



Energieplan

Große Kreisstadt Stutensee

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 56 % den größten Anteil am Gesamtenergiebedarf in Stutensee hat. Danach folgen der Strom- und Verkehrssektor mit jeweils 22 %. 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 klimaneutrale Weise, das heißt mit Erneuerbaren Energien gedeckt werden kann. Diesen Transformationsprozess auf kommunaler Ebene zu steuern, ist Gegenstand des Energieplans.

Für die Erstellung des Energieplans wurde die Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe im Jahr 2021 beauftragt. In enger Zusammenarbeit zwischen Stadtverwaltung und Energieagentur sowie weiteren Akteuren konnte der Energieplan im Mai 2023 in einer vorläufigen Version fertig gestellt werden. Nach Einarbeitung der Rückläufe aus der Offenlage, wurde der Energieplan im November 2023 wie folgt vom Gemeinderat beschlossen:

1. Analog zum Klimaschutzziel des Landkreises Karlsruhe und der Leitthese aus dem STEP 2035 beschließt der Gemeinderat das Klimaschutzziel „Stutensee zeozweifrei 2035“. Damit wird für ganz Stutensee eine bilanzielle Klimaneutralität bis 2035 angestrebt.
2. Der Gemeinderat beschließt den Energieplan als begleitendes Instrument zur Erreichung des Klimaschutzziels „Stutensee zeozweifrei 2035“.
3. Der Energieplan wird künftig in den Verwaltungsprozess der Stadt Stutensee integriert.
4. Mindestens fünf der im Energieplan erarbeiteten „priorisierten Maßnahmen“ sollen innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden nächsten fünf Jahre weiter konkretisiert und nach Möglichkeit mit der Umsetzung begonnen werden (vgl. §27 Abs. 2 KlimaG BW).
5. Im ersten Schritt soll die Planung und Umsetzung der „kleinen Lösung“ vorangetrieben werden (Bestätigung des Beschlusses vom 24.10.2022). Der Gemeinderat beauftragt die Verwaltung weiterhin, für das Nahwärmenetz Blankenloch (große Lösung) einen Förderantrag im Rahmen der „Bundesförderung effiziente Wärmenetze“ Modul 1 „Machbarkeitsstudie“ zu stellen.

Durch die Beschlussfassung geht hervor, dass es sich beim Energieplan nicht um eine einmalige Planerstellung handelt, sondern dass er viel mehr einem Prozesswerkzeug entspricht, um die Klimaziele fortlaufend und zielorientiert umzusetzen. Die Federführung des Energieplans liegt bei der Stabsstelle Umwelt, Klima und Mobilität der Stadtverwaltung Stutensee. 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, wie Stutensee, bis zum 31. Dezember 2023 verpflichtend. Der Energieplan Stutensee wurde entsprechend der gesetzlichen Anforderungen erstellt und entspricht damit dem Stand eines Kommunalen Wärmeplans nach dem Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW).

Inhaltsverzeichnis

Ziele, Inhalte und Vorgehen des Energieplans.....	5
Energiebilanz und CO ₂ -Ausstoß.....	7
Energetische Situation und Potential	12
Schwerpunktgebiete Wärmeversorgung	30
Wärmenetze	31
Wärmepumpen	33
Gebäudeenergieeffizienz und Potential.....	34
Priorisierte Maßnahmenansätze.....	36
Zielszenario – Klimaneutralität bis 2035.....	37
Abkürzungsverzeichnis	40
Impressum.....	41
 <i>Anlagen</i>	 43
• <i>Maßnahmen-Steckbriefe</i>	
• <i>Karten Gesamtstadt</i>	

Ziele, Inhalte und Vorgehen des Energieplans

Der Energieplan berücksichtigt im Wesentlichen die drei Sektoren Wärme, Strom und Verkehr. Ähnlich dem Flächennutzungsplan soll die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen aus dem Energieplan entwickelt werden. Die zentralen Inhalte hierbei sind:

- Erfassung des Status Quo im Energiesektor (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 des Energieplans 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 des Energieplans

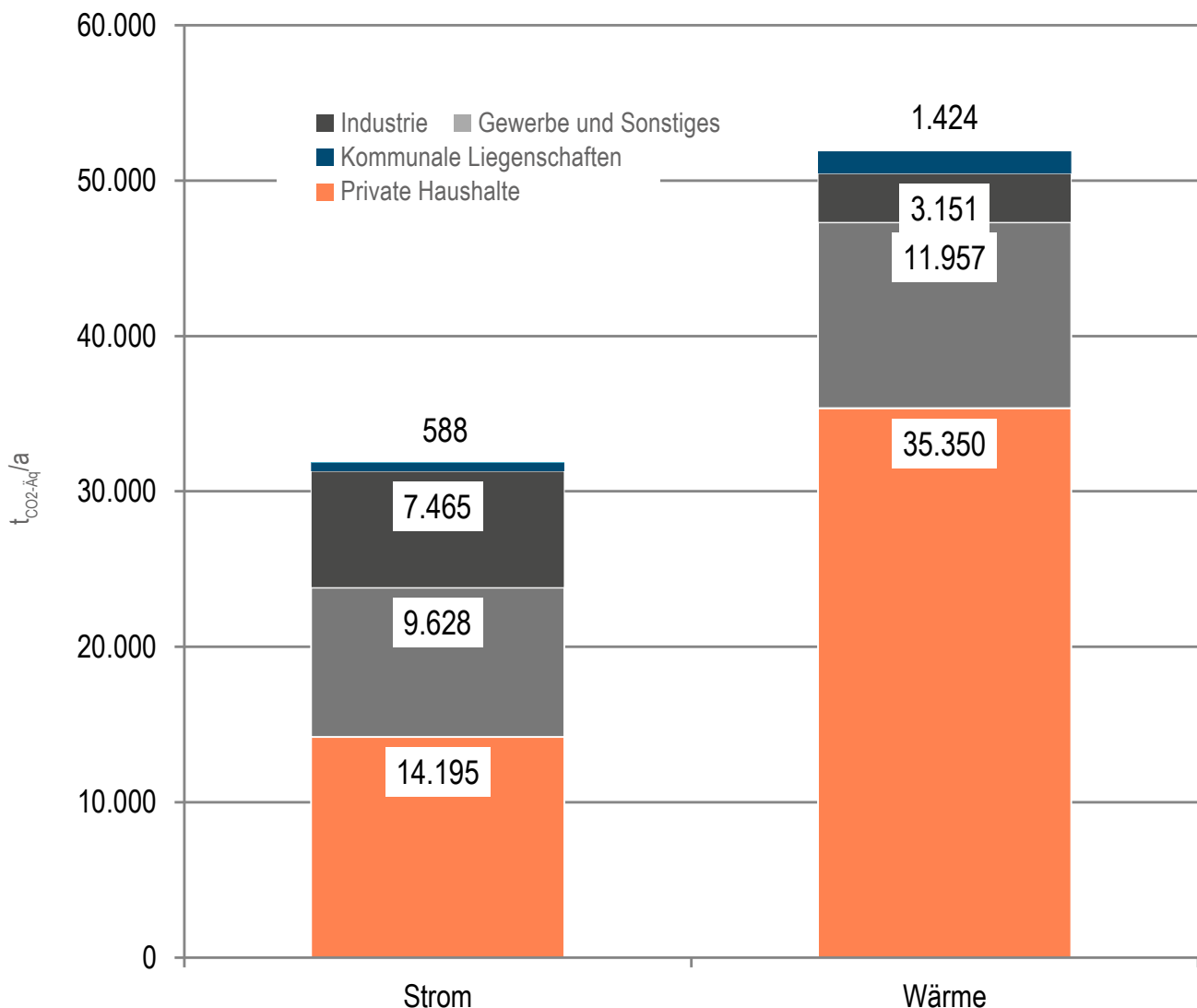


Im Rahmen des Prozesses wurden verschiedene Stakeholder in mehreren Gesprächen und Besprechungsterminen eingebunden. Ergebnisse und Maßnahmen wurden nichtöffentlich mit den Mitgliedern des Gemeinderats diskutiert. Der vorliegende Bericht wurde zunächst im Ausschuss für Umwelt und Technik nichtöffentlich vorberaten und anschließend vom 26.06.2023 bis zum 24.07.2023 online auf der städtischen Website veröffentlicht. Während dieser Auslegungsfrist hatten Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, ihre Stellungnahmen per E-Mail oder Anschreiben einzubringen. Abschließend erfolgte am 20.11.2023 (Vorlage-Nr. 0068/2023) der Beschluss der kommunalen Wärmeplanung in öffentlicher Sitzung des Gemeinderats.

Energiebilanz und CO₂-Ausstoß

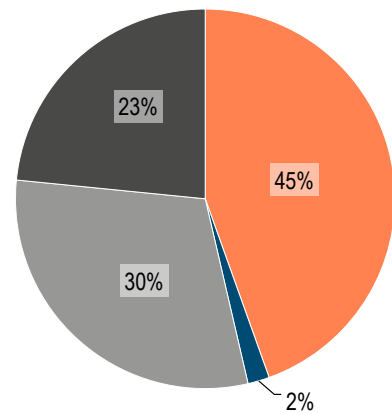
Die Daten der folgenden Darstellungen basieren auf der Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Stutensee. Diese wurde 2023 mit Daten aus den Jahren 2011 bis 2020 erstellt. Die Fortschreibung sollte in 3 bis 5 Jahren erfolgen. Die Berechnung der Treibhausgasbilanz basiert auf den eingesetzten Energieträgern, welche mit entsprechenden Emissionsfaktoren aus dem BICO2 BW-Tool multipliziert werden, um die resultierenden Treibhausgasemissionen zu ermitteln. Die ermittelten Mengen repräsentieren hierbei die Treibhausgas-Emissionen, welche im Jahr 2020 angefallen sind. Insgesamt ergeben sich für Stutensee im Wärmesektor Treibhausgasemissionen in Höhe von rund 51.900 t_{CO2-Äq}/a. Für den Stromsektor ergeben sich Treibhausgasemissionen von ca. 31.900 t_{CO2-Äq}/a und für den Verkehrssektor ungefähr 26.900 t_{CO2-Äq}/a.

CO₂-Emissionen nach Sektoren



Stromverbrauch nach Sektoren

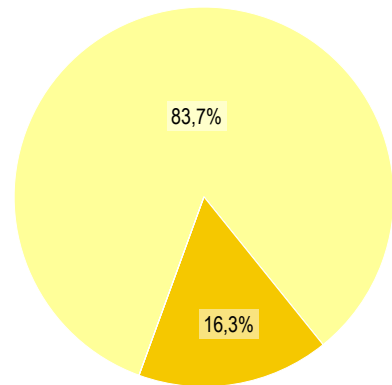
Der Gesamtstromverbrauch der Stadt Stutensee beträgt jährlich rund 87.200 MWh. Dieser teilt sich ungefähr hälftig in die Sektoren „Private Haushalte“ mit 45% und „Industrie“ sowie „Gewerbe und Sonstiges“ mit in Summe 54% auf. Kommunale Liegenschaften verbrauchen nur 2%. Der relative Stromanteil am Gesamtenergiebedarf der Stadt Stutensee beträgt 22%.



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

Stromverbrauch nach Energieträgern

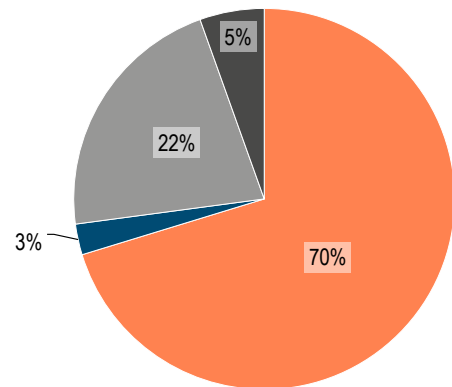
Die lokale Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien trägt heute zur Deckung von 16% des Strombedarfs der Stadt Stutensee bei. Der erneuerbare Strom wird aktuell gesamt über PV-Anlagen erzeugt. Bei den restlichen 84% handelt es sich um Strom mit der Zusammensetzung des deutschen Strom-Mix. Der relative Stromanteil aus Erneuerbaren Energien am Gesamtenergiebedarf der Stadt Stutensee beträgt 3,6%.



■ Deutscher Strommix (83,7 %)
 ■ Photovoltaik (16,3 %)

Wärmeverbrauch nach Sektoren

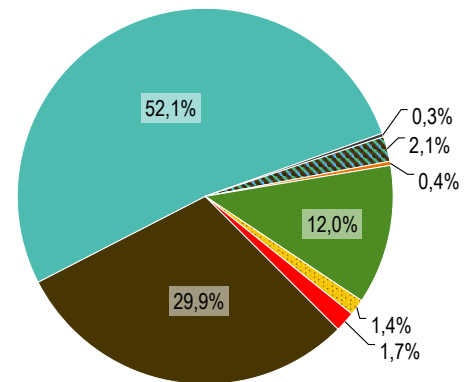
Der Wärmeverbrauch der Stadt Stutensee liegt bei jährlich rund 218.000 MWh. Auf die Wohngebäude (Sektor „Private Haushalte“) entfallen rund 70 % des Wärmeverbrauchs, 3 % des Wärmeverbrauchs auf „Kommunale Liegenschaften“, 22 % auf „Gewerbe und Sonstiges“ sowie 5 % auf den Sektor „Industrie“. Der relative Wärmeanteil am Gesamtenergiebedarf der Stadt Stutensee beträgt 56 %.



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

Wärmeverbrauch nach Energieträgern

85 % der Wärme werden mittels fossiler Energieträger erzeugt, wobei Erdgas mit etwa 52 % den größten Teil abdeckt. Über Heizöl werden 30 % der benötigten Wärme erzeugt. Weitere 2 % sind sonstigen fossilen Energieträgern zuzuordnen. Die Erneuerbaren Energien sowie effizient erzeugte Wärme mittels Kraft-Wärme-Kopplung tragen zu 15 % zur Wärmeerzeugung bei. Der Anteil der Biomasse liegt bei ca. 12 %. Über Fernwärme, Solarthermie und Umweltwärme werden insgesamt etwa 3,5 % erzeugt. Der relative Wärmeanteil aus Erneuerbaren Energien am Gesamtenergiebedarf der Stadt Stutensee beträgt 8 %.



■ Erdgas (52,1 %) ■ Heizöl (29,9 %)
■ Kohle (0,3 %) ■ Sonstige Fossile (2,1 %)
■ Biomasse¹ (12 %)
■ Fernwärme – enthält KWK (0,4 %)
■ Solarthermie (1,4 %) ■ Umweltwärme² (1,7 %)

Energieverbrauch im Verkehr

Im Jahr 2020 wurden rund 86.000 MWh Kraftstoff und 69 MWh Strom im Verkehrssektor verbraucht, das entspricht anteilig ca. 22 % am Gesamtenergiebedarf der Stadt Stutensee. Der Kraftstoff stammt dabei zu annähernd 100 % aus fossilen Energieträgern.

¹ Biomasse: Holzartige Biomasse, Grünschnitt von Streuobstwiesen und Bioabfall

² Umweltwärme: oberflächennahe Geothermie und Luft

Gesamtenergiebilanz Stutensee 2020

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

Energieverbrauch	Strom	Wärme	Verkehr
	MWh/a		MWh/a
Aktueller Verbrauch (EE & Fossil)	87.162	218.385	85.508

Energieerzeugung	Strom	Wärme
	MWh/a	
Bestand Erneuerbare Energien (EE)	14.250	33.046
Potential Erneuerbare Energien	58.663	78.251
Gesamt	72.913	111.297

Bedarfsdeckung	Strom	Wärme
	MWh/a	
Überschuss Erneuerbare Energieerzeugung (Bestand & Potential)	-	-
Defizit Erneuerbare Energieerzeugung (Bestand & Potential)	-14.248	-107.088
Deckungsanteil EE-Erzeugung an Energieverbrauch vor Sanierung	84 %	51 %

Energieeffizienz	Strom	Wärme
	MWh/a	
Einsparung Sanierung Wohngebäude	-50.138	130.850
Neuer Gesamtenergieverbrauch auf Basis erwartbarer Änderungen der Energiemengen und Landeszielen 2040*	137.299	87.535
Benötigte Erneuerbare Energien von Extern bei Sanierung und EE-Ausschöpfung	64.386	-
Deckungsanteil EE-Erzeugung an Energieverbrauch nach Sanierung**	53 %	127 %

* als Datengrundlage dient die Studie „Sektorziele 2030 und klimaneutrales Baden-Württemberg 2040 – Teilbericht Sektorziele 2030“

** bei ganzheitlicher Sanierung aller Wohngebäude nach Vorgabe des Gebäudeenergiegesetzes (GEG)

Aus der Energie- und CO₂-Bilanz wird deutlich, dass der Weg hin zu einer nachhaltigen Energieversorgung noch einige Schritte benötigt. Bei Vergleich der Ausgangssituation in Stutensee mit dem bundesweiten Durchschnitt, fällt auf, dass

- der CO₂-Ausstoß pro Kopf ungefähr 42 % unter dem Bundesschnitt liegt (4,4 t/a in Stutensee; 7,7 t/a in Deutschland),
- der Anteil an Erneuerbaren Energien im Stromsektor (16,3 % in Stutensee; 45,2 % im Bundesschnitt) deutlich geringer ausfällt,
- demgegenüber wiederum der Anteil Erneuerbarer Energien im Wärmesektor (15,1 % in Stutensee; 15,3 % im Bundesschnitt) annähernd identisch ausfällt.

Mit dem Ziel, den CO₂-Ausstoß pro Kopf und Jahr von ca. 4,4 auf unter 1 Tonne* zu senken, 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.

*Die Absenkung des maximalen CO₂-Ausstoßes pro Kopf leitet sich aus den Pariser Klimaschutzzielen und dem darin festgelegten CO₂-Budget ab.

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

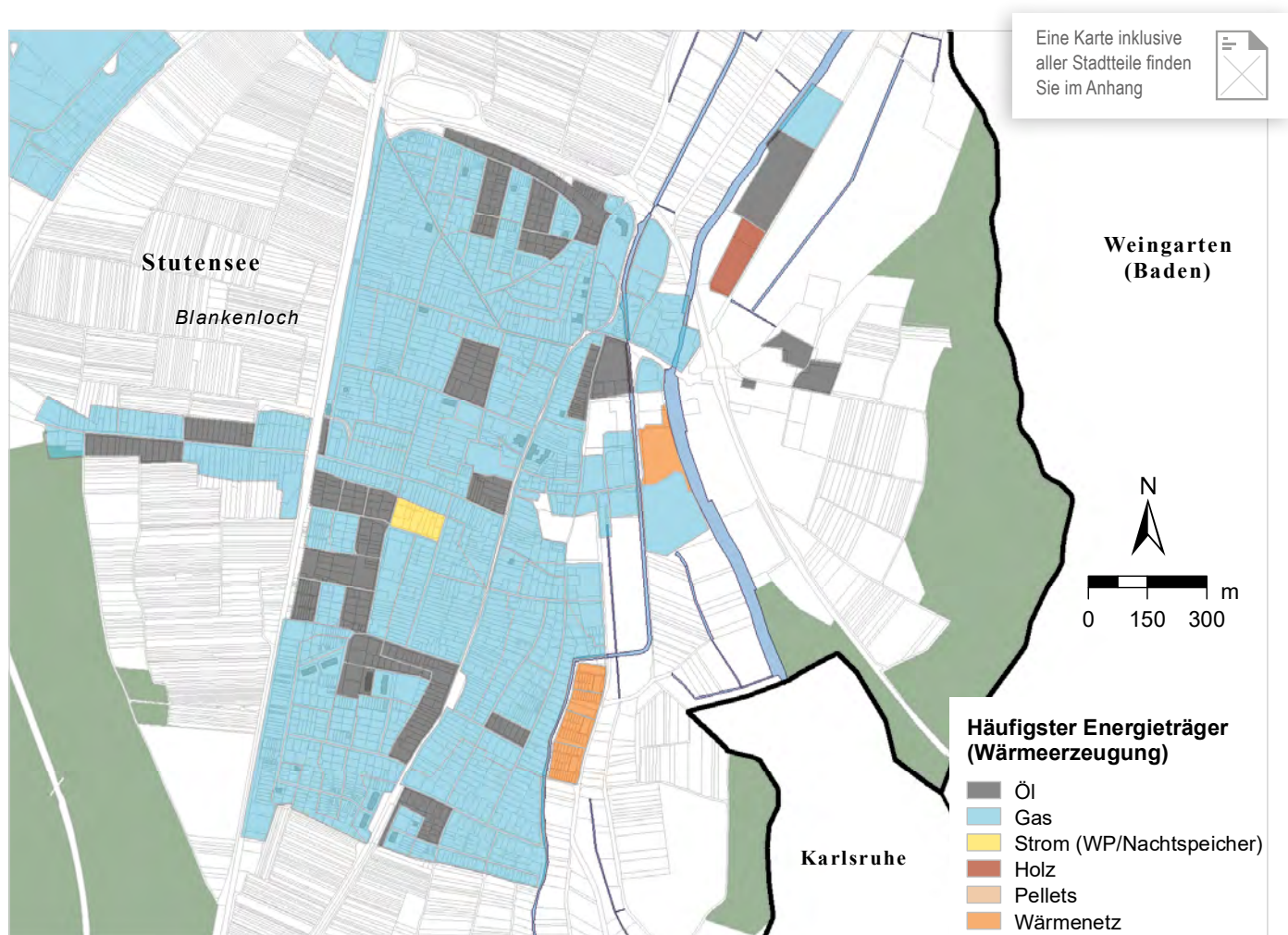


Wie bereits im Kapitel „Energiebilanz und CO₂-Ausstoß“ gezeigt wurde, basiert ein Großteil der heutigen Energieversorgung auf fossilen Brennstoffen, z.B. Heizöl und Erdgas. Dabei sind großteils dezentrale Einzelfeuerungsstätten im Einsatz, die entweder durch Heizöltransporte oder über das annähernd in der gesamten Stadt weit verzweigte Gasnetz versorgt werden. Während die Versorgung Am Steinweg in Blankenloch alleinig mittels Nahwärmenetz erfolgt, wird der Bereich um die Breisgaustraße in Büchig überwiegend mittels Nahwärmenetz oder oberflächennaher Geothermie versorgt. Zusammen mit dem bestehenden Wärmenetz am Schulzentrum Blankenloch werden diese Gebiete mit Hilfe von einer Heizzentrale als zentrale Einheit versorgt. In dieser Heizzentrale befinden sich

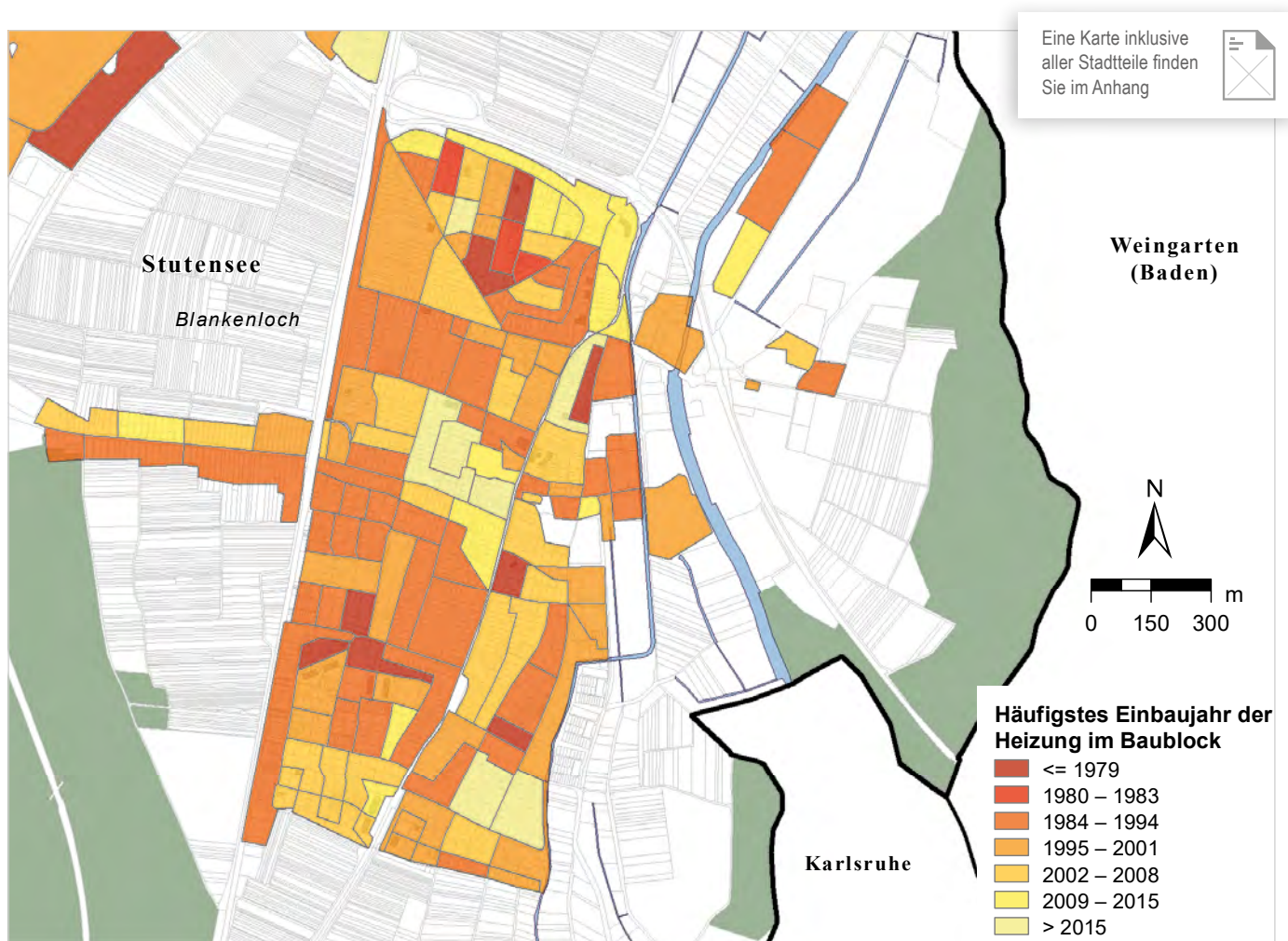
als Erzeugungseinheiten u. a. Blockheizkraftwerke (BHKW) und Erdgaskessel. BHKWs werden der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zugeordnet und erzeugen sowohl Strom als auch Wärme. Insgesamt sind in Stutensee ca. 169 kW an elektrischer KWK-Leistung installiert.

Energieträgerverteilung

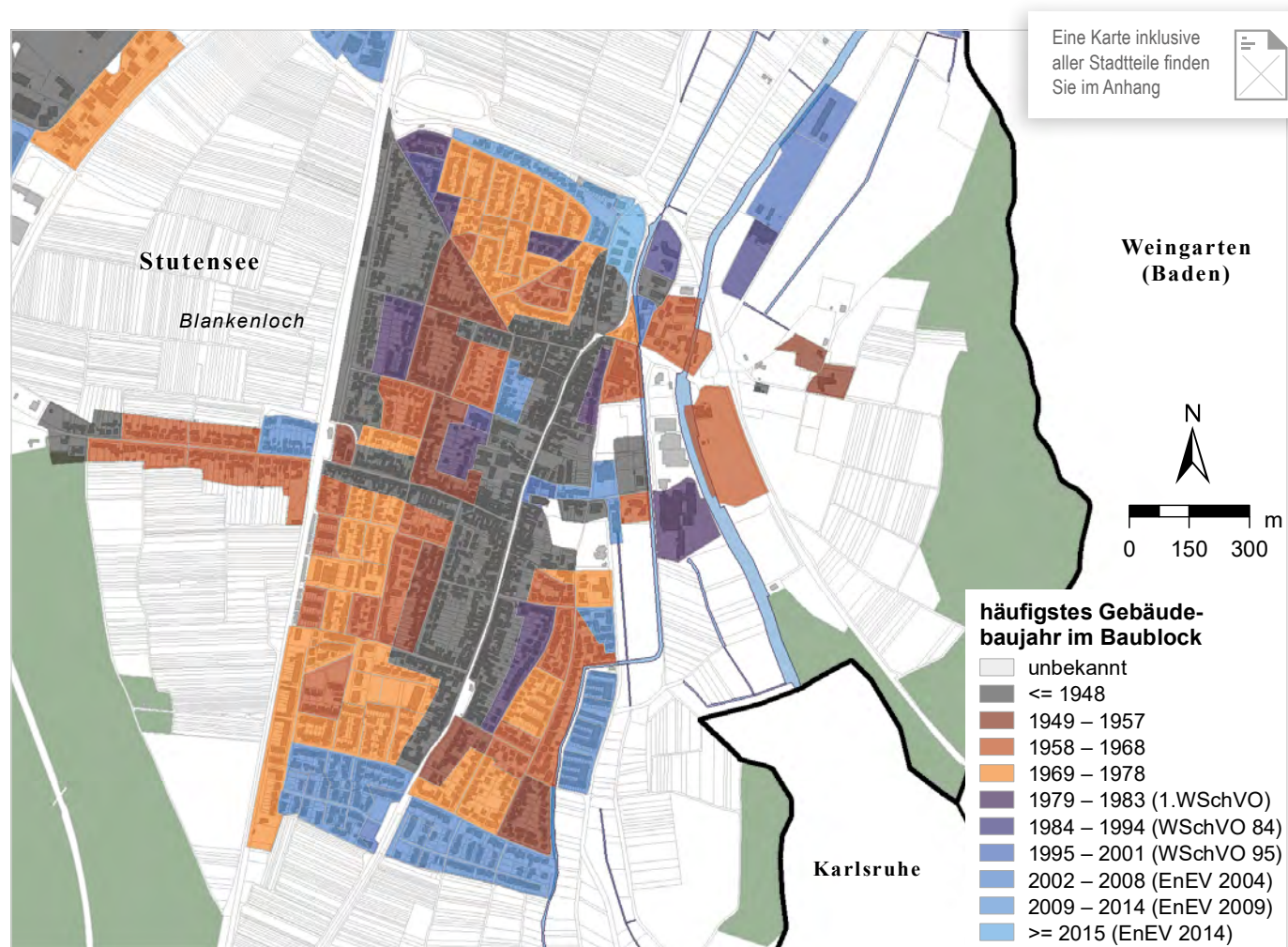
Die räumliche Verteilung der Energieträger mit dem größten Deckungsanteil im entsprechenden Baublock ist nachfolgend dargestellt. Mit 52 % der Hauptheizungen wird ein Großteil der Gebäude mit Gas versorgt, gefolgt von Ölheizungen mit 28 %. Ein weiterer nennenswerter Anteil entfällt auf Gebäude mit elektrischer Wärmeversorgung (14 %). Hierbei handelt es sich zum Großteil um alte Nachtstromspeicherheizung und nur zu einem geringen Anteil um neuere Wärmepumpen.



Auch die Altersverteilung der Feuerstätten wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung untersucht. Bei 33 % konnte kein Einbaujahr der Wärmeerzeugungsanlagen ermittelt werden. Hintergrund sind hierbei u. a. strombasierte Wärmeerzeugungsanlagen für die keine Informationen zum Einbaujahr vorhanden sind. Auf dieser Datengrundlage ist bei den bekannten Einbaujahren ein durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen im Jahr 2020 von knapp 18 Jahren anzunehmen, wobei 41 % der Feuerstätten älter als 20 Jahre sind, sodass von einer Erneuerung der Heizungsanlagen in absehbarer Zeit auszugehen ist.



Gebäudealtersverteilung



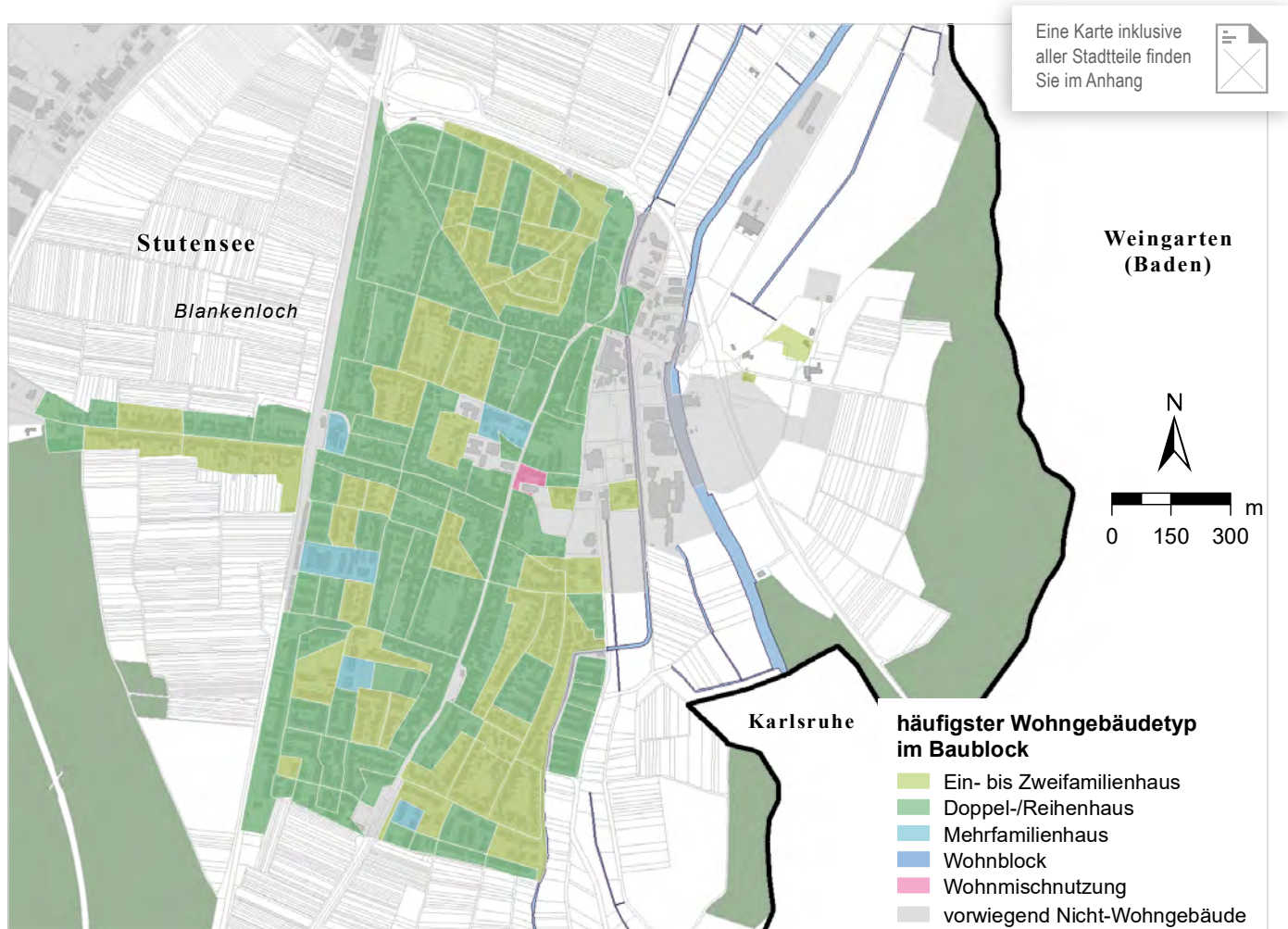
Die Gebäudealtersverteilung basiert auf den Daten des amtlichen Liegenschaftskatasters der Stadt Stutensee. Diese Daten haben insbesondere für die Berechnung der Wärmebedarfe der einzelnen Gebäude eine bedeutende Rolle. Damit kann auf typische Bauweisen und Bauteile geschlossen werden und je nach Nutzung (s. Seite 13) ein Energiebedarf berechnet werden.

Die hier abgebildeten Gebäudealter sind auf Baublockebene zusammengefasst und repräsentieren die in jedem Baublock am häufigsten vorkommende Baualtersklasse. Daraus wird deutlich, dass ein Großteil des Wohngebäudebestands vor der 1. Wärmeschutzverordnung (vor 1979) errichtet wurde bzw., dass nur ein geringer Anteil 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.

Wie sich in den letzten Jahren zeigte, liegt die Sanierungsquote mit weniger als 1 % deutlich hinter den Erwartungen des Bundes zur Erreichung der Energieeffizienzziele zurück. Bis zu einem klimaneutralen Gebäudebestand ist daher noch sehr viel zu tun.

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.

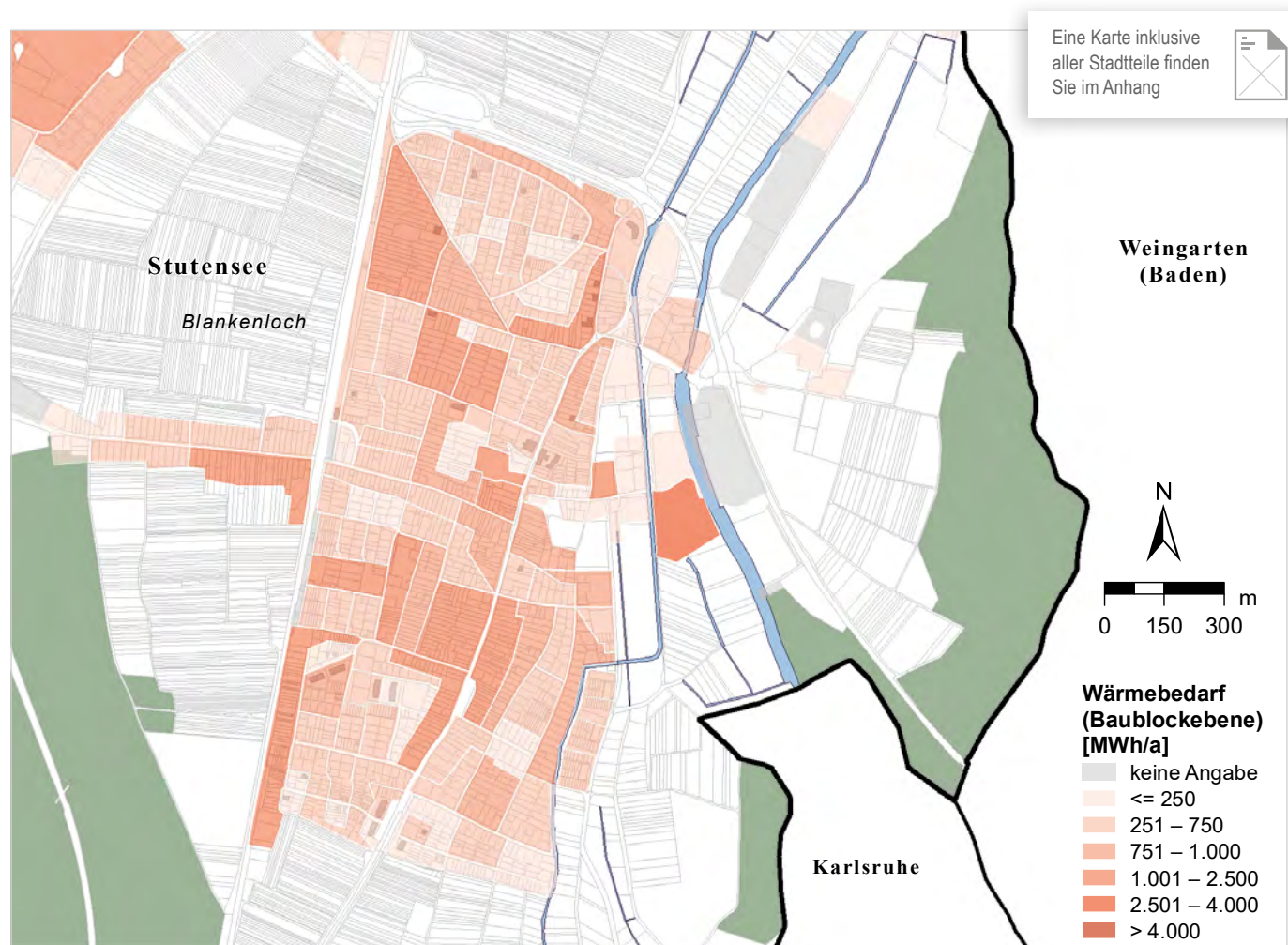
Wohngebäudetypen



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

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

Wärmebedarf



Die Versorgung von Wohngebäuden stellt mit knapp 153.000 MWh den größten Wärmeverbraucher in Stutensee dar. Aus diesem Grund kommt insbesondere der Sanierung von Gebäuden, dem Austausch von Heizungsanlagen und dem Bau lokaler Wärmenetze eine große Bedeutung im Rahmen einer klimaneutralen Stadtentwicklung zu. Auf die kommunalen Liegenschaften entfallen rund 5.700 MWh, auf die Industrie 11.900 MWh und auf das Gewerbe und Sonstiges ca. 47.300 MWh. Folglich ergibt sich Stutensee ein Gesamtwärmebedarf in Höhe von rund 218.400 MWh.

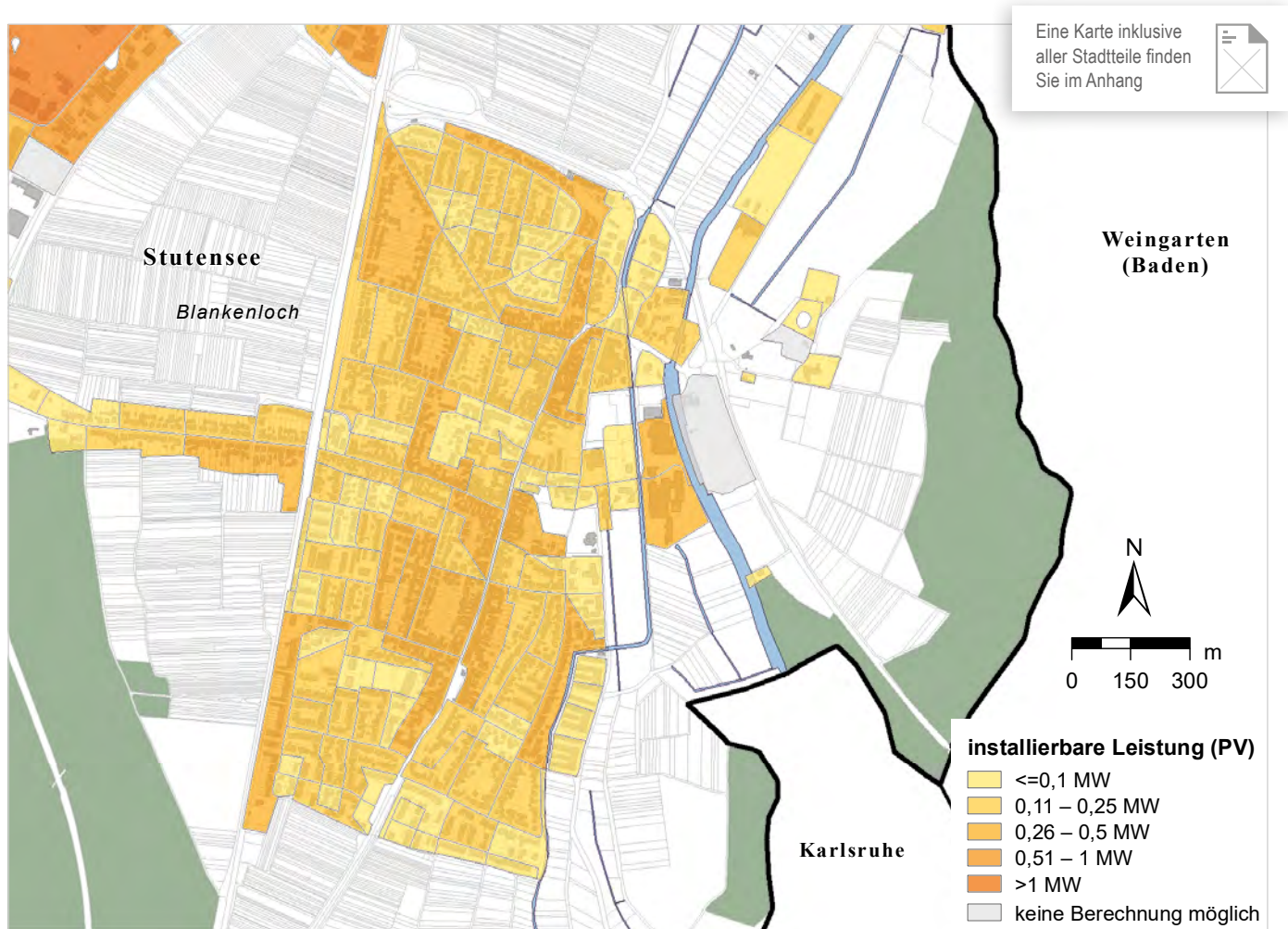
Einen ersten Überblick dazu vermittelt der Wärmebedarf auf Baublockebene. Darüber lassen sich gezielt Gebiete mit hohem Handlungsbedarf identifizieren. Als Grundlage für die Ermittlung des Wärmebedarfs der Wohngebäude werden Merkmale wie Gebäudealter, Gebäudetypen und die Gebäudenutzfläche herangezogen und nach energetischen Kennwerten des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) bewertet. Bei leitungsgebun-

dener Versorgung werden die rechnerischen Wärmebedarfe mit den Realverbräuchen ergänzt. Zusätzlich erfolgt bei Industrie und Gewerbe ein Abgleich mit den statistischen Daten, welche über BICO2 BW ermittelt werden. Wärmeverbräuche der kommunalen Liegenschaften stammen aus dem Energiemanagement der Stadt. Einen hohen Wärmebedarf weisen insbesondere die Gebiete mit einer hohen Bebauungsdichte und älterer Bausubstanz auf. Hierzu zählen vor allem die Bereiche um die alten Stadtkerne.



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 die Sinnhaftigkeit zur Realisierung von Wärmenetze.

Solarpotential



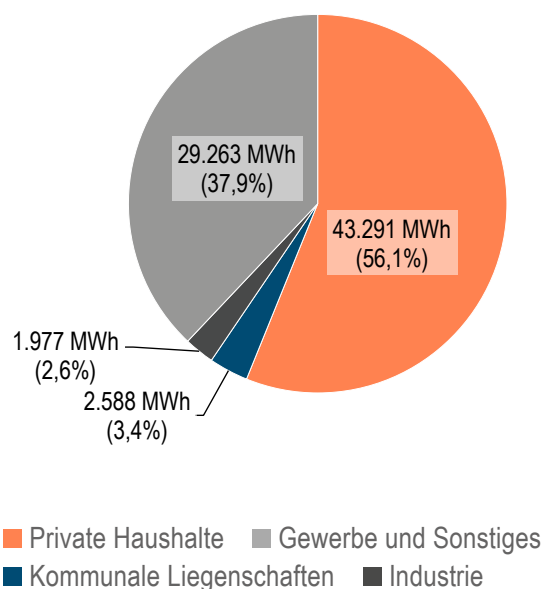
Die Karte weist ausschließlich das Photovoltaik-Dachpotenzial aus

Das größte Stromerzeugungspotential im Stadtgebiet stellt die Photovoltaik (PV) dar, welche auf Gebäudedächern (Wohn- und Industriegebäude), Gewerbeflächen und Parkplatzüberdachungen installiert werden kann. Die mögliche installierbare Leistung auf den Dächern von Stutensee beträgt rund 76.500 kW. Das sich hier abzuleitende realisierbare Potential kann z. B. aufgrund von statischen Abhängigkeiten oder Denkmalschutz von dem ermittelten Potential abweichen. Laut der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) gibt es Flächen entlang der Verkehrswege/Bahntrassen, die sich für Freiflächen-PV eignen würden. In Abstimmung mit der Stadt Stutensee soll eine zuverlässige Quantifizierung der Freiflächenpotenziale zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Auch wenn die aktuell verfügbare regionale Planhinweiskarte – Freiflächen-PV des Regionalverbands Mittlerer Oberrhein (RVMO) – einen ersten Anhaltspunkt geeigneter Flächen liefern kann, soll die Ausarbeitung der Vorrangflächen nach §21 KlimaG BW abgewartet werden. Die erste Offenlegung ist aktuell für Anfang 2024 vorgesehen. Im Anschluss sollte die Potenzialabschätzung nochmal geprüft und evtl. angepasst werden.

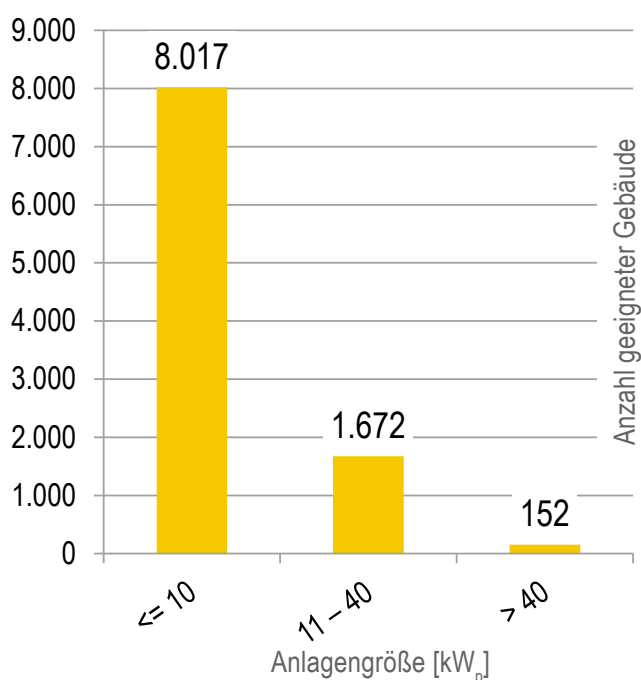
Mit der Ausschöpfung des Solarpotentials auf Dächern im Stadtgebiet von Stutensee können 58.663 MWh Solarstrom pro Jahr zusätzlich erzeugt werden. Inkl. des Anlagenbestands reicht dieses aus, um den Stromverbrauch aller Haushalte in Stutensee bilanziell zu 188 % zu decken. Mit der Ausschöpfung dieses technischen Solarstrompotentials der Dächer steigt der Anteil von 16 % auf insgesamt 89 % am Gesamtstromverbrauch über alle Sektoren.



Solarpotential nach Sektoren



Technisches PV-Potential auf Gebäudedächern nach Anlagengröße



Solarthermiepotalential

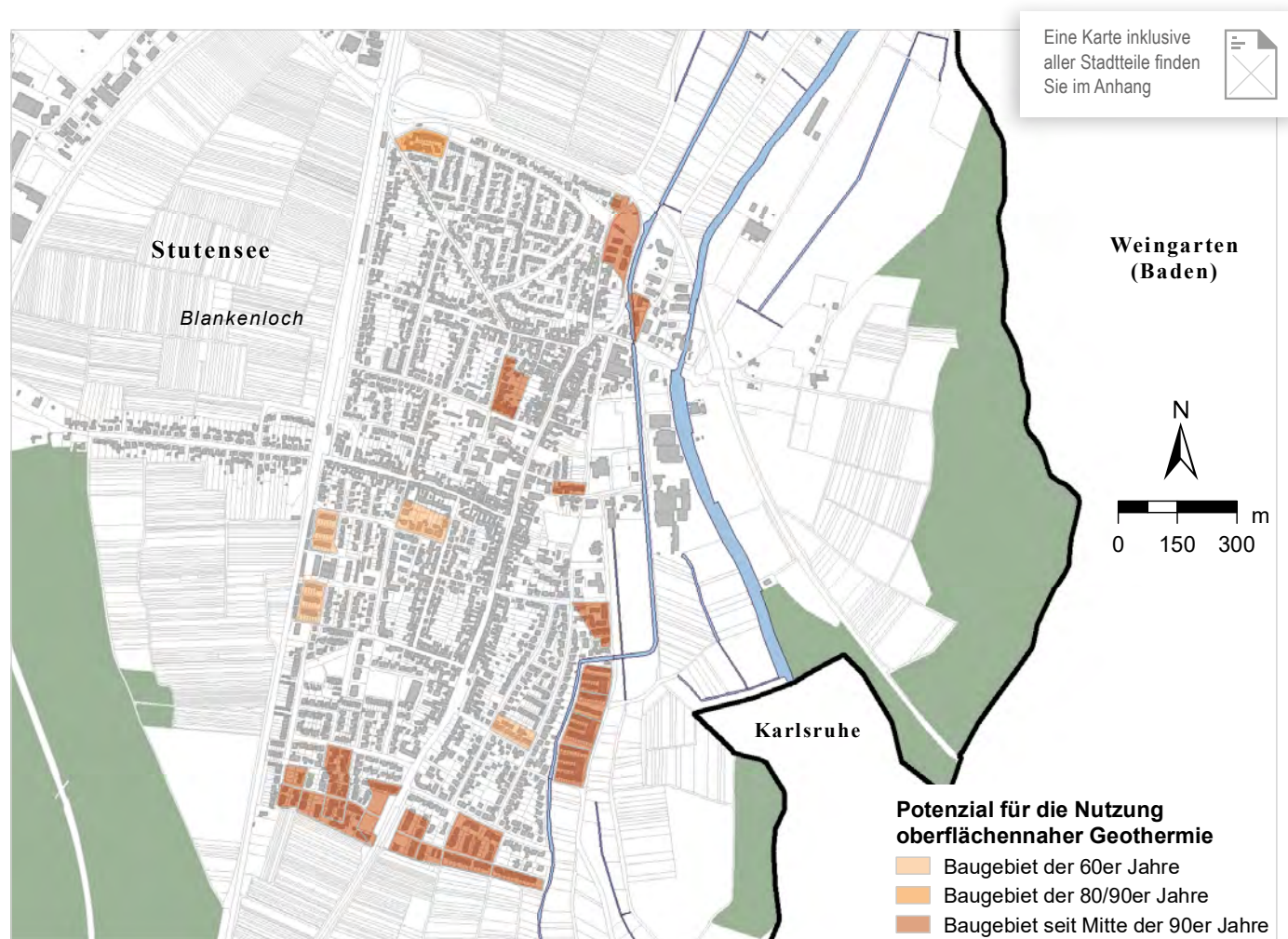
Die Sonne ist der größte Energielieferant auf der Erde. Seit Ende der 80er Jahre wird diese Energie nicht nur passiv (durch das Erwärmen von Bauteilen), sondern auch vermehrt aktiv durch Solarkollektoren genutzt, welche das Trink- und Heizungswasser im Gebäude erwärmen.

Hierbei wurde ein Potential auf den Dächern von Wohnhäusern von knapp 30.900 m² bzw. 12.700 MWh identifiziert (die überwiegende Solarnutzung findet mit Photovoltaik statt). Für die Energiebereitstellung in Wärmenetzen ist Solarthermie bereits heute ein wichtiges Element und kann vor allem im Sommerhalbjahr die Grundlastwärme kostengünstig bereitstellen.



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

Oberflächennahes Geothermiefpotential



Das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau gibt für den nord-westlichen Teil des Stadtgebiets eine hohe geothermische Effizienz für das oberflächennahe Potenzial an. Je nach Lage gibt es hier aufgrund der möglichen Bohrtiefe, Untergrundbeschaffenheit und geothermischen Effizienz Unterschiede, welche in Einzelfalluntersuchungen geprüft werden müssen.

Priorisierte Gebiete für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie sind vornehmlich Neubaugebiete sowie Wohnbaugebiete, die in den 90er Jahren und später entstanden sind. Diese Gebäude sind nach einem guten energetischen Standard gebaut, sodass keine ganzheitlichen Sanierungsmaßnahmen zur Nutzung der Erdwärme durchgeführt werden müssen. Außerdem ist auch eine Nutzung der Geothermie in Gebäuden denkbar, welche sich aufgrund ihrer schlichten Bauweise leicht sanieren lassen. Hierzu zählen insbesondere Gebäude aus den 50er und 60er Jahren. Die Nutzung von oberflächennaher Geothermie dient in Kombination mit einer Sole-Wär-

mepumpe als Primärquelle und ist effizienter als Luft-Wärmepumpen. Als oberflächen-nahe Geothermie werden Sonden mit einer maximalen Bohrtiefe von 100 m bezeichnet. Die Erdwärme kann entweder in ein Wärmenetz einspeisen werden oder dezentral einzelne Gebäude versorgen. Im Idealfall werden die benötigten Wärmepumpen mit lokal erzeugtem grünem Strom betrieben. Auf der Gemarkung von Stutensee ist die Nutzung von oberflächennaher Geothermie aus wasserschutzrechtlichen Gründen mit Sonden und Erdkollektoren in einem Großteil des bebauten Gebiets möglich. Im südwestlichen Teil von Blankenloch sowie dem Gewerbegebiet in Friedrichstal sind sowohl Sonden als auch Erdkollektoren nur mit erhöhten Auflagen möglich.

Für die klimagerechte Energieversorgung in Stutensee spielt der Einsatz von Wärmepumpen vor allem in den Neubaugebieten sowie Wohnbaugebieten, die in den 90er Jahren und später entstanden sind, eine zentrale Rolle (s. Seite 27). In jedem Fall müssen die Möglichkeiten im Zuge einer Einzelfallbetrachtung genau geprüft werden.

Hinsichtlich der Tiefengeothermie ist es möglich, dass es auf der Gemarkung, sowie im restlichen Oberrheingraben, Potentiale zur Erdwärmenutzung gibt. Jedoch ist die historische Datengrundlage hinsichtlich der Bodenbeschaffenheit nicht so gut wie weiter nördlich im Landkreis. Aus diesem Grund lässt sich eine quantifizierte technische Potentialabschätzung zum aktuellen Zeitpunkt nicht treffen. Das Potential könnte aber zukünftig untersucht und nach Möglichkeit weiter verfolgt werden. Vermutlich würde bereits eine Anlage die klimagerechte Energieversorgung der Stadt Stutensee sicherstellen.

Biomassepotential

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



Retorten der Pyrolyseanlage von der Green Carbon GmbH in Üllitz

Abwärme aus verarbeitendem Gewerbe

Abwärme, welche als unvermeidbares Nebenprodukt in Herstellungs- und Verarbeitungsprozessen von Industrie- und Gewerbebetrieben anfällt, wird derzeit noch überwiegend ungenutzt an die Umgebung abgegeben, z. B. in Form von heißen Abgasen oder Kühlwasser. Im Rahmen einer geeigneten Nutzungskaskade sollte diese Abwärme vorrangig innerhalb des eigenen Unternehmens zurückgeführt, an benachbarte Unternehmen abgegeben oder in angrenzende Wärmenetze integriert werden. Abhängigkeiten ergeben sich hierbei vor allem aufgrund des Wärmeträgermediums, des Temperaturniveaus, der Wärmemenge sowie der zeitlichen Verfügbarkeit.

Da im Rahmen der Untersuchungen keine konkreten Informationen der Unternehmen vorlagen, wurden pauschale Annahmen aus der Studie zur Abwärmenutzung in Unternehmen in Baden-Württemberg zu Grunde gelegt. Auf dieser Basis ergibt sich für Stutensee ein theoretisches Potenzial von rund 3.400 MWh/a. Eine Konkretisierung dieses Potenzials muss zwingend erfolgen.

Windpotential

Das Landesamt für Umwelt gibt für den Großteil des Stadtgebiets eine mittlere gekappte Windleistungsdichte (Höhe 160 m) zwischen 190 und 250 W/m² an. Dieses entspricht einer Windleistungsdichte im mittleren Bereich. 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.

In Abstimmung mit der Stadt Stutensee soll eine zuverlässige Quantifizierung der Windpotenziale zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Auch wenn die aktuell verfügbare regionale Planhinweiskarte – Windenergie des Regionalverbands Mittlerer Oberrhein (RVMO) – einen ersten Anhaltspunkt geeigneter Flächen liefern kann, soll die Ausarbeitung der Suchraumgebiete für Windkraft nach §20 Abs. 1 KlimaG BW (Bezugnahme auf §3 WindBG) abgewartet werden. Für den Regionalverband ist ein Flächenbeitragswert von 1,8 % vorgesehen.

Eine erste Offenlegung des Regionalplankapitels „Gebiete für Windenergieanlagen“ ist aktuell für Anfang 2024 vorgesehen. Im Anschluss sollte die Potenzialabschätzung nochmal geprüft und evtl. angepasst werden.

Kraft-Wärme-Kopplung

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist ein effizientes Prinzip, bei dem die bei der Stromerzeugung anfallende Abwärme zur Beheizung genutzt wird. Derzeit werden KWK-Anlagen hauptsächlich mit Erdgas betrieben, obwohl sie bei entsprechender technischer Ausstattung auch mit weiteren Brennstoffen zu betrieben sind.

Im Rahmen des weiter voranschreitenden Transformationsprozesses kann die KWK-Technologie als Brückentechnologie im Rahmen einer regelbaren Erzeugungstechnologie für den Übergang hin zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung eine wichtige Rolle spielen: 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. So kann diese in jeder Heizzentrale aber auch als Kleinstanlage in der Einzelversorgung eingesetzt werden.

Aktuell werden rund 500 MWh Strom und 770 MWh Wärme aus KWK-Anlagen in Stutensee bereitgestellt. Das zukünftige Potenzial lässt sich aktuell nicht für die Gesamtgemarkung ermitteln.

Potentialübersicht Erneuerbare Energien

Energieträger	Strom		Wärme	
	MWh/a	%	MWh/a	%
Wind	**		-	-
Wasser	-	-	3.593	3,2
Abwasser	-	-	3.300	3,0
Solare Erzeugung Dach	72.913	100	12.679	11,4
Solare Erzeugung Freifläche inkl. Restriktionsflächen* und PV-Überdachung	**			
Biomasse	-	-	26.195	23,5
Umweltwärme (Oberflächennahe Geothermie / Luft-WP)	-	-	62.095	55,8
Tiefengeothermie	-	-	-	-
Prozesswärme / Abwärme aus verarbeitendem Gewerbe	-	-	3.435	3,1
Sonstiges	-	-	-	-
Gesamt	72.913	100	111.297	100

* ggf. müssen Grünzüge berücksichtigt werden

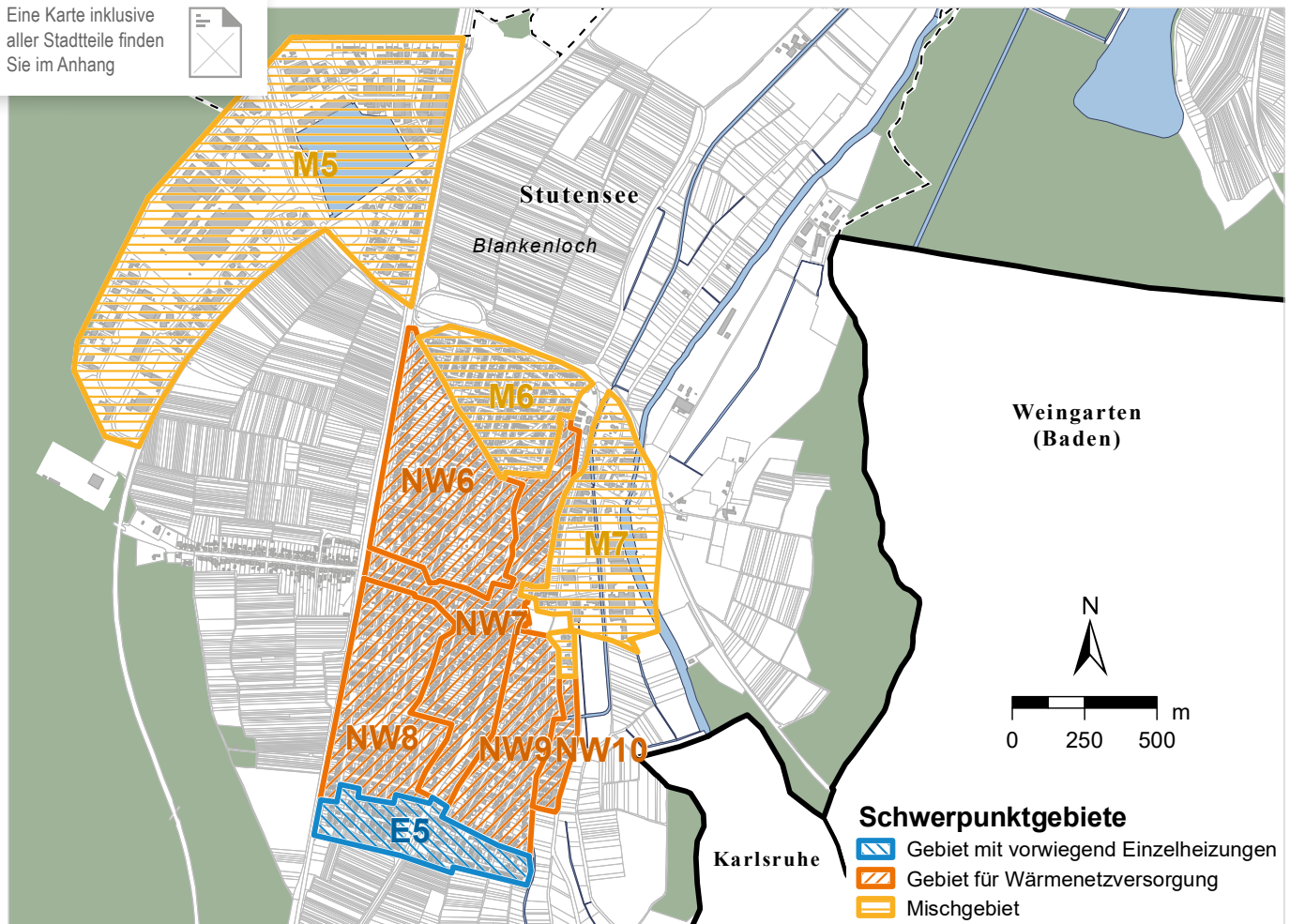
** Potenzial sollte nach der 1. Offenlegung der Suchraumgebiete bzw. Vorrangflächen durch den Regionalverband Mittlerer Oberrhein (RVMO) (aktuell für Anfang 2024 geplant) nochmal geprüft und ggf. angepasst werden

Wie die Daten der Tabelle zeigen, besteht das größte Potential zur erneuerbaren Energieversorgung in Stutensee durch oberflächennahe Geothermie beziehungsweise Umweltwärme (Wärme), welche mit Wärmepumpen erschlossen werden können, und Solarstrahlung (Strom) auf Dächern. Hierbei ist zu beachten, dass diese Daten die Summe des schon erschlossenen als auch des noch zu erschließenden Potentials und folglich das Gesamtpotential aufzeigen. Insgesamt ergibt sich in Zusammenspiel mit einer Sanierung der Wohngebäude immer noch eine Lücke zwischen Potenzialen und Bedarfen hin zu einer klimaneutralen Kommune.

Bei Vergleich der Potentialtabelle mit der Verbrauchsbilanz (siehe S. 7) zeigt sich, dass der heutige Energiebedarf im Wärmesektor bilanziell zu 51 % mit Erneuerbaren Energien gedeckt werden kann. Im Stromsektor beläuft sich der Deckungsanteil durch Erneuerbare Energien auf 84 %. Damit langfristig alle Sektoren erneuerbar versorgt werden können, müssen auch Effizienzmaßnahmen und Einsparungen in den Sektoren herbeigeführt und erneuerbare Energiepotentiale weiter ausgebaut werden.

Schwerpunktgebiete Wärmeversorgung

Eine Karte inklusive
aller Stadtteile finden
Sie im Anhang

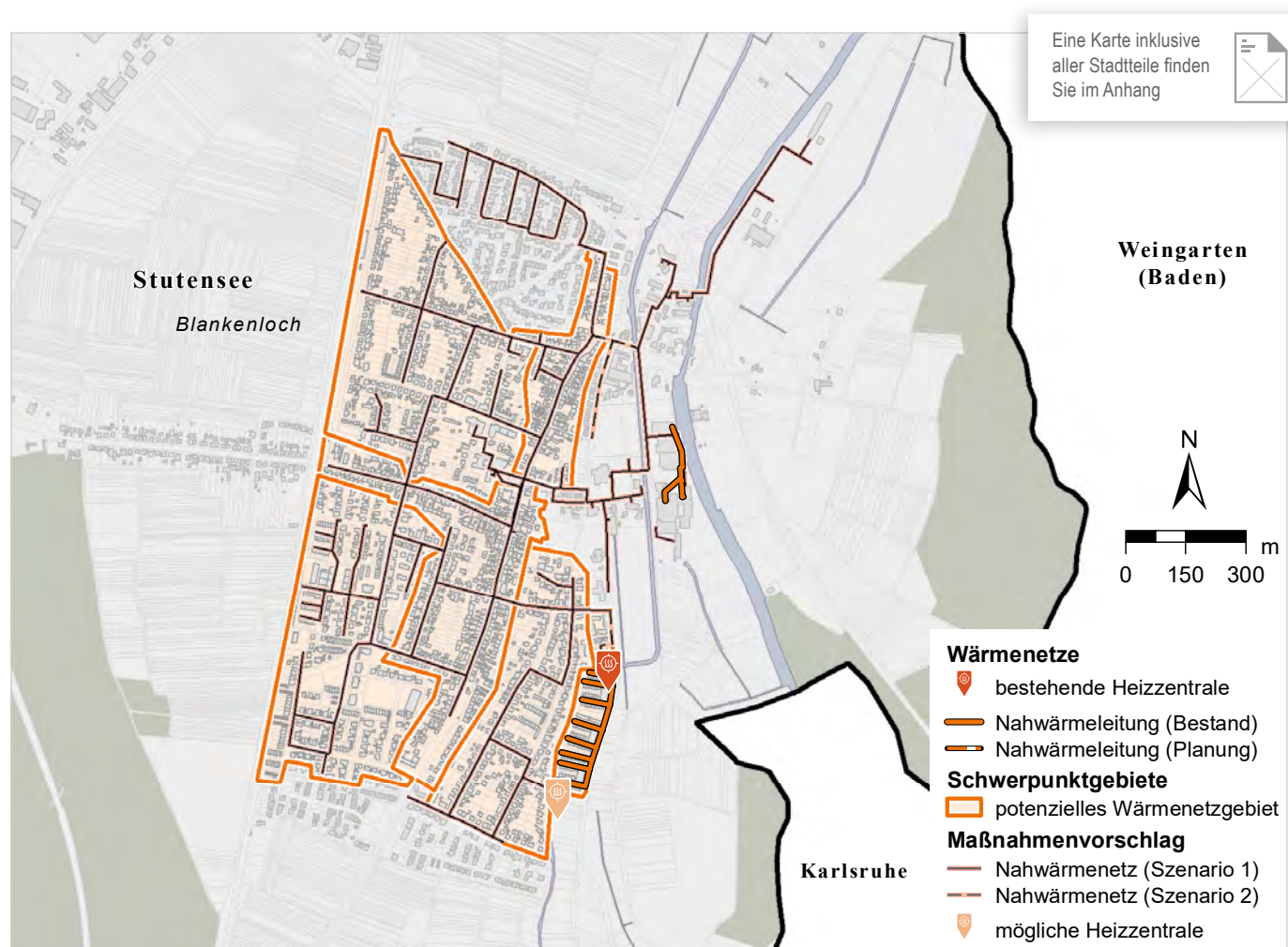


*Im Jahr 2040 wird Fernwärme zu mind. 90 % CO₂-frei bereit gestellt.

Anhand definierter Kriterien (Wärmedichte, Verbraucher- und Gebäudestruktur, Sanierungspotentiale, bestehende Wärmenetze etc.) wurden 28 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.

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 der Ausbau von Wärmenetzen in einigen Teilen von Stutensee als sinnvoll erscheint, wurde im Rahmen des Energieplans ein Ausbauszenario entwickelt. Zum aktuellen Zeit-

punkt sind bereits mehrere lokale Wärmenetze in Betrieb. Diese gilt es in der Zukunft zu erweitern und weitere Wärmenetze aufzubauen.

Damit ein Wärmenetzausbau gelingen kann, sind folgende (Erfolgs-) Faktoren zu beachten: Für die Realisierung gut funktionierender Wärmenetze braucht die Kommune Partner, welche eine hohe Expertise in der Planung, dem Bau und dem Betrieb vorweisen können. Da die Bindung hierbei meist über mehrere Jahrzehnte reicht, gilt es diese Partner mit Sorgfalt zu wählen und eine Betreiberkonstellation zu forcieren, welche der Kommune ein Mitspracherecht ermöglicht. Ein gemischtwirtschaftliches Modell (ÖPP) kann hierbei viele Vorteile zur effizienten und effektiven Projektrealisierung vereinen. Da die Suche nach dem geeigneten Betreibermodell und den richtigen Partnern eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt und gleichzeitig ein tiefergehendes Verständnis zur Versorgungssituation aufgebaut werden muss, empfiehlt es sich 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 mit dem Wärmenetzbetreiber verhandelt bzw. abgestimmt werden. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass sowohl aus monetärer als auch strategischer Sicht eine Aufteilung der Investition zwischen Kommune (Wärmenetz) und Energieversorger (Erzeugungsanlagen) viele Vorteile mit sich bringt.

Wenn eine geeignete Vorgehensweise gefunden und ein gemeinsames Ziel definiert ist, 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 im ländlichen / kleinstädtischen Raum wirtschaftlich realisierbar sein.

Wärmepumpen

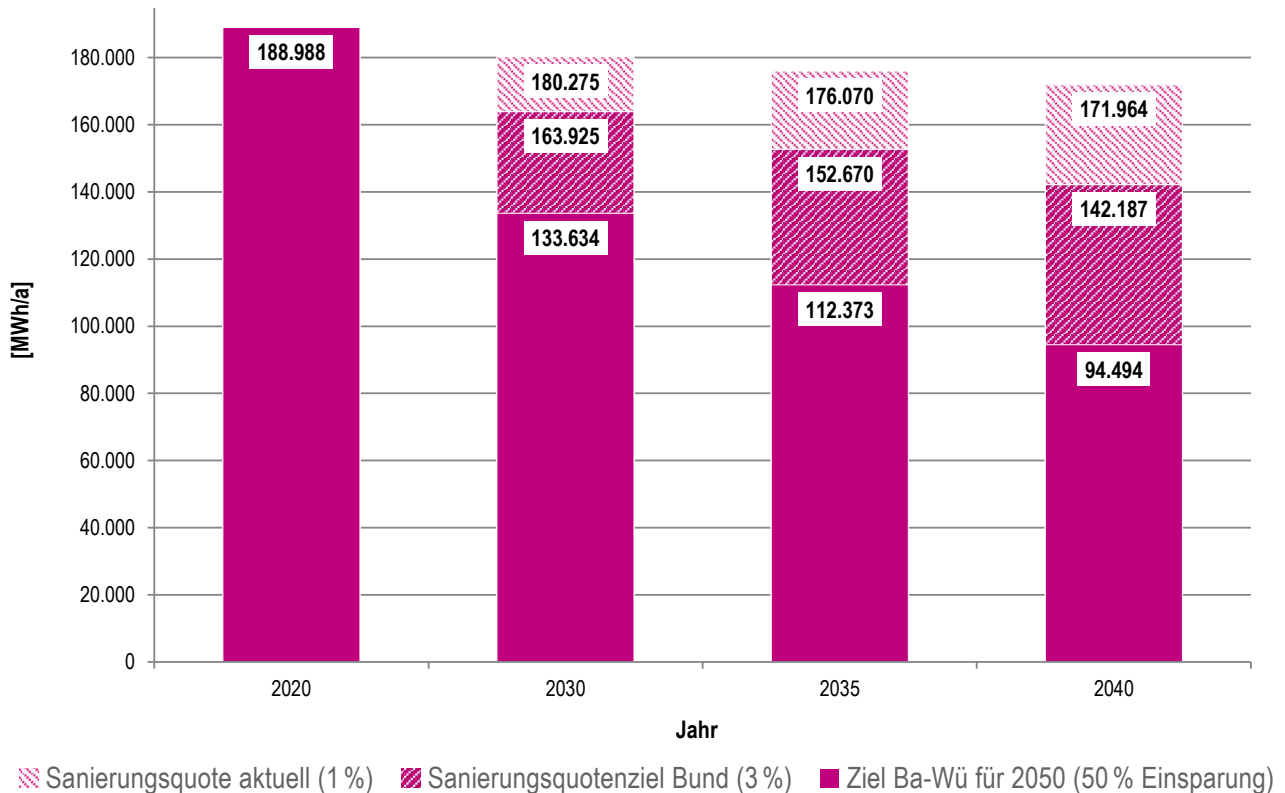
Der Einsatz von Wärmepumpen wird zukünftig im Bereich der Raumbeheizung eine tragende Rolle einnehmen. Dieses trifft insbesondere auf Gebiete zu, in denen eine zentrale Wärmenetzversorgung preislich nicht konkurrenzfähig ist, da die Wärmedichten zu gering beziehungsweise die Gebäudesubstanz gut genug 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 Stutensee in Gänze zukünftig mindestens 40 % des Wärmebedarfs durch Einzelheizungen gedeckt wird.

Damit die Wärmepumpentechnologie ihre Vorteile auch ausspielen kann, gilt es frühzeitig fachkundige Expertinnen und Experten u.a. zu den Themenbereichen Energie und Heizung hinzuzuziehen. Hierbei können Fragen zur Primärquelle (Luft oder Erdreich), Gebäudesanierung, Schallemissionen und Fördermittel geklärt werden. Ebenso sollte die Installation einer Photovoltaikanlage immer 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.

Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs

Bei der Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs müssen neben einer Reduktion des Heizwärmebedarfs durch energetische Gebäudesanierungen auch die Veränderungen in der Industrie und im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit betrachtet werden.



Die Realisierung und Umsetzung von Effizienz- und Einsparpotentialen im Rahmen der Energiewende ist über alle Energiesektoren technisch machbar. So kann durch Effizienzmaßnahmen der spezifische Wärmebedarf von Bestandswohngebäuden um mehr als die Hälfte 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%! Um die Klimaziele erreichen zu können, sollte die Quote jedoch auf über 3% steigen. 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. Im Rahmen der Energieplanung wurde für jedes einzelne Wohnhaus das Einsparpotential (nach Bauteilkatalog) berechnet. Für die Industrie und anteilig auch für den Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen ist eine Einschätzung der Entwicklung des Prozesswärmebedarfs nur schwer abschätz-

bar. So steht dieser im direkten Zusammenhang mit der zukünftigen Effizienzsteigerung in den technischen Prozessen als auch der wirtschaftlichen Entwicklung. Da hierzu keine fundierten Aussagen getroffen werden können, wird für die Entwicklung des Zielszenarios davon ausgegangen, dass sich die Energieeinsparungen durch Effizienzsteigerung und der Anstieg des Prozesswärmebedarfs durch kontinuierliches Wirtschaftswachstum ausgleichen. Daher wird im Mittel keine Veränderung des Prozesswärmebedarfs erwartet. Damit ergibt sich ein erster Eindruck, wo in Stutensee welche Einsparpotentiale erreichbar sind und somit, wo es sich besonders lohnt, Einsparmaßnahmen umzusetzen.

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.

Priorisierte Maßnahmenansätze

Mit der Erarbeitung der Energieausbaustrategie entstanden für die Stadt Stutensee (inklusive aller Ortsteile) rund 80 Vorschläge für konkrete Klimaschutzprojekte – daraus abgeleitet konnten insgesamt 11 priorisierte Maßnahmenpakete identifiziert werden. Mit deren Umsetzung kann eine CO₂-Reduktion von bis zu 60 % im Vergleich zum Stand 2020 erreicht werden. Um die Zielvision einer klimaneutralen Wärmeversorgung zu erreichen, gilt es kontinuierlich Maßnahmen zu definieren und umzusetzen. Gemeinsam mit der Kommune sowie dem Gemeinderat wurden im Laufe des Projektes Maßnahmen erarbeitet und priorisiert. So beschloss der Gemeinderat in seiner Sitzung am 20.11.2023 (Vorlage-Nr. 0068/2023) das mindestens fünf der nachfolgend dargestellten priorisierten Maßnahmen innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden nächsten fünf Jahre weiter konkretisiert und nach Möglichkeit mit deren Umsetzung begonnen werden soll (vgl. §27 Abs. 2 KlimaG BW). Die priorisierten Maßnahmen tangieren die Wärmeversorgung.



Wärme

- Aufbau Nahwärmeversorgung in Blankenloch (Ausbaustufe 1) und weitergehende Untersuchung der Abwärmenutzung aus der Kläranlage und des weiteren Netzausbaus (Ausbaustufe 2) sowie Festlegung auf ein Betreibermodell
- Untersuchung einer Versorgung des Stadtteils Spöck über den regionalen Wärmeverbund
- Aufbau Nahwärmeversorgung kommunale Gebäude Staffort
- Weitere Beteiligung an PEG/RWG Regionaler Wärmeverbund GmbH & Co. KG
- Austausch mit Konzessionsnehmern für die Aufsuchung von Erdwärme auf der Gemarkung von Stutensee und den Nachbarkommunen



Strom

- Umsetzung der PV-Strategie kommunale Liegenschaften und Festlegung auf ein Betreibermodell
- Vollständige Umstellung auf LED-Straßenbeleuchtung



Mobilität

- Ausbau E-Mobilität und Festlegung auf ein Betreibermodell
- Aufsetzung und Umsetzung Aktionsplan Mobilität



Weitere Maßnahmen

- Festlegung von Bebauungsstandards/bauleitpolitische Grundsätze
- Sanierungsstrategie kommunale Gebäude – Klimaroadmap
- Unterstützungsmaßnahmen für Bürgerinnen und Bürger zur Umsetzung von Effizienz- und Erneuerbaren Energienmaßnahmen

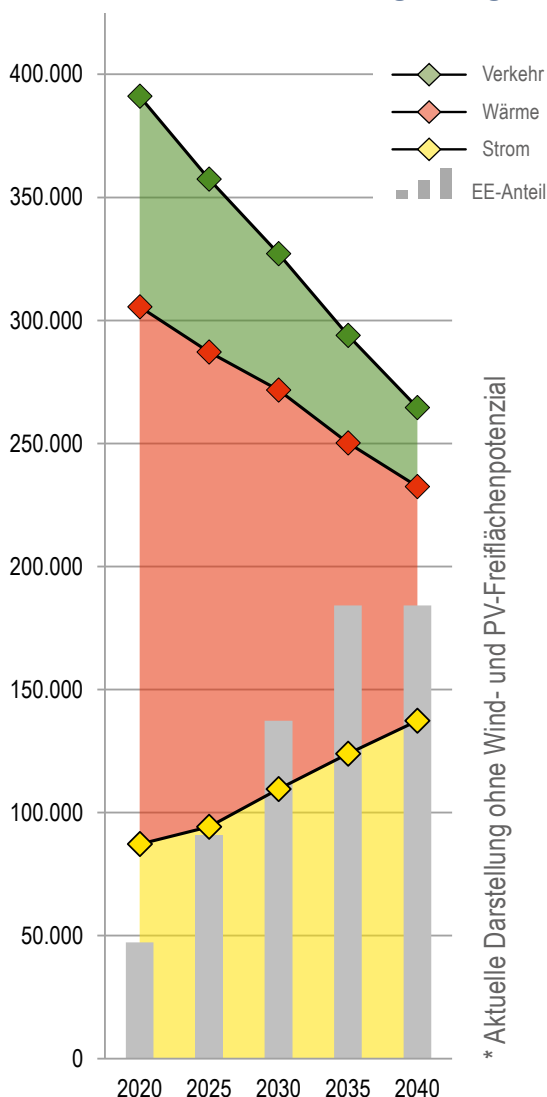
*Die zugehörigen Maßnahmen-**Steckbriefe** finden Sie im Anhang.



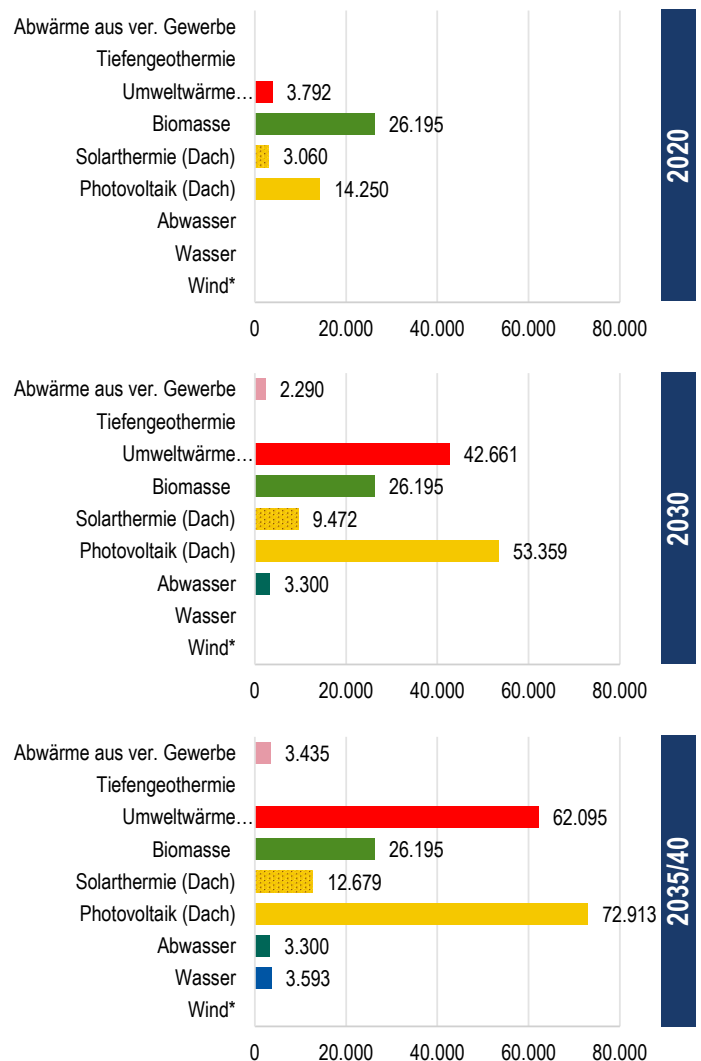
Zielszenario – Klimaneutralität bis 2035

In enger Zusammenarbeit zwischen Stadtverwaltung und Umwelt- und EnergieAgentur Kreis Karlsruhe GmbH sowie weiteren Akteuren konnte der Energieplan im Mai 2023 in einer vorläufigen Version fertig gestellt werden, sodass im Anschluss die Beteiligung der Öffentlichkeit erfolgen konnte. Nach der Einarbeitung der Rückläufe wurde der Energieplan im November 2023 vom Gemeinderat beschlossen. Das untenstehende Diagramm zeigt die zielorientierte Entwicklung des Endenergieverbrauchs über die Sektoren Wärme, Strom und Verkehr. Mit den in den Säulen dargestellten Ausbaupotentialen Erneuerbarer Energien wird deutlich, dass eine bilanzielle Deckung des prognostizierten zukünftigen Energiebedarfs nicht eigenständig möglich ist. Hierbei ist zu beachten, dass die Wind- und PV-Freiflächenpotenziale aktuell nicht in die Betrachtung mit einbezogen sind. Sobald die Suchraumgebiete bzw. Vorrangflächen durch den Regionalverband Mittlerer Oberrhein (RVMO) verabschiedet worden sind, sollte hier eine Aktualisierung der Potenziale erfolgen.

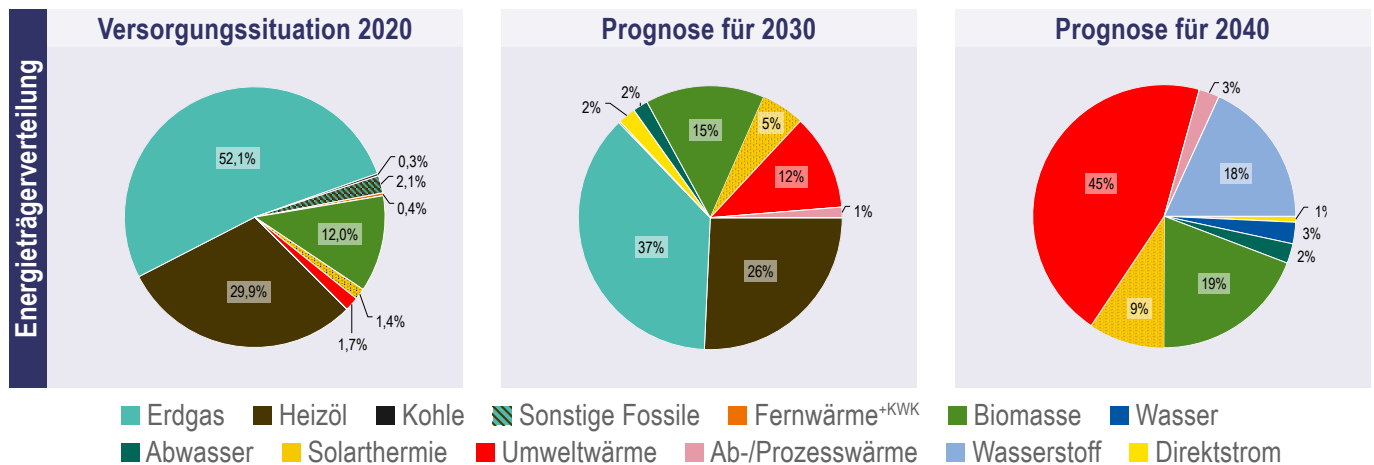
Endenergieverbrauch nach Sektoren [MWh/a] und mögliche Bedarfsdeckung durch Erneuerbare Energieträger (EE)*



Verteilung Erneuerbare Energieträger am Endenergieverbrauch [MWh/a] in der Entwicklung von heute bis 2035/40



Für das Zielszenario einer klimaneutralen Energieversorgung kann sich bei entsprechendem Ausbau der jeweils erforderlichen Infrastruktur eine Versorgung der ermittelten Wärmebedarfe auf Basis der Potenzialanalyse und aktueller Rahmenbedingungen zusammensetzen. Während der heutige Wärmeverbrauch in Stutensee noch hauptsächlich mittels fossiler Energieträger wie Erdgas und Heizöl befriedigt wird, zeigt das Zielbild auf, dass auf Basis der Potenziale eine vollständige Versorgung mittels erneuerbarer Wärmequellen möglich ist. Der ermittelte Wärmebedarf in 2040 von rund 95.200 MWh teilt sich wie folgt auf die Verbrauchssektoren auf: Auf die Wohngebäude (Sektor „Private Haushalte“) entfallen rund 69.600 MWh des Wärmeverbrauchs, 2.400 MWh des Wärmeverbrauchs auf „Kommunale Liegenschaften“ und 23.200 MWh auf die Sektoren „Industrie“ und „Gewerbe und Sonstiges“. Diesem Bedarf steht ein theoretisches Potenzial in Höhe von 111.300 MWh/a gegenüber.



Da gerade für eine CO₂-neutrale Wärmebereitstellung mittels Wärmepumpen (Umweltwärme) auch der notwendige Strom erneuerbar zur Verfügung gestellt werden muss, wird nachfolgend auch die Entwicklung der Energieträgerverteilung zur Bruttostromerzeugung betrachtet. Hierbei wird die Entwicklung des Strommix Baden-Württemberg auf Basis der Studie „Sektorziele 2030 und klimaneutrales Baden-Württemberg 2040“ angenommen. In Summe wird ein Stromverbrauch von rund 137.300 MWh/a für die Stadt Stutensee angesetzt. Entsprechend der ermittelten Erzeugungspotenziale in Höhe von 72.900 MWh kann folglich eine Versorgung bilanziell nicht eigenständig erneuerbar erfolgen. Der Ausstoß zukünftiger CO₂-Emissionen hängt direkt mit der zuvor dargestellten Entwicklung des Energieverbrauchs und der Veränderungen in der Energieträgerverteilung zusammen. Vor allem die Reduktion der fossilen Energieträger führt zu einem deutlichen Rückgang des Ausstoßes von CO₂. Im Zusammenspiel von Energieeinsparung und Dekarbonisierung der Wärmeversorgung wird der CO₂-Ausstoß im Zielszenario um ca. 93 % in der Wärme-

versorgung gegenüber dem Ist-Zustand reduziert. Es zeigt sich, dass noch Emissionen im Zieljahr verbleiben. Dies liegt u.a. daran, dass auch Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien einen gewissen Anteil an Emissionen erzeugen. Die Stadt Stutensee wird alles daran setzen, ihre Klimaschutzziele schnellstmöglich zu erreichen. Das heißt, ihre Energieverbräuche bezogen auf die Gesamtstadt (inkl. Industrie) zu senken. Gleiches gilt für die CO₂-Emissionen. Mit der Unterzeichnung des Klimaschutzpaktes zielt die Stadtverwaltung darauf ab, bis 2040 ihre CO₂-Emissionen gegenüber 1990 weitgehend auf null zu reduzieren. Dieses Ziel wird nun mit dem Klimaschutzziel der gesamten Stadt auf 2035 vorgezogen. Das heißt, die Stadt Stutensee reduziert ihren CO₂-Ausstoß bis 2035 um 90 %. Die priorisierten Maßnahmen aus dem vorausgegangen Kapitel können hier bereits einen Beitrag von bis zu 60 % der erforderlichen CO₂-Reduktion leisten. Bei dieser Betrachtung wurde die Verlagerung des Energieverbrauchs von fossilen Kraftstoffen auf Strom im Verkehrssektor nicht berücksichtigt.

Der Klimaschutz in Stutensee – 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 des Energieplans zeigen, dass wirksamer Klimaschutz nur mit einer Beschleunigung der derzeitigen Strategien und Verhaltensweisen zu erreichen ist. Darin ist verdeutlicht, dass es Alternativen zur derzeitigen Energieversorgung 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 2035 bzw. 2040 voraussichtlich nicht nur für das Klima, sondern auch finanziell lohnen. Die Vermeidung von steigenden Umweltkosten (CO₂-Preis) 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
KSG BW	Klimaschutzgesetz 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-kreisaka.de

www.zeo zweifrei.de

Ansprechpartnerin:

Frau Melanie Meyer M. Sc.

(Projektleiterin Energieplan Stutensee)

Layout und Gestaltung:

Smart Geomatics Informationssysteme GmbH

Text:

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

Quellennachweise:

- S. 1 Titelgrafik „Energieplan“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe)
- S. 5 Infografik „Strategie-Plan“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe)
- S. 7–11 Zahlen u. Diagramme „Energiebilanz und CO₂-Ausstoß“ (BICO2BW Bilanzierungstool, Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe, Smart Geomatics)
- S. 12 Karte „Energieinfrastruktur heute“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe, Smart Geomatics)
- S. 13/14 Karten „Energieträger“ und „Einbaujahr der Heizung“ (Smart Geomatics)
- S. 15 Karte „Gebäudealtersverteilung“ (Smart Geomatics)
- S. 17 Karte „Wohngebäudetypen“ (Smart Geomatics)
- S. 18/19 Karte „Wärmebedarf von Wohngebäuden“ u „Wärmedichtesegmente“ (Wärmebedarfsanalyse Smart Geomatics)
- S. 20/21 Karte, Diagramme u. Zahlen „Solarpotential“ (Solarpotentialanalyse Smart Geomatics)
- S. 22 Luftbild „Solarthermieranlage“ (We Are Nerdish – Digital Media Agency)
- S. 23 Karte „Geothermiepotential“ (LGRB Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Smart Geomatics)
- S. 25 Foto „Pyrolyseanlage“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe)
- S. 29 Zahlen „Erneuerbare Energien“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe, Smart Geomatics)
- S. 30 Karte u. Diagramme „Schwerpunktgebiete Wärmeversorgung“ (Umwelt- und Energieagentur, Kreis Karlsruhe, Smart Geomatics)
- S. 31 Karte „Ausbauszenarien Wärmenetze“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe)
- S. 34 Diagramm „Endenergie-Einsparung Gebäudesanierung“ (Smart Geomatics)
- S. 37/38 Diagramme „Zielszenario“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe)
- * Alle Hintergrundkarten (LGL Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, Stadt Stutensee)

Alle Angaben ohne Gewähr. Stand 05/2024

Projektbeteiligte

Umwelt- und Energieagentur

Kreis Karlsruhe GmbH

Hermann-Beuttenmüller-Str. 6
75015 Bretten

Tel 0721 – 936 99600

Email: info@uea-kreiska.de

Ansprechpartnerin: Frau Melanie Meyer



**umwelt- und
energieagentur**
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)



Stadtverwaltung Stutensee

Rathausstraße 3

76297 Stutensee

Telefon: 07244 – 969-282

E-Mail: klimaschutz@stutensee.de

Ansprechpartnerin: Frau Christina Kramer





<u>Maßnahmentitel</u>	<u>Aufbau Nahwärmeversorgung in Blankenloch (Ausbaustufe 1) und weitergehende Untersuchung der Abwärmenutzung aus der Kläranlage und des weiteren Netzausbaus (Ausbaustufe 2) sowie Festlegung auf ein Betreibermodell</u>
<u>Ziel</u>	Lokale verfügbare Energiepotentiale nutzen und mit Hilfe einer zentralen Energieversorgung Emissionen und Kosten senken.
<u>Situation vor Ort</u>	- Verbraucher: überwiegend kommunale und kirchliche Gebäude sowie größere Wohngebäude - Wärmedichte: Vorrangige Wärmedichten über 1.400 kWh/m²*a - Gasversorgung: hoher Ausbaugrad, Anschlussquote >70 %
<u>Maßnahmenvorschlag</u> Ausbaustufe 1: Wärmenetz hohe Priorität Ausbaustufe 2 „Große Lösung“: Wärmenetz mittlere Priorität	 Der untersuchte Bereich des Stadtteils Blankenloch besitzt aufgrund seiner vermehrten alten (vor der Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1979) und zumeist dichten Gebäude- bzw. Siedlungsstruktur einen hohen Wärmebedarf und folglich hohe Wärmedichten. Weiterhin ermöglichen die vielen kommunalen Gebäuden als Ankerverbraucher einen guten Ausgangspunkt für eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung. In Ausbaustufe 1 (Trassenlänge ca. 900 m) sollen hierbei mittels des Netzes neben den kommunalen Gebäuden östlich der Hauptstraße u.a. auch die Neubebauung am Concordia-Areal erschlossen sowie ein Anschluss des Wohnparks Mittendrin in der Baustraße vorbereitet werden. Grundlage hierfür ist der Gemeinderatsbeschluss vom 24.10.2022 zum TOP3. Die Wärmeversorgung soll hierbei über die Bestandsanlage im Schulzentrum sowie ggf. eine Wärmepumpe erfolgen. Erreicht werden soll hierbei ein Primärenergiefaktor von maximal 0,35. Das Wärmenetz (ca. 2,3 km) in Ausbaustufe 2 „Große Lösung“ kann durch die Erweiterung der Erzeugungskapazitäten verdichtet und erweitert werden. In diesem Rahmen sollten auch Gespräche mit dem Betreiber des Bestandswärmenetzes in der Straße „Am Steinweg“ intensiviert werden um die Möglichkeit eines Zusammenschlusses der Netze zu erörtern. Bzgl. der konkret einzusetzenden Energieerzeuger müssen noch detaillierte Planungen durchgeführt werden. Die Nutzung der Abwasserwärme an der Kläranlage Blankenloch im Zusammenspiel mit einer PV-Freiflächenanlage sowie Großwärmepumpe und einer neuen Heizzentrale mit Wärmespeicher sowie Hackschnitzelkessel zur Spitzenlasterzeugung sollte weitergehend

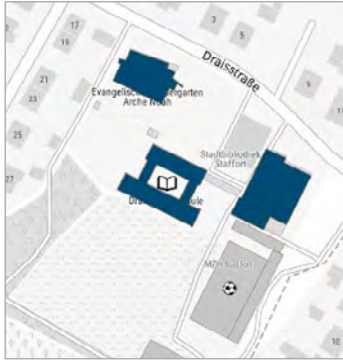
	untersucht werden. Alternativ sollte für die Versorgung der „Großen Lösung“ ein Anschluss an das regionale Wärmenetz geprüft werden, so kann die wirtschaftlichere Variante weiterverfolgt werden. Für diese Untersuchungen und Planungen sollte eine Antragstellung bei der Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) erfolgen. Auch die Festlegung auf einen Betreiber des zukünftigen Wärmenetzes sowie das dahinterliegende Betreibermodell kann in diesem Rahmen erfolgen. Mittels dieser Förderung können die Planungskosten mit bis zu 50 % und die Investitionskosten um bis zu 40 % reduziert werden.
<u>CO₂-Reduktion</u>	werden im Rahmen der zukünftigen Planungsleistungen zur Wärmeerzeugung ermittelt
<u>vermiedene CO₂-Folgekosten</u> *	können nach Kenntnis über die CO₂-Reduktion ermittelt werden * CO₂-Preis des UBA in Höhe von 201 €/t
<u>Zuordnung zum energiepolitischen Arbeitsprogramm (EPAP)</u>	3.1 Ausbau von Wärmenetzen und Ausbau erneuerbarer Energien gem. der Energieplanung Kurzbeschreibung: Im Energieplan werden die Grundlagen zur kommunalen Wärmeplanung ermittelt. Es werden Schwerpunktgebiete festgelegt und prioritäre Trassenführungen für Wärmenetze bestimmt. Die dadurch erarbeitete Strategie soll dann fortlaufend umgesetzt werden.
<u>Best Practice</u>	Aufbau und Zusammenschluss von Wärmeinseln Akteure: Stadtwerke Altensteig Ort: Altensteig Link: https://www.stadtwerke-altensteig.de/de/Privatkunden/Waerme/Versorgungsgebiet
<u>Nächste Schritte</u>	- Vorbereitung der Ausschreibung für die Planungsleistungen Nahwärmenetz und Wärmeerzeugung Stutensee-Blankenloch (Ausbaustufe 1) - Ausschreibung Planungsleistungen Nahwärmenetz und Wärmeerzeugung Stutensee-Blankenloch, Vergabe im Gemeinderat (Ausbaustufe 1) - Intensivierung von Gesprächen mit Betreiber des Wärmenetzes „Am Steinweg“ - Ausschreibung und Vergabe Planungsleistungen für die Ausbaustufe 2 "Große Lösung" - Antragstellung für Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) Modul 1 für die Ausbaustufe 2



<u>Maßnahmentitel</u>	<u>Untersuchung einer Versorgung des Stadtteils Spöck über den regionalen Wärmeverbund</u>
<u>Ziel</u>	Die Wärmeversorgung aus dem regionalen Wärmenetz nutzen und mit Hilfe einer zentralen Energieversorgung Emissionen und Kosten senken.
<u>Situation vor Ort</u>	- Verbraucher: überwiegend kommunale und kirchliche Gebäude sowie Ein-/Zweifamilienhäuser und Doppelhaushälften - Wärmedichte: Vorrangige Wärmedichten über 1.400 kWh/m²*a - Gasversorgung: hoher Ausbaugrad, Anschlussquote >70 %
<u>Maßnahmenvorschlag</u> Ausbaustufe 1: Wärmenetz hohe Priorität Ausbaustufe 2: Wärmenetz mittlere Priorität	 Der untersuchte Bereich des Stadtteils Spöck besitzt aufgrund seiner vermehrten alten (vor der Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1979) und zumeist dichten Gebäude- bzw. Siedlungsstruktur einen hohen Wärmebedarf und folglich hohe Wärmedichten. Weiterhin ermöglichen die kommunalen Gebäuden als Ankerverbraucher einen guten Ausgangspunkt für eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung. Die Ausbaustufe 1 könnte sich hierbei im Schwerpunkt auf den alten Kern von Spöck konzentrieren und eine Trassenlänge von ca. 1,7 km umfassen. Eine mögliche Erweiterung könnte das Netz sinnvoll um ca. 4,7 km erweitern. Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist für Spöck nach aktuellem Stand ein Anschluss an das in Planung befindliche regionale Netz darstellbar. Um aber konkrete Planungen bzgl. Energieerzeugung, Leitungsverlauf etc. vorantreiben zu können, sollte ein Antrag zur Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) gestellt werden. Auch die Festlegung auf einen Betreiber des zukünftigen Wärmenetzes sowie das dahinterliegende Betreibermodell kann in diesem Rahmen erfolgen. Mittels dieser Förderung können die Planungskosten mit bis zu 50% und die Investitionskosten um bis zu 40 % reduziert werden.
<u>CO₂-Reduktion</u>	werden im Rahmen der zukünftigen Planungsleistungen zur Wärmeerzeugung ermittelt
<u>vermiedene CO₂-Folgekosten</u> *	können nach Kenntnis über die CO ₂ -Reduktion ermittelt werden * CO ₂ -Preis des UBA in Höhe von 201 €/t

<u>Zuordnung zum energiepolitischen Arbeitsprogramm (EPAP)</u>	3.1 Ausbau von Wärmenetzen und Ausbau erneuerbarer Energien gem. der Energieplanung Kurzbeschreibung: Im Energieplan werden die Grundlagen zur kommunalen Wärmeplanung ermittelt. Es werden Schwerpunktgebiete festgelegt und prioritäre Trassenführungen für Wärmenetze bestimmt. Die dadurch erarbeitete Strategie soll dann fortlaufend umgesetzt werden.
<u>Best Practice</u>	Aufbau und Zusammenschluss von Wärmeinseln Akteure: Stadtwerke Altensteig Ort: Altensteig Link: https://www.stadtwerke-altensteig.de/de/Privatkunden/Waerme/Versorgungsgebiet
<u>Nächste Schritte</u>	- Grundsatzbeschluss zum Wärmenetzausbau in allen Nahwärme-Fokusgebieten - Antragstellung für Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) Modul 1 - Flächen für Heizzentralenstandorte beschließen - Einbindung aller Akteure im Untersuchungsgebiet - Gespräche mit potenziellen Netzbetreibern



<u>Maßnahmentitel</u>	<u>Aufbau Nahwärmeversorgung kommunale Gebäude Staffort</u>
<u>Ziel</u>	Lokale verfügbare Energiepotentiale nutzen und mit Hilfe einer zentralen Energieversorgung Emissionen und Kosten senken.
<u>Situation vor Ort</u>	- Verbraucher: kommunale Gebäude - Versorgung: Erdgas
<u>Maßnahmenvorschlag</u>	 Auf Basis der Lage des Stadtteils Staffort ist aktuell nicht zu erwarten, dass eine Möglichkeit der erneuerbaren Wärmeversorgung aus Quellen außerhalb der Gemarkung möglich sein wird. Außerdem besitzen die kommunalen Gebäude in Staffort vorrangig eine ältere auf Erdgas basierende Wärmeerzeugung, welche in den kommenden Jahren erneuert werden sollte. Aktuelle Planungen sehen eine Versorgung der Mehrzweckhalle mittels einer Grundwasser-Wärmepumpe, die dann auch einen Teil der Wärmeversorgung für das Netz übernehmen soll, vor. Mit attraktiven Förderprogrammen können die Investitionskosten um bis zu 40 % reduziert werden.
<u>Zuordnung zum energiepolitischen Arbeitsprogramm (EPAP)</u>	3.1 Ausbau von Wärmenetzen und Ausbau erneuerbarer Energien gem. der Energieplanung Kurzbeschreibung: Im Energieplan werden die Grundlagen zur kommunalen Wärmeplanung ermittelt. Es werden Schwerpunktgebiete festgelegt und prioritäre Trassenführungen für Wärmenetze bestimmt. Die dadurch erarbeitete Strategie soll dann fortlaufend umgesetzt werden.
<u>CO₂-Reduktion</u>	werden im Rahmen der zukünftigen Planungsleistungen zur Wärmeerzeugung ermittelt
<u>vermiedene CO₂-Folgekosten</u> *	können nach Kenntnis über die CO ₂ -Reduktion ermittelt werden * CO ₂ -Preis des UBA in Höhe von 201 €/t
<u>Best Practice</u>	Aufbau und Zusammenschluss von Wärmeinseln Akteure: Stadtwerke Altensteig Ort: Altensteig Link: https://www.stadtwerke-altensteig.de/de/Privatkunden/Waerme/Versorgungsgebiet

<u>Nächste Schritte</u>	- Grundsatzbeschluss zum Wärmenetzausbau in allen Nahwärme-Fokusgebieten - Projektinitiierung (z.B. KfW 432, BEW) - Flächen für Heizzentralenstandorte beschließen - Einbindung aller Akteure im Untersuchungsgebiet - Gespräche mit potenziellen Netzbetreibern
--------------------------------	--



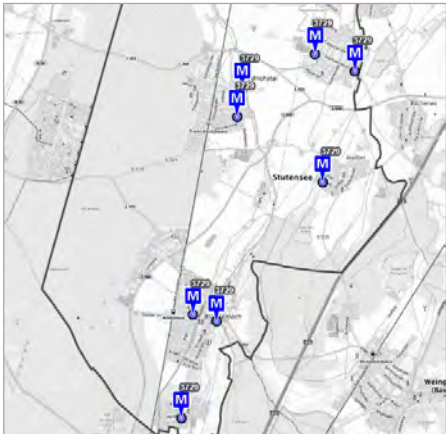
<u>Maßnahmentitel</u>	<u>Weitere Beteiligung an PEG/RWG Regionaler Wärmeverbund GmbH & Co. KG</u>
<u>Ziel</u>	Aufbau eines aus Tiefengeothermie gespeisten Fernwärmenetzes im nördlichen Landkreis Karlsruhe zur preisgünstigen, versorgungssicheren und klimaneutralen Wärmeversorgung.
<u>Situation vor Ort</u>	- Endenergieverbrauch nach Sektoren: 56 % Wärme, 22 % Verkehr, 22 % Strom - Erneuerbare Wärmeversorgung vor Ort: 15,1 % - Durchschnittliches Heizungsalter: 21 Jahre
<u>Maßnahmenvorschlag</u>	Der Landkreis hat im Jahr 2022 damit begonnen, die notwendigen Strukturen für den Aufbau eines regionalen Wärmeverbundes zu prüfen und zu schaffen. Zunächst wird in einem ersten Ausbaustrang von den durch die Deutsche Erdwärme GmbH (DEW) im Bau bzw. in Planung befindlichen Tiefengeothermie-Kraftwerken Graben-Neudorf und Dettenheim über eine bereits bestehende Tiefengeothermie-Anlage in Bruchsal bis nach Bretten gearbeitet. Die peripher an dieser Trasse liegenden Kommunen können über weitere Leitungen an diesen Ausbaustrang angeschlossen werden. Dabei soll die interkommunale Leitung von einer zu gründenden Regionalen Wärmegesellschaft (RWG) errichtet und betrieben werden, während die kommunalen Verteilnetze vor Ort ab der Wärmeübergabestation von den Kommunen organisiert werden, die je nach Situation vor Ort z. B. in Kooperation mit kommunalen Energieversorgern, Bürgerenergiegenossenschaften oder von dritten Partnern betrieben werden. Zur Vorbereitung des Aufbaus und der Umsetzung des kommunalen Vorhabens wurde am 23.06.2023 unter Beteiligung der Stadt Stutensee die Projektentwicklungsgesellschaft Regionaler Wärmeverbund GmbH & Co. KG (PEG) gegründet. In der PEG soll bis Jahresende eine Machbarkeitsanalyse (Business Case) erarbeitet werden, der den Gesellschaftern eine Entscheidung über das „Ob“ und „Wie“ einer Fortsetzung des regionalen Wärmeausbaus ermöglicht. Dies umfasst insbesondere die Aussage, ob ein Anschluss an das regionale Wärmenetz für Stutensee wirtschaftlich darstellbar und interessant ist.
<u>CO₂-Reduktion</u>	aktuell noch keine direkte Auswirkung
<u>vermiedene CO₂-Folgekosten*</u>	aktuell noch keine direkte Auswirkung * CO ₂ -Preis des UBA in Höhe von 201 €/t
<u>Best Practice</u>	Aufbau und Betrieb einer umfassenden Fernwärmeversorgung basierend auf Tiefengeothermie Akteure: Stadtwerke München; Ort: München Link: https://www.swm.de/magazin/energie/geothermie
<u>Nächste Schritte</u>	- Prüfung, inwiefern ein Anschluss an das regionale Wärmenetz für die Stadt Stutensee wirtschaftlich sinnvoll ist - Beteiligung an der regionalen Wärmegesellschaft (RWG)



Maßnahmentitel	Austausch mit Konzessionsnehmern für die Aufsuchung von Erdwärme auf der Gemarkung von Stutensee und den Nachbarkommunen
Ziel	Lokale verfügbare Energiepotentiale nutzen und mit Hilfe einer zentralen Energieversorgung Emissionen und Kosten senken.
Situation vor Ort	Untergrundtemperaturen auf der Gemarkung von Stutensee und den Nachbarkommunen deuten auf ein grundsätzliches Tiefengeothermiepotezial hin.
Maßnahmenvorschlag	Bildquelle: Regionalplanungsfreie, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.) (2021): LGRB-Kartensystem – Layer BRS: Bergbauberechtigungen auf Erdwärme, rechtskräftig. https://map.lgrb-bw.de/ (abgerufen am 28.09.2023) Feldname: Erlich Befristung: 28.02.2025 Inhaber: Deutsche ErdWärme GmbH Konzessionsnehmer Feldname: Bruchsal Befristung: 31.12.2039 Inhaber: Stadt Bruchsal Feldname: KIT - Campus Nord II Befristung: 30.06.2026 Inhaber: Arbeitsgemeinschaft Karlsruher Institut für Technologie (KIT) / EnBW Energie Baden-Württemberg Feldname: Karlsruhe-Süd II Befristung: 31.07.2027 Inhaber: Deutsche ErdWärme GmbH In Zusammenarbeit mit den Konzessionsnehmern für die Aufsuchung von Erdwärme auf der Gemarkung von Stutensee und den Nachbarkommunen sollte von Seiten der Stadt das grundsätzliche Geothermiepotezial und deren Nutzung erörtert werden. Auf dieser Grundlage ist nachfolgend eine fundierte Entscheidung hinsichtlich einer Gesprächsaufnahme für eine Bohrung auf der Gemarkung von Stutensee oder der Kooperation mit Nachbarkommunen zur gemeinsamen Nutzung eines Standortes von Seiten der Stadt möglich. Durch eine potenzielle Erschließung einer solch großen erneuerbaren Energiequelle auf der eigenen Gemarkung oder in der direkten Umgebung ergibt sich auch für Gebiete, welche abseits der in Planung befindlichen Trasse Bruchsal - Bretten liegen, die realistische Möglichkeit der Versorgung von Gebäuden mit erneuerbarer Wärme. Folglich kann die geplante Nahwärmeversorgung in Blankenloch als Auftakt dienen, die leitungsgebundene erneuerbare Wärmeversorgung schwerpunktmäßig in Gebieten mit hohen Wärmebedarfen (u.a. ältere bzw. größere Wohngebäude und energieintensive Unternehmen) umzusetzen. Mit attraktiven Förderprogrammen können die Investitionskosten um bis zu 40 % reduziert werden.
CO₂-Reduktion	aktuell noch keine direkte Auswirkung
vermiedene CO₂-Folgekosten*	aktuell noch keine direkte Auswirkung * CO₂-Preis des UBA in Höhe von 201 €/t

<u>Best Practice</u>	Aufbau und Betrieb einer umfassenden Fernwärmeversorgung basierend auf Tiefengeothermie Akteure: Stadtwerke München Ort: München Link: https://www.swm.de/magazin/energie/geothermie
<u>Nächste Schritte</u>	- Grundsatzbeschluss zur ergebnisoffenen Gesprächsaufnahme mit der DEW - Ermittlung der potenziellen Möglichkeiten auf der Gemarkung von Stutensee



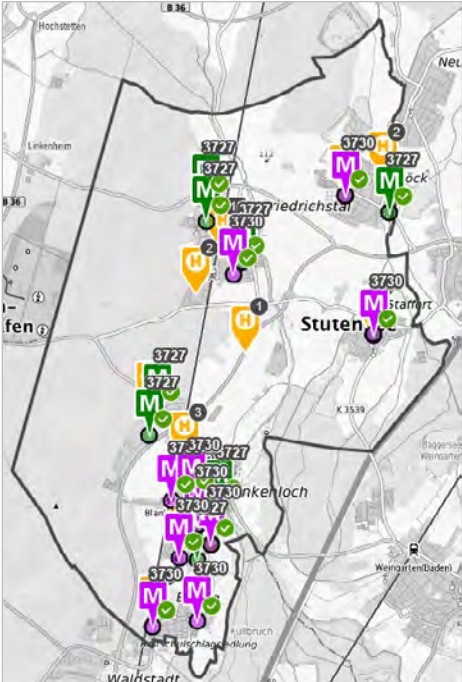
<u>Maßnahmentitel</u>	<u>Umsetzung der PV-Strategie kommunale Liegenschaften und Festlegung auf ein Betreibermodell</u>
<u>Ziel</u>	Die Energiewende vorleben mittels Dachflächen-Photovoltaik und gleichzeitig jährliche Kosteneinsparungen im Haushalt realisieren.
<u>Situation vor Ort</u>	- solares Potential: Hoch - Photovoltaikkonzept ist für acht kommunale Stromverbünde mit ca. 50 Dachflächen erstellt, siehe Abbildung - Ausbaupotential der untersuchten Stromverbünde: 2.468 kW_p und 2.330 MWh/a - Jahresstromverbrauch der untersuchten kommunalen Gebäude: 2.360 MWh/a
<u>Maßnahmenvorschlag</u>	 Mit dem Aufbau von PV-Anlagen auf den Dächern kommunaler Gebäude lassen sich nicht nur erneuerbarer Strom produzieren und Energiekosten senken, sondern auch eine Sensibilisierung der Bevölkerung und Unternehmen herbeiführen. Zudem werden mit diesen Aktivitäten politisch beschlossene Klimaschutzziele sichtbar gemacht. Auf den untersuchten kommunalen Dächern besteht ein technisches Potential von bis zu 2.468 kW_p. Hierdurch könnten knapp 2.330.000 kWh elektrische Energie pro Jahr erzeugt werden. Ungenutzter Strom wird in das öffentliche Stromnetz eingespeist und, nach Wegfall der EEG-Umlage, mit einem vom Bund festgelegten Vergütungssatz bezuschusst. Mit dem bereits gefassten Beschluss vom 24.10.2022 sollen die kommunalen Dachflächen nach und nach mit PV belegt werden. Für die Umsetzung wird sowohl eine Belegung in Eigenleistung sowie die Verpachtung an eine Bürgerenergiegenossenschaft empfohlen. Das favorisierte Betreibermodell je Stromverbund muss zwischen Kommune und potenziellen Betreibern abgestimmt werden.
<u>CO₂-Reduktion</u>	bis zu 780 t/a (~ 2,5 % des aktuellen Ausstoßes im Stromsektor)
<u>vermiedene CO₂-Folgekosten</u> *	min.~ 155 T€/a * CO ₂ -Preis des UBA in Höhe von 201 €/t
<u>Best Practice</u>	PV zur Versorgung einer Wärmepumpe Akteur: Gemeinde Malsch Ort: Malsch Link: https://buehnsee-waerme.de/technik.html
<u>Nächste Schritte</u>	- Weiterführung des geplanten und bereits initiierten PV-Ausbaus - Festlegung auf ein Betreibermodell



<u>Maßnahmentitel</u>	<u>Vollständige Umstellung auf LED-Straßenbeleuchtung</u>
<u>Ziel</u>	Aufwertung der Wohnqualität bei gleichzeitiger Senkung der Stromkosten
<u>Situation vor Ort</u>	- Anzahl Leuchtpunkte: ca. 3.350 Stück - Anteil Konventionelle Leuchtmittel: 66 % - Anteil LED-Leuchtmittel: 34 % - Gesamtstromverbrauch: ~ 770.000 kWh/a
<u>Maßnahmenvorschlag</u>	Die Straßenbeleuchtung in Stutensee erfolgt noch zu zwei Drittel über konventionelle Leuchtmittel, wie z. B. Natriumdampflampen. Diese zeichnen sich gegenüber moderner LED-Technologie durch einen höheren Energieverbrauch, bei gleichzeitig schwächerer Leuchtkraft aus. Durch die Umrüstung einer Straßenlaterne auf LED können bis zu 70 % der Energiekosten eingespart werden, bei gleichzeitig besserer Ausleuchtung der Straßen und Wege. Ausgehend von den vorherrschenden Lampentypen (Konventionell: 50 & 70 W, LED: 22 & 42 W) ist davon auszugehen, dass der Verbrauch pro LED-Leuchtmittel im Schnitt etwa halb so groß ist wie bei den konventionellen Gegenständen. Hierdurch sollte bei einem Austausch der verbliebenen konventionellen Leuchtmitteln den Strombedarf um 40 % oder mehr gesenkt werden können.
<u>CO₂-Reduktion</u>	bis zu 4.911 t/a (~ 4,2 % des aktuellen Gesamtausstoßes)
<u>vermiedene CO₂-Folgekosten</u> *	min.~ 900 T€/a * CO ₂ -Preis des UBA in Höhe von 201 €/t
<u>Best Practice</u>	LED-Umrüstung Straßenbeleuchtung Ort: Graben-Neudorf Akteur: Gemeinde Graben-Neudorf Link: https://www.graben-neudorf.de/index.php?id=328
<u>Nächste Schritte</u>	- Erstellung eines Beleuchtungskonzepts - Kontinuierlicher Austausch ineffizienter Leuchtmittel durch LED-Leuchtmittel

Energieplan Stadt Stutensee



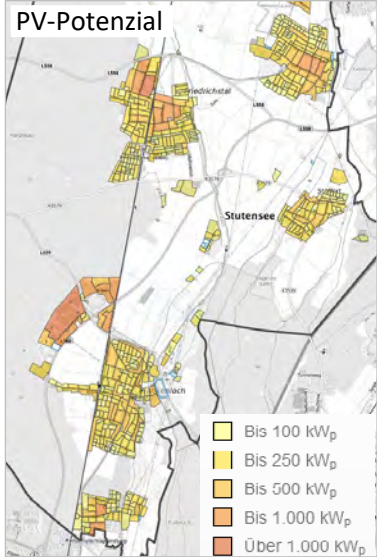
Maßnahmentitel	Aufsetzung und Umsetzung Aktionsplan Mobilität
Ziel	Steigerung der Attraktivität alternativer Mobilitäts Optionen zur Nutzenoptimierung und zur Reduktion der CO ₂ -Emissionen im Verkehrssektor
Situation vor Ort	- ÖPNV-Anbindung: 31 (Teilweise Bus & Bahn) - Car-Sharing-Angebot: 10 Standorte mit 16 Fahrzeugen (1 E-Fahrzeuge) - Anzahl öffentlicher Ladesäulen: 25 an 11 Standorten
Maßnahmenvorschlag M E-Ladestationen M Carsharing H ÖPNV-Haltestelle	 In Stutensee ist bereits ein Angebot an Ladeinfrastruktur, öffentlichem Nahverkehr und Car-Sharing vorhanden. Für die Bewertung der bestehenden Situation sowie die Aufstellung neuer Maßnahmen soll das vom Land aktuell entwickelte Instrument „Aktionsplan für Mobilität, Klima- und Lärmschutz“ in Stutensee angewandt werden. Der Aktionsplan stellt ein praxisorientiertes, kompaktes und zielgerichtetes Instrument dar, um gemeinsam mit Politik, Stakeholdern und Bürgerschaft kurzfristige Maßnahmen für eine klimafreundliche und lärmarme Mobilität aufzuzeigen.
CO₂-Reduktion	aktuell nicht messbar
vermiedene CO₂-Folgekosten*	aktuell nicht messbar * CO₂-Preis des UBA in Höhe von 201 €/t
Best Practice	Verkehrskonzept Akteur: Stadt Bretten, Bürgerinitiative, Seniorenrat, ... Ort: Bretten Link: https://www.bretten.de/mobil Mobilitätsstationen Akteur: LK Hameln-Pyrmont Ort: LK Hameln-Pyrmont Link: https://www.vcd.org/themen/multimodalitaet/beispiele/mobilcard-hameln
Nächste Schritte	- Ausschreibung der Planungsleistung für die Aufstellung eines Aktionsplans für Mobilität, Klima- und Lärmschutz - Erstellen des Aktionsplans für Mobilität, Klima- und Lärmschutz



<u>Maßnahmentitel</u>	<u>Festlegung von Bebauungsstandards / bauleitpolitische Grundsätze</u>
<u>Ziel</u>	Kommende Neubauten sollen in möglichst effizienter Bauweise, welche über gesetzliche Vorgaben hinaus geht, errichtet werden.
<u>Situation vor Ort</u>	- Mehrere geplante Neubaugebiete - Geothermisches Potential: Hoch (in Teilen von Friedrichstal, Spöck und Blankenloch) - Solares Potential: Hoch
<u>Maßnahmenvorschlag</u>	Zum Erreichen der Klimaschutzziele ist es unerlässlich, dass neue Bausubstanzen so nachhaltig wie möglich errichtet werden. Dies trifft sowohl auf die Auswahl der Materialien, die Bauweise als solches sowie die energetische Versorgungsinfrastruktur zu. Aus diesem Grund ist es notwendig vor der Erschließung weiterer Neubaugebiete nachhaltige Bebauungsstandards und baupolitische Grundzusätze zu definieren und im Bebauungsplan zu verankern. Mindeststandards zur Energieeffizienz, der Vorgabe einer erneuerbaren Wärmeversorgung und der Nutzung von nachhaltigen Baustoffen bieten gute Ansätze. Wichtig ist hierbei auch eine Betrachtung des gesamten Lebenszyklus der einzusetzenden Materialien (Herstellung, Nutzung und Entsorgung). Nur so lässt sich sicherstellen, dass der CO₂-Ausstoß im Gesamten möglichst gering ausfällt. Bei der Ausführung der Baumaßnahmen empfiehlt es sich von Beginn an den Bauherren und Architekten Unterstützung durch Experten zu bieten, wodurch ein reibungsloser Ablauf möglich wird. Hierfür Bedarfs es einer frühzeitigen Kommunikation, einer guten Konzeption sowie das Zusammenspiel zwischen den Bauherren, der Stadt sowie weiteren Akteuren.
<u>CO₂-Reduktion</u>	Aktuell noch nicht messbar
<u>vermiedene CO₂-Folgekosten</u> *	aktuell nicht messbar * CO₂-Preis des <u>UBA</u> in Höhe von 201 €/t
<u>Best Practice</u>	„Cradle to Cradle“-Modellgemeinde Akteur: Gemeinde Straubenhardt; Ort: Straubenhardt Link: https://www.straubenhardt.de/verwaltung/cradle/ Passivhaussiedlung Akteur: Gemeinde Lohfelden; Ort: Lohfelden Link: https://www.energieland.hessen.de/mm/Broschre_Bauget_biet_als_Passivhaussiedlung.pdf Klimaneutrales Neubaugebiet Akteur: Stadt Waiblingen; Ort: Waiblingen Link: https://www.waiblingen.de/de/Die-Stadt/Unsere-Stadt/Nachhaltigkeit-Umwelt/Energie-Klimaschutz/Klimaneutrale-Baugebiete
<u>Nächste Schritte</u>	- Definition von einheitlichen, nachhaltigen Bebauungsstandards - Grundsatzbeschluss festlegen - Begleitung der Umsetzung



<u>Maßnahmentitel</u>	<u>Sanierungsstrategie kommunale Gebäude – Klimaroadmap</u>
<u>Ziel</u>	Erarbeitung einer Sanierungsstrategie für alle kommunalen Liegenschaften mit der Zielsetzung eines klimaneutralen Gebäudebestands.
<u>Situation vor Ort</u>	- Eher älterer Gebäudebestand mit rund 90 kommunalen Liegenschaften - Durchschnittliches Heizungsalter der kommunalen Liegenschaften im Energiemanagement ca. 25 Jahre
<u>Maßnahmenvorschlag</u>	Stutensee hat einen Bestand von rund 90 kommunalen Liegenschaften. Bestandsgebäude weisen aufgrund der Gebäudebeschaffenheit sowie Energieversorgung einen hohen Energiebedarf und damit CO₂-Ausstoß auf. Entsprechend des Landesziels sollen 50 % der CO₂-Einsparungen über Sanierung erfolgen. Der kommunale Gebäudebestand soll dabei mit Vorbildfunktion voran gehen und weitere Akteure sensibilisieren. Durch eine Sanierungsstrategie soll ein Pfad entwickelt werden, das gesamte Gebäudeportfolio schnell und wirkungsvoll hin zur Klimaneutralität zu entwickeln - und das so, dass Ökologie, Wirtschaftlichkeit und Sozialverträglichkeit bestmöglich miteinander verbunden werden. Anhand einer Gesamtstrategie soll ein Überblick über alle kommunalen Liegenschaften geschaffen werden, welche Maßnahmen in welcher Reihenfolge und Priorisierung angegangen werden sollen.
<u>CO₂-Reduktion</u>	aktuell nicht messbar
<u>vermiedene CO₂-Folgekosten</u> *	aktuell nicht messbar * CO ₂ -Preis des UBA in Höhe von 201 €/t
<u>Best Practice</u>	Energetische Sanierung Akteur: Stadt Bretten Ort: Bretten Link: https://www.bretten.de/stadt-rathaus-verwaltung/pressemitteilungen/24469
<u>Nächste Schritte</u>	- Förderantragstellung und Auftragsvergabe - Erarbeitung der Sanierungsstrategie - Beschlussfassung zur Maßnahmenumsetzung

Maßnahmentitel	Unterstützungsmaßnahmen für Bürgerinnen und Bürger zur Umsetzung von Effizienz- und Erneuerbaren Energienmaßnahmen
Ziel	Private Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen anregen
Situation vor Ort	- Sanierungspotential bei Wohngebäuden - Sanierungsstau im Bestand - Hohes Interesse an Energieberatungen - Photovoltaikpotential zum großen Teil ungenutzt
Maßnahmenvorschlag	PV-Potenzial  Sanierungspotenzial  Eine ganzheitliche energetische Sanierung stellt für Eigentümerinnen und Eigentümer von Immobilien oftmals eine große Herausforderung dar. Als Hauptgründe können hierbei die Komplexität und der Überfluss an Informationen angeführt werden. Um hierbei zu unterstützen bietet es sich an, Bürgerenergieberatungen durch einen zertifizierten Energieberater anzubieten. Um den Photovoltaikausbau auf privaten Dachflächen voranzutreiben sind auch Beratungen zu diesem Thema, im Rahmen der Bürgerenergieberatungen oder eigenständig, eine sinnvolle Ergänzung. Das Beratungsangebot kann sowohl telefonisch, vor Ort oder im Rahmen von Aktionstagen gestaltet werden. Optimalerweise wird das Angebot im Rahmen einer Informationskampagne zu den Themen Energieeffizienz, Sanierung und Photovoltaik eingebunden. Hierzu können z. B. Plakate, Flyer und eine Informationsplattform auf der Webseite der Kommune zum Einsatz kommen. Um den Bürgerinnen und Bürgern eine einfache Möglichkeit zu geben sich detaillierter über die Ergebnisse des Energieplans zu informieren, sollten die Ergebnisse für die Öffentlichkeit verfügbar gemacht werden. Dieses kann z.B. mittels eines einfach und intuitiv zu bedienenden Online-Tools erfolgen. Hierüber könnten dann u.a. die Eckpunkte, Vorhaben und natürlich auch die erfolgreich umgesetzten Maßnahmen im Rahmen der kommunalen Energieplanung nachverfolgt werden.

<u>CO₂-Reduktion</u>	aktuell nicht messbar
<u>vermiedene CO₂-Folgekosten</u> *	aktuell nicht messbar * CO ₂ -Preis des UBA in Höhe von 201 €/t
<u>Best Practice</u>	Energieberatung Akteur: Stadt Rheinstetten Ort: Rheinstetten Link: https://www.rheinstetten.de/de/leben-in-rheinstetten/wohnen-bauen-und-stadtentwicklung/energie/energieberatung PV-Mobil Akteur: Gemeinde Dettenheim Ort: Dettenheim Link: https://zeozweifrei.de/pv-mobil-dettenheim-nov-2022/ Energieleitplan Akteur: Stadt Bruchsal Ort: Bruchsal Link: https://energieleitplan.bruchsal.de
<u>Nächste Schritte</u>	- Planung von Beratungstagen - Bewerbung des Beratungsangebots - Beauftragung eines Energieberaters - Aufbereitung der Ergebnisse des Energieplans im Rahmen einer öffentlich zugänglichen Online-Kartenanwendung

