
- Gebäudekategorie
- Heizungsanlagenalter
- Lokale Strom- und Wärmepotenziale
- Restriktionen (z.B. Bahngleise, Topografie, Geologie)



HINWEIS:



Wärmeliendichten sind ein Indikator bzw. ein Maß für die Eignungswahrscheinlichkeit der Versorgung über Wärmenetze. Auch bei deutlich geringeren Wärmeliendichten können Wärmenetze eine wirtschaftliche Versorgungsoption darstellen.

Umsetzungsstrategie

Beispiele: Maßnahmen zur Zielerreichung

1

2

3

4

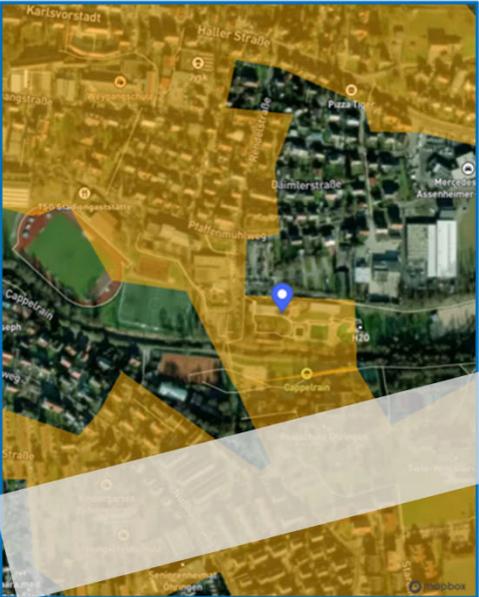
5

6

Maßnahme: Ausbau des Wärmenetzes

Maßnahme: Ausbau von Photovoltaik auf kommunalen Liegenschaften

Maßnahme: Flusswärmennutzung



1 Machbarkeitsstudie für die Nutzung einer Flusswärmepumpe zur Netzeinspeisung

- Zeitraum: Spätestens 2028
- Priorität: Hoch
- Nutzbare Wärme: 100 GWh/a
- CO₂-Einsparung: 50 t/a
- Gesamtkosten: 10 Mio. €
- Umsetzender Akteur: Stadtwerke

Maßnahmenbeschreibung: ...

... hat die besten ...
... in der ...
... wenn der ...
... errichtet wird.

... der Stadtwerke hat ...
... denken wegen der ...
... V-Leistung, die für ...
... defossilisierung der ...
... hat einen Einfluss ...
... Residuallast durch ...
... Heizkraftwerke und ...
... Stellen, die Standorte ...
... noch genau in einer ...
... abgestimmt werden.

... andere Teilnehmer ...
... gegeben sieht die ...
... Nutzungsmöglichkeiten ...
... einen partizipativen ...
... in der zusätzlichen ...
... für die Kommune ...
... Fördergelder auch ...
... eine zu akquirieren. ...
... Teilnehmer sind der ...
... Wasserstoff eine ...
... große Chance für die ...
... gewinnende darstellt.



Ihre Fragen

1

2

3

4

5

6



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Für Fragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung:



Dr. Florian Nigbur

Projektleiter

E-Mail: florian.nigbur@tuv.com

Tel.: +49 172 - 5712803



Sebastian Happich

Stellvertretender Projektleiter

E-Mail: sebastian.happich@de.tuv.com

Tel.: +49 151 - 14334047