

Hinweise zur Präsentation

Diese Präsentation enthält vorläufige Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung für Ettlingen wie sie dem Gemeinderat im Rahmen der Klausurtagung am 14.10.2023 vorgestellt und diskutiert werden.

Um den Kontext und die entsprechenden Inhalte auch ohne persönliche Vorstellung verständlich zu machen, sind an verschiedenen Stellen Erläuterungsfolien eingefügt.

Die nachfolgenden Folien sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Form der Abänderung und Kommentierung der Inhalte ist grundsätzlich untersagt und kann nur mit schriftlichem Einverständnis der Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe GmbH gestattet werden.

Kommunale *Wärmeplanung* Ettlingen

- vorläufige Ergebnisse -

Stand 28.10.2023

Erläuterungen

Das Kapitel Klimaschutzziele und Vorgaben geht auf die gesetzlichen Rahmenbedingungen des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW § 27 [ehem. KSG-BW §7c-7e]) und die daraus abgeleitete Ziele ein.

„Die kommunale Wärmeplanung ist für Gemeinden ein wichtiger Prozess, um die Klimaschutzziele im Wärmebereich zu erreichen. Durch die kommunale Wärmeplanung entwickeln die Gemeinden eine Strategie zur Verwirklichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung und tragen damit zur Erreichung des Ziels eines klimaneutralen Gebäudebestands bis zum Jahr 2040 bei“ (KlimaG BW §27 Abs. 1).

Die im Rahmen dieser Ausarbeitung aufgezeigten Ergebnisse repräsentieren in ihrem ganzheitlichen Ansatz eine erste Annäherung, auf Basis der heutigen verfügbaren Daten, an das ausgesprochene Ziel einer klimaneutralen Energieversorgung. Bezug genommen wird hierbei auf das Ettlinger Klimaschutzkonzept (KSK) 2022 und die in diesem Rahmen verabschiedeten Klimaschutzziele (GR-Beschlüsse vom 23.01.2021 und 19.04.2023).

Anpassungen und Konkretisierungen werden in einem nachfolgenden Planungs- und Umsetzungsprozess einzelner Projekte zwangsläufig erfolgen.

Vorgaben und vereinbarte Ziele

- **Verpflichtende kommunale Wärmeplanung bis Ende 2023**

Gilt für Kommunen mit mehr als 20.000 Einwohnern

(§27 Abs. 3 Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) - mit Pauschalförderung bzw. Konnexitätszahlung)

- **Zielszenario dekarbonisierte Wärmeversorgung bis 2040**

Landesziel Baden-Württemberg *(§2 Abs. 16 und §27 Abs. 2 KlimaG BW)*

- **Pflicht der (geförderten) Kommunen, die Ergebnisse der Wärmeplanung zeitnah nach Fertigstellung zu veröffentlichen und beim Regierungspräsidium einzureichen.**

(§27 Abs. 4 KlimaG BW)

- Es sind **mindestens fünf Maßnahmen** zu benennen, mit deren **Umsetzung** innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden **fünf Jahre begonnen werden soll.** *(§27 Abs. 2 KlimaG BW)*

Die kommunale Wärmeplanung als Planungsinstrument

Die Kommunale *Wärmeplanung*

- bringt fundierte Kenntnisse der Bestands-Situation und zukünftigen Energiepotenzialen über alle Energiesektoren und über die gesamte Kommune,
- entspricht einer **Wärmewendestrategie** zur Entwicklung eines Pfades mit dem Ziel der **Dekarbonisierung** des Energiesystems auf lokaler Ebene,
- zeigt praxisorientierte Maßnahmenansätze auf und
- zeigt Wege der Kopplung mit anderen Vorhaben und weiteren Klimaschutz-Strategieprozessen der Kommune auf.

Die **Kommunale *Wärmeplanung*** ist das Planungsinstrument zur strategischen Ausrichtung der Wärmeplanung einer Kommune (§ 27, 33 KlimaG BW).



Die **Konkretisierung** und **Umsetzung** erfolgt anschließend im Rahmen von **Energiequartieren** und/oder der **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze**.

Klimaschutz in Ettlingen: Von Zielen zu Strategien und Maßnahmen

Bestandsanalyse

Datenstand 12/2021

- Informationen zum Gebäudebestand mit vorhandenen Gebäudetypen und Baualtersklassen
- Aktueller Wärmebedarf und Energieträgerverteilung sowie Versorgungsinfrastruktur

Potenzialanalyse

- Verortung und Bewertung diverser lokal verfügbarer erneuerbarer Energiequellen und industrieller Abwärmepotenziale
- Bewertung der Potenziale zur Energieeinsparung

Klimaschutzstrategie

- Entwicklung eines Szenarios mit dem Ziel der Dekarbonisierung des Energiesystems auf lokaler Ebene bis 2040 (§2 Abs. 16 und §27 Abs. 2 KlimaG BW)
- Räumliche Einteilung der bebauten Gebiete nach Schwerpunkten (Wärmenetze und Einzelversorgung) hinsichtlich der Eignung zur zukünftigen Wärmeversorgung und der hierfür benötigten Versorgungsinfrastruktur

Priorisierte Klimaschutzmaßnahmen

- Ausarbeitung und Priorisierung von Maßnahmen um das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung in 2040 zu erreichen
- Nennung von min. fünf Maßnahmen, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden fünf Jahre begonnen werden soll (§27 Abs. 2 KlimaG BW)

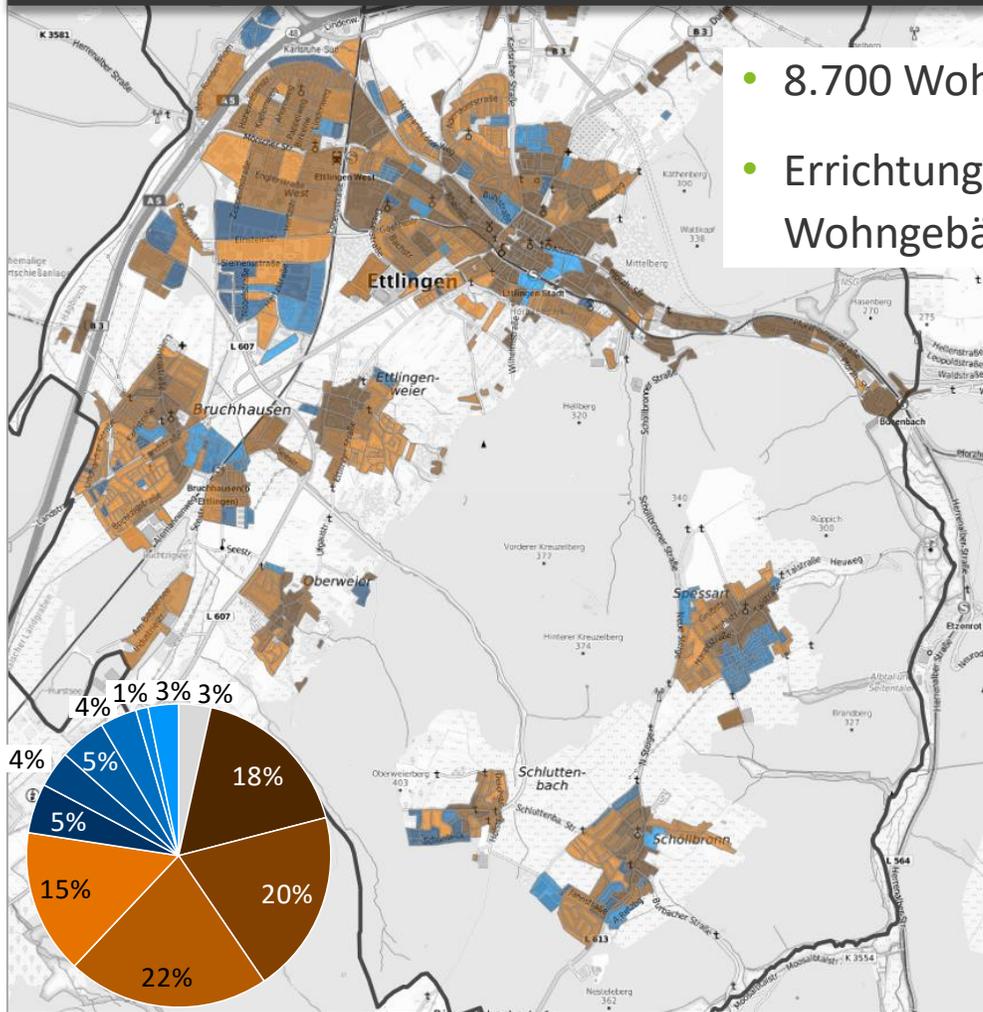
Erläuterungen

Das Kapitel Bestandsanalyse geht auf die wichtigsten Ergebnisse einer umfangreichen Datenanalyse des Ist-Standes ein. Alle erhobenen Daten sind datenschutzkonform abgebildet und basieren auf dem KlimaG BW §27. Eine entsprechende Öffentliche Bekanntmachung gem. dem damals gültigen KSG BW § 7e Abs. 6 erfolgte am 22.12.2022 im Amtsblatt der Stadt Ettlingen.

Die Energie- und CO₂-Bilanzierung basiert auf der vom ifeu-Institut entwickelten Methode „BICO2-BW“ und einem Abgleich mit den vorliegenden Auswertungen im Rahmen des Ettlinger Klimaschutzkonzepts (KSK) 2022.

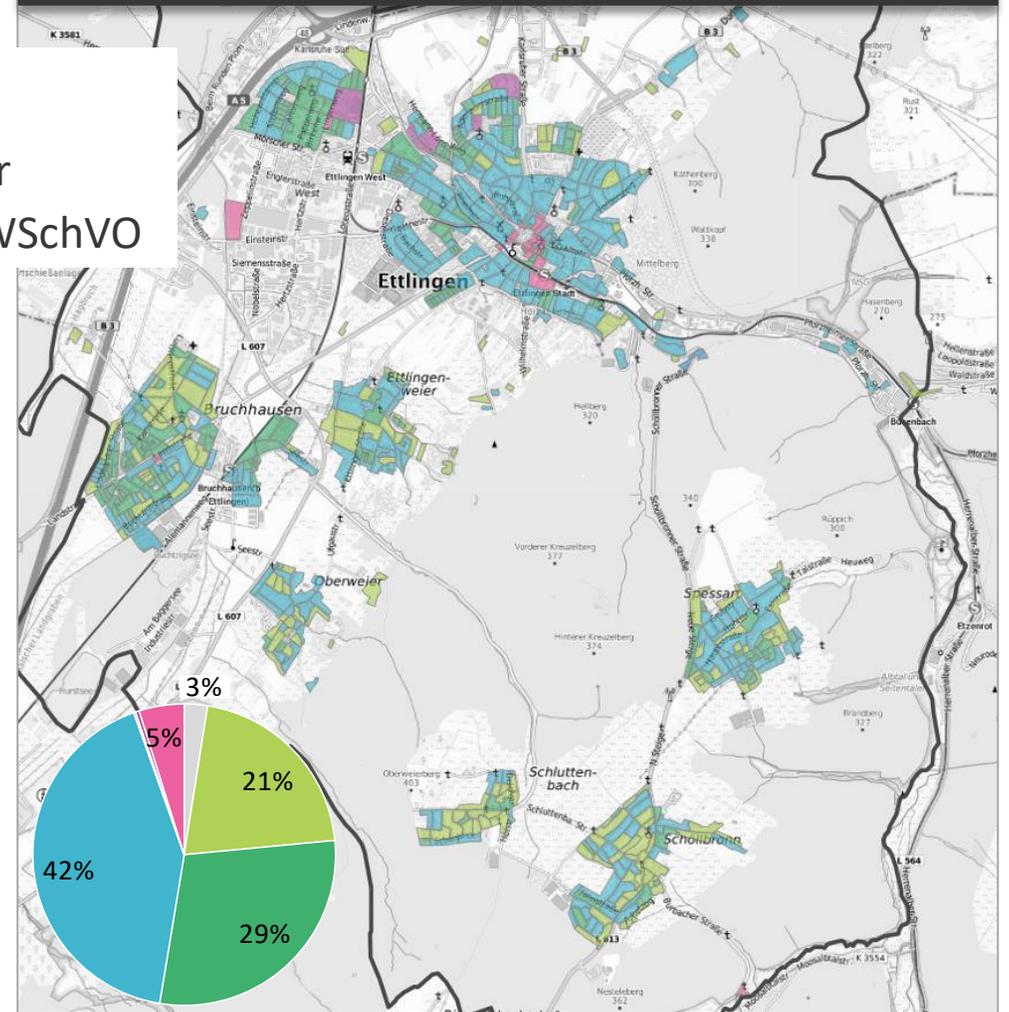
Bestandsanalyse: Gebäudestruktur

Baualtersklassen Wohngebäude



- 8.700 Wohngebäude
- Errichtung von ca. 75 % der Wohngebäude vor der 1. WSchVO

Gebäudetypen Wohngebäude



- | | | |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Keine Angabe | Vorwiegend 1969 bis 1978 | Vorwiegend 2002 bis 2008 (EnEV 2004) |
| Vorwiegend bis 1948 | Vorwiegend 1979 bis 1983 (1. WSchVO) | Vorwiegend 2009 bis 2014 (EnEV 2009) |
| Vorwiegend 1949 bis 1957 | Vorwiegend 1984 bis 1994 (WSchVO 84) | Vorwiegend 2015 bis heute (EnEV 2014) |
| Vorwiegend 1958 bis 1968 | Vorwiegend 1995 bis 2001 (WSchVO 95) | |

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| Keine Angabe | Vorwiegend Wohnblock |
| Vorwiegend Ein- bis Zweifamilienhaus | Vorwiegend Hochhaus |
| Vorwiegend Doppel-/Reihenhaus | Vorwiegend Sonstige Gebäud |
| Vorwiegend Mehrfamilienhaus | |

Bestandsanalyse: Infrastruktur

Erdgasnetz

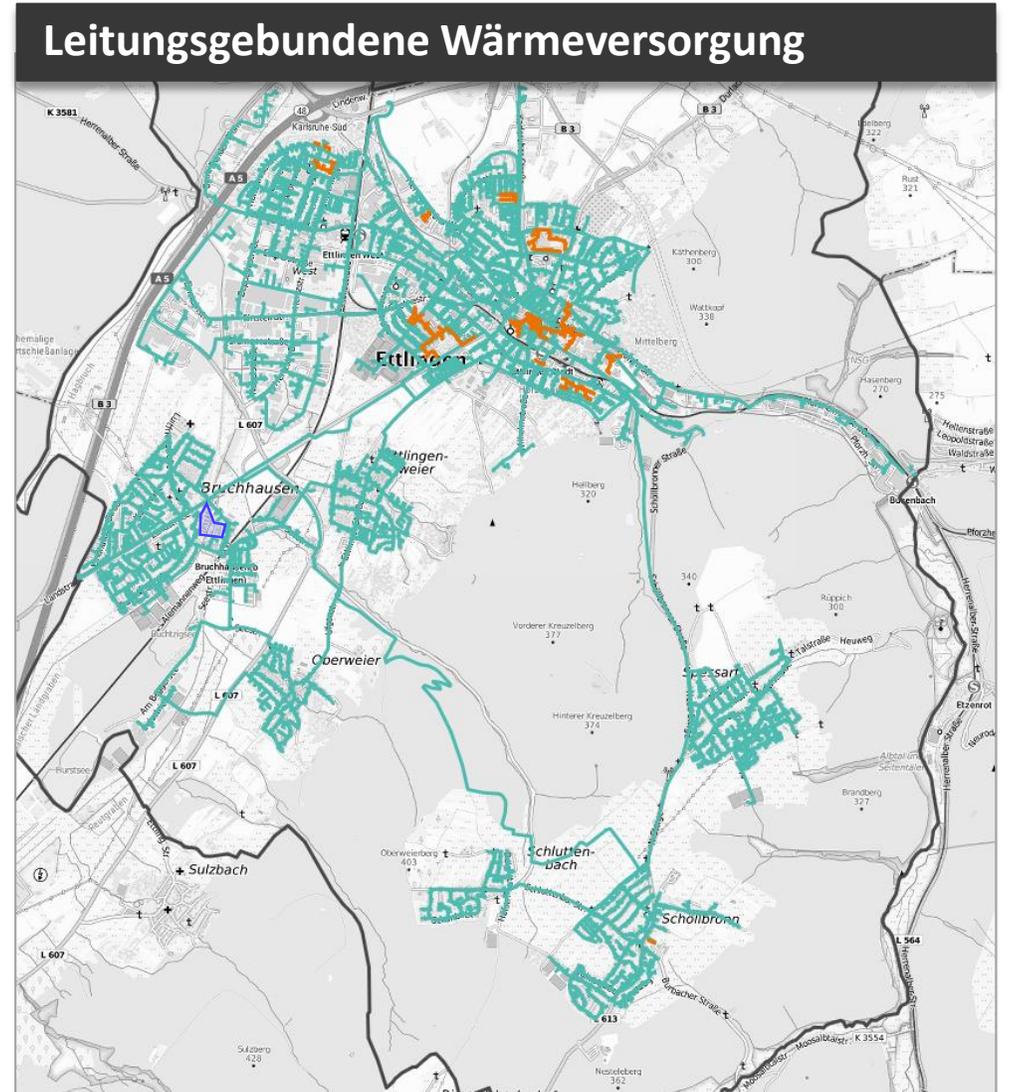
- Gasnetzausbau überwiegend zwischen 1985 und 1990
- umschließt annähernd alle bebauten Gebiete

Nahwärmenetze

- Schwerpunkt in den Bereichen Innenstadt / Oberes Albgrün und Musikerviertel
- Wärmenetzausbau seit ca. 1980

Gebiete ohne leitungsgebundene Wärmeinfrastruktur

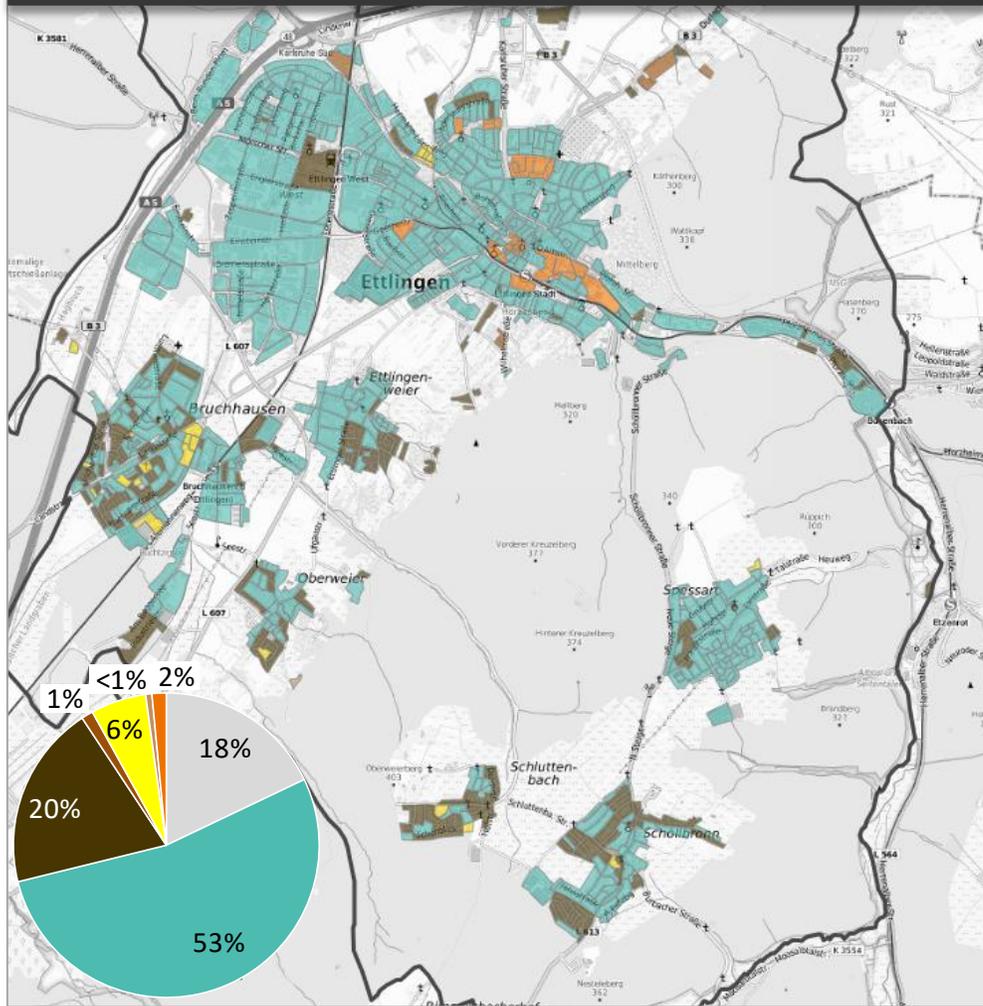
- Bruchhausen – Am Landgraben und Neue Bruchstraße (teilweise)
- Einzelne Teilstraßenzüge in den Stadtteilen



Bestandsanalyse: Energieerzeugung

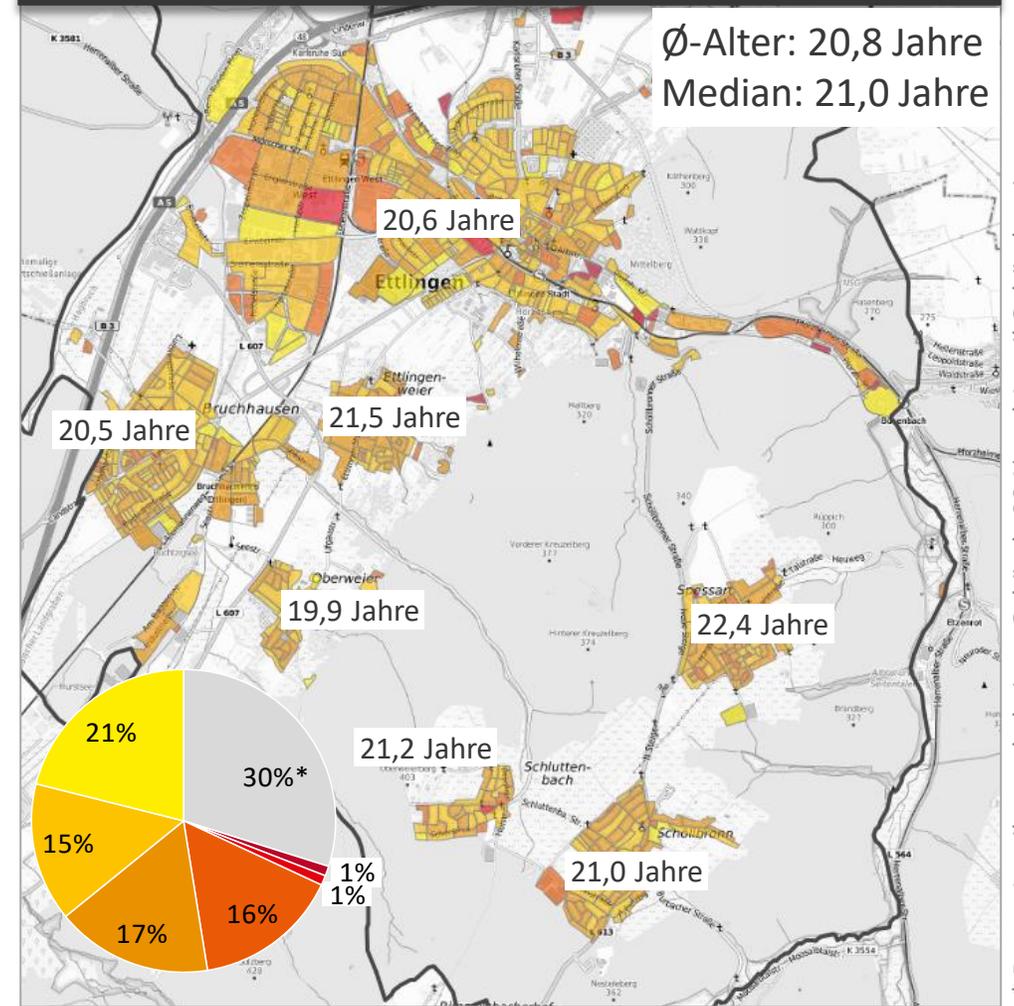
Hinweis: Je Gebäude ist nur der Energieträger mit der größten Heizleistungseinbezogen

Energieträger der Heizungen



- Keine Angabe
- Vorwiegend Gas
- Vorwiegend Öl
- Vorwiegend Holz
- Vorwiegend Strom
- Vorwiegend Pellets
- Vorwiegend Nahwärme

Einbaujahr der Heizungen



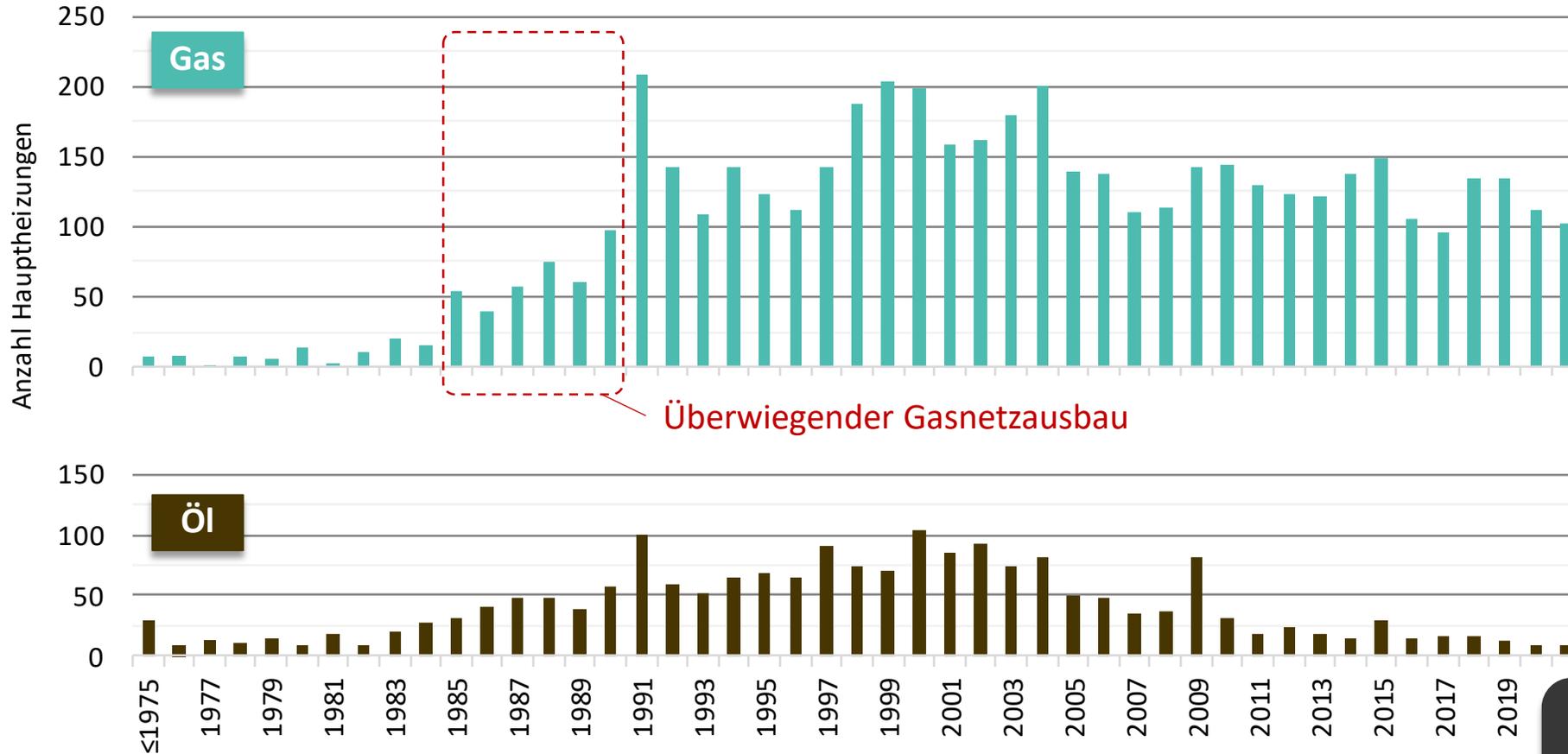
- Keine Angabe
- 1995 bis 2001
- Bis 1979
- 1984 bis 1994
- 2002 bis 2008
- 2009 bis heute
- 1980 bis 1983

* Davon Anteil strombeheizter Gebäude 20 % und Anteil Gebäude mit Wärmearschluss 5 %

Bestandsanalyse: Energieerzeugung

Energieträger und Einbaujahr der Heizungen

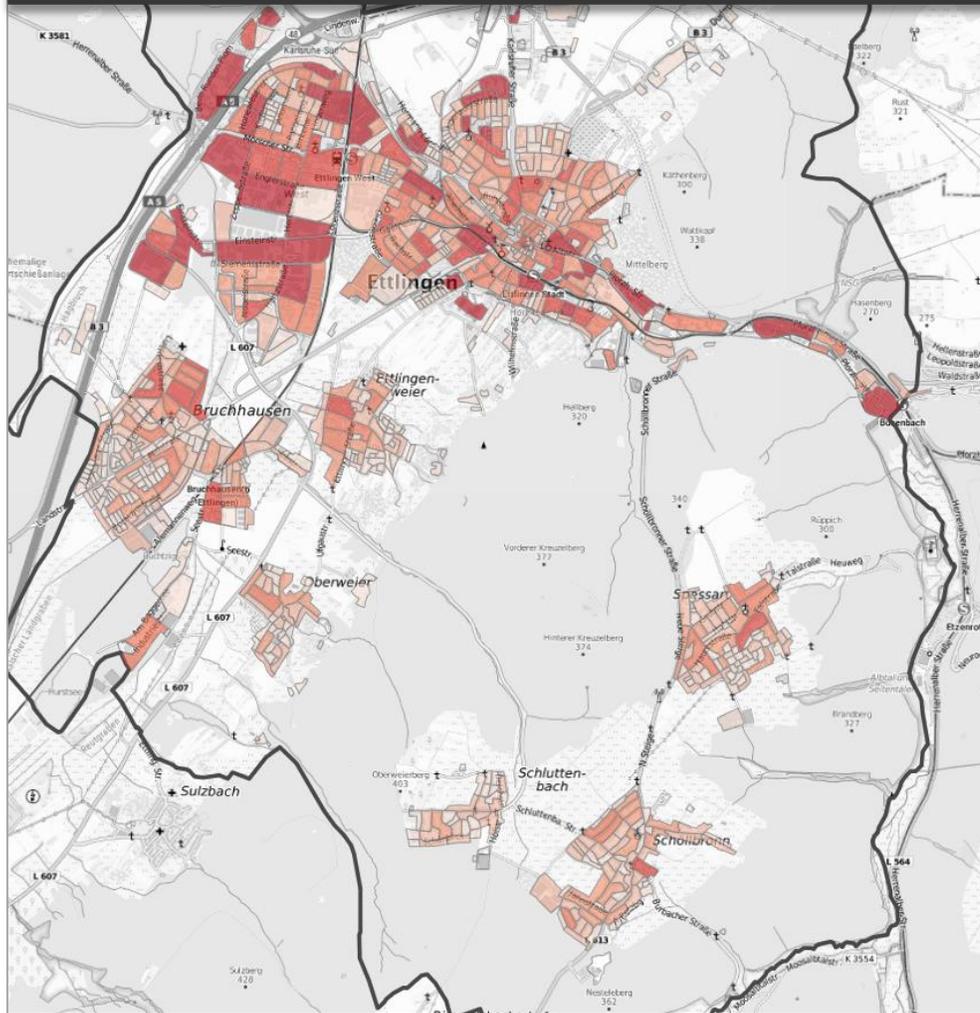
Hinweis: Je Gebäude nur der Energieträger mit der größten Heizleistung einbezogen



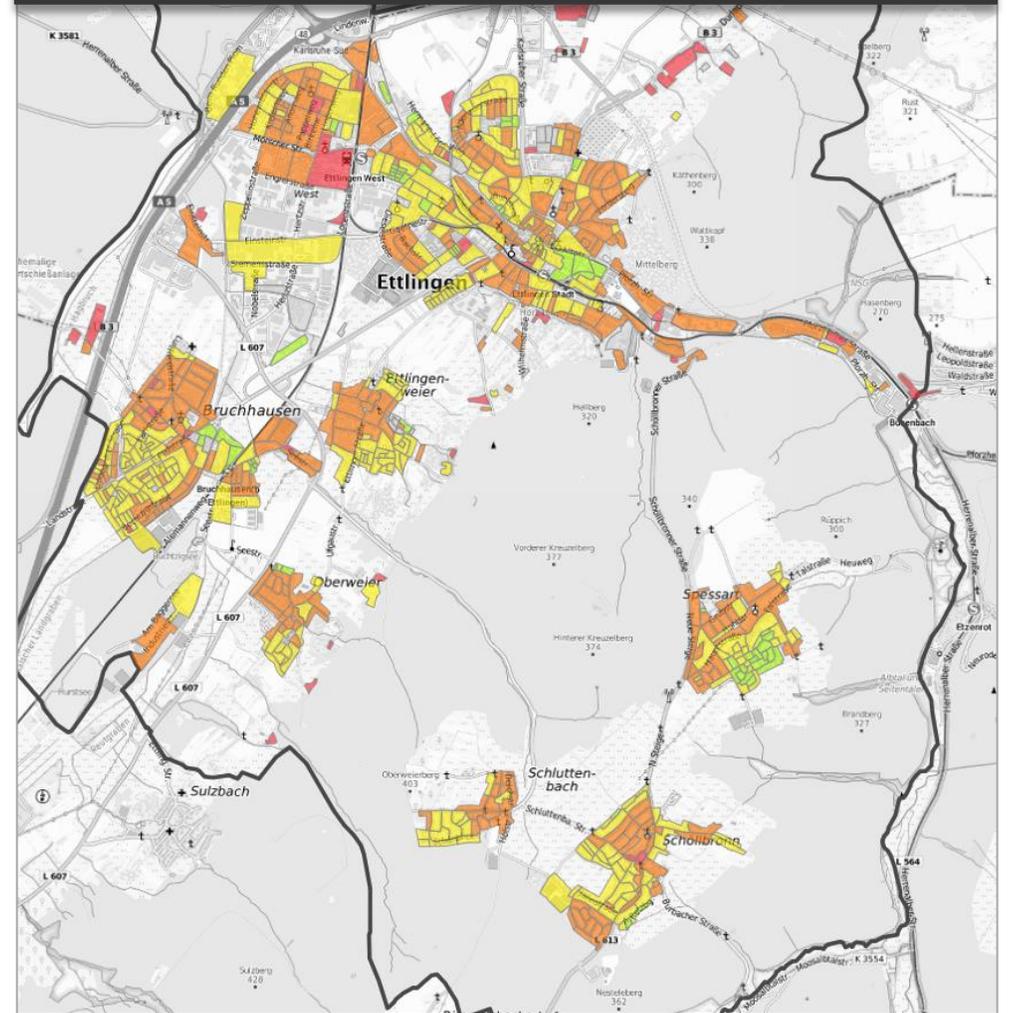
Gasheizungen: Peak Anfang der 1990er Jahre Gasnetzausbau im Schwerpunkt zwischen 1985 und 1990

Bestandsanalyse: Energieverbrauch

Endenergieverbrauch Wärme



Spezifischer Endenergieverbrauch (Wohngebäude)

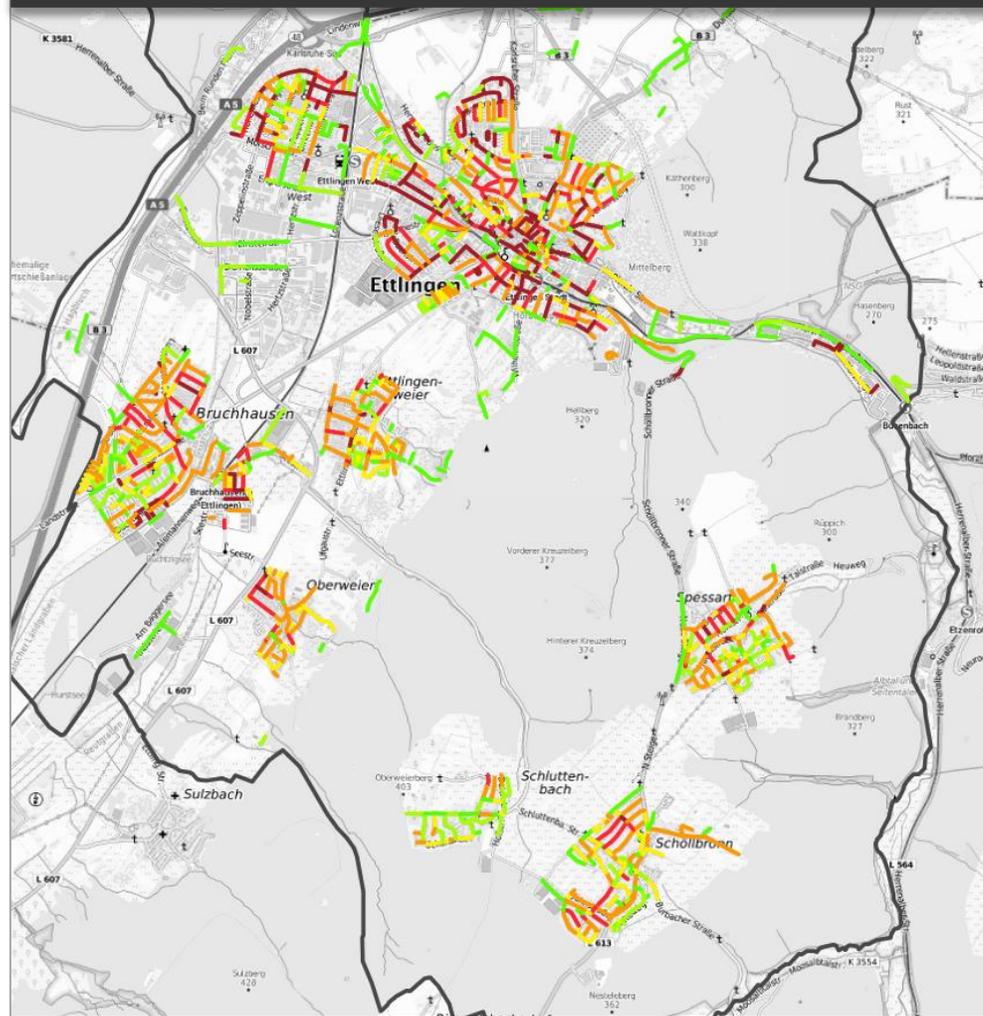


Erläuterungen

Die Wärmedichtesegmente stellen den Wärmeendenergiebedarf eines Straßenzuges dar und geben eine erste Indikation für eine spätere Trassenführung wieder. Für eine finale Festlegung einer Wärmetrasse bedarf es eine Berücksichtigung weiterer Parameter wie z.B. Anschlussquote, Erzeugerstandorte, Betreibermodell etc.

Bestandsanalyse: Energieverbrauch

Wärmedichtesegmente* (Endenergie)



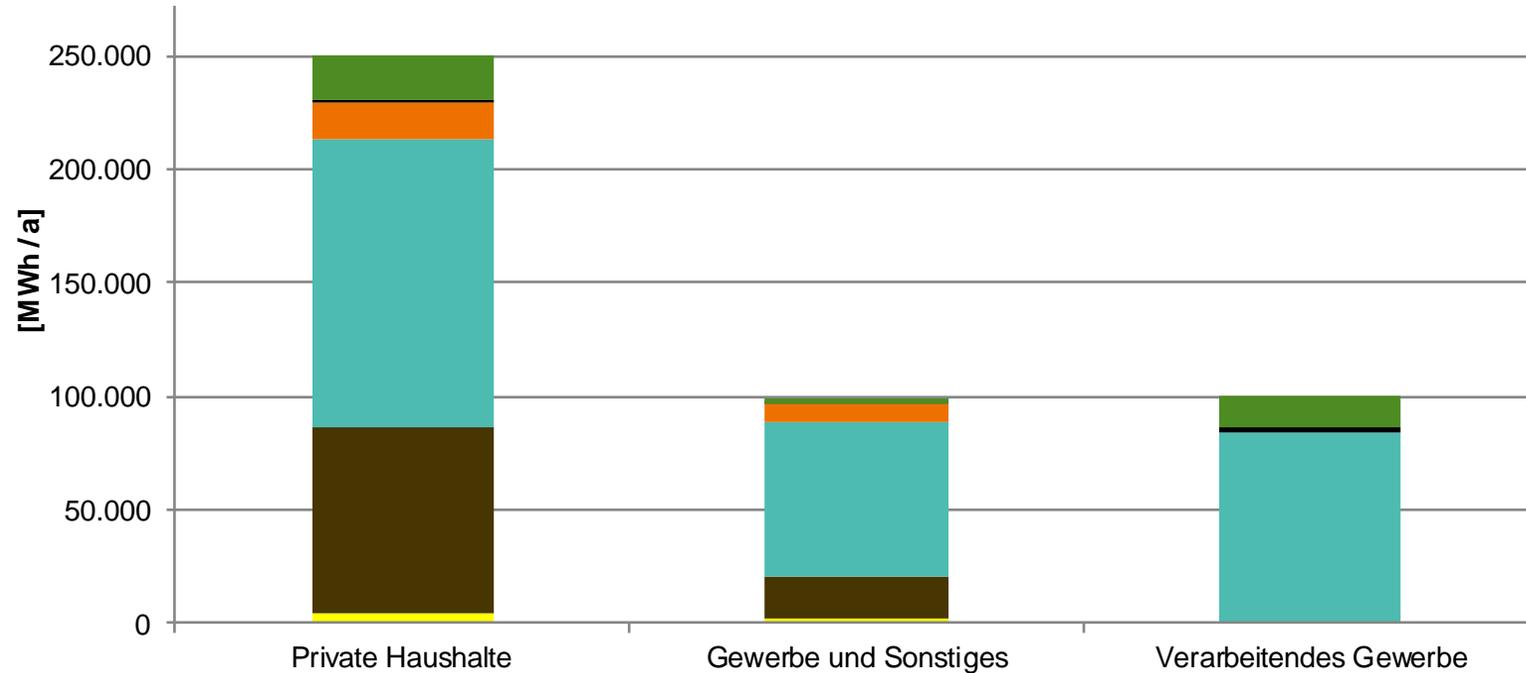
*Erläuterung: Quotient aus Wärmemenge, die innerhalb eines Leitungsabschnitts an die dort angeschlossenen Verbraucher abgesetzt wird, und der Länge dieses Leitungsabschnitts

Hinweis: Die grauen, grünen oder fehlenden Wärmedichten in Gewerbe-/ Industrie-gebieten resultieren aus einer mangelnden Datenlage und repräsentieren nicht den tatsächlichen Verbrauch. Es ist i.d.R. von Wärmedichten $>3.000 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ auszugehen.

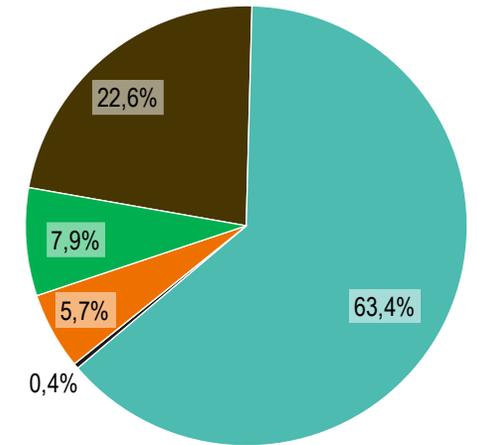
- Keine Angabe
- Bis 600 kWh/m²a
- Bis 800 kWh/m²a
- Bis 1.000 kWh/m²a
- Bis 1.400 kWh/m²a
- Bis 1.800 kWh/m²a
- Über 1.800 kWh/m²a

Bestandsanalyse: Energieverbrauch Wärme

Bilanzierung des Endenergieverbrauchs Wärme nach Sektoren



Gesamtendenergieverbrauch Wärme: 442 GWh/a



- Wärme aus EEQ
- Kohle
- Fernwärme
- Erdgas*
- Heizöl
- Strom**

Quelle: BICO2BW und KSK 2022

* Enthält geringfügigen Anteil Biogas

** für Wärmeanwendungen

Klimaschutz in Ettlingen: Von Zielen zu Strategien und Maßnahmen

Bestandsanalyse

Datenstand 12/2021

- Informationen zum Gebäudebestand mit vorhandenen Gebäudetypen und Baualtersklassen
- Aktueller Wärmebedarf und Energieträgerverteilung sowie Versorgungsinfrastruktur

Potenzialanalyse

- Verortung und Bewertung diverser lokal verfügbarer erneuerbarer Energiequellen und industrieller Abwärmepotenziale
- Bewertung der Potenziale zur Energieeinsparung

Klimaschutzstrategie

- Entwicklung eines Szenarios mit dem Ziel der Dekarbonisierung des Energiesystems auf lokaler Ebene bis 2040 (§2 Abs. 16 und §27 Abs. 2 KlimaG BW)
- Räumliche Einteilung der bebauten Gebiete nach Schwerpunkten (Wärmenetze und Einzelversorgung) hinsichtlich der Eignung zur zukünftigen Wärmeversorgung und der hierfür benötigten Versorgungsinfrastruktur

Priorisierte Klimaschutzmaßnahmen

- Ausarbeitung und Priorisierung von Maßnahmen um das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung in 2040 zu erreichen
- Nennung von min. fünf Maßnahmen, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden fünf Jahre begonnen werden soll (§27 Abs. 2 KlimaG BW)

Erläuterungen

Das Kapitel Potenzialanalyse zeigt die wichtigsten Ergebnisse einer technologieoffenen und unabhängigen Auswertung von lokal verfügbaren erneuerbaren Energiequellen. Der gewählte Ansatz basiert auf einer vorrangig technischen Potenzialanalyse. Weiterhin ist zu beachten das im Rahmen der Territorialbilanz nur jene Energiepotenziale dargestellt werden, welche auf der Gemarkung von Ettlingen anfallen. Somit werden Potenzial, welche von Außerhalb verfügbar sind nicht in die Potenzialanalyse direkt mit aufgenommen. Separat sind diese Potenziale aber dennoch dargestellt.

Um auch eine Machbarkeit der Umsetzung ableiten zu können, welche im Wesentlichen auf wirtschaftlichen Gesichtspunkten basiert, erfolgte eine enge Abstimmung mit der Verwaltung der Stadt Ettlingen sowie der Stadtwerke Ettlingen. Ebenso wurden bestehende Vergleichsprojekte in Augenschein genommen und in der Analyse entsprechend mit einbezogen. Des Weiteren wurden bereits laufende Planungsprozesse berücksichtigt.

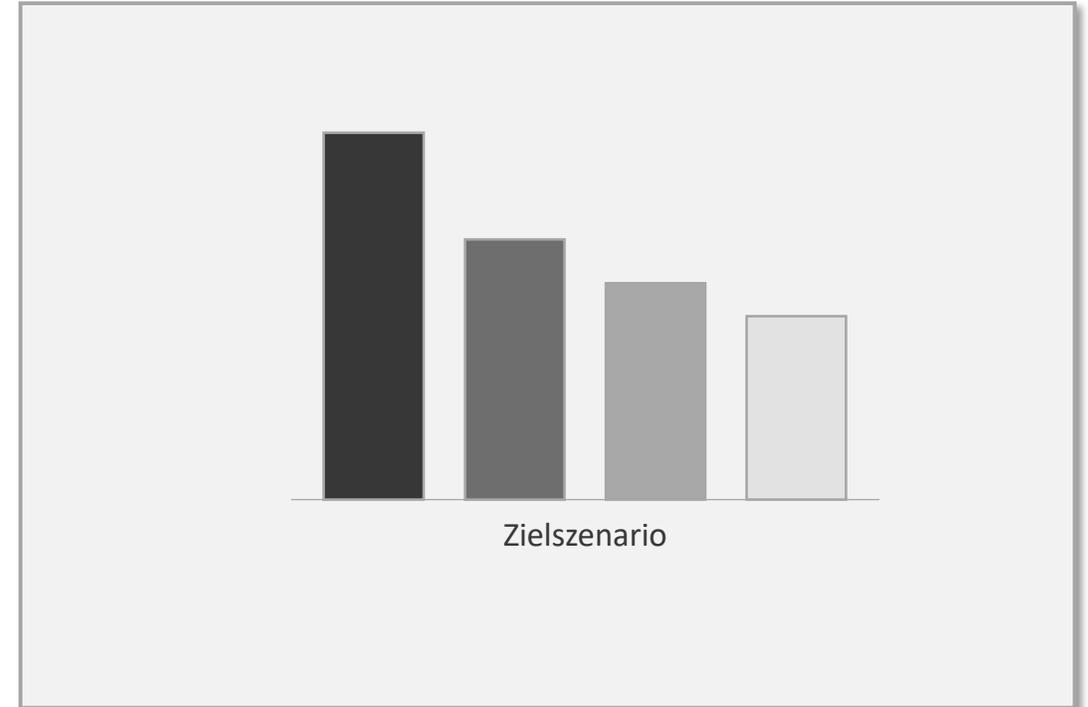
Neben dem energetischen Erzeugungspotenzial erneuerbarer Energiequellen, wurde auch das im Rahmen des Ettlinger Klimaschutzkonzepts (KSK) 2022 ermittelte Effizienzpotenzial mitberücksichtigt.

Potenzialanalyse: Optionen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung

Lokal verortete erneuerbare Energien und Abwärme

-  Biomasse
-  Umweltwärme
-  Tiefengeothermie
-  Solarthermie
Dach und Freifläche
-  Photovoltaik
Dach und Freifläche
-  Wasserstoff
-  Abwasser
-  Abwärme
aus dem verarbeitenden
Gewerbe
-  Wasser
-  Wind
-  Power-to-X

Senkung des Wärmebedarfs durch Effizienzsteigerung



Potenzialanalyse: Biomasse (Holz)

Grundsätzliches

- Stofflicher Einsatz von Holz vor energetischem Einsatz
- Betrachtung nur der nachhaltig erntebaren Menge

Bestand und aktuelle Energieerzeugung

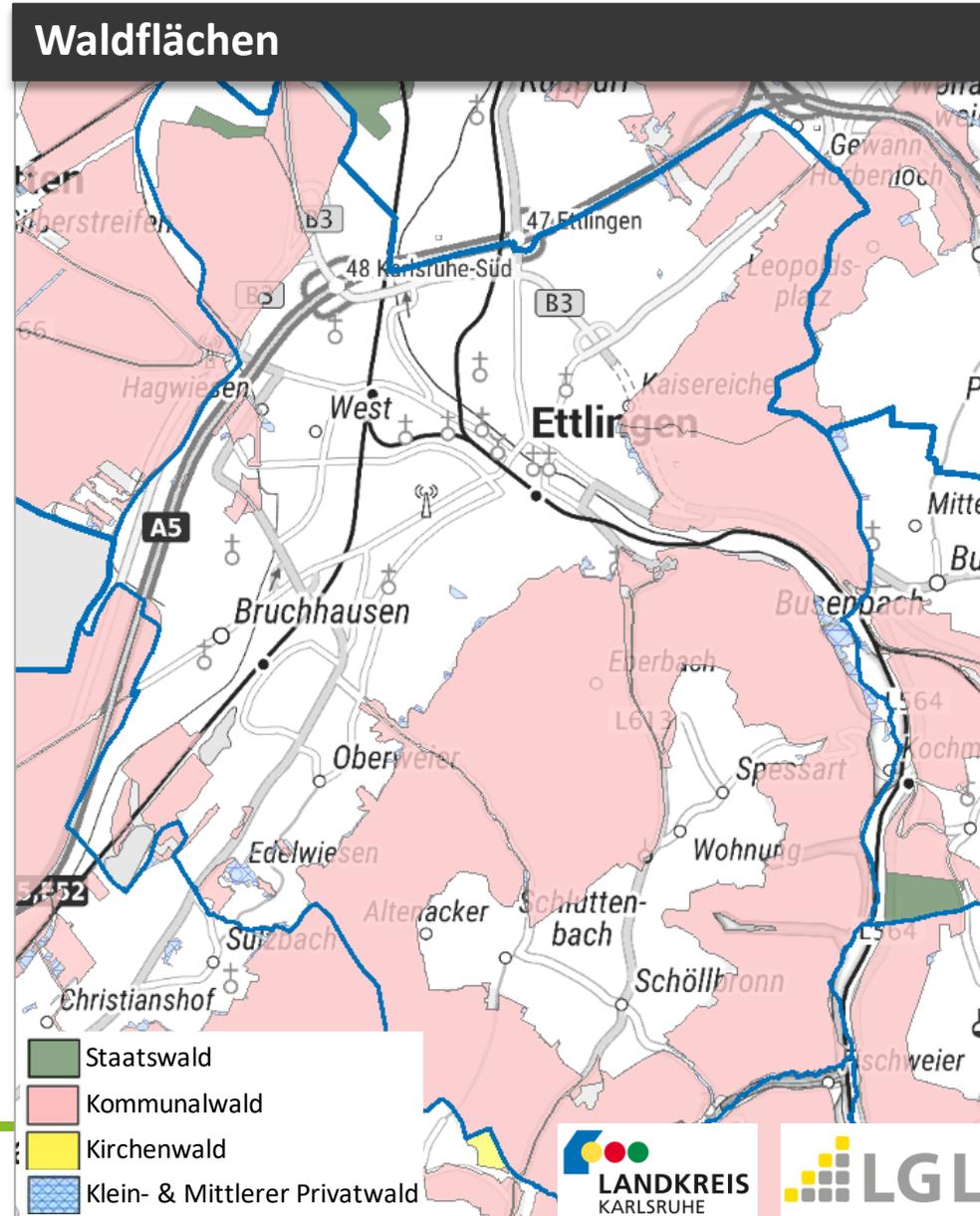
 Einzelöfen _{min} *	73 Stück
 Pelletanlagen _{min} *	42 MWh/a
Erzeugung: (lt. Stat. Landesamt)	14.133 MWh/a

* Nur Hauptheizungen

Gesamtpotenzial

Brennholz:	6.083 t
Waldhackgut:	594 t
Erzeugung:	6.677 MWh/a

- Der aktuelle Einschlag reicht nicht für die bestehende Wärmeversorgung mit holzartiger Biomasse aus





Potenzialanalyse: **Biomasse** (Grünabfälle)

Grundsätzliches

- Grünabfälle beinhalten gemischte Abfälle, grasig-krautige und holzige Bestandteile

Bestand und aktuelle Energieerzeugung

- Aktuell Transport außerhalb des Landkreises

Gesamtpotenzial

Grünabfälle	8.189	t
davon energetisch nutzbar	4.914	t
Erzeugung:	6.290	MWh/a

Gesamtpotenzial Biomasse

- Gesamtpotenzial: **12.967 MWh/a** (Holz + Grünabfälle)
- Diskussionen auf Bundesebene zum Verbot von Einzelöfen → Zentr. (größere) Heizanlage anstatt (kleine) Einzelöfen?!
- Die in Planung befindliche Biogasanlage mit einer Wärmeerzeugung von ca. 40.000 MWh/a kann aufgrund des Biomasseanfalls außerhalb der Gemarkungsgrenze nicht in die Potenziale der Territorialbilanz mit einbezogen werden.

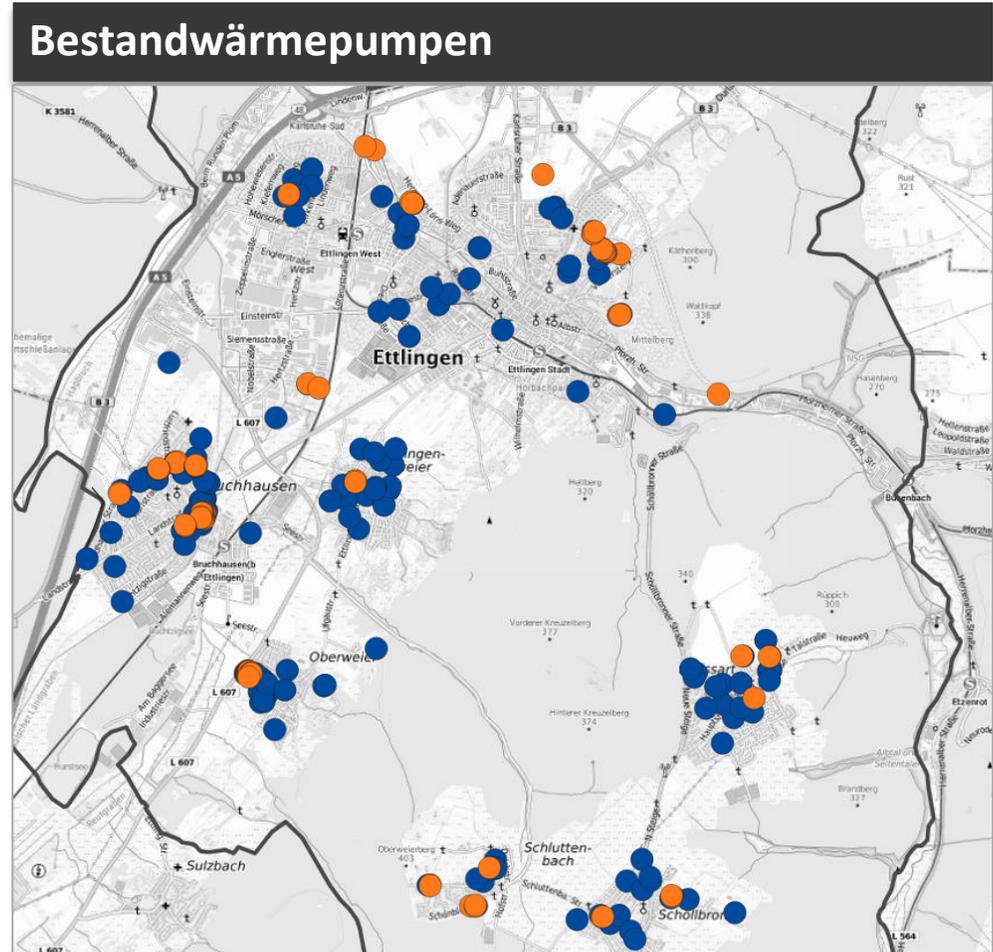
Erläuterungen

Das Potenzial der Umweltwärme als Primärquelle umfasst sowohl das oberflächennahe Erdreich als auch die Umgebungsluft, welche mittels Wärmepumpen in ein technisch nutzbares Potenzial zur Wärmenutzung überführt werden können.

Aufgrund der besseren Effizienz und dadurch leichteren Einbindung im Gebäudebestand wurde die oberflächennahe Geothermie gegenüber der Wärmeentziehung aus der Luft präferiert. Für die Potenzialermittlung wurde eine mehrstufige Analyseverfahren (siehe Abbildung) herangezogen.

Bestand (Luft und Erdwärme)

● Luftwärmepumpen _{min} :	134	Stück
● Erdwärmesonden und -pumpen _{min} :	41	Stück
Erzeugung:	3.371	MWh/a
Strombedarf	~ 911	MWh/a



Quelle: Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.) (2021): LGRB-Kartenviewer – Layer GEOTH: Erdwärmesonden (beim LGRB gemeldet) – Grundwasserwärmepumpen (beim LGRB gemeldet), <https://maps.lgrb-bw.de/> [abgerufen am 28.09.2023]

Erläuterungen

Das Potenzial der Umweltwärme als Primärquelle umfasst sowohl das oberflächennahe Erdreich als auch die Umgebungsluft, welche mittels Wärmepumpen in ein technisch nutzbares Potenzial zur Wärmenutzung überführt werden können.

Aufgrund der besseren Effizienz und dadurch leichteren Einbindung im Gebäudebestand wurde die oberflächennahe Geothermie gegenüber der Wärmeentziehung aus der Luft präferiert. Ebenfalls wird in diesem Rahmen angenommen, dass nur Wohngebäude mit einer Wärmepumpe versorgt werden können, wenn Sie 1. einen maximalen Wärmebedarf von $120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ aufweisen und die Umweltwärme auf dem gebäudeeigenen Flurstück verfügbar ist.

Als Datengrundlage zur Ermittlung der technischen Potenziale von Erdwärmesonden dienen detaillierte Untersuchungen der KEA BW in Zusammenarbeit mit der Universität Groningen, dem Institut für Gebäude- und Energiesysteme IGE an der Hochschule Biberach und dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau das technische Potenzial von Erdwärmesonden ermittelt.

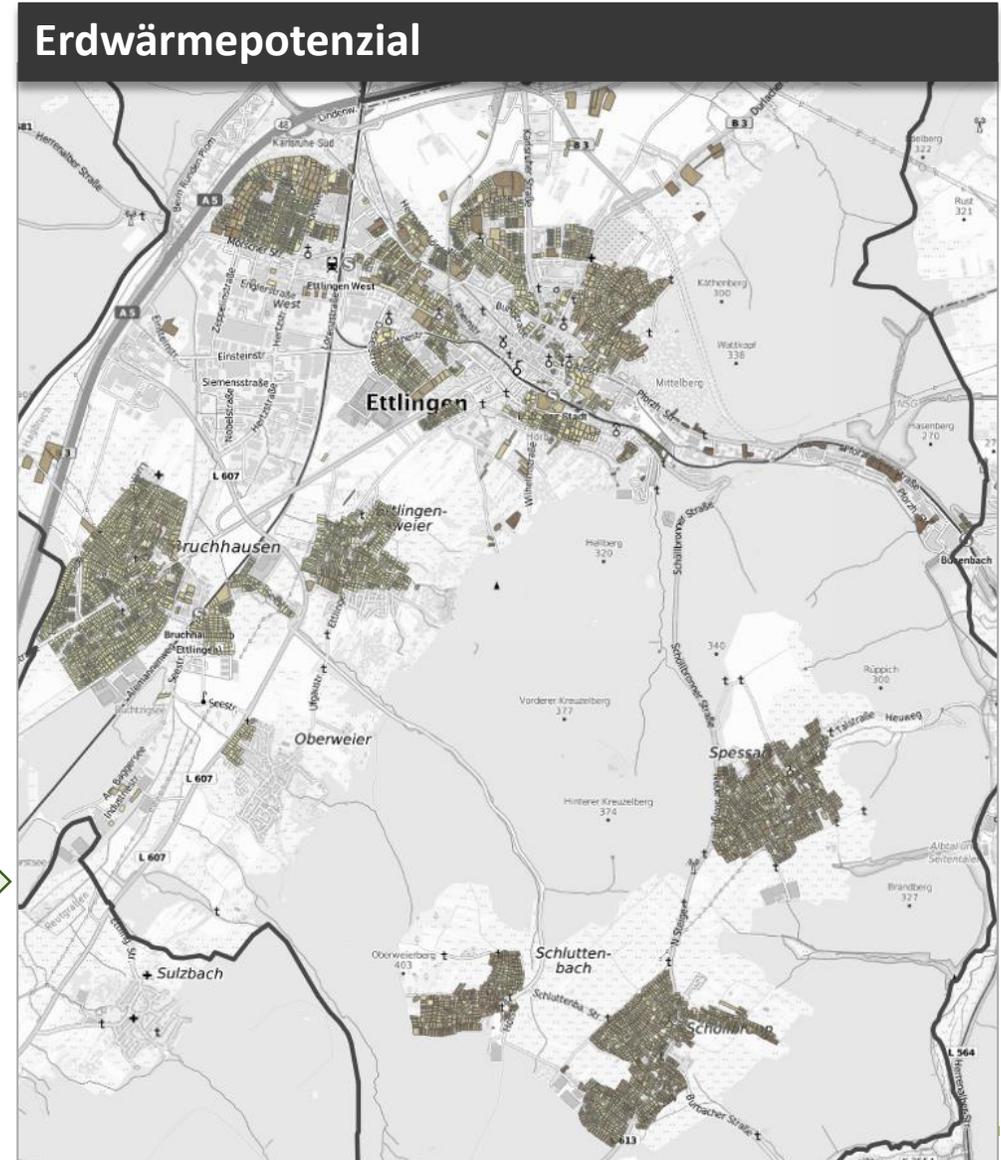
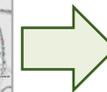
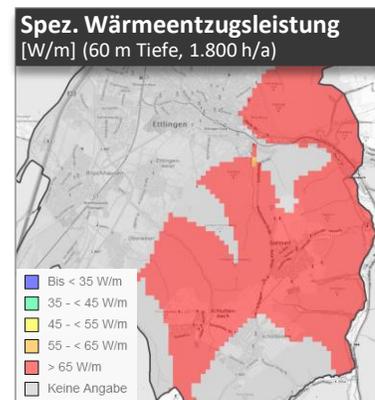
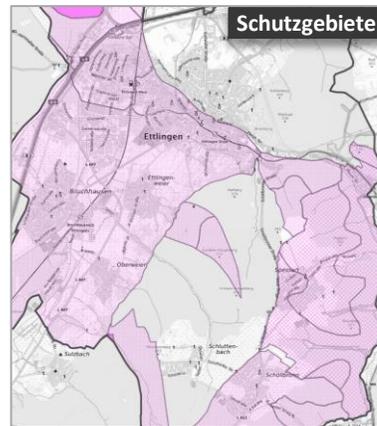
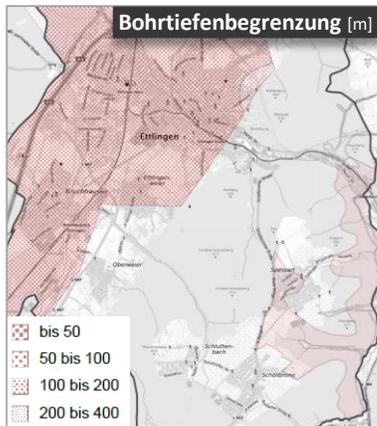
Als Erdwärme werden im Folgenden alle oberflächennahen (oberflächennahen Geothermie sowie die thermische Nutzung des Grundwassers) und Tiefengeothermiepotenziale zusammengefasst.

Potenzialanalyse: Umweltwärme

Unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien wie z.B.

- Hydrogeologische, geologische Einschränkungen
- Schutzgebiete von Grundwassernutzungen
- Geothermische Wärmestromdichte
- gegenseitige Beeinflussung der Sonden

wird die maximal mögliche Wärmeentzugsleistung und das energetische Potenzial der Erdwärmesonden auf Flurstückebene ermittelt



Quelle: Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.) (2021): LGRB-Kartenviewer, <https://maps.lgrb-bw.de/> [abgerufen am 19.05.2023]

Quelle: KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (Hrsg., 2022): Landesweite Ermittlung des Erdwärmesonden-Potenzials für die kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg

Potenzialanalyse: Umweltwärme

Theoretisches Gesamtpotenzial (Erdwärme)*

	min	max	
Leistung:	15,5	48,5	MW
Erzeugung:	27.870	87.229	MWh/a
Strombedarf**:	~ 6.968	~ 21.807	MWh/a

* Quelle: KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (Hrsg., 2022): Landesweite Ermittlung des Erdwärmesonden-Potenzials für die kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg
 ** Annahme: COP = 4,0

Verschneidung mit grundstücksspezifischem Wärmebedarf
 vor Gebäudesanierung (ohne Betrachtung GHD und Industrie)

Gesamtpotenzial (● Erdwärme)

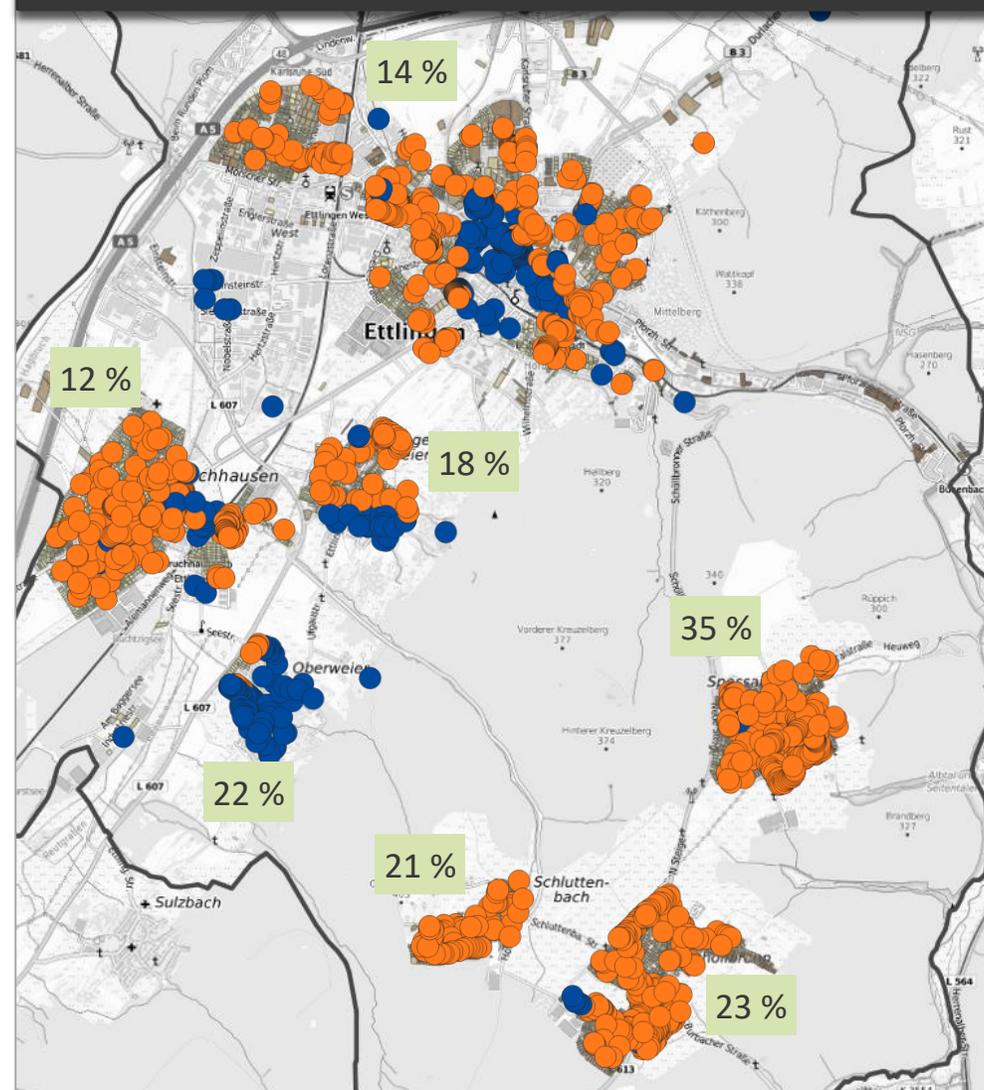
Erdwärmesonden:	1.200	Stück
Erzeugung:	14.313	MWh/a
Strombedarf*:	~ 3.578	MWh/a

Gesamtpotenzial (● Luft)

Luftwärmepumpen:	367	Stück
Erzeugung:	9.074	MWh/a
Strombedarf*:	~ 2.593	MWh/a

* Annahme: Erdwärme COP = 4,0 Luft COP = 3,5

Umweltwärmepotenzial - Einzelversorgung



Gebäude sind aufgrund des spez. Wärmebedarfs für eine Wärmepumpenlösung geeignet

Quelle: KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (Hrsg., 2022): Landesweite Ermittlung des Erdwärmesonden-Potenzials für die kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg
 Hinweis: Bei Möglichkeit einer Erdwärmenutzung wurde diese in der Berechnung einer Luftwärmenutzung vorgezogen.
 Weitere Kriterien wie z.B. Schallimmissionen wurden nicht betrachtet

Potenzialanalyse: Umweltwärme

Theoretisches Gesamtpotenzial (Erdwärme)*

	min	max	
Leistung:	15,5	48,5	MW
Erzeugung:	27.870	87.229	MWh/a
Strombedarf**:	~ 6.968	~ 21.807	MWh/a

* Quelle: KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (Hrsg., 2022): Landesweite Ermittlung des Erdwärmesonden-Potenzials für die kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg
 ** Annahme: COP = 4,0

Verschneidung mit grundstücksspezifischem Wärmebedarf
nach Gebäudesanierung (ohne Betrachtung GHD und Industrie)

Gesamtpotenzial (● Erdwärme)

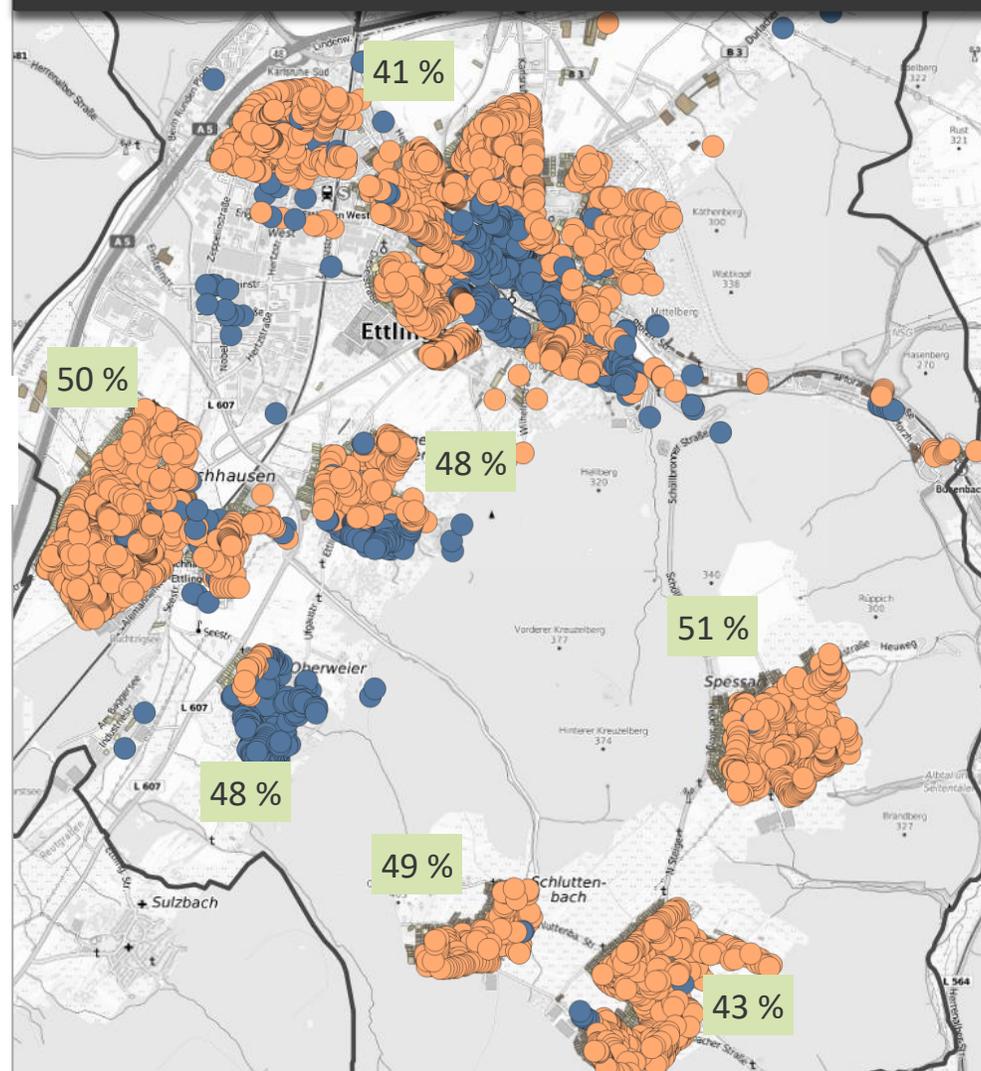
Erdwärmesonden:	3.205	Stück
Erzeugung:	36.950	MWh/a
Strombedarf*:	~ 9.238	MWh/a

Gesamtpotenzial (● Luft)

Luftwärmepumpen:	804	Stück
Erzeugung:	23.562	MWh/a
Strombedarf*:	~ 6.732	MWh/a

* Annahme: Erdwärme COP = 4,0 Luft COP = 3,5

Umweltwärmepotenzial - Einzelversorgung

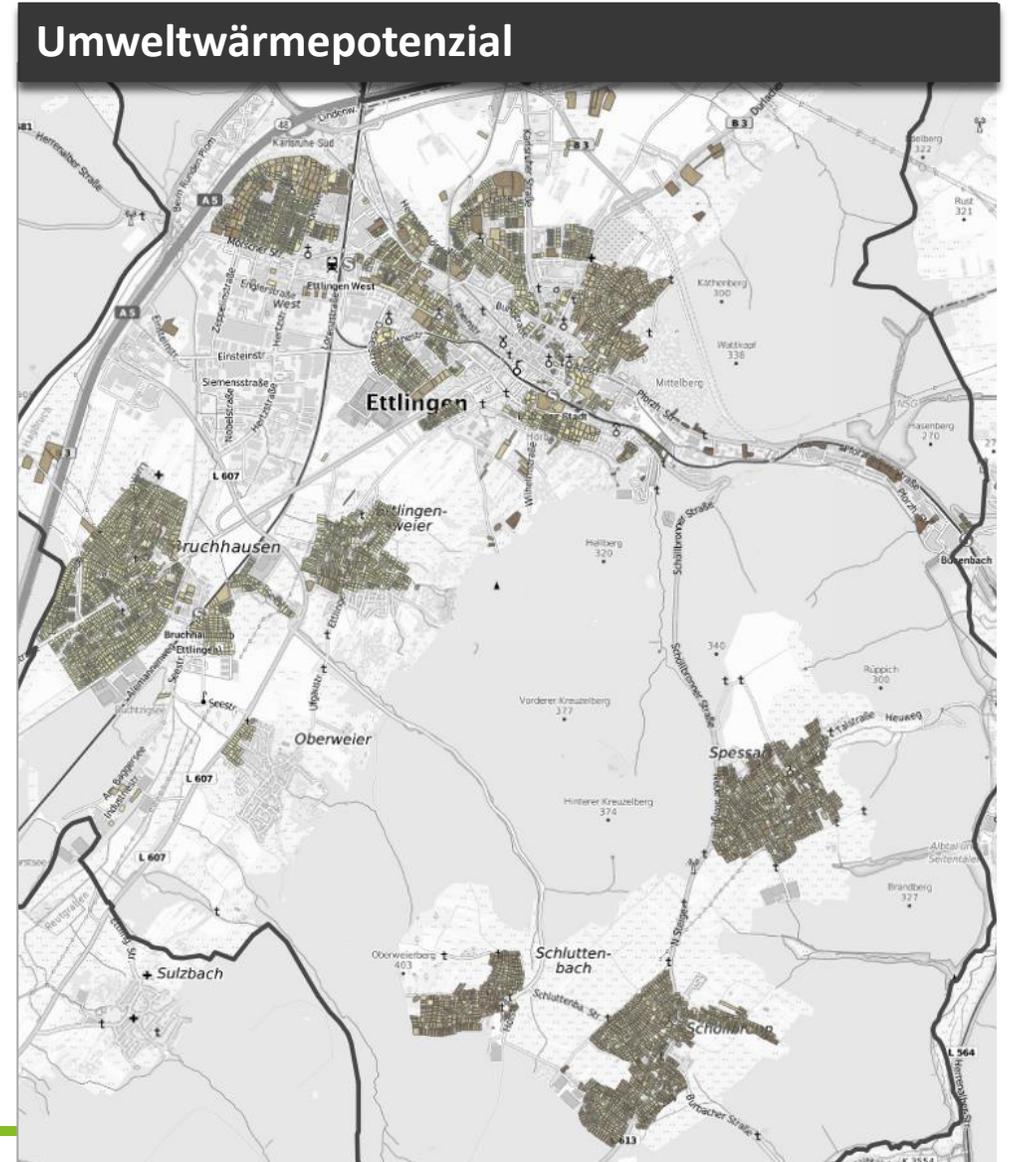


Gebäude sind nach einer autonomen Verbesserung der Gebäudeeffizienz durch Sanierung, (KSK 2022 S. 17) aufgrund des spez. Wärmebedarfs für eine Wärmepumpenlösung geeignet

Quelle: KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (Hrsg., 2022): Landesweite Ermittlung des Erdwärmesonden-Potenzials für die kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg
 Hinweis: Bei Möglichkeit einer Erdwärmenutzung wurde diese in der Berechnung einer Luftwärmenutzung vorgezogen.
 Weitere Kriterien wie z.B. Schallmissionen wurden nicht betrachtet

Potenzialanalyse: Umweltwärme

- Weitere nicht bezifferbare Potenziale sind Großwärmepumpen (Umweltwärme) zur Einspeisung in Wärmenetze



Quelle: KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (Hrsg., 2022): Landesweite Ermittlung des Erdwärmesonden-Potenzials für die kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg

Erläuterungen

Das angegebene Potenzial der Tiefengeothermie basiert auf einer, nach Aussagen der Deutschen Erdwärme, möglichen Anlagenkonfiguration. Wie die tatsächliche Anlagenkonfiguration aussehen wird, hängt neben den geothermischen Gegebenheiten auch von weiteren Faktoren wie Fördermitteln und Wärmenetzkapazitäten ab. Aufgrund einer fehlenden 3D Seismik im südlichen Karlsruher Landkreis sind aktuell keine detaillierten Aussagen zu den geothermischen Gegebenheiten möglich. Es wird aber angenommen, dass unter Ettlingen ein vergleichbares Potenzial wie in Bruchsal (ca. 120°C in 2.500 m Tiefe) verfügbar ist. Hiermit wäre eine rein wärmegeführte Anlage mit einer thermischen Leistung von etwa 25 MW zu erwarten.

5 Potenzialanalyse: Tiefengeothermie

Bestand und aktuelle Energieerzeugung

Erzeugung: 0 MWh/a

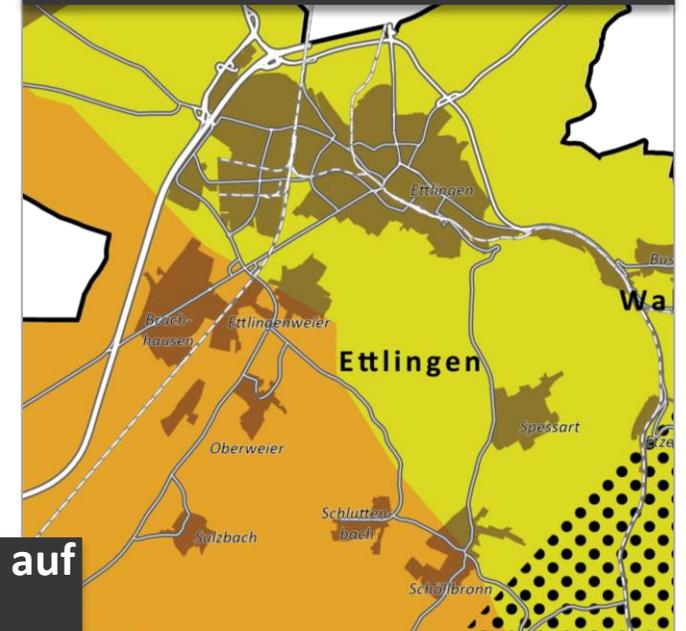
Gesamtpotenzial

- aktuell keine detaillierten Aussagen möglich, da 3D Seismik fehlt
- Annahme DEW: Potenzial in Ettlingen vergleichbar mit dem in Bruchsal (ca. 120°C in 2.500 m Tiefe). Hieraus ergibt sich eine rein wärmegeführte Anlage mit einer Leistung von etwa 25 MW_{th} mit einem Potenzial in Höhe von rund **62.500 MWh/a** (2.500 Volllaststunden)
- Durch die Nutzung von Saisonalpeicher lässt sich das nutzbare Potenzial auf ca. 125.000 MWh/a erhöhen.

Feldname: Karlsruhe-Süd II
Befristung: 31.07.2027
Inhaber: Deutsche ErdWärme GmbH

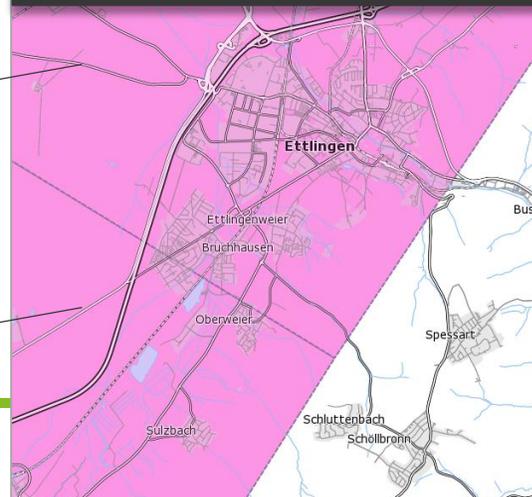
Feldname: Römerbad
Befristung: 31.10.2024
Inhaber: Deutsche ErdWärme GmbH

Untergrundtemperatur in 2.500 m Tiefe



Bildquelle: Regierungspräsidium Freiburg – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau

Aufsuchungserlaubnis auf Erdwärme



Bildquelle: Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.) (2021): LGRB-Kartenviewer – Layer BR5: Bergbauberechtigungen auf Erdwärme, rechtskräftig, <https://maps.lgrb-bw.de/> [abgerufen am 28.09.2023]

- Geologisch nicht nutzbarer Bereich
- 105° ≤ 110° (niedriges Potenzial)
- 110° ≤ 115° (niedrigeres Potenzial)
- 115° ≤ 120° (mittleres Potenzial)
- 120° ≤ 125° (mäßig hohes Potenzial)
- 125° ≤ 130° (hohes Potenzial)
- 130° ≤ 135° (sehr hohes Potenzial)



Potenzialanalyse: Abwasserwärme

Bestand und aktuelle Energieerzeugung

Erzeugung: 0 MWh/a

Gesamtpotenzial

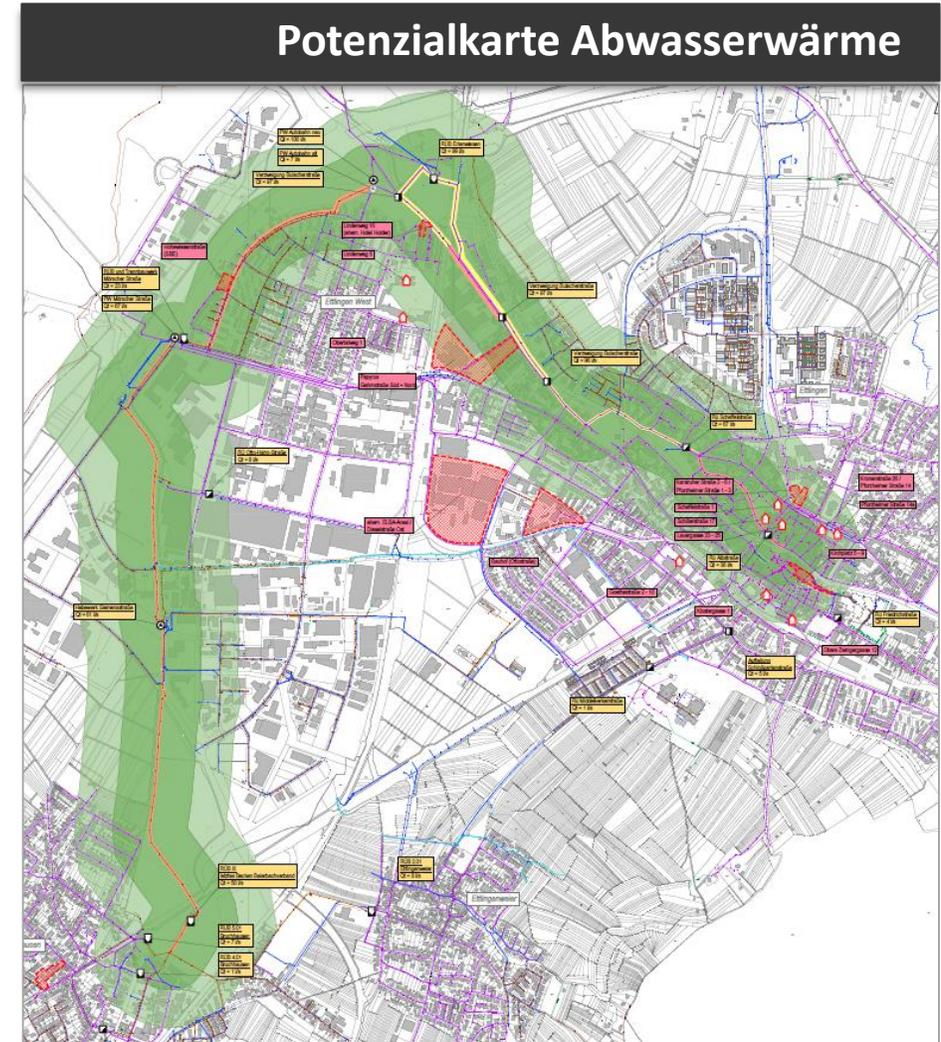
Kläranlage

- keine in Betrieb befindliche Kläranlage auf Ettlinger Gemarkung. Zumeist Entwässerung über Kläranlage Neureut
- ➔ kein Potenzial aus geklärtem Abwasser auf der Gemarkung vorhanden

Kanalnetz

- 2 Hauptentwässerungsstränge sind für die Abwasserwärmennutzung interessant
- Untersuchung zum Abwasserpotenzial wird aktuell von der BIT Ingenieure AG durchgeführt. Ergebnisse sollen Anfang 2024 vorliegen.

➔ Aktuelle Annahme BIT: 0,42 MW bei 1.600 Vollbenutzungsstunden = **672 MWh/a**



Bildquelle: BIT Ingenieure AG - Potenzialstudie Abwasserwärmennutzung (vorläufige Potenzialkarte)



Potenzialanalyse: Abwärme aus dem verarbeitenden Gewerbe

Bestand und aktuelle Energieerzeugung

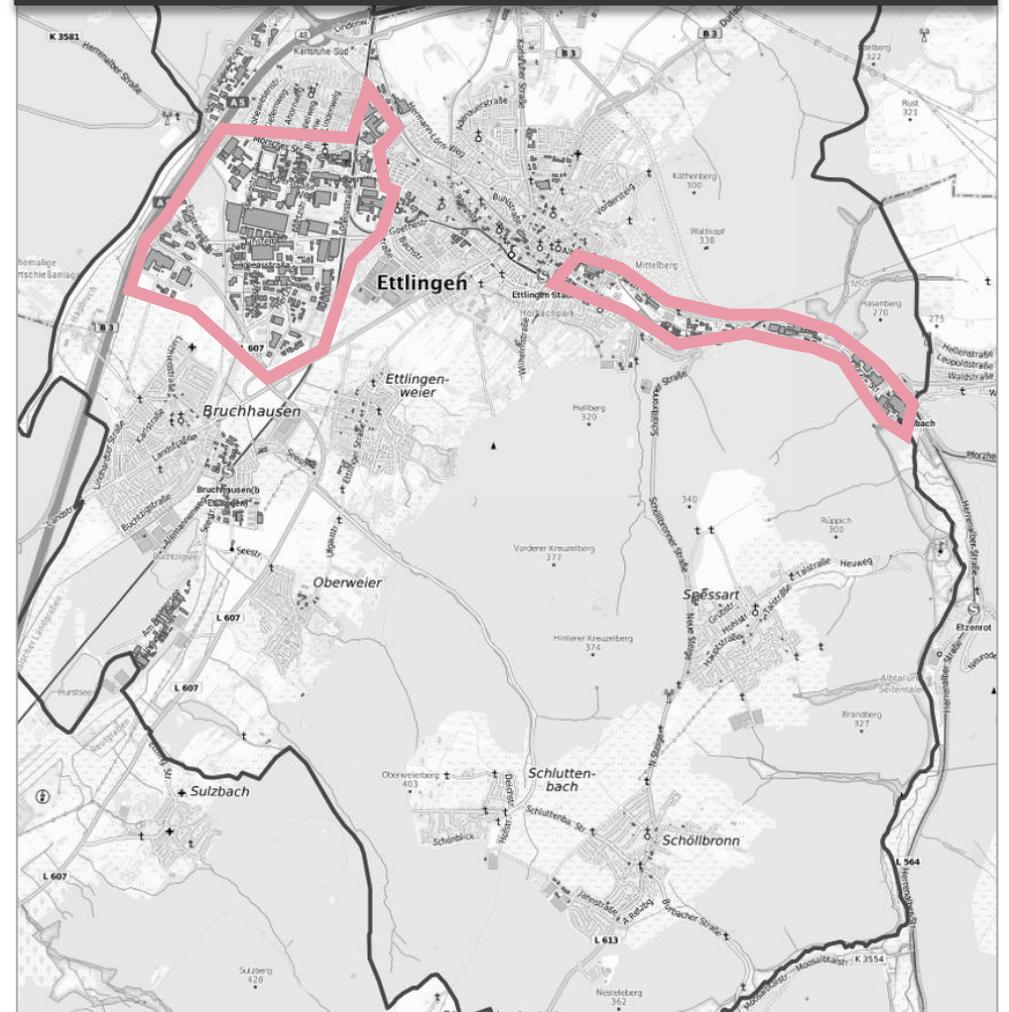
Erzeugung: 0 MWh/a

Gesamtpotenzial

Erzeugung: 10.022 MWh/a

- Im Rahmen des Energieeffizienznetzwerks finden u.a. auch Gespräche zu den Abwärmepotenzialen mit den Unternehmern statt und werden auch zukünftig fortgesetzt

Industrie- und Gewerbestandorte (Schwerpunkte)



Potenzialanalyse: Wasser

Bestand und aktuelle Energieerzeugung

Erzeugung: 0 MWh/a

Gesamtpotenzial

Buchtzigsee

Erzeugung_{max}: 1.345 MWh/a

Leistung_{max}: 0,7 MW

→ Wasserschutzgebietszone III B, deshalb kein prio. Standort

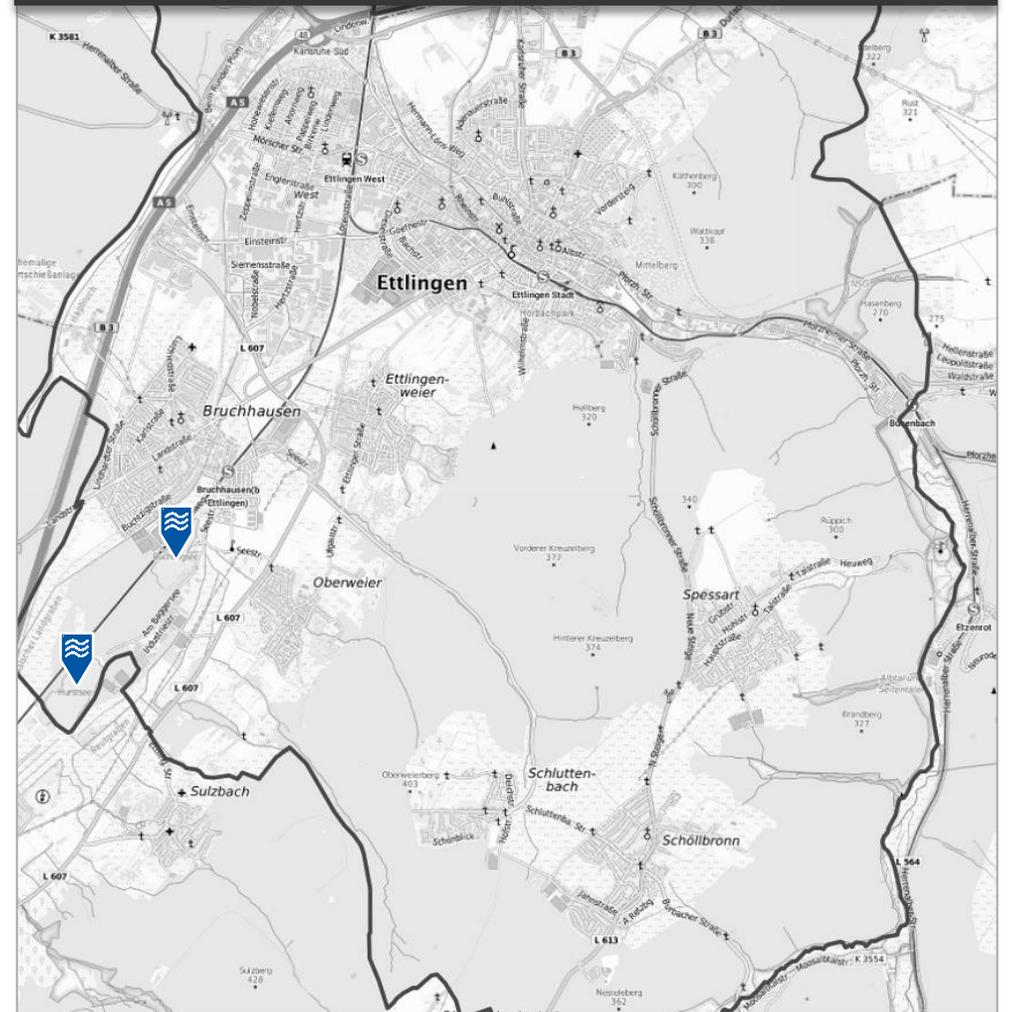
→ aktuell nicht in Gesamtpotenzial mit aufgenommen

Hurstsee

→ kaum Abnehmer in direkter Umgebung

→ aktuell nicht in Gesamtpotenzial mit aufgenommen

Oberflächengewässer



Erläuterungen

Die Realisierung der Photovoltaik auf Dächern zählt in vielerlei Hinsicht zu den wichtigsten Potenzialen in Ettlingen:

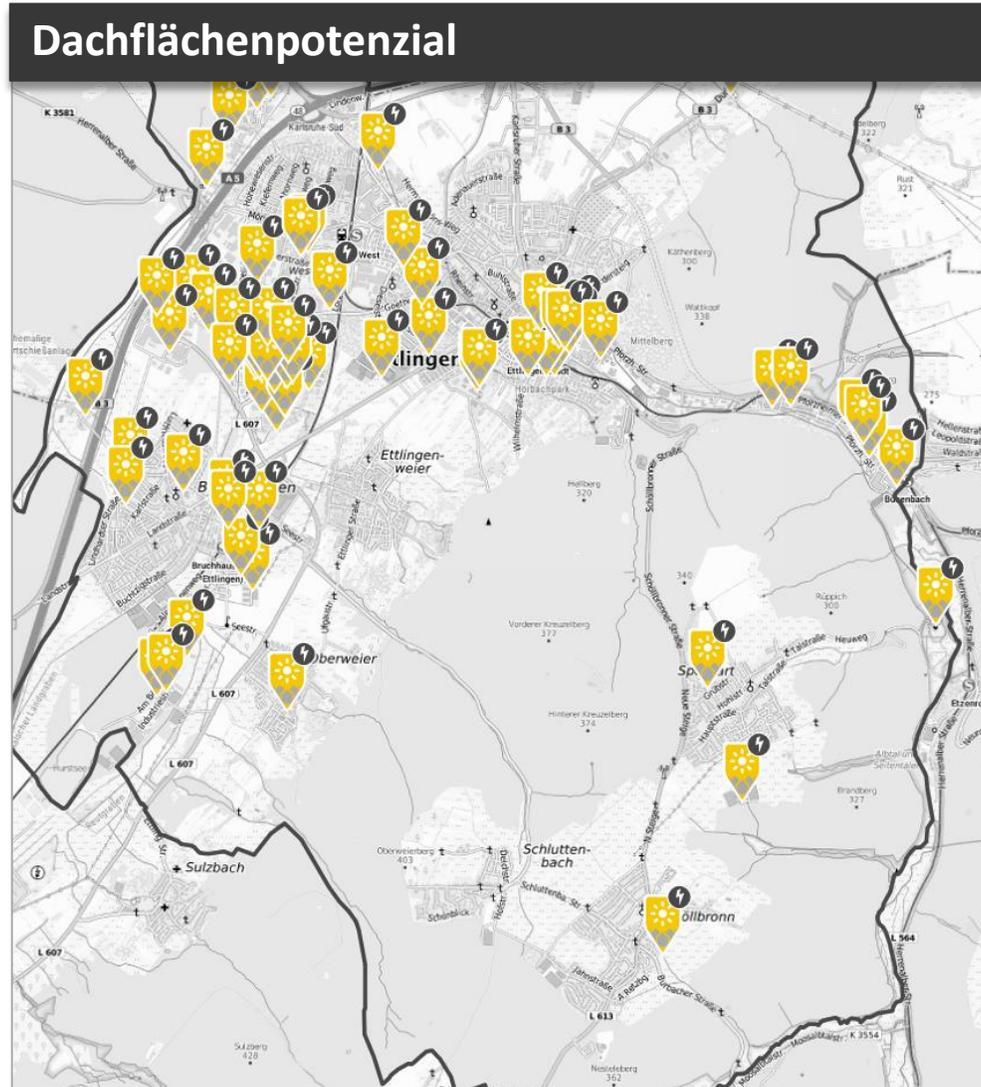
Mit einem möglichen Ertrag von ca. 13 GWh/a ist es eines der größten Erneuerbaren Energiepotenzial in Ettlingen. Insbesondere bei Einzelheizungssystem wie der Wärmepumpe, kann die PV-Anlage, ganz im Sinne der Sektorenkopplung, eine effiziente Wärmeversorgung unterstützen und den Betrieb wirtschaftlich gestalten.

Wichtig: Es ist zu Beachten, dass die Energieerzeugung durch die PV-Anlage zum Wärmepumpeneinsatz saisonal versetzt ist. So liefert die PV-Anlage im Winter nur einen kleinen Teil des Stromverbrauchs bei gleichzeitig hoher Heizleistung.

Potenzialanalyse: Photovoltaik (Dächer)

Bestand und aktuelle Energieerzeugung

Bestand:	1.225	Stück
Installierte Leistung:	14,9	MW _p
Erzeugung:	13.063	MWh/a



Hinweis: Die angezeigten Photovoltaikanlagen besitzen eine Mindestleistung von 30 kW
(Datenquelle: MaStR, Stand 21.07.2023)

Potenzialanalyse: Photovoltaik (Dächer)

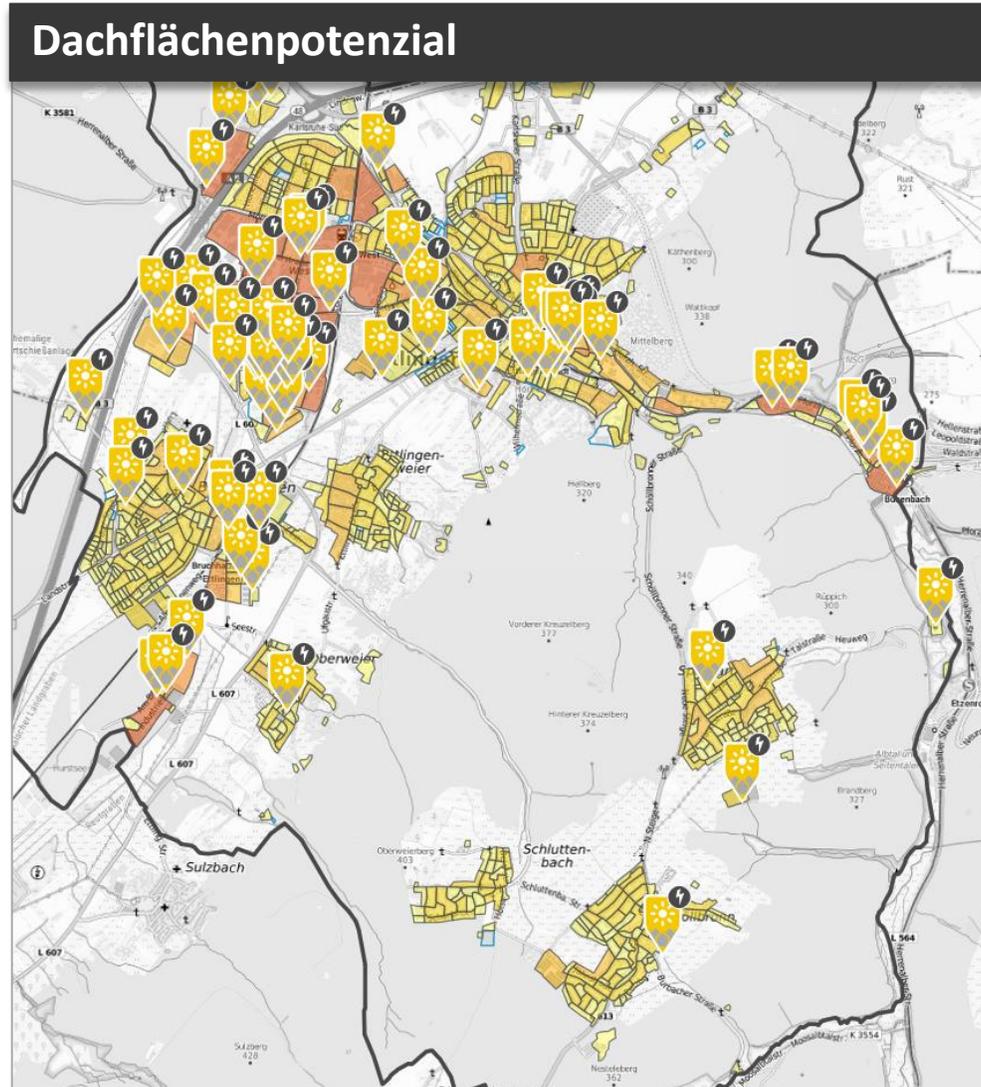
Bestand und aktuelle Energieerzeugung

Bestand:	1.225	Stück
Installierte Leistung:	14,9	MW _p
Erzeugung:	13.063	MWh/a

Gesamtpotenzial

(Abzüglich einer berücksichtigten Fläche für Solarthermie von 4-10 m²/Gebäude)

Anlagen:	12.329	Stück
< 10 kW	10.186	Stück
10 - 40 kW	1.829	Stück
> 40 kW	314	Stück
Leistung:	115,0	MW _p
Erzeugung:	91.025	MWh/a



Hinweis: Die angegebenen Photovoltaikanlagen besitzen eine Mindestleistung von 30 kW
(Datenquelle: MaStR, Stand 21.07.2023)

Potenzialanalyse: Solarthermie (Dächer)

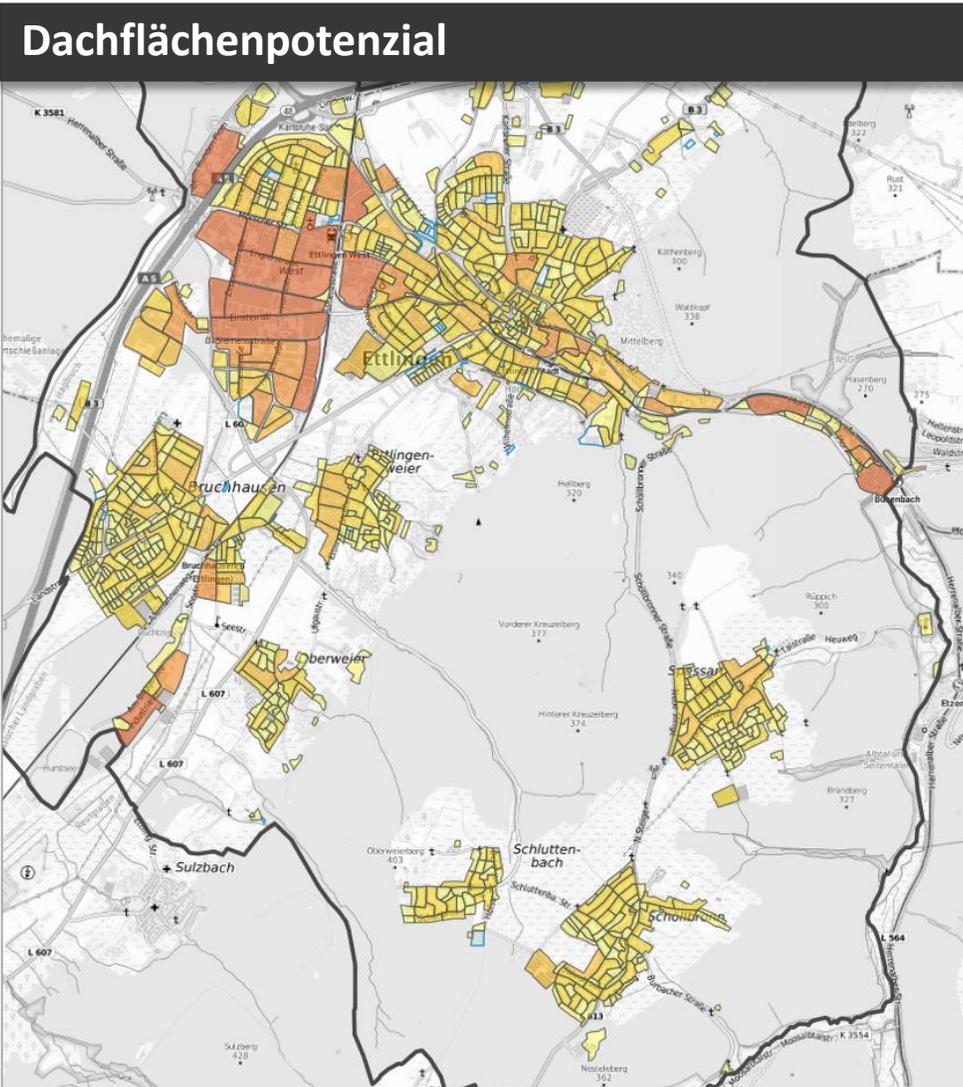
Bestand und aktuelle Energieerzeugung

Bestand _{min} :	114	Stück
Kollektorfläche _{min} :	1.156	m ²
Erzeugung:	3.433	MWh/a

Gesamtpotenzial

(Berücksichtigte Fläche für Solarthermie 4-10 m²/Wohngebäude)

Kollektorfläche:	58.432	m ²
Erzeugung:	22.522	MWh/a





Potenzialanalyse: Photovoltaik (Freiflächen)

Bestand und aktuelle Energieerzeugung

Bestand: 0 Stück

Gesamtpotenzial

(Freiflächenanlagen, Agri-PV, Parkplatz-PV, Wand-PV)

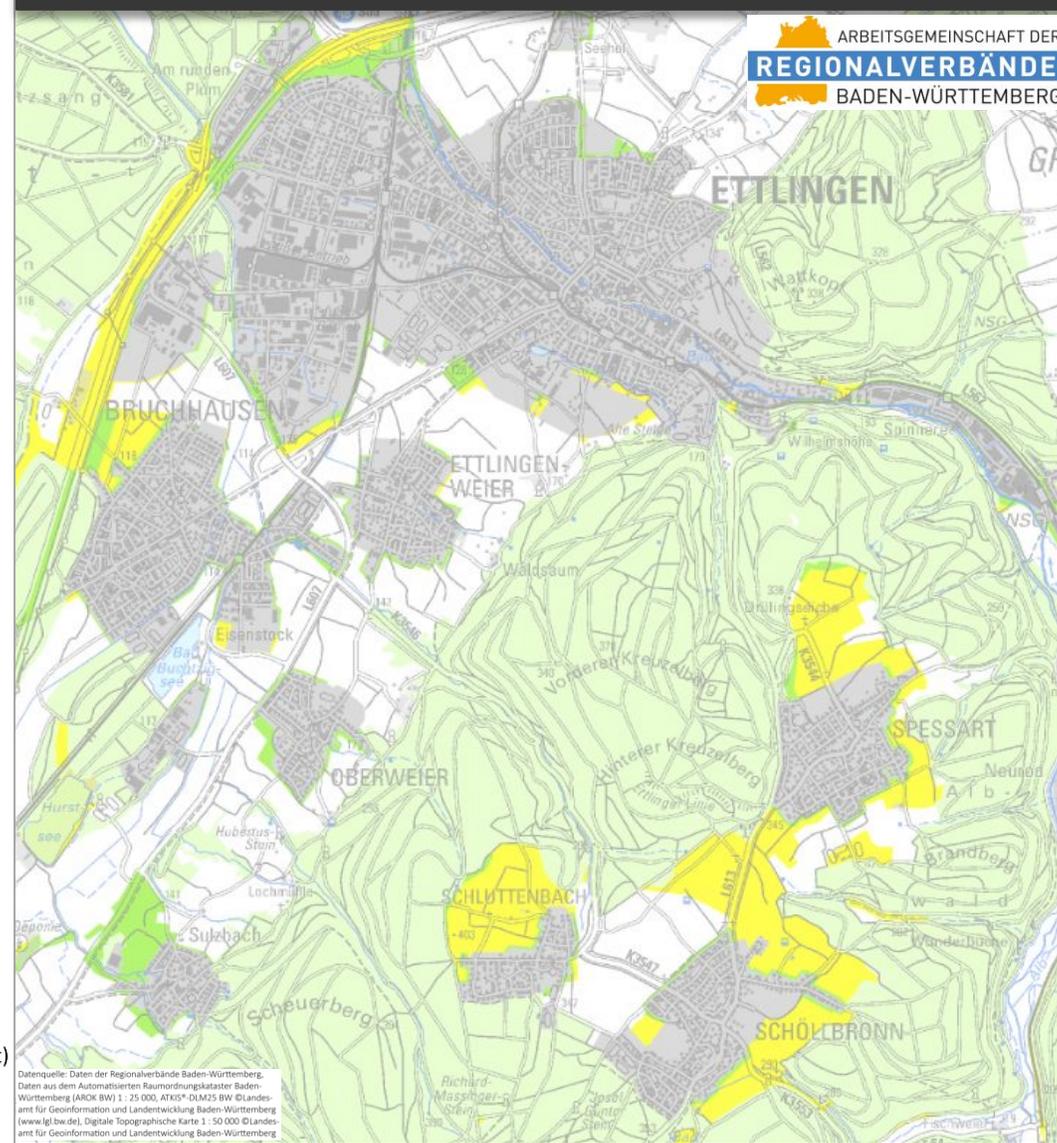
Erzeugung: 33.140 MWh/a

Aktuelle Planung RVMO:

- Veröffentlichung des gesetzlich vorgegebenen Anhörungsentwurfs § 12 Abs. 7 LplG BW voraussichtlich ab Januar 2024

-  Freiflächen-Photovoltaikanlagen grundsätzlich möglich
-  Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Einzelfall möglich
-  Freiflächen-Photovoltaikanlagen derzeit nicht möglich (Bearbeitung im Rahmen Regionaler Planungsoffensive läuft)
-  Ortslagen
-  Wald

Regionale Planhinweiskarte – Freiflächen-PV (Stand: 08/22)





Potenzialanalyse: Solarthermie (Freiflächen)

Bestand und aktuelle Energieerzeugung

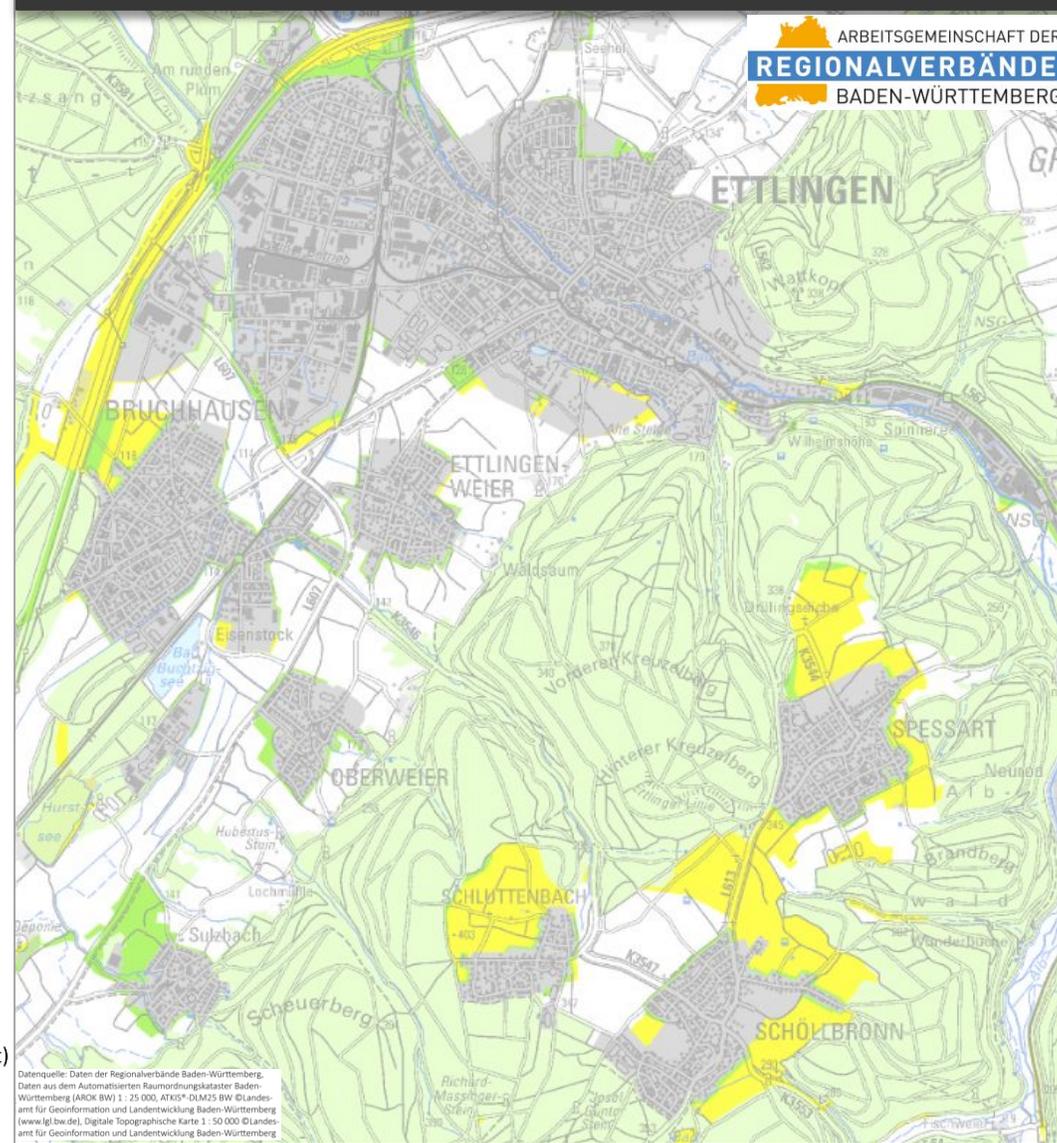
Bestand: 0 Stück

Gesamtpotenzial

- Bei ortsnahen PV-Freiflächen ist grundsätzlich auch eine Nutzung als Solarthermie-Freifläche möglich.

-  Freiflächen-Photovoltaikanlagen grundsätzlich möglich
-  Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Einzelfall möglich
-  Freiflächen-Photovoltaikanlagen derzeit nicht möglich (Bearbeitung im Rahmen Regionaler Planungsoffensive läuft)
-  Ortslagen
-  Wald

Regionale Planhinweiskarte – Freiflächen-PV (Stand: 08/22)



Bestand und aktuelle Energieerzeugung

Bestand: 0 Stück

Gesamtpotenzial*

Anzahl: 11 Stück

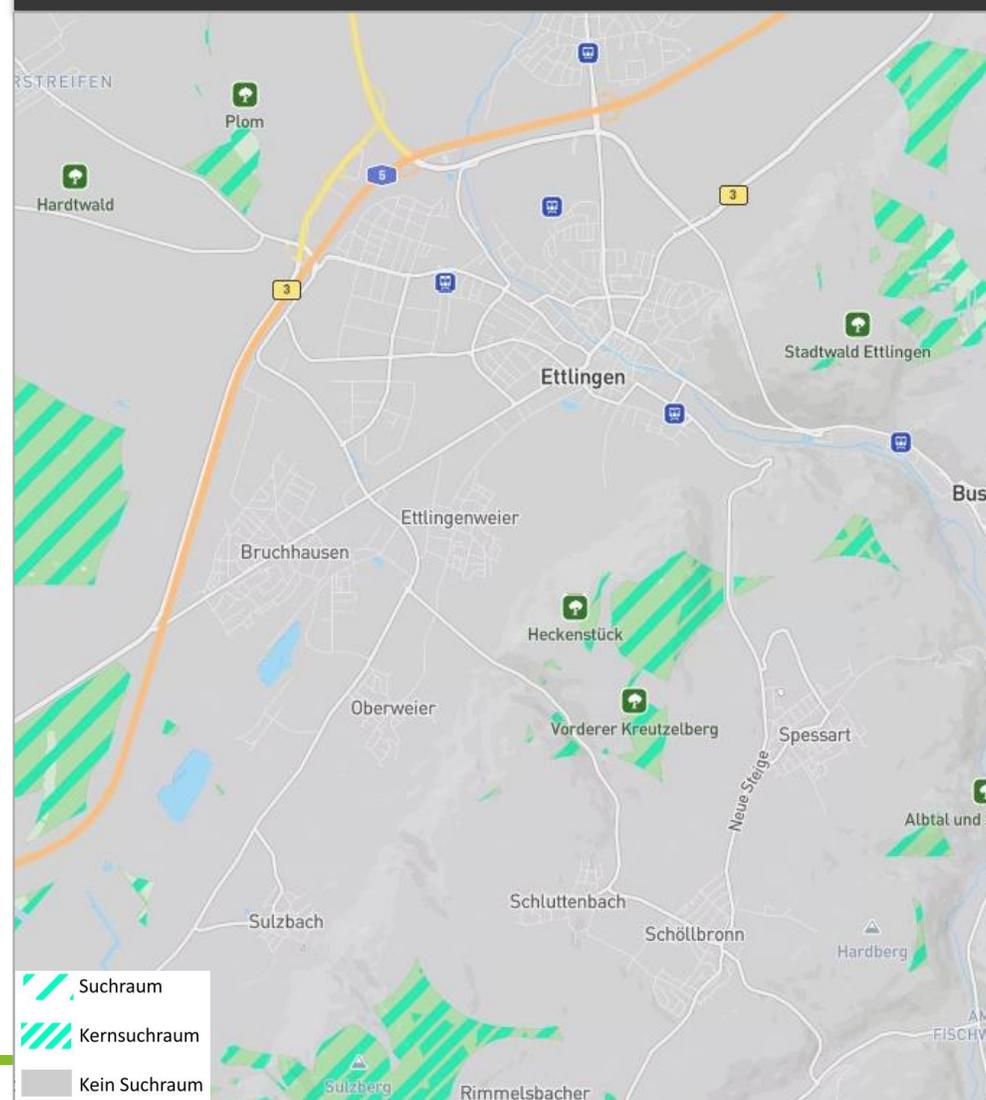
Erzeugung: ~140.000 MWh/a

* Annahme aus KSK 2022

Aktuelle Planung RVMO:

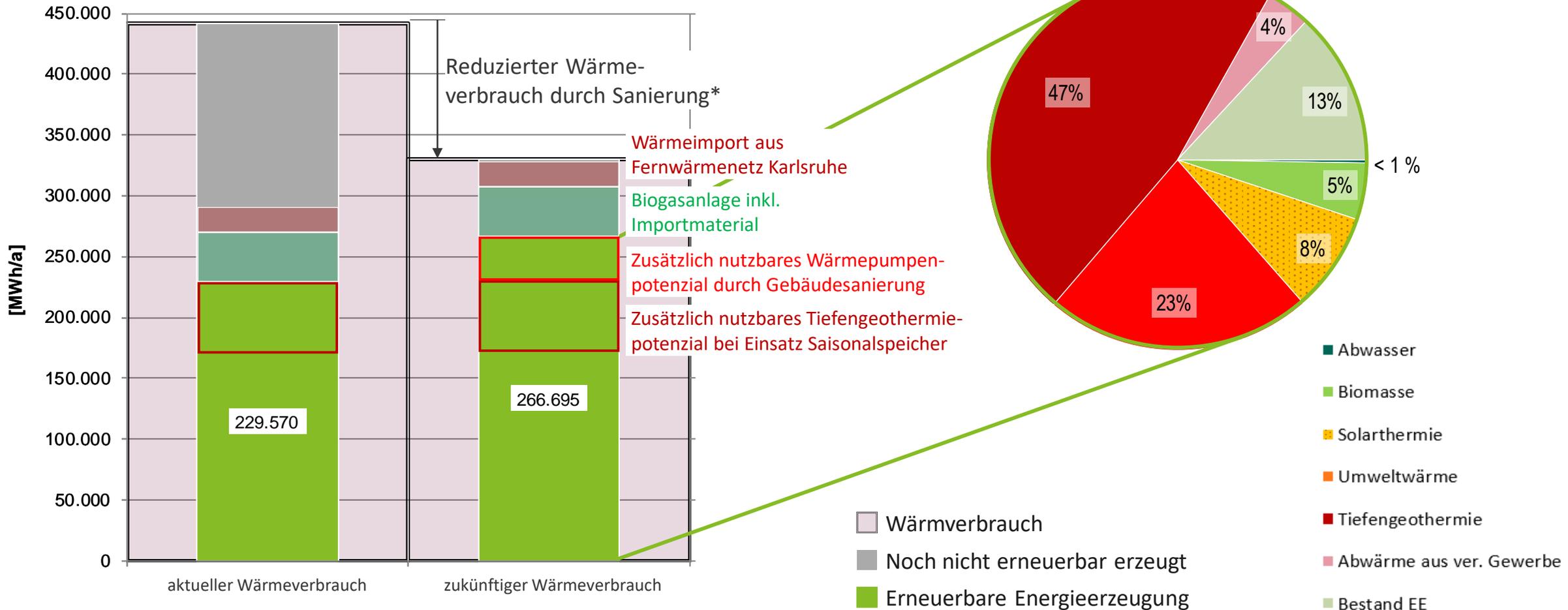
- Bürgerbeteiligung Teilregionalplan Windenergie, verlängert bis zum 31.10.2023 <https://www.region-karlsruhe.de/regionalplan/teilfortschreibungen/teilfortschreibung-windenergie>
- Veröffentlichung des gesetzlich vorgegebenen Anhörungsentwurfs § 12 Abs. 3 LplG BW voraussichtlich ab Januar 2024

Suchraumkarte Windenergie



Kartenquelle: RVMO (2023); Suchraumkarte Windenergie gemäß Planungskriterien <https://www.windplanung-oberrhein.de>
[Stand: 02.08.2023]

Potenzieller Anteil Erneuerbarer Energien am heutigen / zukünftigen Wärmeverbrauch (2040)



Klimaschutz in Ettlingen: Von Zielen zu Strategien und Maßnahmen

Bestandsanalyse

Datenstand 12/2021

- Informationen zum Gebäudebestand mit vorhandenen Gebäudetypen und Baualtersklassen
- Aktueller Wärmebedarf und Energieträgerverteilung sowie Versorgungsinfrastruktur

Potenzialanalyse

- Verortung und Bewertung diverser lokal verfügbarer erneuerbarer Energiequellen und industrieller Abwärmepotenziale
- Bewertung der Potenziale zur Energieeinsparung

Klimaschutzstrategie

- Entwicklung eines Szenarios mit dem Ziel der Dekarbonisierung des Energiesystems auf lokaler Ebene bis 2040 (§2 Abs. 16 und §27 Abs. 2 KlimaG BW)
- Räumliche Einteilung der bebauten Gebiete nach Schwerpunkten (Wärmenetze und Einzelversorgung) hinsichtlich der Eignung zur zukünftigen Wärmeversorgung und der hierfür benötigten Versorgungsinfrastruktur

Priorisierte Klimaschutzmaßnahmen

- Ausarbeitung und Priorisierung von Maßnahmen um das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung in 2040 zu erreichen
- Nennung von min. fünf Maßnahmen, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden fünf Jahre begonnen werden soll (§27 Abs. 2 KlimaG BW)

Erläuterungen

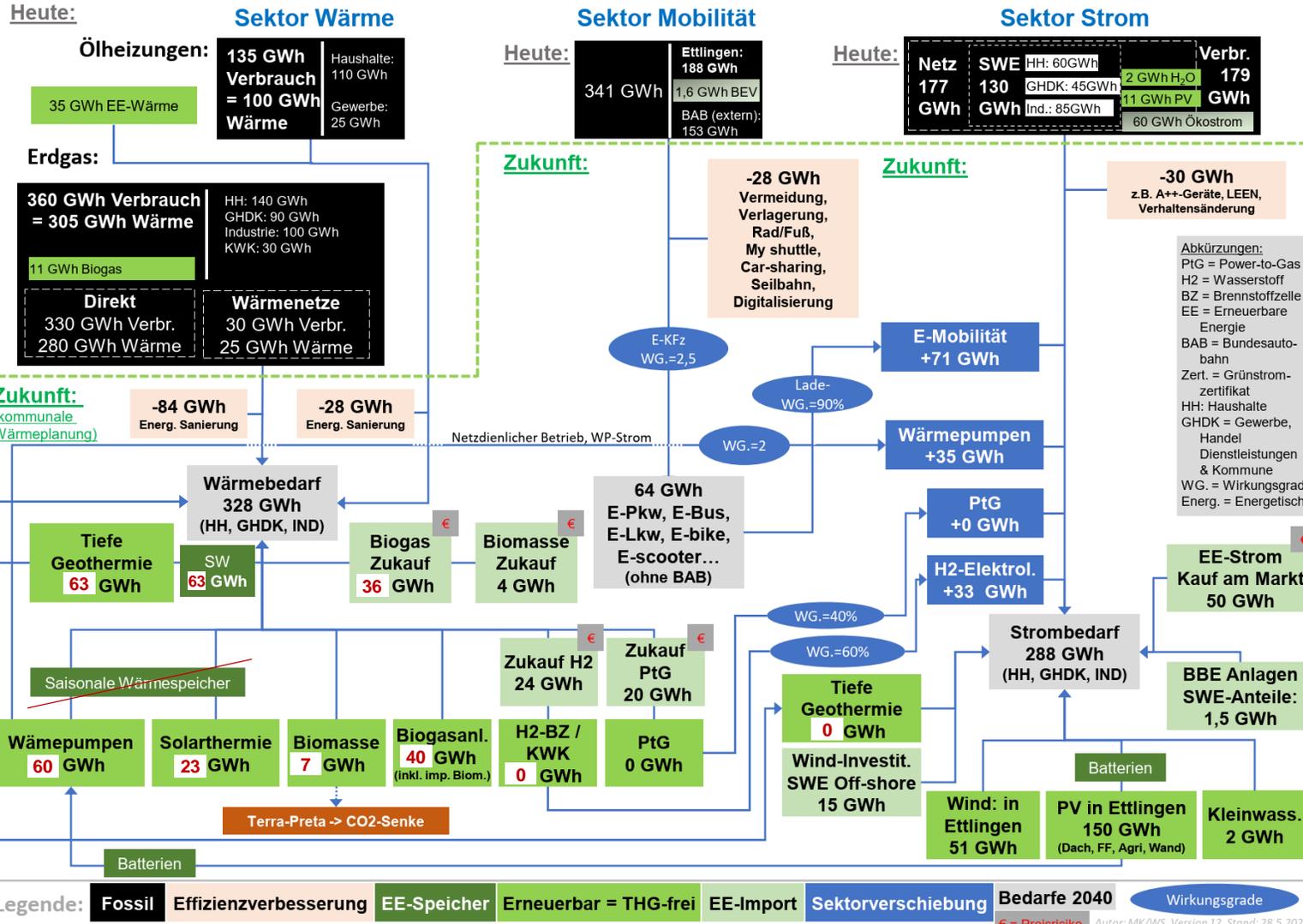
Das Kapitel Klimaschutzstrategie greift die Ergebnisse aus dem Ettlinger Klimaschutzkonzepts (KSK) 2022 sowie der Bestands- und Potenzialanalyse auf und präsentiert ein Szenario für den Klimaschutz in Ettlingen.

Klimaschutz-Strategie: Szenario Energie-Transformation

Anpassungen der Wärmepotenziale zur Energietransformation in Ettlingen

Energieangaben gerundet => einprägsam und erleichtert individuelle Übersichtsrechnungen
 Quellen: BICO2, SWE, Stadt Ettlingen, Statistisches Landesamt, eigene Berechnungen

ETTLINGEN: Energie-Transformation zur Klima-Neutralität 2040 Diskussionsstand 02/2022



Klimaschutz in Ettlingen: Von Zielen zu Strategien und Maßnahmen

Bestandsanalyse

Datenstand 12/2021

- Informationen zum Gebäudebestand mit vorhandenen Gebäudetypen und Baualtersklassen
- Aktueller Wärmebedarf und Energieträgerverteilung sowie Versorgungsinfrastruktur

Potenzialanalyse

- Verortung und Bewertung diverser lokal verfügbarer erneuerbarer Energiequellen und industrieller Abwärmepotenziale
- Bewertung der Potenziale zur Energieeinsparung

Klimaschutzstrategie

- Entwicklung eines Szenarios mit dem Ziel der Dekarbonisierung des Energiesystems auf lokaler Ebene bis 2040 (§2 Abs. 16 und §27 Abs. 2 KlimaG BW)
- Räumliche Einteilung der bebauten Gebiete nach Schwerpunkten (Wärmenetze und Einzelversorgung) hinsichtlich der Eignung zur zukünftigen Wärmeversorgung und der hierfür benötigten Versorgungsinfrastruktur

Priorisierte Klimaschutzmaßnahmen

- Ausarbeitung und Priorisierung von Maßnahmen um das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung in 2040 zu erreichen
- Nennung von min. fünf Maßnahmen, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden fünf Jahre begonnen werden soll (§27 Abs. 2 KlimaG BW)

Erläuterungen

Im Rahmen des Kapitels Priorisierte Klimaschutzmaßnahmen wurden Maßnahmen ausgearbeitet um auf Basis der vorherig dargestellten Kapitel die Ziele der Klimaneutralität voranzutreiben. Die Priorisierung und Vorauswahl der Maßnahmen erfolgte wiederum in enger Abstimmung mit der Stadtverwaltung und den Stadtwerke Ettlingen.

Vor diesem Hintergrund erfolgte auch eine Aufteilung der gesamten Kommune in Schwerpunktgebiete (vorwiegend Einzelheizungen, Einzellösungen oder kleinere Gemeinschaftsanlagen sowie potenzielle Nahwärmegebiete).

Erläuterungen

Für die Festlegung der Schwerpunktgebiete sind u.a. folgende Auswahlkriterien angewandt worden: Wärmedichtesegmente, Energieverbrauch, Baualter/-substanz, Denkmalschutz, bauliche Gegebenheiten, bestehende Versorgungsinfrastruktur, potenzielle Heizzentralenstandorte, Erneuerbare-Energien-Potenziale, geplante/ angedachte Projekte der Stadtwerke. Auf dieser Grundlage ist in den jeweiligen Gebieten zu unterscheiden, ob nach aktuellem Datenstand eine zukünftige Versorgung mittels Einzelheizungslösungen oder eines Wärmenetzes empfohlen werden kann.

potenzielle Nahwärmegebiete

Auswahlkriterien

- Wärmedichtesegmente
- Energieverbrauch
- Baualter/-substanz
- Denkmalschutz
- Bestehende Versorgungsinfrastruktur
- Heizzentralenstandorte
- Erneuerbare-Energien-Potenziale
- (Anschlussquote)

Weitere Entscheidungskriterien

- + Steuerungsmöglichkeit
- + Erfüllung gesetzlicher Vorgaben
- + Einsatz optimaler Erzeugungstechnologien
- + Skaleneffekte bei EE-Anlagen
- + Wertschöpfungseffekte
- Eingriff in Straßeninfrastruktur
- Flächenbedarf
- Geeignete Betreiberform/-gesellschaft
- Organisationsaufwand

Gebiete mit vorw. Einzelheizungen

Auswahlkriterien

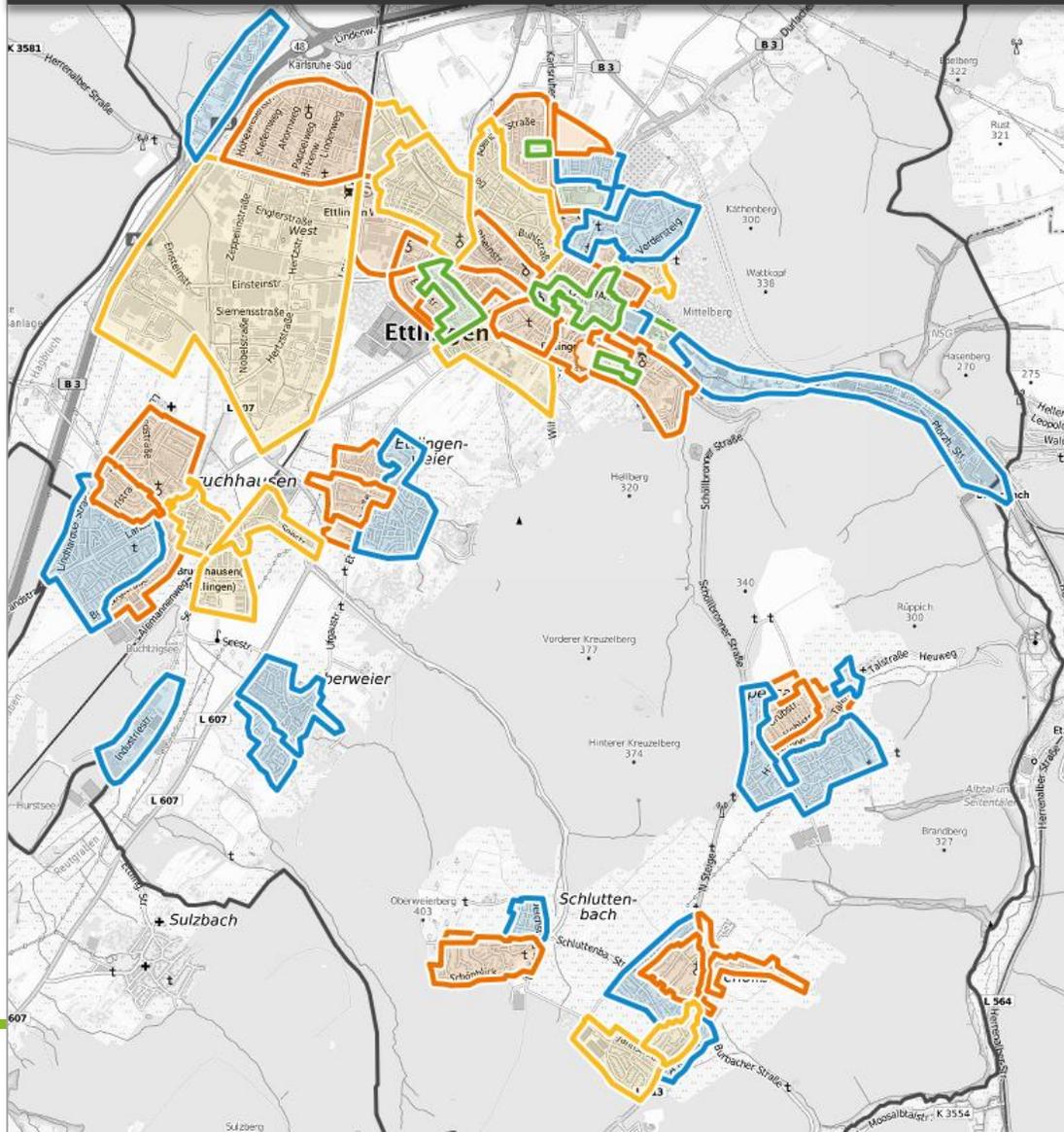
- Wärmedichtesegmente
- Energieverbrauch
- Baualter/-substanz
- Denkmalschutz
- Wasserschutzgebiete
- Gegebenheiten Untergrund

Weitere Entscheidungskriterien

- + Erfüllung gesetzlicher Vorgaben
- + Wertschöpfungseffekte
- + Sanierungsmöglichkeiten
- Notwendigkeit einer Ertüchtigung des Stromnetzes auf Verteilnetzebene
- Verfügbarkeit genügend EE-Strom in der Heizperiode
- Schallemissionen

Maßnahmenentwicklung: Schwerpunktgebiete

Schwerpunktgebietsbestimmung



Einzellösungen oder kleinere Gemeinschaftsanlagen

Gebiete mit vorw. Einzelheizungen

potenzielle Nahwärmegebiete

Größere Bestandswärmenetze (nicht alle Gebäude angeschlossen)

Die Identifikation der Schwerpunktgebiete basiert auf der voraussichtlichen zukünftigen Wärmeversorgung.
Hauptkriterium: Welche Option stellt nach heutigen Gesichtspunkten die kosteneffizientere Versorgungsmöglichkeit dar?

Nachfolgende Maßnahmenvorschläge wurden basierend auf folgenden Grundlagen erarbeitet:

- Wärmerelevante Maßnahmen aus dem Ettlinger Klimaschutzkonzept (KSK) 2022,
- Einbringungen durch Stadtverwaltung und Stadtwerke Ettlingen im Rahmen regelmäßiger Abstimmungstermine
- sowie Vorschläge, welche sich aus der vorliegenden Ausarbeitung ergeben haben.

Über das aufgesetzte Geoinformationssystem hat die Stadtverwaltung direkten Zugriff auf die einzelnen Maßnahmenbeschreibungen.

Maßnahmenentwicklung: Relevante Maßnahmen aus dem Ettlinger KSK 2022

Reduktion bzw. Effizienz

Nr.	Maßnahme	Priorisierung
1.2	Ambitionierte energetische Standards Neubauten	●●●
1.8	Energie-Einspar-Contracting	●●●
1.10	Opt-out-Beratungen	●●●
1.3	Energetische Sanierung von Bestandsquartieren	●●
1.4	Energetische Sanierung städt. Gebäude	●●
1.5	Ausbau Gebäudeenergieberatungsangebot	●●
1.6	On-Top-Förderprogramme für private Haushalte	●

● moderat ●● mittel ●●● hoch

Maßnahmen seitens GR befürwortet bzw. Planung bereits begonnen

Maßnahmen werden dem Gemeinderat noch zur Entscheidung vorgelegt

Erneuerbare Energien

Nr.	Maßnahme	Priorisierung
1.1	Ausbau Nahwärmenetze i.V.m. EE	●●●
1.2	Austauschprogramm Ölheizungen m. EE	●●●
3.4	Wärmeenergieerzeugung aus Biomasse: Bioabfallvergärungsanlage	●●●
3.6	Erdwärmennutzung (oberflächennahe bzw. Tiefengeothermie)	●●●
1.3	Austauschprogramm Gasheizungen m. EE	●●
1.4	Großspeicherlösung Wärme	●●
1.5	Nutzung von Abwasserwärme	●●

Maßnahmenentwicklung: Priorisierung

● moderat ●● mittel ●●● hoch

Reduktion bzw. Effizienz

Nr.	Maßnahme	Priorisierung
1.2	Ambitionierte energetische Standards Neubauten	●●●
1.4	Energetische Sanierung städt. Gebäude	●●

Maßnahmen seitens GR befürwortet bzw. Planung bereits begonnen

Maßnahmen werden dem Gemeinderat noch zur Entscheidung vorgelegt

Erneuerbare Energien

Nr.	Maßnahme	Priorisierung
1.1	Ausbau Nahwärmenetze i.V.m. EE	●●●
1.5	Nutzung von Abwasserwärme	●●
3.4	Wärmeenergieerzeugung aus Biomasse: Bioabfallvergärungsanlage	●●●
3.6	Erdwärmennutzung (oberflächennahe bzw. Tiefengeothermie)	●●●

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung „sind **mindestens fünf Maßnahmen** zu benennen, mit deren **Umsetzung** innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden **fünf Jahre begonnen werden soll.**“ (§27 Abs. 2 KlimaG BW)

Erläuterungen

Nachfolgend sind die Priorisierungen des Ausbau von Nahwärmenetzen (1.1 Ausbau Nahwärmenetze i.V.m. EE) für die Priorität I detaillierter dargestellt. In dieser zeitlichen Reihenfolge soll über die Umsetzbarkeit von Wärmenetzen in den genannten Gebieten entschieden und mit der Umsetzung begonnen werden.

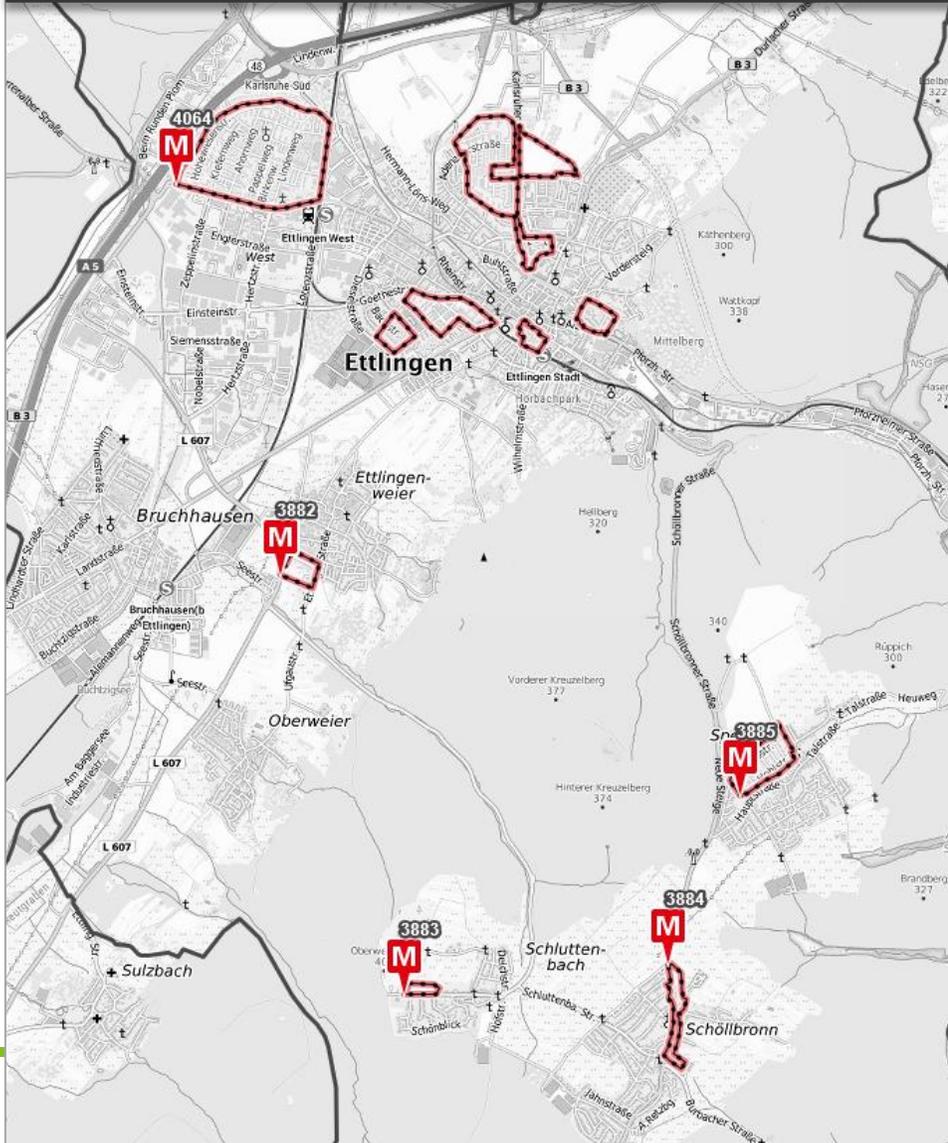
Priorität I	Entscheidung und Umsetzungsbeginn innerhalb der kommenden 5 Jahre
Priorität II	Entscheidung und Umsetzungsbeginn innerhalb der kommenden 10 Jahre
Priorität III	Entscheidung und Umsetzungsbeginn innerhalb der kommenden 15 Jahre

Anpassungen und Konkretisierungen werden im Planungs- und Umsetzungsprozess einzelner Projekte zwangsläufig erfolgen. Für den aktuellen Stand der Priorisierung erfolgte keine Betrachtung der notwendigen finanziellen Aufwendungen.

Bis zur Umsetzungsentscheidung entsteht aus dieser Gebietseinteilung keine Pflicht, den Wärmenetzausbau wie dargestellt zu realisieren.

Maßnahmenentwicklung

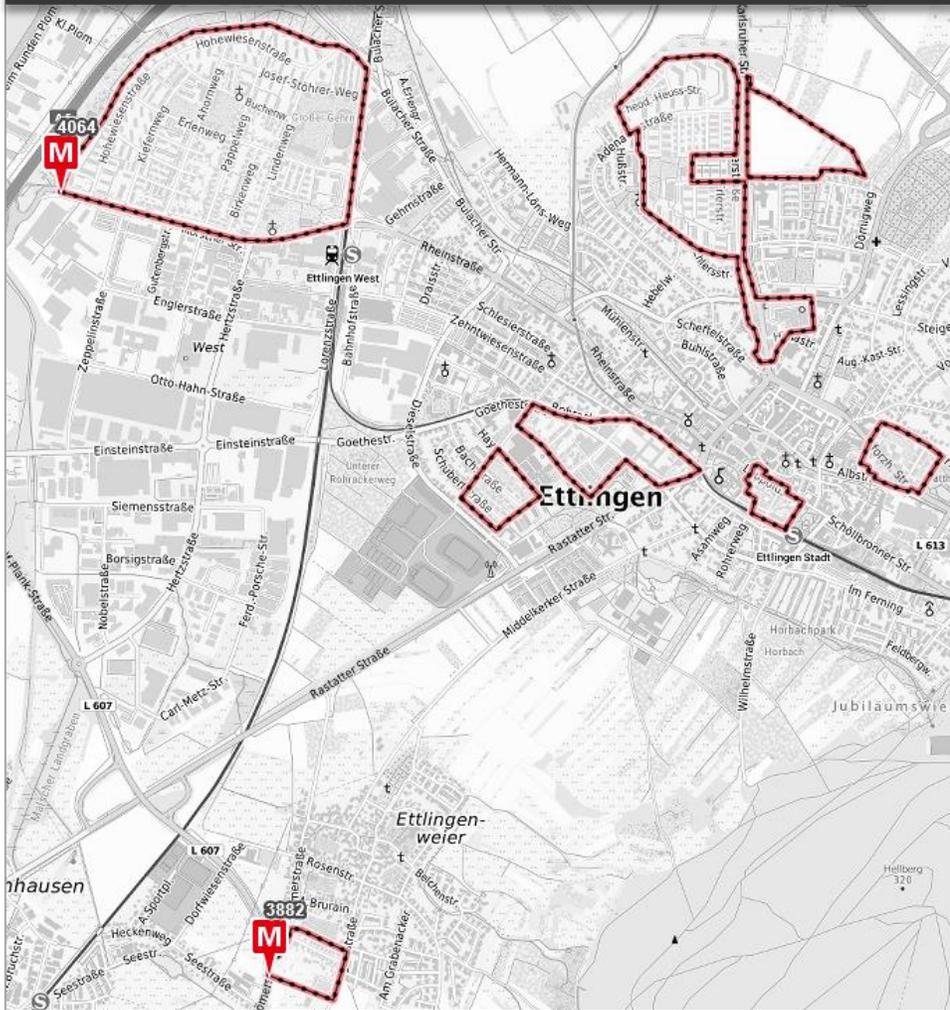
Ausbau Nahwärmenetze: Gebiete mit Priorität I



- In den abgegrenzten Gebieten scheint nach Abstimmung mit der städtischen Verwaltung und Stadtwerke eine Entscheidung und ein Umsetzungsbeginn innerhalb der kommenden 5 Jahre nach aktuellen Gesichtspunkten möglich.
- Bis zur Umsetzungsentscheidung entsteht aus dieser Gebietseinteilung keine Pflicht, den Wärmenetzausbau wie dargestellt zu realisieren. Anpassungen und Konkretisierungen werden im Planungs- und Umsetzungsprozess einzelner Projekte zwangsläufig erfolgen.

Maßnahmenentwicklung

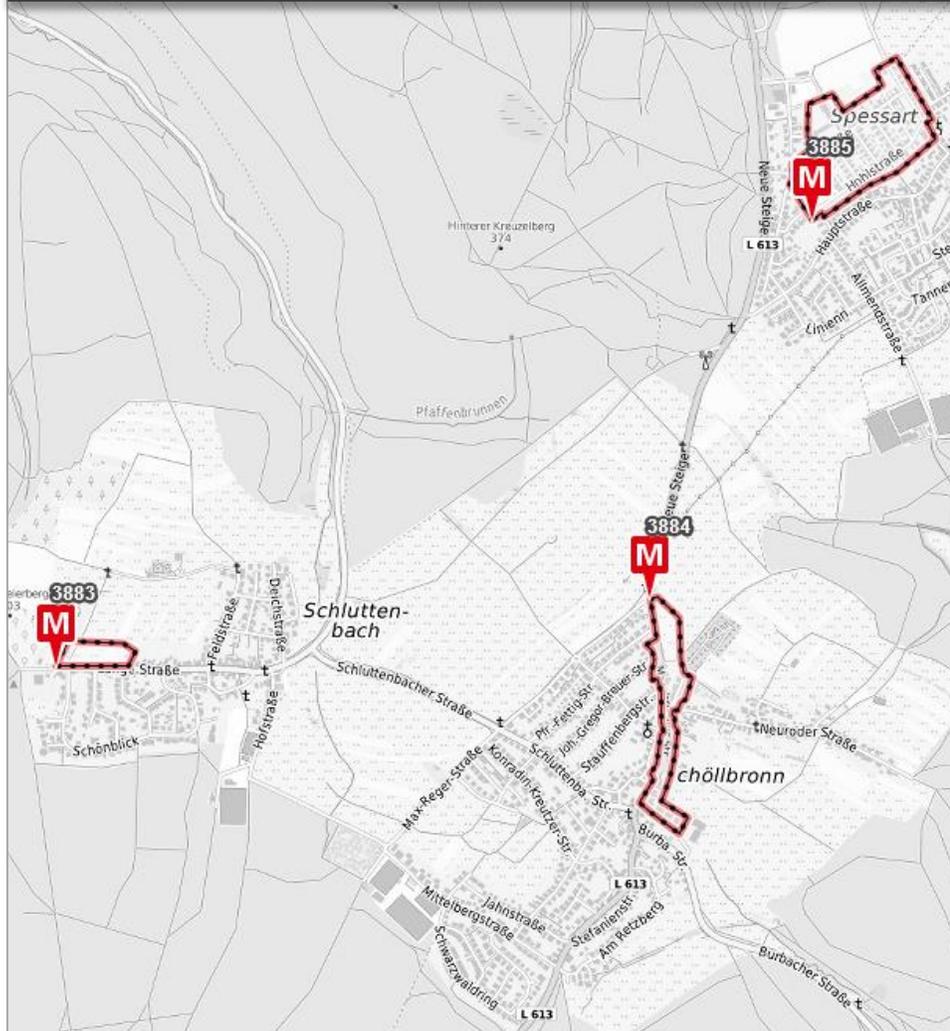
Ausbau Nahwärmenetze: Gebiete mit Priorität I – „Ettlingen-Nord“



- In den abgegrenzten Gebieten scheint nach Abstimmung mit der städtischen Verwaltung und Stadtwerke eine Entscheidung und ein Umsetzungsbeginn innerhalb der kommenden 5 Jahre nach aktuellen Gesichtspunkten möglich.
- Bis zur Umsetzungsentscheidung entsteht aus dieser Gebietseinteilung keine Pflicht, den Wärmenetzausbau wie dargestellt zu realisieren. Anpassungen und Konkretisierungen werden im Planungs- und Umsetzungsprozess einzelner Projekte zwangsläufig erfolgen.

Maßnahmenentwicklung

Ausbau Nahwärmenetze: Gebiete mit Priorität I – „Ettlingen-Süd“



- In den abgegrenzten Gebieten scheint nach Abstimmung mit der städtischen Verwaltung und Stadtwerke eine Entscheidung und ein Umsetzungsbeginn innerhalb der kommenden 5 Jahre nach aktuellen Gesichtspunkten möglich.
- Bis zur Umsetzungsentscheidung entsteht aus dieser Gebietseinteilung keine Pflicht, den Wärmenetzausbau wie dargestellt zu realisieren. Anpassungen und Konkretisierungen werden im Planungs- und Umsetzungsprozess einzelner Projekte zwangsläufig erfolgen.

Wir machen das. Gemeinsam.



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

