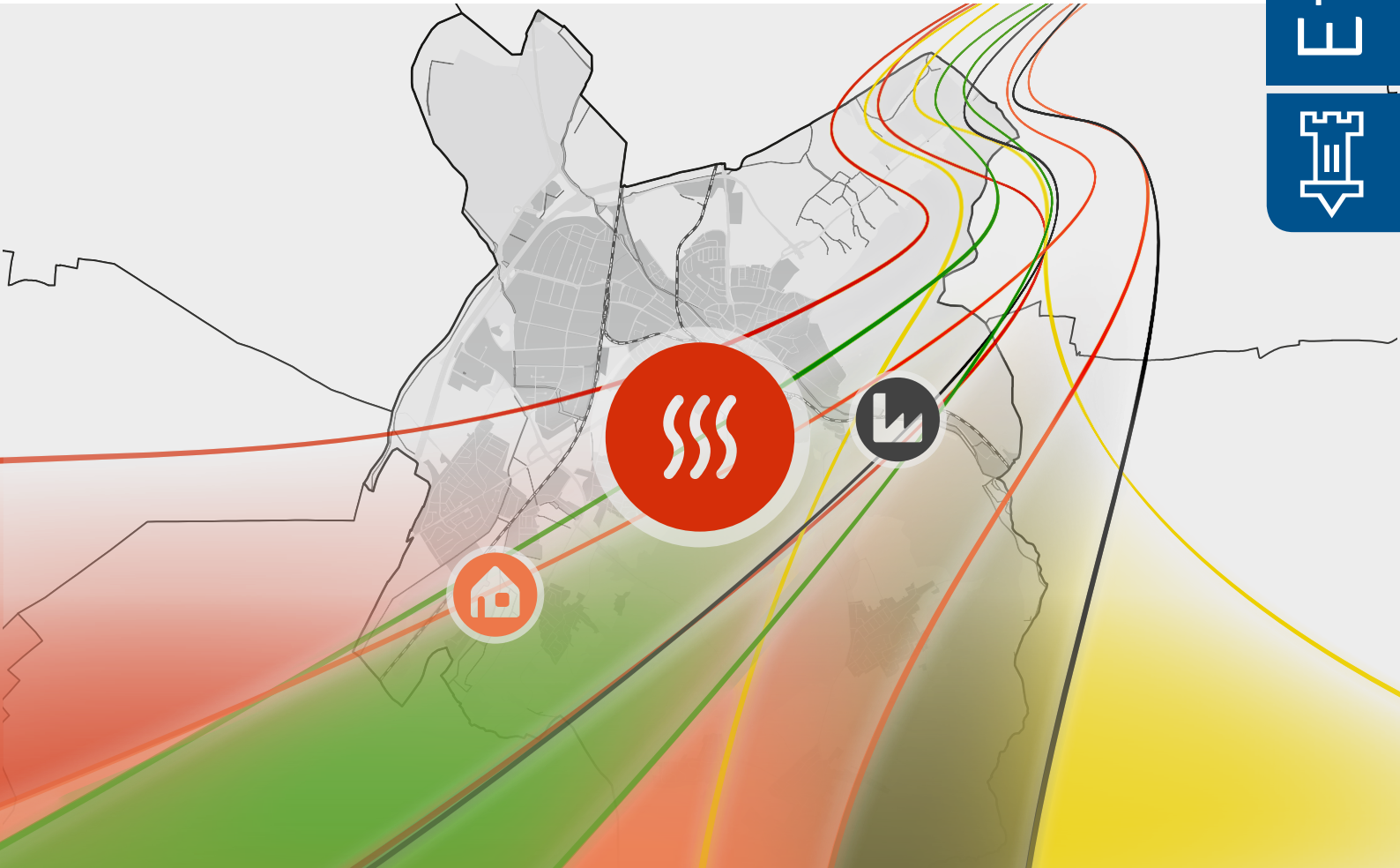


SWE 

Stadtwerke Ettlingen GmbH

*...unsere ganze Energie
für Sie!*

 **Ettlingen**



Kommunale Wärmeplanung

Große Kreisstadt Ettlingen

Vorbemerkungen

Zum Erreichen der Klimaschutzziele Baden-Württembergs ist es von zentraler Bedeutung, dass nicht nur eine Stromwende vollzogen wird, sondern dass gleichzeitig auch eine Mobilitäts- und eine Wärmewende herbeigeführt werden. Diesen Leitsatz gilt es insbesondere deshalb zu berücksichtigen, weil der Wärmesektor mit 60% den größten Anteil am Gesamtenergiebedarf in Ettlingen hat. Im Wärmesektor müssen grundsätzlich zwei Dinge gleichzeitig geschehen: Zum einen muss der Energiebedarf drastisch reduziert werden. Zum anderen muss dafür Sorge getragen werden, dass der verbleibende Energiebedarf auf treibhausgasneutrale Weise, das heißt mit Erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme gedeckt werden kann. Diesen Transformationsprozess auf kommunaler Ebene zu steuern, ist Gegenstand der vorliegenden Kommunalen Wärmeplanung in Ettlingen.

Für die Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung wurde die Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe im Jahr 2022 beauftragt. In enger Zusammenarbeit zwischen Stadtverwaltung, Stadtwerken und Energieagentur sowie weiteren Akteuren konnte die Kommunale Wärmeplanung im Dezember 2023 fertig gestellt und vom Ettlinger Stadtrat beschlossen werden.

Durch die Beschlussfassung geht hervor, dass es sich bei der Kommunalen Wärmeplanung nichtumeineeinmaligePlanerstellunghandelt,sonderndasservielmehreinemProzesswerkzeug entspricht, um die Klimaziele im Wärmesektor fortlaufend und zielorientiert umzusetzen. Die Federführung der Kommunalen Wärmeplanung liegt beim Planungsamt der Stadtverwaltung Ettlingen. Auf Basis des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) ist die Erstellung eines Kommunalen Wärmeplans (§27 KlimaG BW) für alle Stadtkreise und Großen Kreisstädte bis zum 31. Dezember 2023 verpflichtend. **Die Kommunale Wärmeplanung entspricht nicht einer kommunalen Wärmeplanung, wie sie aktuell auf Bundesebene im Rahmen eines zukünftigen Gesetzes zur Wärmeplanung und Dekarbonisierung der Wärmenetze diskutiert wird. Die hier vorgenommene Einteilung in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet entspricht noch nicht einer Umsetzungsmaßnahme im Sinne des Gesetzentwurf zum Wärmeplanungsgesetz (WPG) auf Bundesebene. Folglich leiten sich aus dem vorliegenden Plan auch keine Rechtsansprüche bzgl. einer zukünftigen Verknüpfung mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) ab.**

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Ziele, Inhalte und Vorgehen der Kommunalen Wärmeplanung..... | 4 |
| Energiebilanz und CO ₂ -Ausstoß..... | 5 |
| Energetische Situation und Potential | 8 |
| Schwerpunktgebiete Wärmeversorgung | 23 |
| Gebäudeenergieeffizienz und Potential..... | 24 |
| Wärmenetze | 25 |
| Wärmepumpen | 27 |
| Priorisierte Maßnahmenansätze..... | 28 |
| Zielszenario – Treibhausgasneutralität bis 2040 | 29 |
| Abkürzungsverzeichnis | 31 |
| Impressum..... | 32 |
| | |
| Anlagen | 34 |
| • <i>Maßnahmen-Steckbriefe Ettlinger Klimaschutzkonzepts (KSK) 2022</i> | |
| • <i>Kartenausschnitte aller Ortsteile</i> | |

Ziele, Inhalte und Vorgehen der Kommunalen Wärmeplanung

Ähnlich dem Flächennutzungsplan soll die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen aus der Kommunalen Wärmeplanung entwickelt werden. Die zentralen Inhalte hierbei sind:

- Erfassung des Status Quo im Wärmesektor (Energie- und CO₂-Bilanz)
- Potentialuntersuchung der Erneuerbaren Energien, Energieverbrauchsreduktion und Energieeffizienz
- Maßnahmenkatalog
- Schwerpunktgebiete mit Fokus auf zentrale oder dezentrale Wärmeversorgung
- Ausarbeitung eines Klimaschutz-Zielszenarios
- Empfehlungen für die zukünftige Energiestrategie

Hauptaufgaben und -ziele der Kommunalen Wärmeplanung sind die Vorbereitung zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen, des Energieverbrauchs sowie die Einsparung von fossilen Brennstoffen und deren mittelfristige Substitution durch Erneuerbare Energien bei der Erzeugung.

Strategisch zum Ziel: Die Schritte der Kommunalen Wärmeplanung

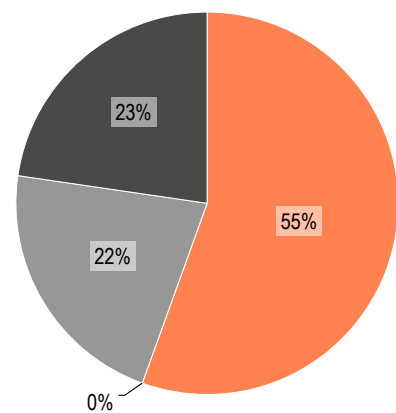


Energiebilanz und CO₂-Ausstoß

Die Daten der folgenden Darstellungen basieren auf der Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Ettlingen, die im Rahmen des Ettlinger Klimaschutzkonzeptes (KSK) 2022 mit Daten des Jahres 2021 erstellt und im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung konkretisiert wurden. In 2021 lagen die sektorübergreifenden CO₂-Emissionen in Ettlingen bei rund 275.000 t/a (ohne Autobahn). Mit ca. 100.000 t/a entfallen hierbei anteilig ca. 1/3 auf die Wärmeversorgung im Wohngebäudesektor.

Wärmeverbrauch nach Sektoren

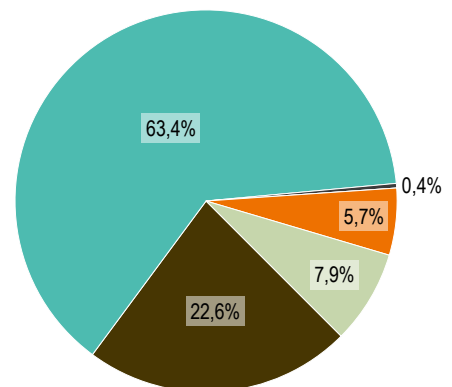
Der Wärmeverbrauch der Stadt Ettlingen liegt bei jährlich rund 449.000 MWh. Auf die Wohngebäude (Sektor „Private Haushalte“) und auf kommunale Liegenschaften entfallen rund 56 % des Wärmeverbrauchs sowie 44 % auf die Sektoren „Industrie“ und „Gewerbe und Sonstiges“. Der relative Wärmeanteil am Gesamtenergiebedarf der Stadt Ettlingen beträgt 60 %.



■ Industrie ■ Gewerbe und Sonstiges
 ■ Kommunale Liegenschaften
 ■ Private Haushalte

Wärmeverbrauch nach Energieträgern

92 % der Wärmemenge werden mittels fossiler Energieträger erzeugt, wobei Erdgas mit etwa 63 % den größten Teil abdeckt. Über Heizöl werden 23 % der benötigten Wärme erzeugt. Die Erneuerbaren Energien tragen zu 8 % zur Wärmeerzeugung bei.



■ Erdgas (63,4 %) ■ Heizöl (22,6 %)
 ■ Kohle (0,4 %)
 ■ Erneuerbare Energien (7,9 %)
 ■ Fernwärme^{enthält KWK} (5,7 %)

Gesamtenergiebilanz Wärme Ettlingen 2021

In der nachfolgenden Übersicht werden sowohl die aktuellen wärmebezogenen Energieverbräuche als auch die erneuerbaren Energiepotentiale und deren Anteil (vor und nach einer Sanierung der Wohngebäude) an der Bedarfsdeckung dargestellt.

| Energieverbrauch | Wärme | Strom |
|-----------------------------------|----------------|--------------|
| | MWh/a | |
| Aktueller Verbrauch (EE & Fossil) | 442.000 | 7.000 |

| Energieerzeugung | Wärme |
|-----------------------------------|----------------|
| | MWh/a |
| Bestand Erneuerbare Energien (EE) | 35.000 |
| Potential Erneuerbare Energien | 195.000 |
| Gesamt | 230.000 |

| Bedarfsdeckung | Wärme |
|---|----------------|
| | MWh/a |
| Überschuss Erneuerbare Energieerzeugung (Bestand & Potential) | - |
| Defizit Erneuerbare Energieerzeugung (Bestand & Potential) | 212.000 |
| Deckungsanteil EE-Erzeugung an Energieverbrauch vor Sanierung | 52 % |

| Energieeffizienz | Wärme |
|---|----------------|
| | MWh/a |
| Einsparung Sanierung Wohngebäude | 112.000 |
| Neuer Gesamtenergieverbrauch auf Basis des Szenarios „Autonome Verbesserung der Gebäudeeffizienz durch Sanierung“ * | 330.000 |
| Benötigte Erneuerbare Energien von Extern bei Sanierung und EE-Ausschöpfung | 100.000 |
| Deckungsanteil EE-Erzeugung an Energieverbrauch nach Sanierung | 70 % |

Energieangaben auf 1.000er-Stelle gerundet

* als Datengrundlage dient die Untersuchung im Rahmen des Ettlinger Klimaschutzkonzeptes (KSK) 2022

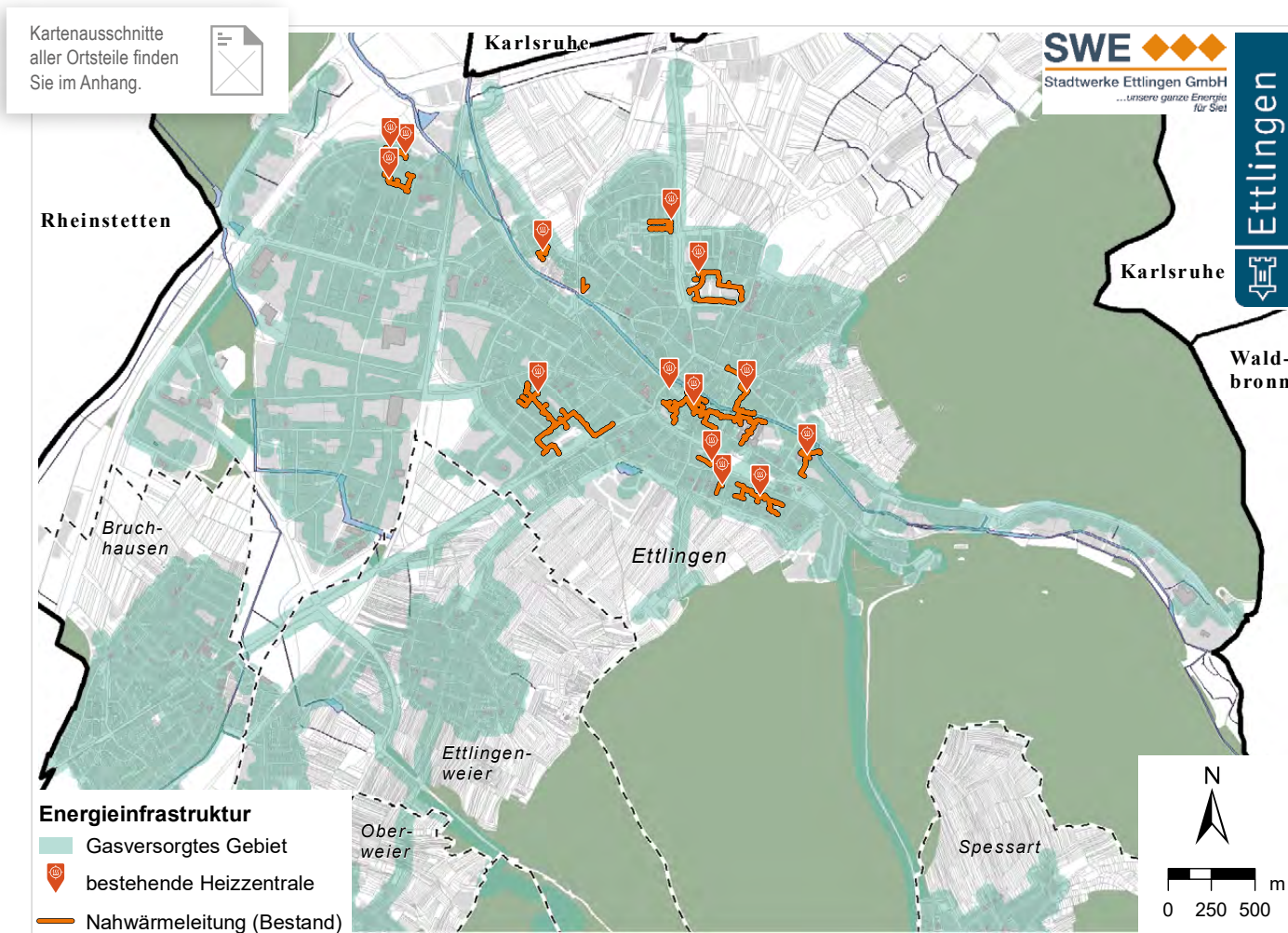
Aus der Energie- und CO₂-Bilanz wird deutlich, dass der Weg hin zu einer nachhaltigen Wärmeversorgung noch einige Schritte benötigt. Bei Vergleich der Ausgangssituation in Ettlingen mit dem bundesweiten Durchschnitt fällt auf, dass der Anteil Erneuerbarer Energien im Wärmesektor (8 % in Ettlingen; 16,2 % in Baden-Württemberg und 15,3 % im Bundesschnitt) geringer ausfällt.

Mit der im Gemeinderat verabschiedeten Zielsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung im Jahr 2040 müssen noch viele Maßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung und regenerativer Energieerzeugung getätigt werden. Das nachfolgende Kartenmaterial greift einige ausgewählte Sachverhalte auf und veranschaulicht deren Zusammenhänge im geografischen Kontext.

Energetische Situation und Potential

Auf den nachfolgenden Seiten werden die Ergebnisse sowohl aus der Bestands- als auch der Potentialanalyse dargestellt und kurz erläutert.

Energieinfrastruktur von heute

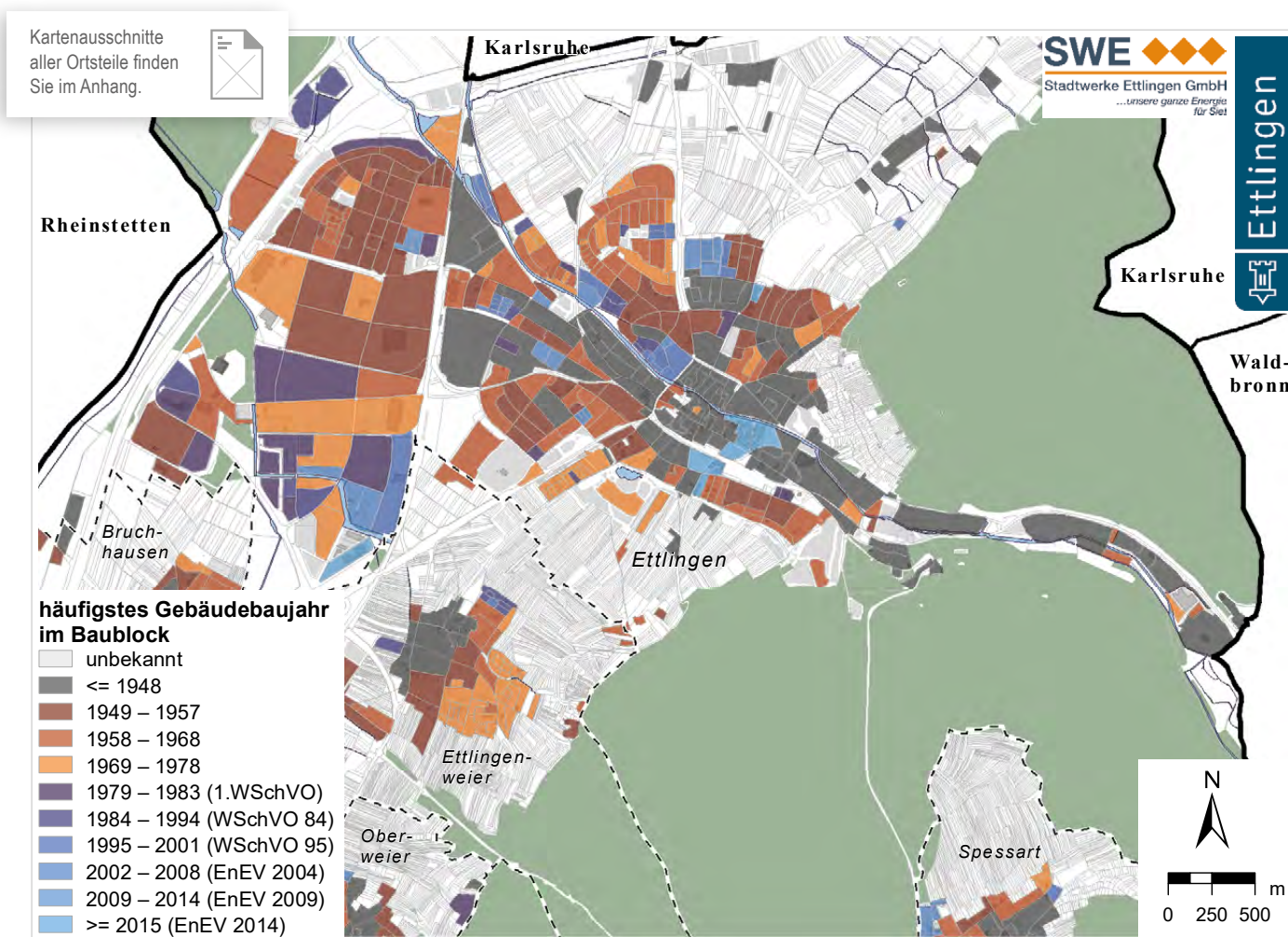


Wie bereits im Kapitel „Energiebilanz und CO₂-Ausstoß“ gezeigt wurde, basiert ein Großteil der heutigen Energieversorgung auf fossilen Brennstoffen, z. B. Heizöl und Erdgas. Dabei sind großteils dezentrale Einzelfeuerungsstätten im Einsatz, die entweder durch Heizöltransporte oder über das in der gesamten Stadt weit verzweigte Gasnetz versorgt werden. Letzteres wurde in Ettlingen überwiegend zwischen 1985 und 1990 errichtet und umschließt annähernd alle bebauten Gebiete. Vor allem in der Ettlinger Kernstadt erfolgt ein nennenswerter Teil der Wärmebereitstellung über die seit 1980 errichteten Wärmenetze mit einer zentralen Versorgungseinheit. In diesen Heizzentralen befinden sich als Erzeugungseinheiten sowohl ergasbetriebene Blockheizkraftwerke (BHKW) als auch Gaskessel. BHKWs werden der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zugeordnet und erzeugen sowohl Strom als auch

Wärme. Insgesamt sind in Ettlingen ca. 2.500 kW an elektrischer KWK-Leistung installiert.

Alleinig die Wärmebereitstellung für das Netz „Musikerviertel“ erfolgt mit erneuerbaren Energieträgern (80 % Pellet; 7 % Solarthermie; 13 % Biogas in einem Biomethan-Gaskessel).

Gebäudealtersverteilung



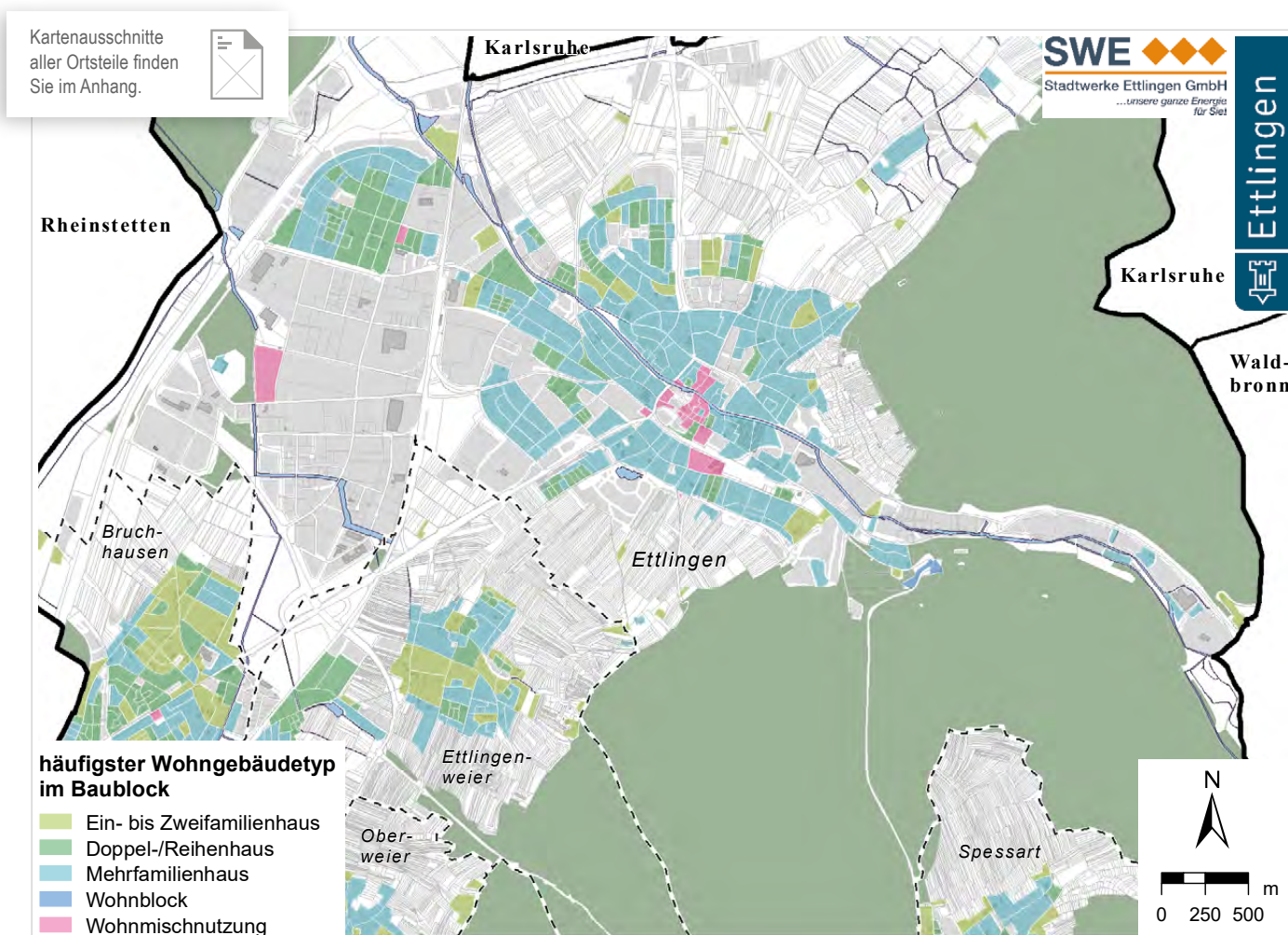
Die Gebäudealtersverteilung basiert auf den Daten des amtlichen Liegenschaftskatasters der Stadt Ettlingen. Diese Daten nehmen insbesondere für die Berechnung der Wärmebedarfe der einzelnen Gebäude eine bedeutende Rolle ein. Auf Basis alterstypischer Bauweisen und Bauteile und in Abhängigkeit der Nutzung kann folglich ein überschlägiger Wärmebedarf berechnet werden.

Die hier abgebildeten Gebäudealter sind auf Baublockebene zusammengefasst und repräsentieren die in jedem Baublock am häufigsten vorkommende Baualterklasse. Daraus wird deutlich, dass ein Großteil des Ettlinger Wohngebäudebestands vor der 1. Wärmeschutzverordnung (vor 1979) errichtet wurde bzw. nur ein Bruchteil der Gebäude aus den Jahren nach 2002 stammt, als dann auch entsprechend höhere Anforderungen an die Gebäudehülle galten. Zwischenzeitlich sind einige der vorhandenen Gebäude teil- oder generalsaniert worden und weisen dadurch einen etwas geringeren Energiebedarf auf. Ebenfalls einen geringeren Energiebedarf weisen zahlreiche durch Hinterhofbebauung, Schließung von Baulücken und Nachverdichtungsmaßnahmen neu errichteten Gebäude auf.

Wie sich in den letzten Jahren zeigte, liegt die deutschlandweite Sanierungsquote mit weniger als 1 % deutlich hinter den Erwartungen des Bundes zur Erreichung der Energieeffizienzziele zurück.

Über die Bauweise und den Energiebedarf hinaus lassen sich aus technischer Sicht auch erste Rückschlüsse über geeignete Wärmeversorgungseinheiten ableiten. So eignen sich gerade Gebäude, die nach 1995 erbaut wurden, oft besser für den Einsatz von Wärmepumpentechnologien als Gebäude aus den 70ern, 80ern oder auch solche, die noch früher erbaut wurden.

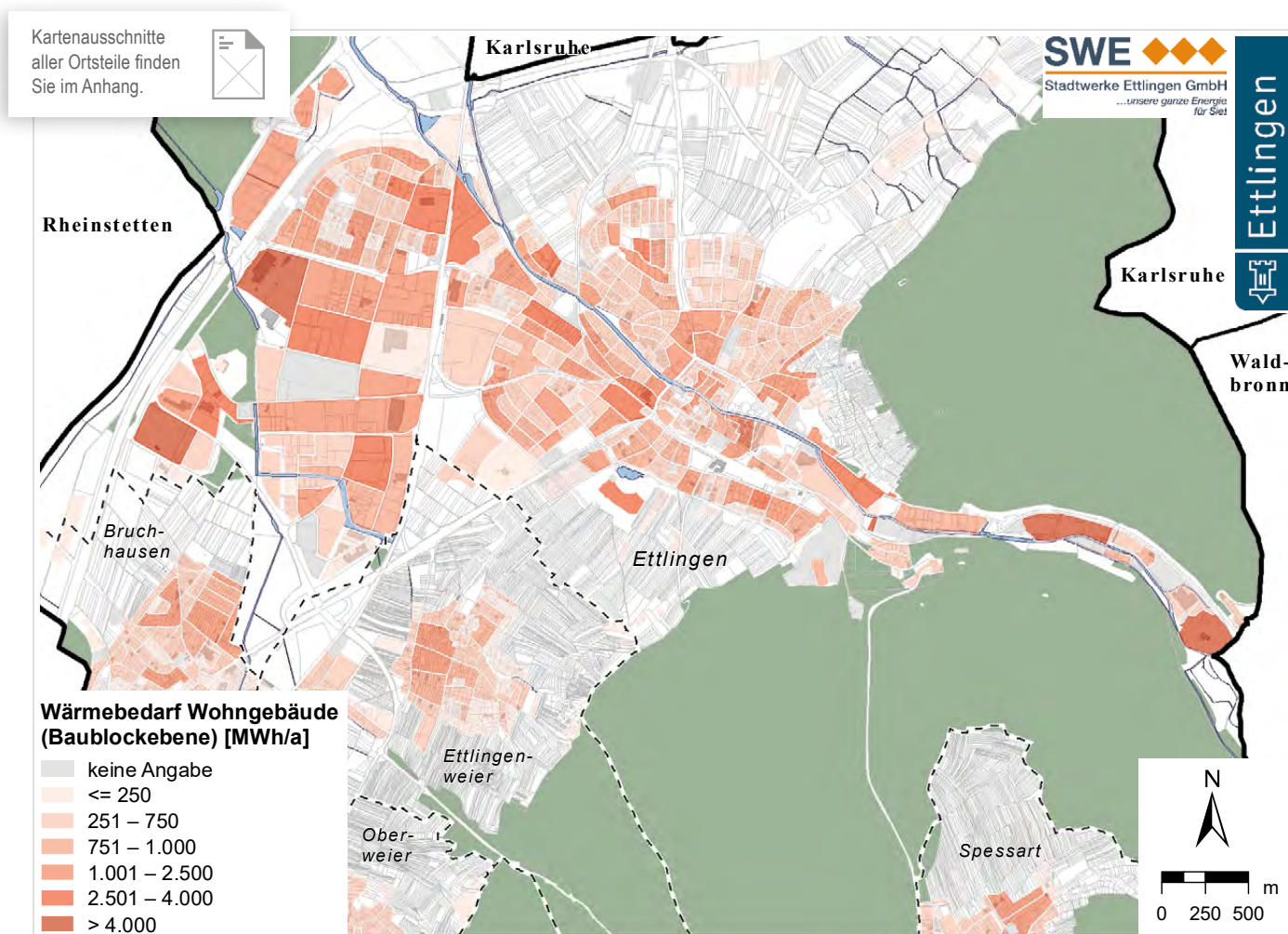
Wohngebäudetypen



Die Daten der Wohngebäudetypen basieren auf dem Datensatz des amtlichen Liegenschaftskatasters der Stadt Ettlingen. Neben den Kategorien Wohn- und Nicht-Wohngebäude sind im Wohnungssektor weitere Detaillierungsgrade, welche Aufschluss über den Siedlungskörper geben und in die Energiebedarfsberechnung einfließen, verfügbar.

Die hier abgebildeten Gebäudetypen sind auf Baublockebene zusammengefasst und repräsentieren die in jedem Baublock am häufigsten vorkommende Gebäudenutzung. Für Ettlingen zeigt sich, dass in einem Großteil des Stadtgebiets eine Durchmischung von Ein- bis Zweifamilienhäusern, Mehrfamilienhäusern sowie Doppel- und Reihenhäusern besteht.

Spezifischer Endenergieverbrauch Wärme der Wohngebäude



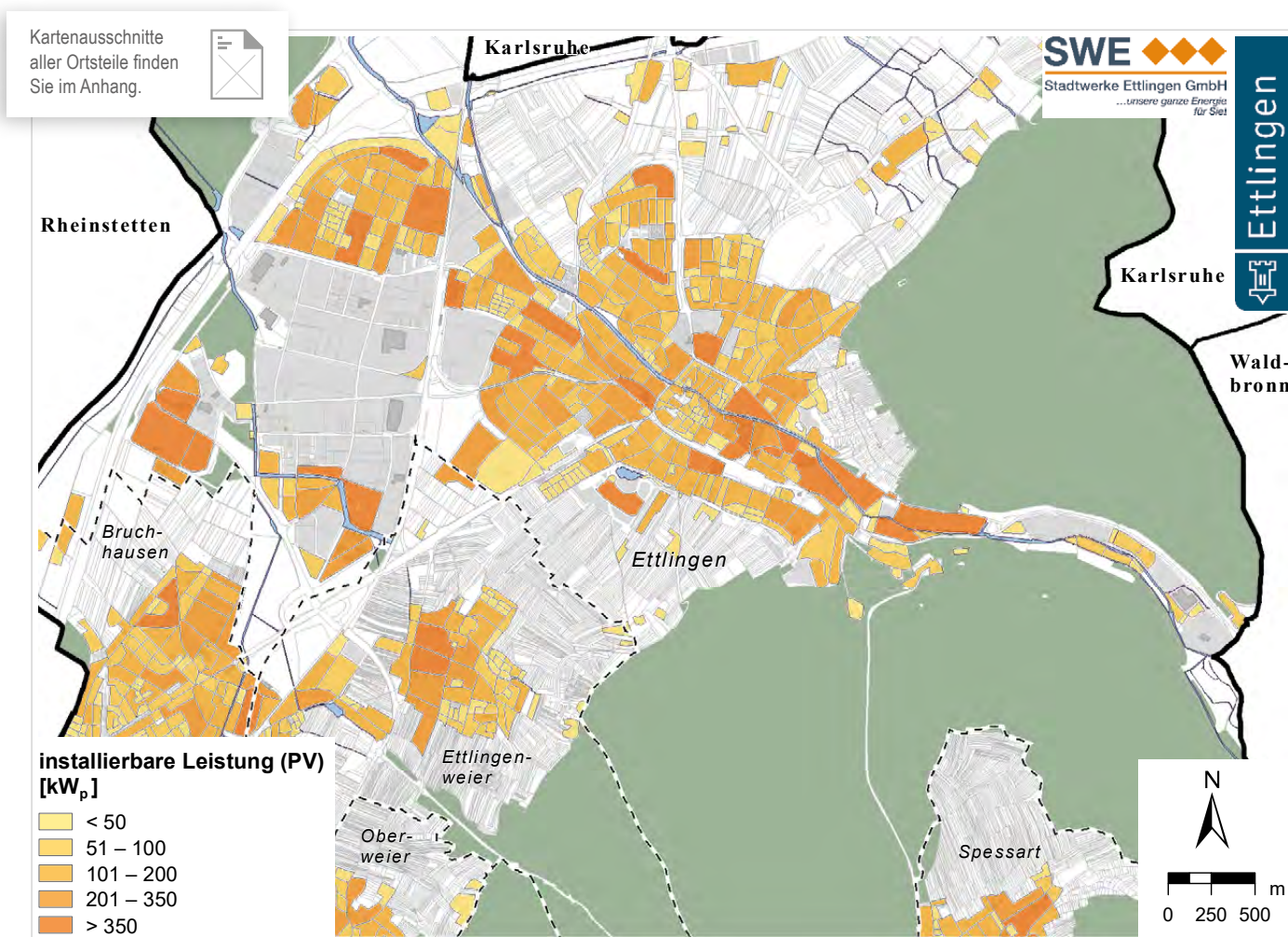
Die Versorgung von Wohngebäuden stellt mit knapp 245.000 MWh den größten Wärmeverbraucher in Ettlingen dar. Aus diesem Grund kommt insbesondere der Sanierung von Gebäuden, dem Austausch von fossilen Heizungsanlagen und dem Bau lokaler Wärmenetze mit erneuerbarer Energiebereitstellung eine große Bedeutung im Rahmen einer klimaneutralen Stadtentwicklung zu.

Einen ersten Überblick dazu vermittelt der spezifische Endenergieverbrauch Wärme der Wohngebäude auf Baublockebene. Darüber lassen sich gezielt Gebiete mit hohem Handlungsbedarf identifizieren. Als Grundlage für die Ermittlung der Verbräuche werden neben den realen Erdgasverbräuchen und Wärmelieferungen sowie den Heizenergieträgern auch Merkmale wie Gebäudealter, Gebäudetypen und die Gebäudenutzfläche herangezogen und nach energetischen Kennwerten des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) bewertet.



Wie dieser beispielhaften Abbildung zu entnehmen ist, stellt die Wärmedichte den Endenergiebedarf der Gebäude zusammengefasst auf Straßenabschnittsebene dar. Daraus resultiert eine Planungsgrundlage für den Ausbau von Wärmenetzen. Dabei gilt: je höher die Wärmedichte, desto größer sind die Realisierungschancen für Wärmenetze.

Solarpotential



Die Karte weist ausschließlich das Photovoltaik-Dachpotential aus

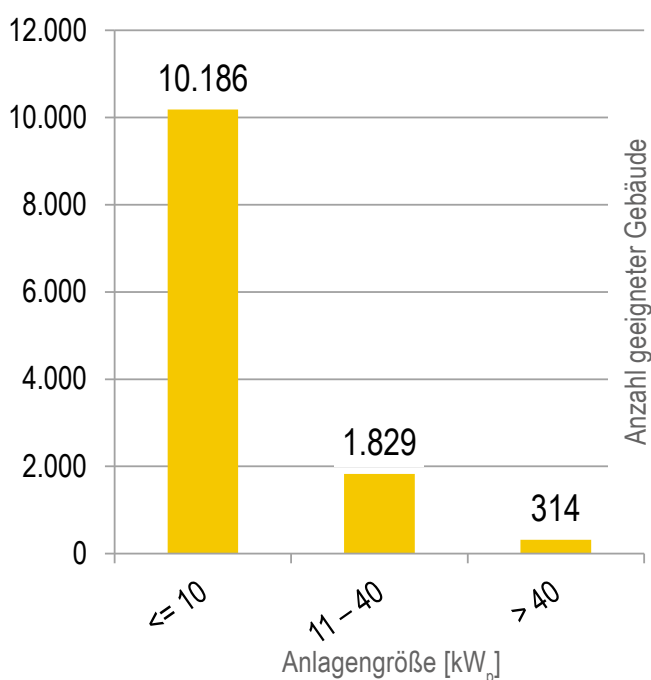
Gerade mit Hinblick auf eine fortlaufende Elektrifizierung der Wärmeversorgung mittels Wärmepumpen spielt auch das erneuerbare Strompotential eine zunehmend wichtige Rolle in der Wärmeversorgung.

Eines der größten Stromerzeugungspotentiale im Stadtgebiet stellt die Photovoltaik (PV) dar, welche auf Gebäudedächern (Wohn- und Industriegebäude), Freiflächen, Gewerbeflächen und als Parkplatzüberdachungen installiert werden kann. Die potenziell installierbare Leistung auf den Dächern von Ettlingen beträgt nach Abzug eines gebäudespezifischen Flächenanteils von 4 bis 10 m² zur Solarthermienutzung rund 115.000 kW_p. Mit der Ausschöpfung des Solarpotentials auf Dächern im Stadtgebiet von Ettlingen können in Summe 91.000 MWh Solarstrom pro Jahr erzeugt werden. Das sich hier abzuleitende realisierbare Potential kann z. B. aufgrund von statischen Abhängigkeiten oder Denkmalschutz von dem ermittelten Potential abweichen. Aufgrund der aktuell in Planung befindlichen Photovoltaikfreiflächenanlage Hagbruch und weiteren in Überlegung befindlichen Flächen, wird im Rahmen der Untersuchungen des Ettlinger Klimaschutzkonzepts (KSK)

2022 ein Potenzial von 33.140 MWh/a angenommen.

Im Zuge der Teilfortschreibung „Solarenergie“ erstellt der Regionalverband Mittlerer Oberrhein (RVMO) aktuell eine Ausarbeitung der Vorranggebiete für Solarenergie. Die Beteiligung der Öffentlichkeit zu diesem Regionalplankapitel nach §12 Abs. 1 LplG BW erfolgt voraussichtlich ab Januar 2024. Nach Beschluss des Regionalplans Solarenergie sollten die im Rahmen des Ettlinger Klimaschutzkonzepts (KSK) vorläufig ausgewiesenen Potenziale nochmal geprüft und evtl. angepasst werden.

Technisches PV-Potential auf Gebäudedächern nach Anlagengröße



Möglicher Stromertrag ausgewählter Potentialflächen

| | |
|---------------------------------|-------------------|
| Photovoltaik auf Gebäudedächern | 91.025 MWh |
| Photovoltaik auf Freiflächen | 4.500 MWh |
| Photovoltaik auf Agrarflächen | 26.775 MWh |
| Photovoltaik auf Parkplätzen | 1.665 MWh |
| Photovoltaik auf Wänden | 200 MWh |

Solarthermiefpotential

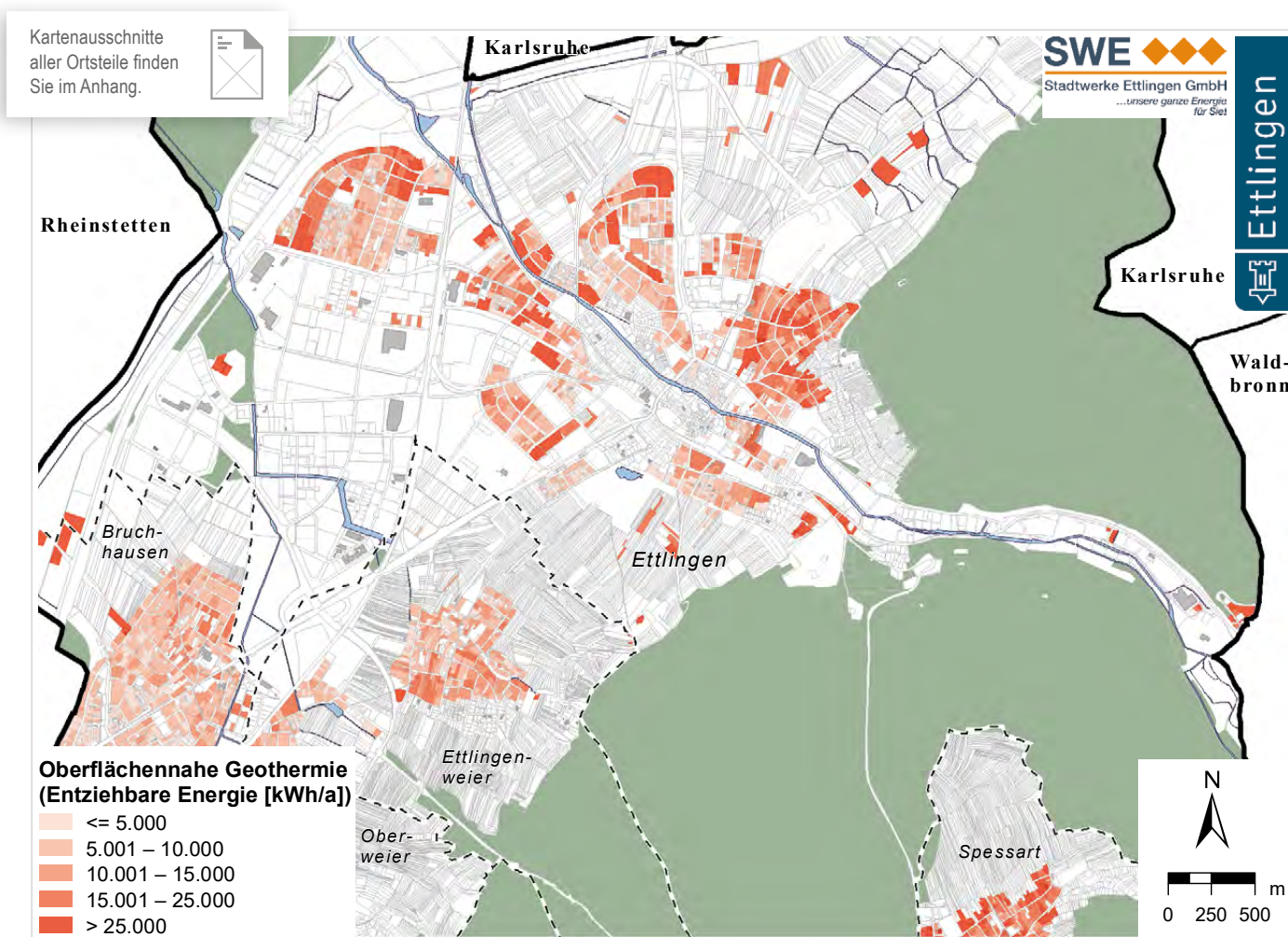
Die Sonne ist der größte Energielieferant auf der Erde. Seit Ende der 80er Jahre wird diese Energie nicht nur passiv (durch das Erwärmen von Bauteilen), sondern auch vermehrt aktiv durch Solarkollektoren genutzt, welche das Trink- und Heizungswasser im Gebäude erwärmen.

Hierbei wurde ein Potential auf den Dächern von Wohnhäusern von knapp 58.400 m² bzw. 22.522 MWh identifiziert (die überwiegende Solarnutzung findet mit Photovoltaik statt). Für die Energiebereitstellung in Wärmenetzen ist die Freiflächen-Solarthermie bereits heute ein wichtiges Element und kann vor allem im Sommerhalbjahr die Grundlastwärme bereitstellen.



Aufgeständerte Solarthermiekollektoren auf der Grünfläche vor dem Gewerblichen Bildungszentrum (GBZ) in Bruchsal

Potenziale Umweltwärme



Auf Basis einer aktuellen Auswertung der KEA-BW kann das energetische Potenzial der Erdwärmesonden auf Flurstückebene ermittelt werden. Hierzu werden verschiedene Kriterien wie z.B. hydrogeologischen, geologischen Einschränkungen, vorhandenen Schutzgebieten von Grundwassernutzungen, geothermischen Wärmestromdichten sowie einer potenziellen gegenseitigen Beeinflussung von Sonden berücksichtigt.

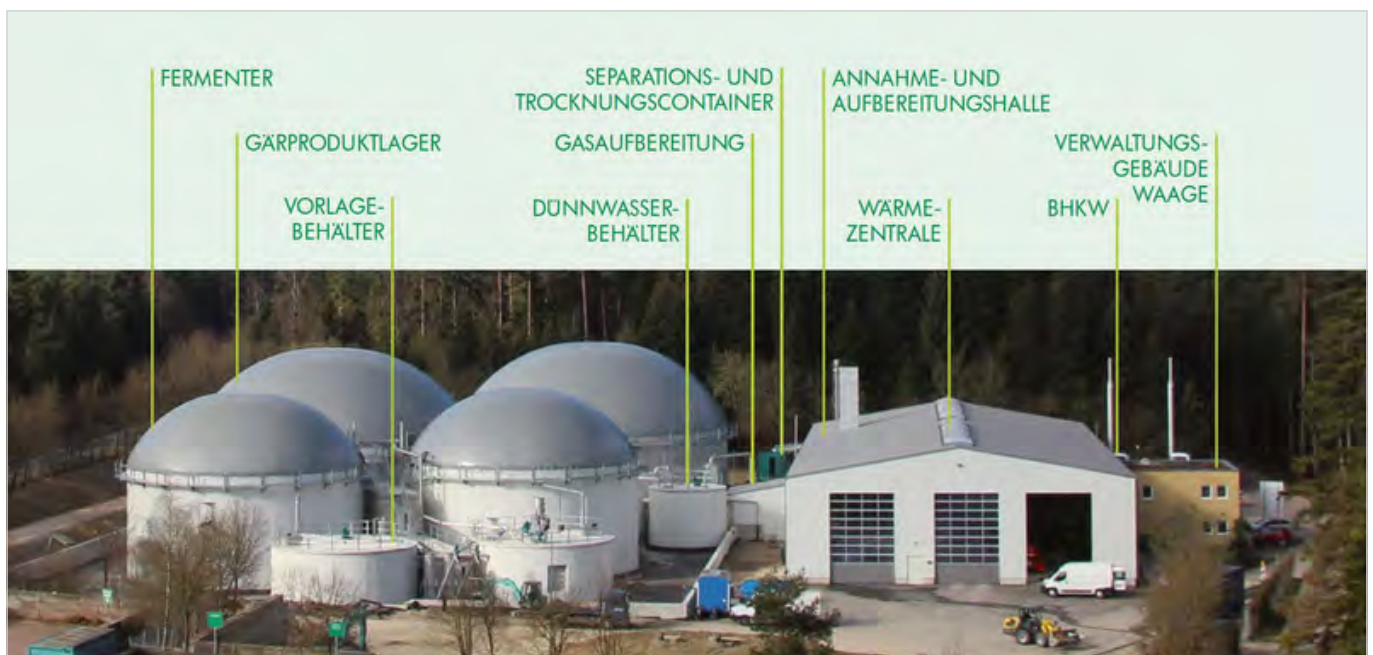
In Summe ergibt sich für Ettlingen ein Potenzial zwischen 27.900 und 87.200 MWh, bei einer Leistung zwischen 15,5 und 48,5 MW. Priorisierte Gebäude für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie sind vornehmlich Neubaugebiete sowie Gebäude mit einem entsprechend geringen spezifischen Wärmebedarf, sodass keine ganzheitlichen Sanierungsmaßnahmen zur Nutzung der Erdwärme durchgeführt werden müssen. Außerdem ist auch eine Nutzung der oberflächennahen Geothermie in Gebäuden denkbar, welche nach einer Sanierung einen entsprechend geringen spezifischen Wärmebedarf (idealerweise < 120 kWh/m²) aufweisen.

Die Nutzung von oberflächennaher Geothermie dient in Kombination mit einer Sole-Wärmepumpe als Primärquelle und ist effizienter als Luft-Wärmepumpen. Als oberflächennahe Geothermie werden Sonden mit einer maximalen Bohrtiefe von 100 m bezeichnet. Auf der Gemarkung Ettlinsens ist die Nutzung von oberflächennaher Geothermie mit Sonden im bebauten Bereich grundsätzlich möglich. Großflächigere Ausnahmen bilden hierbei die Ettlinsere Kernstadt, der Stadtteil Oberweier sowie die Gewerbe- und Industriegebiete. Grund hierfür ist die Bohrtiefenbegrenzung, welche den Einsatz von Sonden weitestgehend ausschließt. In diesen Gebieten könnten zwar Brunnen als Wärmeentzugsquelle herangezogen werden, da diese Option jedoch nicht in dem von der KEA-BW erstellten Kartendienst enthalten ist, können im Rahmen der Wärmeplanung keine konkreten Schlussfolgerungen abgeleitet werden. Stattdessen wurde hier die Nutzung von Luft als Primärquelle von Wärmepumpen berücksichtigt. In jedem Fall müssen die Möglichkeiten im Zuge einer Einzelfallbetrachtung genau geprüft werden.

Nach aktuellem Sanierungsstand sind für eine Wärmeversorgung mittels Wärmepumpe (Geothermie und Luft) ca. 20 % des Gebäudebestandes geeignet. Nach einer Sanierung, wie sie im Ettlinsere Klimaschutzkonzept (KSK) 2022 als „Autonome Verbesserung der Gebäudeeffizienz durch Sanierung“ beschrieben ist, könnten knapp unter 50 % der Gebäude mittels Wärmepumpe versorgt werden. Aus den hierbei zugrunde liegenden Wärmeverbräuchen ergibt sich ein nutzbares Potenzial nach Gebäudesanierung in Höhe von ca. 60.500 MWh. Weitere, nicht bewertbare, Potenziale könnten noch über Großwärmepumpen in Wärmenetze integriert werden.

Biomassepotential

Ein weiteres Potential hinsichtlich der erneuerbaren Wärmeerzeugung stellt die Nutzung von biogenen Reststoffen dar. Da das lokal in der Stadt unter nachhaltigen Gesichtspunkten anfallende Biomassepotential bilanziell heute schon vor allem zur Wärmeerzeugung überbeansprucht ist, ergibt sich hieraus zunächst kein weiteres zu erschließendes Potential.



AWG Abfallwirtschaft Landkreis Calw GmbH

Windpotential

Im Zuge der Gesetzgebung erstellt der Regionalverband Mittlerer Oberrhein (RVMO) aktuell eine Ausarbeitung der Suchraumgebiete für Windkraft nach §20 Abs. 1 KlimaG BW (Bezugnahme auf §3 WindBG). Für den Regionalverband ist hierbei ein Flächenbeitragswert von 1,8 % vorgesehen.

Die gesetzlich vorgegebene Beteiligung der Öffentlichkeit zum Regionalplankapitel „Gebiete für Windenergieanlagen“ nach §12 Abs. 3 LplG BW erfolgt voraussichtlich ab Januar 2024. Nach Beschluss des Regionalplans Wind sollten die im Rahmen des Ettlinger Klimaschutzkonzepts (KSK) vorläufig ausgewiesenen Potenziale nochmal geprüft und evtl. angepasst werden.

Da in Baden-Württemberg keine geltenden Abstandregelungen für die Windkraft existieren, ist für die Genehmigung zum Bau und Betrieb der Anlagen jeweils einer Einzelfalluntersuchung durchzuführen. Bei Annahme einer Installation von 11 Anlagen ergibt sich hieraus eines der größten Stromerzeugungspotentiale der Stadt. Mit üblichen Anlagengrößen könnte hierdurch ein jährliches Windpotential von rund 140.000 MWh realisiert werden. Somit ist die Windkraft nicht nur ein entscheidender Faktor für die Klimabilanz, sondern trägt wesentlich dazu bei, dass die im Wärmesektor eingesetzten Wärmepumpen bilanziell mit erneuerbarem Strom versorgt werden.

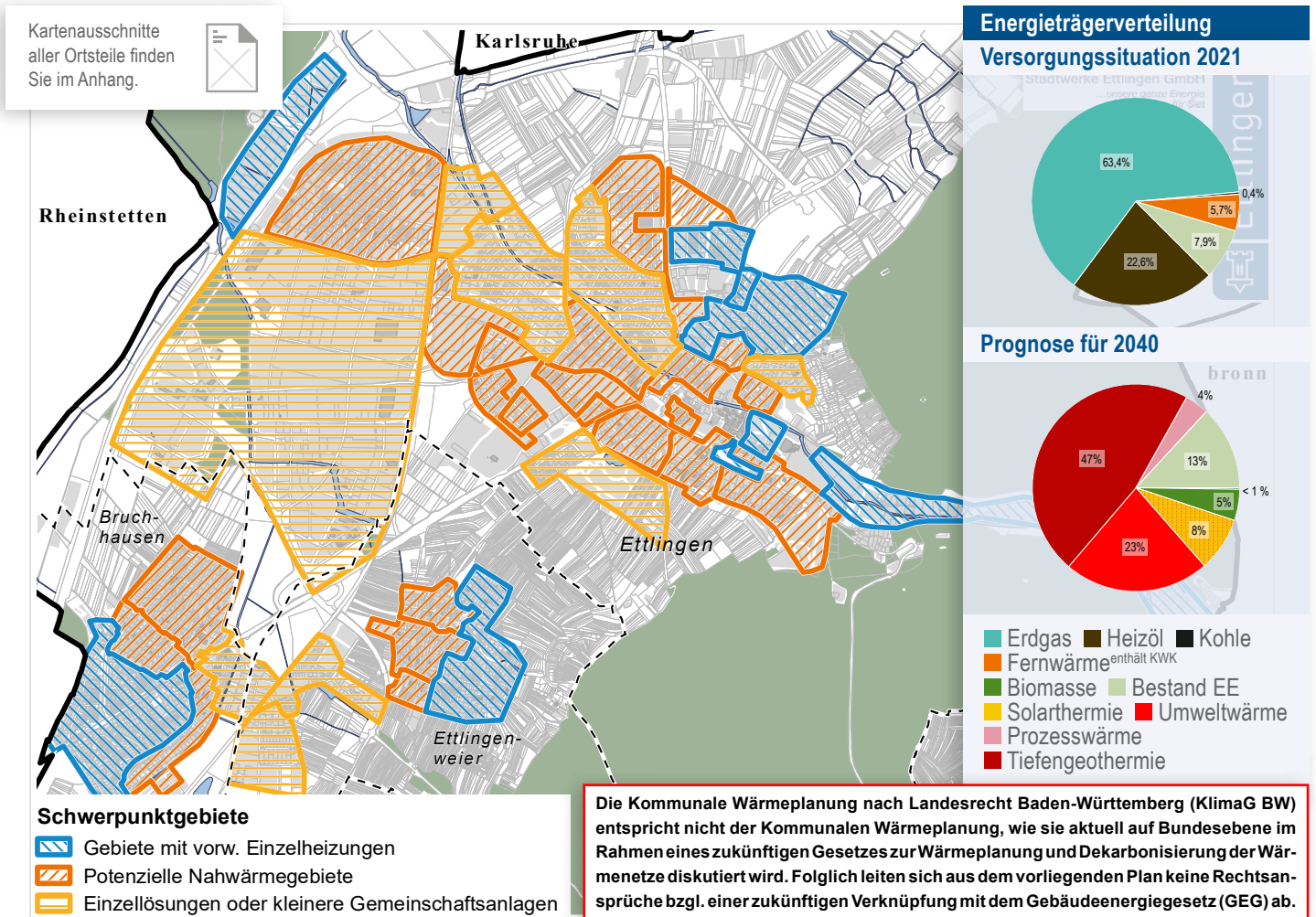
Potentialübersicht Erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung

| Energie-Erzeuger | vor Sanierung | | nach Sanierung | |
|--|----------------|------------|----------------|------------|
| | MWh/a | % | MWh/a | % |
| Wasser | - | - | - | - |
| Abwasser | 672 | 0,3 | 672 | 0,3 |
| Solare Erzeugung Dach | 22.522 | 9,8 | 22.522 | 8,4 |
| Solare Erzeugung Freifläche | - | - | - | - |
| Biomasse | 12.967 | 5,6 | 12.967 | 4,9 |
| Umweltwärme (Oberflächennahe Geothermie / Luft-WP) | 23.387 | 10,2 | 60.512 | 22,7 |
| Tiefengeothermie | 125.000 | 54,4 | 125.000 | 46,9 |
| Prozesswärme / Abwärme aus verarbeitendem Gewerbe | 10.022 | 4,4 | 10.022 | 3,8 |
| Bestand | 35.000 | 15,2 | 35.000 | 13,1 |
| Gesamt (EE + weitere E-Träger) | 229.570 | 100 | 266.695 | 100 |

Wie die Daten der Tabelle zeigen, besteht das größte Potential zur erneuerbaren Wärmeversorgung in Ettlingen durch Nutzung von Tiefengeothermie und Umweltwärme, welche mit Wärmepumpen erschlossen werden können. Hierbei ist zu beachten, dass diese Daten die Summe des schon erschlossenen als auch des noch zu erschließenden Potentials und folglich das Gesamtpotential aufzeigen. Wie der rechten Spalte zu entnehmen, ergibt sich in Zusammenspiel mit einer Sanierung der Wohngebäude auf Basis des Szenarios „autonome Treibhausgas-Minderung in der Gebäudewärme“ wie im Ettlinger Klimaschutzkonzept (KSK) 2022 beschrieben, ein erhöhter Gebäudeanteil, welcher mittels Wärmepumpenlösungen versorgt werden könnte.

Bei Vergleich der Potentialtabelle mit der Verbrauchsbilanz (siehe S. 7) zeigt sich, dass der heutige Energiebedarf im Wärmesektor bilanziell nur zu 52 % mit Erneuerbaren Energien, welche auf der Ettlinger Gemarkung zur Verfügung stehen, gedeckt werden kann. Damit die Wärmeversorgung langfristig erneuerbar gestaltet werden kann, sollten auch Effizienzmaßnahmen und Einsparungen herbeigeführt und erneuerbare Energiepotentiale weiter ausgebaut werden.

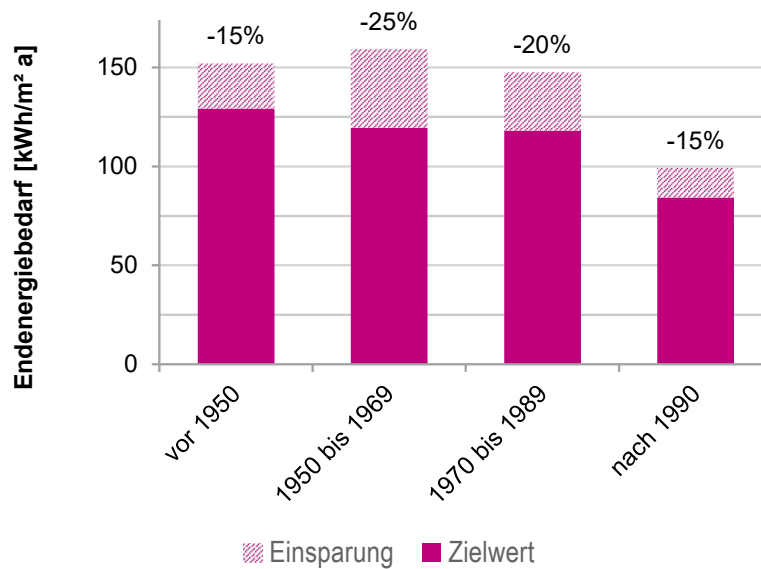
Schwerpunktgebiete Wärmeversorgung



*Laut §71b GEG (Stand 01.01.2024) muss Fernwärme bis 2030 zu 50 % und im Jahr 2045 zu 100 % CO₂-frei bereit gestellt werden. Anhand definierter Kriterien (Wärmedichte, Verbraucher- und Gebäudestruktur, Sanierungspotentiale, bestehende Wärmenetze etc.) wurden 57 Schwerpunktgebiete gebildet. Für diese Schwerpunktgebiete sind jeweils Handlungsempfehlungen für die Optimierung der Energieversorgung und zur CO₂-Einsparung erarbeitet worden.

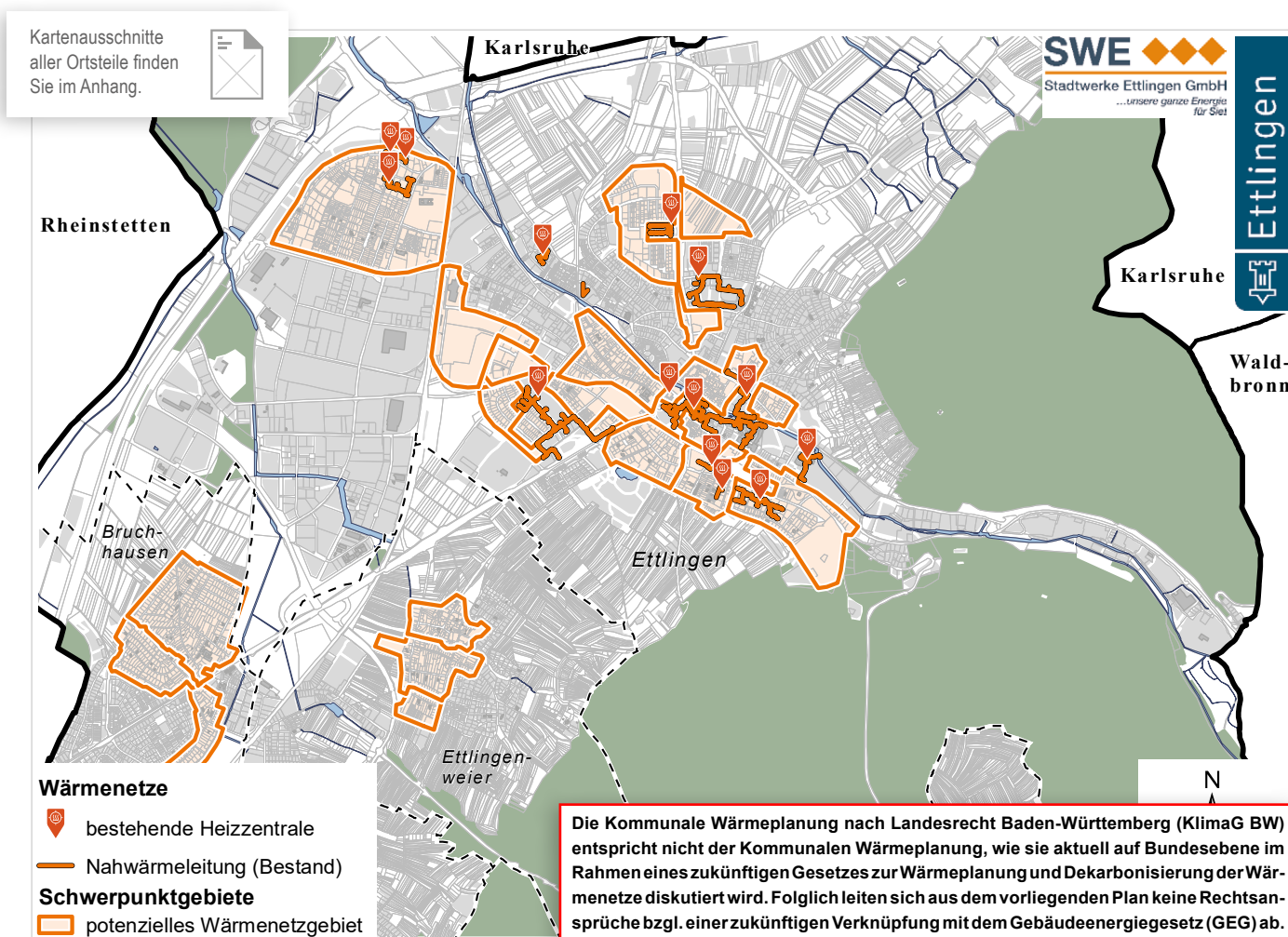
Situationsbedingt wurden die Schwerpunktgebiete in dezentrale beziehungsweise zentrale Wärmeversorgungsstrukturen eingeteilt. Das heißt, es gibt Gebiete, welche zukünftig vorrangig entweder mit Einzelheizungen oder mit Wärmenetzen versorgt werden sollten. Diese Einteilung gibt eine Orientierung und hilft, Klimaschutzaktivitäten zu bündeln. Dabei soll diese binäre Einteilung weder ein homogenes Vorgehen innerhalb der Schwerpunktgebiete vorschreiben, noch handelt es sich um endgültig festgelegte Rahmenbedingungen. Abhängig von technischen, wirtschaftlichen und sozialen Aspekten ist hier im weiteren Prozess mit möglichen Änderungen und Konkretisierungen zu rechnen.

Mögliche Endenergie-Einsparung durch Gebäudesanierung



Die Realisierung und Umsetzung von Effizienz- und Einsparpotentialen im Rahmen der Energiewende ist technisch machbar. So ist bei Neubauten die Umsetzung ambitionierter Effizienzstandards für Gebäudeenergie (durch Vorgaben und/oder Förderung) ein sinnvoller Ansatz, um möglichst beim Bau den zukünftigen Energieverbrauch zu optimieren. Die Durchführung nachträglicher Maßnahmen sind zumeist deutlich teurer. Aber auch in Bestandswohngebäuden kann durch Effizienzmaßnahmen der spezifische Wärmebedarf durch autonome Treibhausgas-Minderung in der Gebäudewärme wie im Ettliger Klimaschutzkonzept (KSK) 2022 ermittelt um 15 bis 25 % gesenkt werden. Jedoch weichen gerade im Gebäudesektor die realisierten Erfolge weit von den Zielvorstellungen ab. Seit Jahren beläuft sich die Sanierungsquote (Anteil der Wohngebäude, welche pro Jahr einer energetischen Sanierung unterzogen werden) auf unter einem 1%! Der Bund fordert hierbei eine Steigerung der Quote auf 3%, um die Klimaziele erreichen zu können. Das Land Baden-Württemberg fordert in diesem Zusammenhang eine Reduktion des Wärmebedarfs um insgesamt 50% bis 2040. Je nach Gebäudealter und Gebäudesubstanz ergeben sich unterschiedliche Herausforderungen und Möglichkeiten, das eigene Haus „zukunftsfit“ zu machen. Hochrechnungen auf Basis des Gebäudebaujahres und der getroffenen Annahmen aus dem Ettliger Klimaschutzkonzept (KSK) 2022 ergeben ein Einsparpotenzial von ca. 112.000 MWh/a. In vielen Fällen können daraus auch wirtschaftliche Anreize resultieren, welche in der Regel eine der wichtigsten Voraussetzungen zur Umsetzung darstellen. Insbesondere die zukünftig steigende CO₂-Besteuerung sowie die (geplante) Bundes- und Landesgesetzgebung wird einen erheblichen Einfluss auf Investitionen zur Energieeffizienz und Einsparmaßnahmen haben.

Wärmenetze

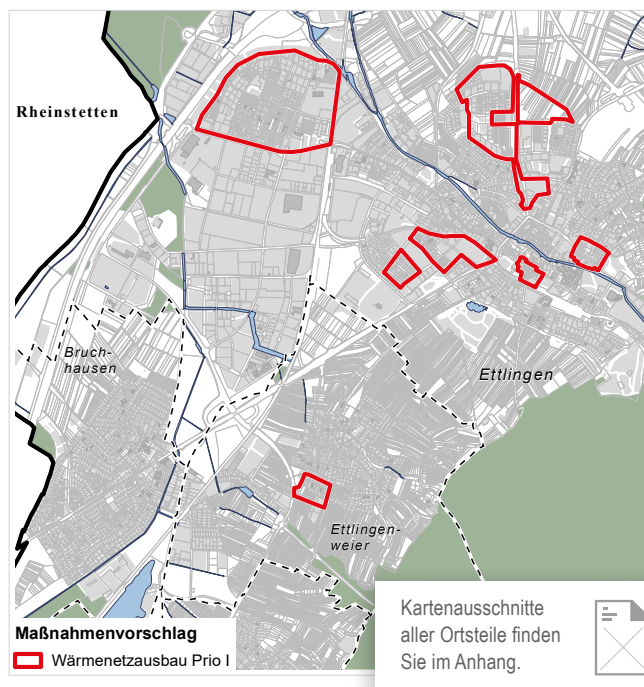


Der Ausbau von Wärmenetzen wird in der Zukunft eine deutlich größere Rolle spielen als in den vergangenen Jahrzehnten. Wärmenetze haben eine Lebensdauer von rund 50 Jahren und können unabhängig von der Erzeugungseinheit Wärme bereitstellen. Die eingesetzten Erzeugungseinheiten können vorwiegend mit Erneuerbaren Energien (z. B. Geothermie, Solarthermie, Wasser, Luft, Holz etc.) betrieben werden, sodass einige wenige Erzeugungseinheiten viele Verbraucher versorgen. Ebenso spielen aber auch Blockheizkraftwerke (KWK-Anlagen) als regelbare Erzeugungstechnologie, für den Übergang hin zur schadstofffreien Wärmeversorgung, eine wichtige Rolle: Erstens ermöglichen sie eine relativ gute und schnelle Umsetzung der Erzeugungs- und Verteileinheiten und zweitens bieten sie die Möglichkeit, flexibel auf Schwankungen im Stromnetz zu reagieren, um dieses zu stabilisieren. Dies ist nicht nur klimafreundlich, sondern vor allem auch effizient.

Da ein weitergehender Ausbau von Wärmenetzen in einigen Teilen von Ettlingen als sinnvoll erscheint, wurde im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung ein Ausbauszenario

entwickelt. Zum aktuellen Zeitpunkt sind bereits mehrere größere im Bereich der Kernstadt sowie weitere kleinere lokale Wärmenetze in Betrieb. Dies gilt es in der Zukunft zu erweitern und weitere Wärmenetze aufzubauen.

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



Damit ein Wärmenetzausbau gelingen kann, sind folgende (Erfolgs-)Faktoren zu beachten: Für die Realisierung gut funktionierender Wärmenetze empfiehlt es sich von Seiten der Stadtwerke, frühzeitig in die Konkretisierung der vorgeschlagenen Wärmenetzansätze einzusteigen. Der Bund liefert hierzu, mit der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze, eine gute Grundlage. In mehreren Projektphasen wird sowohl die Planung (Modul 1) als auch die Umsetzung (Modul 2) von Wärmenetzen mit bis zu 50 % bzw. 40 % gefördert. Über eine Machbarkeitsstudie (Modul 1) stellt die durchgeführte Grundlagenermittlung und Vorplanung eine Basis für einen ersten Businessplan dar. Auf dieser Grundlage und den weiteren Planungsschritten können Ausbauschritte und die dazugehörigen Investitionsmaßnahmen geplant werden. Auch gilt es, die Öffentlichkeit als potentielle Anschlussnehmer umfassend mit einzubinden. Hierbei ist ein gutes und langfristiges Vertrauensverhältnis zwischen allen Parteien unerlässlich, da gerade zu Beginn noch Ungewissheiten (Investitionskosten vs. Anschlussquote) vorherrschen, welche im steten Austausch allmählich abgebaut werden müssen. Nicht zuletzt schafft dieses Vorgehen die Basis für eine hohe Akzeptanz und folglich eine hohe Anschlussquote. Nur wenn es gelingt, mittelfristig eine Anschlussquote von mehr als 50 % zu erreichen, wird ein großflächiger Wärmenetzausbau wirtschaftlich realisierbar sein.

Wärmepumpen

Der Einsatz von Wärmepumpen wird zukünftig im Bereich der Raumbeheizung eine tragende Rolle einnehmen. Dieses trifft insbesondere auf Gebiete zu, in denen eine zentrale Wärmenetzversorgung preislich nicht konkurrenzfähig ist, da die Wärmedichten zu gering beziehungsweise die Gebäudesubstanz gut genug ist, um die Wärmepumpentechnologie sinnvoll einzusetzen. Auch in priorisierten Wärmenetzgebieten wird sich in der Regel keine Anschlussquote von 100 % ergeben. So ist anzunehmen, dass in Ettlingen in Gänze auch zukünftig mindestens die Hälfte des Wärmebedarfs durch Einzelheizungen gedeckt wird.

Damit die Wärmepumpentechnologie ihre Vorteile auch ausspielen kann, gilt es frühzeitig Experten wie zum Beispiel fachkundige Energieberater oder Heizungsinstallateure hinzuzuziehen. Hierbei können Fragen zur Primärquelle (Luft oder Erdreich), Gebäudesanierung, Schallemissionen und Fördermittel geklärt werden. Ebenso sollte die Installation einer Photovoltaikanlage immer mit in Betracht gezogen und untersucht werden. Schließlich kann der strombasierte Wärmepumpeneinsatz nur dann einen Beitrag zum Klimaschutz leisten, wenn der bezogene Strom aus erneuerbaren Energiequellen stammt. Damit dies, insbesondere im Winter, auch gewährleistet ist, müssen zusätzlich auf der Gemarkung der Kommune weitere erneuerbare Energieanlagen wie zum Beispiel Windenergieanlagen ausgebaut werden. Zudem gilt es zu prüfen, an welchen Stellen das Stromnetz für die zukünftig höhere Netzlast auszubauen ist. Ein Netz-Transformationsplan kann hierbei eine zentrale Rolle spielen.

Zum Schluss sei noch darauf hingewiesen, dass die ausgewiesenen Wärmenetzgebiete theoretisch auch komplett mit Wärmepumpen versorgt werden können. In der Praxis ist aber davon auszugehen, dass dadurch volkswirtschaftlich (auf die Kommune bezogen) ein höherer Aufwand und damit höhere Kosten entstehen würden.

Priorisierte Maßnahmenansätze

Mit der Erarbeitung des Ettlinger Klimaschutzkonzepts (KSK) 2022 erfolgte auch für den Wärmesektor eine Aufstellung, Bewertung und Priorisierung relevanter Maßnahmen. Hieraus zusammengefasst sind nachfolgend die sechs im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung fokussierten Maßnahmen aufgeteilt auf die Bereiche Reduktion bzw. Effizienz und Erneuerbare Energien dargestellt. Hierbei wurden die Maßnahmen 1.2, 1.4, 1.1, 1.5 und 3.4 seitens Gemeinderat befürwortet bzw. es wurde mit der Planung bereits begonnen. Die Maßnahme 3.6 wird dem Gemeinderat noch zur Entscheidung vorgelegt.

Reduktion bzw. Effizienz

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

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) | ● ● ● |

● moderat ● ● mittel ● ● ● hoch

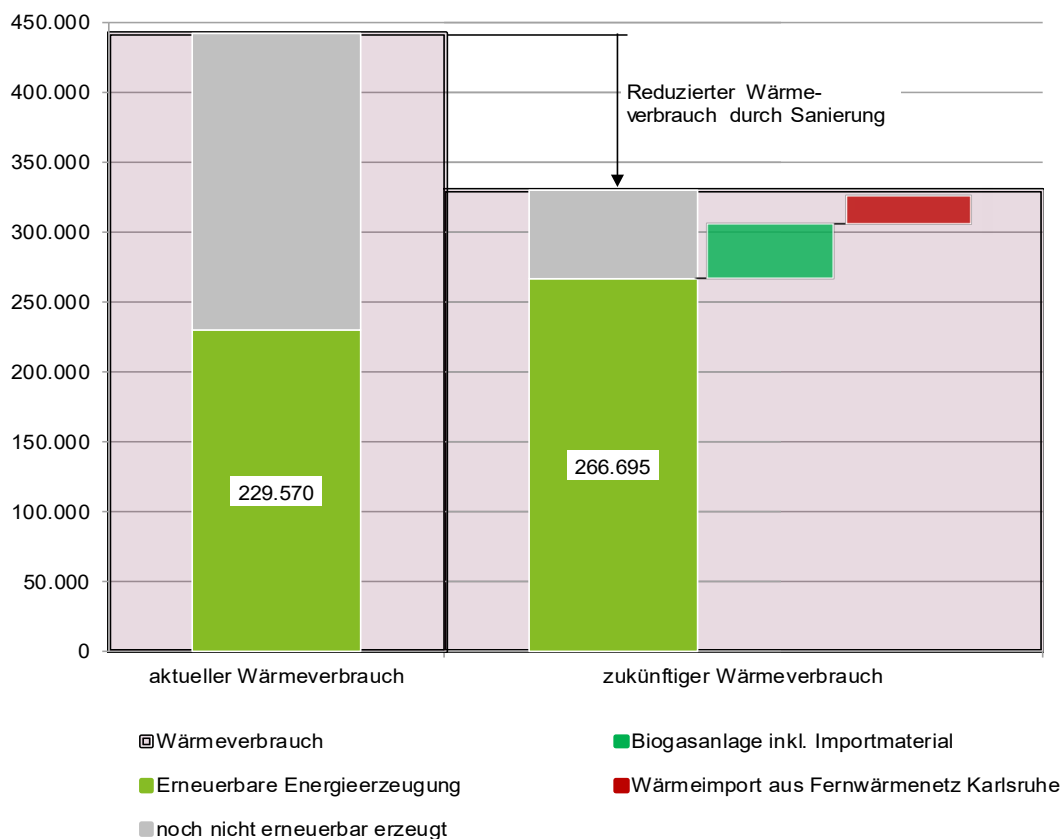
Zielszenario – Treibhausgasneutralität bis 2040

Ebenfalls mit Verweis auf das Ettlinger Klimaschutzkonzept (KSK) 2022 und dem hierin ausgearbeiteten Zielpfad der Treibhausgasneutralitätsminderung in Ettlingen hat der Gemeinderat durch Beschluss vom 23.11.2021 entschieden, bis 2040 über alle Sektoren Treibhausgasneutralität zu werden (KSK 2022, S. 8).

Mit den in den Säulen dargestellten Ausbaupotentialen Erneuerbarer Energien wird deutlich, dass mit einer bilanziellen Deckung des aktuellen als auch zukünftigen Wärmeverbrauchs auf der Gemarkung von Ettlingen nach heutigen Kenntnissen nicht eigenständig eine Treibhausgasneutralität im Wärmesektor möglich ist, jedoch unter der Berücksichtigung von in Planung befindlichen Projekten eine Deckung möglich erscheint.

Grundsätzliche Voraussetzung zur Zielerreichung ist neben einem konsequenten Ausbau der erneuerbaren Energien auch die Realisierung der Effizienzsteigerung und somit die Reduktion des Wärmeverbrauchs. Diesbezüglich muss allerdings noch viel geschehen, damit dies gelingt – hierfür müssen jedoch alle Akteure am gleichen Strang ziehen!

Potenzieller Anteil Erneuerbarer Energien am aktuellen und zukünftigen Wärmeverbrauch (2040) [MWh/a]



Der Klimaschutz in Ettlingen – Chancen und Risiken

Der Klimawandel als globales Problem hat spezifische lokale Auswirkungen, von denen neben Naturräumen auch soziale und technische Systeme betroffen sind. Die Folgen des Klimawandels wirken sich dabei in verschiedenen Sektoren und Regionen ganz unterschiedlich aus und sind sowohl mit Risiken als auch mit Chancen verbunden. Um wirksam vor Risiken zu schützen, aber auch Chancen nutzen zu können, sind entsprechende Anpassungsmaßnahmen erforderlich.

Die Analysen der Kommunalen Wärmeplanung zeigen, dass wirksamer Klimaschutz nur mit einer Beschleunigung der derzeitigen Strategien und Verhaltensweisen zu erreichen ist. Darin ist verdeutlicht, dass es Alternativen zur derzeitigen Wärmeversorgung gibt, die technologisch und wirtschaftlich umsetzbar sind. Mit der tatsächlichen Umsetzung muss aufgrund der Dringlichkeit der Klimakrise sofort begonnen werden. Dies bringt kurz- bis mittelfristig erhöhte Investitionen mit sich, welche sich allerdings im Betrachtungszeitraum bis 2040 voraussichtlich nicht nur für das Klima, sondern auch finanziell lohnen. Die Vermeidung von steigenden Umweltkosten (z. B. CO₂-Bepreisung) und einem stetigen Kaufkraftverlust durch Energieimporte sowie die Realisierung von regionalen Wertschöpfungseffekten sind neben den klassischen Kriterien einer Investitionskostenberechnung wichtige Faktoren, welche in einer ganzheitlichen Betrachtung eine zentrale Rolle spielen.

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-----------------|--|
| BHKW | Blockheizkraftwerk |
| CO ₂ | Kohlenstoffdioxid |
| EE | Erneuerbare Energie/n |
| IWU | Institut für Wohnen und Umwelt |
| KlimaG BW | Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg |
| kW | Kilowatt |
| kWh | Kilowatt-Stunden |
| kWh/a | Kilowatt-Stunden pro Jahr |
| KWK | Kraft-Wärme-Kopplung |
| kW _p | Kilowatt Peak |
| LUBW | Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg |
| MW | Megawatt |
| MWh | Megawatt-Stunden |
| MWh/a | Megawatt-Stunden pro Jahr |
| PV | Photovoltaik |
| t/a | Tonnen pro Jahr |

Impressum

Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe GmbH

Hermann-Beuttenmüller-Straße 6
75015 Bretten

Telefon: 0721 – 936 99600

Telefax: 0721 – 936 99601

E-Mail: info@uea-kreis Karlsruhe.de

www.zeozweifrei.de

Ansprechpartnerin:

Frau Melanie Meyer M.Sc.

(Projektleiterin Kommunale Wärmeplanung Ettlingen)

Layout und Gestaltung:

Smart Geomatics Informationssysteme GmbH

Text:

Umwelt- und EnergieAgentur Kreis Karlsruhe GmbH // Smart Geomatics Informationssysteme GmbH

Quellennachweise:

- S. 1 Titelgrafik „Kommunale Wärmeplanung“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe)
- S. 4 Infografik „Strategie-Plan“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe)
- S. 5–7 Zahlen u. Diagramme „Energiebilanz und CO₂-Ausstoß“ (BICO2BW Bilanzierungstool, Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe, Smart Geomatics)
- S. 8 Karte „Energieinfrastruktur heute“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe, Smart Geomatics)
- S. 10 Karte „Gebäudealtersverteilung“ (Smart Geomatics)
- S. 12 Karte „Wohngebäudetypen“ (Smart Geomatics)
- S. 13/ 14 Karte „Wärmebedarf von Wohngebäuden“ u „Wärmedichtesegmente“ (Wärmebedarfsanalyse Smart Geomatics)
- S. 15/ 16 Karte, Diagramme u. Zahlen „Solarpotential“ (Solarpotentialanalyse Smart Geomatics)
- S. 17 Luftbild „Solarthermieanlage“ (We Are Nerdish – Digital Media Agency)
- S. 18 Karte „Geothermiepotential“ (KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (Hrsg., 2022): Landesweite Ermittlung des Erdwärmesonden-Potenzials für die Kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg)
- S. 20 Infografik „Biomasse„ (AWG Abfallwirtschaft Landkreis Calw GmbH)
- S. 22 Zahlen „Erneuerbare Energien“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe, Smart Geomatics)
- S. 23 Karte u. Diagramme „Schwerpunktgebiete Wärmeversorgung“ (Umwelt- und Energieagentur, Kreis Karlsruhe, Smart Geomatics)
- S. 24 Diagramm „Endenergie-Einsparung“ (Umwelt- und Energieagentur, Kreis Karlsruhe)
- S. 25/26 Karten „Ausbauszenario Wärmenetze“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe)
- S. 28 Tabellen „Maßnahmenentwicklung“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe)
- S. 29 Diagramm „Zielszenario“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe)
- * Alle Hintergrundkarten (LGL Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, Stadt Ettlingen)

Alle Angaben ohne Gewähr. Stand 12/2023

Projektbeteiligte

Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe GmbH

Hermann-Beuttenmüller-Str. 6
75015 Bretten

Tel 0721–936 99600

Email: info@uea-kreis.de

Ansprechpartnerin: Frau Melanie Meyer



**umwelt- und
energie**agentur
kreis karlsruhe

Smart Geomatics Informationssysteme GmbH

Ebertstraße 8, 76137 Karlsruhe

Telefon: 0721–945 40 59-0

E-Mail: info@smartgeomatics.de

Ansprechpartner: Herr Thomas Beck (Geschäftsführer)



Stadt Ettlingen

Planungsamt

Schillerstraße 7–9
76275 Ettlingen

Telefon: 07243–101-8039

E-Mail: planungsamt@ettlingen.de

Ansprechpartner: Herr Dieter Prosik

Ettlingen



Stadtwerke Ettlingen GmbH

Hertzstraße 33
76275 Ettlingen

Telefon: 07243–101-02

E-Mail: info@sw-ettlingen.de

Ansprechpartner: Herr Dr. Stefan Blüm



Stadtwerke Ettlingen GmbH

*...unsere ganze Energie
für Sie!*

Ettlinger Klimaschutzkonzept (KSK) 2022

Auszug aus dem Maßnahmenprogramm – Projektdatenblätter

A Maßnahmenbereich Reduktion-/Effizienz

A1 – Sofortmaßnahmen

| A2 - 1.2 Festlegung ambitionierter energetischer Standards | |
|---|--|
| <p>Als integraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sollte der Bereich der direkten Einflussmöglichkeiten der Stadt auf energetische Gebäudestandards, Nutzung klimaschonender Baustoffe sowie auf den Einsatz erneuerbarer Energien im Zusammenhang mit Wärme-, Stromversorgung sowie Mobilität ausgeschöpft werden. Hierunter fallen z.B. vorhabenbezogene Bebauungspläne von privaten Investoren, städtebauliche Verträge, Verkauf und Verpachtung von Gewerbegrundstücken sowie Erbpachtverträge. Aktueller Richtstandard bei Neubauten ist die KfW-Effizienzhaus-Stufe 40. Für Standorte mit günstigen Strahlungsverhältnissen soll geprüft werden, ob diese bei Neubauten auch als Null-Energie- oder sogar als Plus-Energiehaus vorgeschrieben werden können. Für Bestandsbauten wird der Einzelfall beurteilt mit dem Ziel einer deutlichen Unterschreitung des aktuellen Referenzgebäude-Standards des Gebäudeenergiegesetzes (GEG).</p> | |
| Zuständigkeit | Planungsamt |
| Zielgruppe(n) | Private Gebäudebesitzer*innen, Unternehmen |
| THG-Minderungspotential | Nur fallweise quantifizierbar. Teilweise Perspektivmaßnahme, keine THG-Minderung im 3-Jahres-Zeitraum, jedoch hohes Minderungspotential in den Folgejahren |
| Kosten | N.N. |
| Förderprogramme | Zahlreiche investive Fördermaßnahmen seitens KfW, BAFA, Land |
| Zukünftige Kosteneinsparung bzw. Einnahmen | Signifikante Kosteneinsparungen für Zielgruppen. |

A1 - 1.4 Energetische Sanierung städtischer Gebäude

Energetische Sanierung bezeichnet die Modernisierung eines Gebäudes zur Minimierung des Energieverbrauchs für Heizung, Warmwasser und Lüftung. Sie ist bereits als dauerhafte Aufgabe im Rahmen der städtischen Gebäudeunterhaltung implementiert. Die Stadt profitiert genau wie jeder andere Immobilieneigentümer oder Mieter in mehrfacher Hinsicht, wenn sie ihre Liegenschaften energetisch saniert. Sie erhöht den Wohn- bzw. Arbeitskomfort in den Gebäuden durch winterlichen „Kälteschutz“ und sommerlicher Wärmeschutz, versorgt die Gebäude nachhaltig mit erneuerbaren Energien, sichert den Werterhalt der Immobilien und entlastet

langfristig den Haushalt durch stark sinkende Energiekosten. Insbesondere dem letzten Aspekt wird bei der Kalkulation von Sanierungsmaßnahmen zu wenig Rechnung getragen, da meist mit konstanten Preisen fossiler Energien gerechnet wird, was aber nicht zutrifft, wie die Preisentwicklungen von Öl und Gas in den Jahren 2021 und 2022 eindrücklich gezeigt hat. Da diese Energieträger fast zu 100% importiert werden, besteht eine hohe Abhängigkeit von (teils willkürlichen) Preis-Setzungen durch eine begrenzte Zahl an nicht demokratisch legitimierten Regierungen dieser Länder. Mittels ambitionierter energetischer Sanierungen wird die Kommune außerdem ihrer Vorbildfunktion für die Erreichung der Ziele Nachhaltigkeit und Klimaschutz gerecht.

| | |
|---|---|
| Zuständigkeit | Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft |
| Zielgruppe(n) | Städtische Liegenschaften |
| THG-Minderungspotential | Beispiel Energetische Sanierung städtische Schulen: 0,74 kt/a |
| Kosten | Beispiel Energetische Sanierung städtische Schulen: 20 Mio. EUR |
| Förderprogramme | <ul style="list-style-type: none"> - Klimaschutz-Plus-Förderung Land BW (2.1.2.1) - BEG NWG - Zahlreiche weitere Programme |
| Zukünftige Kosteneinsparung bzw. Einnahmen | Theoretisches Einsparpotentiale Beispiel städtische Schulen: 827.000 EUR (Verbrauchskosten 2021 an Erdgas und Fernwärme) |

B Maßnahmenbereiche Erneuerbare Energien

B2 Perspektivmaßnahmen bzw. nicht quantifizierbare Maßnahmen

B2 - 1.1 Ausbau Nahwärmenetze

Im Zuge der Wärmewende steht ein fundamentaler Infrastruktur- und Technologiewandel an. Die Wärmeversorgung wandelt sich in 18 Jahren von einer über 90% fossilen Versorgung in eine 100% erneuerbare Versorgung. Nur mit einem grundlegenden Umbau der Wärmeversorgung wird sich also das Ziel eines treibhausgasneutralen Gebäudebestands erreichen lassen. Wärmenetze spielen dabei eine wichtige Rolle, weil sie Wärme effizient bereitstellen und verschiedene erneuerbare Energiequellen sammeln und verteilen können.

Zentral erzeugte Wärme, die über eine kurze Entfernung über ein Netz zum Verbraucher transportiert wird, heißt Nahwärme. Etwa ab einer Entfernung von mehr als einem Kilometer spricht man stattdessen von Fernwärme. Der Transport erfolgt über Wasser, das heute noch im Heizkessel einer Zentrale erwärmt und über isolierte Leitungen zu Gebäuden geleitet wird. Zukünftig könnte diese Wärme aus einer Groß-Wärmepumpe, aus einer städtischen Biogasanlage mit Wärmeerzeugung oder aus Tiefen-Geothermie stammen.

Beim Verbraucher gelangt die Wärme über eine Übergabestation in das Heizungs- oder Warmwassersystem. Eine Heizzentrale versorgt mehrere Liegenschaften, also Wohnhäuser, Betriebsstätten oder ganze Quartiere mit Nahwärme. Strategisches Ziel ist es bestehende Netze in Ettlingen auszubauen bzw. zu verbinden, neue Heizzentralen konsequent auf Basis erneuerbarer Energien zu betreiben sowie bestehende Heizzentralen sukzessive auf erneuerbare Energien umzustellen. Der Ausbau der Nahwärmenetze wird auch ein wesentliches Element der Kommunalen Wärmeplanung darstellen.

| | |
|---|--|
| Zuständigkeit | SWE, Planungsamt |
| Zielgruppe(n) | Neubau-/Bestandsquartiere |
| THG-Minderungspotential | Quantifizierung nur im Rahmen von konkreten Wärmeversorgungsprojekten möglich |
| Kosten | Beispiel: Aufbau Kaltes Nahwärmenetz Quartier Kaserne Nord – Kostengrobschätzung: 1 Mio. EUR |
| Förderprogramme | Wärmenetzsysteme 4.0 (auslaufend) Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) |
| Zukünftige Kosteneinsparung bzw. Einnahmen | N.N. |

B2 - 1.5 Nutzung Abwasserwärme

Abwasserwärmenutzung ist die Wärmerückgewinnung der im Abwasser enthaltenen Abwärme. Abwasser ist im Winter durchschnittlich 10 bis 12 °C warm, im Sommer zwischen 17 und 20 °C. Mit Abwasser lässt sich nicht nur im Winter heizen, sondern auch im Sommer kühlen, d.h. Gebäude können klimatisiert werden. Mithilfe von Wärmetauschern und Wärmepumpen lässt sich Wärmeenergie nutzbar machen – besonders klimafreundlich und zunehmend wirtschaftlicher. Abwasserwärme kann entweder aus der Kanalisation, einem Gebäude oder auf einer Kläranlage gewonnen werden. Die im Abwasser enthaltene Energie kann in Deutschland rechnerisch 14 Prozent des Wärmebedarfs im Gebäudesektor abdecken. Abwasser gibt es dort besonders viel, wo Menschen und Industrie sind. Genau da also, wo auch ein hoher Energiebedarf besteht. Das Angebot (Abwasser) deckt sich zeitlich mit dem Bedarf (Energie), insbesondere in Städten und Ballungsgebieten. Die Restwärme bzw. Restenergie aus dem Abwasser steht kostenlos zur Verfügung. Ihre Nutzung reduziert den Verbrauch anderer Energieträger. Die Nutzung von Abwasserwärme kann zukünftig zur Dekarbonisierung und Energiewende im Wärmemarkt beitragen.

| | |
|---|---|
| Zuständigkeit | Stadtbauamt |
| Zielgruppe(n) | Neubauprojekte |
| THG-Minderungspotential | Perspektivmaßnahme, keine THG-Minderung im 3-Jahres-Zeitraum, jedoch hohes Minderungspotential in den Folgejahren |
| Kosten | Analyse Abwasserwärmepotentiale auf Ettlinger Gemarkungen: 50.000 EUR |
| Förderprogramme | Klimaschutz-Plus-Förderung Land BW (2.1.2.1.1 und 2.1.2.2.5) |
| Zukünftige Kosteneinsparung bzw. Einnahmen | N.N. |

B2 - 3.4 Energieerzeugung aus Biomasse

Eine Biogasanlage kann ein Multi-Talent sein und zahlreiche Funktionen erfüllen, die bei ihrer Planung und Wirtschaftlichkeitsrechnung zu beachten sind. Ziel der Biogasanlage in Ettlingen sollte neben der THG-Minderung unbedingt sein, zukünftig ein zusätzliches Wertschöpfungs-Potenzial für den Betreiber zu generieren.

Biogaserzeugungsanlagen basieren entweder auf Nassvergärung oder Trockenfermentation. Historisch ist durch die weit verbreitete Nutzung von Gülle und pflanzlichen (Rest-)Stoffen in Biogaserzeugungsanlagen die Nassvergärung weiterverbreitet. Die Trockenfermentation ist aber flexibler in der Nutzung verschiedener Substrate (z.B. Bioabfälle, gemischt mit Grünschnitt oder holzigen Abfällen) und weist geringere Anforderungen an die Reinheit des Substrats aus.

In der Region laufen bereits Biogasanlagen, die unter anderem Bioabfall aus dem Landkreis Karlsruhe verwerten z.B. in Sinsheim wo insgesamt 64,000 Tonnen Bioabfall genutzt werden. Uns ist nicht bekannt, wie groß die Menge an Bioabfall wäre, die in einer Anlage in Ettlingen genutzt werden könnte. Der ebenfalls nutz- und verfügbare Grünschnitt wurde mit 7000t pro Jahr angegeben. Die folgende stellt beispielhaft mögliche Konfigurationen und Kosten von Biogasanlagen in Ettlingen dar. Die Berechnungen wurden mit einem öffentlich verfügbare Konfigurationsprogramm erstellt. Sie dienen dazu, eine Grob-Bewertung für das Energie-Transformationsdiagramm bereitstellen zu können, sind aber exemplarisch zu verstehen. Eine detailliertere Planung müsste noch erfolgen. Die Rechenbeispiele deuten darauf hin, dass Einspeisung und Vermarktung von Biomethan über das Gasnetz vorteilhaft ist gegenüber einer direkten Nutzung im Wärmenetz. Die Möglichkeit der Stromeinspeisung als sekundäres Produkt der Biogasanlage erscheint ebenfalls sinnvoll.

Bei der Auswahl der Anlagentechnik und der Ausschreibung der Anlage ist es extrem wichtig auf Technologien zu setzen, die praktisch keinen Methanschlupf (d.h. Gasverluste in die Atmosphäre) aufweisen. Das Treibhausgas-Potenzial von Methan liegt bei Faktor 28 gegenüber CO₂. D.h. ein Methan-Verlust von etwa 5% würde bereits jede THG-Minderung gegenüber einer fossil betriebenen Ölheizung zunichtemachen.

| | |
|--------------------------------|--|
| Zuständigkeit | SWE, Planungsamt |
| Zielgruppe(n) | Landkreis, Eigenbetrieb Abfallwirtschaft |
| THG-Minderungspotential | Annahme: Beispielanlage mit Wärmeeinspeisung, CH ₄ -Volumenstrom 500 mn ³ /h, Leistung BHKW 1900 kWel, Minderungspotential: 8-9 kt CO ₂ e |
| Kosten | Investitionsschätzung Anlage „Eiswiese“: 25,7 Mio. EUR (ohne Grundstückskosten). Darin enthalten Planungs- und Genehmigungskosten i. H. v. rund 1,3 Mio. EUR. |
| Förderprogramme | EEG |

**Zukünftige
Kosteneinsparung
bzw. Einnahmen**

Die Preise von erzeugtem Biomethan variieren stark und sind abhängig davon welche Zielmärkte adressiert werden. Aktuell lassen sich bei Bereitstellung von Biomethan im Verkehrssektor bis zu 11 ct/kWh erzielen. Durch die Verpflichtungen des Verkehrssektors in der THG-Quote wird mit steigendem Wert der Nutzung im Verkehr gerechnet.

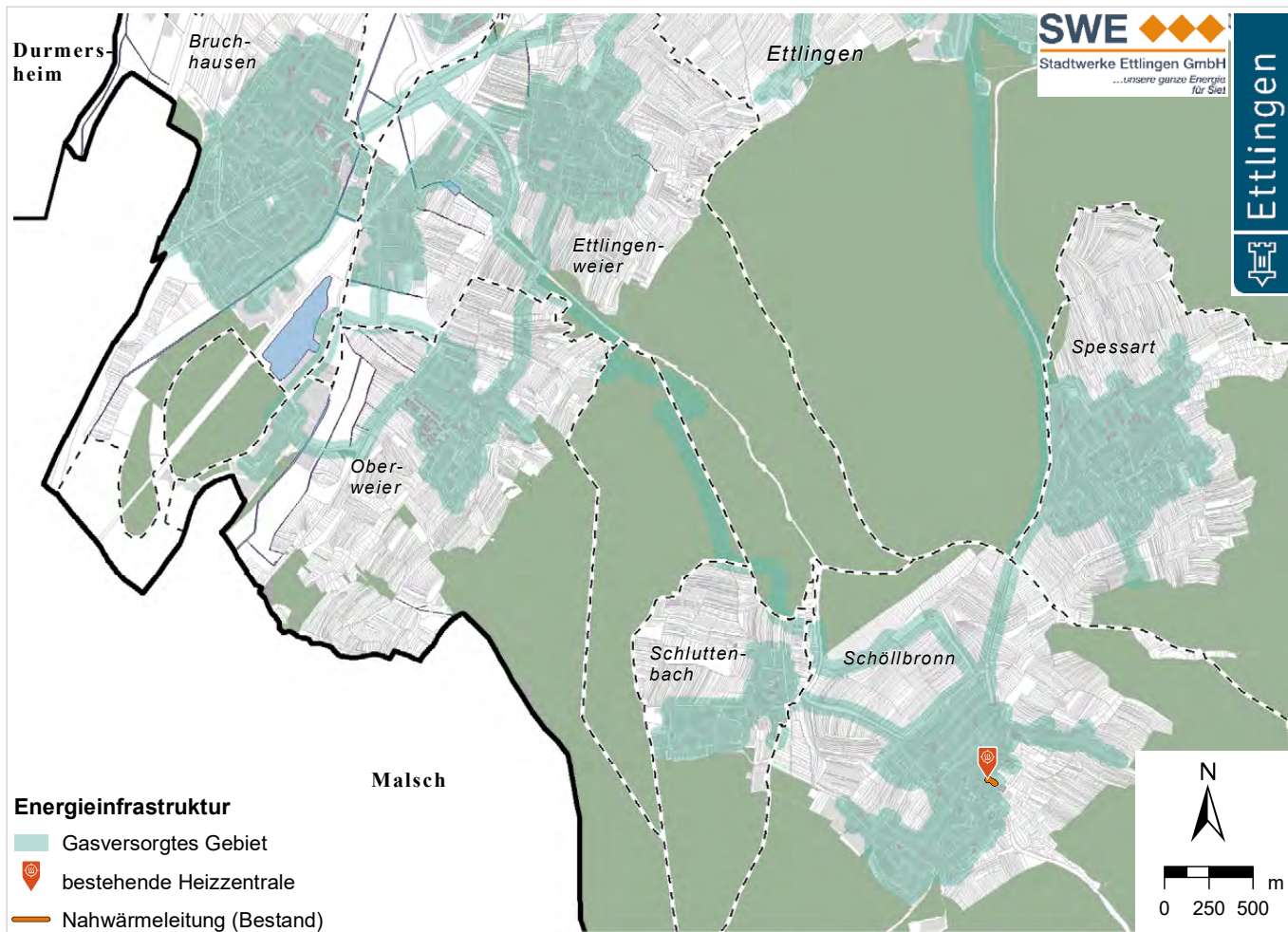
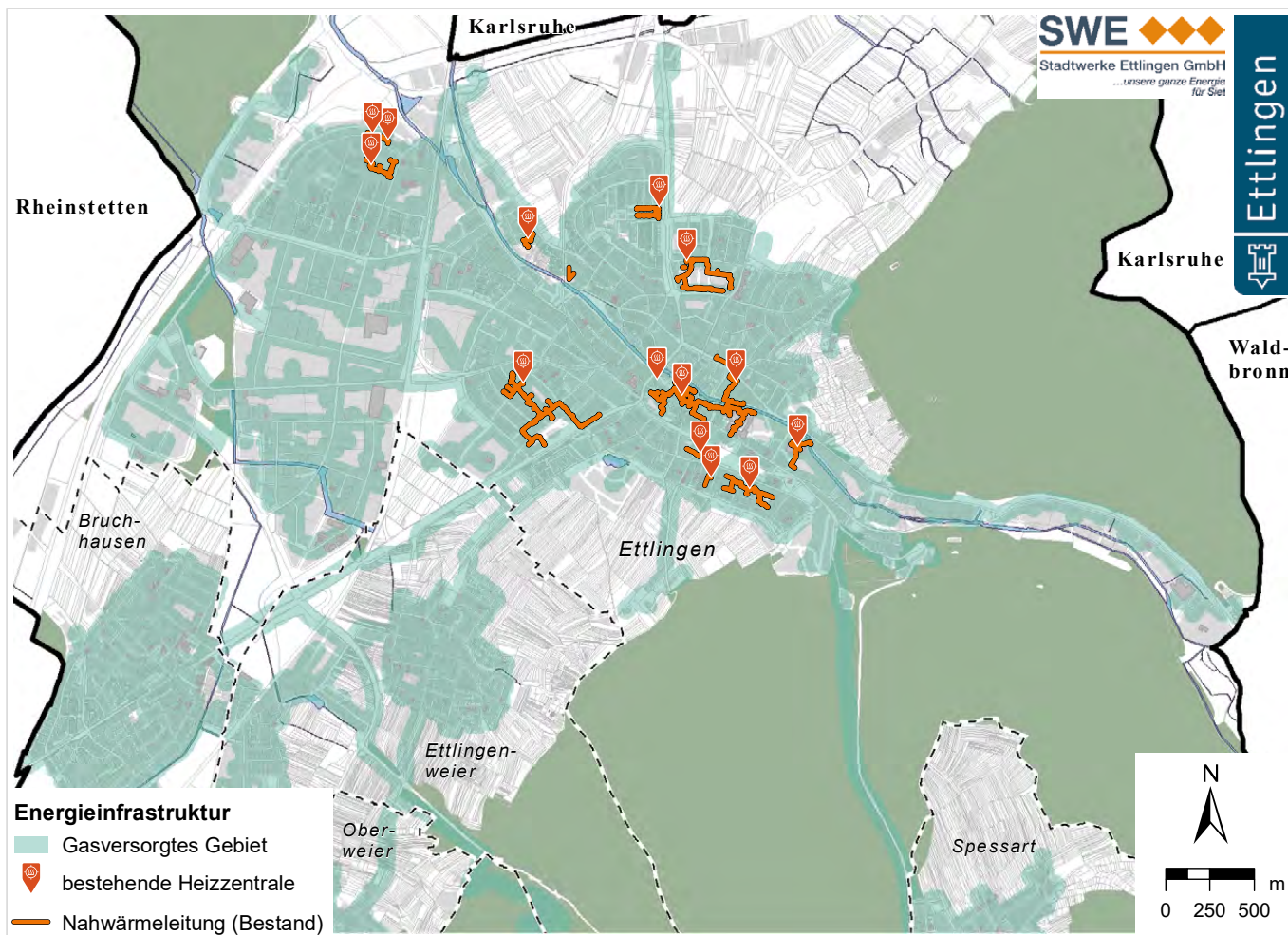
B2 - 3.6 Tiefengeothermie

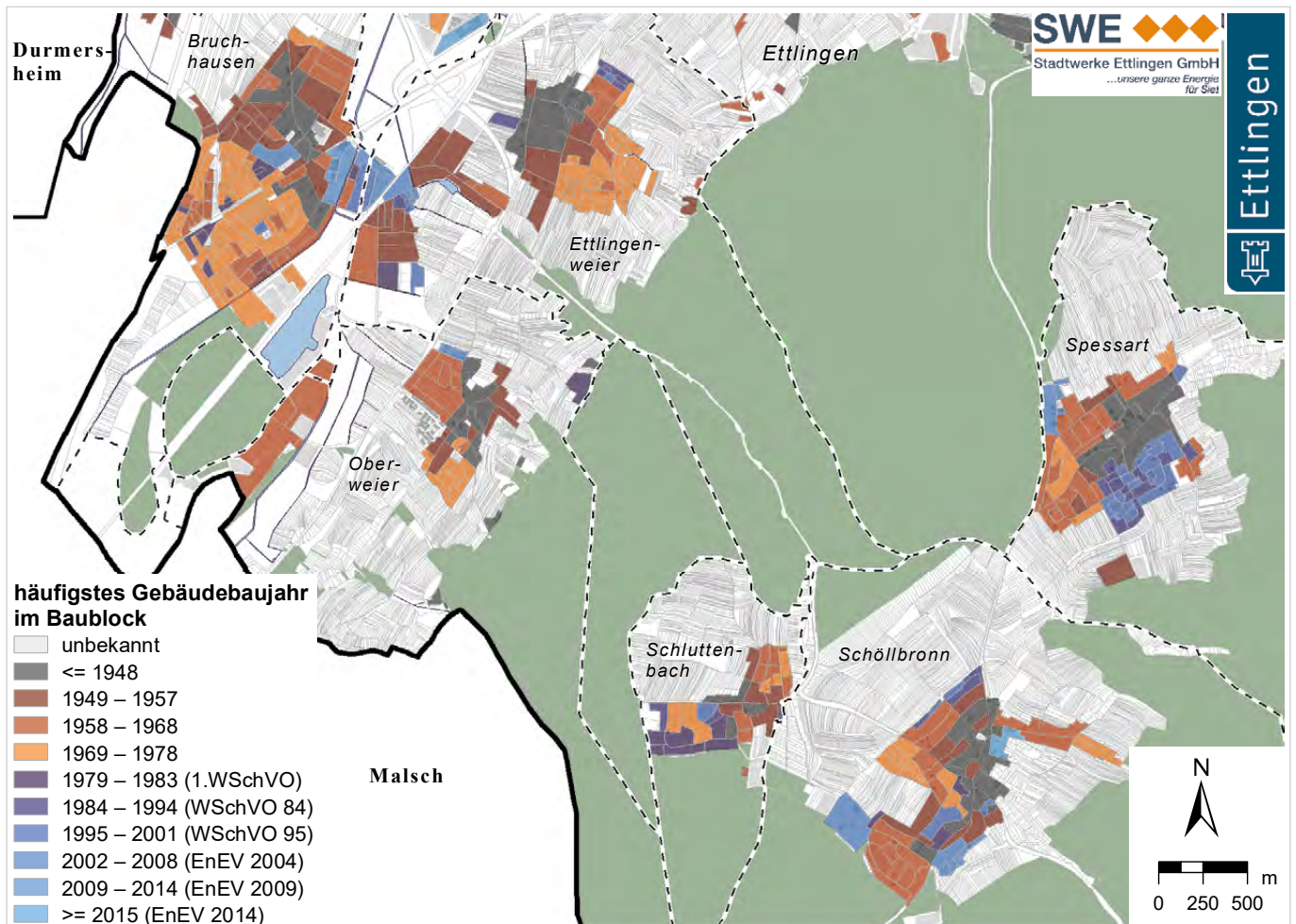
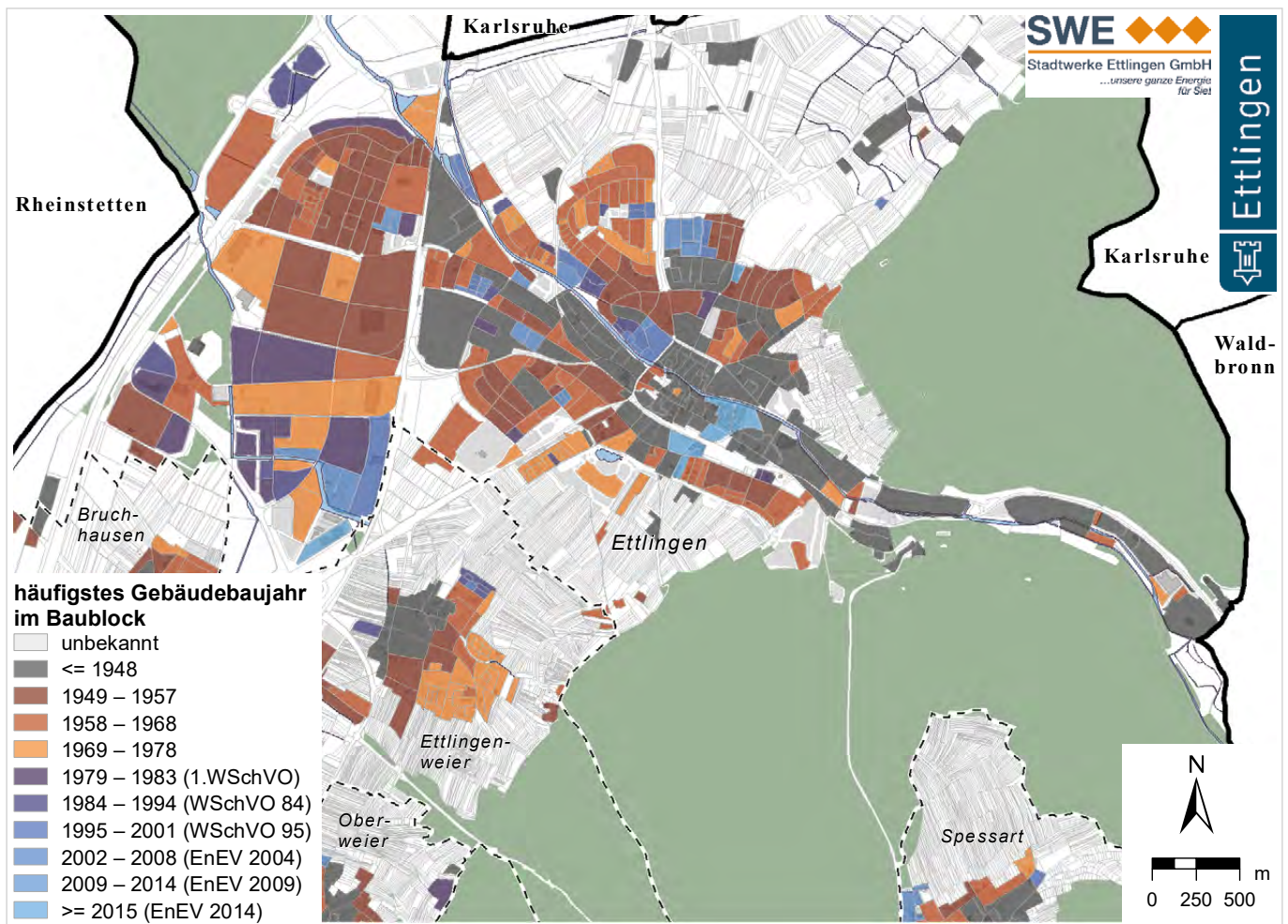
Der Oberrheingraben ist einer der drei Gunst-Standorte für tiefe Geothermie in Deutschland. Screening Analysen für Baden-Württemberg zeigen auch für den Bereich Ettlingen gute bis sehr gute Voraussetzung mit Temperaturen von bis zu 135 °C in 2500m Bodentiefe unter Ettlingen. Dabei liegen nach bisherigen Daten die besten Voraussetzungen in den westlichsten Lagen von Ettlingen vor (z.B. im Industriegebiet und bis zum Hofgut Scheibenhardt). Allerdings sind noch weitere Probebohrungen nötig, um die positive Situation genauer validieren, und seismische Risiken ausschließen zu können. Im letzten Jahr bestand die Chance sich als Standort an über Forschungsmittel geförderten Probebohrungen zu beteiligen. Dies gilt es zeitnah in die Tat umzusetzen entweder (1) über eine Beteiligung an dem Forschungsprojekt, (2) oder, sollte das Zeitfenster bereits geschlossen sein, über eine neue Aktivität z. B. in Kooperation mit der UEA des Landkreises, der Deutschen ErdWärme GmbH oder dem Landesforschungszentrum Geothermie (LFZG) in Karlsruhe.

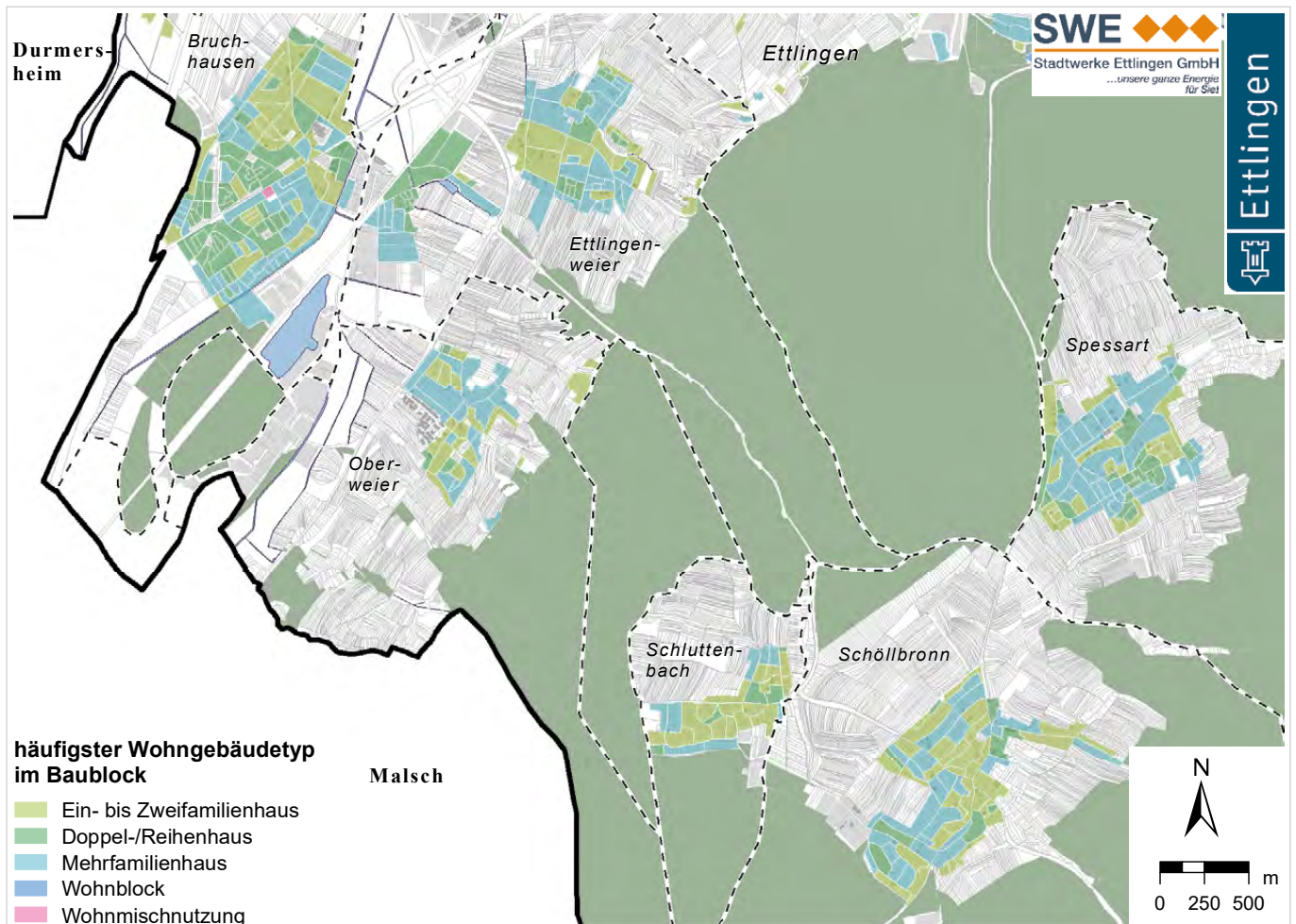
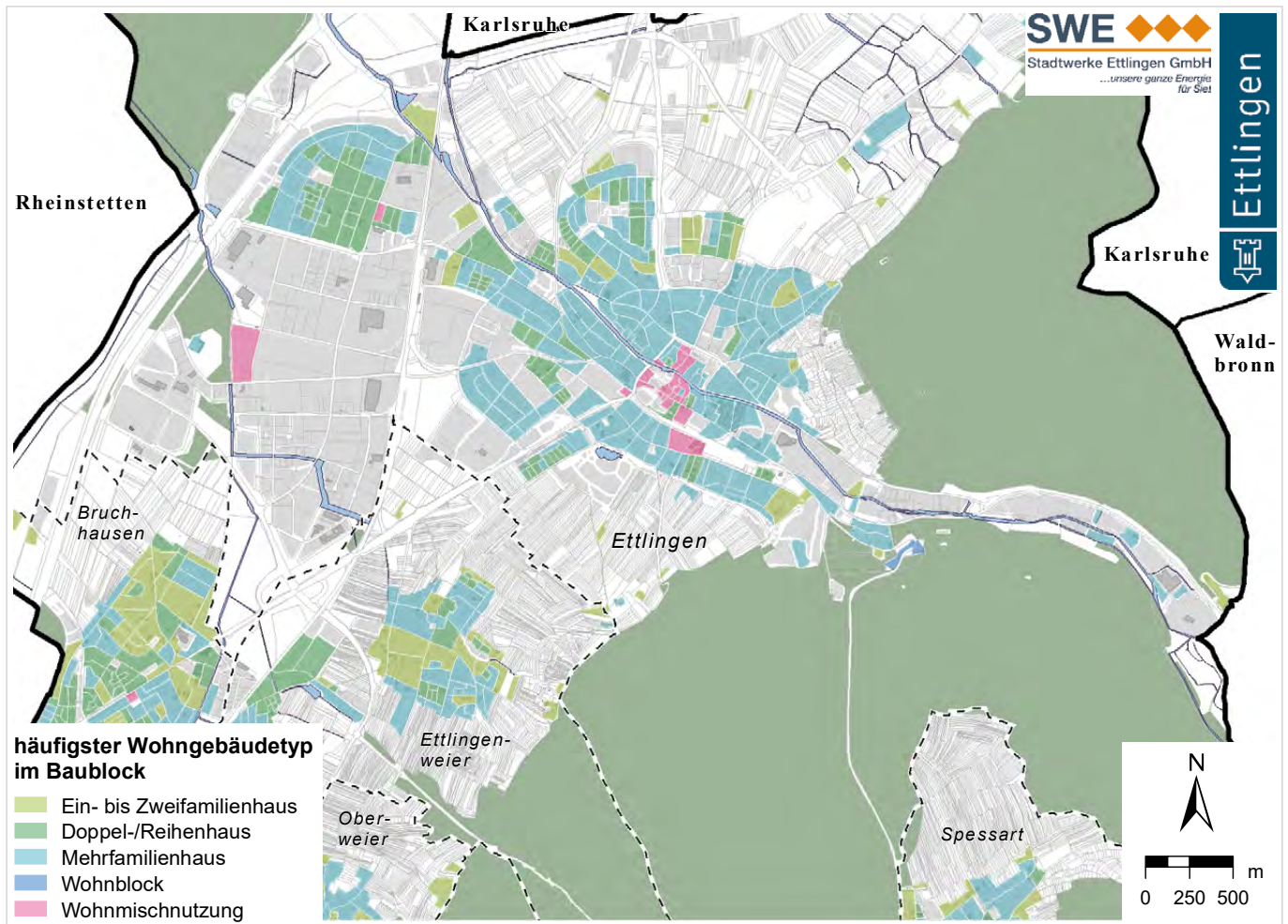
Das Beispiel von Graben-Neudorf legt nahe, dass bei Bestätigung der Potenziale durch Probe-Bohrungen die tiefe Geothermie etwa zwei Drittel der zukünftig benötigten Wärmeenergie (Einsparungen vorausgesetzt) lokal abdecken könnte. Außerhalb der Heizperiode könnte auch Strom erzeugt werden, alles ohne Preis-Risiken, Import-Risiken oder Schwankungen in der Energiebereitstellung.

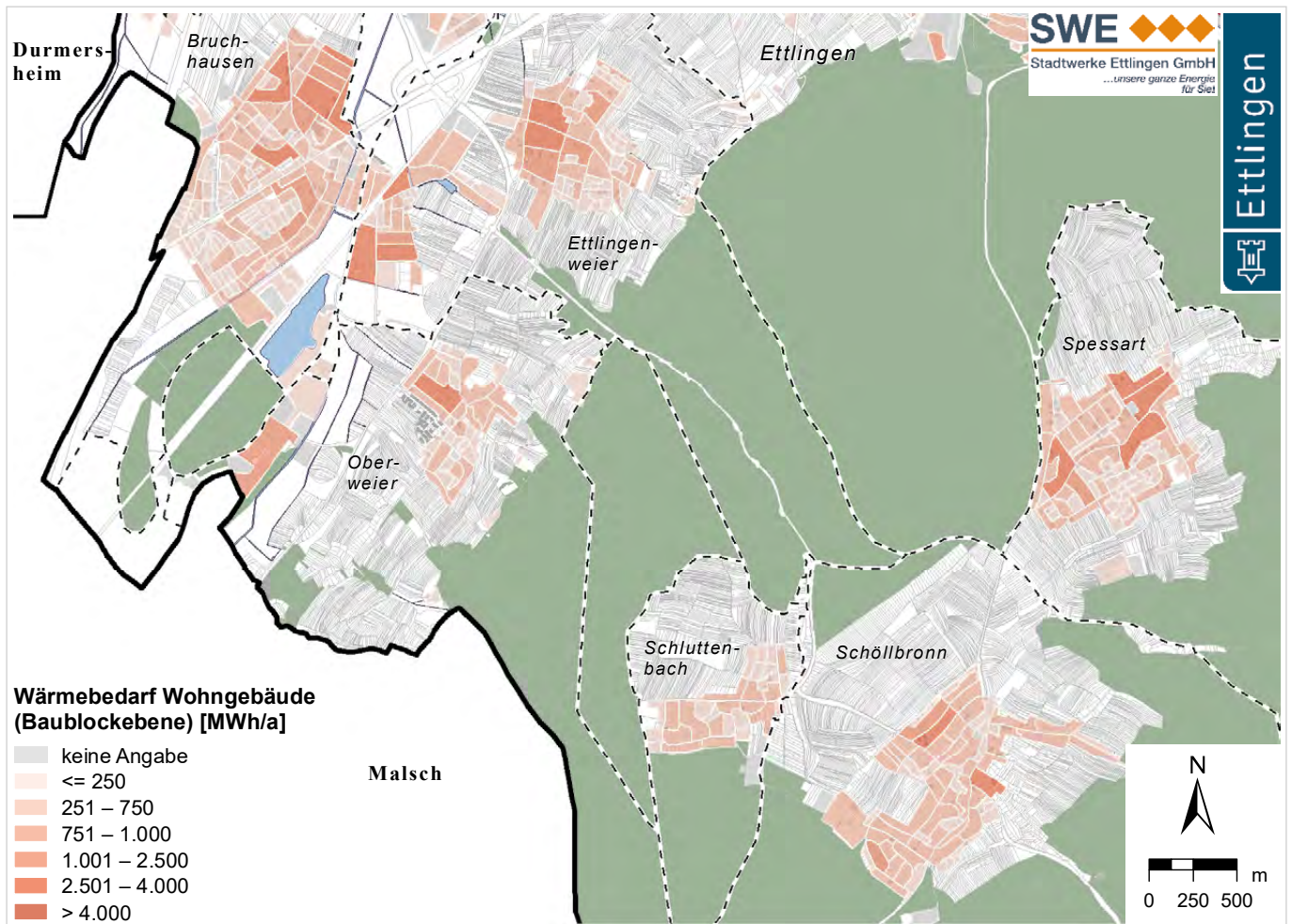
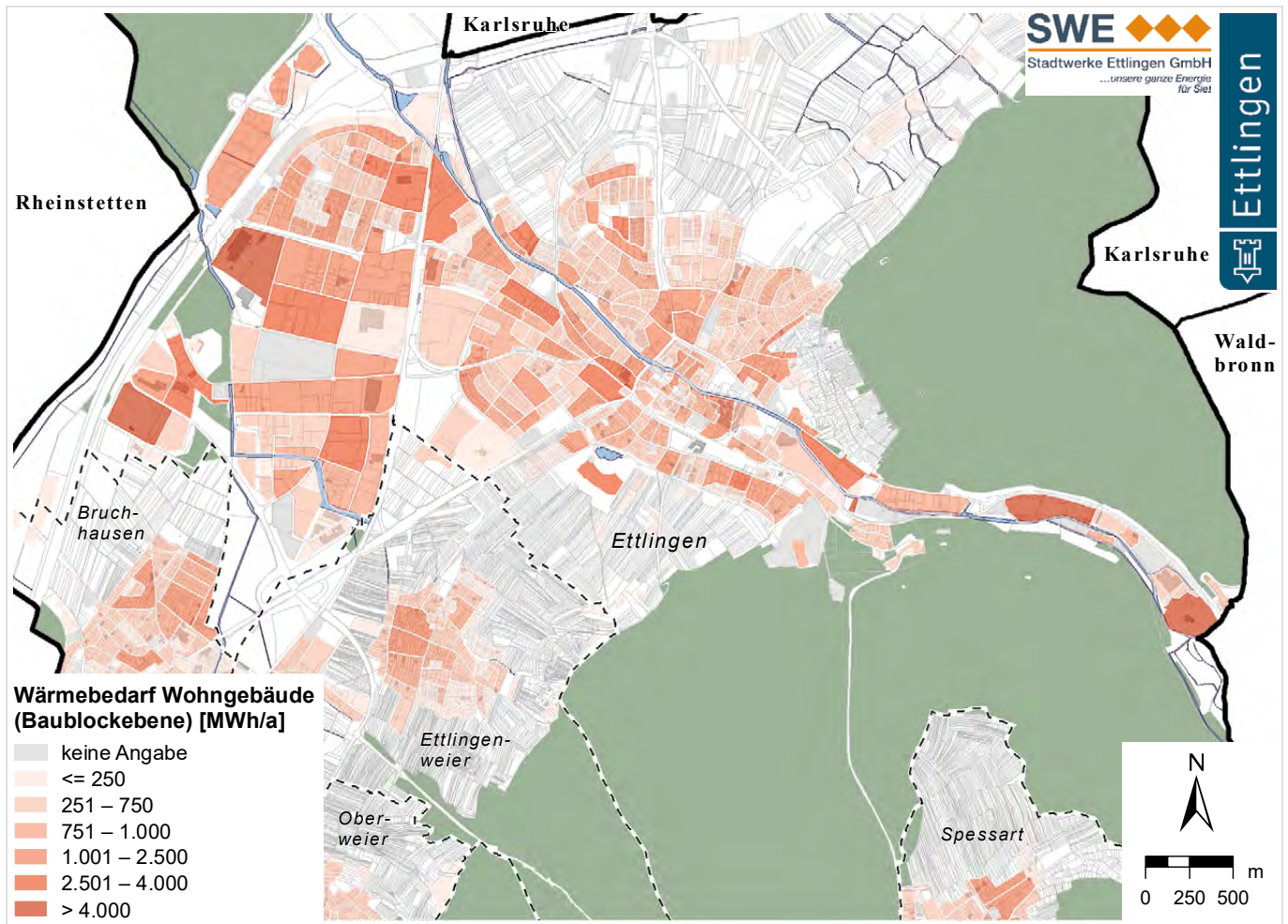
Die Argumentation für oder gegen Geothermie sollte im Vergleich mit anderen Optionen (z.B. (Groß-)Wärmepumpen, Biogas, Kopplung mit Nahwärmenetzen, hocheffiziente Dämmung, Import von Energieträgern (z.B. grünem H₂) mit entsprechenden Preis- und Versorgungsrisiken) und im Rahmen des Energietransformationsdiagramms dargestellt werden.

| | |
|---|---|
| Zuständigkeit | SWE, Planungsamt, UEA Landkr. KA |
| Zielgruppe(n) | Stadtwerke der Region |
| THG-Minderungspotential | Perspektivmaßnahme, keine THG-Minderung im 3-Jahres-Zeitraum, jedoch hohes Minderungspotential in den Folgejahren |
| Kosten | Planungskosten N.N. |
| Förderprogramme | KfW-Programme 2712, 272, 281, 282 |
| Zukünftige Kosteneinsparung bzw. Einnahmen | N.N. |

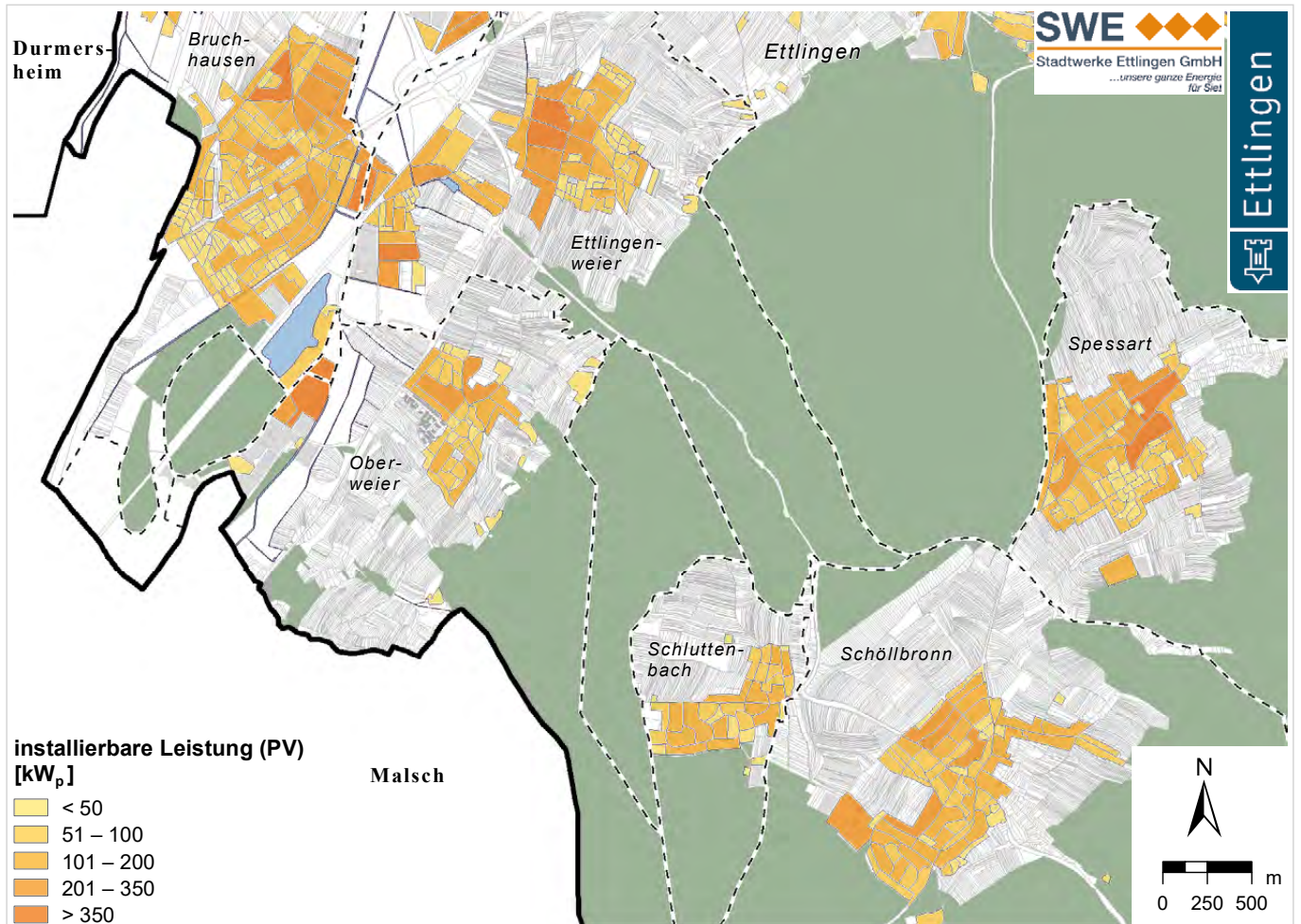
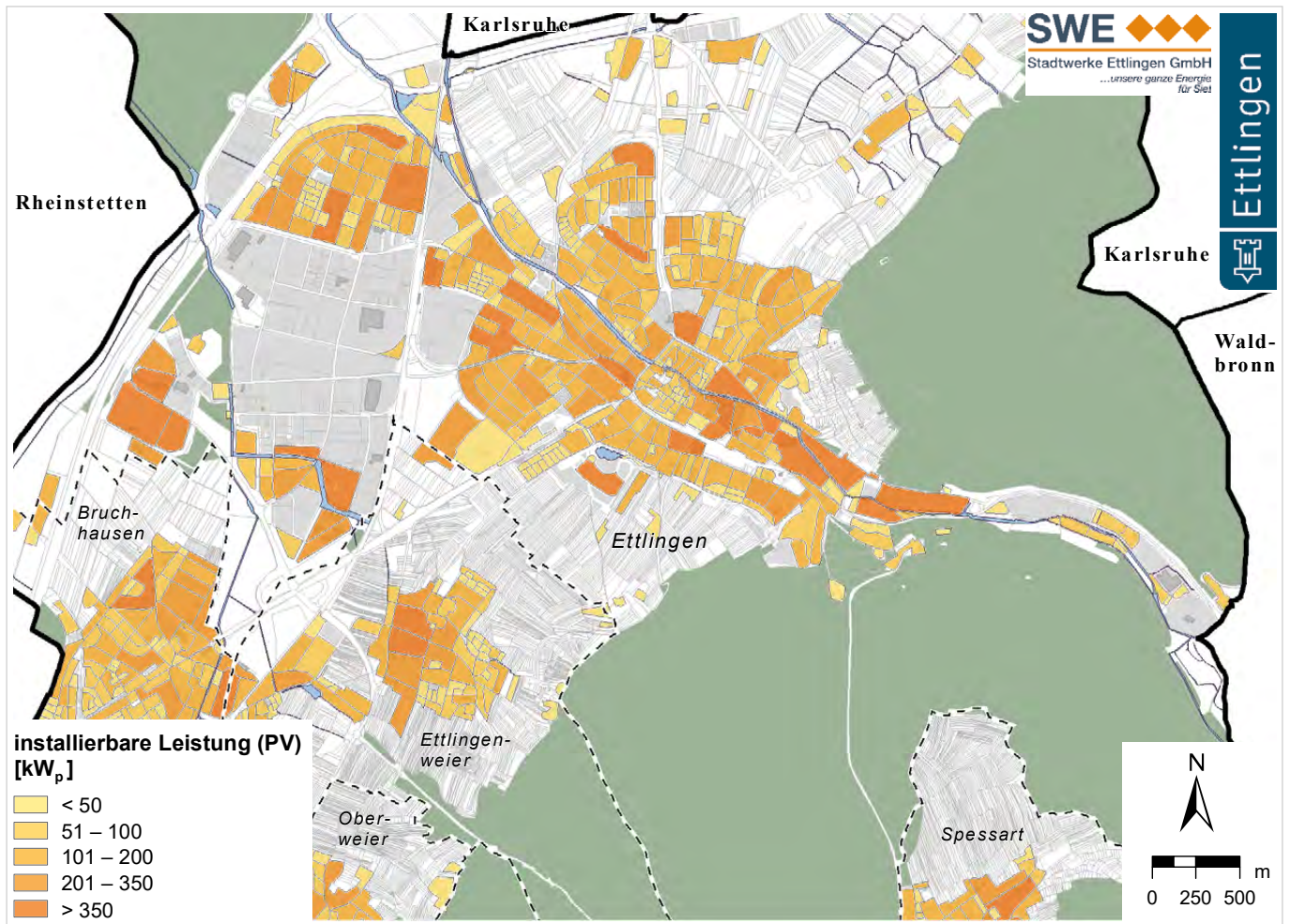


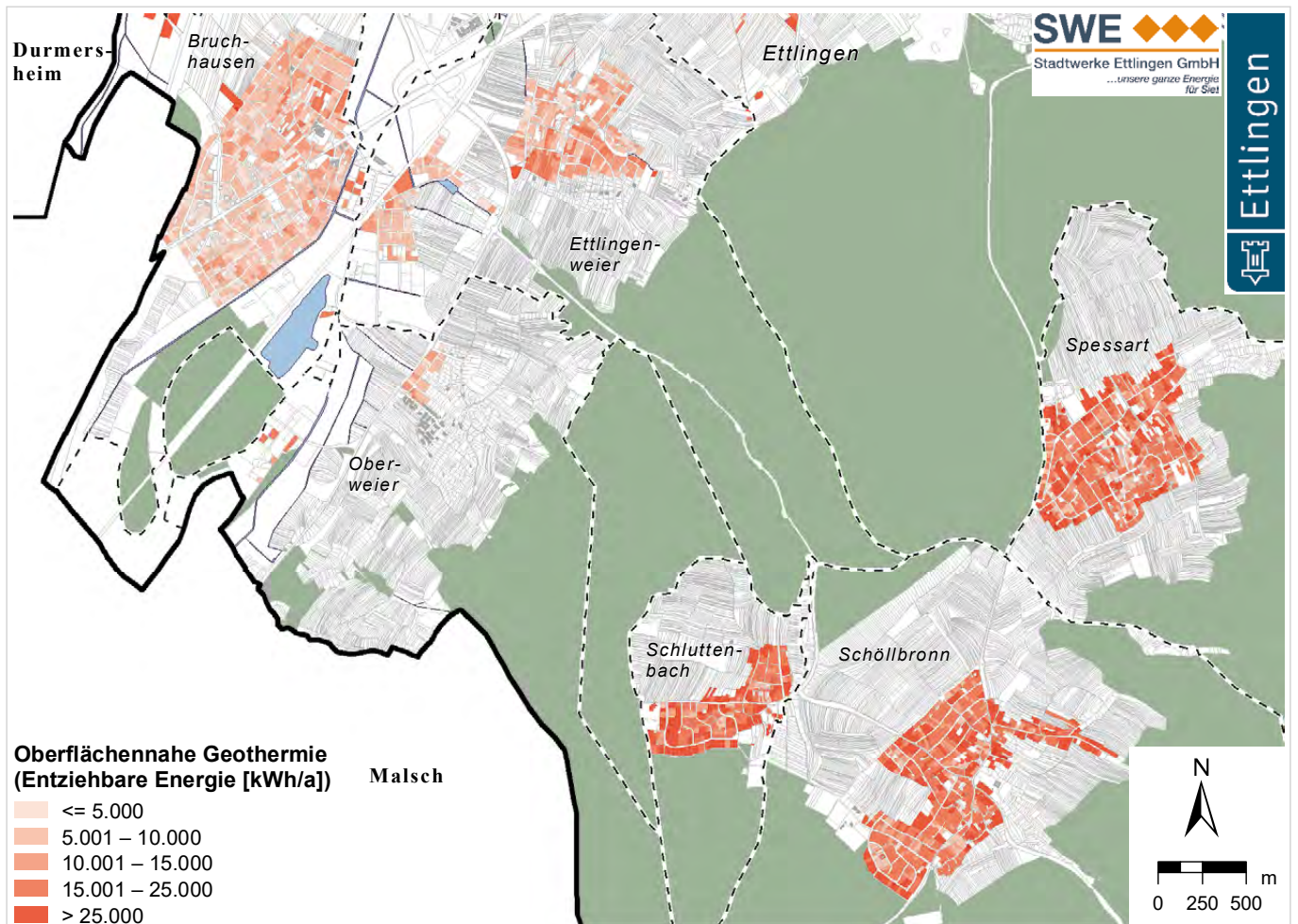
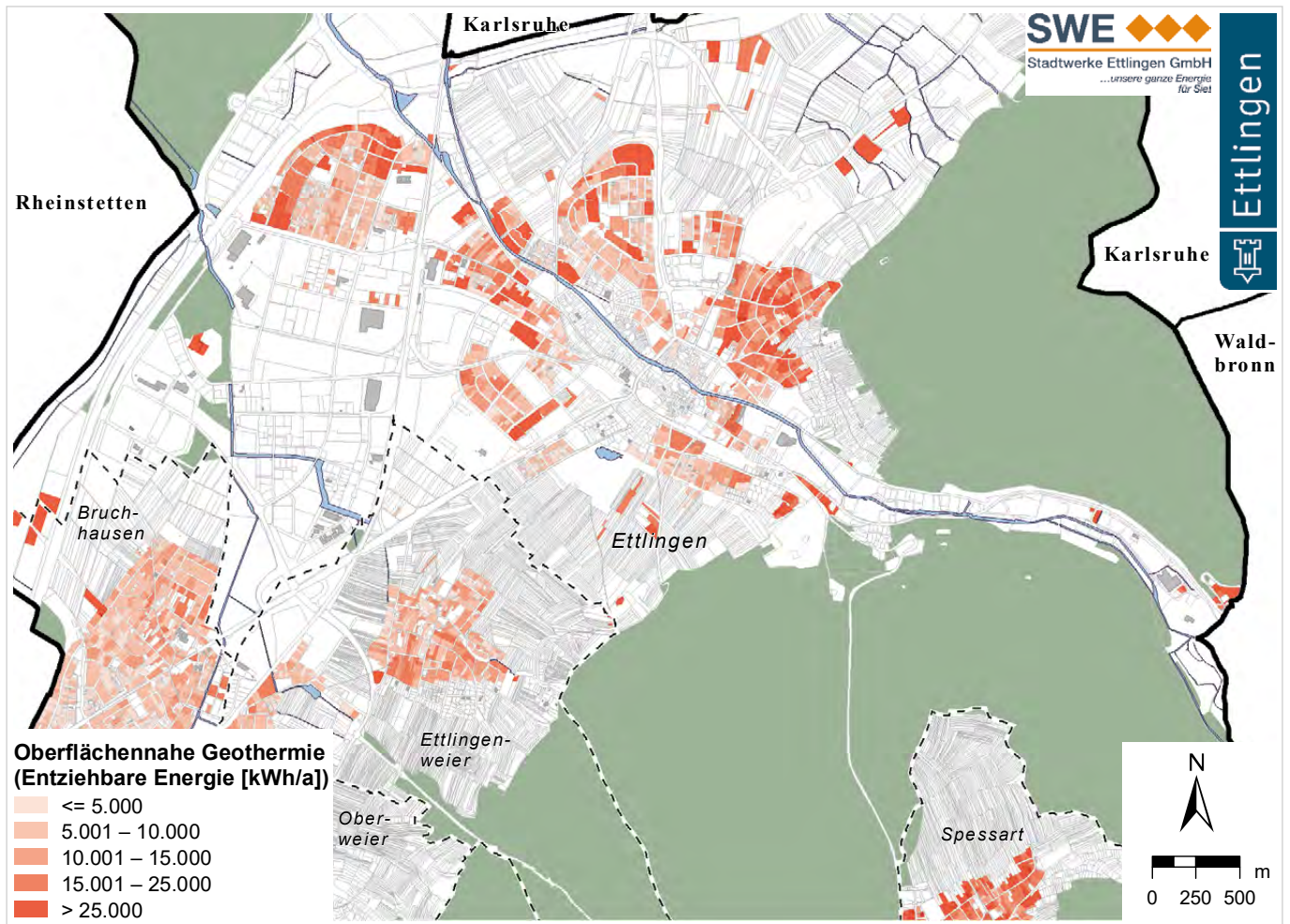


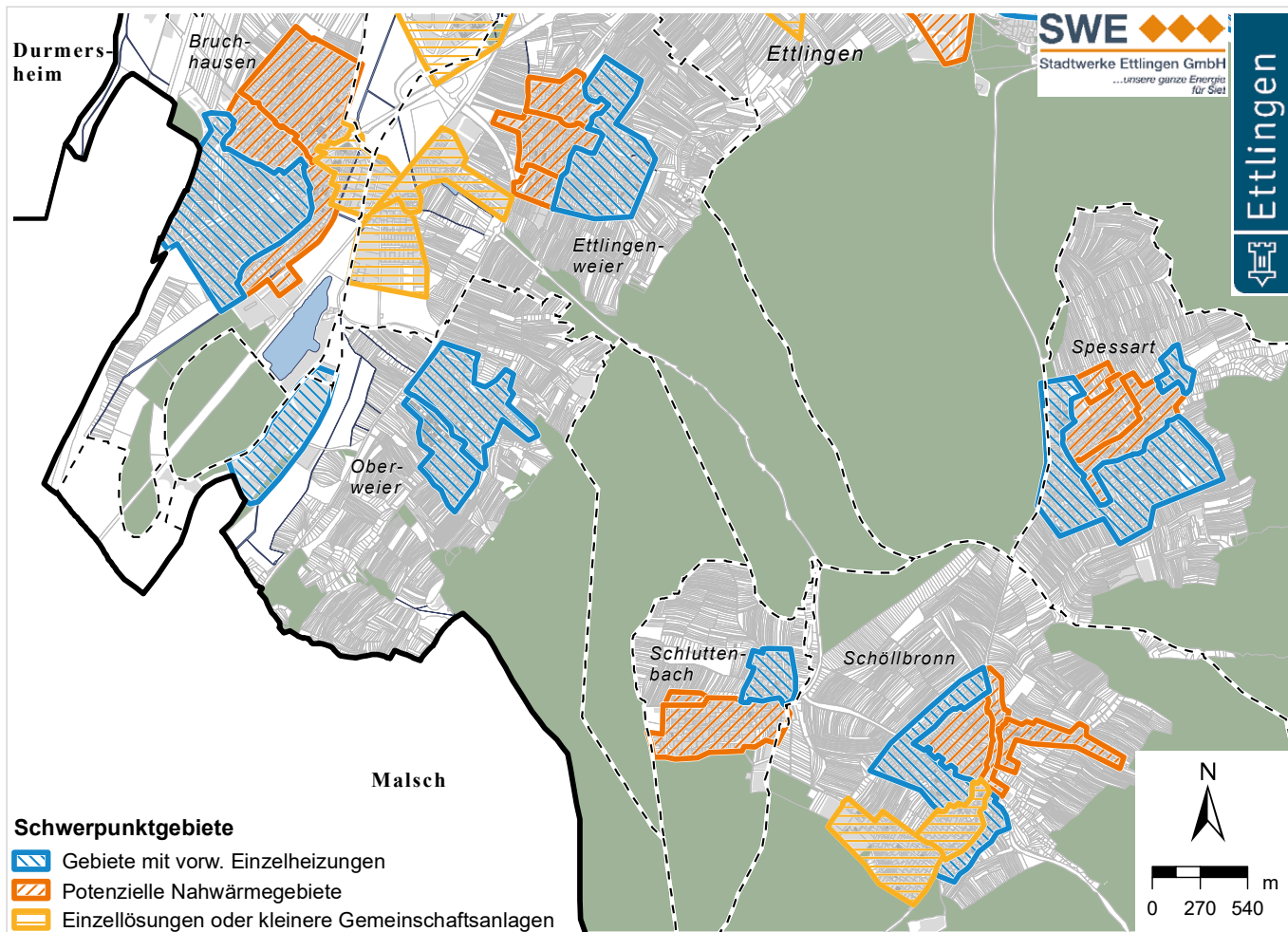
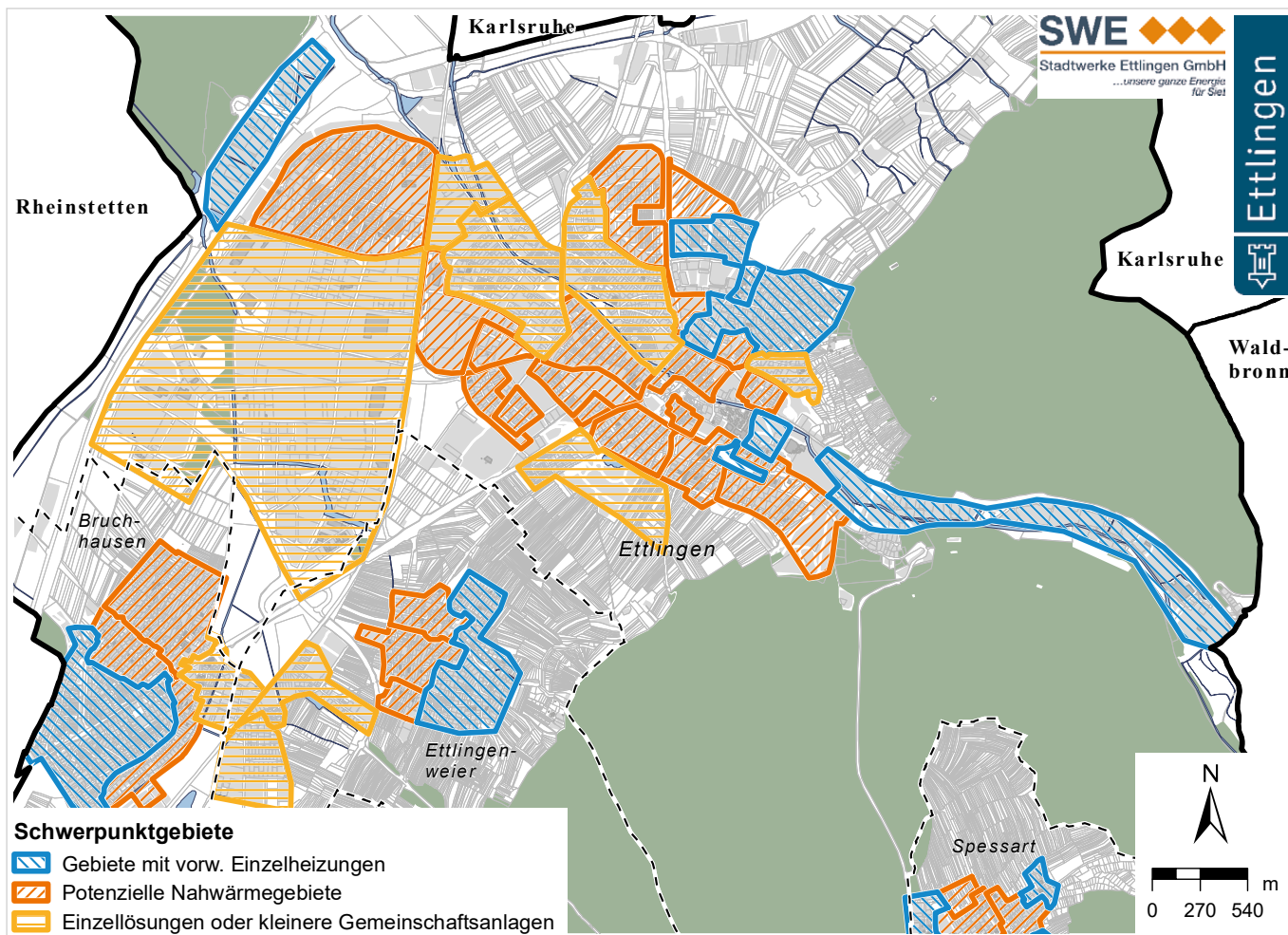




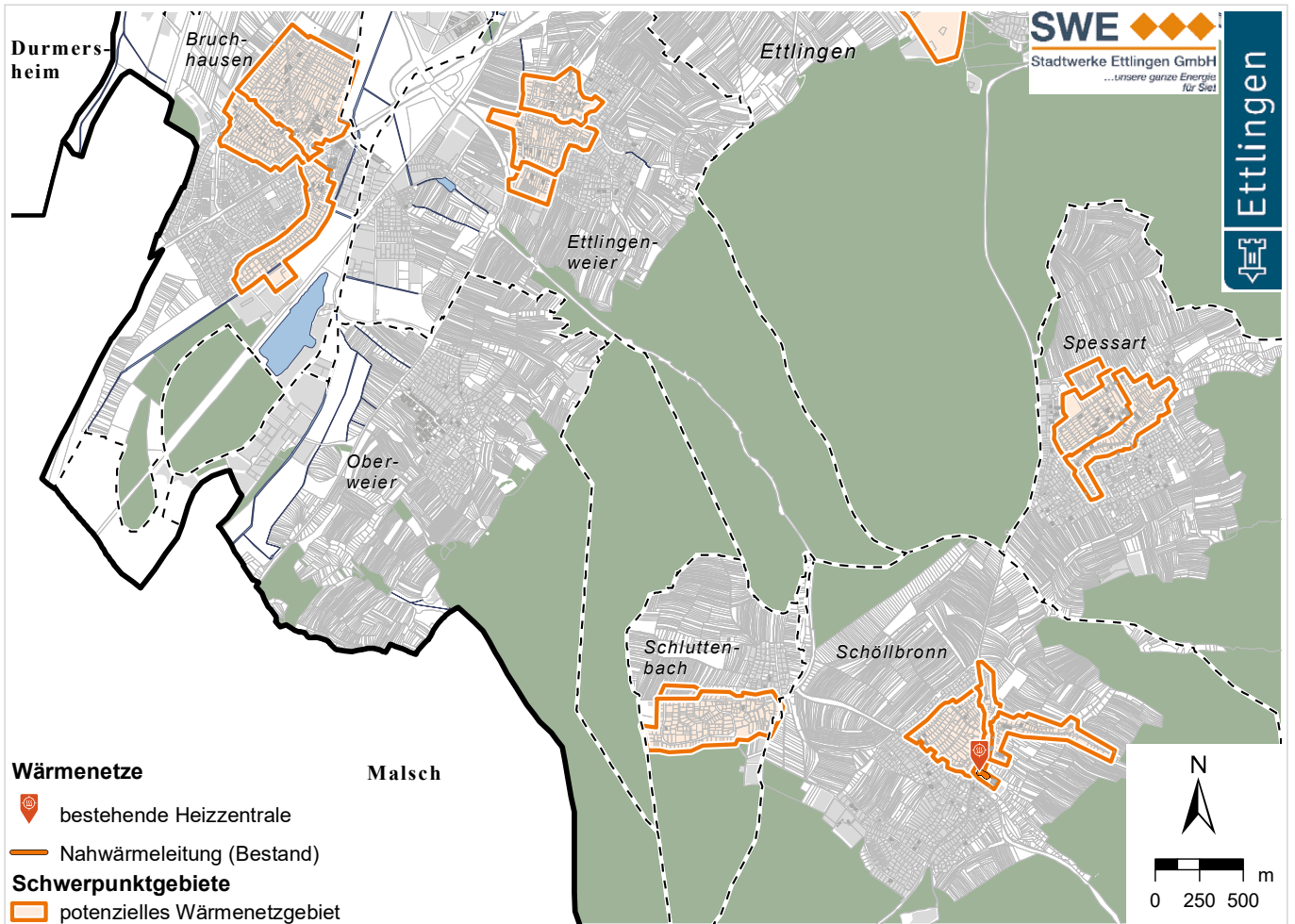
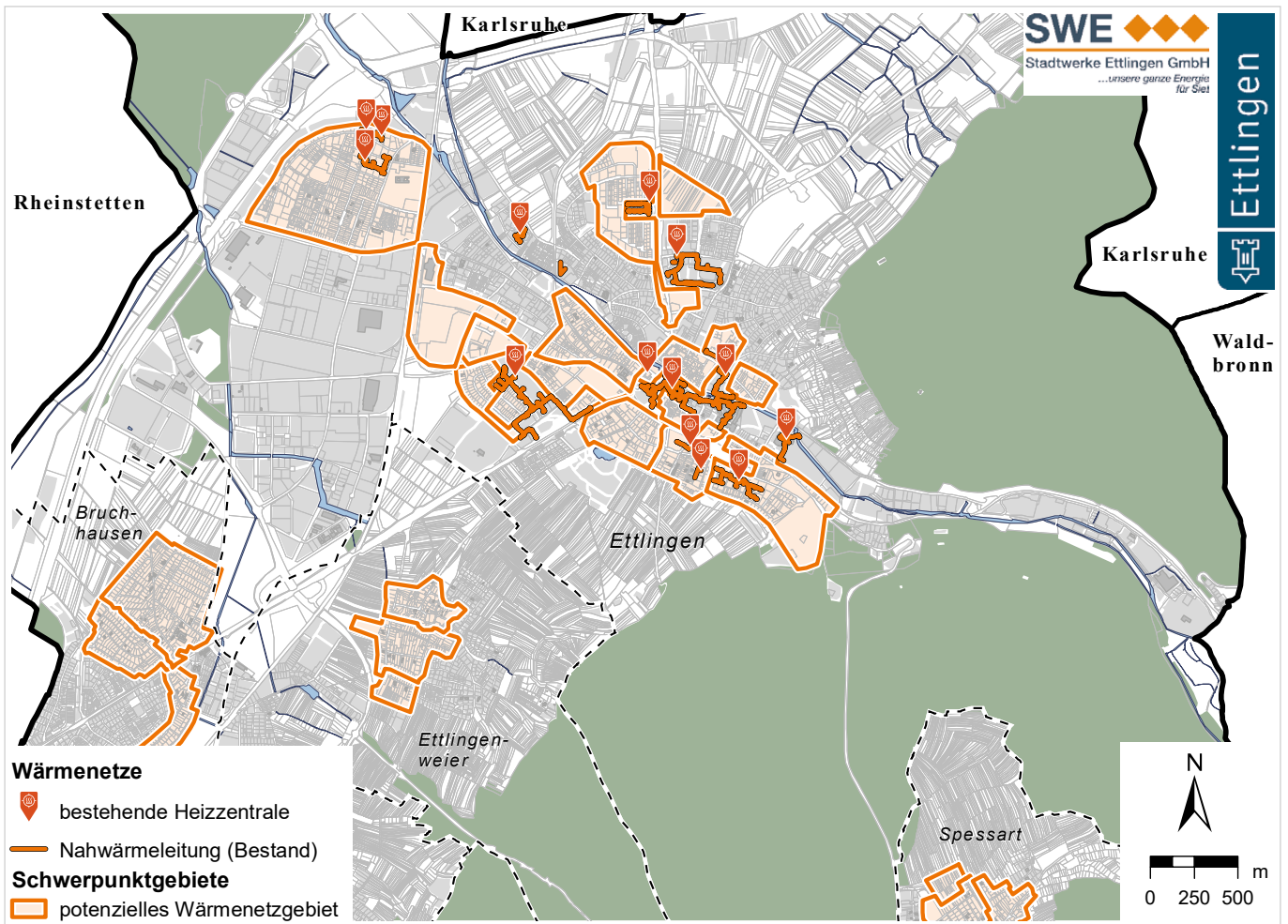
Anlage – Kartenausschnitte aller Ortsteile







Anlage – Kartenausschnitte aller Ortsteile



Anlage – Kartenausschnitte aller Ortsteile

