



Stadt **Schwetzingen**

Kommunale Wärmeplanung für die Stadt Schwetzingen

Abschlussbericht

Mannheim, Dezember 2023

Erstellt durch:

MVV Regioplan

MVV Regioplan GmbH

Besselstraße 14b

68219 Mannheim

Tel. 0621 / 87675-0, Fax 0621 / 87675-99

E-mail info@mvv-regioplan.de

Internet www.regioplan.com

Projektleitung:	Dipl.-Kfm. techn. Alexander Fucker
Projektbearbeitung:	M.Sc. Umweltingenieurwesen Ioannis Karakounos
	M.Sc. Geographie Patrick Burst
	M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Julia Stein
	M.Sc. Geographie Fabian Roth
	Dipl.-Geogr. Ralf Münch
	M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Katrin Rauland
	Dipl.-Kfm. techn. Alexander Fucker
Projekt-Nr.:	23 KEP 89001

In enger und vertrauensvoller Zusammenarbeit mit

Wolfgang Leberecht, Ramon Eck, Dagny Pfeiffer,

Maike Berkemeier

Amt für Stadtentwicklung

Stadt Schwetzingen

Hebelstraße 1

68723 Schwetzingen

Martina Braun, Moritz Heuchel

Stadtwerke Schwetzingen GmbH & Co. KG

Scheffelstraße 16

68723 Schwetzingen

Gefördert durch:



Ministerium für Umwelt, Klima und
Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Part of **THE LÄND**

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einführung und Aufgabenstellung	1
1.1. Rechtlicher Rahmen	2
1.2. Planungsrechtliche Vorgaben	4
1.3. Sonstige klimapolitische Rahmenbedingungen und Förderkulisse	5
1.4. Ablauf der kommunalen Wärmeplanung	6
1.5. Akteursbeteiligung	8
1.6. Datenschutz	9
1.7. Das Untersuchungsgebiet	10
2. Bestandsanalyse	13
2.1. Siedlungsstruktur und -entwicklung	13
2.2. Datengrundlagen und Methodik	17
2.2.1. <i>Verarbeitung der Daten</i>	18
2.2.2. <i>Auswertung Gebäudealter und Stockwerkszahlen</i>	20
2.3. Beheizungsstruktur	21
2.4. Wärmeerzeugung und Versorgungsstruktur	23
2.5. Energie- und Treibhausgasbilanz 2021	25
2.6. Wärmeverbrauchsichten	31
3. Potenzialanalyse	35
3.1. Verbrauchsprognosen	35
3.2. Erneuerbare Erzeugungspotenziale	37
3.2.1. <i>Biomasse</i>	37
3.2.2. <i>Oberflächennahe Geothermie</i>	39
3.2.3. <i>Tiefengeothermie</i>	42
3.2.4. <i>Solarthermie</i>	43
3.2.5. <i>Photovoltaik zur Stromerzeugung</i>	46
3.2.6. <i>Umweltwärme aus Außenluft und Oberflächengewässer (mittels Wärmepumpe)</i>	46
3.2.7. <i>Abwärme</i>	47
3.2.8. <i>Wind zur Stromerzeugung</i>	48
3.2.9. <i>Transformation Fernwärmenetzverbund Rhein-Neckar</i>	49
3.2.10. <i>Perspektive Gasnetz: Erdgasersatz mit synthetischen Gasen</i>	51
4. Wärmewendestrategie	53
4.1. Ausweisung der Eignungsgebiete für die künftige Wärmeversorgung	53
4.1.1. <i>Steckbriefe</i>	59

4.2.	Zielszenario 2030 / 2040	60
	4.2.1. <i>Wärmeversorgungsszenarien nach Eignungsgebieten</i>	61
	4.2.2. <i>CO₂-Bilanz</i>	67
4.3.	Maßnahmenkatalog	70
5.	Fazit und Ausblick	73
6.	Verwendete und weiterführende Literatur	75

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersicht über die Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung	7
Abbildung 2: Gemarkung Schwetzingens im Rhein-Neckar-Raum	11
Abbildung 3: Wohngebietsentwicklung in Schwetzingen nach Baualtersklassen	16
Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen und Stockwerkszahlen (Stand: 2011)	17
Abbildung 5: Verteilung der Hauptenergieträger im Gebäudebestand über alle Sektoren	22
Abbildung 6: Brennstoff nach Baualtersklassen in Heizkesseln	22
Abbildung 7: Brennwertnutzung nach Baualtersklassen	23
Abbildung 8: Wärmenetzanschlüsse und Fernwärmeverbrauch pro Gebiet	24
Abbildung 9: Gasanschlüsse und Gasverbrauch pro Gebiet,	25
Abbildung 10: Endenergieverbrauch im Schwetzingener Wärmesektor nach Eignungsgebieten und Energieträgern (2021)	26
Abbildung 11: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren und Energieträgern (2021)	27
Abbildung 12: Endenergieverbrauch nach Baualtersklassen und Energieträgern (2021)	28
Abbildung 13: Treibhausgasbilanz für Schwetzingen nach Energieträgern (2021)	29
Abbildung 14: CO ₂ -Emissionen nach Verbrauchssektoren und Energieträgern (2021)	30
Abbildung 15: CO ₂ -Emissionen nach Eignungsgebieten und Energieträgern (2021)	31
Abbildung 16: Gesamtwärmeverbrauch auf der Gemarkung Schwetzingen nach Kategorien zur Wärmeverbrauchsdichte der KEA-BW Baden-Württemberg	32
Abbildung 17: Wärmeverbrauchsliniendichten im Bestand (2021)	34
Abbildung 18: Flächenbezogener Endenergieverbrauch für Wohngebäude nach Altersklassen: Ist-Stand (teilsaniert) und energetische Sanierung mit Ziel 2040 (Quelle: KEA-BW, 2023)	36
Abbildung 19: Wärmeverbrauchseinsparung nach KEA-BW-Prognosen in Schwetzingen bis 2030 bzw. 2040 (hier: Nutzenergie)	37
Abbildung 20: Waldflächen in der Gemarkung der Stadt Schwetzingen	38
Abbildung 21: Schematische Abbildung einer Erdwärmesonde	40
Abbildung 22: Erdreichtemperaturen nach Tiefe unter der Geländeoberkante	40
Abbildung 23: Oberflächennahes Geothermiepotenzial in Schwetzingen	42
Abbildung 24: Potenzielle Flächen für PV bzw. Solarthermie in Schwetzingen	45
Abbildung 25: LUBW-Windpotenzialflächen in Schwetzingen	49
Abbildung 26: Entwicklung des Erzeugungsmixes der Fernwärme gem. Transformationsplan	50
Abbildung 27: Übersicht über die Abgrenzungen der Eignungsgebiete	54
Abbildung 28: Wärmeversorgungssituation in den Eignungsgebieten (2021)	56
Abbildung 29: Zukünftige Wärmeversorgung in den Eignungsgebieten im Jahr 2040	58
Abbildung 30: Beispielhafte Darstellung eines Steckbriefes am Stadtteil Hirschacker	60

Abbildung 31: Endenergiebilanz 2021 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040	62
Abbildung 32: Endenergiebilanz 2021 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040 für die Eignungsgebiete „Gewerbegebiet Ausbesserungswerk / Borsingstraße“ und „Gewerbegebiet Nord (Zündholz)“	63
Abbildung 33: Endenergiebilanz 2021 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040 für die Eignungsgebiete „Gewerbegebiet Scheffelstraße“, „Gewerbegebiet südlicher Hirschacker und Lange Sandäcker“ und „Hirschacker“	64
Abbildung 34: Endenergiebilanz 2021 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040 für die Eignungsgebiete „Kernstadt“, „Kleines Feld“ und „Nordstadt“	65
Abbildung 35: Endenergiebilanz 2021 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040 für die Eignungsgebiete „Oststadt 1“, „Oststadt 2“ und „Pápa-Straße / Stettiner Straße (Lange Sandäcker II)“	66
Abbildung 36: Endenergiebilanz 2021 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040 für die Eignungsgebiete „Schälzig“, „Schwetzinger Höfe“ und „Tompkins Barracks“	67
Abbildung 37: CO ₂ -Bilanz 2021 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040	68
Abbildung 38: CO ₂ -Emissionen in 2030 - unterteilt nach Sektoren	69
Abbildung 39: CO ₂ -Emissionen in 2040 - unterteilt nach Sektoren	70

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht über Termine des Beteiligungsprozesses	9
Tabelle 2: Wärmewirkungsgrade im Jahresdurchschnitt nach Energieträger bzw. Heizungsart	19
Tabelle 3: Modulflächen zur Solarenergienutzung nach Dachflächeneignung in Schwetzingen.	44
Tabelle 4: Photovoltaik-Dachflächenpotenzial in Schwetzingen	46
Tabelle 5: Siedlungstyp und städtebauliche Struktur der Eignungsgebiete	54

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

a	Jahr
Abb.	Abbildung
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
CO _{2e}	Kohlendioxid-Äquivalente
EEG	Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz)
EWärmeG	Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg
GEG	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz)
GIS	Geoinformationssystem
HWK	Handwerkskammer
IHK	Industrie- und Handelskammer
Kap.	Kapitel
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Förderbank des Bundes)
KLiBA	Klimaschutz- und Energie-Beratungsagentur Heidelberg – Rhein-Neckar-Kreis gGmbH
KlimaG BW	Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg
KMR	Kunststoffverbundmantelrohr
KTF	Klima- und Transformationsfonds
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale(r) Wärmeplan(ung)
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
m	Meter
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
MwSt	Mehrwertsteuer
PV	Photovoltaik
SWS	Stadtwerke Schwetzingen
t	Tonne
UG	Untersuchungsgebiet
WPG	Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze

1. Einführung und Aufgabenstellung

Der Klimawandel und die damit zusammenhängenden Folgen gehören zu den größten globalen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Um den Anstieg der Erderwärmung zu stoppen, muss der Ausstoß von Treibhausgasen drastisch reduziert werden. Betroffen sind insbesondere die Bereiche Energie, Verkehr, Industrie und Landwirtschaft. Insbesondere bei der Energieerzeugung und dem Energieverbrauch (Wärme und Strom) gibt es sehr großen Handlungsbedarf, denn fast die Hälfte des Energieverbrauchs in Deutschland entfällt auf den Wärmesektor. Daher hat die Umsetzung der **Wärmewende** eine große Bedeutung für den Klimaschutz, das Erreichen der Klimaziele und der Treibhausgasneutralität. Die Wärmewende beschreibt den ziel- und umsetzungsorientierten Transformationsprozess zu einer klimaneutralen Versorgung mit Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme, der zunächst eine drastische Reduzierung des Wärmebedarfs der Gebäude erfordert. Doch auch künftig werden noch erhebliche Mengen Energie für Wärme eingesetzt, die nach und nach möglichst vollständig aus verschiedenen Quellen erneuerbarer Energien und Abwärme gedeckt werden. So wird der Gebäudebestand langfristig klimaneutral. Städte und Gemeinden können und müssen hier ihren wichtigen Beitrag leisten, auch weil Wärme nur eingeschränkt transportfähig ist und erneuerbare Energiepotenziale lokal gehoben werden müssen.

Die Stadt Schwetzingen stellt sich den Herausforderungen der Klimakrise bereits seit vielen Jahren, übernimmt Verantwortung für das eigene Handeln und wird die Belange und Ziele des Klimaschutzes künftig bei allen wichtigen Entscheidungen noch stärker berücksichtigen. Ein wichtiger Baustein stellt dabei das im Jahr 2018 vom Gemeinderat beschlossene **integrierte Klimaschutzkonzept** der Stadt Schwetzingen dar, das sowohl mittel- als auch langfristige Klimaschutzziele für Schwetzingen formuliert. Bereits zuvor wurden Schritte im Bereich Klimaschutz unternommen, die das Fundament des integrierten Klimaschutzkonzepts bildeten. Hierbei flossen Maßnahmen des Endberichts „**Coaching Kommunalen Klimaschutz**“ und Leitziele des Forums „**Mobiles Schwetzingen**“ ein. Ebenso gibt es eine seit dem Jahr 2010 fortgeschriebene Energie- und Treibhausgasbilanz, die ein kontinuierliches Top-Down-Monitoring ermöglicht. Klimaschutz ist als Querschnittsaufgabe in der Stadtverwaltung organisiert und institutionalisiert. Alle klimaschutzrelevanten Prozesse werden durch das im Zuge des Klimaschutzkonzeptes eingerichtete städtische **Büro für Klimaschutz, Energie und Umwelt** gesteuert und begleitet. Gemeinsam mit der Klimaschutz- und Energie-Beratungsagentur Heidelberg – Rhein-Neckar-Kreis (KLiBA) gGmbH bietet es u. a. kostenfreie Energieerstberatungen für Bürger:innen an und arbeitet stetig an Strategien, Maßnahmen und Umsetzungsoptionen in unterschiedlichen Handlungsfeldern wie klimaneutrale Kommunalverwaltung, kommunale Liegenschaften und Energiemanagement, Mobilität und Verkehr sowie Energie- und Wärmeversorgung.

Mit der Novellierung des **Klimaschutzgesetzes** Baden-Württemberg (KlimaG BW) im Oktober 2020 wurden Stadtkreise und Große Kreisstädte verpflichtet, bis Ende 2023 einen kommunalen Wärmeplan (KWP) zu erstellen. Übergeordnetes Ziel der kommunalen Wärmeplanung in Baden-Württemberg ist es, ein umsetzungsorientiertes Strategie- und Handlungskonzept mit dem Ziel der Klimaneutralität bis 2040 zu entwickeln. Die Wärmepläne sollen dabei regelmäßig aktualisiert und fortgeschrieben werden. Der Wärmeplan zeigt räumlich aufgelöst, wo welcher Energieträger in welcher Menge im Stadtgebiet verbraucht wird, zeigt die Sanierungspotenziale im Gebäudebereich zur Senkung des Wärmeverbrauchs ebenso wie die Potenziale zur Erschließung erneuerbarer Energien und Abwärme auf und benennt Eignungsgebiete, in denen zentrale bzw. dezentrale Wärmeversorgungs-lösungen vorgesehen sind. Damit stellt er auch für Gebäudeeigentümer:innen und Energieversorger eine wichtige Orientierung für Planungs- und Investitionssicherheit bei der Realisierung eigener (klimaneutraler) Versorgungssysteme dar.

Mit 22.062 Einwohnern (Stand: 31.12.2022)¹ gehört Schwetzingen als Große Kreisstadt zu den Kommunen in Baden-Württemberg, die zur Aufstellung eines KWP verpflichtet sind und damit zu den Vorreiterstädten im Bundesgebiet. Zur Bearbeitung und Erstellung des kommunalen Wärmeplans für die Stadt Schwetzingen wurde im November 2022 die MVV Regioplan GmbH aus Mannheim beauftragt.

1.1. Rechtlicher Rahmen

Stadtkreise und Große Kreisstädte in Baden-Württemberg sind gemäß Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz (KlimaG BW)² verpflichtet, bis zum 31. Dezember 2023 einen kommunalen Wärmeplan im Sinne von § 27 KlimaG BW aufzustellen. Dieser ist spätestens alle sieben Jahre nach der jeweiligen Erstellung unter Berücksichtigung der weiteren Entwicklungen fortzuschreiben. Die zur Wärmeplanung verpflichteten Kommunen müssen die erforderlichen Daten innerhalb von drei Monaten nach Fertigstellung, spätestens bis zum 31. Dezember 2023, beim zuständigen Regierungspräsidium vorlegen. Dabei sind mindestens fünf Maßnahmen zu benennen, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden fünf Jahre begonnen werden soll. Die Stadt Schwetzingen legte im Rahmen der Projektbearbeitung einen sehr hohen Wert auf einen umfassenden Beteiligungsprozess aller relevanten Akteure.

Die Regelungen enthalten darüber hinaus Vorgaben zum Schutz personenbezogener Daten und zur Öffentlichkeitsbeteiligung, wonach eine Pflicht zur frühzeitigen und fortlaufenden Beteiligung der

¹ Quelle: Statistisches Landesamt (www.statistik-bw.de).

² Mit dem Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) vom 7. Februar 2023 wurde Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg (KSG) aus dem Jahr 2013, das in den Jahren 2020 und 2021 novelliert wurde, fortentwickelt.

Öffentlichkeit und von Interessengruppen sowie Vertreter:innen der Wirtschaft bei der Erstellung des kommunalen Wärmeplans besteht. Ergebnisse der Wärmeplanung sind dabei vor seinem Beschluss öffentlich auszulegen.

Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG)

Die Bundesregierung hat im August 2023 das **Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze** beschlossen, mit dem die Grundlagen für die Einführung einer flächendeckenden Wärmeplanung in ganz Deutschland geschaffen werden. Die Wärmeversorgung soll damit auf Treibhausgasneutralität umgestellt werden, um die Erreichung der **Klimaschutzziele der Bundesregierung bis 2045** im Wärmesektor zu unterstützen. Das Gesetz verpflichtet die Bundesländer dazu, sicherzustellen, dass in ihrem jeweiligen Gebiet bis zum 30.06.2026 alle Großstädte mit über 100.000 Einwohner:innen bzw. bis zum 30.06.2028 alle Gemeinden mit weniger als 100.000 Einwohner:innen Wärmepläne erstellen. Bereits bis 30.06.2026 bzw. 30.06.2028 nach Landesrecht aufgestellte kommunale Wärmepläne werden durch das Bundesgesetz anerkannt, müssen aber erst im Rahmen der Fortschreibung – im Zyklus von fünf Jahren – die bundesrechtlichen Regelungen erfüllen.

Das Gesetz legt darüber hinaus das Ziel fest, bis zum Jahr 2030 die Hälfte der leitungsgebundenen Wärme klimaneutral zu erzeugen. Dazu sollen **Wärmenetze** bis 2030 zu einem Anteil von 30 % und bis 2040 zu 80 % mit Wärme aus erneuerbaren Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme gespeist werden. Bereits alle ab Januar 2024 neu realisierten Wärmnetze müssen verpflichtend mindestens zu 65% mit erneuerbaren Energien oder Abwärme gespeist werden. Schließlich enthält das Wärmeplanungsgesetz für die Betreiber eines Wärmenetzes eine Verpflichtung zur Erstellung von Wärmenetzausbau- und Dekarbonisierungsfahrplänen.

Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Mit dem seit November 2020 geltenden Gebäudeenergiegesetz (GEG)³ soll die Wärmewende in den Gebäuden unterstützt und erreicht werden. Das Gesetz bezieht sich auf alle Gebäude, die beheizt oder klimatisiert werden und enthält im Wesentlichen Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden und an den Einsatz erneuerbarer Energien, indem es Vorgaben zur Heizungs- und Klimatechnik, zu Wärmedämmstandards, den sommerlichen Hitzeschutz von Gebäuden usw. macht.

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung wurde von der Bundesregierung eine Novellierung des GEG beschlossen, wonach ab 2024 laufende Heizungen überprüft und gegebenenfalls optimal eingestellt werden sollen. Künftig soll möglichst jede neu eingebaute Heizung zu mindestens 65 % mit

³ Mit dem Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) wurde die Energieeinsparverordnung (EnEV), das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) abgelöst und deren Inhalte zu einer Vorschrift verbunden.

erneuerbaren Energien betrieben werden. Dies gilt im Neubau in Neubaugebieten bereits ab 1.1.2024. Für bestehende, funktionierende Heizungen ändert sich dadurch nichts. Für neue Heizungen in Bestandsgebäuden gilt eine Übergangsfrist von drei Jahren. Ist absehbar, dass das Haus an ein Wärmenetz angeschlossen werden kann, gilt eine Frist von 10 Jahren. Heizungen mit fossilen Brennstoffen müssen spätestens 2045 abgeschaltet werden.

Zusammenhang von WPG und GEG

Der Kommunale Wärmeplan stellt nach Beschluss durch den Gemeinderat ein informelles Planungskonzept dar, das keine rechtliche Bindungswirkung entfaltet. Gemäß § 26 WPG i. V. m. § 71 Abs. 8 (3) GEG ist durch eine planungsverantwortliche Stelle eine Entscheidung über die Ausweisung von Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder als Wasserstoffnetzausbaugebiet zu treffen, damit einen Monat nach Bekanntgabe der Entscheidung die Anforderungen an Heizungsanlagen gemäß § 71 GEG anzuwenden sind. Dies sieht im Wesentlichen vor, dass mindestens 65 Prozent der mit der Heizungsanlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugt werden. Die Bindungswirkung formal entschiedener Wärmepläne verschafft (privaten) Investoren Planungssicherheit.

1.2. Planungsrechtliche Vorgaben

Auf die aktuellen klima- und energiepolitischen Entwicklungen hat die Gesetzgebung insbesondere durch die **Novellierungen des Baugesetzbuchs** (BauGB) 2011 und 2013⁴ reagiert, in dem u. a. Regelungen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel für die Bauleitplanung, die planungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben oder bei städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen erweitert wurden. Insbesondere zu berücksichtigende Belange bei der Abwägung (vgl. § 1 Abs. 5 S. 2 BauGB) und neue Darstellungs- und Festsetzungsmöglichkeiten, z. B. für erneuerbare Energien, sollen zur Umsetzung der Energiewende beitragen. Seit der BauGB-Novelle 2013 sind auch die Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung bei der städtebaulichen Sanierung zu erfassen und zu gewichten, soweit dies nach den örtlichen Gegebenheiten und Verhältnissen angezeigt ist (§ 136 Abs. 2 S. 2 Nr. 1 BauGB).

Zu den im Rahmen der städtebaulichen Planung zu berücksichtigenden Zielen und Gestaltungsmöglichkeiten gehören beispielsweise die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und Vermeidung von Verkehrsströmen, Förderung einer klimaschonenden Stadt- und Siedlungsstruktur („kompakte Stadt“, günstige ÖPNV-Anbindung, Förderung des Radverkehrs), der Ausschluss fossiler

⁴ Änderung durch Art. 1 Gesetz vom 11.6.2013 BGBl I S. 1548 (Nr. 29).

Brennstoffe oder die Berücksichtigung gebäude- und energiebezogener Aspekte (z. B. Ausrichtung der Gebäude).

1.3. Sonstige klimapolitische Rahmenbedingungen und Förderkulisse

Die aktuell wesentlichen Rahmenbedingungen für die Wärmeversorgung ergeben sich zum einen aus der Entwicklung der Energie- und Rohstoffpreise, der Kosten für Investitionen in Wärmeversorgungstechnologien und der Verfügbarkeit von Ressourcen (z. B. personell, materiell, finanziell, institutionell). Zum anderen wird die Entwicklung u. a. durch energie- und wärmerrelevante Gesetze und Verordnungen oder die Förderkulisse von Bund und Ländern gesteuert:

- Entwicklung der Fördersätze in der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) für Einzelmaßnahmen, Wohn- und Nichtwohngebäude beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa) oder der Bonus für die Modernisierung der energetisch schlechtesten Gebäude („Worst Performing Buildings“-Bonus) etc.,
- gesetzliche Verschärfung der Anforderungen bei Neubauten (z. B. Erneuerbare-Wärme-Gesetz BW), Pflicht zur Installation von Photovoltaikanlagen auf Dach- und Parkplatzflächen (PVPf-VO BW⁵) etc.,
- Förderung zur Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze durch Machbarkeitsstudien und Transformationspläne sowie Optimierungen; Konzeption, Planung und Umsetzung neuer Wärmenetze mit hohen Anteilen erneuerbaren Energien, inklusive kalter Nahwärme durch die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) bei der BAFA,
- Förderprogramme des Bundes zur energetischen Quartiersentwicklung und Maßnahmen zur Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit (KfW-Programm 432),
- Städtebauförderung des Bundes und des Landes; Programm für die städtebauliche Erneuerung und Entwicklung durch das Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen, Förderschwerpunkte sind u. a. Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel,
- Förderprogramm „Klimaschutz-Plus“ des Umweltministeriums des Landes Baden-Württemberg zur Unterstützung von Kommunen, Unternehmen, Vereinen, kirchlichen Organisationen und kommunalen Betrieben und zur Erfüllung der Klimaschutzziele KlimaG BW,
- Förderung von klimaschutzrelevanten Maßnahmen im Rahmen des KlimaIMPULS-Programms der Stadt Schwetzingen, das aus den drei Bausteinen SolarIMPULS, MobilitätsIMPULS und KlimaresilienzIMPULS besteht.

⁵ Verordnung des Umweltministeriums zu den Pflichten zur Installation von Photovoltaikanlagen auf Dach- und Parkplatzflächen (Photovoltaik-Pflicht-Verordnung- PVPf-VO) vom 11.10.2021, zuletzt geändert durch Verordnung vom 21.10.2022 (GBl. S. 610).

Urteil des Bundesverfassungsgerichts vom 15.11.2023

Im 2. Nachtragshaushalt (Februar 2022) hat die Bundesregierung 60 Milliarden Euro an Kreditermächtigungen in ein Sondervermögen (sog. „Klima- und Transformationsfonds“; KTF) verschoben, da diese Summe zur Überbrückung der „Corona-Pandemie“ – als Notsituation, die eine Ausnahme von der Schuldenbremse gem. Art. 115 GG rechtfertigte – nicht mehr benötigt wurden und im Haushalt für 2021 bereits verbucht waren.

Mit Urteil vom 15.11.2023 hat das Bundesverfassungsgericht diesen 2. Nachtragshaushalt für nichtig / verfassungswidrig erklärt, weil u. a. der Zusammenhang zwischen Notsituation und Überschreitung der Kreditobergrenzen unzureichend dargelegt ist und der Grundsatz der Vorherigkeit gem. Art. 110 verletzt ist. Dies hat eine Finanzierungslücke für den Wirtschaftsplan des KTF zur Folge (< 60 Milliarden Euro). Der Bundesfinanzminister löschte daraufhin die Kreditermächtigungen, verhängte eine sofortige Haushaltssperre für den KTF gem. § 41 Bundeshaushaltsordnung und kündigte die Aufstellung eines neuen Wirtschaftsplans für Jahre ab 2024 an. Für viele Förderausgaben bedeutet das, dass sie derzeit mit Antrags- bzw. Bewilligungsstopps gesperrt sind. Betroffen sind u. a. die kommunalen KfW-Programme Energetische Stadtsanierung 201, 202, 432 und die BAFA-Förderprogramme BEW, EEW (Energieeffizienz in der Wirtschaft), EBN und EBW (Energieberatung für (Nicht-)Wohngebäude – mit Ausnahme des BEG).

Ob die Bundesregierung die für den derzeitigen Wirtschaftsplan notwendigen Mittel bereitstellen kann oder ob sich einschneidende Auswirkungen auf die bestehende Förderlandschaft ergeben, bleibt derzeit noch abzuwarten.

1.4. Ablauf der kommunalen Wärmeplanung

Die **Transformation der Wärmeversorgung** zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung und die kommunale Wärmeplanung als strategischer Steuerungsprozess sind von herausragender Bedeutung für den Klimaschutz. Jede Kommune entwickelt in ihrem kommunalen Wärmeplan einen individuellen Weg, der die spezifische städtebauliche und versorgungstechnische Ausgangssituation sowie vorhandene Potenziale, Strukturen, Prozesse und Zuständigkeiten vor Ort bestmöglich berücksichtigt. Er dient somit als strategische Grundlage und Fahrplan, um konkrete Entwicklungsziele und Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen und die handelnden Akteure in den nächsten Jahrzehnten bei der Transformation der Wärmeversorgung zu unterstützen. *„Mit der Wärmeplanung macht sich die Gemeinde die Wärmeversorgung als Aufgabe der kommunalen Daseinsvorsorge zu eigen“.*⁶

⁶ <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/27-kommunale-waermeplanung>.

Die kommunale Wärmeplanung gliedert sich in vier wesentliche Arbeitsschritte: Zunächst wird eine **Bestandsaufnahme** durchgeführt, um die bestehenden Wärmeversorgungssysteme und -strukturen, aktuelle Wärmeverbräuche, die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen sowie vorhandenen Gebäudetypen und Baualtersklassen räumlich aufgelöst im Geoinformationssystem zu **analysieren**. Darauf folgt die **Potenzialanalyse**. Einerseits werden Sanierungspotenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme und andererseits Potenziale für lokal verfügbare erneuerbare Energien sowie Abwärme in der Kommune abgeschätzt und bilanziert. Auf Basis der Ergebnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse erfolgt die **Entwicklung des klimaneutralen Szenarios**, das als Zielszenario für das Jahr 2040 mit einem Zwischenschritt für das Jahr 2030 dient. Dazu gehört auch eine räumlich aufgelöste Beschreibung der dafür benötigten zukünftigen Versorgungsstruktur im Jahr 2040 bzw. 2030. Dies gelingt im vierten Schritt durch die Ermittlung von Eignungsgebieten für eine zentrale Versorgung über Wärmenetze bzw. für eine dezentrale Einzelversorgung von Gebäuden. Für die Planung der zukünftigen Energieversorgung sind neben den Klimaschutzzielen insbesondere die wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die Gewährleistung der Versorgungssicherheit zu berücksichtigen. Neben den Eignungsgebieten beinhaltet die Handlungsstrategie – als Roadmap für die Umsetzung der Wärmewende – einen umfassend beschriebenen Maßnahmenkatalog mit Umsetzungsprioritäten für die nächsten Jahre, wobei fünf der Maßnahmen innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden fünf Jahre begonnen werden sollen.⁷ Dabei ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Verwaltung, Energieversorgern, Netzbetreibern, Bürgerschaft und weiteren relevanten Akteuren (z. B. IHK, HWK, Energieberater:innen, Schornsteinfeger:innen) erforderlich, die in nachfolgender Abbildung im parallel zum Fachprozess laufenden Beteiligungsprozess skizziert ist.

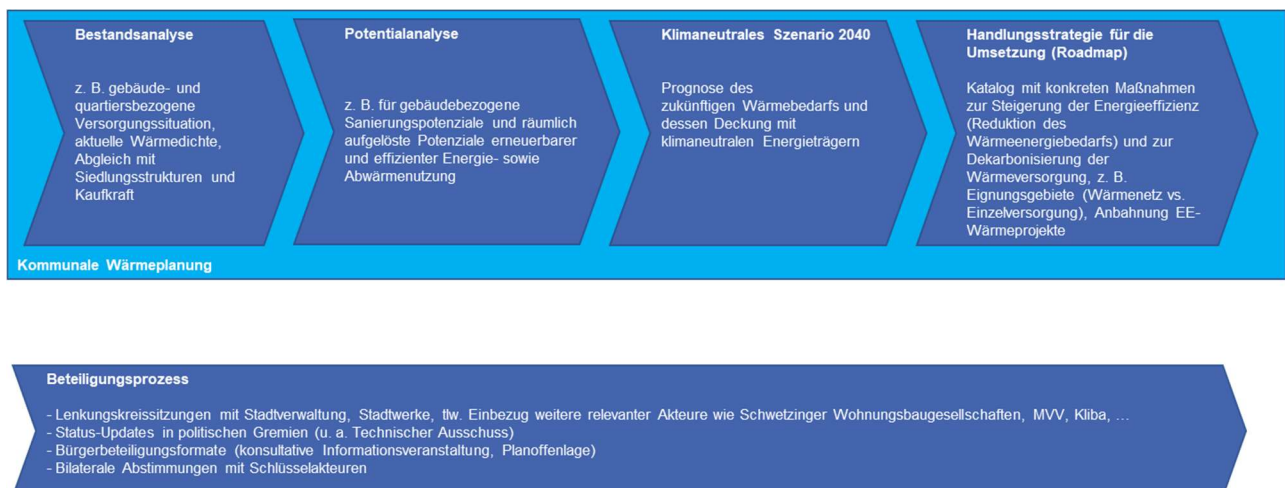


Abbildung 1: Übersicht über die Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung

⁷ vgl. § 27 KlimaG BW

1.5. Akteursbeteiligung

Der kommunale Wärmeplanungsprozess wurde aus Gründen der Akzeptanz, Transparenz und inhaltlicher Rückkopplung mit den betroffenen Akteuren von einem breiten Beteiligungsprozess auf unterschiedlichen Ebenen begleitet.

Hierzu wurde im ersten Schritt ein Lenkungskreis – bestehend aus Stadtverwaltung, Stadtwerken Schwetzingen, Netze BW, MVV Energie, IHK und HWK – etabliert, der als beratendes Gremium die Aufgabe hatte, inhaltliche Ergebnisse zu prüfen und mit der eigenen Strategie in Einklang zu bringen. Ziel war hierbei, alle handelnden Akteure strategisch hinter dem KWP zu vereinen. Im Gemeinderat als Beschlussgremium und Vermittler zur Bürgerschaft wurden fachliche Ergebnisse über den Fortschritt des KWP ebenso wie in seinem vorberatenden Gremium – dem Technischen Ausschuss – regelmäßig präsentiert und diskutiert. Die Bürgerschaft wurde mit zwei öffentlichen Informationsveranstaltungen, Offenlagen von (Zwischen-)Ergebnissen sowie regelmäßiger Pressearbeit über die KWP auf dem Laufenden gehalten und hatte ebenfalls mehrfach Gelegenheit inhaltliche Eingaben zu tätigen.

Teilnehmende in Lenkungskreisen waren unter anderem:

Wolfgang Leberecht	Leiter Amt für Stadtentwicklung, Stadt Schwetzingen
Silke Feurer	stellvertretende Leiterin Amt für Stadtentwicklung, Stadt Schwetzingen
Ramon Eck	Leiter Sachgebiet Stadtplanung und Klimaschutz, Stadt Schwetzingen
Andrea Baisch	Amtsleiterin Referat des Oberbürgermeisters, Stadt Schwetzingen
Dagny Pfeiffer	Klimaschutzmanagerin, Stadt Schwetzingen
Maike Berkemeier	Klimaschutzmanagerin, Stadt Schwetzingen
Martina Braun	Geschäftsführerin, Stadtwerke Schwetzingen
Moritz Heuchel	Projektingenieur, Stadtwerke Schwetzingen
Patrick Körner	Geschäftsführer, Schwetzinger Wohnbaugesellschaft
Eva Werner	Geschäftsführerin, wärme.netz.werk Rhein-Neckar
Lars Götz	Geschäftsführer, Netzgesellschaft Schwetzingen
Willi Parstorfer	Regionalmanager Verteilnetze Nordbaden, Netze BW
Carsten Keller	Innung für Sanitär, Heizung und Klima Rhein-Neckar
Klaus Peter Engel	Netzwerk Umwelt und Energie, IHK Rhein-Neckar
Pascal Seidel	Bürgermeister, Gemeinde Oftersheim
Susanne Barisch	stellvertretende Leiterin Bauamt, Gemeinde Oftersheim
Martin Hirning	Klimaschutzmanager, Gemeinde Oftersheim

Tabelle 1: Übersicht über Termine des Beteiligungsprozesses

Datum	Gremium	Inhalte
21.12.2022	1. LK-Sitzung: Kick-Off	Kennenlernen, Wesen, Datenerhebung, Ziele
08.03.2023	2. LK-Sitzung	Bestands- und Potenzialanalyse
10.05.2023	3. LK-Sitzung	Bestands- und Potenzialanalyse
20.06.2023	4. LK-Sitzung	Eignungsgebiete und Handlungskonzept
05.07.2023	Technischer Ausschuss	1. Zwischenpräsentation
10.07.2023	1. Bürgerinformation	Bestands- und Potenzialanalyse, Eignungsgebiete, dezentrale Versorgungslösungen
10.07. – 10.09.2023	Bürgerschaft	1. Offenlage (Präsentation, Eignungsgebiete) mit Online-Feedback-Funktion
26.09.2023	5. LK-Sitzung	Zielszenario, Finalisierung des Maßnahmenkatalogs
25.10.2023	Technischer Ausschuss	2. Zwischenpräsentation: Ergebnisse der KWP
15.11.2023	Gemeinderat	Beschluss zur Offenlage
22.11. – 10.12.2023	Bürgerschaft	2. Offenlage (Präsentation, Eignungsgebiete, Handlungskonzept)
27.11.2023	2. Bürgerinformation	Ergebnisse der KWP, Zusammenhang GEG
14.12.2023	6. LK-Sitzung	Abschlussbericht
17.01.2024	Technischer Ausschuss	Ergebnispräsentation
24.01.2024	Gemeinderat	Beschluss im Gemeinderat

Darüber hinaus haben zu einzelnen Fachfragen bilaterale Gespräche mit den verantwortlichen Akteuren aus Stadtverwaltung, -werken, Dienstleistern usw. stattgefunden. Neben regelmäßigen Veröffentlichungen der Stadt Schwetzingen zur kommunalen Wärmeplanung hat auch die Schwetzinger Zeitung mehrfach über den Fortschritt des fachlichen Prozesses berichtet.

1.6. Datenschutz

Gemäß den Vorschriften zum Datenschutz in § 27 Abs. 5 KlimaG BW wurden in allen Darstellungen gebäudebezogene Angaben in Rastern aggregiert. Die Einteilung in Kacheln als kleinräumige Gliederung wurde nur für einzelne Baublöcke angepasst, um die geforderte Mindestanzahl von fünf Gebäuden pro Kachel sicherzustellen. Einzelne für den Schutz persönlicher Daten kritische Kacheln in Randlagen wurden in Kartendarstellungen ausgeblendet, in allen Bilanzen und Potenzial- bzw. Szenarioberechnungen jedoch berücksichtigt.

Alle gebäudebezogenen Daten, wie zum Beispiel Energieverbräuche, Einschätzungen zum Sanierungspotenzial oder auch Angaben zu Heizungsanlagen pro Gebäude werden vertragsgemäß ausschließlich zum Zwecke der KWP verwendet und nach Projektende gelöscht.

1.7. Das Untersuchungsgebiet

Die Stadt Schwetzingen ist eine Große Kreisstadt im Rhein-Neckar-Kreis mit rund 22.000 Einwohnern (Stand: 31.12.2022)⁸ und liegt südlich von Mannheim und östlich von Heidelberg innerhalb der Metropolregion Rhein-Neckar. Schwetzingen grenzt an die Stadt Mannheim (im Norden), Plankstadt (Osten), Oftersheim (Südosten), Hockenheim (Süden), Ketsch und Brühl (Westen) an. Westlich von Brühl gehört mit den Schwetzinger Rheinwiesen eine unbebaute Exklave zur Gemarkung⁹. Die Stadt bildet ein Mittelzentrum, das sich im Einzugsbereich der Oberzentren Mannheim und Heidelberg befindet; die Zentren der beiden Großstädte liegen etwa 10 bis 15 km vom Zentrum Schwetzingen entfernt.

Die Gemarkung umfasst eine Fläche von 2.150 ha und verteilt sich auf ca. 35 % Siedlungs- und Verkehrsfläche, 25 % Landwirtschaft und 35 % Wald. Die Stadt gliedert sich in die Kernstadt (mit dem Schwetzinger Schloss), die Südstadt, Oststadt, Nordstadt, Hirschacker (im Norden) sowie die Gebiete „Kleines Feld“ und „Schälzig“. Schwetzingen ist wesentlich durch die infrastrukturelle Verknüpfung innerhalb der Metropolregion Rhein-Neckar (u. a. Nähe zu den Städten Mannheim, Heidelberg und Speyer) geprägt und ist neben den Funktionen als Wohnort und Wirtschaftsstandort auch für den Tourismus bekannt. Naturräumlich gehört Schwetzingen zur Oberrheinischen Tiefebene, östlich des Rheins und westlich des Odenwaldes.

⁸ Quelle: Statistisches Landesamt (www.statistik-bw.de).

⁹ Teil des Landschafts- und Naturschutzgebietes „Schwetzinger Wiesen-Riedwiesen“.

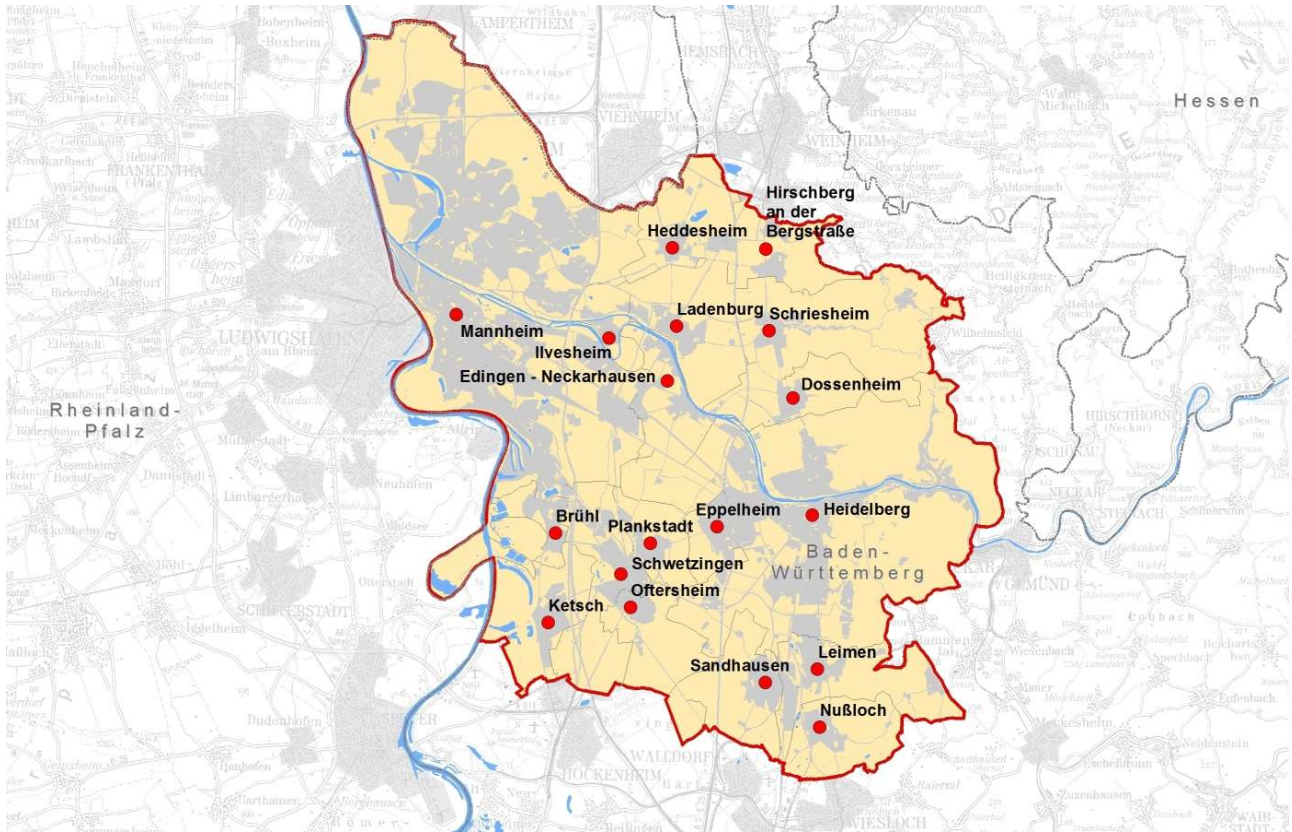


Abbildung 2: Gemarkung Schwetzingens im Rhein-Neckar-Raum
(Quelle: www.nachbarschaftsverband.de)

2. Bestandsanalyse

Nach dem Handlungsleitfaden zur Kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) ist für das Aufstellen eines Wärmeplans bis 2030 und 2040 die Beurteilung der Ausgangs- bzw. der Ist-Situation unerlässlich. Die kommunale Wärmeplanung löst im ersten Schritt räumlich auf, wo auf Schwetzinger Gemarkung welcher Energieträger, in welchem Umfang verbraucht wird, um die Ausgangssituation möglichst realitätsnah digital abzubilden. Neben leitungsgebundenen Energieträgern und ihren Infrastrukturen, insbesondere Gas- und Wärmenetzen inkl. Heizzentralen, aber auch Stromnetze (Sektorenkopplung, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), Power-to-heat), sind dezentrale Energieträger wie bspw. Heizöl, Biomasse oder Flüssiggas für die KWP relevant. Weiter spielen Städtebau- und Nutzungsstrukturen sowie Stadtentwicklungspläne eine Rolle.

2.1. Siedlungsstruktur und -entwicklung

Das Schwetzinger Stadtgebiet ist durch eine recht kompakte Struktur und kurze Entfernungen gekennzeichnet. Ausgehend vom Schlossplatz im Zentrum der Kernstadt liegt das gesamte Kernsiedlungsgebiet innerhalb eines 3 km-Luftlinienradius. Die längste Erstreckung des betrachteten Stadtgebietes von Südosten nach Nordwesten beträgt rund 5,5 km. Die Nachbargemeinden Oftersheim, Plankstadt, Brühl und Ketsch sind in weniger als 3 km Luftlinie zu erreichen. Die Zentren der Großstädte Mannheim und Heidelberg sind in 10 – 15 km zu erreichen.

Die Stadt hat offiziell sieben Stadtteile, die sich um die historische **Kernstadt** herum entwickelt haben. Diese umfassen im Weiteren die an die Kernstadt angrenzenden Stadtteile **Nordstadt**, die nordwärts bis zur B 353 reicht, **Oststadt** (östlich der Rheinbahn), **Südstadt** sowie das Gebiet **Schälzig** im südlichen Siedlungsbereich. Nordwestlich der Nordstadt grenzt, westlich der B 36 und der Lindenstraße, das Wohngebiet „**Kleines Feld**“ an. Ein weiterer Stadtteil bildet der periphere, im Norden der Stadt befindliche **Hirschacker**.

Ausgehend von der im frühen 18. Jahrhundert angelegten barocken Stadtanlage entlang der heutigen Carl-Theodor-Straße als geradlinige Achse in Fortführung des Schlosses in Richtung Heidelberg (Umbau des Schlosses von 1710 bis 1716)¹⁰, entwickelte sich ab Mitte des 18. Jahrhunderts die „Neue Stadt“ mit Marktplatz und dichter und geschlossener (Wohn-)Bebauung in den angrenzenden Bauquadraten (Historische Innenstadt). Zur **Kernstadt** gehören daneben auch die Stadterweiterungen bis zum Ende des 19. Jahrhunderts. Die überwiegend 2- bis 2 1/2-geschossige Blockrandbebauung weist durchmischte, typisch innerstädtische Nutzungen mit Ladengeschäften und Gastronomie auf, jedoch mit überwiegendem Anteil an Wohnnutzung.

¹⁰ Das heutige Schwetzinger Schloss war ehemals eine Wasserburg und wurde erstmals 1350 urkundlich erwähnt.

Direkt nördlich an die Kernstadt grenzt die **Nordstadt** an, eine Stadterweiterung aus der Zeit vor und nach dem 2. Weltkrieg. Im südwestlichen Teilbereich befinden sich überwiegend Gebäude in Blockrandbebauung aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, teilweise aus der Gründerzeit (vor 1919). Das östliche Teilgebiet entstand später, darunter eine Siedlung mit überwiegend 4-stöckigen Mehrfamilienhäusern in Zeilenbebauung ab Ende der 1960er Jahre zwischen Grenzhöfer Straße und Friedrichsfelder Straße. Im Zentrum der Nordstadt sind im östlichen und westlichen Bereich der Kreuzung Mannheimer Landstraße/Friedrichsfelder Straße Mehrfamilienhäuser und Geschosswohnungsbau mit bis zu 15 Geschossen vorzufinden. Im Norden liegen der Schwetzingener Friedhof und ein Wohngebiet mit Ein- und Zweifamilienhäusern in freistehender und Reihenhausbauweise entlang der Pápa-Straße/Stettiner Straße (Baugebiet „Lange Sandäcker II“, ab 2005).

An dieses Quartier grenzt das Gewerbegebiet „Lange Sandäcker“ an, das durch die B 535 vom weiter nördlich gelegenen Gewerbegebiet „Südlicher Hirschacker“ getrennt wird. In den beiden Gewerbegebieten sind vorwiegend kleine bis mittelständige Gewerbebetriebe angesiedelt, wobei im Gebiet Lange Sandäcker vermehrt produzierendes Gewerbe und im Gewerbegebiet südlicher Hirschacker eher Handwerks- und Dienstleistungsbetriebe vorkommen. Weiter nördlich geht die Gewerbe- in eine Wohnnutzung über. Das Wohngebiet **Hirschacker** befindet sich etwa 2,5 bis 3,5 km nördlich der Kernstadt am nördlichen Stadtrand und entwickelte sich überwiegend als Siedlungsgebiet in der Nachkriegszeit mit 2- bis 2 ½-geschossigen Ein- und Mehrfamilienhäusern, vorwiegend in Doppelhausbauweise. Es folgten spätere Erweiterungen ab den 1960er Jahren durch Reihenhaus- und Einfamilienhaussiedlungen, zuletzt in den frühen 2000ern (östlich Rheintal-/Siedlerstraße).

Westlich an die Nordstadt grenzt der Stadtteil **Kleines Feld**. Es handelt sich dabei um ein Wohngebiet, das primär Ein- und Zweifamilienhäuser umfasst, die meist über einen eigenen Garten verfügen. Die Entwicklung des Wohngebiets westlich der Mannheimer Landstraße begann mit der Festsetzung zum Bebauungsplan für das Gebiet zwischen Landstraße Nr. 630 und der Collinstraße im Jahr 1967.

Das ehemalige amerikanische Kasernengelände „**Tompkins Barracks**“ (mit der Kilbourne Kaserne) liegt etwas abseits im Nordosten Schwetzingens, nördlich der B 535 in etwa 2 km Entfernung zum Stadtzentrum. Die militärische Nutzung des ca. 36 ha (Tompkins) und 5 ha (Kilbourne) großen Areals endete im Jahr 2012 und die Liegenschaften sind wenig später an die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) übergegangen. Auf dem Tompkins-Gelände befinden sich u. a. sieben mehrgeschossige, mit markanten schiefergedeckten Dachkonstruktionen ausgestattete Gebäude, die als historisches Ensemble unter Denkmalschutz stehen.¹¹ Diese werden bis auf weiteres als

¹¹ Das historische Ensemble der Tompkins Barracks wurde 1938 als Panzerkaserne gebaut und von 1945 bis 2012 von den amerikanischen Streitkräften genutzt. Nähere Infos siehe <https://rhein-neckar.bundesimmobilien.de/tompkins-barracks-und-kilbourne-kaserne-b73a30b61a5e1349>.

Landeserstaufnahmeeinrichtung für Geflüchtete genutzt. Die Stadt Schwetzingen plant auf dem Tompkins-Gelände ein nachhaltiges, ca. 15,6 ha großes Gewerbegebiet. Hierzu ist im Dezember 2023 eine Mehrfachbeauftragung für ein städtebauliches Konzept an drei Planungsbüros vergeben worden. Ergebnisse werden Anfang des zweiten Quartals 2024 erwartet. Für eine Freiflächenphotovoltaikanlage im Norden des Gebietes soll der formelle Planungsprozess im Technischen Ausschuss Mitte Januar 2024 in die Wege geleitet werden.

Die **Oststadt** grenzt östlich an die Kernstadt. Die Abgrenzung der beiden Stadtteile erfolgt durch die von Norden nach Süden verlaufende Rheinbahntrasse. Im Nordosten wird die Oststadt durch Plankstadt begrenzt. Die städtebauliche Struktur östlich der Rheinbahn zeichnet sich durch Gewerbegebiete im Norden (Ausbesserungswerk/Borsingstraße) und Süden (Scheffelstraße) aus. Dazwischen befinden sich einerseits Wohngebiete, zum Teil mit Blockrandbebauung und freistehenden Einfamilienhäusern aus der Gründerzeit (vor 1919), Zwischenkriegszeit (bis 1948) und nach Osten hin aus der Nachkriegszeit. Zentral dazwischen liegen andererseits Gemeinbedarfs- und Freizeiteinrichtungen wie die Schulen (u. a. Carl-Theodor-Schule, Erhart-Schott-Schule, Wirtschaftsgymnasium, Hebel-Gymnasium) und weiter südlich das Schwimmbad Bellamar. Zwischen der Oststadt und dem südlichen Gewerbegebiet Scheffelstraße entsteht derzeit das neue Stadtquartier „**Schwetzingener Höfe**“ auf dem ehemaligen Pfaudler-Areal. Der Projektentwickler Eppele GmbH baut dort flächendeckend in KfW55-Energiestandard auf ca. 100.000 m² Bruttogeschossfläche.

Die **Südstadt** beginnt südlich der Carl-Theodor-Straße (südlich der Kernstadt) und reicht nach Süden bis an den Ortsrand von Oftersheim heran. Das Gebäudealter des Stadtteils nimmt von Norden (historische Innenstadt und Stadterweiterung bis Ende 19. Jahrhundert) nach Süden hin weitgehend ab. Während im nördlichen Bereich der Südstadt die historische Blockrandbebauung vorherrscht, sind im südlichen Bereich auch jüngere Ein- und Mehrfamilienhäuser, meist in geschlossener, oder Reihenhausbauweise, vorzufinden.

Das Gebiet **Schälzig** wurde ab den 1980er Jahren entwickelt und ist der südlichste Stadtteil Schwetzingens. Er wird im Norden von der Zähringer Straße begrenzt, im Osten sowie Süden durch die Bahntrassen und das angrenzende Oftersheim sowie südwestlich die B 291. Es handelt sich um ein bereits weitgehend wärmenetzversorgtes Wohngebiet, mit überwiegend 2-3-geschossiger Ein-, Doppel-, und Reihenhausbebauung. Im Zentrum des Stadtteils befindet sich das ehemalige Kreis-krankenhaus (GRN-Klinik; heutiger Träger: Klinikgruppe Gesundheitszentren Rhein-Neckar).

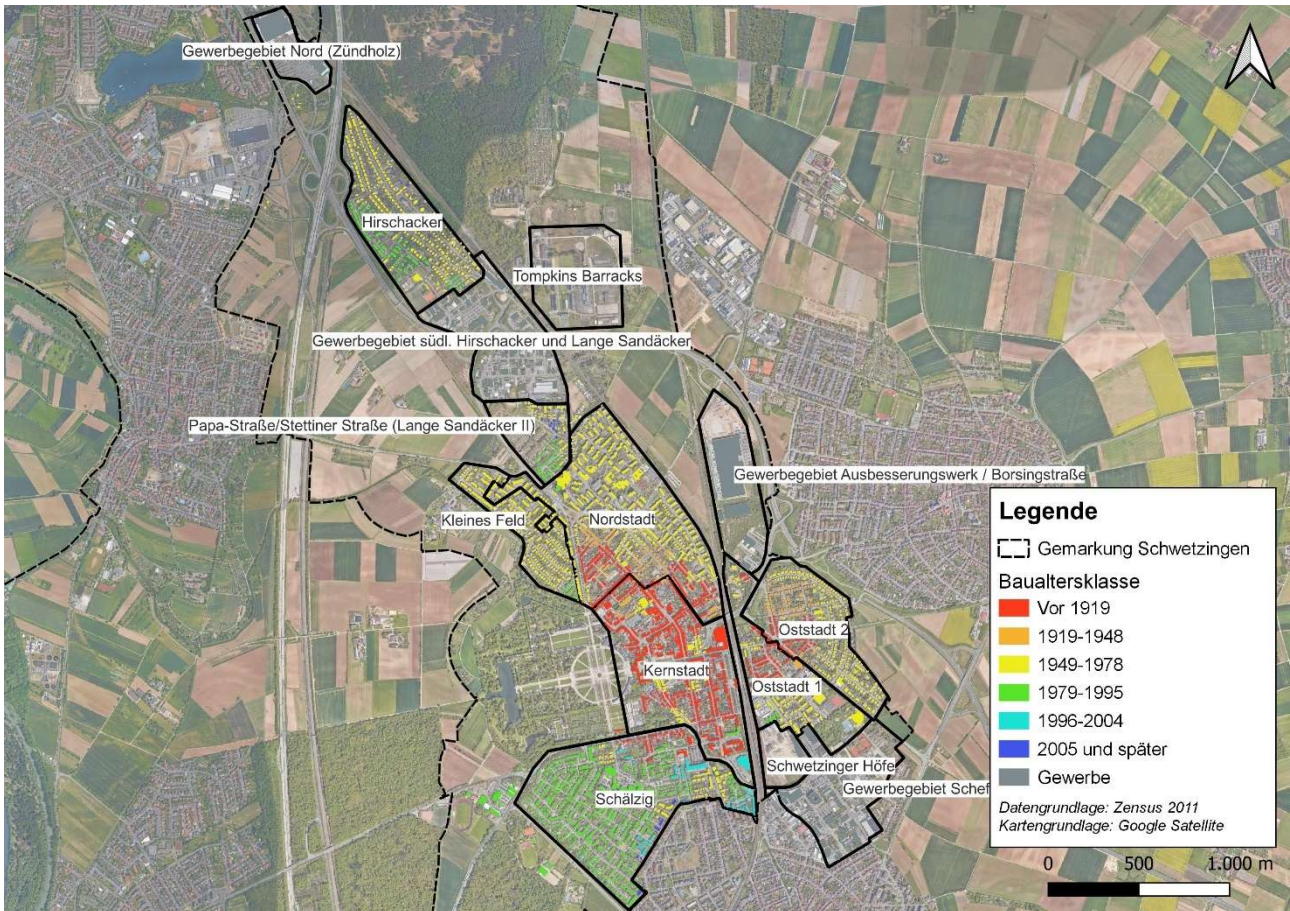


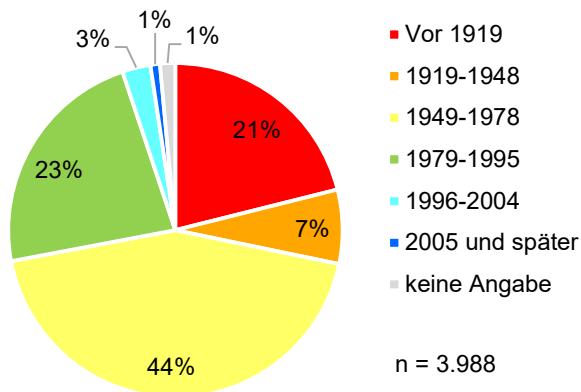
Abbildung 3: Wohngebietsentwicklung in Schwetzingen nach Baualtersklassen
(Quelle: Daten Zensus 2011)

Baualtersklassen und Stockwerke

Die Stadtentwicklung und Stadtstruktur Schwetzingens spiegelt sich in der Verteilung der Baualtersklassen wider (vgl. Abbildung 3 und Abbildung 4). Rund 30 % des Gebäudebestandes ist vor dem 2. Weltkrieg entstanden, der größere Teil davon in der Kern- und Südstadt vor 1919. Der mit rund 44 % größte Anteil der Gebäude Schwetzingens ist in der Nachkriegszeit im Zuge der verschiedenen Siedlungserweiterungen der Nordstadt, Oststadt, Kleines Feld und Hirschacker erbaut worden. Etwa 30 % des Siedlungsbestandes ist nach Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (ab 1979) entstanden, vor allem in Hirschacker, Schälzig oder nördlich der Nordstadt (Baugebiet „Lange Sandäcker II“).

Hinsichtlich der Geschossigkeit der Gebäude im Schwetzingener Siedlungsbereich überwiegen die zwei- und dreigeschossigen Gebäude mit fast 85 % des Gebäudebestandes. Geschosswohnungsbau (ab 4 Geschosse und höher) befindet sich z. B. in der Nordstadt entlang des Tilsiter Wegs (bis zu 15 Stockwerke).

Baualtersklassen



Stockwerke je Gebäude

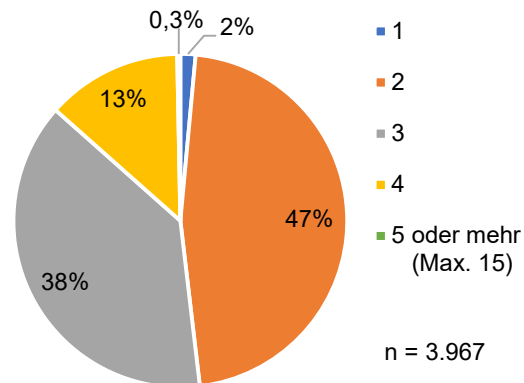


Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen und Stockwerkszahlen (Stand: 2011)
(Quelle: Daten Zensus 2011)

2.2. Datengrundlagen und Methodik

Der Wärmeplan wurde unter Nutzung eines Geoinformationssystems (GIS) erstellt. MVV Regioplan nutzte hierfür das Open-Source-GIS QGIS in der aktuellen Version. Dabei wurden insbesondere bereits georeferenzierte Daten der Stadt zum Gebäudebestand mit Angaben zu den Verbräuchen leitungsgebundener Energieträger sowie Daten zu Feuerstätten im Stadtgebiet aufbereitet, miteinander verschnitten, plausibilisiert und nach Möglichkeit ergänzt.

Unter Beachtung des Datenschutzes wurden adressbezogene Daten, insbesondere Verbrauchsangaben der Netzbetreiber und Daten aus Kkehrbüchern der Schornsteinfeger:innen, für die Auswertung und Darstellung zusammengefasst.

Geliefert werden für eine kommunale Wärmeplanung vorrangig folgende Daten:

- Verbräuche und Feuerstättendaten
 - Fernwärmeverbräuche
 - Gasverbräuche
 - Stromverbräuche zur Beheizung von Gebäuden (Heizstrom)
 - Art, Brennstoff und Heizleistung der Feuerstätten (elektronisches Kkehrbuch)
- Netzdaten
 - Gas- und Stromnetze
 - Fernwärmenetze
 - ggf. Abwassersystem
- Erzeugerdaten
 - Heizzentralen
 - Erneuerbare und KWK-Anlagen

- Beschlossene / in Entwicklung befindliche Projekte der Wärmeversorgung
- Digitales Stadtmodell, Basisdaten Gebäude
 - Hauskoordinaten mit Adresszuordnung
 - ALKIS-Datensatz der Stadt Schwetzingen mit z. B. Nutzungsart, Grundfläche, ggf. Geschossigkeit, Baualter

2.2.1. Verarbeitung der Daten

Die Bestandsanalyse liefert die Berechnungsgrundlage auf Basis der Ist-Situation. Alle vorliegenden Informationen werden in einer Art „digitaler Zwilling“ zusammengefasst und für die weitere Verarbeitung und Analyse vorbereitet.

Adresskorrekturen und Umrechnung auf Gebäudeebene

Die Verbrauchsdaten für Fernwärme, Gas und Heizstrom werden im Regelfall ebenso wie die Leistungsdaten der Schornsteinfeger:innen adressbezogen zur Verfügung gestellt. Die Adressbezeichnungen der Energiedatenlieferanten unterscheiden sich mitunter erheblich von denen, die seitens der Stadt im ALKIS geführt werden, so dass ein Abgleich nicht ohne weiteres funktioniert. Daten, die lediglich durch Adresszusätze, Leerzeichen etc. voneinander abweichen, werden fehlerkorrigiert, um sie danach gebäudescharf ins GIS zu übertragen. Wenige Adressen sind jedoch nicht gebäudescharf zuordenbar und können daher nicht dargestellt werden. Sie werden in einem sog. „Fehlerlayer“ zugeordnet, der im weiteren Verlauf lediglich rechnerisch Berücksichtigung findet.

Hochrechnung nichtleitungsgebundener Verbräuche mit Vollbenutzungsstunden

Da für den Energieträger Gas sowohl die Leistungsdaten aus dem elektronischen Kehrbuch als auch der jährliche Verbrauch über die Versorgungsdaten vorliegen, ist es möglich Vollbenutzungsstunden für den Energieträger Gas zu errechnen, die sich nach Art der Feuerstätte und Gebäudetyp unterscheiden.

Die Abschätzung der Vollbenutzungsstunden geschieht auf Nutzenergiebasis. Zur Umrechnung von End- auf Nutzenergie kommen die in der folgenden Tabelle dargestellten Wärmewirkungsgrade zum Einsatz.

Tabelle 2: Wärmewirkungsgrade im Jahresdurchschnitt nach Energieträger bzw. Heizungsart

Energieträger	Wärmewirkungsgrad im Jahresdurchschnitt	Heizungsart	Leistungs-klasse [kW]	Quelle
Wärme-netze	97 %	Hausübergabesta-tion indirekt	<150	Technikkatalog KEA-BW, https://www.iwu.de/fileadmin/publikatio-nen/energie/werk-zeuge/2005_IWU_LogaEtAl_Kurzverfahren-Energieprofil.pdf
Erdgas	90 %	Gasbrennwertge-rät 20% und Gas-therme 80%	alle Leistungs-klassen	Technikkatalog KEA-BW
Heizöl	87 %	Ölbrennwertkessel	10-offen	Technikkatalog KEA-BW
Luft-Wärme-pumpe	325 %	Luft-Wasser-Wär-mepumpe dezent-ral	1,8-8	Technikkatalog KEA-BW
Erdwärme-Wärme-pumpe	380 %	Sole/Wasser WP, Mittelwert Flä-chenheizung und Heizkörper		Technikkatalog KEA-BW
Biomasse	63 %	Mischwert aus Holzhackschnitzel-heizung, Pelletkes-sel mit Regelung und Raumaustrag und Holzheizung mit Scheitholz	alle Leistungs-klassen	Mischwert aus Technikkatalog KEA-BW
Direktstrom	100 %	Stromdirektheizung fest eingebaut		Technikkatalog KEA-BW
Wasserstoff, inkl. Beimi-schung zu Erdgas	95 %	H2 Brennwertkessel		Kurzgutachten zur Überarbeitung von An-forderungssystemen und Standards im GEG für Neubau-ten sowie Bestandsge-bäude einschl. der Wirtschaftlichkeitsbe-trachtungen für Neubauten und Bestands-gebäude (bmwk.de)
Synt. Brenn-stoffe (PtX)	95 %	PtG Brennwertkessel		Kurzgutachten zur Überarbeitung von An-forderungssystemen und Standards im GEG für Neubauten sowie Bestandsge-bäude einschl. der Wirtschaftlichkeitsbe-trachtungen für Neubauten und Bestands-gebäude (bmwk.de)
Solarther-mie	93 %			Substitutionseffekte von Erneuerbarer Wärme (umweltbundesamt.de)
Sonstige fossile Brennstoffe	75 %	Mischung aus Holz und Öl für grobe Abschätzung Kohle		Mischwert

Mit Hilfe errechneter Vollbenutzungsstunden können dann auch Leistungsdaten der nicht leitungs-gebundenen Energieträger wie bspw. Heizöl oder Biomasse zu realistischen Jahresverbräuchen hochgerechnet werden. Für Gebäude, bei denen mehrere Heizarten nur als Zusatzheizung zu einer anderen Heizart angegeben sind, wird angenommen, dass bspw. Holz die Befuerung eines Kaminofens genutzt wird.

Berechnung der Wärmeverbrauchsichte

Die Berechnung und Darstellung der Wärmeverbrauchsichtekarten erfolgt vollständig im GIS. Für die Berechnung der Wärmeverbrauchsichte wurde ein QGIS-Plugin entwickelt, das mit Python programmiert wurde.

Zusammen mit den Hauskoordinaten der Gemarkung Schwetzingen konnte so eine umfassende Datenbank für Wärmeenergieverbräuche erstellt werden. Die Nutzenergie(n) (in kWh/a) der Energieträger, die für alle Gebäude vorliegen¹², wurden in den Gebäudepolygonen aus den ALKIS-Daten der Stadt Schwetzingen ergänzt. Für die Darstellung der Wärmeverbrauchsichte wurde eine Kachel-Darstellung, mit den Maßen von 75 m x 75 m gewählt. Daraus resultiert für jede Kachel eine flächenbezogene Wärmeverbrauchsichte, der innerhalb der Kachel verbrauchten Wärmeenergie. Ballungen hoher Verbräuche können auf diese Weise deutlich gegen Bereiche mit geringen Verbräuchen umrissen werden. Die Ergebnisse werden in Kap. 2.6 beschrieben.

Berechnung der Wärmelinienichte

Die Wärmelinienichte wurde unter Nutzung des Plugins ebenfalls im GIS errechnet und dargestellt. Das relevante Straßennetz, das als Projektionsfläche für mögliche Trassenverläufe für Wärmenetze dienen soll, wurde aus öffentlichen Daten (OpenStreetMap) erzeugt. Dabei ist zu beachten, dass nicht alle in OpenStreetMap zur Verfügung gestellten Straßenzüge für die Verlegung von Wärmenetzen geeignet sind, so dass eine Auswahl der relevanten Straßen für Schwetzingen getroffen werden musste. Der auf die Straßenzüge projizierte Wärmeverbrauch wurde wiederum aus der Wärmeverbrauchsdatenbank bereitgestellt. Dargestellt werden die Daten in Kilowattstunden pro (Trassen)Meter pro Jahr (kWh/m*a).

2.2.2. Auswertung Gebäudealter und Stockwerkszahlen

Die Stockwerkzahl der Gebäude sowie das Baualter der Gebäude sind wichtige Kriterien, die für Analysen im Rahmen der KWP gebraucht werden: ersteres zur Berechnung der Energiebezugsfläche, letzteres zur Berechnung des energetischen Sanierungspotenzials der Gebäudehülle bis 2040.

Diese Informationen werden aus öffentlichen Daten (Zensus und/oder OSM) erhoben. Es ist zu erwähnen, dass nicht für jedes Gebäude immer zwingend beide Informationen vorliegen. Ggfs. kann es auch zu Interpolationen kommen, bspw. wenn für ein Gebäude keine Stockwerkzahl vorliegt, jedoch alle umliegenden Gebäude eine Stockwerkzahl zugewiesen haben. In diesem Falle wird dem Gebäude ohne Stockwerkzahl durch Interpolation der Stockwerkzahlen der Nebengebäude eben diese zugewiesen.

¹² Es kommt vor, dass mehrere Energieträger in einem Gebäude genutzt werden, bspw. Gas und Holz.

Im Falle der Kommunalen Wärmeplanung in Schwetzingen konnten ca. 96 % der Gebäude eine Stockwerkzahl zugewiesen werden. Alle weiteren Informationen zur den Stockwerkzahlen wurden durch einen Python-gestützten Algorithmus interpoliert. Bei den Baualtersklassen konnten knapp 98 % aller Gebäude ein Wert zugeordnet werden (vgl. a. Kap. 2.1).

2.3. Beheizungsstruktur

Das GEG¹³ sieht in § 72 ein Betriebsverbot für ineffiziente, fossil beschickte Heizungen vor, die ihre technische Nutzungsdauer überschritten haben. Im Gesetzestext heißt es:

- (1) Eigentümer von Gebäuden dürfen ihre Heizkessel, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden und vor dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, nicht mehr betreiben.*
- (2) Eigentümer von Gebäuden dürfen ihre Heizkessel, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden und ab dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, nach Ablauf von 30 Jahren nach Einbau oder Aufstellung nicht mehr betreiben.*
- (3) Die Absätze 1 und 2 sind nicht anzuwenden auf Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel sowie heizungstechnische Anlagen, deren Nennleistung weniger als 4 Kilowatt oder mehr als 400 Kilowatt beträgt.*

Für die Praxis bedeutet das, dass fossil beschickte Konstanttemperaturkessel, die älter als 1991 sind oder die nach 1991 über 30 Jahre in Betrieb waren, auszutauschen sind.

Mit Hilfe der für die kommunale Wärmeplanung zur Verfügung stehenden Datenbestände aus dem elektronischen Kkehrbuch der Schornsteinfeger:innen lassen sich Aussagen zum Energieträger und dem Alter der vorhandenen Heizungsanlagen treffen.

In Schwetzingen sind in Summe 5.148 Heizungen verbaut, wobei ca. 17 % der 4.414 wärmeversorgten Gebäude über mehr als einen Heizungstypen verfügen (bspw. Kaminöfen) und damit mit unterschiedlichen Energieträgern versorgt werden. Nachdem für alle Gebäude der Energieträger mit dem höheren Verbrauch bestimmt ist, ergibt sich folgende Verteilung der Hauptenergieträger in Schwetzingen.

¹³ Gebäudeenergiegesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. Oktober 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 280) geändert worden ist.

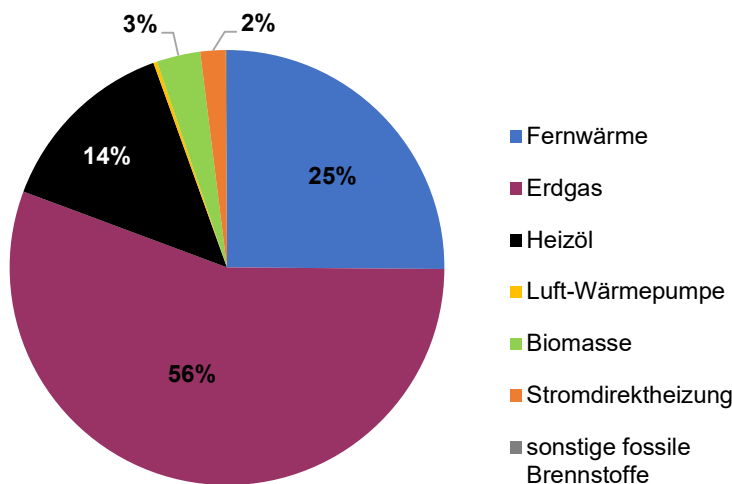


Abbildung 5: Verteilung der Hauptenergieträger im Gebäudebestand über alle Sektoren

70 % der Gebäude nutzen demnach vorwiegend fossile Brennstoffe, was den Transformationsbedarf in den Heizungskellern verdeutlicht. Wärmenetzversorgt ist rund ein Viertel der Gebäude. Elektrische Widerstandsheizungen sind noch in 2 % der Gebäude vorhanden und Holz(pellets) als Energieträger sowie Wärmepumpen sind derzeit noch eher Nischentechnologien.

Die Auswertung von Baualtersklassen der Heizkessel, die gem. § 72 GEG relevant sind, zeichnet unterteilt nach Brennstoffen – folgendes Bild:

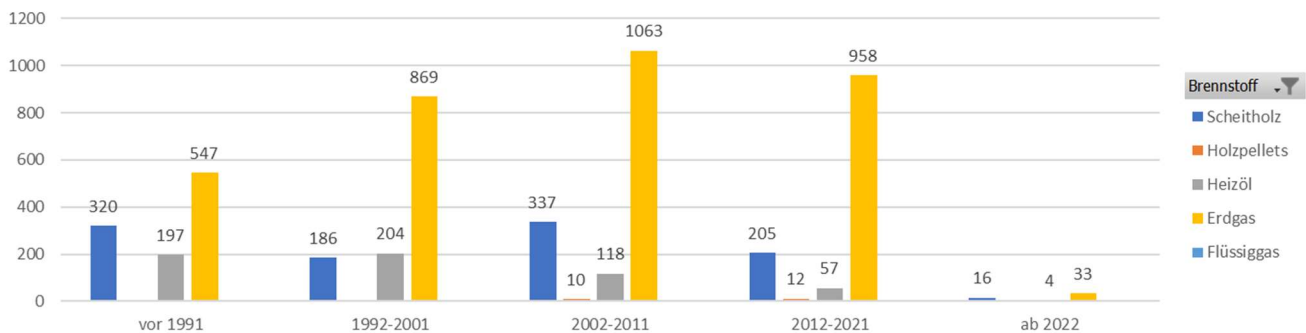


Abbildung 6: Brennstoff nach Baualtersklassen in Heizkesseln

Erdgas ist unter den „Verbrennertechnologien“ mit knapp 70 % vorherrschender fossiler Energieträger. Nahezu 16 % der Erdgasheizungen sind vor 1991 eingebaut worden, sind also bereits deutlich über 30 Jahre in Betrieb. Beim Heizöl trifft dieser Befund sogar auf 34 % der Heizungsanlagen zu. Darüber hinaus nutzen diese Anlagen auch den Brennwert des Brennstoffs nicht, der sich als Kondensationswärme im Abgas befindet. In geringeren Abgastemperaturen schlummern Effizienzgewinne von rund 10 %.

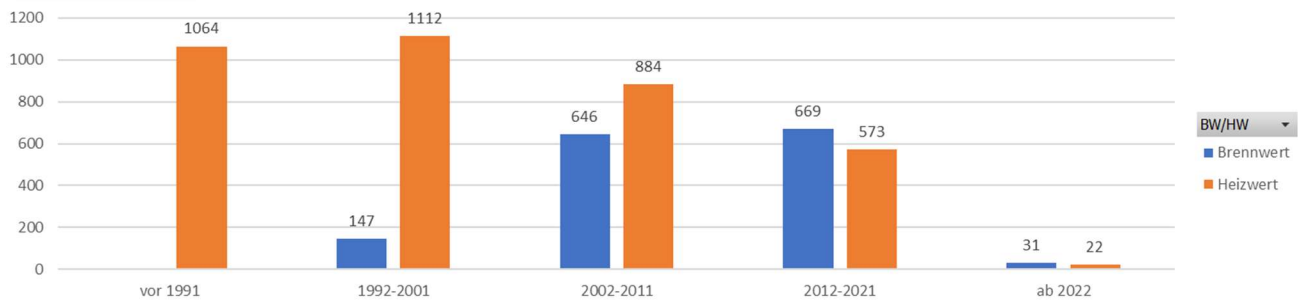


Abbildung 7: Brennwertnutzung nach Baualterklassen

Eine Unterscheidung zwischen Konstant- und Niedertemperaturkesseln ist auf Basis der Daten im elektronischen Kehr buch allerdings nicht möglich. Dennoch ist bei rund 17 % der fossil befeuerten Heizkessel von Betroffenheit durch das GEG-Betriebsverbot auszugehen. Unabhängig davon, besteht bei diesen ein sehr hohes Potenzial in der Effizienz der Anlagentechnik, das es zu heben gilt.

2.4. Wärmeerzeugung und Versorgungsstruktur

In Schwetzingen betreiben die Stadtwerke Schwetzingen ein zentrales Wärmenetz. Die Wärme wird durch die Fernwärme Rhein-Neckar geliefert und stammt noch zu großen Teilen aus dem Großkraftwerk in Mannheim. Als Brennstoff wird dort Steinkohle eingesetzt und die Fernwärmeerzeugung erfolgt nahezu vollständig in KWK. Die Verteilung der Anzahl an Wärmenetzanschlüssen und der korrespondierende Fernwärmeverbrauch über die 14 Eignungsgebiete (vgl. a. Kap. 4.1) innerhalb der Gemarkung Schwetzingens wird in folgender Abbildung dargestellt. Die Gebiete Schälzig, Nordstadt und Kernstadt haben die höchste Anschlussquote. Der Verbrauch entspricht ca. 25 % des Schwetzinger Gesamtendenergieverbrauchs.

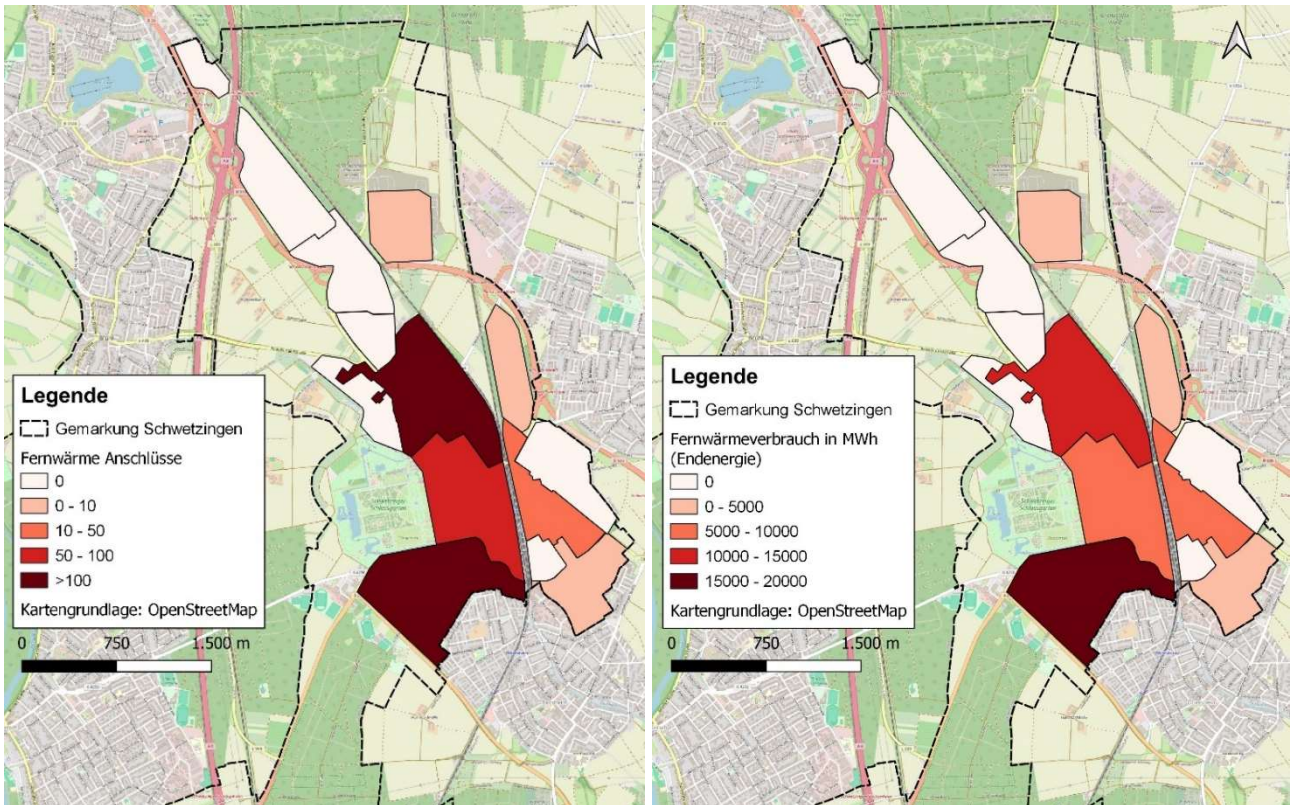


Abbildung 8: Wärmenetzanschlüsse und Fernwärmeverbrauch pro Gebiet
(Quelle: Stadtwerke Schwetzingen, Stand 2021)

Darüber hinaus wird die Wärme in Schwetzingen vorrangig durch Erdgas erzeugt (siehe Abbildung 9). Die Länge des Gasleitungsnetzes beträgt 116 km und der Gasverbrauch entspricht einem Anteil von 55,6 % des Gesamtendenergieverbrauchs in Schwetzingen. Die Gebiete Kernstadt, Nordstadt und Hirschacker haben die höchsten Gasanschlussquoten.

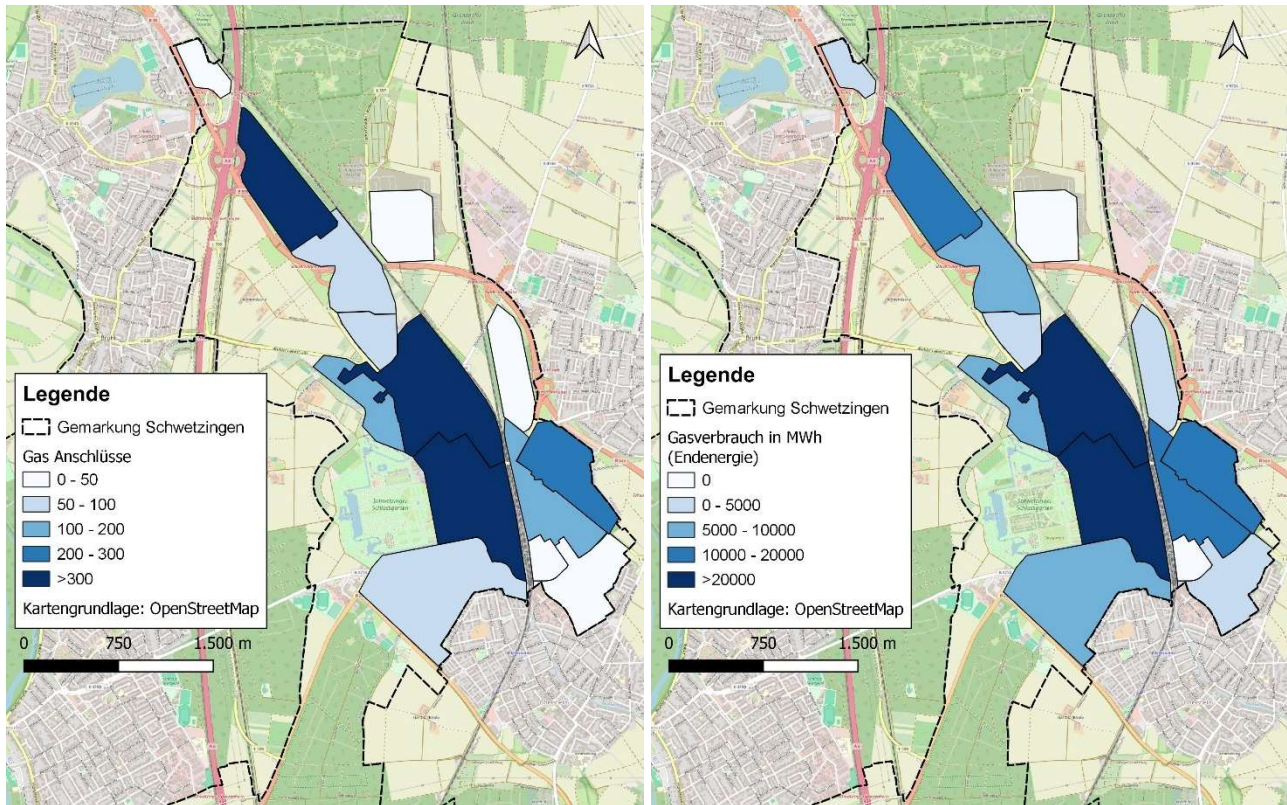


Abbildung 9: Gasanschlüsse und Gasverbrauch pro Gebiet¹⁴,
(Quelle: Stadtwerke Schwetzingen, Stand 2021)

Die restlichen Energieträger, die in Schwetzingen für die Wärmeversorgung genutzt werden, sind Heizöl (13,9 %), Holz (3,3 %), Strom für Wärmepumpen (0,2 %), Strom für Nachtspeicherheizung (1,9 %) und sonstige Fossile Energien (0,1 %).

2.5. Energie- und Treibhausgasbilanz 2021

Die Ausgangssituation in Schwetzingen soll im Folgenden mit Hilfe einer Energie- und Treibhausgasbilanz beurteilt werden. Hierfür müssen zum einen der Wärmeverbrauch und zum anderen die Treibhausgas-Emissionen im Wärmebereich für Schwetzingen ermittelt werden.

Im Wesentlichen wurden die Verbrauchswerte in Summe bilanziert und mit den CO₂-Emissionsfaktoren des Technikkatalogs der KEA-BW aufgerechnet. CO₂-Äquivalente und Vorketten der Energieträgerbereitstellung sind hierbei berücksichtigt. Der für das Jahr 2021 gültige Emissionsfaktor für die Fernwärme liegt vor und wurde in den weiteren Berechnungen verwendet.

¹⁴ Die Karte zeigt Gasdaten der Stadtwerke Schwetzingen, keine Daten des elektronischen Kehruchs.

In Summe wurden im Jahr 2021 ca. 209.353 MWh im Wärmesektor verbraucht. Abbildung 10 zeigt den gesamten Endenergieverbrauch in kWh/a pro Jahr für alle 14 Eignungsgebiete in Schwetzingen (vgl. a. Kap. 4.1), gegliedert nach den jeweils vorherrschenden Energieträgern.

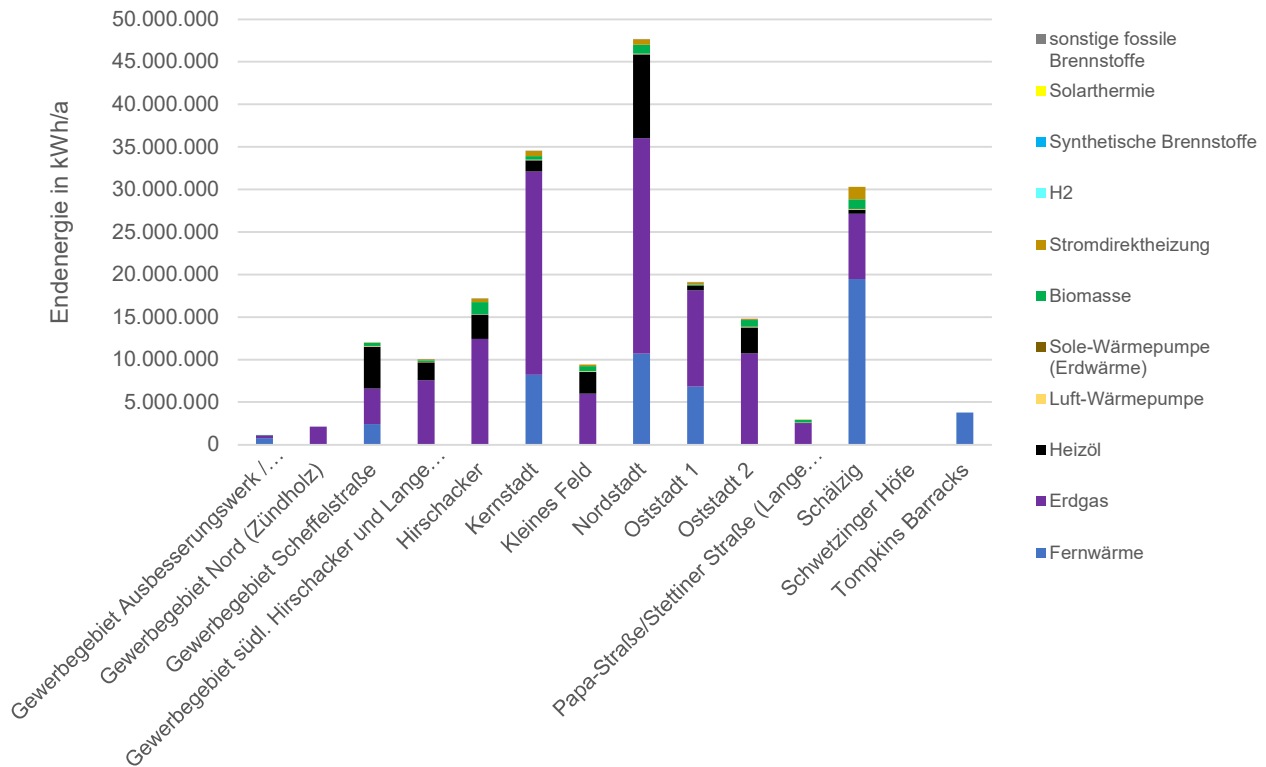


Abbildung 10: Endenergieverbrauch im Schwetzingener Wärmesektor nach Eignungsgebieten und Energieträgern (2021)

Der Verbrauch des Gebiets **Schwetzingener Höfe** ist (noch) null, da bisher keine Bebauung und somit noch kein Verbrauch vorhanden sind.

Auffällig sind die verbrauchsstärksten Stadtgebiete **Nordstadt** und **Kernstadt**, in denen Erdgas mit Abstand der meistverbrauchte Energieträger ist. Auch in den Gebieten **Hirschacker**, **Gewerbegebiet Hirschacker** sowie in der **Oststadt 2** sind die Erdgasverbräuche prozentual vom Gesamtverbrauch der Gebiete überdurchschnittlich hoch.

Im **Schälzig** lässt sich die nahezu vollständige Erschließung mit der Fernwärme ablesen. Nichtsdestotrotz sind auch Erdgas, Stromdirektheizungen, Heizöl und Biomasse vertreten, jedoch in untergeordneter Rolle. Fernwärme spielt auch in der Versorgung der Gebiete **Oststadt 1**, **Nordstadt**, sowie der **Kernstadt** eine wesentliche Rolle und verfügt jeweils über Potenzial zur Nachverdichtung. In der **Nordstadt** wird heute schon mehr Fernwärme als Heizöl verwendet. Die **Tompkins Barracks**

sind exklusiv an die Fernwärme angeschlossen. Die Verteiltrasse der Fernwärme Rhein-Neckar wird vom Norden der Tompkins Barracks ins Schwetzingener Stadtgebiet geführt

Heizöl stellt nach Erdgas den zweitgrößten Posten der fossilen Energieträger dar. Vor allem in der **Nordstadt**, dem **Gewerbegebiet Scheffelstraße**, im **Gewerbegebiet südlicher Hirschacker / lange Sandäcker**, im **Hirschacker**, dem **kleinen Feld** und der **Oststadt 2** ist Heizöl v. a. neben Erdgas und Fernwärme im Bestand Teil der derzeitigen Wärmeversorgung.

Erneuerbare Energieträger wie Biomasse, Solarthermie oder effiziente Heiztechnologien wie Luft- oder Sole-Wasser-Wärmepumpen sind auf der Gemarkung Schwetzingen zwar teilweise vorhanden, stellten jedoch im Bestand nur 3,6 % der Endenergie im Wärmemarkt dar.

Das Gebiet „0“ repräsentiert den „Fehlerlayer“, in dem alle nicht zuordenbaren Verbräuche (4.321 MWh) zusammengefasst sind. 205.032 MWh konnten demnach den Eignungsgebieten zugeordnet werden.

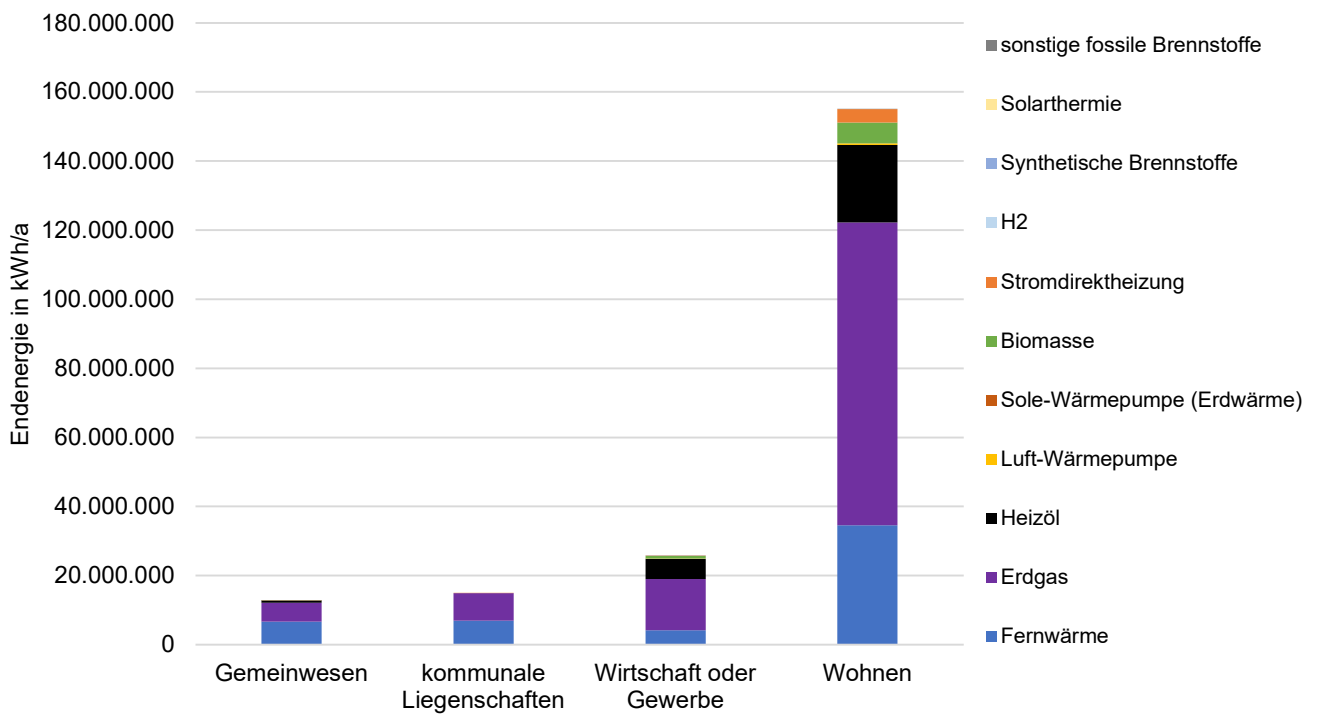


Abbildung 11: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren und Energieträgern (2021)

In Abbildung 11 wird der Endenergieverbrauch auf die jeweiligen Sektoren (Gemeinwesen und kommunale Liegenschaften, Wirtschaft und Gewerbe und Wohnen) dargestellt.

Im Sektor **Gemeinwesen** stellt Fernwärme den größten Anteil, neben Erdgas und einem kleinen Anteil an Heizöl.

Die **kommunalen Liegenschaften** werden mit mehr als 50 % der Endenergie durch Erdgas erzeugt, wobei die Fernwärme bereits 2021 nahezu die restlichen 50 % abdeckt.

Der Sektor **Wirtschaft und Gewerbe** wird vom Energieträger Erdgas dominiert (knapp 60 %). Hinzu kommen Heizöl mit etwas mehr als 20 % und die Fernwärme mit knapp über 16 %. Der Rest setzt sich aus Biomasse, Luft-Wärmepumpen und Stromdirektheizungen zusammen (4 % in Summe).

Im Sektor **Wohnen** herrschen fossile Energieträger vor: Erdgas hat einen Verbrauchsanteil von ca. 58 %, gefolgt von Fernwärme mit ca. 20 % und Heizöl mit ca. 15 %. Der restliche Verbrauchsanteil entfällt auf Biomasse mit ca. 4 % und Heizstrom (Luft-Wärmepumpen / Stromdirektheizungen) mit ca. 3 %.

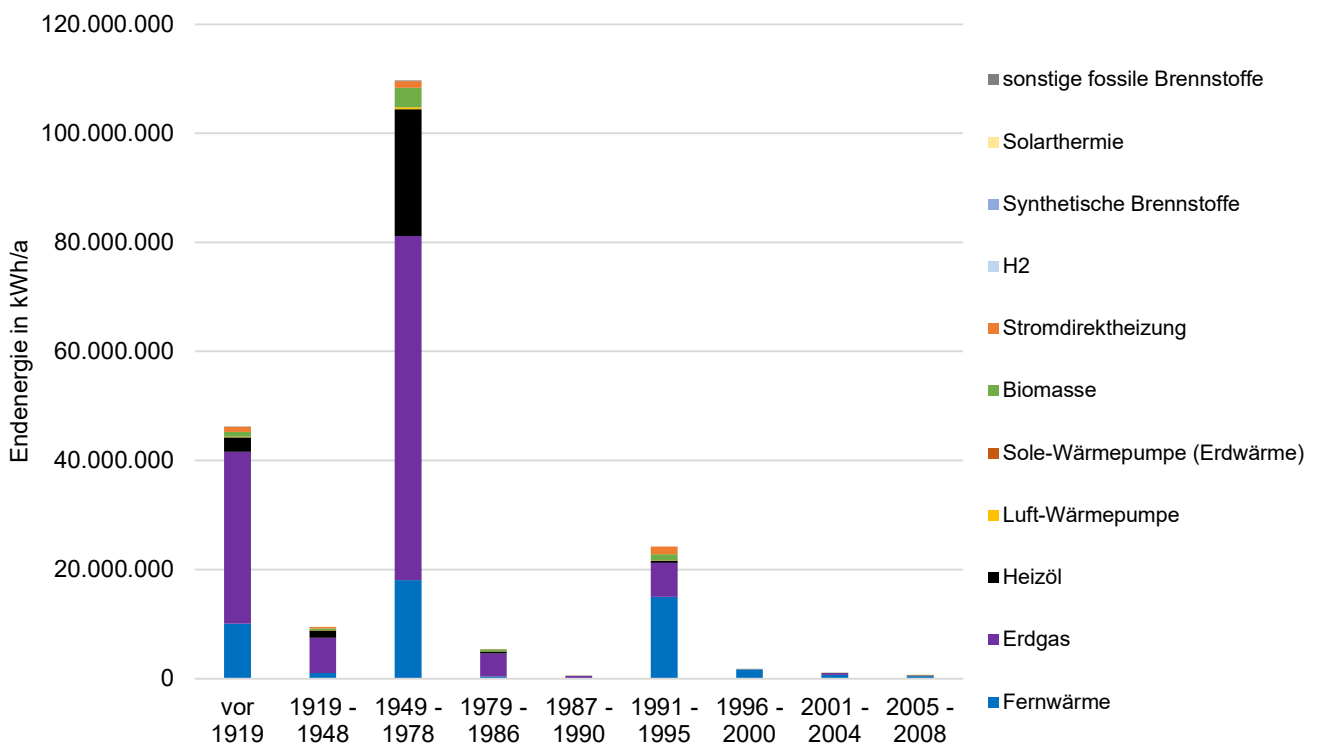


Abbildung 12: Endenergieverbrauch nach Baualtersklassen und Energieträgern (2021)

Abbildung 12 zeigt, wie sich der Endenergieverbrauch der einzelnen Energieträger bzw. Heiztechnologien auf die Baualtersklassen der Bestandsgebäude (2021) verteilt.

Intuitiv einleuchtend ist zum einen, dass vor allem in den drei Baualtersklassen, die am häufigsten in Schwetzingen vorliegen, absolut die höchsten Verbräuche verzeichnet werden. **Vor 1919**, zwischen **1949 - 1978** (intensive Bauphase in der Nachkriegszeit) und zwischen **1991 - 1995**. Auffällig ist, dass, während **vor 1919** und zwischen **1949 - 1978** primär Erdgas, gefolgt von Fernwärme, als

Energieträger verwendet wird, ab 1995 vor allem Hausstationen mit Wärmenetzanschluss, Erdgasbrennwertthermen und Biomasseheizungen verbaut worden, so auch zwischen **1991 – 1995**.

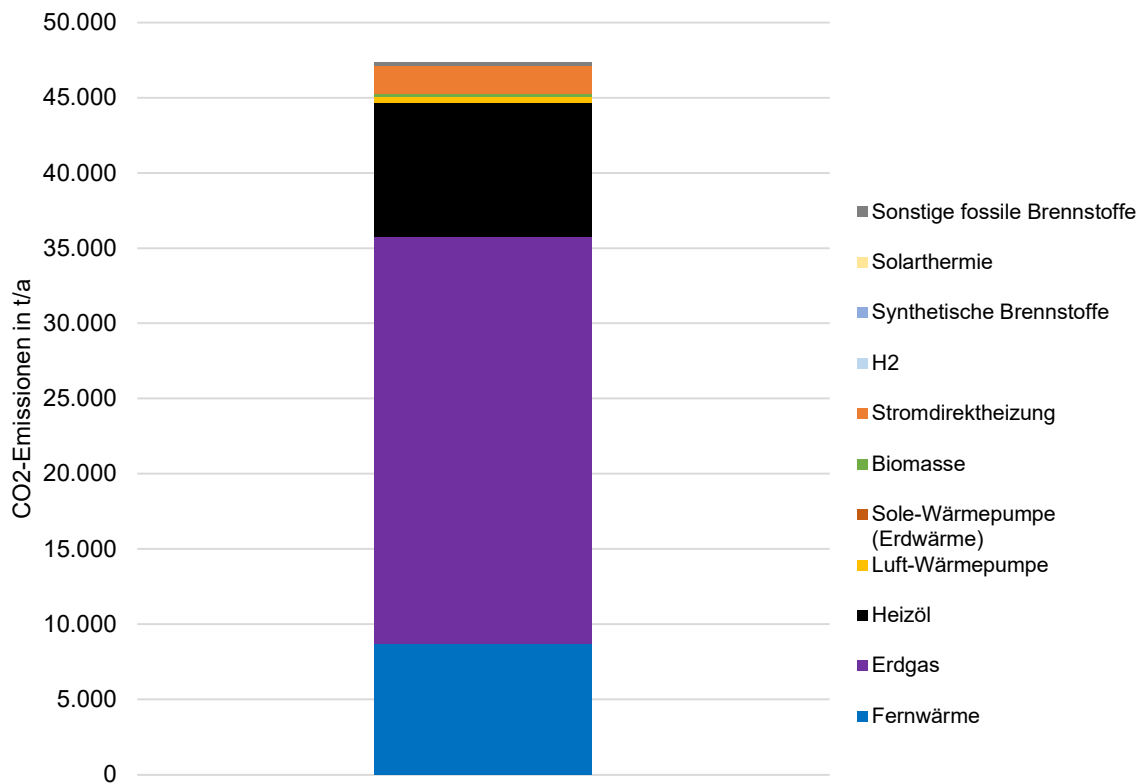


Abbildung 13: Treibhausgasbilanz für Schwetzingen nach Energieträgern (2021)

Abbildung 13 stellt die Schwetzinger CO₂-Emissionen in Tonnen pro Jahr für das Jahr 2021 im Wärmemarkt, gegliedert nach den einzelnen Energieträgern bzw. Heiztechnologien, dar. In Summe werden demnach rund 47.500 t CO₂ emittiert.

Die höchsten CO₂-Emissionen werden mit mehr als 50 % durch den Einsatz von Erdgas als Energieträger verursacht. Der CO₂-Anteil von Heizöl steigt gegenüber dem Verbrauchsanteil (14 %) aufgrund des schlechten CO₂-Emissionsfaktors von Heizöl auf über 18 %. Fernwärme hingegen erreicht ebenfalls einen Anteil an den CO₂-Emissionen von ca. 18 %, deckt allerdings 25 % des Endenergieverbrauchs. Der CO₂-Emissionsfaktor der Fernwärme profitiert gegenüber den fossilen Energieträgern von der gemeinsamen Strom- und Wärmeerzeugung in KWK und perspektivisch von seiner Transformationsfähigkeit (vgl. Kap. 3.2.9).

Die CO₂-Emissionswerte von Biomasse, Stromdirektheizungen und Wärmepumpen liegen alle unter 5 % der Gesamt-Emissionswerte, was mitunter an den äußerst geringen CO₂-Emissionsfaktoren erneuerbarer Energien liegt.

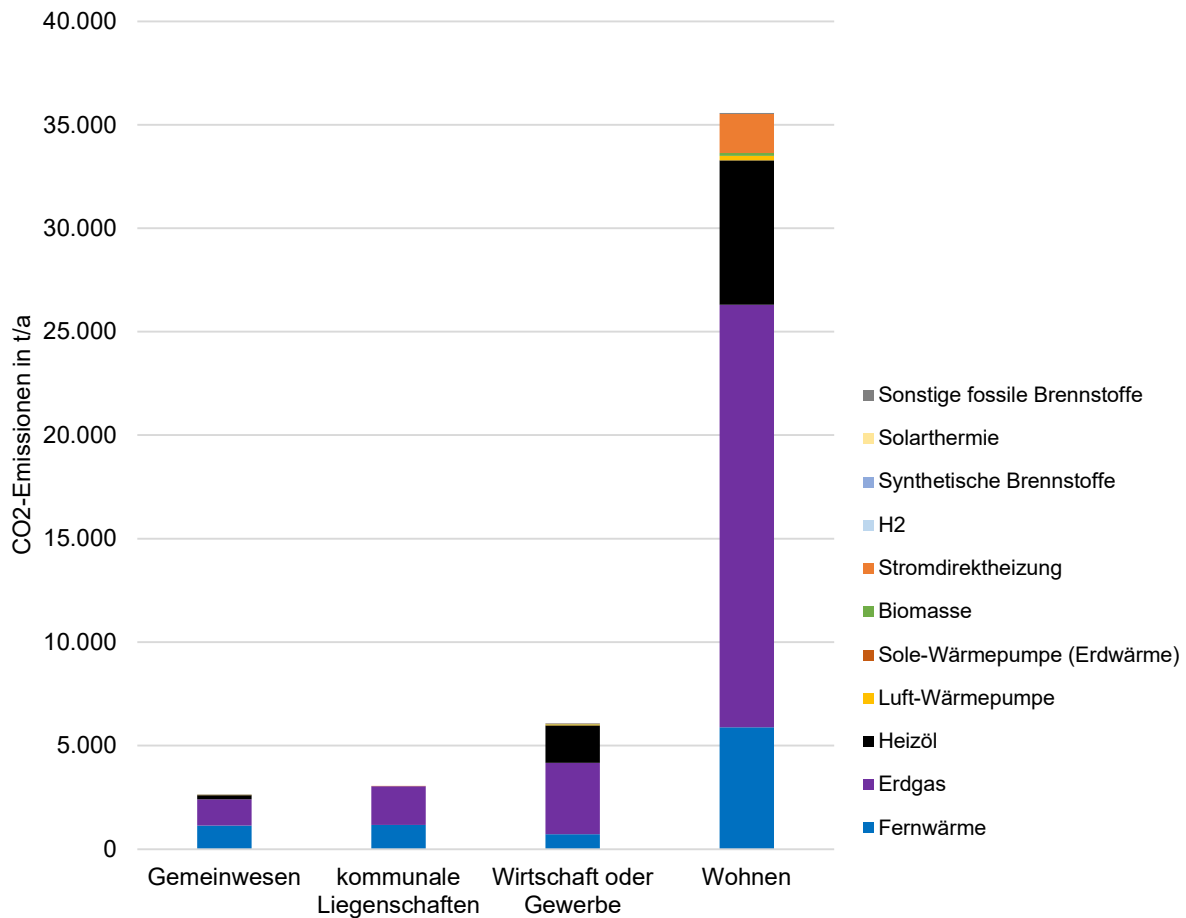


Abbildung 14: CO₂-Emissionen nach Verbrauchssektoren und Energieträgern (2021)

Aus Abbildung 14 gehen die CO₂-Emissionswerte aller Energieträger und Heiztechnologien, auf die Sektoren **Gemeinwesen**, **kommunale Liegenschaften**, **Wirtschaft und Gewerbe** und **Wohnen** heraus, hervor.

Den größten CO₂-Emittenten stellt der Sektor **Wohnen** mit mehr als 35.000 t CO₂ pro Jahr dar. Ursächlich hierfür sind die Verbräuche an Erdgas, Heizöl, Fernwärme und Heizstrom.

Im Sektor **Wirtschaft und Gewerbe** ist die Aufteilung der verursachenden CO₂-Emissionen ähnlich.

In den Sektoren **kommunale Liegenschaften** und **Gemeinwesen** sind vor allem Erdgas und Fernwärme zu nennen, wobei die spezifischen und absoluten Anteile an CO₂-Emissionen des Energieträgers Erdgas deutlich höher sind.

In allen Sektoren spielen die erneuerbaren Energieträger Biomasse, Solarthermie und Wärmepumpen ebenso wie Stromdirektheizungen und sonstige fossile Energieträger eine untergeordnete Rolle.

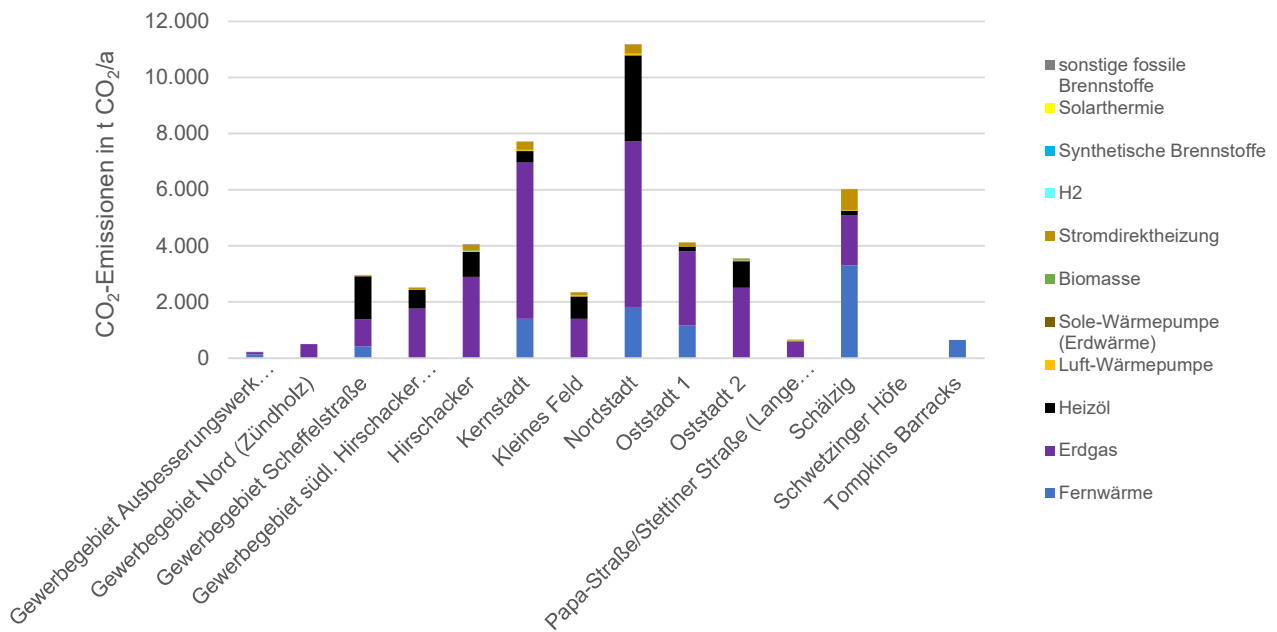


Abbildung 15: CO₂-Emissionen nach Eignungsgebieten und Energieträgern (2021)

Die Abbildung 15 stellt abschließend die CO₂-Emissionen verteilt auf die Eignungsgebiete in Schwetzingen dar. Die Grafik korrespondiert mit Abbildung 10 und damit mit der Verteilung von Energieverbräuchen nach Eignungsgebieten.

Alle Berechnungen beruhen auf den CO₂-Emissionsfaktoren des Technikkatalog der KEA-BW, lediglich der CO₂-Emissionsfaktor der Fernwärme beruht auf Berechnungen nach AGFW 309. Für die Berechnung der CO₂-Emissionen für Heizstromtechnologien (Wärmepumpen, Stromdirektheizungen, etc.) wurde der Strom-Mix aus dem Technikkatalog der KEA-BW verwendet (UBA und IINAS-Szenario).

Alle CO₂-Emissionsfaktoren sind in Anhang 1 ersichtlich.

2.6. Wärmeverbrauchsdichten

Als Wärme(verbrauchs)dichte wird der Wärmeverbrauch, bezogen auf eine räumlich begrenzte Fläche verstanden. Umso höher die Wärmedichte, desto höher auch der Wärmeverbrauch auf einer räumlich begrenzten Fläche. Also summiert sich der Wert auf und wird höher, umso mehr Verbraucher auf der betrachteten Fläche liegen. Daher ist eine hohe Wärmeverbrauchsdichte ein guter Indikator dafür, dass zukunftsfähige, zentrale Wärmeversorgungssysteme (bspw. Anschluss an vorhandenes oder an neues Wärmenetz) kosteneffizient eingesetzt werden können. Für die Wirtschaftlichkeit eines zentralen Wärmeversorgungssystems ist im Geschäftsplan ein Überschuss aus der Differenz zwischen Einnahmen aus dem Wärmeverkauf auf der einen sowie zwischen Ausgaben für

Kapital-, Energie- und Betriebskosten auf der anderen Seite erforderlich. Bei geringerer Dichte bieten sich daher dezentrale Lösungen besser an.

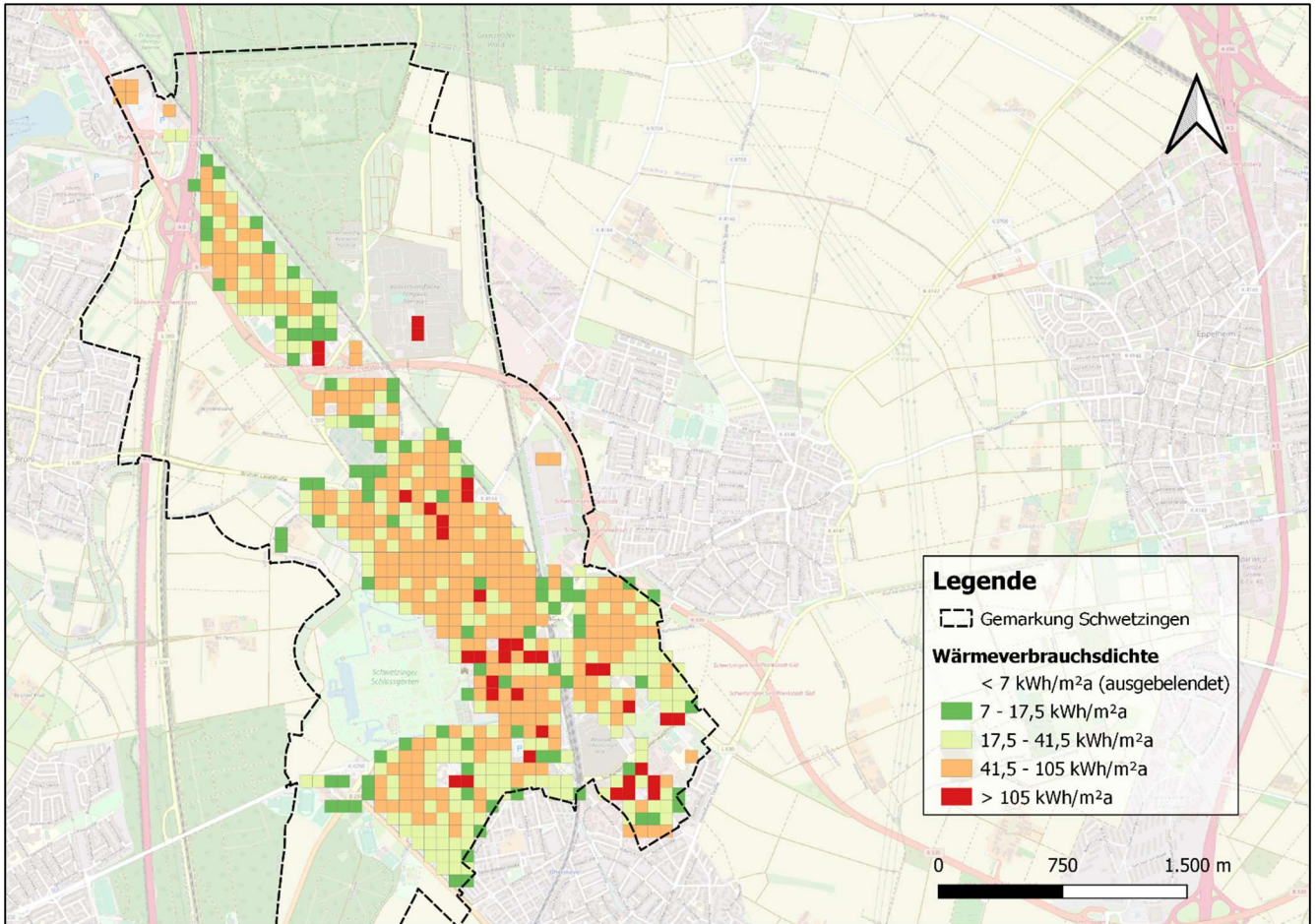


Abbildung 16: Gesamtwärmeverbrauch auf der Gemarkung Schwetzingen nach Kategorien zur Wärmeverbrauchsichte der KEA-BW Baden-Württemberg

Abbildung 16 zeigt den Wärmeverbrauch pro m² Bodenfläche auf der gesamten Gemarkung Schwetzingen. Die Wärmeverbrauchsichte wird von grün (geringer Verbrauch) bis rot (hoher Verbrauch) dargestellt. Diese Kartendarstellung orientiert sich an Grenzwerten der KEA-BW, die im Leitfaden zur Erstellung kommunaler Wärmepläne in Baden-Württemberg dokumentiert sind.

Auffallend sind die hohen (roten) Wärmeverbräuche in der Kernstadt, entlang der Carl-Theodor-Straße und Teilen der Schloss- und Hebelstraße, in der unter anderem Teile der Stadtverwaltung ansässig sind. Ebenfalls werden auch Teile der Fußgängerzone (Mannheimer Straße) mit einer erhöhten Verbrauchsdichte angezeigt. Dicht bebaute Gebiete, wie die Kernstadt mit ihrer Blockrandbebauung, erreichen schnell erhöhte Verbrauchsdichtewerte. Gerade im Falle einer Kombination von Ladengeschäften, Restaurants oder Bars im Erdgeschoss und Wohnfunktion darüber, wie es auch in Teilen der Friedrich- und Carl-Theodor-Straße bzw. in der Nähe des Schlossplatzes der Fall ist.

Eine hohe städtebauliche Dichte gibt es auch in der Nordstadt, wo insbesondere die Wohnblöcke entlang der Friedrich-Ebert-Straße sowie die Nordstadtschule hervorzuheben sind.

In der Oststadt sind es vor allem der Schulkomplex entlang der Goethestraße (Zentrum berufliche Schule zusammen mit dem Hebel-Gymnasium), das Freizeitbad bellamar sowie Konglomerate von Verbrauchspunkten in den Wohnvierteln, die zu einer erhöhten Wärmeverbrauchsichte führen.

Der Schälzig weist einen hohen Verbrauch im Bereich der GRN Klinik Schwetzingen auf. Die restliche, größtenteils Wohnbebauung liegt zwischen geringen bis erhöhten Wärmedichten. Im Südosten Schwetzingens liegt das Gewerbegebiet Scheffelstraße, das hohe Verbrauchswerte aufweist, was auf die dortigen Gewerbetreibenden, Hotelnutzung sowie auf kommunale Liegenschaften (Karl-Friedrich-Schimper-Gemeinschaftsschule) zurückzuführen ist.

Der Norden Schwetzingens, bestehend aus Hirschacker, den Gewerbegebieten Nord und südlicher Hirschacker sowie den Tompkins Barracks weisen nur vereinzelt hohe Wärmedichtewerte auf (Der Gesamtverbrauch der Tompkins Barracks wird auf einer Kachel dargestellt.). Ein weiterer hoher Wärmeverbrauchsichtewert findet sich rund um ein Fitness- und Wellnessstudio im Gewerbegebiet Hirschacker, sowie erhöhte Werte im nördlichen Gewerbegebiet Zündholz, durch die dort vorliegende gewerbliche Nutzung durch Möbelgeschäft und Baumarkt.

Das Gebiet in und um die Kernstadt und Carl-Theodor-Straße gilt als Gebiet mit hoher Eignung für Wärmenetze, weshalb hier bereits eine Fernwärmeleitung vorhanden ist. Auch die Bereiche mit hoher Wärmeverbrauchsichte in Nord- und Oststadt bieten potenziell Eignung für den Ausbau des Wärmenetzes. Große Teile dieser Wohngebiete sind aktuell gasversorgt. Im Hirschacker liegt eine moderate bis erhöhte Wärmedichte vor, was grundsätzlich eine Eignung für dezentrale Niedertemperatur- bzw. Nahwärmenetze begründet. Allerdings ist der Anschluss und der Antransport vom bestehenden Wärmenetz aus der Nordstadt oder von den Tompkins Barracks neben weiteren Restriktionen sehr kostspielig, so dass neue quartiersbezogene Wärmenetzlösungen bevorzugt werden sollten. Im Schälzig ist bereits ein flächendeckendes Wärmenetz vorhanden, so dass hier kein Handlungsbedarf am Ausbau, sondern in der Nachverdichtung besteht.

Die Kennwerte zur Einteilung der Netzeignung stammen aus dem Leitfaden für kommunale Wärmepläne der KEA-BW. Diese Kennwerte spiegeln grobe Orientierungshilfen wider, weshalb in einzelnen Quartieren genauere Betrachtungen in Form von Machbarkeitsstudien für Wärmenetze zu erwägen sind.

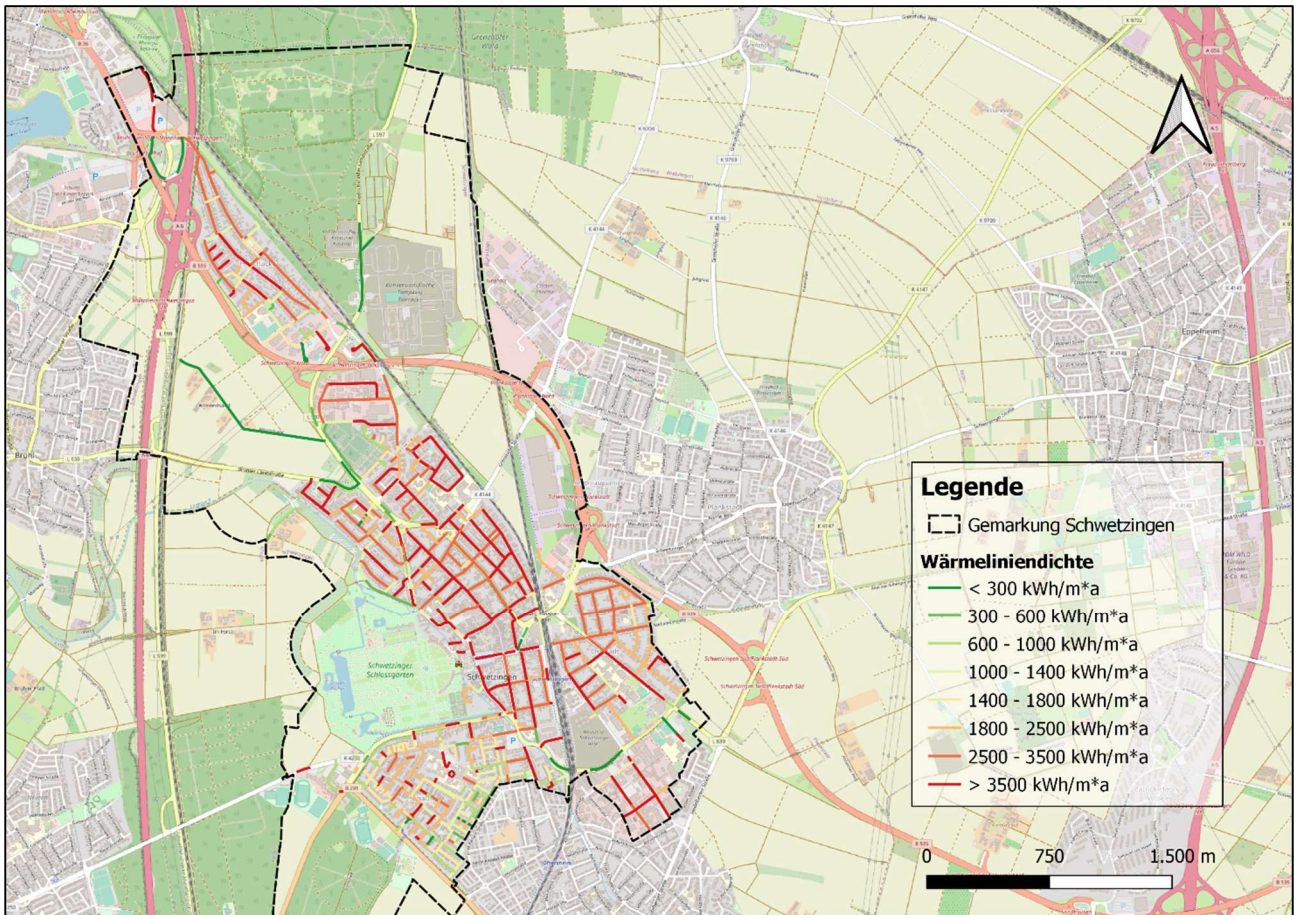


Abbildung 17: Wärmeverbrauchsliniendichten im Bestand (2021)

In Abbildung 17 werden die Wärmeliniendichten dargestellt, die ebenso auf den Wärmeverbrauchswerten der Gebäude für 2021 beruhen, die auf geeignete Straßenzüge projiziert werden. Die Darstellung des Wärmeverbrauchs in Wärmeliniendichten kann grds. für die Planung und Umsetzung von Wärmenetzen genutzt werden, da in dieser Darstellung klar wird, in welchen Straßenzügen ein hoher Wärmeverbrauch vorliegt.

Vor allem die Kern- und Nordstadt weisen in dieser Darstellung hohe Wärmeverbräuche in den Straßenzügen auf. Aber auch Teile der Oststadt, das südliche Gewerbegebiet rund um die Scheffelstraße, sowie teilweise das kleine Feld und der Hirschacker sowie dessen Gewerbegebiet haben hierbei durchaus erhöhte Wärmeverbräuche auf den Straßenzug bezogen. Der Schälzig zeigt sowohl geringe bis hohe Wärmeliniendichten auf.

Die Tompkins Barracks, das Gewerbegebiet im Nordosten rund um Decathlon (und den Cube Store Schwetzingen/Plankstadt) und die Schwetzingener Höfe haben aufgrund der Tatsache, dass für diese keine öffentlichen Straßenzüge bereitstehen keine Wärmeliniendichte.

Eine genauere Betrachtung der Eignung einzelner Gebiete für Wärmenetze auf Basis der Wärmeverbrauchsdichten ist eines von mehreren wichtigen Kriterien für die spätere Ausweisung von Eignungsgebieten innerhalb der kommunalen Wärmeplanung (vgl. Kap. 4.1).

3. Potenzialanalyse

3.1. Verbrauchsprognosen

Die KEA-BW hat im Juni 2023 eine aktualisierte Version des Technikkatalogs mit Kennzahlen für die Ausarbeitung der kommunalen Wärmeplanung veröffentlicht. Der Technikkatalog enthält u. a. flächenbezogene Wärmeverbrauchskennwerte (Endenergie in kWh/m²a) für Wohngebäude unterschiedlicher Baualtersklassen im Ist-Zustand einerseits, wobei hier bereits eine Teilsanierung der Gebäudehülle berücksichtigt ist. Andererseits werden Zielverbrauchskennwerte als maximales Potenzial der Wärmeverbrauchseinsparung ausgegeben, die nach energetischer Sanierung der Gebäudehülle bis zum Jahr 2040 erreicht werden können (vgl. Abbildung 18). Auf Basis dieser Werte werden in diesem Unterkapitel die maximalen Effizienzpotenziale der Nachfrageseite für das klimaneutrale Zielszenario 2030 bzw. 2040 ermittelt (vgl. a. Kap. 4.2).

Die potenzielle Endenergieeinsparung der in Baualtersklassen eingeteilten Gebäude kann mit den Kennwerten des Technikkatalogs berechnet werden. Beispiel: Für die (teilweise sanierten) Wohngebäude der Altersklasse 1949 - 1978 wird ein heutiger spezifischer Endenergieverbrauch von 208 kWh/m²a angenommen. Der verbleibende Endenergieverbrauch nach Sanierung dieser Gebäude im Jahr 2040 liegt bei 73 kWh/m²a. Dies entspricht einer Endenergieeinsparung von 64,9 %. Das größte Einsparungspotenzial durch energetische Gebäudehüllensanierungen haben die Baualtersklassen 1919 - 1948 und die Nachkriegsbauten von 1949 - 1978. Die späteren Baualtersklassen weisen niedrigere Potenziale auf, bedingt durch gestiegene gesetzliche Vorgaben zur Energieeinsparung im Bau seit Inkrafttreten der 1. Wärmeschutzverordnung Ende der 1970er und den darauffolgenden regelmäßigen Verschärfungen über die Energieeinsparverordnung (EnEV) bis hin zum GEG heute. Die Altersklasse „bis 1919“ umfasst viele Gebäude, die unter Denkmalschutz stehen und/oder bei denen bestimmte energetische Sanierungsmaßnahmen, z. B. eine Ertüchtigung der Gebäudehülle auf Grund der Bausubstanz oder ortsbildprägender Fassadenelemente kulturellen Zwecken entgegensteht. Entsprechend fällt das Einsparpotenzial in dieser Baualtersklasse mit rund 25 % vergleichsweise gering aus.

Für öffentliche Gebäude und kleine Gewerbebetriebe wurden die KEA-BW-Zahlen gleichermaßen verwendet. In den Gewerbegebieten wird der Prozessgasanteil aus dem vorhandene Wärmebezug rausgerechnet. Zusätzlich wird bis 2040 von einer Raumwärmeeinsparung von 18 % ausgegangen. Der Wert stammt aus dem Ratgeber Energieeffizienz bei Wärmeversorgungssystemen in Industrie und Gewerbe der Deutschen Energieagentur. Die Wärmebedarfseinsparung wird in Abbildung 18 dargestellt. Für die Industrie würde eine Annahme für die Energieeinsparung bis 2040 getroffen werden, wobei in Schwetzingen keine Industriebetriebe ansässig sind.

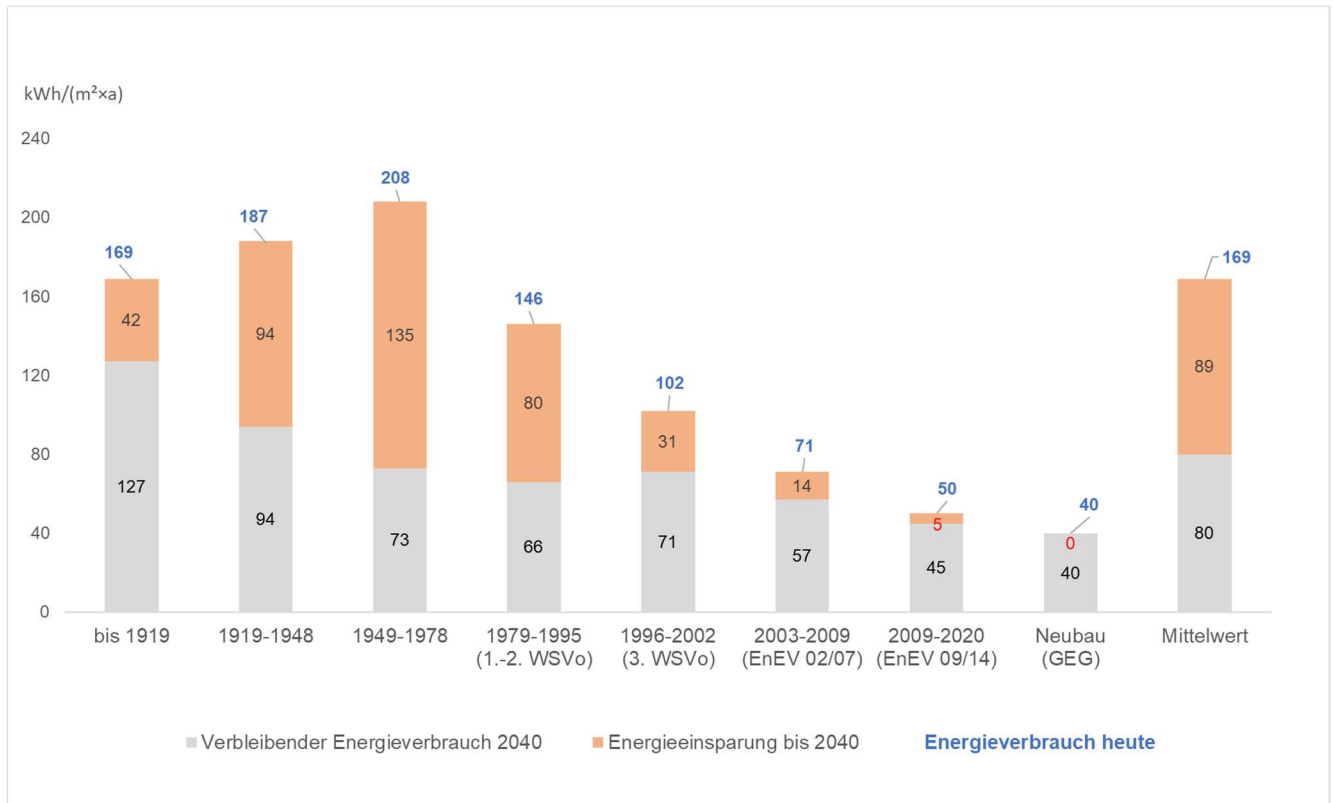


Abbildung 18: Flächenbezogener Endenergieverbrauch für Wohngebäude nach Altersklassen: Ist-Stand (teilsaniert) und energetische Sanierung mit Ziel 2040 (Quelle: KEA-BW, 2023)

Der Maxime folgend, dass erst durch Effizienzmaßnahmen der Energieverbrauch reduziert werden soll, bevor der verbleibende Verbrauchsanteil möglichst mit erneuerbaren und effizienten Heizungs-technologien gedeckt wird, stellen diese Kennzahlen eine wichtige Grundlage für die Abschätzung des zukünftigen Wärmeverbrauchs dar. Danach kann, wie gesetzlich gefordert, ein sehr ambitioniertes klimaneutrales Szenario für den Wärmemarkt bis 2040 – mit Zwischenschritt in 2030 – entworfen werden. In diesem Szenario finden, entsprechend den vorliegenden Informationen, auch die städtebaulichen Entwicklungen in den Gebieten Tompkins Barracks und Schwetzingener Höfe Niederschlag (vgl. Kap. 2.1).

Die maximalen Wärmeverbrauchseinsparungen für 2030 und 2040 sind in Abbildung 19 dargestellt.

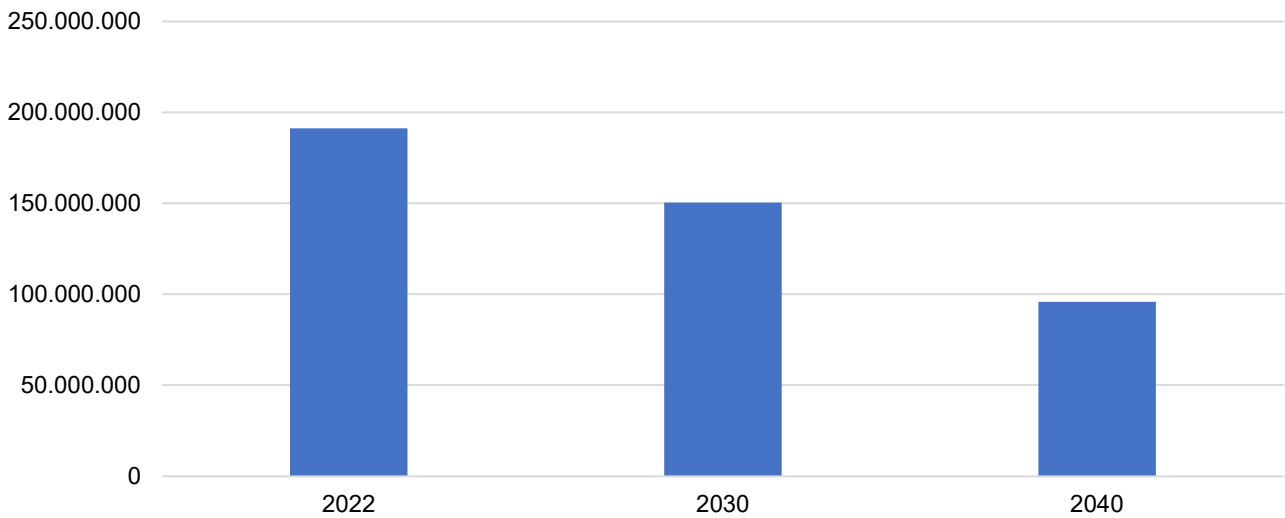


Abbildung 19: Wärmeverbrauchseinsparung nach KEA-BW-Prognosen in Schwetzingen bis 2030 bzw. 2040 (hier: Nutzenergie)

3.2. Erneuerbare Erzeugungspotenziale

Erneuerbare Energien haben gegenüber fossilen Energieträgern deutliche Vorteile: sie stehen nahezu unerschöpflich zur Verfügung und wirken durch ihre sehr geringen CO₂-Emissionen klimaschonend, d. h. sie treiben den Treibhauseffekt nicht weiter an. Durch ihre lokale Verfügbarkeit stärken sie außerdem die lokale Wertschöpfung und reduzieren Importabhängigkeiten gegenüber Exporteuren fossiler Energieträger. Vielfach sind Technologien marktreif entwickelt, so dass – bei langfristige Planungshorizont (> 20 Jahre) und hinsichtlich steigender CO₂-Preise – erneuerbare Energiequellen mittlerweile konkurrenzfähig erschlossen werden können. Im Folgenden sind diese für Schwetzingen im Einzelnen dargestellt.

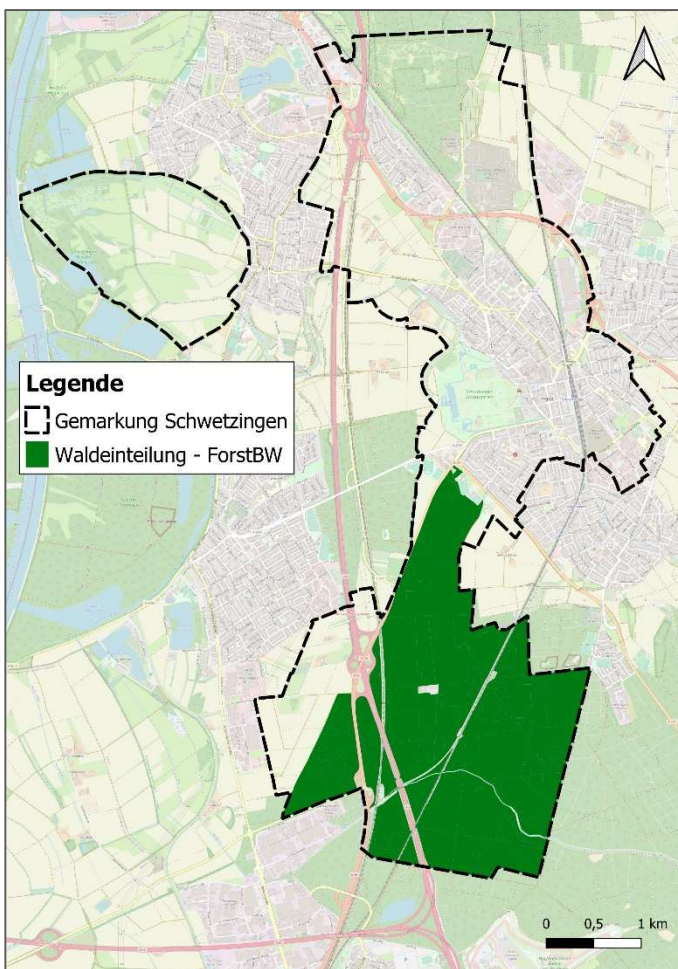
3.2.1. Biomasse

Die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen und organischen Abfällen für die Energieerzeugung auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen kann ein Baustein zur Nutzung lokaler erneuerbarer Energieressourcen und damit für die Umsetzung der Wärmewende sein. Vorausgeschickt sei jedoch, dass derartige Flächenpotenziale bereits heute intensiv genutzt werden.

Holzige Biomasse ist kurzfristig breit verfügbar und erneuerbar. Sie bietet als Energieträger die Möglichkeit bei Vergasung und Verbrennung hohe Temperaturen zu erzeugen und lässt sich gut transportieren und lagern, so dass sie überregional und saisonal flexibel verwendet werden kann. Vor dem Hintergrund von Naturschutz, Ressourceneffizienz und mit Rücksicht auf die Bedeutung der stofflichen Nutzung von Holz in u. a. der Bau-, Zellstoff- und Möbelindustrie können generell nur

Waldrestholz aus der (nachhaltigen) Forstwirtschaft sowie holzartige Abfälle aus Haushalten, Gewerbe oder der Landschaftspflege für die Wärmeerzeugung verwendet werden.

Der Leitfaden für kommunale Wärmepläne der KEA-BW gibt einen Anhaltswert von 4,3 MWh/ha für Flächenerträge von der Energieerzeugung von Waldrestholz für die Energieerzeugung an. Die Waldflächen des Schwetzingener Hardts auf der Gemarkung Schwetzingens betragen 622,5 ha, woraus sich ein maximaler potenzieller Energieertrag von 2.676 MWh/a ergibt. Das im Norden gelegene Waldgebiet ist Teil des Naturschutzgebiets „Hirschacker und Dossenwald“, das eines der bedeutendsten Flugsandgebiete Baden-Württembergs beherbergt. Große Teile sind hier als Schonwald ausgewiesen, was die forstliche Bewirtschaftung stark einschränkt. Daher wurden hierfür keine Waldrestholzpotenziale angenommen.



*Abbildung 20: Waldflächen in der Gemarkung der Stadt Schwetzingen
(Quelle: Forst Baden-Württemberg, 2022)*

Aus der Landwirtschaft ergeben sich ebenfalls erneuerbare Biomassepotenziale – in Schwetzingen auf landwirtschaftlichen Flächen mit 709 ha (Stadt Schwetzingen, 2023). Der Leitfaden der KEA-BW gibt als Anhaltswert zur Energieerzeugung mit Mais 50 MWh/ha als Flächenertrag an. Weiter wird angenommen, dass ein 20%iger Anteil der landwirtschaftlichen Flächen für den Anbau von

energetisch genutztem Mais (als Silage in Biogasanlagen) genutzt werden kann. Diese Annahme beruht auf der Tatsache, dass Maisanbau einer Konkurrenz zu anderer Ackerlandnutzung ausgesetzt ist, so dass 80 % der landwirtschaftlichen Flächen für andere Zwecke wie Lebensmittel- und Futterproduktionen genutzt werden. Der potenzielle Energieertrag aus dieser Maisverarbeitung entspricht demnach 7.090 MWh/a.

In Summe ergibt sich ein Biomassepotenzial von **9.766 MWh/a**.

3.2.2. Oberflächennahe Geothermie

Bei der Erdwärme unterscheidet man grundsätzlich zwischen Tiefengeothermie und oberflächennahe Geothermie (weniger als 400 Meter Bohrtiefe). Je tiefer gebohrt wird, desto höher werden die Temperaturen, die sich zur Nutzung von Wärmeenergie an die Oberfläche befördern lassen. Durch Quellentemperaturen der oberflächennahen Geothermie von 8 – 12 °C (vgl. *Abbildung 22*) und der Nachschaltung einer Wärmepumpe eignet sich die Technologie bedingt auch für den effizienten Betrieb im unsanierten Gebäudebestand. Oftmals sind Anpassungen an den Heizflächen und oder der thermischen Gebäudehülle durch Reduktion der Transmissionswärmeverluste notwendig oder empfehlenswert, damit ein effizienter Heizbetrieb mit niedrigeren Vorlauftemperaturen im gebäudeinternen Heizungssystem gewährleistet werden kann.

Bei der oberflächennahen Geothermie (bis 400m Tiefe) gibt es vorrangig die folgenden Verfahren:

- Grundwassernutzung
- Erdwärmekollektoren (als Flächenkollektor oder Erdwärmekorb)
- Erdwärmesonden

Im weiteren Verlauf werden Erdwärmesonden betrachtet. In der Bohrung für eine Erdwärmesonde befindet sich ein geschlossenes Rohrsystem, das die Erdwärme mithilfe einer frostsicheren Wärmeträgerflüssigkeit (Sole) an die Oberfläche befördert und sie, ggf. durch ein kaltes Nahwärmenetz an der Erdoberfläche geleitet, an eine Wärmepumpe übergibt. Es wird von Erdwärmesondenfeldern gesprochen, wenn mehr als 5 Erdwärmesonden im räumlichen Zusammenhang stehen, wobei Mindestabstände zwischen den einzelnen Abteufungen zu berücksichtigen sind. Erdwärmesonden werden im folgenden Verlauf betrachtet, da die Felder sich als zentrale Erzeugungsquelle eines potenziellen Wärmenetzes anbieten. Eine Bodennutzung ist bei Erdwärmesonden im Gegensatz zu Erdwärmekollektoren weiterhin uneingeschränkt möglich, da Erdwärmekollektoren in ca. ein bis zwei Metern flächenintensiv unter der Erdoberfläche verteilt werden. Dies bedeutet nicht, dass auch die anderen Formen der Nutzung oberflächennaher Geothermie in einzelnen Fällen Sinn ergeben können.

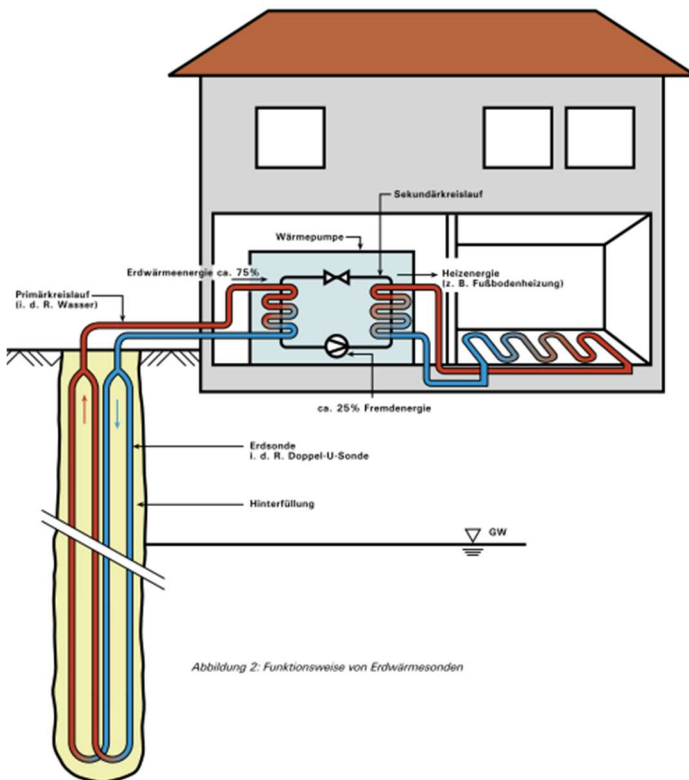


Abbildung 2: Funktionsweise von Erdwärmesonden

Abbildung 21: Schematische Abbildung einer Erdwärmesonde
 (Quelle: Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (2005), S. 8)

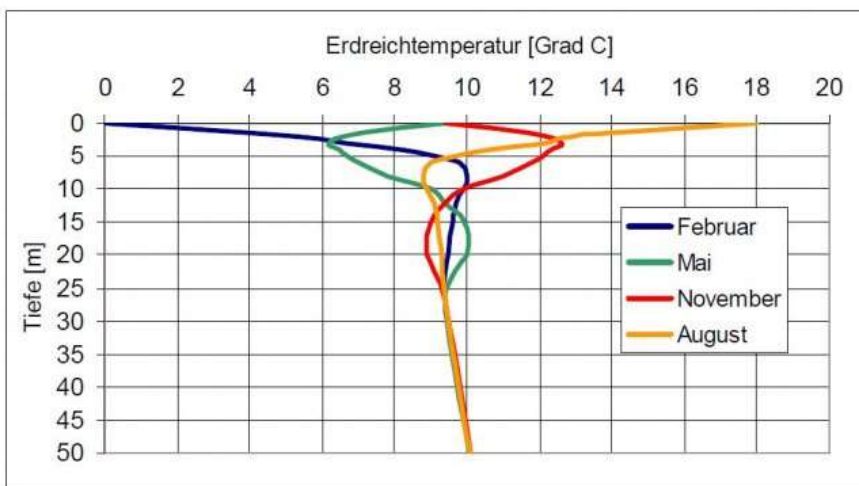


Abbildung 22: Erdreichtemperaturen nach Tiefe unter der Geländeoberkante
 (Quelle: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW)

Abbildung 22 zeigt, dass die Temperaturen mit zunehmender Bohrtiefe ansteigen und in tieferen Erdschichten, ab einer Bohrtiefe von ca. 25 m, über das Jahr, also unabhängig von der Außentemperatur der Luft, sehr konstant bleiben. Bei einer oberflächennahen geothermischen Anlage wird

eine Sole-Wärmepumpe hinter die geothermische Bohrung geschaltet. Die Sole-Wärmepumpe nutzt die Erdwärme als Umweltwärme zur Erzeugung von Heizenergie. Wärmepumpen arbeiten effizienter mit einer möglichst geringen Temperaturspreizung zwischen Wärmequellentemperatur und Vorlauftemperatur des Heizungssystems. Somit arbeitet eine Luft-Wärmepumpe im Winter bei Lufttemperaturen unter 4°C deutlich ineffizienter als eine Sole-Wärmepumpe mit geothermischer Bohrung.

Wasserschutzgebiete

Bau und Betrieb von Erdwärmebohrungen in Wasserschutzgebieten der Zonen I bis III / IIIA sind i. d. R. verboten. Ausnahmen sind in den Zonen III / IIIA im Einzelfall möglich, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers ausgeschlossen werden kann.

Flächen außerhalb von Wasserschutzgebieten sind hingegen grundsätzlich für Geothermie in Betracht zu ziehen. In diesen Gebieten sind Zustrombereiche von Grundwassernutzungen, Bohrtiefenbegrenzungen und Einzelfallbeurteilungen ggf. in Abstimmung mit der Unteren Wasserschutzbehörde zu erörtern.

Bergrecht

Für grundstücksübergreifende Erdwärmeerschließung oder Erdwärmeerschließungen mit einer Tiefe über 100 m sieht das Bundesberggesetz (BbergG) grds. eine umfassende bergrechtliche Genehmigung durch die Bergbehörde vor. Dieser Prozess ist deutlich aufwändiger als oberflächennah nach Geothermie zu bohren, was i. d. R. ohne Weiteres bzw. ggf. unter Auflagen (z. B. Bohrtiefenbegrenzung) möglich ist. Jede Erdwärmesondenbohrung ist jedoch nach § 127 BbergG dem Regierungspräsidium Freiburg, Abt. 9, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau als zuständige Bergbehörde und geowissenschaftliche Fachbehörde des Landes Baden-Württemberg anzuzeigen.

Die KEA-BW weist Potenziale für Erdwärmesonden aus, die in der folgenden Abbildung dargestellt sind. Die schematische Vorgehensweise zur Erhebung dieser Daten ist in Anhang 2 dokumentiert.

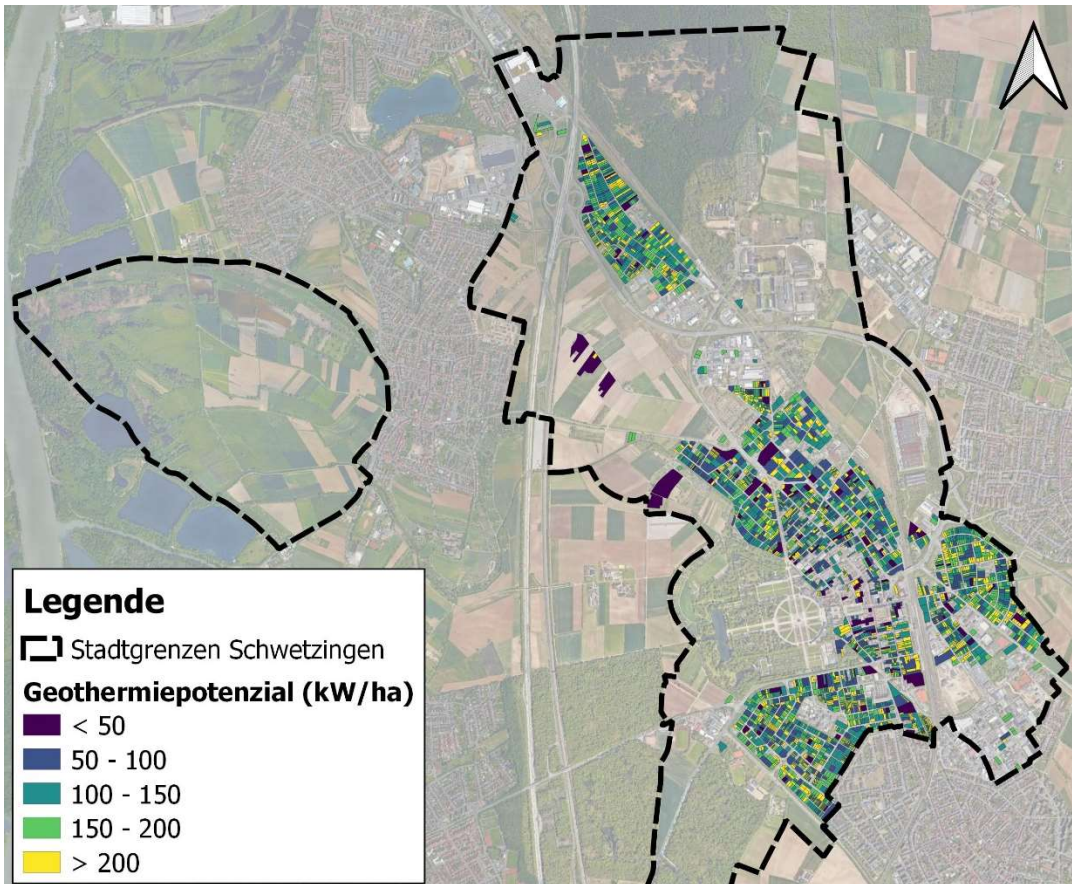


Abbildung 23: Oberflächennahes Geothermiepotenzial in Schwetzingen
(Quelle: KEA-BW, 2023b)

Weitere Informationen zur Nutzung von Geothermie finden sich in den aktuellen Leitfäden zur Nutzung der Erdwärme (Grundwasser, Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren) des Umweltministeriums Baden-Württemberg.¹⁵

3.2.3. Tiefengeothermie

Eine Tiefengeothermieanlage kann, unabhängig von Wettereinflüssen und Tages- und Nachtzeiten nahezu das gesamte Jahr ununterbrochen umweltfreundliche Wärme und/oder Strom liefern. Tiefengeothermie ist als lokale erneuerbare Energiequelle grundlastfähig und kann damit wesentlich zu einer hohen Versorgungssicherheit in einem klimaneutralen Wärmesektor beitragen. In der Region Hardt planen die beiden regionalen Energieunternehmen EnBW und MVV Energie mit ihrer gemeinsamen Projektgesellschaft GeoHardt GmbH Potenziale der Tiefengeothermie zu erkunden und Anlagen zur Einspeisung in das Fernwärmeverbundnetz zu bauen und zu betreiben. Dabei setzt GeoHardt auf das hydrothermale Verfahren, bei dem natürliches Heißwasser über eine Entnahme- und

¹⁵ <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/geothermie>

eine Injektionsbohrung „umgewälzt“ wird. Die Energie des Heißwassers soll zur klimaneutralen Fernwärmeversorgung der Region eingesetzt werden. Bei den tiefengeothermischen Bohrungen bis zu 4.000 m wird mit teleskopartigen Verrohrungen sichergestellt, dass sich unterschiedliche Schichten im Untergrund nicht miteinander verbinden, um z. B. zu verhindern, dass aufsteigendes Grundwasser in quellfähige Zonen eindringen kann, was zu Geländehebungen führen kann.

Der Realisierung einer tiefengeothermischen Anlage stehen umfangreiche Untersuchungen und Genehmigungen voran. Im ersten Schritt wird ein geeigneter Standort für das Geothermieheizwerk gesucht und ausgewählt. Hierzu wurden im Laufe des Jahres 2023 seismische Untersuchungen des Untergrunds, auch auf Schwetzinger Gemarkung, durch spezialisierte Dienstleistungsunternehmen durchgeführt, deren Ergebnisse derzeit ausgewertet werden. Nachdem Standorte mit bester Eignung auf Basis dieser Ergebnisse identifiziert wurden, werden Tiefenbohrungen veranlasst, die nach erfolgreicher Abteufung getestet werden. Fallen die Tests positiv aus, kann das Geothermieheizwerk als erneuerbare Wärmequelle errichtet werden und den Betrieb aufnehmen. Geohardt plant derzeit mit Anlagen mit einem thermischen Leistungsvolumen bis zu 90 MW, wobei das Potenzial der tiefengeothermischen Nutzung grds. noch viel höher liegt. Durch eine Optimierung des Anlagenparks kann sich eine Wärmearbeit von ca. 450 – 500 GWh/a ergeben.

3.2.4. Solarthermie

Solarthermieanlagen wandeln Sonnenenergie in thermische Energie (Wärme bzw. Kälte) um. Solarthermische Kollektoren werden vorwiegend auf privaten oder gewerblichen Gebäudedächern installiert, können jedoch auch als solarthermische Großanlagen in Kombination mit Langzeitspeichern in einer Wärmenetzversorgung eingesetzt werden.

Schwetzingen liegt in einem Breitengrad, in dem die Strahlungsintensität der Sonne keinen ganzjährigen und vollständigen solarthermischen Heizbetrieb gewährleistet. In der Praxis bedeutet dies, dass in der Übergangszeit (Frühjahrs- und Herbstmonate) nur temporär auf eine Zuschaltung der konventionellen Heizung verzichtet werden kann. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei mittlerer Auslegung von solarthermischen Anlagen durchschnittlich 60 % des Endenergieverbrauchs für die Warmwasserbereitung sowie 10 % des Endenergieverbrauchs für die Gebäudeheizung gedeckt werden können. Bei größerer Auslegung einer Solarthermieanlage inkl. Pufferspeicher lässt sich die Eigenverbrauchsquote weiter erhöhen. In der Sommer- und teils in der Übergangszeit können solarthermische Anlagen fossile Heizungsanlagen sogar vollständig ersetzen. Solarthermie ist eine Erfüllungsoption für das GEG und bewährt sich insbesondere in klimafreundlichen Hybridsystemen wie z. B. in Kombination mit Wärmepumpen.

Dachflächen

Die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) hat im Jahr 2021 eine aktualisierte Version des Solarkatasters für Dachflächen im Energieatlas für Baden-Württemberg veröffentlicht. Die Analyse beinhaltet unter anderem die Eignung der Dachflächen (sehr hohe, hohe, mittlere, geringe Einstrahlung) sowie Daten für die 3D-Dachflächen der Dachseiten, die sich für die Installation solar-technischer Modulanlagen (solarthermisch oder photovoltaisch) eignen, in m².

Die Daten für Schwetzingen werden nachfolgend tabellarisch aufgeführt.

*Tabelle 3: Modulflächen zur Solarenergienutzung nach Dachflächeneignung in Schwetzingen.
(Quelle: LUBW, 2021)*

Dachflächeneignung	Modulfläche (m²)
sehr hoch	420.106
hoch	159.916
mittel	80.168
gering / vor Ort zu prüfen	66.448
Summe	726.639

Für die Berechnung des Potenzials von Solarthermie auf Dachflächen in Schwetzingen wird eine Technikkennzahl des Leitfadens für die kommunale Wärmepläne verwendet. Der jährliche Kollektorertrag beträgt ca. 400 kWh/m². Als realistische Einschätzung des Solarthermiepotenzials wird die Annahme der Nutzung von 5 % der Dachflächen mit sehr hoher und hoher Eignung getroffen, woraus sich ein wirtschaftliches Potenzial für Schwetzingen von ca. 11.600 MWh/a ergibt.

Freiflächen

Alle Freiflächen, die im Energieatlas der LUBW als potenzielle Flächen für Photovoltaik (PV) in Schwetzingen genannt sind, sind grundsätzlich auch für Solarthermie geeignet. Ob PV oder Solarthermie installiert wird, ist davon abhängig, ob eine Solarthermieanlage zur Wärmeerzeugung an ein Wärmenetz angeschlossen werden kann oder soll. Durch die hohen Temperaturen der Solarthermieanlage ist eine direkte Wärmeeinspeisung ins Wärmenetz möglich, wobei eine aufwendige saisonale Speicherung von Solarwärme, im Sommer sehr hohen Wärmeüberschüssen im Netz in Kombination mit hohen spezifischen Wärmegestehungskosten zum vorläufigen Ausscheiden der Technologie für eine Fernwärmenutzung geführt hat (vgl. a. Kap. 3.2.9).

Für die Berechnung der Potenziale für die Solarenergienutzung auf Freiflächen gibt der Energieatlas der LUBW generell Potenzialflächen auf Konversionsflächen und Seitenrandstreifen und auf benachteiligten Gebieten vor. Die Potenzialflächen (Stand 2018) liegen teilweise innerhalb weicher Restriktionsflächen wie Natura 2000- und Landschaftsschutzgebieten. Aufsummiert betragen diese Flächen 1.917 m² und damit lediglich ca. 0,3 % der gesamten Freiflächenpotenziale.

Gemäß den LUBW-Daten gibt es 658.955 m² potenzieller Freiflächen zur Nutzung von Solarenergie (Abbildung 24). Wenn alle Freiflächen für Solarthermie genutzt werden würden, ergibt sich hieraus ein theoretisches Potenzial für Solarthermie auf Freiflächen von 263.582 MWh/a.

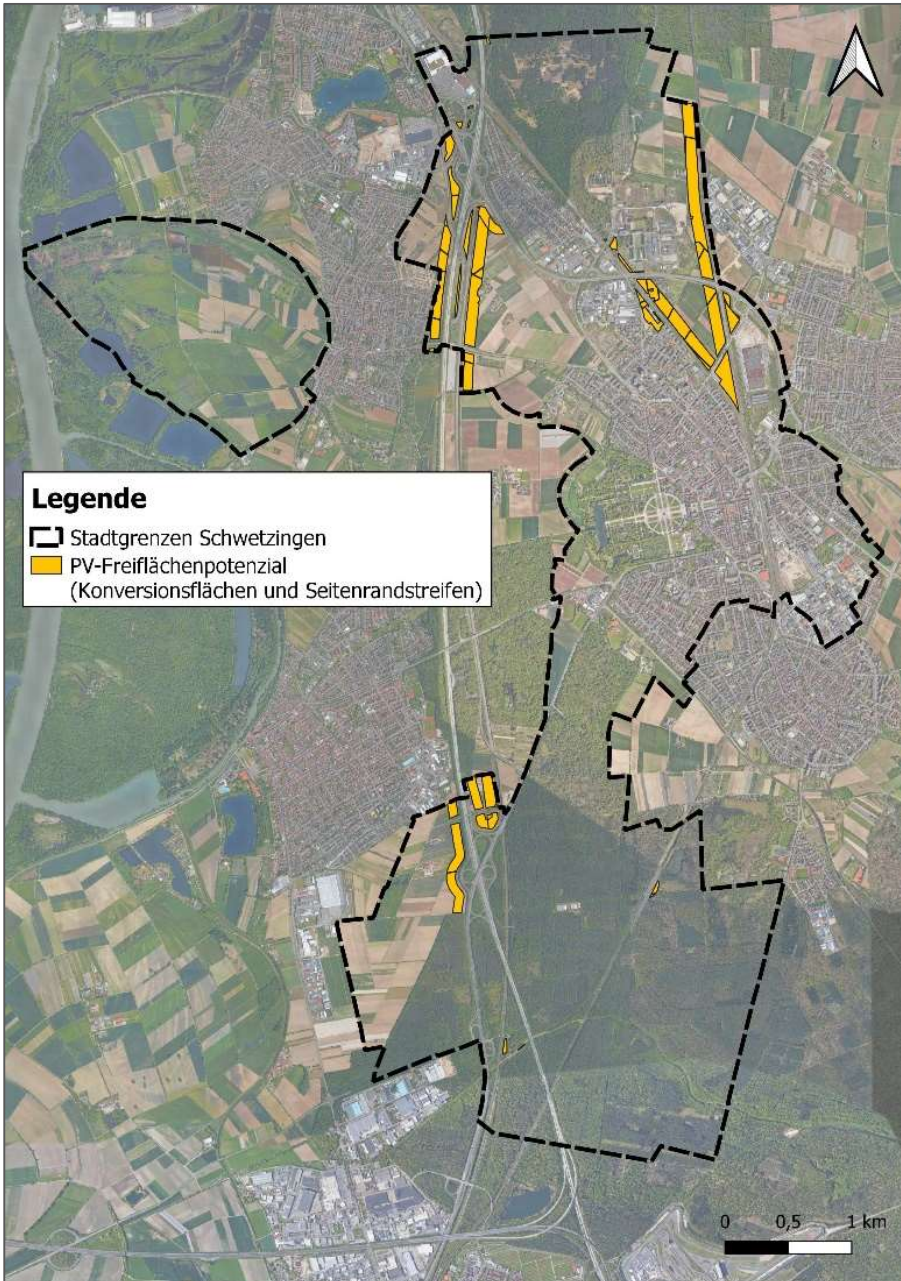


Abbildung 24: Potenzielle Flächen für PV bzw. Solarthermie in Schwetzingen
(Quelle: Energieatlas LUBW 2018)

3.2.5. Photovoltaik zur Stromerzeugung

Dachflächen

Gemäß den Angaben des Energieatlas BW (Stand 2018) gibt es auf Dachflächen in Schwetzingen bereits eine bestehende installierte PV-Leistung von 4,46 MW. Die berechnete Stromerzeugung beträgt 4.037 MWh/a. Die Netzeinspeisung wird mit 3.492 MWh/a angegeben.

Für die Berechnung der theoretisch maximalen Stromerzeugung von Photovoltaik auf Dachflächen können ebenfalls Daten aus dem Energieatlas der LUBW (PV-Dachflächenpotenzial) verwendet werden (vgl. Tabelle 4).

*Tabelle 4: Photovoltaik-Dachflächenpotenzial in Schwetzingen
(Quelle: LUBW 2021)*

Dachflächen-Eignung	Modulfläche (m ²)	Maximal erzielbarer Jahresertrag (MWh/a)
sehr hoch	420.106	47.593
hoch	159.916	19.340
mittel	80.168	10.920
gering / zu prüfen	66.448	7.605
Insgesamt	726.639	85.459

Es wird angenommen, dass nicht alle Dachflächen in Schwetzingen mit PV-Anlagen bedeckt werden, sondern nur 80 % des maximalen Potenzials erreicht werden. Das Potenzial für die PV-Stromerzeugung liegt somit bei 68.367 MWh/a.

Freiflächen

Der Energieatlas der LUBW (Stand 2018) weist im Bestand keine installierten Freiflächen-Photovoltaikanlagen aus. Der Leitfaden für die kommunale Wärmepläne gibt für die Berechnung der Stromerzeugung aus PV auf Freiflächen eine Technikenzahl vor, die als durchschnittlichen Flächenertrag einer PV-Freiflächenanlage von 40 kWh/m² Bodenfläche ausgeht. Hieraus ergibt sich ein maximales technisches Potenzial von 26.358 MWh/a.

3.2.6. Umweltwärme aus Außenluft und Oberflächengewässer (mittels Wärmepumpe)

Eine Potenzialberechnung für die Umweltwärme aus Außenluft wird nicht durchgeführt, da Luft immer zur Verfügung steht. Luft kann mithilfe von Luft-Wasser-Wärmepumpen mit einem im Vergleich zu Direktstromheizungen deutlich geringerem Stromeinsatz zur effizienten Wärmeherzeugung

genutzt werden. Grundsätzlich entziehen Wärmepumpen der Außenluft (oder dem Erdreich bzw. dem Grundwasser oder einem anderen Wärmeträger wie industrieller Abwärme oder Abwasser) Wärme und heben („pumpen“) sie unter Zuführung von mechanischer Energie in einem Kreislaufprozess durch Verdampfung und Verdichtung eines Arbeitsmediums auf ein höheres Temperaturniveau. Diese „gepumpte“ Wärme kann dann an das Medium im Heizverteilsystem eines Gebäudes abgegeben und als Raumwärme genutzt werden. Zum Antrieb wird überwiegend elektrischer Strom genutzt, bei größeren Anlagen auch Gas. Wärmepumpen erfüllen als effiziente Technologie das GEG. Der Energiebedarf eines Wärmepumpensystems kann dabei neben konventionell erzeugtem Strom und Gas auch über regenerativ erzeugten Eigenstrom (z. B. PV) oder Ökostrom aus dem Stromnetz gedeckt werden. Bei steigenden Preisen für Wärmepumpentarife und sinkenden Kosten für Batteriespeicher werden Komplettlösungen für ein dezentrales Energiemanagement zunehmend wirtschaftlich. Diese Eigenverbrauchsoptimierung ist nicht zuletzt auch auf Grund von gesunkenen EEG-Einspeisevergütungen und gestiegenen Strompreisen attraktiv. Der Einsatz der Wärmepumpen ist insbesondere bei gut gedämmten Häusern mit geringen Vorlauftemperaturen im Wärmeverteilsystem wie beispielsweise bei Flächenheizungen vorteilhaft. Dies ist im Neubau oder im sanierten Altbau der Fall, so dass als Einsatzorte bspw. Niedrigenergiehäuser mit Fußbodenheizung in Betracht kommen. Mit baulichen Anpassungen an der Heizungstechnik (z. B. Vergrößerung der Wärmeüberträgerflächen der Raumheizkörper) ist der Einsatz im unsanierten Altgebäudebestand ohne umfassende Effizienzhaussanierung ebenfalls technisch möglich, allerdings aufgrund der in der Regel höheren benötigten Vorlauftemperaturen im Vergleich zur Flächenheizung auf ökologischen und ökonomischen Nutzen zu prüfen.

Oberflächengewässer wie insbesondere der Leimbach, der durch die Stadt fließt, werden in Schwetzingen nicht weiter betrachtet, da geringe Pegelstände gerade im Winter keine zuverlässige Wärmeversorgung gewährleisten können. Grundsätzlich sollten weitere Untersuchungen zu Durchfluss und Temperatur im Jahresverlauf durchgeführt werden, auf dessen Basis der Einsatz einer passenden Flusswärmepumpe geprüft werden kann. Derartige Sensordatenaufnahmen lassen sich kostengünstig umsetzen.

3.2.7. Abwärme

Die Nutzbarmachung unvermeidbarer Abwärme für die Wärmeversorgung (z. B. in Wärmenetzen oder i. R. v. Wärmeversorgungskonzepten für Gebäude(ensembles) mit einer Wärmeleistung > 150 kW) ist nach der Abwärmevermeidung (Abwärmekaskade) die effizienteste Art mit Abwärme umzugehen. Abwärme kann hierbei bspw. bei industriellen Prozessen oder auch im Abwasserkanal als Abfallprodukt anfallen. Statt diese Wärme ungenutzt in die Umwelt abzugeben, werden spezielle

Wärmerückgewinnungssysteme bzw. -tauscher eingesetzt, um die Abwärme zu erfassen und für weitere wärmerelevante Zwecke zu nutzen.

In Schwetzingen ist keine Industrie angesiedelt, deren Abwärme genutzt werden kann. Die betriebenen BHKWs in der GRN-Klinik, in der Kläranlage des Zweckverbands Bezirk Schwetzingen in Ketsch und im Freizeitbad Bellamar nutzen die Abwärme direkt vor Ort selbst, so dass darüber hinaus ebenfalls keine Abwärmepotenziale nutzbar sind.

Um das Potenzial der Abwasserwärme im städtischen Entwässerungssystem beurteilen zu können, sind neben einer ausreichenden Dimensionierung des Abwasserkanals zur Installation von Wärmetauschertechnologie vor allem ein ausreichender Trockenwetterabfluss von 15 Liter pro Sekunde (bzw. die Abwassermenge von mindestens 5.000 Einwohner:innen) entscheidend, um eine ausreichende Überströmung bzw. Wärmeabnahme des Wärmetauschers zu gewährleisten – unabhängig davon, ob dieser als Rinnenwärmetauscher im Kanal oder in Kombination mit einer Schachtsieb- und -pumpanlage außerhalb des Kanals installiert wird. Leider konnten mit den zur Verfügung stehenden Daten keine Auswertungen geeigneter Abwasserkanäle vorgenommen werden, so dass die Empfehlung bleibt, eine Abwasserwärmenutzung im Einzelfall gemeinsam mit dem für die Entwässerung zuständigen Zweckverband zu prüfen.

3.2.8. Wind zur Stromerzeugung

Mit einer zunehmenden strombasierten Wärmeversorgung und durch die im Zielszenario (vgl. Kap. 4.2 unten) angenommenen Deckungsanteile elektrisch betriebener Wärmepumpen stellen Windkraftanlagen zur regenerativen Stromerzeugung insbesondere in der Heizperiode auch einen notwendigen Baustein für die Wärmewende dar. Dabei ergänzt die Windkraft mit ihrem Erzeugungsprofil das von PV gut. Während PV sein Maximum im Sommerhalbjahr erreicht, liegt dieses für die Windkraft im Winterhalbjahr. Zudem ist die Windkraft hinsichtlich ihrer Flächeneffizienz besonders sparsam.

Im Energieatlas der LUBW ist zwar keine Windkraftanlage auf der Gemarkung der Stadt Schwetzingen verzeichnet. Die LUBW hat auf der Gemarkung Schwetzingen jedoch eine Potenzialfläche von ca. 18 ha ermittelt, die durch ihre Windhöffigkeit und ausschließender Planungskriterien grundsätzlich für die Installation von Windkraftanlagen geeignet ist. Die Fläche befindet sich zwischen Ketsch und Hockenheim, westlich der Bundesautobahn 6, und hat das Potenzial für mindestens eine Windkraftanlage und einen möglichen Netto-Stromertrag von 9.369 MWh/a. Das entspricht dem Jahreswärmeverbrauch von mehr als 2.000 Haushalten, die sich mit Wärmepumpen versorgen. Auf der folgenden Karte werden die Flächen des Windpotenziales dargestellt:

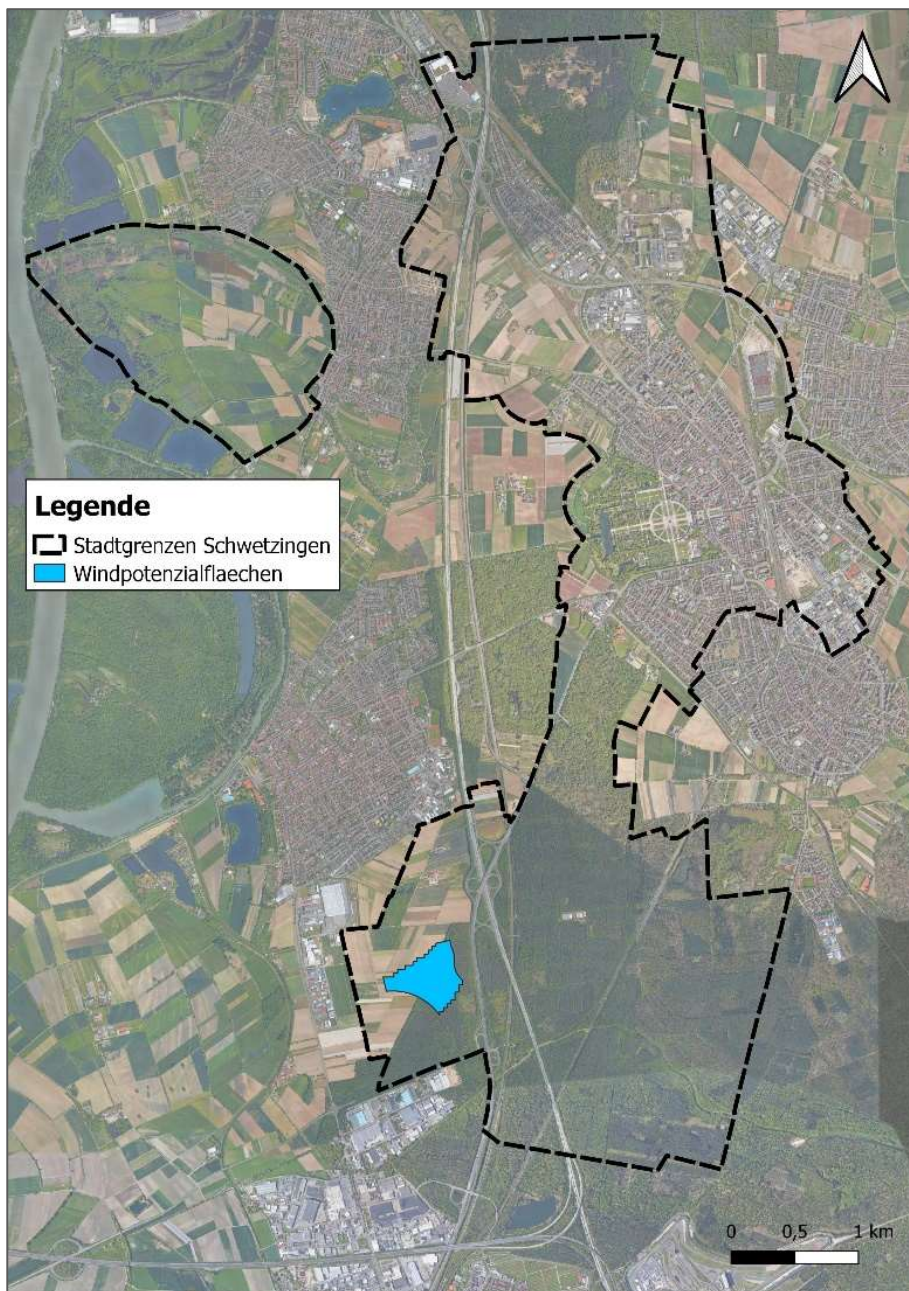


Abbildung 25: LUBW-Windpotenzialflächen in Schwetzingen
(Quelle: Energieatlas LUBW 2019)

3.2.9. Transformation Fernwärmenetzverbund Rhein-Neckar

Auf der UN-Klimakonferenz in Glasgow im Jahr 2021 hat die MVV Energie AG mit ihrem Mannheimer Modell ihren „#klimapositiv-Kurs“ kommuniziert. Nach diesem strategischen Leitrahmen, in dem auch die Wärmewende eine wesentliche Säule darstellt, hat sich der Energieversorger, der unter anderem das Fernwärmenetz in Mannheim betreibt, verpflichtet die Fernwärmeerzeugung bis 2030

vollständig auf grüne Energiequellen umzustellen.¹⁶ Erste große Investitionsprojekte sind bereits umgesetzt: Mit dem Bau eines neuen Dükers unter dem Altrhein und einer ca. 3 km langen Verbindungsleitung wurde das Kraftwerk zur thermischen Abfallverwertung auf der Friesenheimer Insel an das Fernwärmenetz angeschlossen, so dass seit 2020 mit ansteigenden Mengen unvermeidbare Abwärme eingespeist werden kann. Ein weiterer wichtiger Meilenstein war die Inbetriebnahme einer innovativen Flusswärmepumpe am Rhein auf dem Standort des Großkraftwerks Mannheim im Oktober 2023. Neben weiteren Großwärmepumpen ist die Anbindung des Biomasseheizkraftwerks auf der Friesenheimer Insel an die Fernwärme und die Erschließung von Tiefengeothermie (vgl. Kap. 3.2.3) geplant. Spitzenlasten sollen mit Hilfe von Biomethan oder ggf. Wasserstoff abgefahren werden.

Nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die geplante Entwicklung des Erzeugungsmixes der Fernwärme auf Basis des Transformationsplanes der MVV Energie. Ab 2030 sinkt der CO₂-Emissionsfaktor der Fernwärme somit auf null. Natürlich können projektspezifische Unsicherheiten (z. B. bei der Auffindung von Geothermie) während des Transformationsprozesses noch zu prozentualen Veränderungen der Anteile einzelner Erneuerbarer-Energien-Technologien führen.

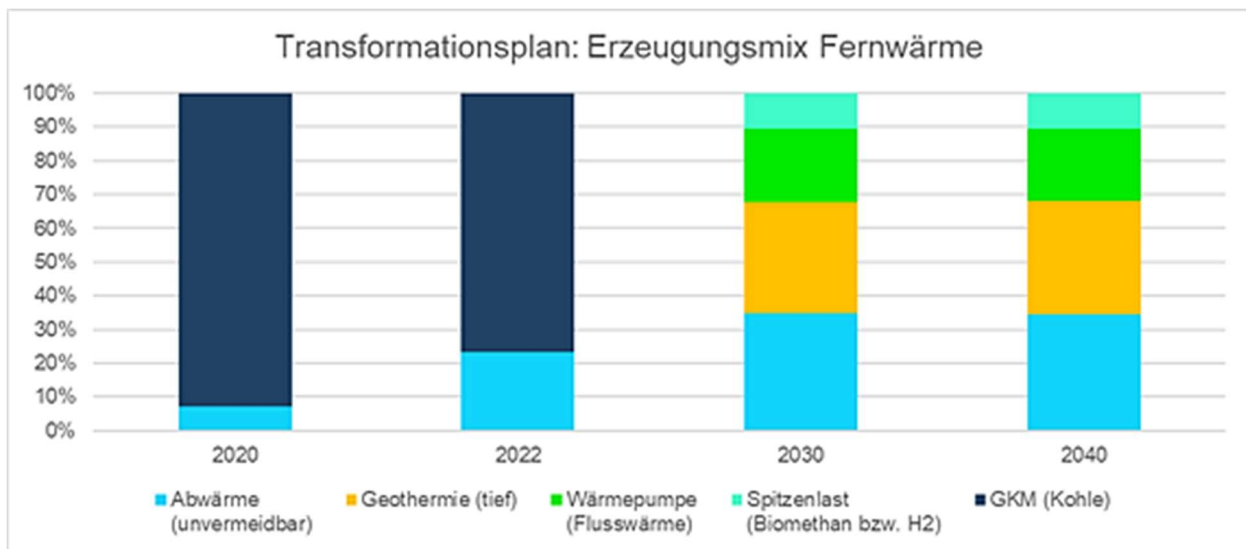


Abbildung 26: Entwicklung des Erzeugungsmixes der Fernwärme gem. Transformationsplan (Quelle: MVV Energie AG)

Die Stadtwerke Schwetzingen (SWS) sind über eine langjährige Partnerschaft in der sicheren und effizienten Versorgung mit umweltfreundlicher Wärme mit der Fernwärme Rhein-Neckar verbunden. Am 27. November 2023 hat die Geschäftsführung der SWS sowie der Vorstand der MVV nach dem Auslaufen des bisherigen Liefervertrags einen Vertrag unterschrieben, der die bestehende

¹⁶ www.mvv.de/ueber-uns/strategie/mannheimer-modell

Geschäftsbeziehung über eine Laufzeit von 20 Jahren fortführt. Dabei können die SWS im Rahmen ihres eigenverantwortlichen Transformationsplans vom ambitionierten Transformationspfad der MVV profitieren.¹⁷ Gleichmaßen besteht die Option eigenständig klimaneutrale Erzeugungskapazitäten aufzubauen.

Für das Zielszenario (vgl. Kap. 4.2) wird davon ausgegangen, dass die SWS den Schritten der MVV zur Dekarbonisierung der Fernwärme folgen werden.

3.2.10. Perspektive Gasnetz: Erdgasersatz mit synthetischen Gasen

Auch wenn Erdgas mittelfristig noch als Brückentechnologie zur Klimaneutralität, insbesondere in der Industrie, von Bedeutung sein wird, ist – auch unabhängig vom Ukraine-Krieg – absehbar, dass der fossile Energieträger perspektivisch auslaufen wird. Das wirft die Frage nach der Perspektive des Gasverteilnetzes auf.

Im Industriesektor wird mit fossilen Gasen in KWK-Anlagen Strom und Prozesswärme zur Deckung des Eigenbedarfs z. B. bei Hochtemperaturanwendungen (Glas-, Zement-, Stahlherstellung, Petrochemie, usw.) erzeugt. Strombasierte Lösungen sind jedoch aufgrund von Limitationen bei der benötigten Temperatur nur teilweise geeignet.

Neben Biomethan (vgl. Kap. 3.2.1) könnten erneuerbare Gase, die durch Synthetisierung brennbarer Gase mittels überschüssiger elektrischer Energie, die aus regenerativen Quellen stammt, in Zukunft einen Beitrag zur Dekarbonisierung des Wärmemarkts leisten. Diese Power-To-Gas genannten Technologien stehen derzeit stark in der Diskussion. Einige Dutzend Pilotprojekte sind bereits umgesetzt oder geplant. Im Fokus stehen synthetisches Methan und Wasserstoff.

Wasserstoff wird dabei je nach Produktionsverfahren unterschieden. Die klimaneutralen Varianten sind im Wesentlichen „grüner“ Wasserstoff, der durch ein Elektrolyseverfahren aus Wasser unter Einsatz erneuerbarer Energien entsteht und „blauer“ Wasserstoff, der wie „grauer“ Wasserstoff durch Dampfreformierung aus Erdgas umgewandelt wird, dessen CO₂ bei der Entstehung jedoch abgeschieden und gespeichert wird (Carbon Capture and Storage; kurz: CCS). Grundsätzlich ist im Laufe des Power-To-Gas-Verfahrens bei Wasserstoff mit energetischen Verlusten von ca. 30 %, bei synthetischem Methan über 40 % zu rechnen.

Die Gasbeschaffenheit, die Qualität und die Bedingungen für einen Netzzugang sind in den Regelwerken des DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.) festgelegt.¹⁸ Während synthetisches Methan mit der bestehenden Erdgasinfrastruktur kompatibel ist und umgehend transportiert und gespeichert werden kann, können nur bis zu 10 % des äußerst flüchtigen Wasserstoffs beigemischt werden,

¹⁷ www.stadtwerke-schwetzingen.de/aktuell/stadtwerke-schwetzingen-und-mvv-setzen-ihre-langjaehrige-partnerschaft-im-bereich-waerme-fort

¹⁸ www.dvgw.de/leistungen/regeln-und-normen

sofern keine kritischen Komponenten wie bspw. Gasturbinen und -motoren oder Kavernen- bzw. Porenspeicher angeschlossen sind.

Mit Blick auf diese Ausgangssituation, den hohen spezifischen Gestehungskosten von Wasserstoff, den Restriktionen hinsichtlich des verfügbaren erneuerbaren Stroms und des Gasverteilnetzes sowie dem regulatorischen Fokus auf die Wasserstoffverwendung in Sektoren, die sich nach heutigem Stand der Technik kaum anders dekarbonisieren lassen (bspw. Industrieprozesse und Verkehrsbereiche wie der Fernlast-, Luft- und Schiffsverkehr), wurde für die KWP entsprechend festgelegt, dass Wasserstoff für eine Anwendung in Heizungskellern in Heizungskellern von Wohn-, Gewerbe- und öffentlichen Gebäuden mittelfristig nicht in Frage kommt.

4. Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie bildet die Schnittstelle zwischen der Erstellung des kommunalen Wärmeplans und dessen Umsetzung im Anschluss. Sie integriert gleichzeitig die Entwicklungsstrategien der verantwortlichen Akteure, allen voran der Stadt und der Stadtwerke Schwetzingen, aber auch der städtischen Wohnungsbaugesellschaften, der Netzbetreiber, des Handwerks, von Eigentümer:innen und Gewerbetreibenden. Um Akzeptanz und Engagement für die Wärmewende zu fördern und möglichst viele Akteure hinter der gemeinsamen Wärmewendestrategie zu vereinen, wurde im Rahmen der Wärmeplanerstellung von Beginn an Wert auf einen breiten und umfassenden Beteiligungsprozess gelegt (vgl. Kap. 1.5).

Die Wärmewendestrategie besteht aus diesen wesentlichen Bausteinen:

1. Ausweisung der Eignungsgebiete für die künftige Wärmeversorgung
2. Klimaneutrales Zielszenario für 2040
3. Maßnahmenkatalog

Im Weiteren werden die einzelnen Bausteine vertieft.

4.1. Ausweisung der Eignungsgebiete für die künftige Wärmeversorgung

Die Abgrenzung der Eignungsgebiete und deren Einteilung in Gebiete, in denen die Nutzung erneuerbarer Energien über ein Wärmenetz oder in denen dies dezentral mit Einzelheizungen erfolgt, wurde anhand von Bewertungskriterien vorgenommen:

- städtebauliche Gliederung der Stadt Schwetzingen unter Betrachtung von Gebäudebaualterklassen,
- vorwiegende Nutzungsarten (unterteilt in: Wohnen / Gemeinwesen / Gewerbe),
- Netzsituation im Bestand, insbesondere die Verfügbarkeit von Gas- und Wärmenetzen,
- Wärmeverbrauchsichten unter Einschätzung der Eignung für Wärmenetze (Einteilung nach Leitfaden für kommunale Wärmepläne der KEA-BW).

Die Feinabstimmung erfolgte in enger, iterativer Kollaboration und Diskussion im Lenkungskreis, um konkrete Projekte, Ausbaupläne, Gebietsentwicklungen und lokales Knowhow für die Schärfung der Eignungsgebietsausweisung zu nutzen. Zur Vorbereitung wurden Steckbriefe der einzelnen Eignungsgebiete mit konkreten Einteilungsvorschlägen sowie Übersichtskarten über die zukünftige Wärmeversorgung eingebracht.

Letztlich sind für die kommunale Wärmeplanung der Stadt Schwetzingen **14 Eignungsgebiete** festgelegt worden: Gewerbegebiet Nord (Zündholz), Hirschacker, Gewerbegebiet südlicher Hirschacker

und Lange Sandäcker, Tompkins Barracks, Papá-Straße/Stettiner Straße (Lange Sandäcker II), Kleines Feld, Nordstadt, die Gewerbegebiete Ausbesserungswerk/Borsingstraße, Kernstadt, Oststadt 1, Oststadt 2, Schwetzingener Höfe, das Gewerbegebiet Scheffelstraße und Schälzig. Die Übersicht der abgegrenzten Gebiete kann Abbildung 27 entnommen werden. Zu beachten ist, dass die Eignungsgebiete nicht unbedingt deckungsgleich mit den Grenzen der Stadtteile sind (z. B. Schälzig oder Nordstadt).

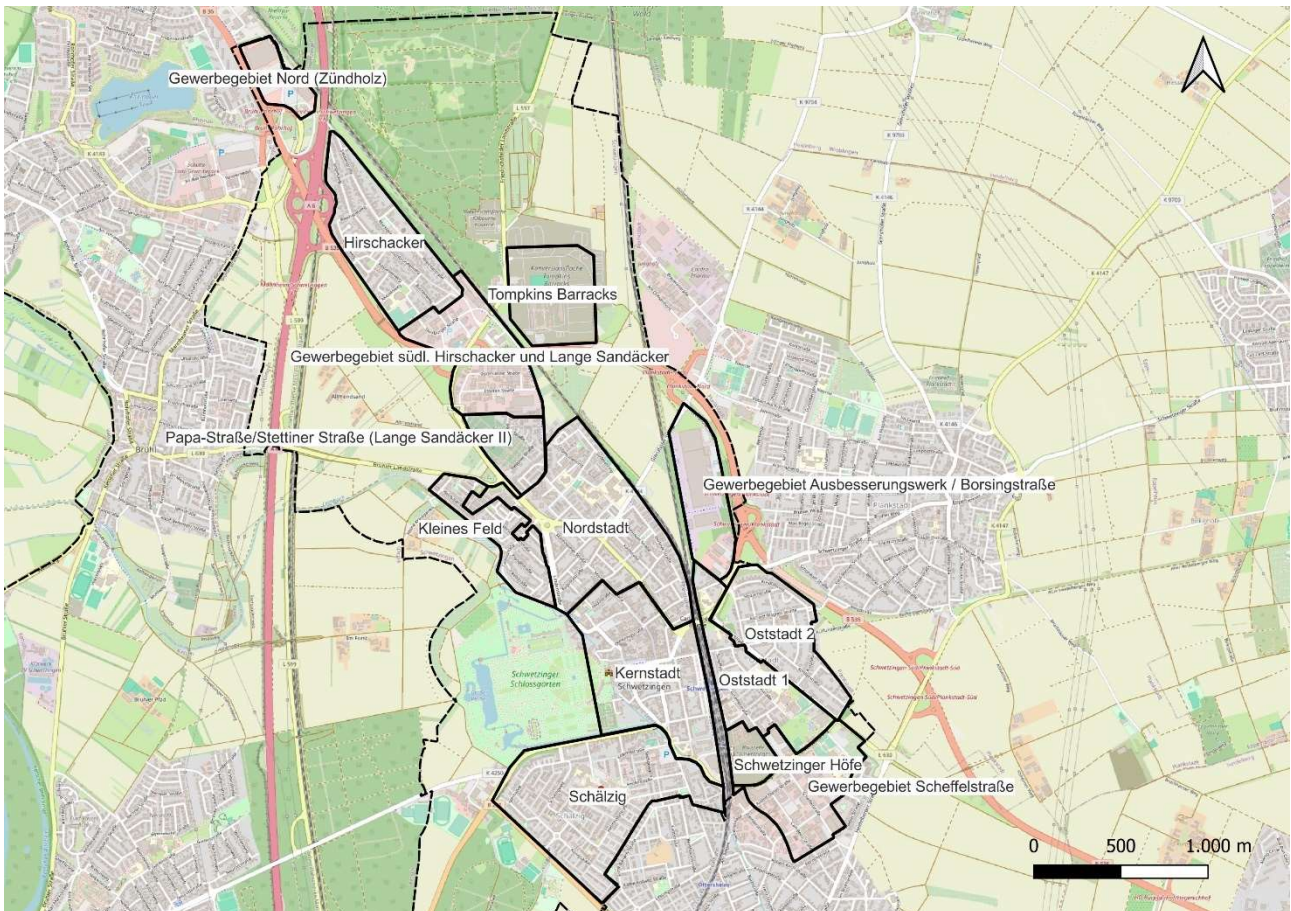


Abbildung 27: Übersicht über die Abgrenzungen der Eignungsgebiete

Tabelle 5: Siedlungstyp und städtebauliche Struktur der Eignungsgebiete zeigt eine Übersicht der Gebiete hinsichtlich der städtebaulichen Struktur und den in den Gebieten vorliegenden Baualterklassen.

Tabelle 5: Siedlungstyp und städtebauliche Struktur der Eignungsgebiete

Eignungsgebietsname	Siedlungstyp	Städtebauliche Struktur
Gewerbegebiet Nord (Zündholz)	Gewerbegebiet	Gewerbliche Großbetriebe mit Parkflächen Gebäudealter: 1990er/2000er
Hirschacker	Wohngebiet	Mischung von Ein- und Zweifamilienhäusern sowie Reihenhäusern Gebäudealter: vorwiegend 1949-1978, westlich 1979-1995, vereinzelt jünger

Gewerbegebiet Südlicher Hirschacker und Lange Sandäcker	Gewerbegebiet	Südlicher Hirschacker mit kleineren und mittleren Dienstleistungs- und Handwerksbetrieben, Lange Sandäcker primär mittelständische Betriebe im Bereich Produktion Gebäudealter: ab 1980
Tompkins Barracks	Konversionsgebiet	Fünfgeschossige Militärbauten mit steilen Dachkonstruktionen (Denkmalschutz) sowie einige militärische Zweckgebäude Gebäudealter: ab 1938
Pápa-Straße / Stettiner Straße (Lange Sandäcker II)	Wohngebiet	Mischung von Ein- und Zweifamilienhäusern sowie Reihenhäusern. Gebäudealter: südlich Ende 1970er und 1980er, entlang Pápa-Straße nach 2005
Kleines Feld	Wohngebiet	Vorwiegend Ein- und Zweifamilienhäuser mit Gärten. Gebäudealter: vorwiegend 1960er und 1970er
Nordstadt	Wohngebiet	Im Nordwesten Hochhäuser, östlich der Friedrich-Ebert-Straße vorwiegend freistehende Zwei- und Mehrfamilienhäuser in Zeilenbauweise, im Südwesten z. T. Blockrandbebauung. Gebäudealter: nördlich Ende 1960er und 1970er, südlich auch vor 1919 sowie in der Altersklasse zwischen 1919-1948
Gewerbegebiete Ausbesserungswerk/Borsingstraße	Gewerbegebiet	Gewerbliche Großbetriebe mit Parkflächen Gebäudealter: vorwiegend nach 2010
Kernstadt	Mischgebiet	Historische Altstadt mit Schloss und Stadterweiterungen um die barocke Achse (verlaufend vom Schloss aus in Richtung Osten) nach Norden und Süden, überwiegend 2 ½ -stöckige Blockrandbebauung. Gebäudealter: überwiegend vor 1919
Oststadt 1	Mischgebiet	Im Westen kleines Gewerbegebiet, mehrere Schulareale im nördlichen sowie östlichen Teil. Zentral Wohnbaunutzung mit Ein-/Zwei- und Mehrfamilienhäusern. Im Südosten Bellamar (Schwimmbad). Gebäudealter: gemischt, nördlich erste Hälfte des 20. Jhd., südlich vorwiegend Altersklasse 1949-1978
Oststadt 2	Wohngebiet	Vorwiegend Ein- und Zweifamilienhäuser mit Gärten. Gebäudealter: nordwestlich erste Hälfte des 20. Jhd., östlich und südlich überwiegend Baualtersklasse 1949-1978
Schwetzingener Höfe	Wohngebiet (Neubau)	Moderne Mehrfamilienhäuser, zentrale Gartenanlage. Gebäudealter: Neubau (Stand 2023)
Gewerbegebiet Scheffelstraße	Gewerbegebiet	Kleine bis mittelgroße gewerbliche Anlagen, im Nordosten Sportanlage und Schule.

		Gebäudealter: ab Mitte 1960er
Schälzig	Wohngebiet	Vorwiegend Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser, zentral gelegen GRN-Klinik Schwetzingen. Gebäudealter: ab 1980ern, z. T. 1990er/2000er

In Abbildung 28 ist die Wärmeversorgungssituation in den Eignungsgebieten (im Jahr 2021), unterteilt in die Kategorien

- „vorwiegend Gas“: Gewerbegebiet Nord (Zündholz), Hirschacker, Gewerbegebiet südlicher Hirschacker und Lange Sandäcker, Pápa-Straße / Stettiner Straße, Kleines Feld, Oststadt 2,
- „Mischgebiet Gas / FW“: Nordstadt, Kernstadt, Oststadt 1, Gewerbegebiet Scheffelstraße
- „vorwiegend Fernwärme“: Tompkins Barracks, Gewerbegebiet Ausbesserungswerk / Borsingstraße, Schwetzingener Höfe, Schälzig

dargestellt.

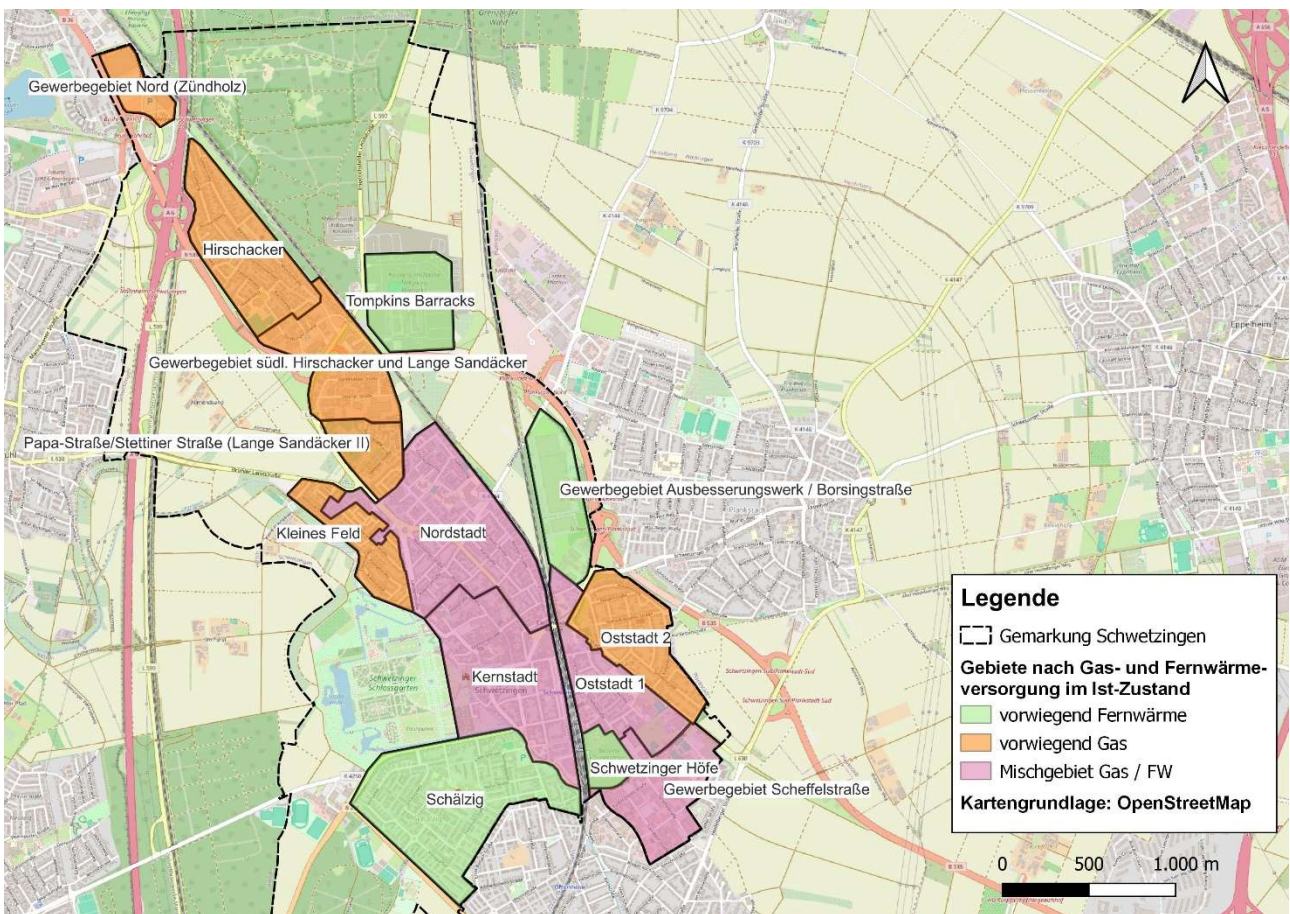


Abbildung 28: Wärmeversorgungssituation in den Eignungsgebieten (2021)

Ein wesentliches Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung ist die Ausweisung von Eignungsgebieten für die zukünftige Wärmeversorgung in 2040. Diese Einteilung soll vor allem den Gebäudeeigentümer:innen und Investoren Orientierung bei der Beantwortung der Frage nach der nächsten Heizung geben.

Da Klimaneutralität nur durch Energieeinsparung und Deckung des Restverbrauchs mit erneuerbaren Energien möglich ist, sind die Gebiete in die Kategorien

- „Fokus Umweltwärme und Wärmepumpe mit erneuerbarem Strom“: Gewerbegebiet Nord (Zündholz), Hirschacker, Gewerbegebiet südlicher Hirschacker und Lange Sandäcker, Pápastraße / Stettiner Straße (Lange Sandäcker II),
- „Mischgebiet“: Kernstadt, Oststadt 1, Gewerbegebiet Scheffelstraße
- „Fokus Wärmenetz“: Tompkins Barracks, Nordstadt, Gewerbegebiet Ausbesserungswerk / Borsingstraße, Schwetzinger Höfe, Schälzig

ausgewiesen.

Mischgebiete sind als Gebiete zu verstehen, in dem neben einer Wärmenetzversorgung auch auf dezentrale Heizungstechnologien gesetzt wird, also zum jetzigen Zeitpunkt keine eindeutige Einordnung sinnvoll war.

Die Ergebnisse der Zuteilung für die Zukunft der Eignungsgebiete sind Abbildung 29 zu entnehmen.

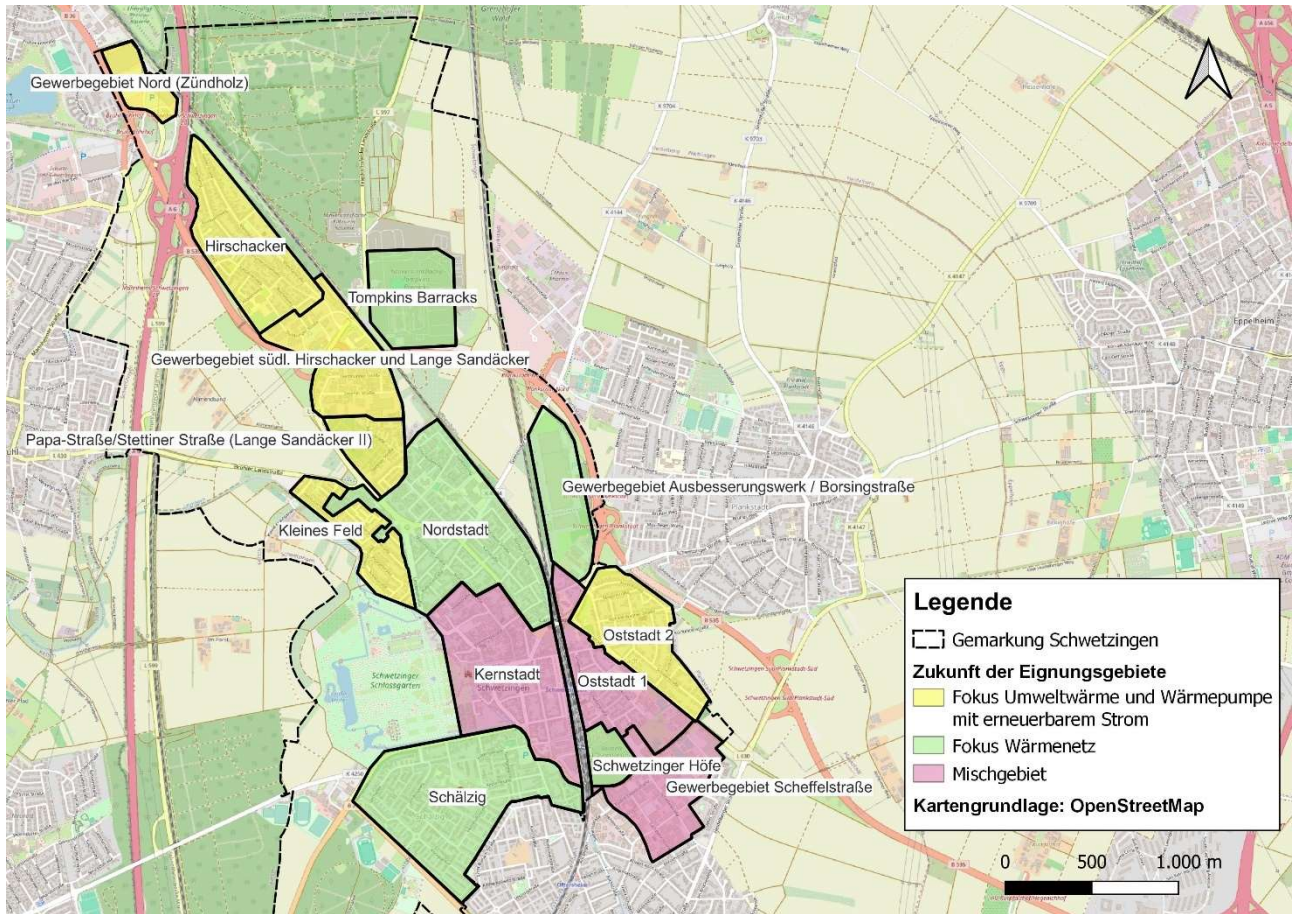


Abbildung 29: Zukünftige Wärmeversorgung in den Eignungsgebieten (2040)

Die Gebiete mit dem **Fokus auf Umweltwärme und Wärmepumpe mit erneuerbarem Strom** befinden sich in eher peripheren Lagen des Stadtgebiets, wo die städtebauliche Dichte abnimmt und die Grundstücke und Freiflächen zwischen den insgesamt kleineren Gebäudetypen insgesamt größer ausfallen. Der Ausbau eines Wärmenetzes würde hier schon aus wirtschaftlichen Gründen herausfordernd sein, da das Verhältnis von Investition zu Wärmeabsatz hoch und Amortisationsdauern entsprechend lang sind. Ökologische CO₂-Reduktionspotenziale lassen sich durch den Wärmenetzausbau an anderer Stelle im Schwetzingener Stadtgebiet deutlich günstiger erschließen. Die Versorgungsalternativen zu fossilen Erdgas- und Heizölheizungen bilden in diesen zukünftig dezentral versorgten Eignungsgebieten u. a. Luft-Wasser-Wärmepumpen, Sole-Wasser-Wärmepumpen (Erdwärme), Wasser-Wasser-Wärmepumpen, Direktstromheizungen, Biomasse (z. B. Pellets, Holzvergaserkessel), ergänzend Solarthermie oder bivalente Hybrid-Heizsysteme zur schrittweisen Reduktion von CO₂-Emissionen. Darüber hinaus können – idealerweise gemeinsam mit einem interessierten Ankerkunden mit großer Wärmeabnahme wie Schulen – Machbarkeitsstudien für Wärmenetze Aufschluss darüber geben, ob kleinere Wärmenetze im Quartierskontext realisiert werden können.

Mischgebiete sind bereits in Teilen mit Fernwärme erschlossen oder eine Teilerschließung ist künftig angedacht. Straßenzüge, die keinen Wärmenetzanschluss erhalten, werden mit dezentralen

Lösungen wie in den Gebieten mit Fokus auf Umweltwärme und Wärmepumpen versorgt. Die Entwicklung dieser Gebiete ist aktuell noch nicht langfristig abzuschätzen und sollte im Rahmen der regelmäßigen Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans regelmäßig geprüft werden.

In den Gebieten mit **Fokus auf Wärmenetz** soll der Ausbau oder die Verdichtung des Wärmenetzes vorangetrieben werden. Schwetzingen verfügt bereits über ein Fernwärmenetz, das von den Stadtwerken Schwetzingen betrieben wird. Eine Wärmenetzanschlussquote von 100 Prozent wird jedoch nicht in allen Wärmenetzfokusgebieten erreicht, da vereinzelt Lösungen wie Wärmepumpen, Biomasse- oder Direktstromheizungen installiert werden können.

4.1.1. Steckbriefe

Mit Hilfe von Steckbriefen (vgl. Anhang 3) werden wesentliche Informationen zur Beschreibung aller Eignungsgebiete in übersichtlicher Form zusammengefasst. Die Steckbriefe dienen zur Strukturierung des Stadtgebietes – von der Perspektive der Gesamtstadt hin zu den Quartieren als handhabbare Umsetzungsebene. Im Rahmen des Beteiligungsprozesses waren sie außerdem eine solide Diskussionsgrundlage und wurden im Erstellungsprozess der kommunalen Wärmeplanung iterativ aktualisiert.

Die Steckbriefe bilden für jedes Eignungsgebiet in Schwetzingen folgende Informationen ab:

- Karte zur primären Nutzungsart (Unterteilung in Gemeinwesen, Wirtschaft oder Gewerbe und Wohnen),
- Karte zur aktuell vorhandenen Wärmeversorgungsinfrastruktur (Gas- und Wärmenetze),
- Karte mit Wärmeverbrauchsichte in Rasterdarstellung,
- Wärmeverbrauch im Jahr 2021 sowie prognostizierte Wärmeverbräuche für die Jahre 2030 und 2040,
- mögliche Ankerkunden für die Option eines Nahwärmenetzes,
- zwei Karten mit erneuerbaren Energiepotenzialen durch oberflächennahe Erdwärme sowie Solarenergie auf Dachflächen (auch Potenzialflächen für Freiflächen-Photovoltaik sind hier abgebildet),
- dezentrale Wärmeversorgungsoptionen und die Möglichkeit der Grundwasser-/Abwasserwärmenutzung.

Die erste Seite des Steckbriefes befasst sich also mit der Ausgangssituation und den Kriterien für die Wärmenetzeignung, während sich die zweite Seite den Potenzialen der Eignungsgebiete widmet. In Abbildung 30 ist beispielhaft der Steckbrief des Eignungsgebiets „Hirschacker“ im Norden Schwetzingens dargestellt. Die Steckbriefe aller Eignungsgebiete können dem Anhang 3 entnommen werden.

Hirschacker

**Primäre Nutzungsart:
 Wohnen**



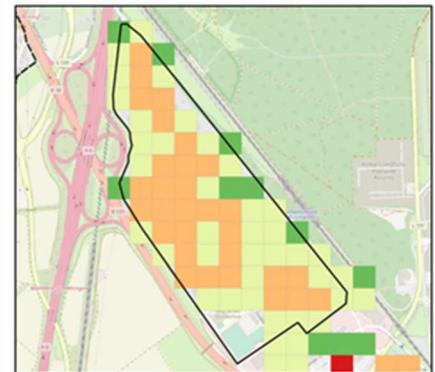
Gebäudefunktion
 ■ Gemeinwesen
 ■ Wirtschaft oder Gewerbe
 ■ Wohnen
 □ Gemarkung Schwetzingen

**Netzsituation:
 Ausschließlich Gas**



— Gasleitung
 — Fernwärmetrasse
 □ Gemarkung Schwetzingen

**Wärmeverbrauchsichte:
 Mittlerer bis erhöhter Verbrauch**



Wärmeverbrauchsichte
 < 7 kWh/m²a (ausgeblendet) - Keine Empfehlung
 7 - 17,5 kWh/m²a - Empfehlung von Wärmenetzen im NBG
 17,5 - 41,5 kWh/m²a - Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
 41,5 - 105 kWh/m²a - Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
 > 105 kWh/m²a - Sehr hohe Wärmenetzeignung
 □ Gemarkung Schwetzingen

Potenziale	
Wärmeverbrauch 2021	Ca. 17.220 MWh (Endenergie)
Wärmebedarf 2030	Ca. 10.022 MWh
Wärmebedarf 2040	Ca. 4.079 MWh
Fernwärme (langfr. mit EE)	Nein
Nahwärmeoption	Ja (potenzieller Ankerkunde: Hirschacker Grundschule)
Potenzial Erdwärmesonden	Ja, v. a. im östlichen Bereich (gesamt: 7499 MWh)
Potenzial Solar	Dachflächen: überwiegend gut (gesamt: 7264 MWh) Freiflächen: westlich des Gebiets
Dezentrale Wärmeversorgungsoptionen	Ja (Kombination mit Solarthermie, Wärmepumpe (Luft, Erdwärme, Grundwasser)) (Gas bivalent)
Grundwasser / Abwasserwärme	grds. möglich, Einzelfallprüfung nötig



Max. Potenzial oberflächennaher Geothermie
 ■ sehr gering
 ■ gering
 ■ mittel
 ■ hoch
 ■ sehr hoch
 □ Abgrenzung Eignungsgebiet



Solarpotenzial auf Dachflächen
 ■ sehr gut
 ■ gut
 ■ bedingt
 ■ vor Ort zu prüfen
 ■ PV Freiflächenpotenzial
 □ Abgrenzung Eignungsgebiet

Abbildung 30: Beispielhafte Darstellung eines Steckbriefes am Stadtteil Hirschacker

4.2. Zielszenario 2030 / 2040

In § 27 KlimaG BW wird klargestellt, dass ein KWP ein klimaneutrales Szenario für das Jahr 2040 mit Zwischenziel für das Jahr 2030 zur zukünftigen Entwicklung des Wärmebedarfs und der zur Bedarfsdeckung klimaneutralen Versorgungsstruktur erfordert. Das Zielszenario im Folgenden bildet dieses klimaneutrale Zukunftsszenario entsprechend ab. Hierbei werden die prognostizierten Bedarfe (vgl. Kap. 3.1) und die erneuerbaren Energiepotenziale in einem städtischen Transformationspfad gebündelt. Hierzu werden für jedes Eignungsgebiet der zukünftige Energiemix für 2030 und 2040 abgeschätzt (Wärmeversorgungszenario), der die Ausweisungsergebnisse der

Eignungsgebiete (vgl. Kap. 4.1) berücksichtigt. Über einen Zwischenschritt 2030 wird der Energiemix nach und nach durch klimafreundliche Energieträger ersetzt. Für die Fernwärme wird der Transformationsplan zu Grunde gelegt (vgl. Kap. 3.2.9).

4.2.1. Wärmeversorgungsszenarien nach Eignungsgebieten

In Abbildung 31 ist die Endenergiebilanz für den Wärmesektor (in kWh/a), gegliedert nach Energieträgern dargestellt, die der Summe der aktuellen Endenergieverbräuche aller Eignungsgebiete Schwetzingens entspricht. Die Energieträger Fernwärme, Erdgas, Heizöl, Luft-Wärmepumpen, Sole-Wärmepumpen (Erdwärme), Biomasse, Stromdirektheizung, synthetische Brennstoffe / H₂, Solarthermie und sonstige fossile Brennstoffe spielen für die Jahre 2021, 2030 und 2040 eine Rolle. Ziel der Wärmeplanung ist eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040. Dazu ist eine Ablösung der fossilen Energieträger notwendig, weshalb die Anteile von Erdgas, Heizöl und sonstiger fossilen Energien in den Szenarien bis 2030 zunächst deutlich gesenkt und bis 2040 auf null reduziert werden. Durch Sanierungspotenziale und bessere Wirkungsgrade von Heizungstechnologien (z. B. Luft-Wärmepumpe) wird der Endenergiebedarf bzw. -verbrauch künftig deutlich rückläufig sein (müssen). Der geringe Anteil, den Wärmepumpen in Zukunft zur Endenergiebilanz beitragen, ist mit der hohen Effizienz der Technologie zu erklären. Je nach Wärmequelle wurden für Wärmepumpen Coefficients of Performance (COP; Effizienzkennzahl für Wärmepumpen) von 3,25 (Außenluft) und 3,8 (oberflächennahe Erdwärme) angenommen. Das heißt, dass eine kWh Strom in jeweils über drei kWh Wärme gewandelt werden. Der Anteil den die Wärmepumpen zur Deckung des Wärmebedarfs (Nutzenergie) beitragen ist also über drei Mal höher.

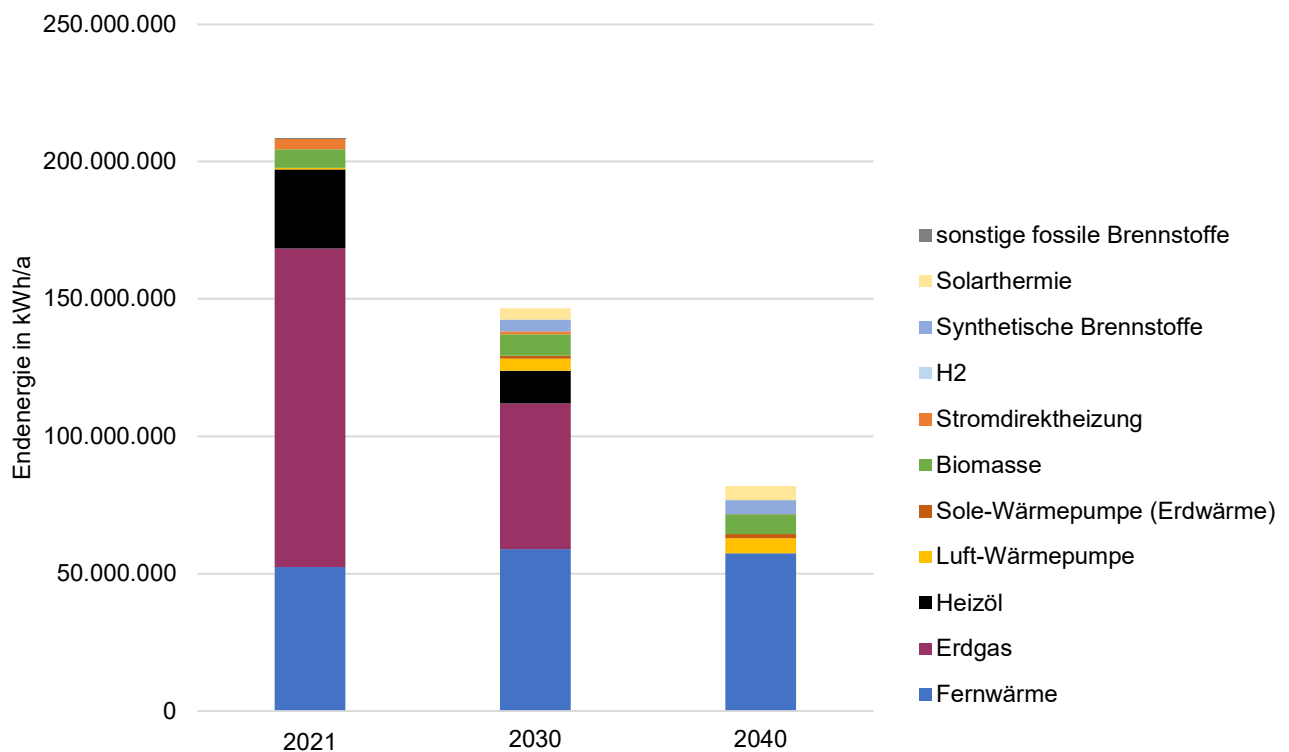


Abbildung 31: Endenergiebilanz 2021 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040

Die nachfolgenden Abbildungen stellen die Wärmeversorgungsszenarien für alle 14 Eignungsgebiete dar und werden im Einzelnen kurz erläutert. Allen Eignungsgebieten ist gemein, dass der Endenergiebedarf bis 2040 stark gesenkt wird.

Das Gewerbegebiet „Ausbesserungswerk / Borsingstraße“ ist bereits weitgehend mit Fernwärme versorgt und soll bestenfalls vollständig mit einer Wärmenetzversorgung abgedeckt werden.

Eine größere Herausforderung stellt das „Gewerbegebiet Nord (Zündholz)“ dar, das bislang gasversorgt ist. Hier ist bis 2030 eine Reduzierung der Erdgasversorgung und zugleich ein beginnender Aufbau von alternativen Wärmeversorgungsquellen anzustreben. Dabei kommen Luft-Wärmepumpen, Biomasse und Solarthermie in Frage. Zudem könnte künftig das Potenzial synthetischer Brennstoffe, die durch chemische Verfahren (z. B. Methanisierung) ohne den Einsatz von fossilen Rohstoffen und mithilfe von grünem Strom hergestellt werden, einen Teil des Wärmebedarfs decken. Ein Potenzial für Sole-Wärmepumpen (Erdwärme) konnte für das Gewerbegebiet Nord (Zündholz) nicht festgestellt werden.

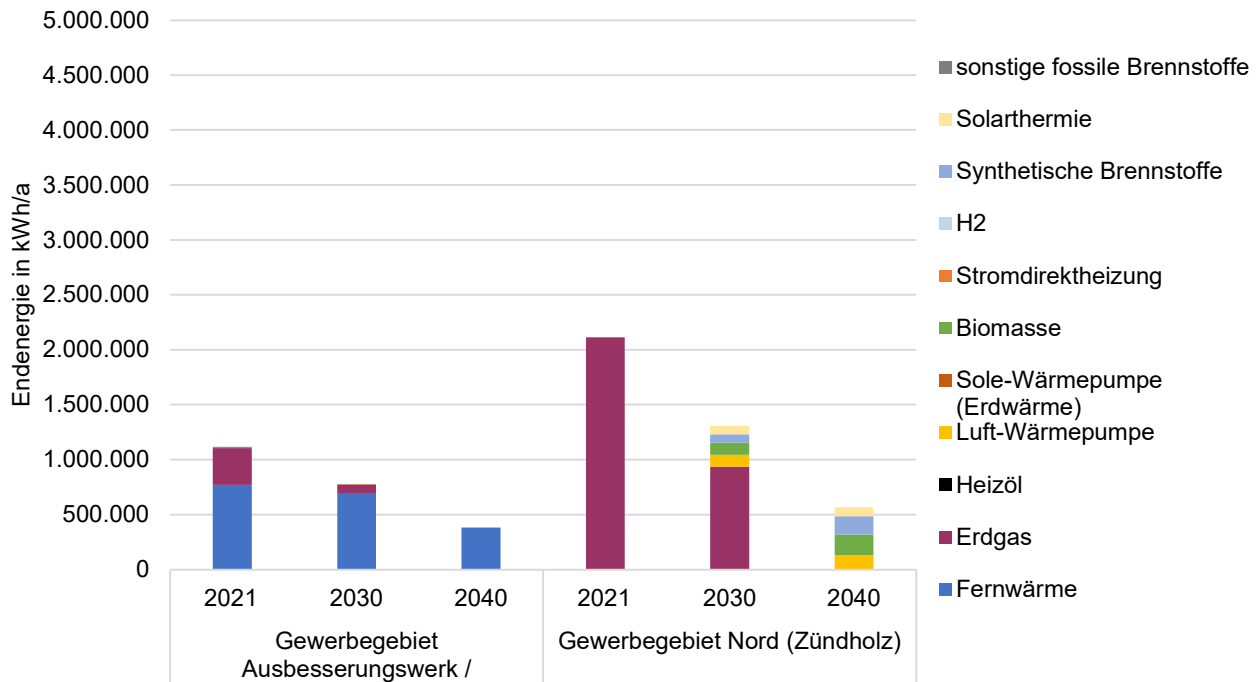


Abbildung 32: Endenergiebilanz 2021 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040 für die Eignungsgebiete „Gewerbegebiet Ausbesserungswerk / Borsingstraße“ und „Gewerbegebiet Nord (Zündholz)“

Die Wärmeversorgung des „Gewerbegebiets Scheffelstraße“ wird im Ist-Zustand durch die Energieträger Heizöl und Erdgas dominiert. Wenige Gebäude sind bereits mit Fernwärme erschlossen. Eine mögliche Nachverdichtung oder Ausweitung des Wärmenetzes ist im Rahmen der Ausbaustrategie der Stadtwerke zu prüfen. Zur Deckung des Endenergiebedarfs wird zunächst eine moderate Steigerung des Fernwärmeanteils angenommen. Weitere Wärmebedarfe werden bis 2040 über Wärmepumpen, Biomasse und Solarthermie abgedeckt.

Das „Gewerbegebiet südlicher Hirschacker und Lange Sandäcker“ ist bis zum aktuellen Stand weitgehend mit Erdgas und Heizöl versorgt. Eine Verminderung dieser Energieträgeranteile wird bereits bis 2030 angenommen, so dass der Energiemix schließlich im Jahr 2040 ohne fossile Bestandteile bestehen kann. Rund zwei Drittel des Bedarfs werden im Szenario mithilfe von Wärmepumpen abgedeckt. Hinzu kommen je nach Anwendungsfall Biomasse- und Solarthermie-Potenziale sowie die Option der Nutzung von synthetischen Brennstoffen im gewerblichen Kontext. Ein Anschluss an die Fernwärmeversorgung ist, aufgrund der hohen Entfernung zum bestehenden Fernwärmenetz, nicht vorgesehen.

Letzteres gilt auch für das peripher gelegene Wohngebiet Hirschacker. Die dort überwiegend vorhandenen Ein- und Zweifamilien- sowie Reihenhäuser können mit dezentralen Lösungen im Heizungskeller vor Ort ihren Beitrag auf dem Weg zur Klimaneutralität bis 2040 leisten. Den größten Anteil können dazu Luft-Wärmepumpen abbilden.

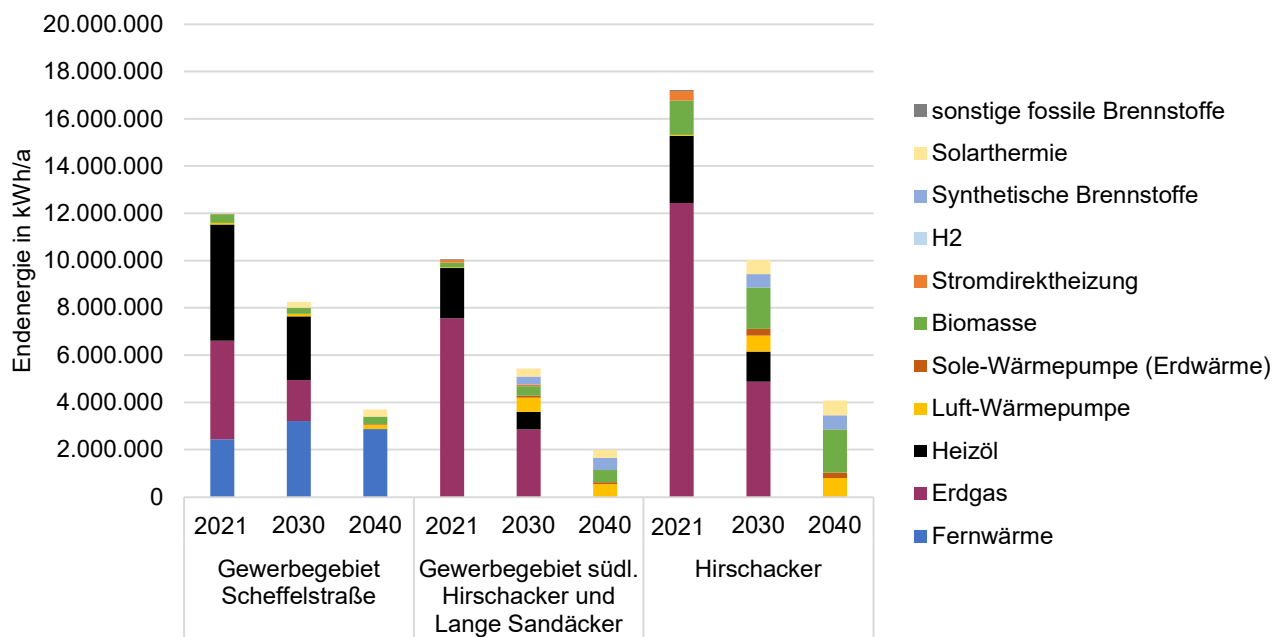


Abbildung 33: Endenergiebilanz 2021 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040 für die Eignungsgebiete „Gewerbegebiet Scheffelstraße“, „Gewerbegebiet südlicher Hirschacker und Lange Sandäcker“ und „Hirschacker“

Das Gebiet „Kernstadt“ ist ein Mischgebiet, in dem sowohl ein Wärmenetz als auch ein Gasnetz die aktuelle Wärmeversorgung gewährleistet. Auch künftig wird es ein Mischgebiet bleiben, das in großen Teilen über Fernwärme versorgt wird. Zusätzlich ersetzen klimaneutrale dezentrale Lösungen die Nutzung der fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl.

Das Gebiet „Kleines Feld“ ist für 2040 als Gebiet mit „Fokus auf Umweltwärme und Wärmepumpe mit erneuerbarem Strom“ ausgewiesen. Mithilfe von Sanierungsmaßnahmen, dem Rückzug der fossilen Energieträger und dem Ausbau klimaneutraler Lösungen werden bereits bis 2030 deutliche Reduzierungen in der Endenergie sichtbar, die sich bis 2040 weiter fortsetzen. Insbesondere Wärmepumpenlösungen und zu kleineren Teilen Biomasse stellen im Bereich der Wohnbebauung mit überwiegend Ein- und Zweifamilienhäusern klimaneutrale Alternativen zur fossilen Wärmeversorgung dar.

Im Gebiet „Nordstadt“ wird künftig ein Fokus auf die Fernwärmeversorgung gelegt. Bis 2040 deckt diese über die Hälfte der benötigten Wärmeversorgung ab. Weitere Bedarfe werden, ähnlich wie im Gebiet „Kernstadt“, über Luft- und Sole-Wärmepumpen, synthetische Brennstoffe oder Solarthermie gedeckt.

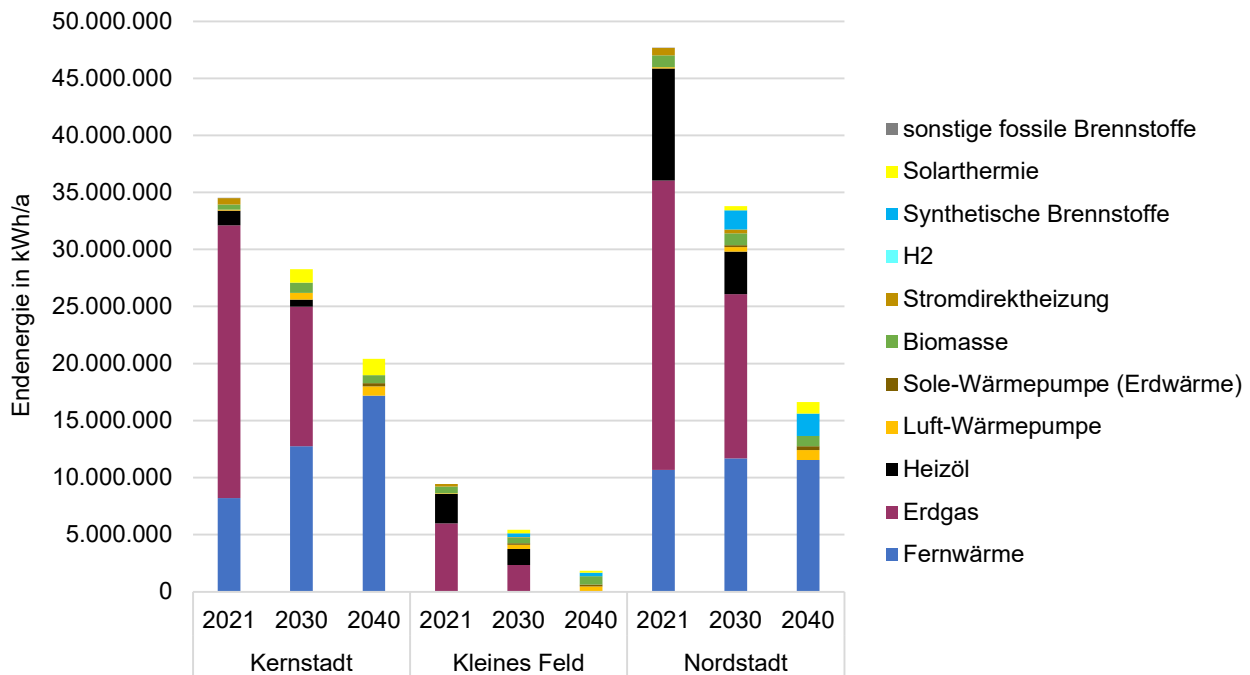


Abbildung 34: Endenergiebilanz 2021 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040 für die Eignungsgebiete „Kernstadt“, „Kleines Feld“ und „Nordstadt“

Im Gebiet „Oststadt 1“, direkt östlich des Bahnhofs, liegt neben der Gasversorgung in Teilen auch eine Fernwärmeversorgung vor. Im Horizont bis 2040 ist das Gebiet weiterhin als Mischgebiet vorgesehen, wobei Erdgas und Heizöl stetig voranschreitend von nicht-fossilen Alternativen abgelöst werden. Trotz der Ausweisung als Mischgebiet wird längerfristig von einer Ausweitung bzw. einer Nachverdichtung des Fernwärmenetzes ausgegangen, sofern sich dies mit Blick auf die potenziellen Anschlussquoten wirtschaftlich darstellen lässt.

Das Gebiet „Oststadt 2“ ist für dezentrale Wärmeversorgungsmöglichkeiten ausgewiesen, da der Wärmenetzausbau in diesem peripher gelegenen Wohnbereich nicht priorisiert wird. Insbesondere Luft- und Sole-Wärmepumpen sowie auch Biomasseheizungen, ergänzt mit solarthermischen Anlagen stellen im Bereich der Wohnbebauung mit überwiegend Ein- und Zweifamilienhäusern nachhaltige Heizungslösungen dar.

Durch die weitgehend modernen Gebäudestandards und den daraus resultierend geringen Endenergieverbrauch bzw. auch künftigen Endenergiebedarf, werden für das Gebiet „Pápa-Straße / Stettiner Straße (Lange Sandäcker II)“ künftig ebenfalls dezentrale Lösungen angedacht. Ein Anschluss an das Wärmenetz ist bis zum Zeithorizont 2040 nicht vorgesehen.

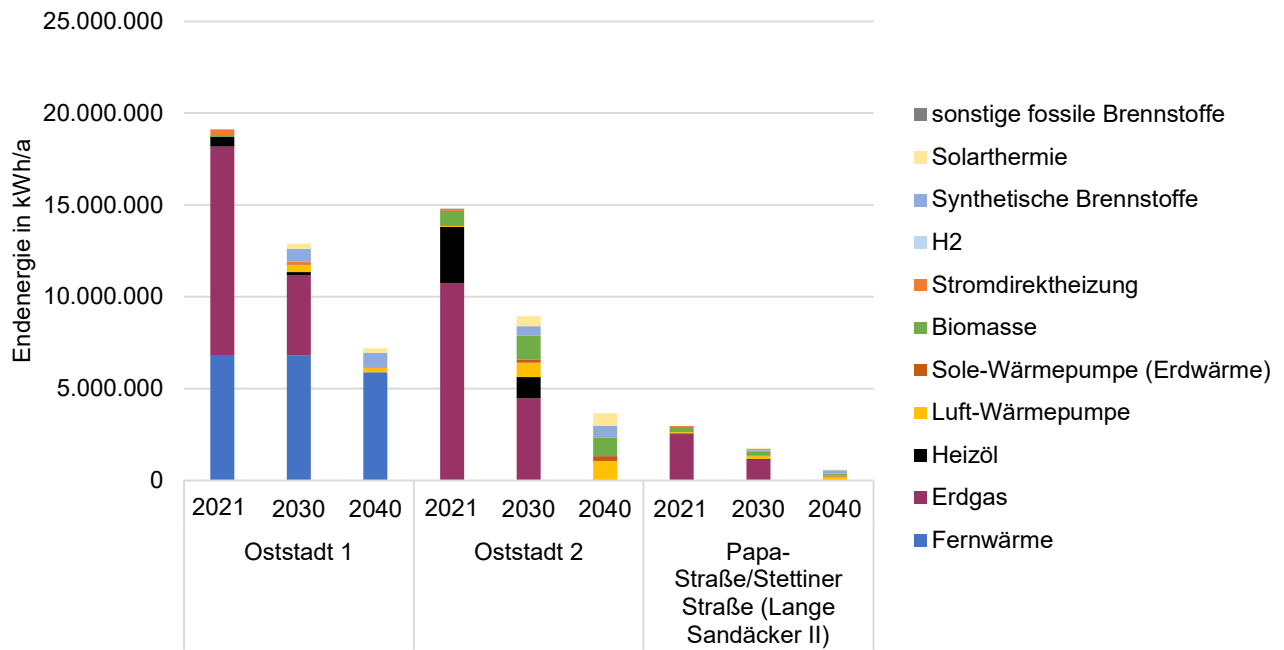


Abbildung 35: Endenergiebilanz 2021 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040 für die Eignungsgebiete „Oststadt 1“, „Oststadt 2“ und „Pápa-Straße / Stettiner Straße (Lange Sandäcker II)“

Das Eignungsgebiet „Schälzig“ ist bereits zu einem großen Anteil mit Fernwärme versorgt, lediglich nordwestlich des Gebiets befinden sich Gasanschlüsse. Eine weitere Nachverdichtung zur Effizienzsteigerung des bestehenden Wärmenetzes wird verfolgt. Einzellösungen wie Wärmepumpen, Solarthermie und Biomasse werden nur einen geringen Anteil der Endenergie im Jahr 2040 ausmachen.

Die Gebiete „Tompkins Barracks“ sowie auch „Schwetzinger Höfe“ befinden sich in Entwicklung und werden bereits, beziehungsweise sollen künftig mit Fernwärme versorgt werden. Die Endenergiebedarfe der beiden Gebiete ergeben sich aus den vorliegenden Informationen des Sachgebiets für Stadtplanung und Klimaschutz der Stadt Schwetzingen (vgl. Kap. 2.1).

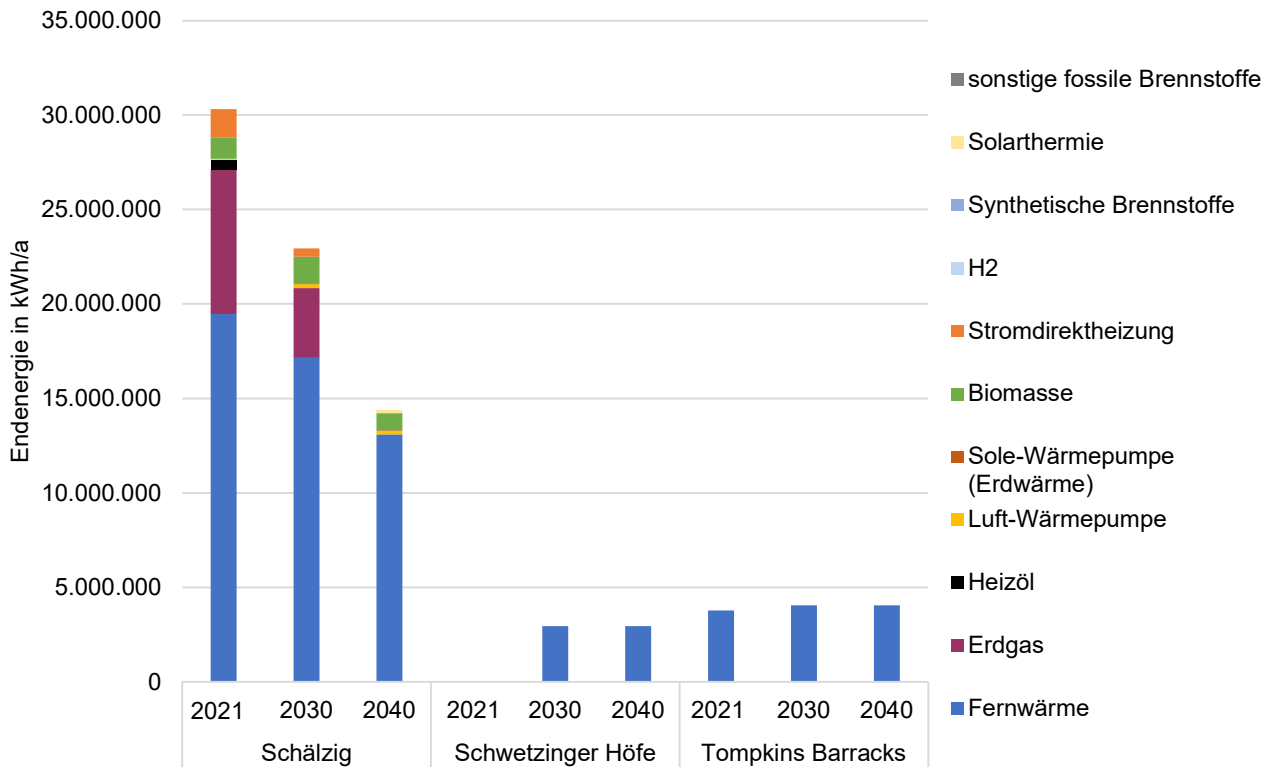


Abbildung 36: Endenergiebilanz 2021 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040 für die Eignungsgebiete „Schälzig“, „Schwetzingener Höfe“ und „Tompkins Barracks“

4.2.2. CO₂-Bilanz

Zur Berechnung der CO₂-Emissionen (inkl. Äquivalente und Vorketten) für 2030 und 2040 wurden die CO₂-Emissionswerte des Technikkataloges der KEA-BW herangezogen (vgl. Anhang 1). Hier wird auch ein CO₂-Emissionsfaktor des prognostizierten Strommixes auf Grundlage des IINAS-Szenarios¹⁹ ausgewiesen, der für Wärmepumpen, deren Anteil bereits bis 2030 deutlich steigt, und für Direktstromheizungen zur Anwendung kommt. Neben der Gebäudeeffizienz und dem Auslaufen der Energieträger Gas und Heizöl leistet also auch besonders die Dekarbonisierung der Stromerzeugung einen wesentlichen Beitrag zum Rückgang der Emissionen. Daher ist auch die Hebung lokaler Potenziale z. B. aus PV entscheidend. Die Wärmepumpen tragen wegen des zukünftig noch höheren Anteils an erneuerbarem Strom und der – gegenüber einer Direktstrom-Nutzung – erhöhten Effizienz daher nur in sehr geringem Ausmaß zur CO₂-Emissionsbelastung bei. Für die Wärmenetzversorgung wurde auf Basis des Transformationsplanes der Fernwärme ein CO₂-Emissionsfaktor

¹⁹ IINAS = Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien, www.iinas.org

von 0 g/kWh ab 2030 angenommen (vgl. Kap. 3.2.9). Unter diesen ambitionierten Annahmen ist eine fast vollständige Klimaneutralität für Schwetzingen möglich, wie nachfolgende Abbildung zeigt.

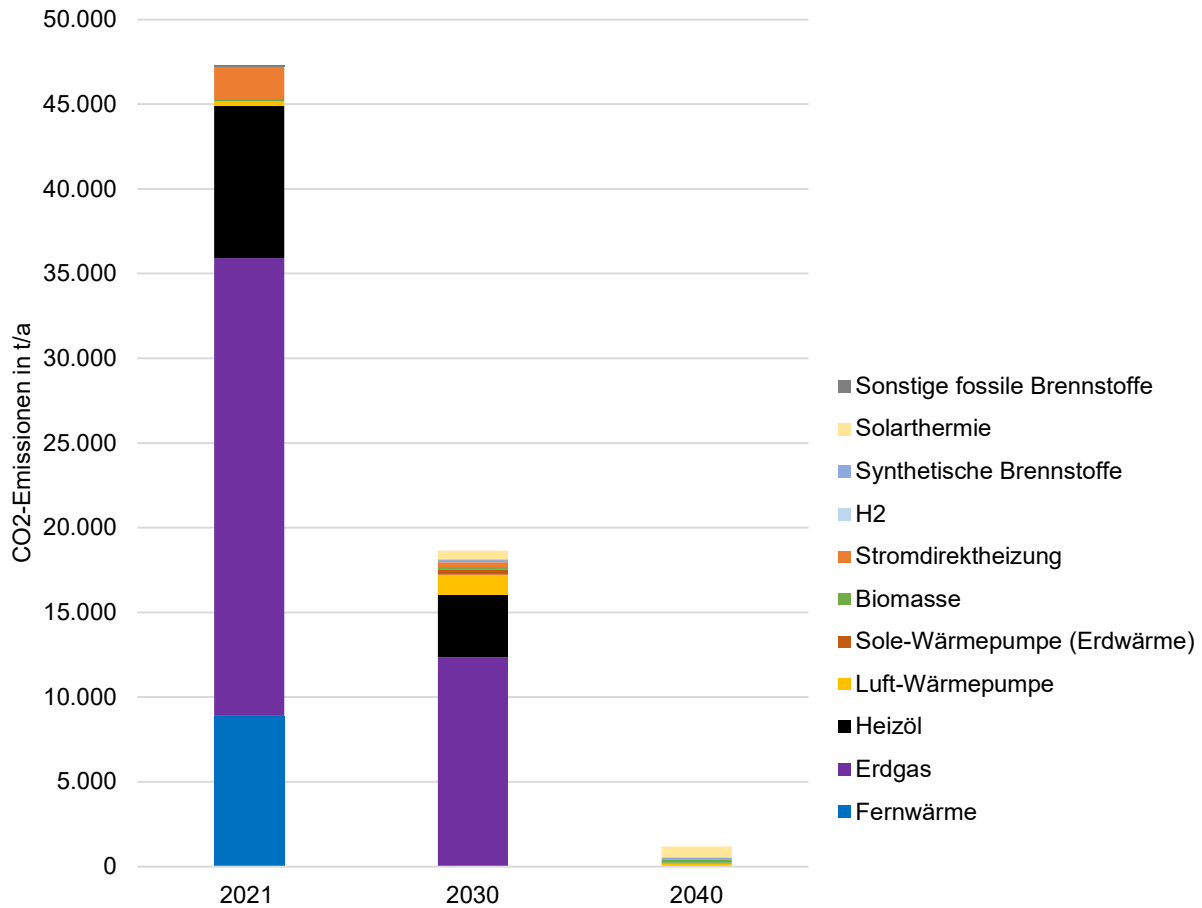


Abbildung 37: Treibhausgasbilanz 2021 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040

Im Wärmebereich wurden in Schwetzingen in 2021 insgesamt CO₂-Emissionen von 47.309 t CO₂ emittiert. Bis 2030 ist ein Rückgang von ca. 60 % auf dann 18.640 t CO₂/a berechnet, bis 2040 ein Rückgang von 97 % auf dann 1.189 t CO₂/a. Insbesondere ist das auf den Rückgang des Energieverbrauchs und der fossilen Energieträger Gas und Heizöl zurückzuführen, deren Verbrauch in 2021 noch bei 76 % der Emissionen lag.

Abbildung 38: CO₂-Emissionen in 2030 - unterteilt nach Sektoren zeigt das Szenario für CO₂-Emissionen im Jahr 2030 unterteilt nach den einzelnen Sektoren Gemeinwesen, kommunale Liegenschaften, Wirtschaft und Gewerbe sowie Wohnen.

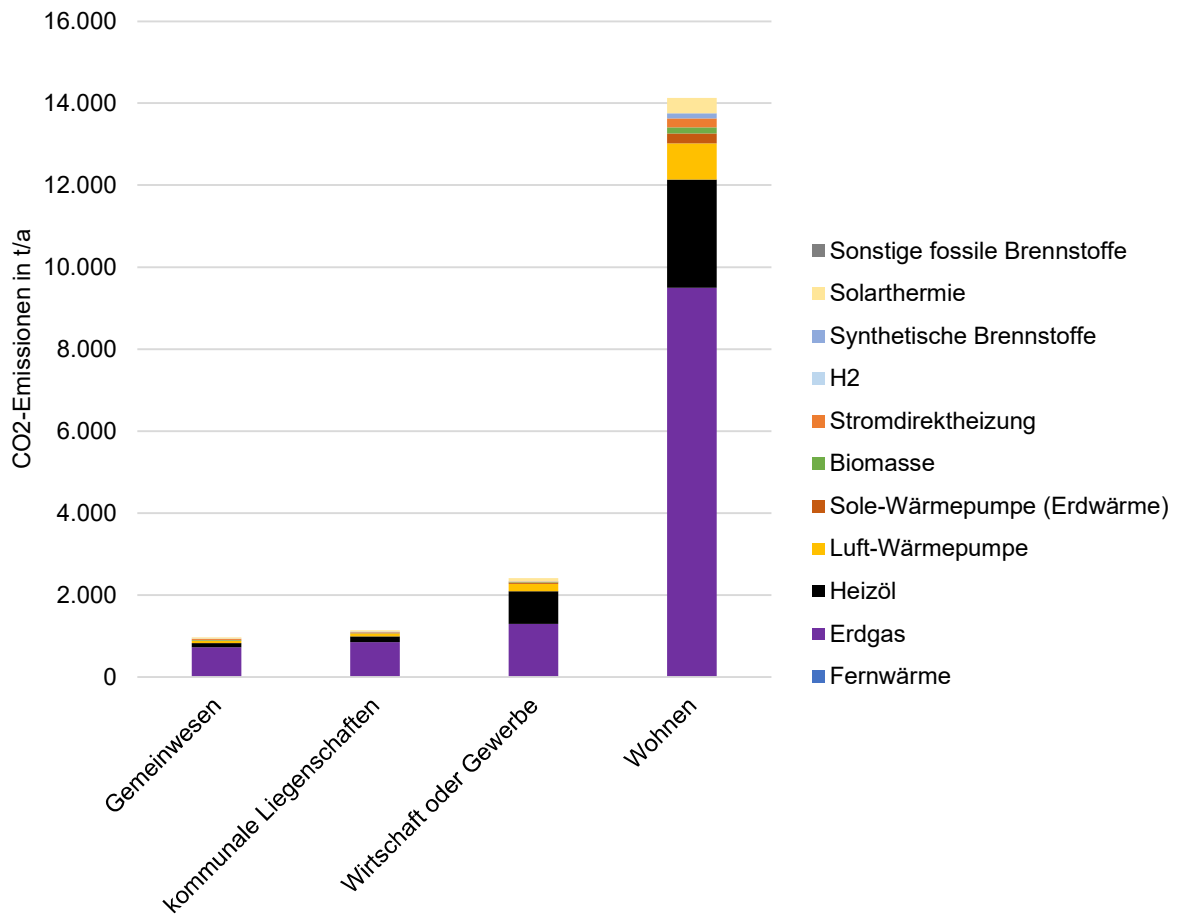


Abbildung 38: CO₂-Emissionen in 2030 - unterteilt nach Sektoren

Abbildung 39 zeigt das Szenario für CO₂-Emissionen im Jahr 2040 unterteilt nach den einzelnen Sektoren Gemeinwesen, kommunale Liegenschaften, Wirtschaft und Gewerbe sowie Wohnen.

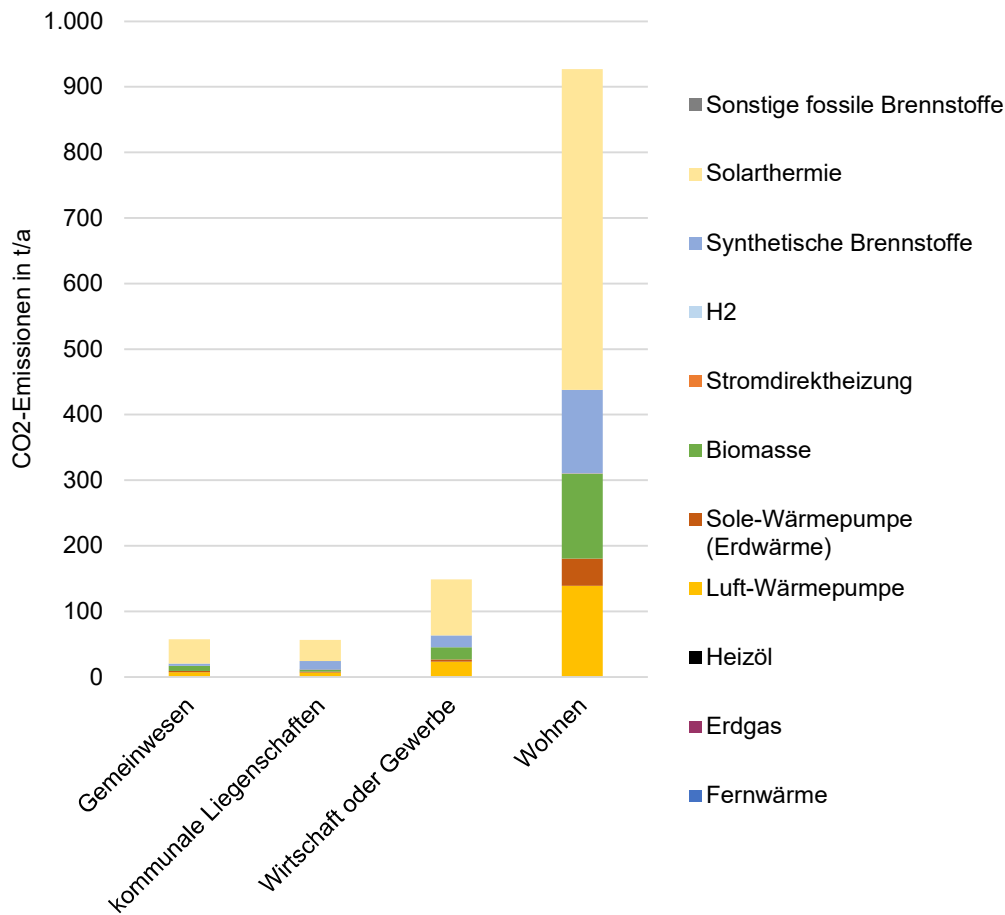


Abbildung 39: CO₂-Emissionen in 2040 - unterteilt nach Sektoren

Klar wird schnell, dass die CO₂-Emissionen in Schwetzingen auch in Zukunft hauptsächlich im Sektor Wohnen entstehen: in 2040 entfallen noch 78 % der CO₂-Emissionen auf den Sektor Wohnen. Dort liegen entsprechend die größten Reduktionspotenziale, weshalb im nächsten Unterkapitel das Handlungskonzept mitunter auf die Gebäudeeigentümer:innen zugeschnitten wurde.

4.3. Maßnahmenkatalog

Das umsetzungsorientierte Handlungskonzept zur Wärmeplanung in Schwetzingen gliedert sich in „harte“, d. h. investive und „weiche“, d. h. kommunikative Maßnahmen, die die Wärmewende in Schwetzingen unterstützen und ermöglichen sollen. Für das Handlungskonzept wurden 21 Maßnahmen definiert, die auf die Bereiche Fernwärmeversorgung 2.0, Wärmewende in den einzelnen Sektoren und den übergeordneten Support und Öffentlichkeitsarbeit aufgeteilt sind. Die Einzelmaßnahmen sind nach einer einleitenden Beschreibung über Ziele und Wesen der Maßnahme mit weiteren Merkmalen dargestellt und eingeordnet.

- Maßnahmenbeginn: Abschätzung des konkreten Beginns oder des zeitlichen Rahmens (kurzfristig in den nächsten zwei Jahren, mittelfristig bis in 5 Jahren, langfristig in den nächsten 5 bis 10 Jahren).
- Dauer: Grobe Abschätzung der Projekt- oder Maßnahmendauer.
- Initiator und weitere handelnde Akteure bzw. Zielgruppen: Wer ist für den Start der Maßnahme verantwortlich, und welche weiteren Akteure arbeiten mit oder sollen angesprochen werden?
- Laufende Kosten und geschätzte Höhe der Investitionen: Sofern ermittelbar, werden die Kosten für den laufenden Betrieb oder z. B. Personalkosten abgeschätzt. Für die Abschätzung der voraussichtlichen Gesamtinvestitionskosten (inkl. Planung und Vorbereitung), die für die weitere Umsetzungsplanung bzw. Projektentwicklung erforderlich sind, wird teilweise auf spezifische, durchschnittliche Kostenansätze zurückgegriffen.

Die Darstellung der Umsetzungsschritte entspricht einer Art Handlungsanweisung, die den Prozess der Maßnahmenumsetzung vorab strukturiert, um eine zügige Projektentwicklung zu unterstützen. Oben rechts auf dem Maßnahmenblatt sind die Maßnahmenprioritäten A, B, C vergeben. Die Maßnahmen mit der höchsten Priorität A sollen am dringendsten umgesetzt werden. Gemäß § 27 Abs. 2 S. 3 KlimaG BW hat die Stadt mindestens fünf Maßnahmen zu benennen, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden fünf Jahre, d. h. bis zum Jahr 2029, begonnen werden soll. In der Maßnahmenübersicht sind die TOP-Maßnahmen fett markiert, die von der Stadt Schwetzingen in den nächsten 5 Jahren begonnen werden sollen.

Der Maßnahmenkatalog befindet sich im Anhang 4.

5. Fazit und Ausblick

Die Stadt Schwetzingen betreibt seit bald 10 Jahren aktiv Klimaschutz und hat dieses Querschnittsthema in ihrer Verwaltungsstruktur institutionalisiert und Klimaschutz im Amt für Stadtentwicklung organisiert. Mittlerweile befassen sich mehrere Mitarbeiter:innen mit dem Klimaschutz- und Energiemanagement. Bereits heute unterstützt die Stadt ihre Bürger:innen mit Energieberatungsangeboten in Kooperation mit der KLiBA, Online-Energiesparchecks sowie dem städtischen Förderprogramm „KlimalIMPULS“, mit dem u. a. der dezentrale PV-Ausbau gefördert wird. Darüber hinaus verfügt Schwetzingen über ein großes Wärmenetz im Verbund mit einem der größten Fernwärmesysteme Europas, das sich im Eigentum des kommunalen Energieversorgers SWS befindet, die den effizienten Betrieb und den Ausbau des Wärmenetzes in Zukunft konsequent vorantreiben wollen. Die Dekarbonisierung des Wärmenetzes wird dabei wesentlich durch die MVV Energie bis 2030 unterstützt. Die Voraussetzungen für die Wärmewende in Schwetzingen sind gut.

Nichtsdestotrotz bleibt die Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz durch beträchtliche Steigerung von Sanierungsraten und -tiefen erforderlich, um die Klimaneutralitätsziele zu erreichen. Die Stadt kann Vorhaben im Neubaubereich mit zielorientierter Bauleitplanung steuern. Im Gebäudebestand gilt es, für kommunale Liegenschaften und Akteure mit größeren Gebäudebeständen Sanierungsfahrpläne zu erarbeiten. Grundsätzlich ist es sinnvoll, Maßnahmen an der Gebäudehülle zeitlich vor der Umstellung der Wärmeherzeugung für Heizung und Warmwasser durchzuführen. So kann beim Anlagentausch eine optimale Auslegung der Anlagentechnik auf die neuen Gebäudeanforderungen gewährleistet werden. Langfristig rechnen sich Einsparmaßnahmen an der Gebäudehülle, insbesondere wenn Energiekosten weiter steigen werden. Mit Blick auf den denkmalgeschützten Gebäudebestand in der Kernstadt sind gute Lösungen zu finden, die Klima- und Denkmalschutz gleichermaßen berücksichtigen. Hier können beispielhafte Mustersanierungen erwogen werden.

Zentrale Herausforderung ist weiter erneuerbare Energien für eine klimaneutrale Wärmenutzung zu erschließen. Während bei dezentraler Gebäudeversorgung notwendige Flächen (z. B. zur Erschließung von oberflächennaher Geothermie) meist auf dem Grundstück verfügbar sind, wird im städtebaulich dicht verbauten Bereich auf Wärmenetze gesetzt. Die Untersuchungen zur Erschließung der tiefen Geothermie sind angesichts des sehr hohen Potenzials für eine Wärmenutzung intensiv voranzutreiben. Solarenergie lässt sich mit Aufdachanlagen (PV und/oder Solarthermie) günstig zu erschließen. Auch wenn Solarenergie i. d. R. keine Vollversorgung mit Wärme (oder Strom) sicherstellen kann, leistet sie über weite Teile des Jahres einen wichtigen Beitrag, insbesondere mit passend ausgelegten Wärme- und/oder Stromspeichern. Hier sollte im weiteren Prozess ein Ausbauswerpunkt gelegt werden. Im Wärmenetz spielt die Absenkung der Vor- und Rücklauftemperaturen eine zentrale Rolle, um die Effizienz im Betrieb zu steigern und Wärmeverluste zu reduzieren. Vor diesem Hintergrund sollten die SWS einen Transformationsplan für ihr Wärmenetz erstellen.

Die dezentrale Wärmeversorgung steht ebenfalls vor einer großen Transformation. Hier sind Wärmepumpen die vielversprechendste und empfehlenswerte Technologie, mit denen Umweltenergie nutzbar gemacht werden kann (z. B. Außenluft, oberflächennahe Geothermie, Grundwasser). Als sinnvoller Zwischenschritt zur erneuerbaren Wärmeversorgung können bivalente Wärmeerzeugungs- bzw. Hybridsysteme eingesetzt werden, in denen Wärmepumpen mit bestehenden fossilen Kesseln kombiniert werden. Darüber hinaus sind Biomasseheizungen als Alternative möglich.

Der vorliegende kommunale Wärmeplan wurde mit allen verfügbaren Daten erstellt und hat zum Ziel, eine langfristig klimaneutrale Wärmeversorgung Schwetzingens zu ermöglichen. Allerdings basiert er auf Wissen und Fachkenntnissen, die dem heutigen Stand der Technik entsprechen. Alle fünf Jahre ist die Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans gesetzlich vorgeschrieben. Dies dient zum Monitoring des Wärmewendefortschritts einerseits. Andererseits lassen sich wirtschaftliche, technologische oder ökologische Entwicklungen aufgreifen und im Rahmen eines Updates in den Wärmeplan integrieren. Das heißt, dass sich der kommunale Wärmeplan ebenfalls regelmäßig weiterentwickelt und der heutige Stand nicht in allen Details bis 2040 unveränderlich festgeschrieben ist.

Baden-Württemberg und seine Städte sind Vorreiter bei der kommunalen Wärmeplanung, deren Prozess mit Beschluss des Wärmeplans am Anfang steht und deren Umsetzungserfolg vom Willen und Handeln der gesamten Schwetzinger Stadtgesellschaft abhängt: packen wir es an!

6. Verwendete und weiterführende Literatur

Bundesamt für Energie (2004): Wärmenutzung aus Abwasser, Leitfaden für Inhaber, Betreiber und Planer von Abwasserreinigungsanlagen und Kanalisationen, Bern/Zürich.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (2011): Energieeffizienz bei Wärmeversorgungssystemen in Industrie und Gewerbe, Berlin.

Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) (Hrsg.) (2023): Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden, 4. Auflage, Berlin.

Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE) (2020): Wärmepumpen in Bestandsgebäuden. Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „WP_{smart} im Bestand“, Freiburg.

Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW) (2023a): Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung V1.1, www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/technikkatalog, letzter Abruf: 18.12.2023.

Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW) (2023b): Landesweite Ermittlung des Erdwärmesonden-Potenzials für Gemeinden in Baden-Württemberg, www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/erdwaermesonden-potenzial, letzter Abruf: 18.12.2023.

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (2016-2023): Energieatlas Baden-Württemberg, Karlsruhe. www.energieatlas-bw.de, letzter Abruf: 12.10.2023.

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (Umweltministerium) (Hrsg.) (2020): Kommunale Wärmeplanung, Handlungsleitfaden, Stuttgart.

Stadt Schwetzingen/ B.A.U.M. Consult (2018): Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Schwetzingen, Schwetzingen/München.

Stadt Schwetzingen (2023): Daten und Fakten, Schwetzingen. www.schwetzingen.de/startseite/le-ben/daten+ fakten.html, letzter Abruf: 12.10.2023.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2023), Stuttgart. www.statistik-bw.de

Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (2005): Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden, 4. überarbeitete Neuauflage, Stuttgart.

Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (2008): Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmekollektoren, 1. Auflage, Stuttgart.

Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (2009): Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Grundwasserwärmepumpen, 1. Auflage, Stuttgart.

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) (2023): Optimierung von Erdwärmesonden, Wädenswil. <https://erdsondenoptimierung.ch>

Sonstige Quellen:

Bebauungspläne Schwetzingen: www.schwetzingen.de/startseite/leben/bebauungsplaene.html

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG): www.bafa.de/DE/Energie/.../effiziente_gebaeude_node.html, letzter Abruf: 18.12.2023.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW): www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/.../effiziente_waermenetze_node.html, letzter Abruf: 18.12.2023.

Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW): Das DVGW-Regelwerk: www.dvgw.de/leistungen/regeln-und-normen, letzter Abruf: 28.12.2023

Forst Baden-Württemberg, Interaktive Karte: <https://gis.forstbw.de/portal/apps/webappviewer/index.html?id=5be9828e88954db6b38cc68ae6a3e69a>, letzter Abruf: 18.12.2023.

Geoportal Baden-Württemberg: Kartenviewer des Geoportal-BW, www.geoportal-bw.de

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW): Quartierssanierung und -versorgung – Förderratgeber, www.kfw.de/inlandsfoerderung/.../Kommunen/Quartiersversorgung/TS-Quartiersversorgung.html, letzter Abruf: 18.12.2023.

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW): Energetische Stadtsanierung – Zuschuss, [www.kfw.de/inlandsfoerderung/.../Kommunen/Quartiersversorgung/.../Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-\(432\)/](http://www.kfw.de/inlandsfoerderung/.../Kommunen/Quartiersversorgung/.../Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/), letzter Abruf: 18.12.2023.

Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau: Kartenviewer, isong.lgrb-bw.de/.

MVV Energie AG: Mannheimer Modell, www.mvv.de/ueber-uns/strategie/mannheimer-modell, letzter Abruf: 18.12.2023.

Stadtwerke Schwetzingen: SWS und MVV setzen ihre langjährige Partnerschaft im Bereich Wärme fort, www.stadtwerke-schwetzingen.de/aktuell/stadtwerke-schwetzingen-und-mvv-setzen-ihre-langjaehrige-partnerschaft-im-bereich-waerme-fort, letzter Abruf: 29.12.2023

Kommunale Wärmeplanung Schwetzingen

Anlage 1: Emissionsfaktoren der Wärme- und Stromerzeugung

Emissionsfaktoren Wärme- und Stromerzeugung		Emissionsfaktor CO ₂						
		2020	2021	2030	2040	Anmerkungen	Referenzen	
Einheit								
Wärmeerzeugung		t CO ₂ -Äquivalent pro MWh Endenergie					A,E,F	
	Heizöl	0,318	0,311	0,311	0,311	N,P	1	
	Erdgas	0,247	0,233	0,233	0,233	N	1	
	Braunkohle	0,411	0,473	0,473	0,473	N	1	
	Steinkohle	0,438	0,431	0,431	0,431	N	1	
	Abfall	0,121	0,121	0,121	0,121	G,N	2	
	Holz	0,022	0,022	0,022	0,022		1	
	Biogas	0,090	0,090	0,086	0,081		2	
	Synthetisches Methan		0,041	0,036	0,031	C	3	
	Synthetisches Methanol		0,048	0,044	0,041	C	3	
	Elektrische Wärmepumpe	0,137	0,029	0,028	0,028	K,L	9	
	Stromdirektheizung	0,438	0,057	0,056	0,054	M	9	
	Solarthermie	0,025	0,013	0,013	0,013		9	
	Tiefe Geothermie (Wärmeerzeugung)		0,036	0,025	0,014		9	
	Abwärme aus Prozessen		0,040	0,038	0,036	D,H	4	
Wärmenetz aus KWK	Brennstoff: Stein-/Braunkohle	0,260	0,300	0,300	0,300	K,H	4	
	Gasförmiger und flüssiger Brennstoff	0,260	0,180	0,171	0,171	K,H	4	
	Erneuerbarer Brennstoff	0,260	0,040	0,039	0,038	K,H	4	
Wärmenetz aus Heizwerk	Brennstoff: Stein-/Braunkohle	0,260	0,400	0,400	0,400		4	
	Gasförmiger und flüssiger Brennstoff	0,260	0,300	0,300	0,300		4	
	Erneuerbarer Brennstoff	0,260	0,060	0,042	0,024		4	
	Wärmenetzleitungen		0,043	0,042	0,040		9	
Stromerzeugung		t CO ₂ -Äquivalent pro MWh Endenergie					A,E,F	
	Wasserkraft	0,003	0,003	0,003	0,003		1	
	Windkraft	0,010	0,010	0,009	0,008		1	
	Fotovoltaik	0,040	0,040	0,035	0,030		1	
	Geothermie	0,089	0,089	0,080	0,071		1	
	Festbrennstoffe, Holz	0,025	0,025	0,025	0,025	H	1	
	Flüssige Biomasse	0,116	0,116	0,113	0,110		5	
	Biogas	0,097	0,097	0,092	0,087		5	
	Synthetisches Methan		0,041	0,036	0,031	C	3	
	Klärgas/Deponiegas	0,051	0,051	0,048	0,046		5	
	Wasserstoff		0,050	0,035	0,019	J,O	7,8,10	
	Strom-Mix-D (UBA)		0,485			B	9	
	Strom-Mix-D (IINAS Szenario)	0,438		0,270	0,032	N,O	6	

Kommunale Wärmeplanung Schwetzingen

Anlage 1: Emissionsfaktoren - Anmerkungen

A	Inklusive Äquivalente und Vorketten. Ausgangsjahr 2021 aufgrund der Datenverfügbarkeit.
B	Wert 2021 vorläufig, siehe Referenz [9].
C	Eigene Berechnungen basierend auf den in Referenz [3] genannten Wirkungsgraden und einem Strom-Mix mit 0,024 t CO ₂ -Äquivalent pro MWh Endenergie.
D	Bei Betrachtung der Abwärme aus Gas-KWK sollen Emissionen anhand der Emissionsfaktoren des Energieträgers (siehe Eintrag "Wärmenetz aus KWK") und wenn möglich der Größenklasse der BHKW ausgerechnet werden.
E	Entwicklungsfaktoren 2030 und 2040 wurden durch die KEA-BW geschätzt, Werte für das Jahr 2040 entsprechend interpoliert.
	Für erneuerbare Brennstoffe wurde eine zeitliche Entwicklung zum Referenzjahr 2021 um -5% (2030), respektive -60% (2040) zugrunde gelegt, bei allen anderen Brennstoffen und Energieträgern, wenn nicht anders ausgewiesen, um -5% (2030, 2040). Dies geht perspektivisch auf Änderungen im Produktionsprozess solcher Anlagen zurück.
F	Keine Unterscheidung nach Anlagengrößen. Faktoren hier gelten für mittlere Anlagengröße.
G	Hier keine gesonderte Angabe für Emissionsfaktoren für Abfallprodukte.
H	Die Ermittlung der Emissionen von Abwärme aus Gas-KWK ist bevorzugt nach dem Carnot-Prinzip vorzunehmen. Siehe weitere Anmerkung zur Vereinfachung der Berechnungsmethodik in Anmerkungen [D,K].
I	In der THG-Bilanzierung von Kommunen wird Abwärme als Energieträger Emissionen zugeordnet, anders als GEG & AGFW 309-1/309-6 (die THG-Emissionen im Bilanzkreis des Abwärmelieferanten (Scope 1 nach GHG-Protokoll)).
J	Annahme: Herkunft des synthetischen Wasserstoffs ist "grün", aus überschüssigen EE Strom.
K	Für Wärme aus gebäudeintegrierten oder gebäudenahen KWK-Anlagen (gemäß DIN V 18599-9:2018-09) können die hier verwendeten Pauschalwerte vereinfacht angewandt werden. Alternativ erfolgt die Ermittlung des Emissionsfaktors gemäß der Carnot-Methode und der Anlagengröße (siehe [H]).
L	Werte hier als Mittelwert für Sole-Wasser, Wasser-Wasser, Luft-Wasser Wärmepumpen entsprechend Referenz [9], Tabelle 60. Hier Vereinfachung ohne Vorketten für die entsprechende Quellerschließung.
M	Als Faktor zur Stromerzeugung (siehe "Strom-Mix-D") zum jeweiligen Betrachtungszeitpunkt zu addieren.
N	Angabe als Heizwert.
O	Wert nach Referenz [8] adaptiert für Zieljahr 2040.
P	Zur Homogenisierung zur THG-Bilanzierung in BICO2BW mit der CO ₂ -Bilanzierung im Zuge der kommunalen Wärmeplanung zu ermöglichen sind hier zusätzlich Werte für 2020 angegeben [nach Referenz 1]. Dort, wo Faktoren in BICO2BW nicht hinterlegt sind, können diese aus dem GEG verwendet werden (siehe Spalte "2021", Referenz [4]).

Kommunale Wärmeplanung Schwetzingen

Anlage 1: Emissionsfaktoren - Referenzen

1	IINAS, 2021: GEMIS: Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme (GEMIS), Version 5.0, IINAS.
2	ifeu et al., 2019: BioRest: Verfügbarkeit und Nutzungsoptionen biogener Abfall- und Reststoffe im Energiesystem. In: Umweltbundesamt Texte 115/2019.
3	Deutsche Energieagentur (dena), 2018: Heutige Einsatzgebiete für Power Fuels, Factsheets zur Anwendung von klimafreundlich erzeugten synthetischen Energieträgern.
4	Gebäudeenergiegesetz (GEG), Anlage 9: Umrechnung in Treibhausgasemissionen.
5	Umweltbundesamt, 2017: Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2016.
6	Fritsche und Greß, 2020: Kurzstudie: Der nichterneuerbare kumulierte Energieverbrauch und THG-Emissionen des deutschen Strommix im Jahr 2019 sowie Ausblicke auf 2020 bis 2050. Bericht für die HEA - Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e.V.
7	Adolf et al., 2017: Wasserstoff - Energie der Zukunft?, Wuppertal Institut, In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 67 (2017), 11, S. 74-77.
8	Bukold, Huneke, Claußner, 2020: Grün oder blau? Wege in die Wasserstoff-Wirtschaft 2020 bis 2040, Greenpeace Energy.
9	Umweltbundesamt, 2022: Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 - 2021.
10	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW), 2022: Kurzbericht Ökologische Bewertung der Wasserstoffbereitstellung Sensitivitätsanalyse zu THG-Emissionen von Wasserstoff.

Kommunale Wärmeplanung Schwetzingen

Anlage 2: Ermittlung der oberflächennahen Geothermie-Potentiale

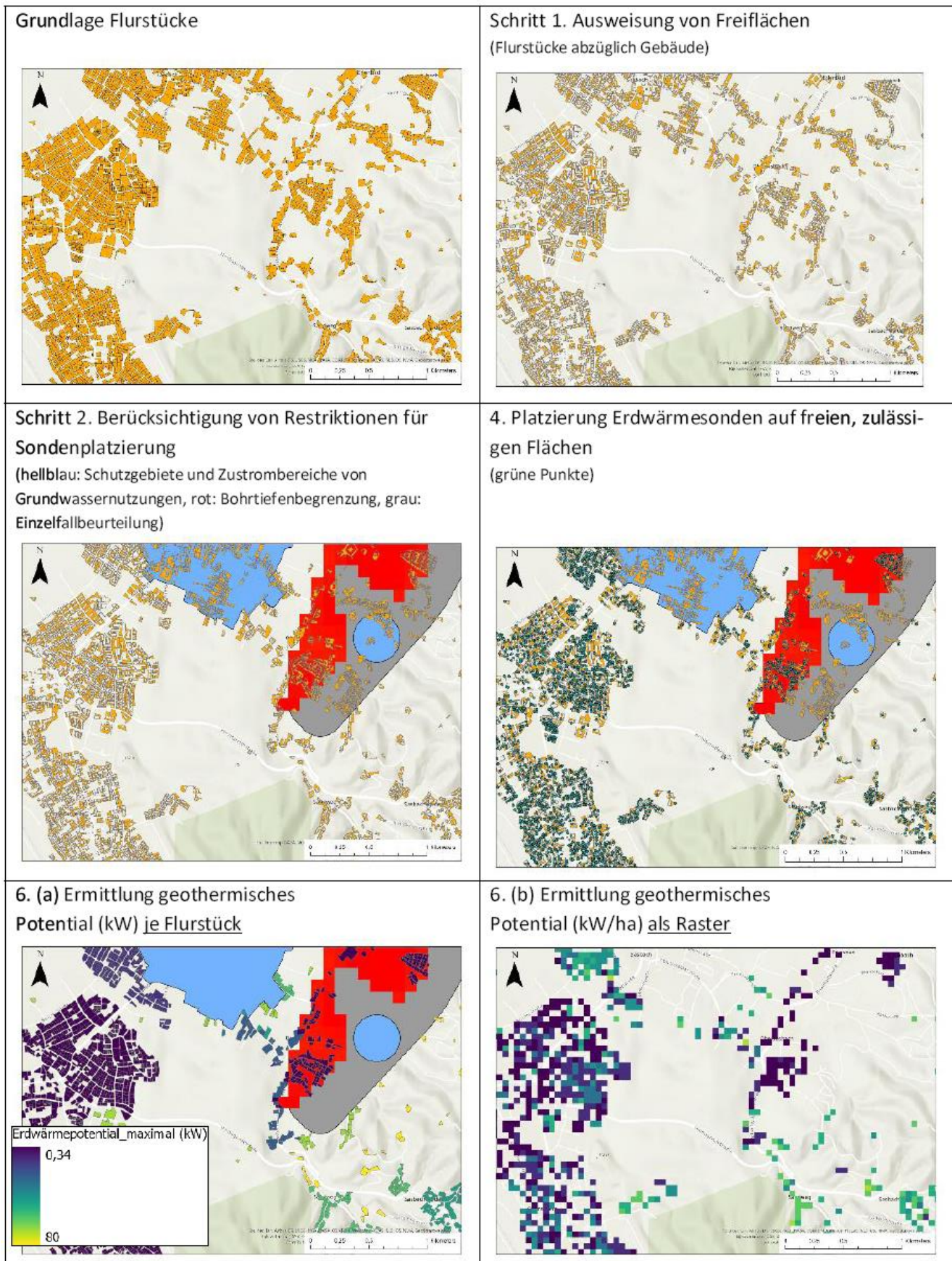


Abbildung 4: Graphische Übersicht über das methodische Vorgehen der Ermittlung des oberflächennahen Geothermiespotentials (Schritte 3. bis 5. wurden hier aus Gründen der Darstellung ausgespart). Erläuterungen siehe Text.

Quelle: Landesweite Ermittlung des Erdwärmesonden-Potentials für Gemeinden in Baden-Württemberg (11/2023), KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg, Karlsruhe.

Online-Quelle: <https://www.kea>

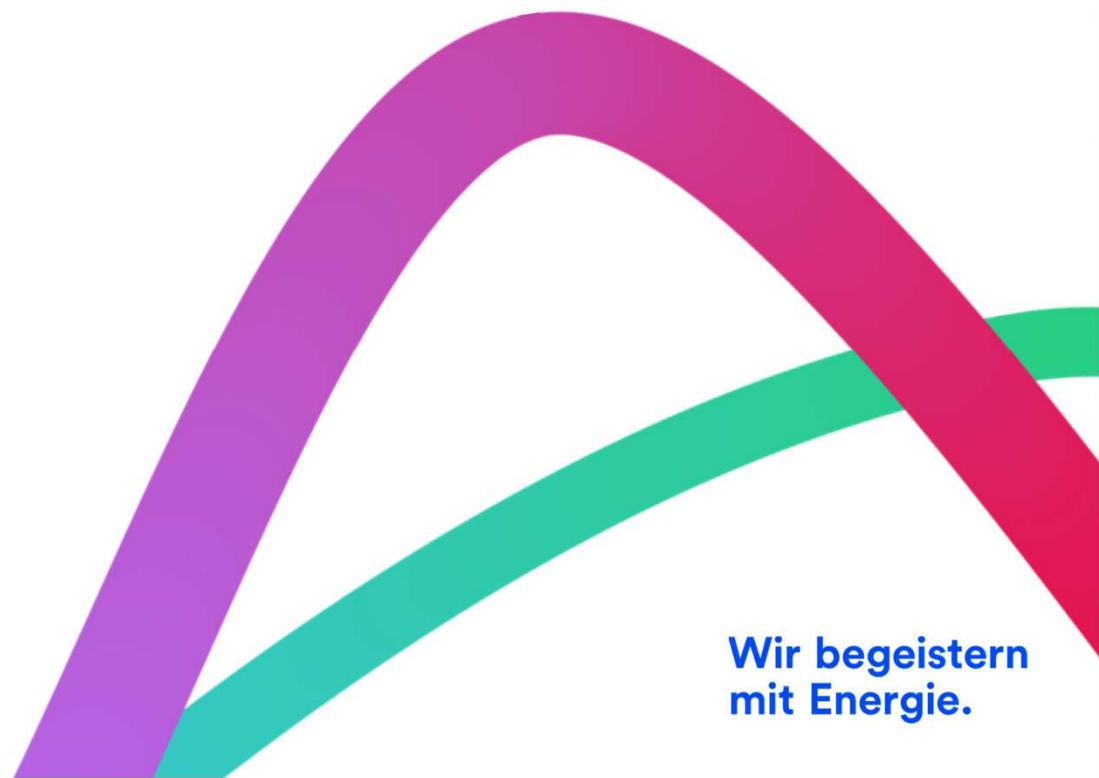
[bw.de/fileadmin/user_upload/Waermewende/Wissensportal/Erdwaermesonden/231110_Dokumentation_Potenzial_EWS-BW.pdf](https://www.kea.de/fileadmin/user_upload/Waermewende/Wissensportal/Erdwaermesonden/231110_Dokumentation_Potenzial_EWS-BW.pdf)

Kommunale Wärmeplanung Schwetzingen

Anlage 3: Steckbriefe der Eignungsgebiete

Schwetzingen, Dezember 2023

MVV Regioplan GmbH



**Wir begeistern
mit Energie.**

Eignungsgebiete: Einführung

Dieser Katalog gibt in Form von zweiseitigen Steckbriefen eine Übersicht über alle Eignungsgebiete in Schwetzingen, die im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung ausgewiesen werden. Mit ihnen soll die Transformation der Wärmeversorgung bis 2040 auf kleinräumlicher Ebene beschrieben werden. Gemeinsam mit dem Maßnahmenkatalog stellen sie damit den Kern des Handlungskonzepts der Kommunalen Wärmeplanung dar.

Ausgehend von den Schwetzingen Stadtteilen wurden einzelne Stadtgebiete anhand folgender Ausweisungskriterien abgegrenzt und nach perspektivischer Versorgungsoption mit Fokus auf zentraler bzw. dezentraler Wärmeerzeugung eingeordnet:

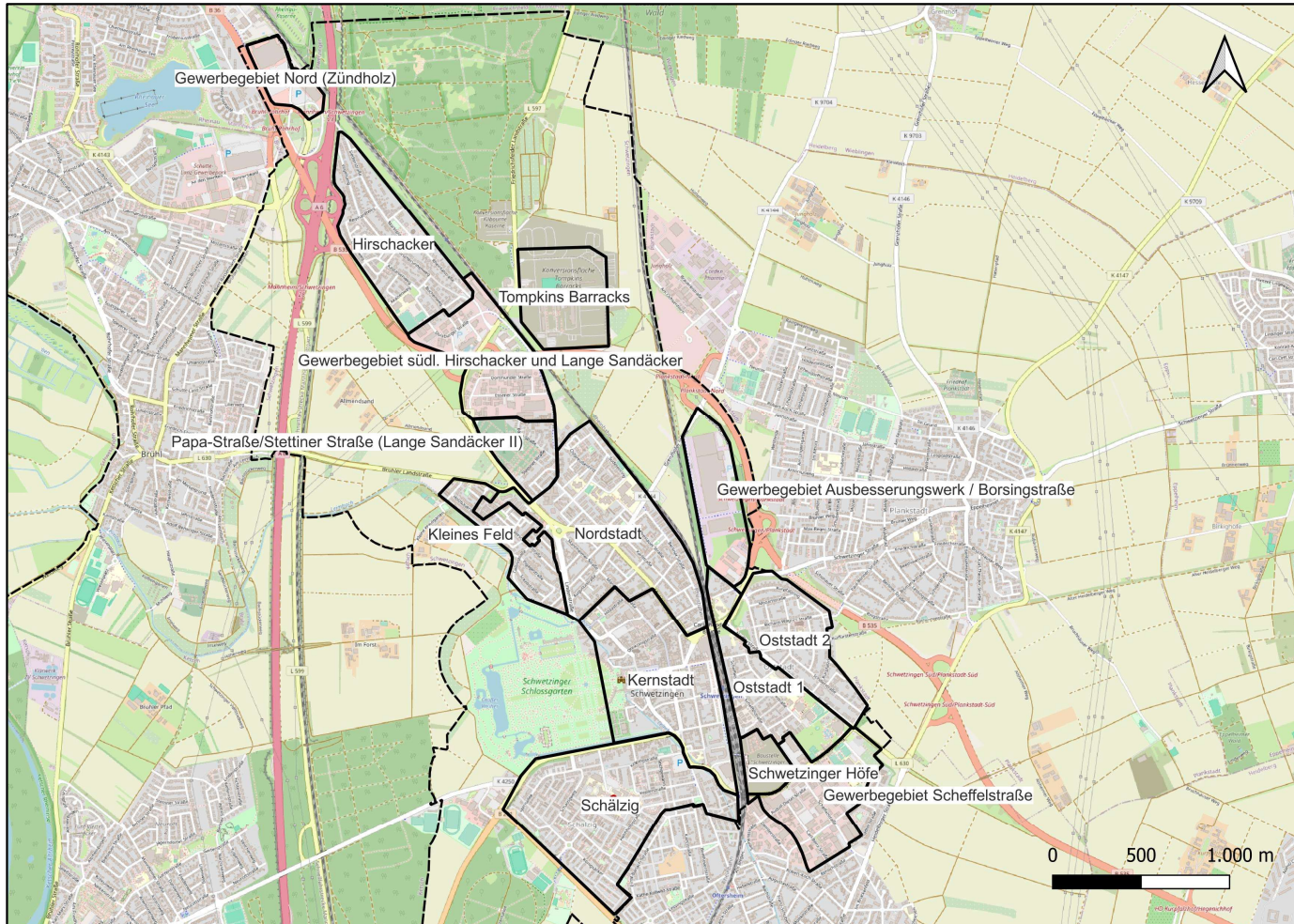
- Städtebauliche Struktur und Entwicklung
- Nutzungsarten der Gebäude
- Wärmeverbrauchsdichte (flächenbezogener Wärmeverbrauch)
- Netzinfrastruktur bzw. -strategie

Eignungsgebiete: Einführung

Zum dargestellten Zahlenwerk sind folgende Anmerkungen zu beachten:

- Wärmeverbräuche, die im Rahmen der Datenvalidierung räumlich nicht eindeutig zugeordnet werden konnten, bleiben in den Steckbriefen unberücksichtigt.
- Die zukünftigen Wärmebedarfe 2030 bzw. 2040 orientieren sich an baualtersklassenspezifischen Einspar- bzw. Effizienzpotenzialen an der energetischen Gebäudehülle und beinhalten keine Reduktionspotenziale des Industriesektors, der in Schwetzingen auch nicht vorhanden ist.
- Die Potenziale für Solarenergie und oberflächennahe Geothermie entstammen dem Datenangebot der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) bzw. der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW).

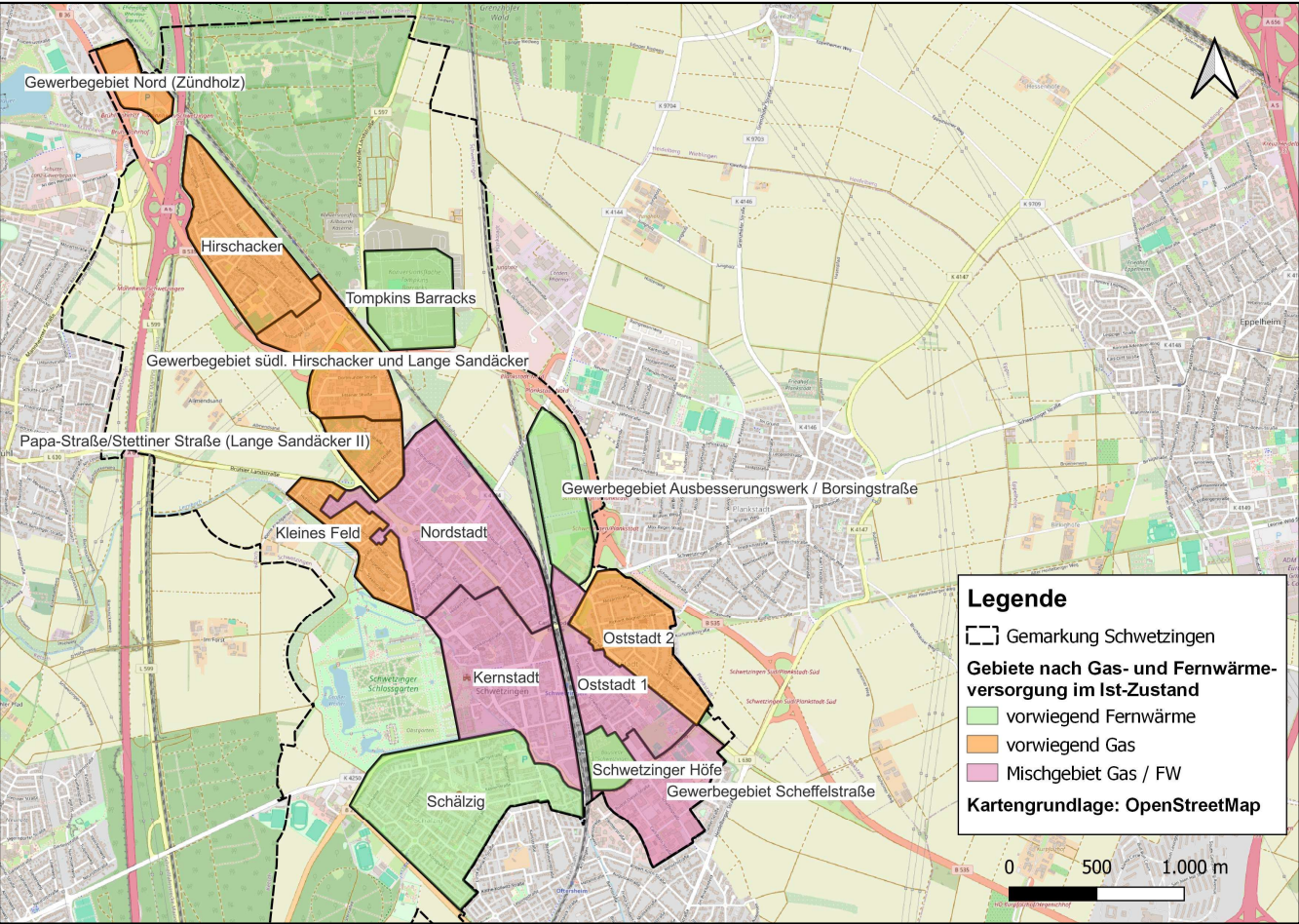
Eignungsgebiete: Gesamtübersicht



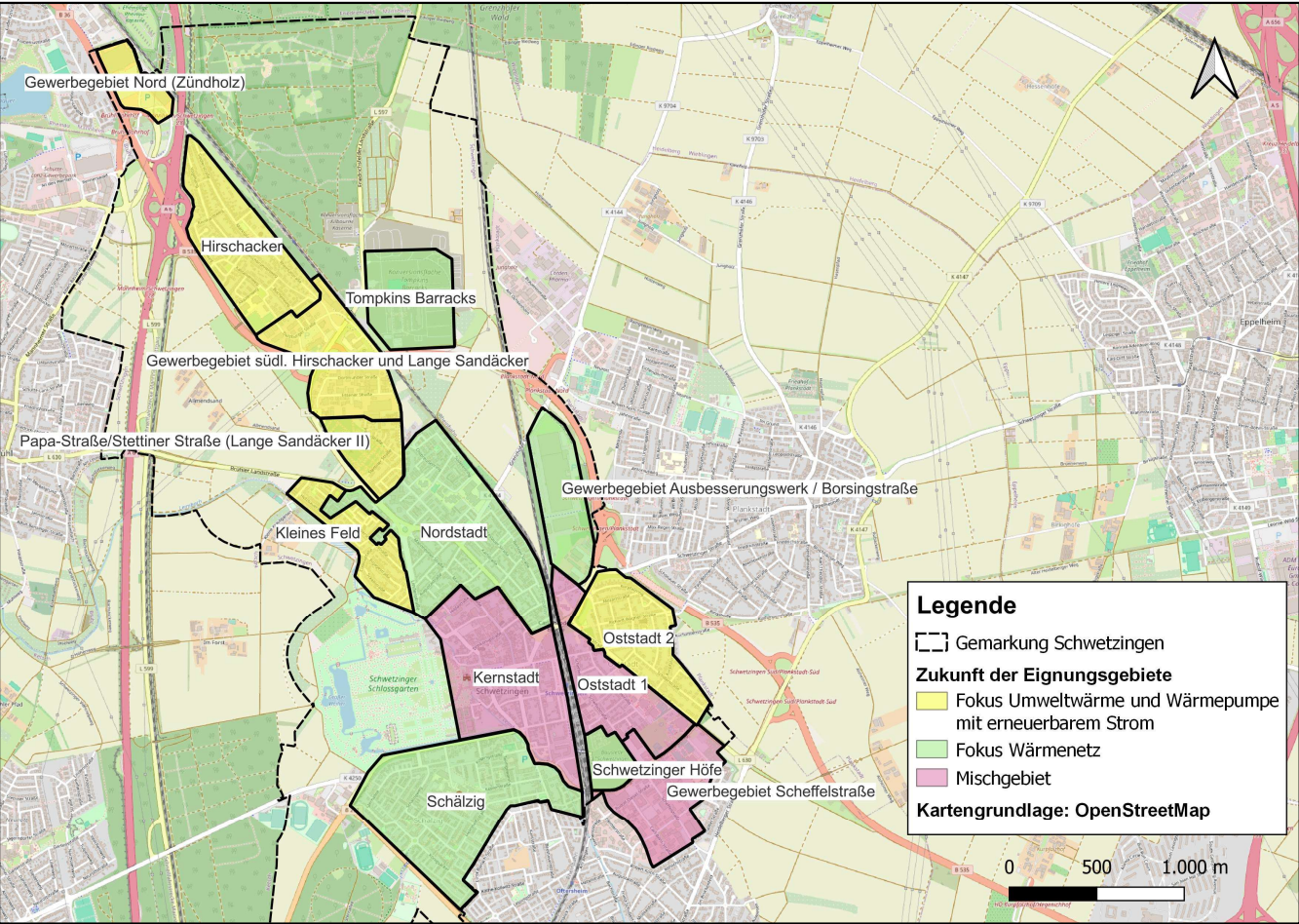
Gebiete:

- 1) Gewerbegebiet Nord (Zündholz)
- 2) Hirschacker
- 3) Gewerbegebiete Südlicher Hirschacker und Lange Sandäcker
- 4) Tompkins Barracks
- 5) Pápa-Straße/Stettiner Straße (Lange Sandäcker II)
- 6) Kleines Feld
- 7) Nordstadt
- 8) Gewerbegebiete Ausbesserungswerk / Borsingstraße
- 9) Kernstadt
- 10) Oststadt 1
- 11) Oststadt 2
- 12) Schwetzingen Höfe
- 13) Gewerbegebiet Scheffelstraße
- 14) Schälzig

Eignungsgebiete: Wärmeversorgung Ist-Zustand (2021)



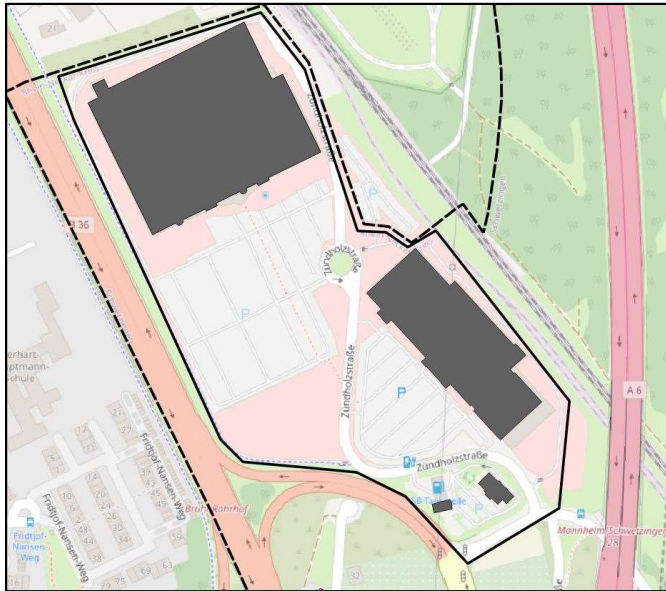
Eignungsgebiete: Wärmeversorgung 2040



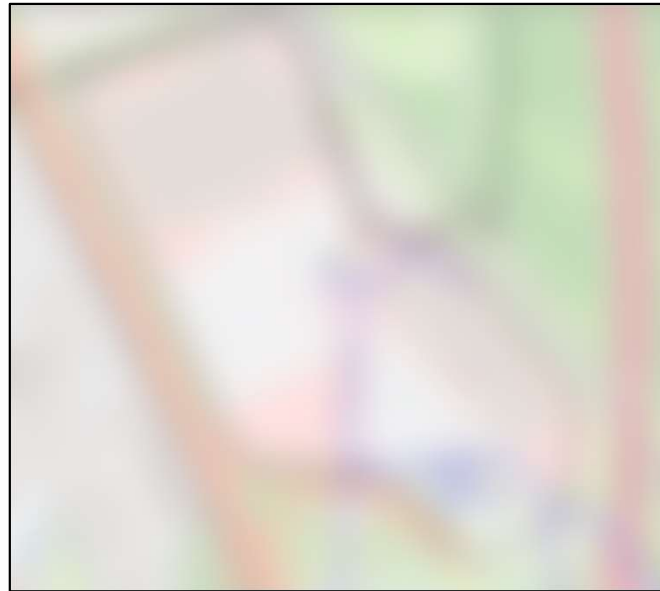
Eignungsgebiete

Gewerbegebiet Nord (Zündholz)

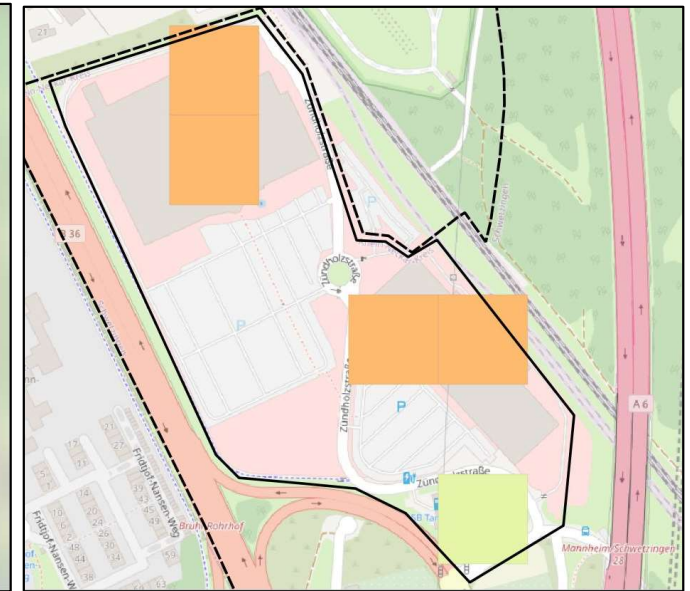
Primäre Nutzungsart:
Wirtschaft oder Gewerbe



Netzsituation:
Ausschließlich Gas



Wärmeverbrauchsichte:
Erhöhter Verbrauch



Gebäudefunktion

- Gemeinwesen
- Wirtschaft oder Gewerbe
- Wohnen
- Gemarkung Schwetzingen

Gasleitung

- Gasleitung
- Fernwärmetrasse
- Gemarkung Schwetzingen

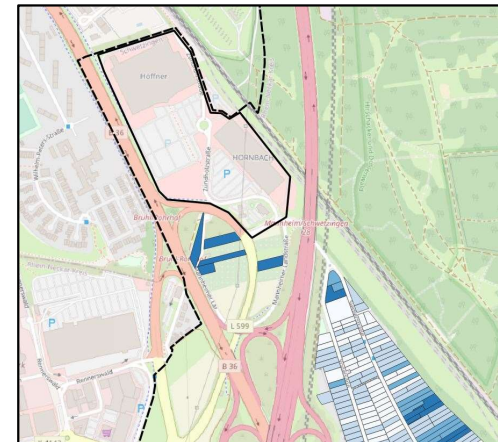
Wärmeverbrauchsichte

- < 7 kWh/m²a (ausgeblendet) - Keine Empfehlung
- 7 - 17,5 kWh/m²a - Empfehlung von Wärmenetzen im NBB
- 17,5 - 41,5 kWh/m²a - Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
- 41,5 - 105 kWh/m²a - Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
- > 105 kWh/m²a - Sehr hohe Wärmenetzeignung
- Gemarkung Schwetzingen

1

Eignungsgebiete Gewerbegebiet Nord (Zündholz)

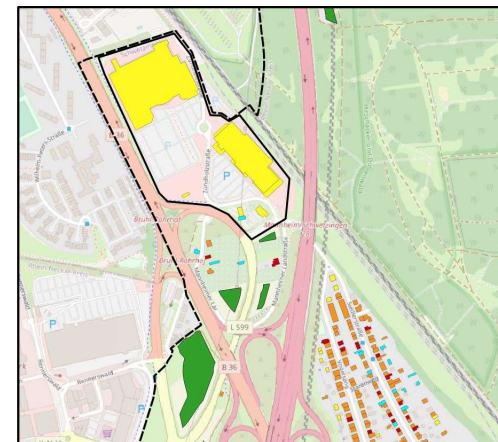
Potenziale	
Wärmeverbrauch 2021	Ca. 2.113 MWh (Endenergie)
Wärmebedarf 2030	Ca. 1.305 MWh
Wärmebedarf 2040	Ca. 567 MWh
Fernwärme (langfr. mit EE)	Nein
Nahwärmeoption	Ja (potenzielle Ankerkunden: Möbel Höffner, Hornbach)
Potenzial Erdwärmesonden	Nein, erst südlich der Abfahrt B36
Potenzial Solar	Dachflächen: sehr gut (gesamt: 1.603 MWh) Freiflächen: südlich der Abfahrt B36
Dezentrale Wärmeversorgungsoptionen	Ja (Kombination mit Solarthermie, Wärmepumpe (Luft, Grundwasser) (Gas bivalent)
Grundwasser / Abwasserwärme	grds. möglich, Einzelfallprüfung nötig



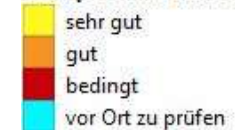
Max. Potenzial oberflächennaher Geothermie



Abgrenzung Eignungsgebiet



Solarpotenzial auf Dachflächen

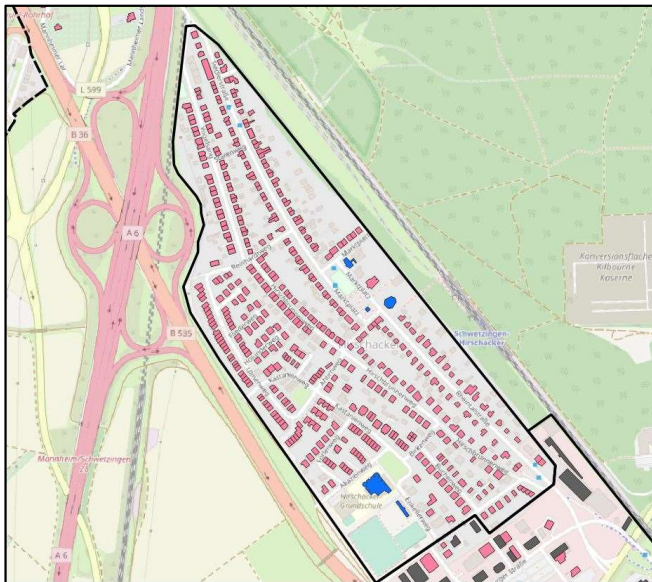


PV Freiflächenpotenzial

Abgrenzung Eignungsgebiet

2 Eignungsgebiete Hirschacker

Primäre Nutzungsart:
Wohnen



Gebäudefunktion

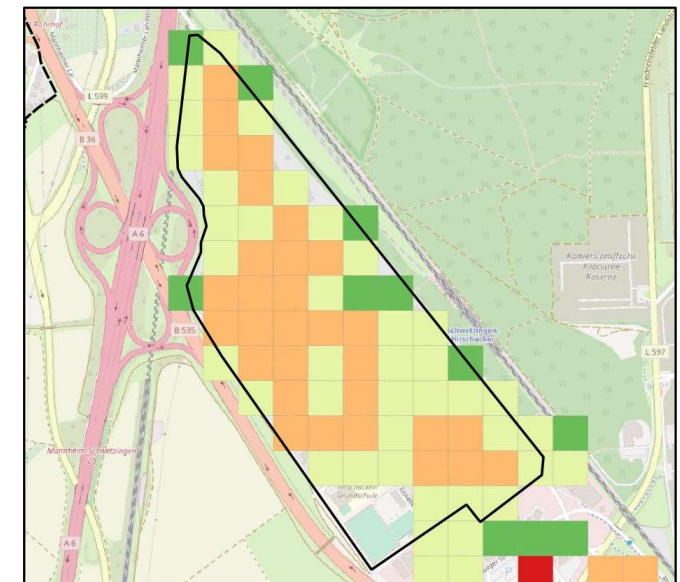
- Gemeinwesen
- Wirtschaft oder Gewerbe
- Wohnen
- Gemarkung Schwetzingen

Netzsituation:
Ausschließlich Gas



- Gasleitung
- Fernwärmetrasse
- Gemarkung Schwetzingen

Wärmeverbrauchsichte:
Mittlerer bis erhöhter Verbrauch

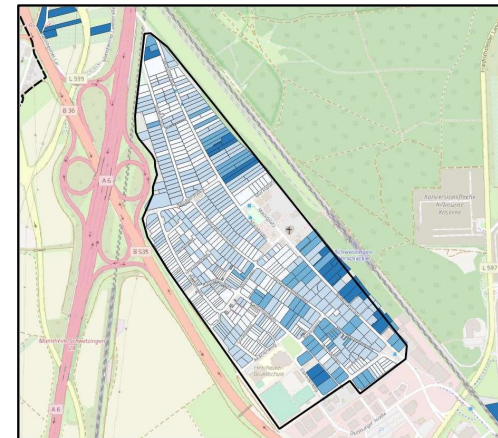


Wärmeverbrauchsichte

- < 7 kWh/m²a (ausgeblendet) - Keine Empfehlung
- 7 - 17,5 kWh/m²a - Empfehlung von Wärmenetzen im NBG
- 17,5 - 41,5 kWh/m²a - Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
- 41,5 - 105 kWh/m²a - Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
- > 105 kWh/m²a - Sehr hohe Wärmenetzeignung
- Gemarkung Schwetzingen

2 Eignungsgebiete Hirschacker

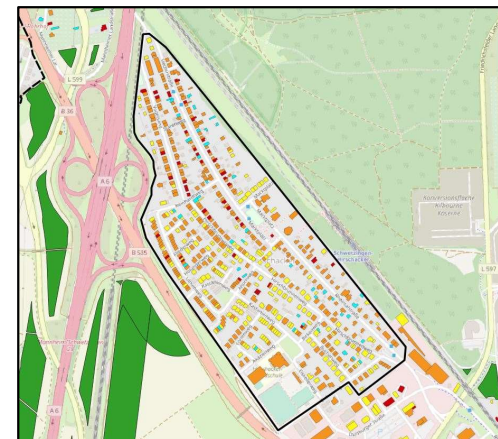
<u>Potenziale</u>	
Wärmeverbrauch 2021	Ca. 17.220 MWh (Endenergie)
Wärmebedarf 2030	Ca. 10.022 MWh
Wärmebedarf 2040	Ca. 4.079 MWh
Fernwärme (langfr. mit EE)	Nein
Nahwärmeoption	Ja (potenzieller Ankerkunde: Hirschacker Grundschule)
Potenzial Erdwärmesonden	Ja, v. a. im östlichen Bereich (gesamt: 7.499 MWh)
Potenzial Solar	Dachflächen: überwiegend gut (gesamt: 7.264 MWh) Freiflächen: westlich des Gebiets
Dezentrale Wärme- versorgungsoptionen	Ja (Kombination mit Solarthermie, Wärmepumpe (Luft, Erdwärme, Grundwasser)) (Gas bivalent)
Grundwasser / Abwasserwärme	grds. möglich, Einzelfallprüfung nötig



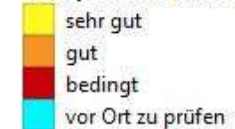
Max. Potenzial oberflächennaher Geothermie



Abgrenzung Eignungsgebiet



Solarpotenzial auf Dachflächen



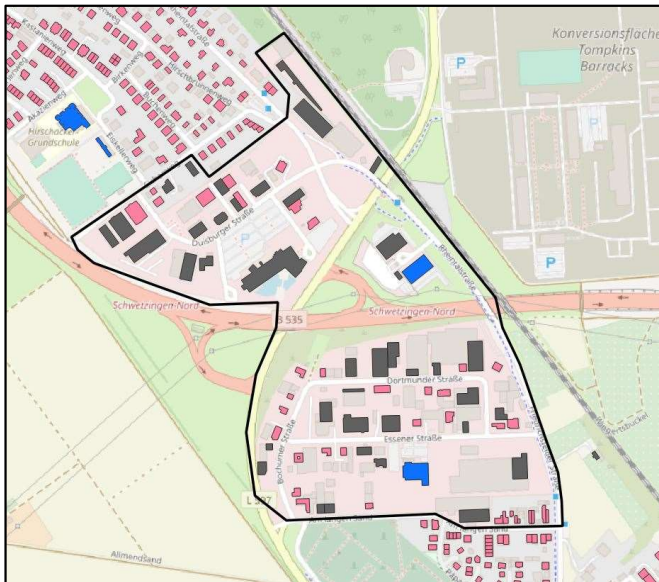
PV Freiflächenpotenzial

Abgrenzung Eignungsgebiet

Eignungsgebiete

Gewerbegebiet südl. Hirschacker und Lange Sandäcker

**Primäre Nutzungsart:
Wirtschaft oder Gewerbe**



Gebäudefunktion

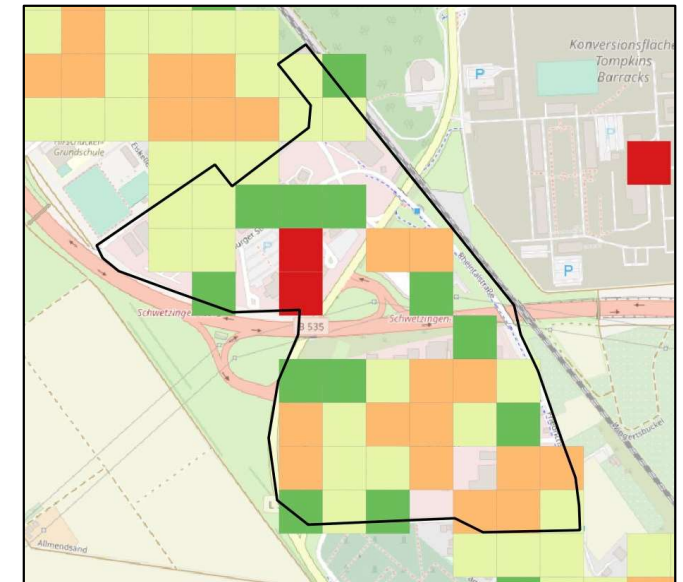
- Gemeinwesen
- Wirtschaft oder Gewerbe
- Wohnen
- Gemarkung Schwetzingen

**Netzsituation:
Ausschließlich Gas**



- Gasleitung
- Fernwärmetrasse
- Gemarkung Schwetzingen

**Wärmeverbrauchsichte:
Erhöhter Verbrauch**



Wärmeverbrauchsichte

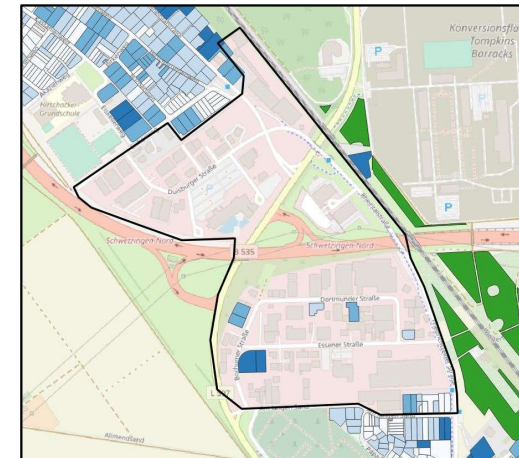
- < 7 kWh/m²a (ausgeblendet) - Keine Empfehlung
- 7 - 17,5 kWh/m²a - Empfehlung von Wärmenetzen im NBG
- 17,5 - 41,5 kWh/m²a - Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
- 41,5 - 105 kWh/m²a - Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
- > 105 kWh/m²a - Sehr hohe Wärmenetzeignung
- Gemarkung Schwetzingen

3

Eignungsgebiete

Gewerbegebiet südl. Hirschacker und Lange Sandäcker

Potenziale	
Wärmeverbrauch 2021	Ca. 10.064 MWh (Endenergie)
Wärmebedarf 2030	Ca. 5.436 MWh
Wärmebedarf 2040	Ca. 1.993 MWh
Fernwärme (langfr. mit EE)	Nein
Nahwärmeoption	Ja (potenzieller Ankerkunde: Fitness Park Schwetzingen GmbH)
Potenzial Erdwärmesonden	Ja, jedoch lokal begrenzt (gesamt: 5.571 MWh)
Potenzial Solar	Dachflächen: überwiegend gut bis sehr gut (gesamt: 5.741 MWh) Freiflächen: östlich des Gebiets
Dezentrale Wärme-Versorgungsoptionen	Ja (Kombination mit Solarthermie, Wärmepumpe (Luft, Erdwärme, Grundwasser))
Grundwasser / Abwasserwärme	grds. möglich, Einzelfallprüfung nötig



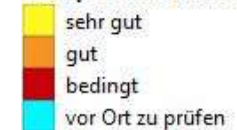
Max. Potenzial oberflächennaher Geothermie



Abgrenzung Eignungsgebiet



Solarpotenzial auf Dachflächen



PV Freiflächenpotenzial

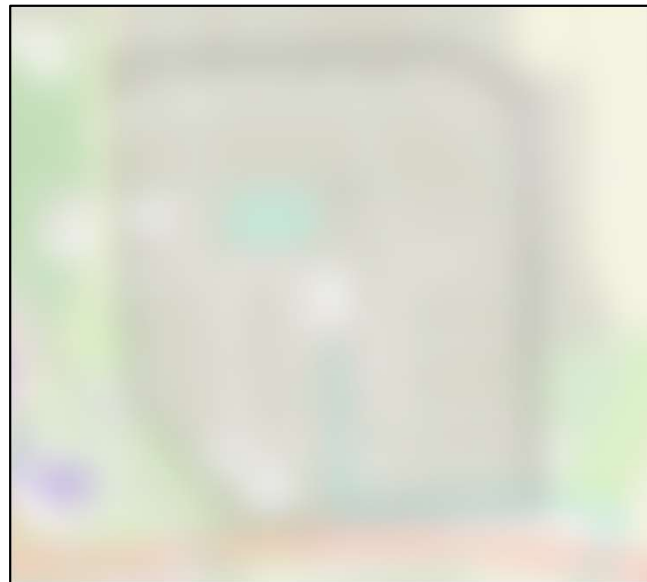
Abgrenzung Eignungsgebiet

4 Eignungsgebiete Tompkins Barracks

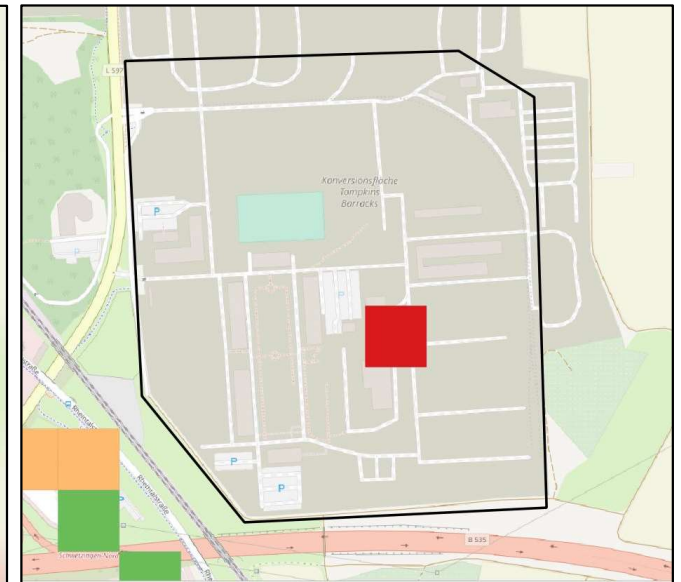
**Primäre Nutzungsart:
Konversionsfläche**



**Netzsituation:
Ausschließlich Fernwärme**



**Wärmeverbrauchsichte:
Sehr hoher Verbrauch**



Gebäudefunktion

- Gemeinwesen
- Wirtschaft oder Gewerbe
- Wohnen
- Gemarkung Schwetzingen

- Gasleitung
- Fernwärmetrasse
- Gemarkung Schwetzingen

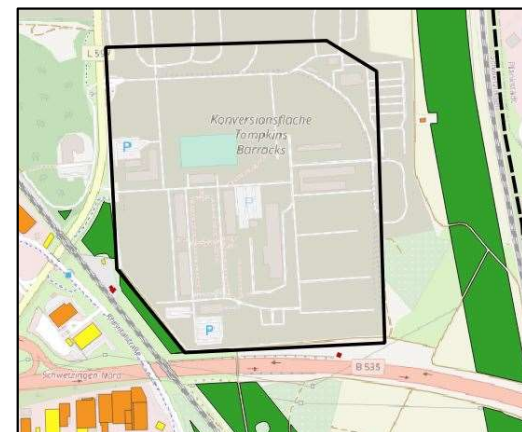
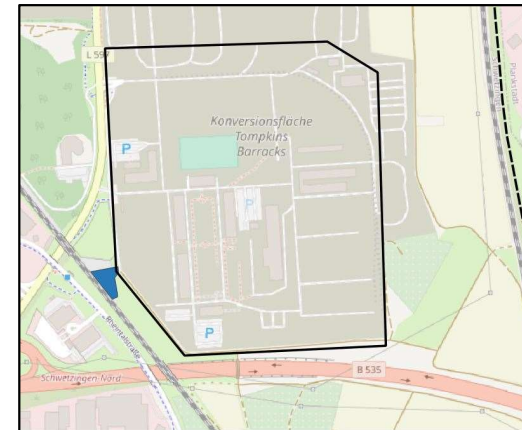
Wärmeverbrauchsichte

- < 7 kWh/m²a (ausgeblendet) - Keine Empfehlung
- 7 - 17,5 kWh/m²a - Empfehlung von Wärmenetzen im NBG
- 17,5 - 41,5 kWh/m²a - Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
- 41,5 - 105 kWh/m²a - Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
- > 105 kWh/m²a - Sehr hohe Wärmenetzeignung
- Gemarkung Schwetzingen

Eignungsgebiete

Tompkins Barracks

<u>Potenziale</u>	
Wärmeverbrauch 2021	Ca. 3.779 MWh (Endenergie)
Wärmebedarf 2030	Ca. 4.054 MWh
Wärmebedarf 2040	Ca. 1.789 MWh
Fernwärme (langfr. mit EE)	Ja
Nahwärmeoption	Nein
Potenzial Erdwärmesonden	Nein
Potenzial Solar	Dachflächen: unbekannt Freiflächen: östlich/westlich/südlich des Gebiets entlang Bahntrassen
Dezentrale Wärme- versorgungsoptionen	Nein
Grundwasser / Abwasserwärme	grds. möglich, Einzelfallprüfung nötig



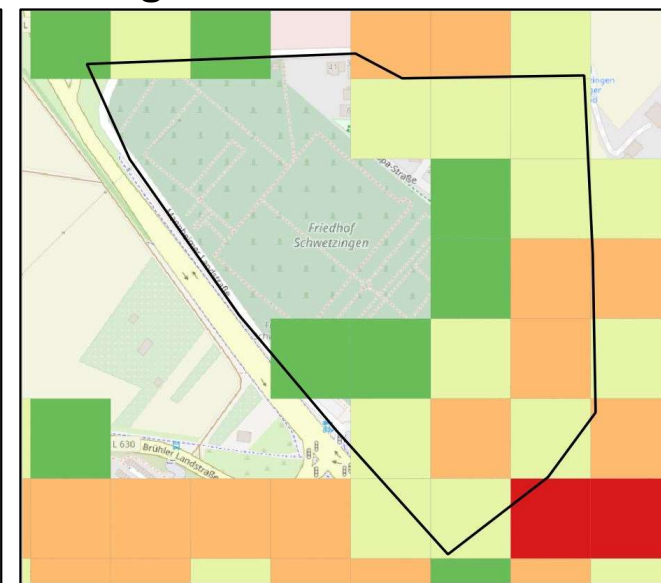
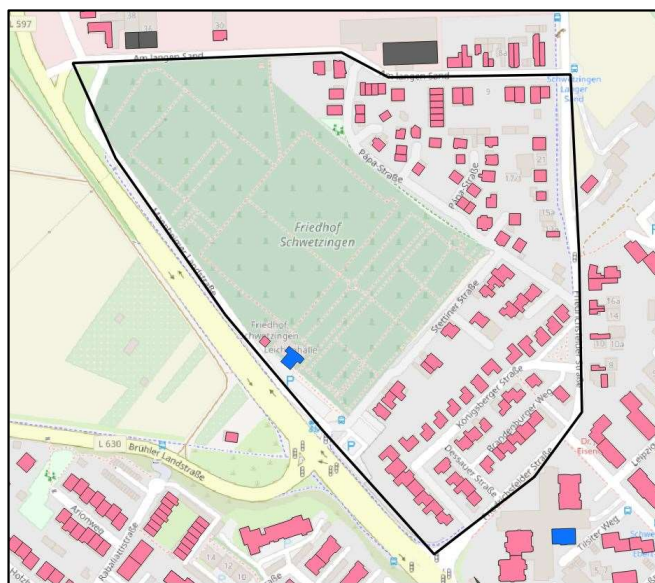
5 Eignungsgebiete

Pápa-Straße/Stettiner Straße (Lange Sandäcker II)

Primäre Nutzungsart:
Wohnen

Netzsituation:
Ausschließlich Gas

Wärmeverbrauchsichte:
Geringer Verbrauch



Gebäudefunktion

- Gemeinwesen
- Wirtschaft oder Gewerbe
- Wohnen
- Gemarkung Schwetzingen

Gasleitung

- Fernwärmetrasse
- Gemarkung Schwetzingen

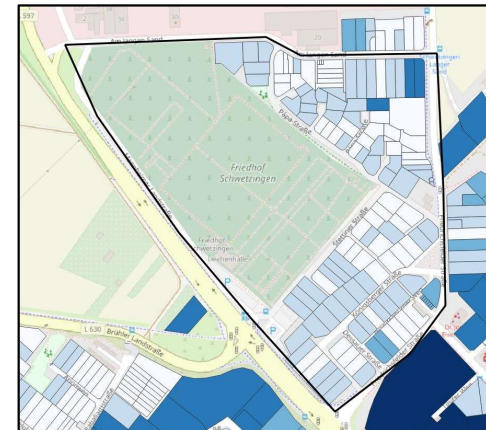
Wärmeverbrauchsichte

- < 7 kWh/m²a (ausgeblendet) - Keine Empfehlung
- 7 - 17,5 kWh/m²a - Empfehlung von Wärmenetzen im NBG
- 17,5 - 41,5 kWh/m²a - Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
- 41,5 - 105 kWh/m²a - Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
- > 105 kWh/m²a - Sehr hohe Wärmenetzeignung
- Gemarkung Schwetzingen

Eignungsgebiete

Pápa-Straße/Stettiner Straße (Lange Sandäcker II)

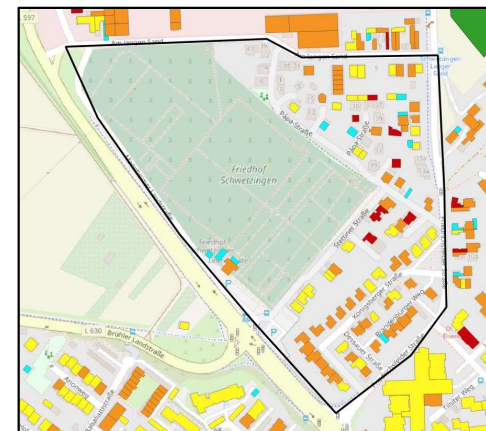
<u>Potenziale</u>	
Wärmeverbrauch 2021	Ca. 2.955 MWh (Endenergie)
Wärmebedarf 2030	Ca. 1.771 MWh
Wärmebedarf 2040	Ca. 594 MWh
Fernwärme (langfr. mit EE)	Nein
Nahwärmeoption	Nein
Potenzial Erdwärmesonden	Überwiegend geringes Potenzial (gesamt: 1670 MWh)
Potenzial Solar	Dachflächen: gut (gesamt: 1.266 MWh) Freiflächen: nordöstlich des Gebiets entlang Bahntrassen
Dezentrale Wärme- versorgungsoptionen	Ja (Kombination mit Solarthermie, Wärmepumpe (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
Grundwasser / Abwasserwärme	grds. möglich, Einzelfallprüfung nötig



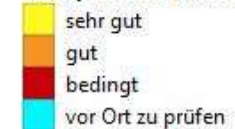
Max. Potenzial oberflächennaher Geothermie



Abgrenzung Eignungsgebiet



Solarpotenzial auf Dachflächen

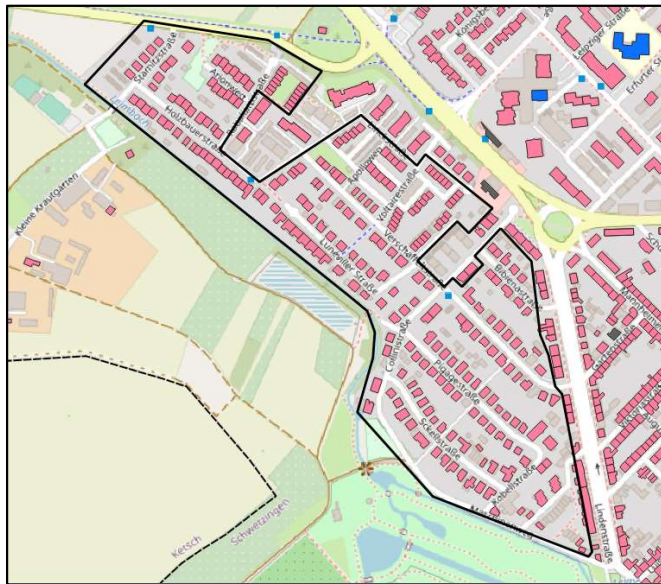


PV Freiflächenpotenzial

Abgrenzung Eignungsgebiet

6 Eignungsgebiete Kleines Feld

Primäre Nutzungsart:
Wohnen



Gebäudefunktion

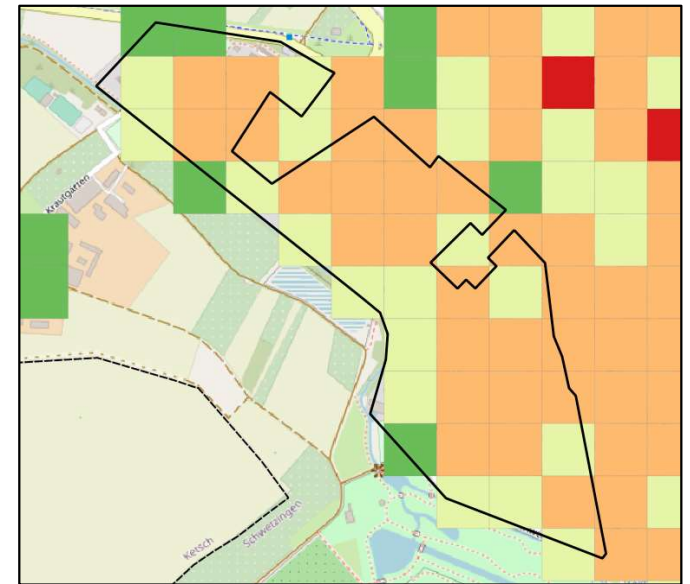
- Gemeinwesen
- Wirtschaft oder Gewerbe
- Wohnen
- Gemarkung Schwetzingen

Netzsituation:
Ausschließlich Gas



- Gasleitung
- Fernwärmetrasse
- Gemarkung Schwetzingen

Wärmeverbrauchsichte:
Mittlerer bis erhöhter Verbrauch



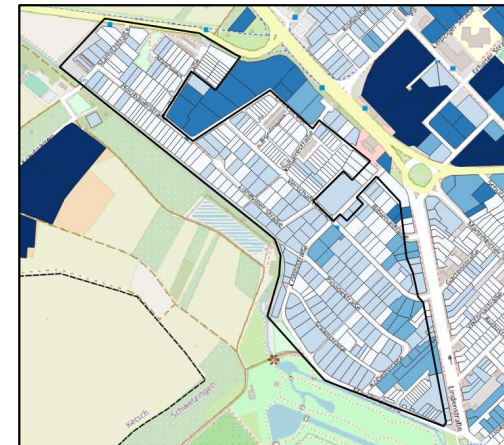
Wärmeverbrauchsichte

- < 7 kWh/m²a (ausgeblendet) - Keine Empfehlung
- 7 - 17,5 kWh/m²a - Empfehlung von Wärmenetzen im NBG
- 17,5 - 41,5 kWh/m²a - Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
- 41,5 - 105 kWh/m²a - Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
- > 105 kWh/m²a - Sehr hohe Wärmenetzeignung
- Gemarkung Schwetzingen

Eignungsgebiete

Kleines Feld

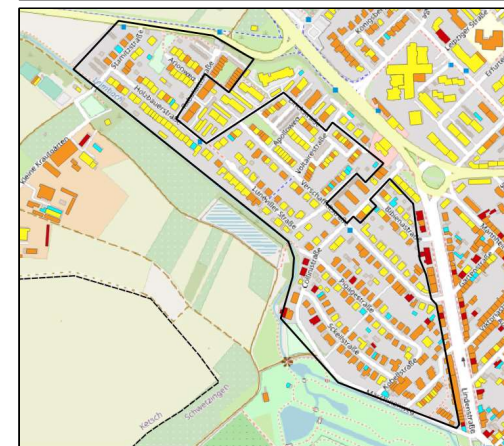
<u>Potenziale</u>	
Wärmeverbrauch 2021	Ca. 9.434 MWh (Endenergie)
Wärmebedarf 2030	Ca. 5.430 MWh
Wärmebedarf 2040	Ca. 1.827 MWh
Fernwärme (langfr. mit EE)	Nein
Nahwärmeoption	Nein
Potenzial Erdwärmesonden	Überwiegend mittleres Potenzial (gesamt: 3.224 MWh)
Potenzial Solar	Dachflächen: überwiegend gut bis sehr gut (gesamt: 3.534 MWh) Freiflächen: nein
Dezentrale Wärme- versorgungsoptionen	Ja (Kombination mit Solarthermie, Wärmepumpe (Luft, Erdwärme, Grundwasser) (Gas bivalent)
Grundwasser / Abwasserwärme	grds. möglich, Einzelfallprüfung nötig



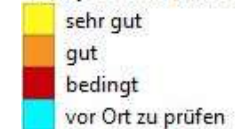
Max. Potenzial oberflächennaher Geothermie



Abgrenzung Eignungsgebiet



Solarpotenzial auf Dachflächen

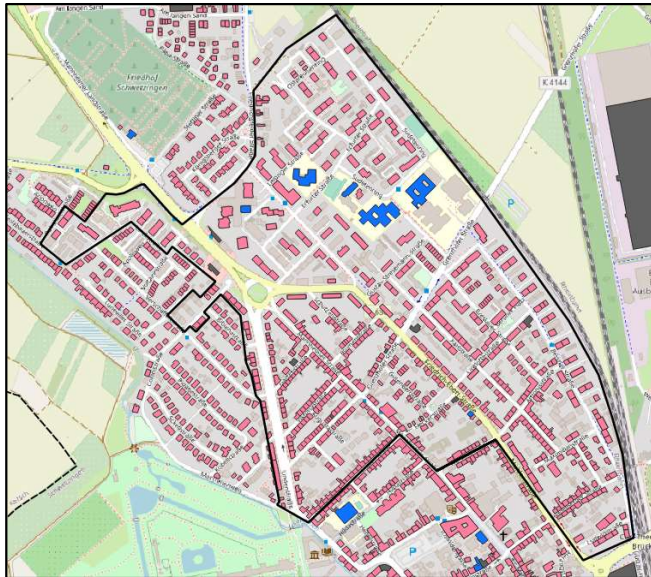


PV Freiflächenpotenzial

Abgrenzung Eignungsgebiet

7 Eignungsgebiete Nordstadt

Primäre Nutzungsart:
Wohnen / Gemeinwesen



Gebäudefunktion

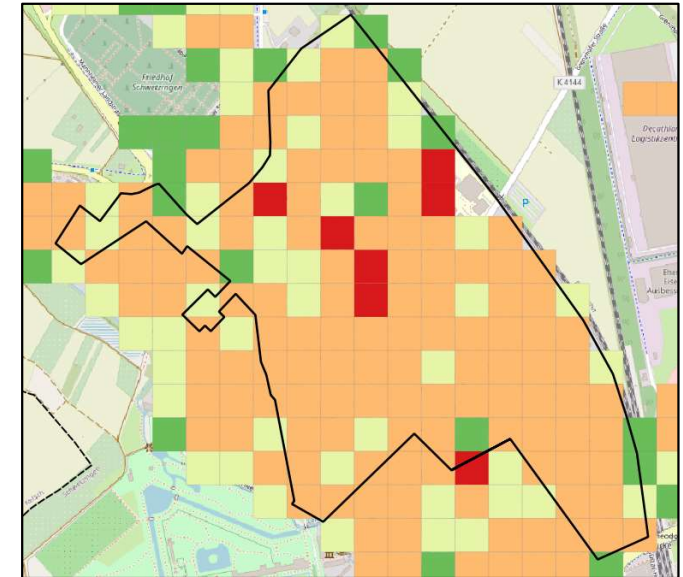
- Gemeinwesen
- Wirtschaft oder Gewerbe
- Wohnen
- Gemarkung Schwetzingen

Netzsituation:
Gas & Fernwärme



- Gasleitung
- Fernwärmetrasse
- Gemarkung Schwetzingen

Wärmeverbrauchsichte:
Erhöhter Verbrauch

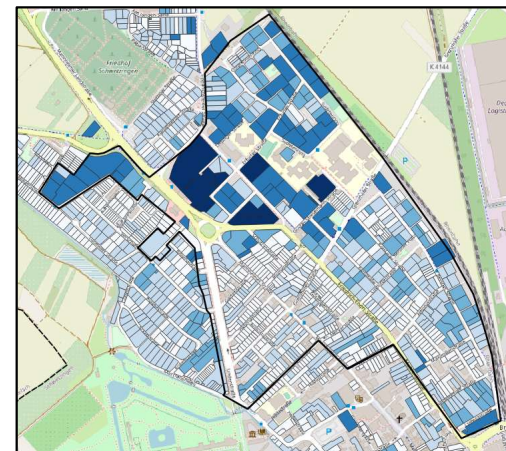


Wärmeverbrauchsichte

- < 7 kWh/m²a (ausgeblendet) - Keine Empfehlung
- 7 - 17,5 kWh/m²a - Empfehlung von Wärmenetzen im NBG
- 17,5 - 41,5 kWh/m²a - Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
- 41,5 - 105 kWh/m²a - Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
- > 105 kWh/m²a - Sehr hohe Wärmenetzsignung
- Gemarkung Schwetzingen

7 Eignungsgebiete Nordstadt

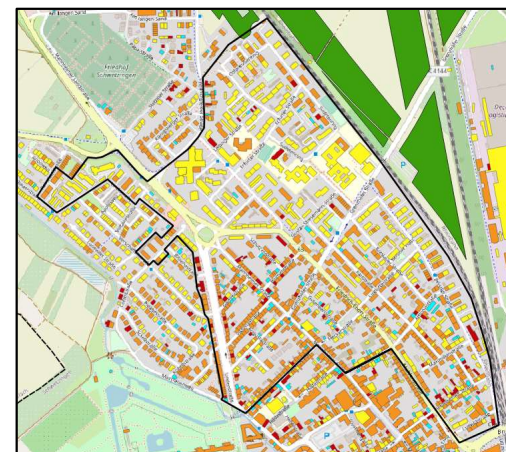
<u>Potenziale</u>	
Wärmeverbrauch 2021	Ca. 47.677 MWh (Endenergie)
Wärmebedarf 2030	Ca. 33.789 MWh
Wärmebedarf 2040	Ca. 16.610 MWh
Fernwärme (langfr. mit EE)	Ja, weite Teile des Quartiers bereits erschlossen, einzelne Lücken
Nahwärmeoption	Nein
Potenzial Erdwärmesonden	Ja (begrenzt) (gesamt: 10.878 MWh)
Potenzial Solar	Dachflächen: gut bis sehr gut (gesamt: 14.419 MWh) Freiflächen: nordöstlich des Gebiets
Dezentrale Wärmeversorgungsoptionen	Ja (Kombination mit Solarthermie, Wärmepumpe (Luft, Erdwärme, Grundwasser))
Grundwasser / Abwasserwärme	grds. möglich, Einzelfallprüfung nötig



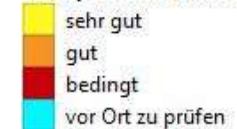
Max. Potenzial oberflächennaher Geothermie



Abgrenzung Eignungsgebiet



Solarpotenzial auf Dachflächen



PV Freiflächenpotenzial

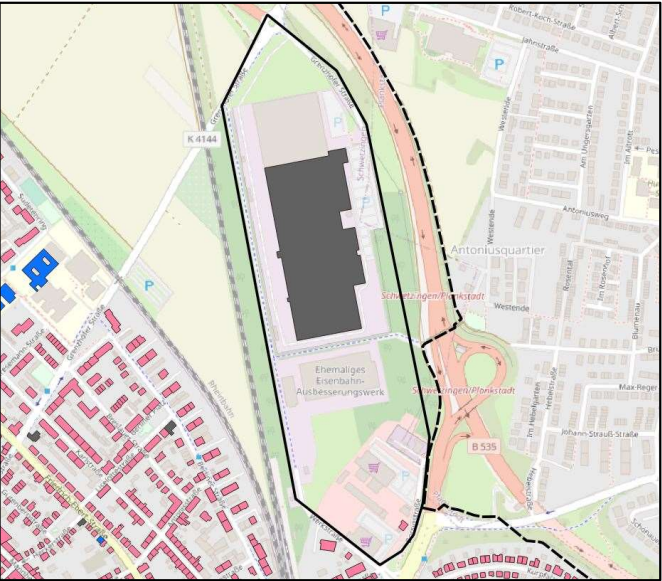
Abgrenzung Eignungsgebiet

8

Eignungsgebiete

Gewerbegebiete Ausbesserungswerk / Borsingstraße

**Primäre Nutzungsart:
Wirtschaft oder Gewerbe**



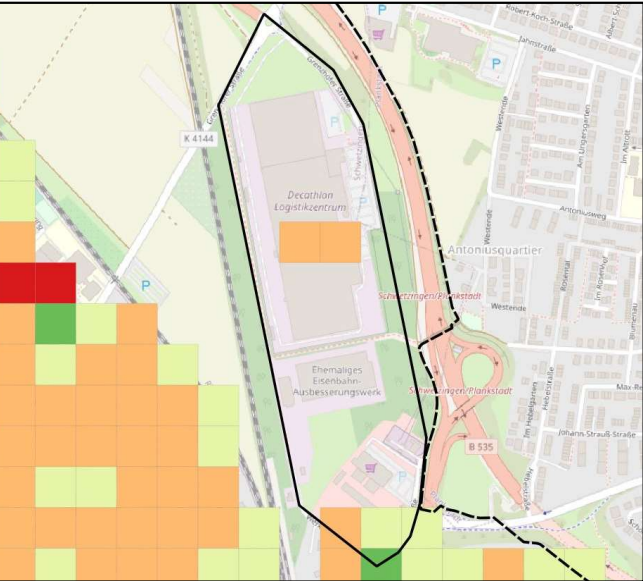
- Gebäudefunktion**
- Gemeinwesen
 - Wirtschaft oder Gewerbe
 - Wohnen
 - Gemarkung Schwetzingen

**Netzsituation:
Gas & Fernwärme**



- Gasleitung
- Fernwärmetrasse
- Gemarkung Schwetzingen

**Wärmeverbrauchsichte:
Erhöhter Verbrauch**

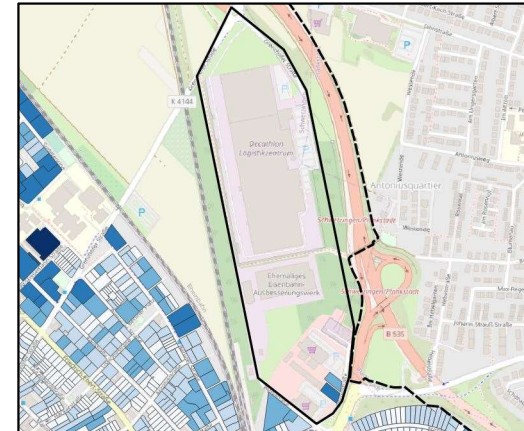


- Wärmeverbrauchsichte**
- < 7 kWh/m²a (ausgeblendet) - Keine Empfehlung
 - 7 - 17,5 kWh/m²a - Empfehlung von Wärmenetzen im NBG
 - 17,5 - 41,5 kWh/m²a - Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
 - 41,5 - 105 kWh/m²a - Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
 - > 105 kWh/m²a - Sehr hohe Wärmenetzeignung
 - Gemarkung Schwetzingen

Eignungsgebiete

Gewerbegebiete Ausbesserungswerk / Borsingstraße

Potenziale	
Wärmeverbrauch 2021	Ca. 1.115 MWh (Endenergie)
Wärmebedarf 2030	Ca. 774 MWh
Wärmebedarf 2040	Ca. 379 MWh
Fernwärme (langfr. mit EE)	Ja, Aldi/Richter/Lidl noch nicht
Nahwärmeoption	Wärmeverbund im
Potenzial Erdwärmesonden	Ja (Bereich Aldi/Richter/Lidl) (gesamt: 56 MWh)
Potenzial Solar	Dachflächen: bereits vorhanden, ggf. Nachverdichtung (gesamt: 3.729 MWh) Freiflächen: westlich des Gebiets
Dezentrale Wärmeversorgungsoptionen	Ja (Kombination mit Solarthermie, Wärmepumpe (Luft, Erdwärme, Grundwasser))
Grundwasser / Abwasserwärme	grds. möglich, Einzelfallprüfung nötig



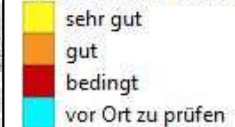
Max. Potenzial oberflächennaher Geothermie



Abgrenzung Eignungsgebiet



Solarpotenzial auf Dachflächen



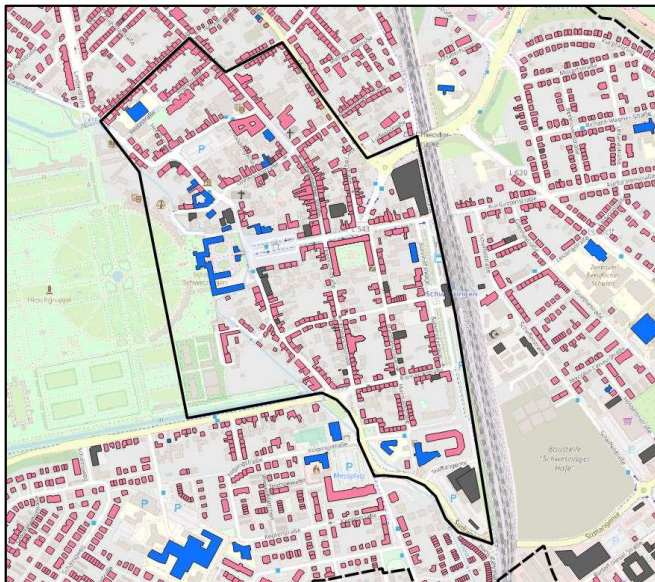
PV Freiflächenpotenzial

Abgrenzung Eignungsgebiet

Eignungsgebiete

Kernstadt

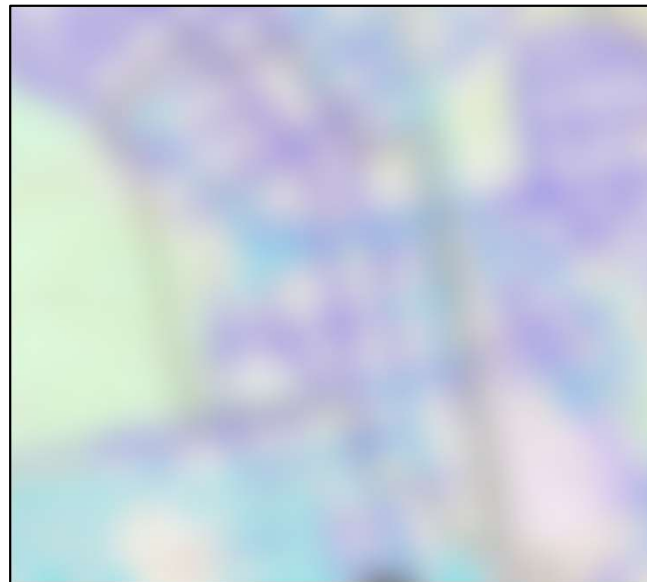
Nutzungsart:
Gemischt



Gebäudefunktion

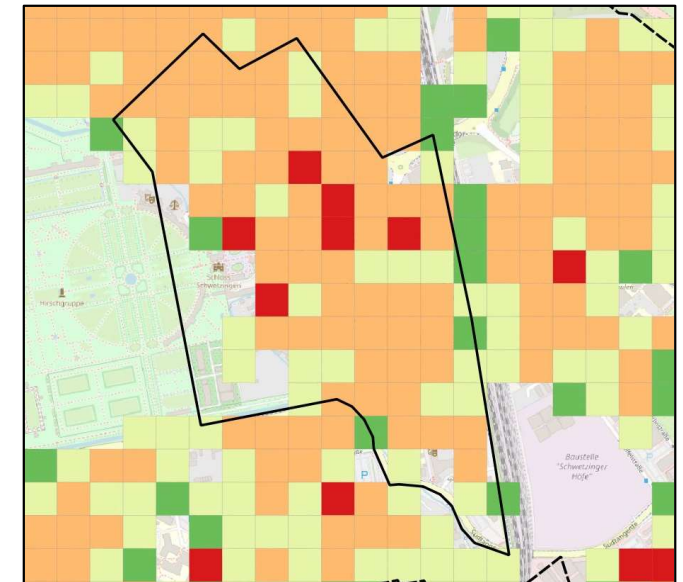
- Gemeinwesen
- Wirtschaft oder Gewerbe
- Wohnen
- Gemarkung Schwetzingen

Netzsituation:
Gas & Fernwärme



- Gasleitung
- Fernwärmetrasse
- Gemarkung Schwetzingen

Wärmeverbrauchsichte:
Erhöhter Verbrauch



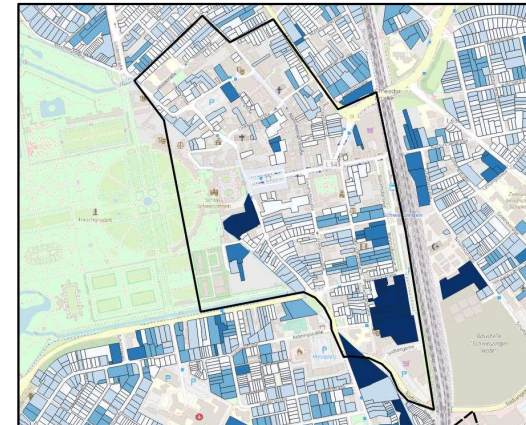
Wärmeverbrauchsichte

- < 7 kWh/m²a (ausgeblendet) - Keine Empfehlung
- 7 - 17,5 kWh/m²a - Empfehlung von Wärmenetzen im NBG
- 17,5 - 41,5 kWh/m²a - Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
- 41,5 - 105 kWh/m²a - Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
- > 105 kWh/m²a - Sehr hohe Wärmenetzsignung
- Gemarkung Schwetzingen

Eignungsgebiete

Kernstadt

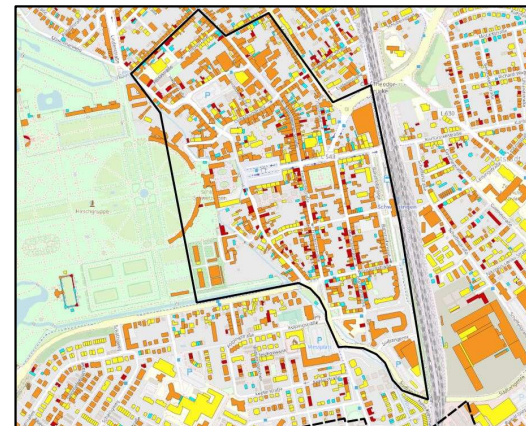
<u>Potenziale</u>	
Wärmeverbrauch 2021	Ca. 34.516 MWh (Endenergie)
Wärmebedarf 2030	Ca. 28.258 MWh
Wärmebedarf 2040	Ca. 20.422 MWh
Fernwärme (langfr. mit EE)	Ja, quert von Süden nach Norden, doch erschließt nicht alle Bereiche
Nahwärmeoption	Nein
Potenzial Erdwärmesonden	Überwiegend geringes Potenzial, teils sehr hoch (gesamt: 4435 MWh)
Potenzial Solar	Dachflächen: gut (gesamt: 13.052 MWh) Freiflächen: nein
Dezentrale Wärme- versorgungsoptionen	Ja (Kombination mit Solarthermie, Wärmepumpe (Luft, Erdwärme, Grundwasser) (Gas bivalent)
Grundwasser / Abwasserwärme	grds. möglich, Einzelfallprüfung nötig



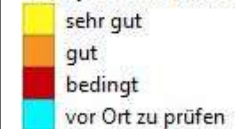
Max. Potenzial oberflächennaher Geothermie



Abgrenzung Eignungsgebiet



Solarpotenzial auf Dachflächen



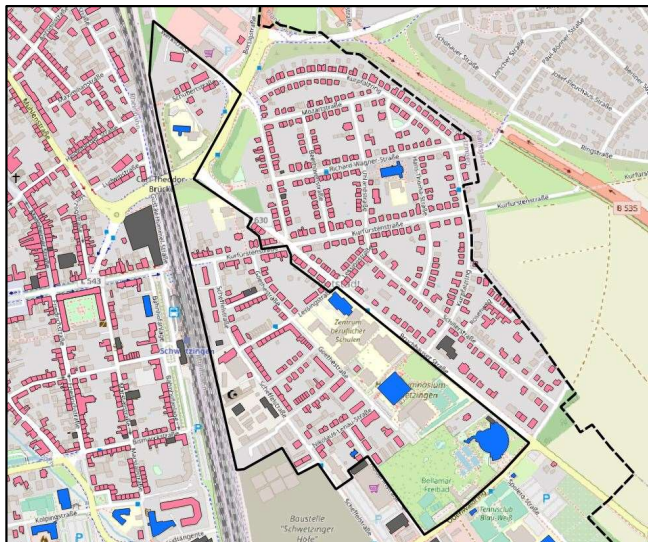
PV Freiflächenpotenzial

Abgrenzung Eignungsgebiet

Eignungsgebiete

Oststadt 1

Primäre Nutzungsart:
Wohnen



Gebäudefunktion

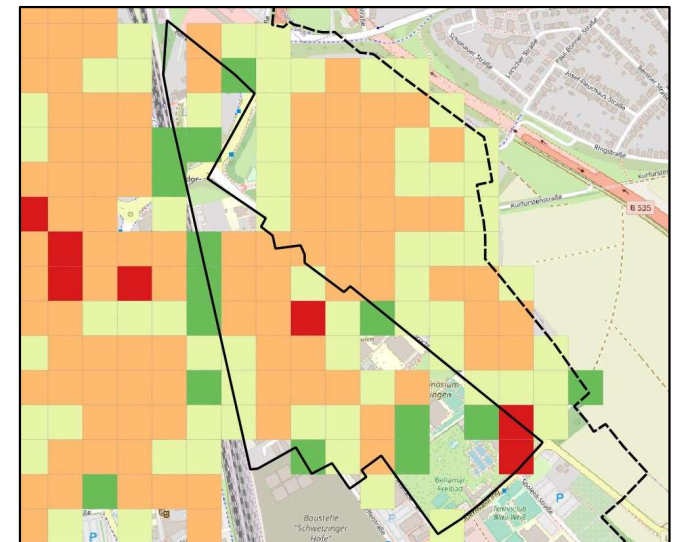
- Gemeinwesen
- Wirtschaft oder Gewerbe
- Wohnen
- Gemarkung Schwetzingen

Netzsituation:
Gas & Fernwärme



- Gasleitung
- Fernwärmetrasse
- Gemarkung Schwetzingen

Wärmeverbrauchsichte:
Mittlerer Verbrauch



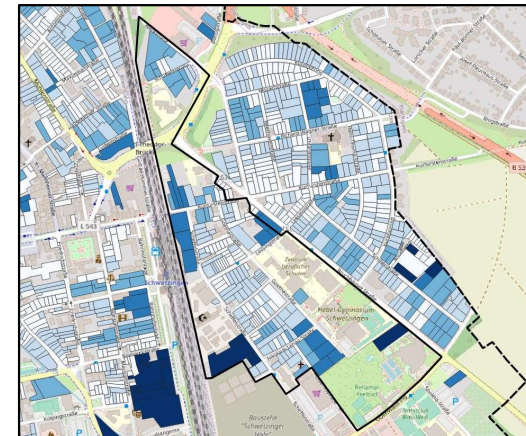
Wärmeverbrauchsichte

- < 7 kWh/m²a (ausgeblendet) - Keine Empfehlung
- 7 - 17,5 kWh/m²a - Empfehlung von Wärmenetzen im NBG
- 17,5 - 41,5 kWh/m²a - Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
- 41,5 - 105 kWh/m²a - Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
- > 105 kWh/m²a - Sehr hohe Wärmenetzeignung
- Gemarkung Schwetzingen

Eignungsgebiete

Oststadt 1

<u>Potenziale</u>	
Wärmeverbrauch 2021	Ca. 19.102 MWh (Endenergie)
Wärmebedarf 2030	Ca. 12.679 MWh
Wärmebedarf 2040	Ca. 6.732 MWh
Fernwärme (langfr. mit EE)	Ja, weitgehend erschlossen
Nahwärmeoption	Ja (potenzieller Ankerkunde: Bellamar)
Potenzial Erdwärmesonden	Überwiegend mittleres Potenzial, teils sehr hoch (gesamt: 2689 MWh)
Potenzial Solar	Dachflächen: gut bis sehr gut (gesamt: 5.169 MWh) Freiflächen: nein
Dezentrale Wärme- versorgungsoptionen	ja (Kombination mit Solarthermie, Wärmepumpe (Luft, Erdwärme, Grundwasser) (Gas bivalent)
Grundwasser / Abwasserwärme	grds. möglich, Einzelfallprüfung nötig



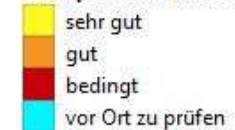
Max. Potenzial oberflächennaher Geothermie



□ Abgrenzung Eignungsgebiet



Solarpotenzial auf Dachflächen



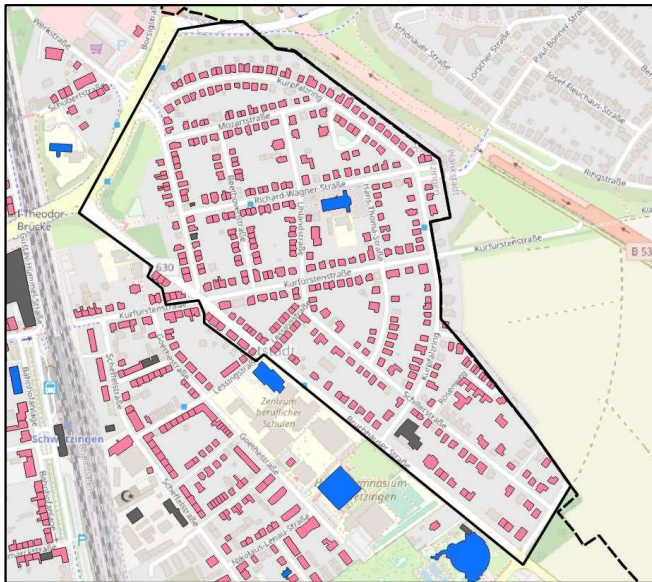
PV Freiflächenpotenzial

□ Abgrenzung Eignungsgebiet

Eignungsgebiete

Oststadt 2

Primäre Nutzungsart:
Wohnen



Gebäudefunktion

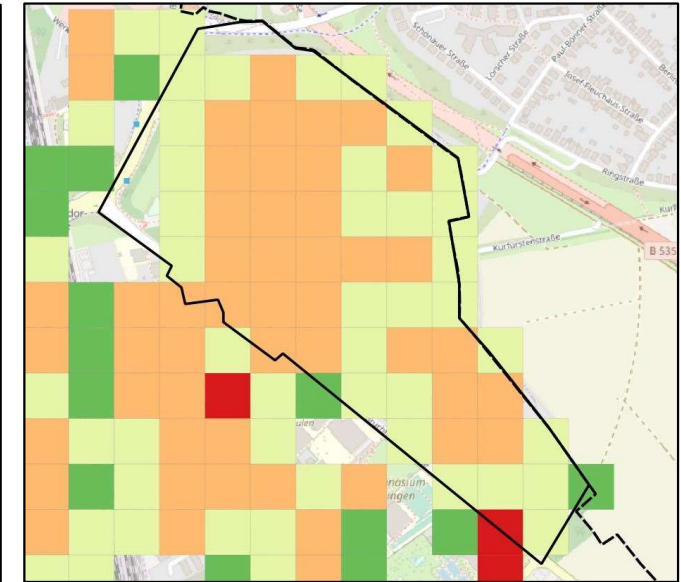
- Gemeinwesen
- Wirtschaft oder Gewerbe
- Wohnen
- Gemarkung Schwetzungen

Netzsituation:
Gas



- Gasleitung
- Fernwärmetrasse
- Gemarkung Schwetzungen

Wärmeverbrauchsichte:
Mittlerer Verbrauch



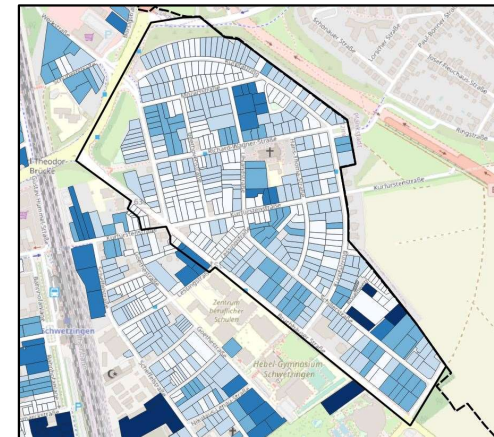
Wärmeverbrauchsichte

- < 7 kWh/m²a (ausgeblendet) - Keine Empfehlung
- 7 - 17,5 kWh/m²a - Empfehlung von Wärmenetzen im NBG
- 17,5 - 41,5 kWh/m²a - Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
- 41,5 - 105 kWh/m²a - Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
- > 105 kWh/m²a - Sehr hohe Wärmenetzeignung
- Gemarkung Schwetzungen

Eignungsgebiete

Oststadt 2

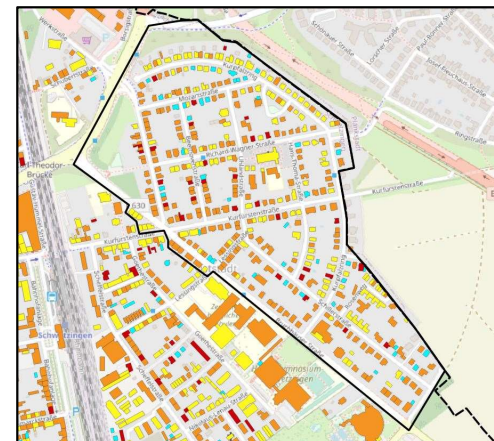
<u>Potenziale</u>	
Wärmeverbrauch 2021	Ca. 14.785 MWh (Endenergie)
Wärmebedarf 2030	Ca. 8.953 MWh
Wärmebedarf 2040	Ca. 3.657 MWh
Fernwärme (langfr. mit EE)	Nein
Nahwärmeoption	Nein
Potenzial Erdwärmesonden	Überwiegend mittleres Potenzial (gesamt: 6376 MWh)
Potenzial Solar	Dachflächen: gut (gesamt: 4.974 MWh) Freiflächen: nein
Dezentrale Wärme- versorgungsoptionen	ja (Kombination mit Solarthermie, Wärmepumpe (Luft, Erdwärme, Grundwasser) (Gas bivalent)
Grundwasser / Abwasserwärme	grds. möglich, Einzelfallprüfung nötig



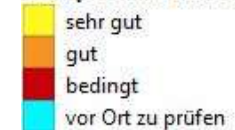
Max. Potenzial oberflächennaher Geothermie



Abgrenzung Eignungsgebiet



Solarpotenzial auf Dachflächen

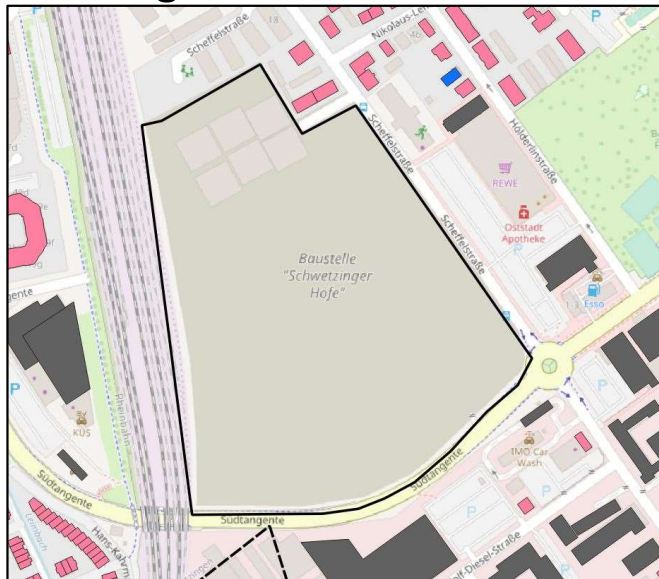


PV Freiflächenpotenzial

PV Freiflächenpotenzial
 Abgrenzung Eignungsgebiet

12 Eignungsgebiete Schwetzinger Höfe

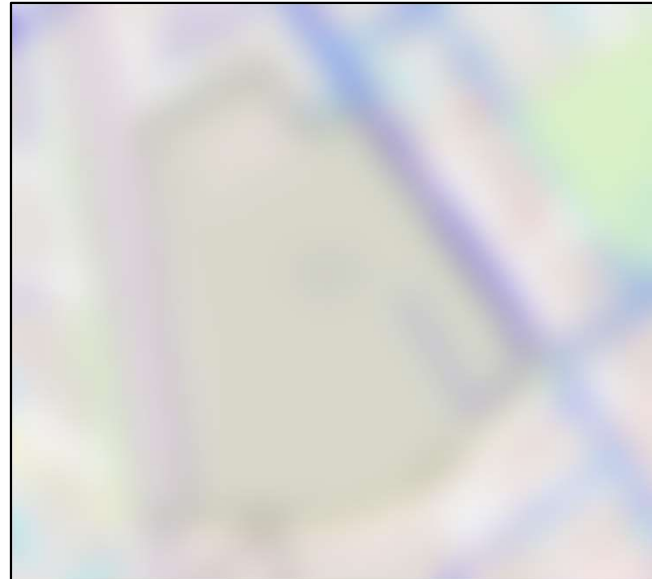
Nutzungsart: Wohnen



Gebäudefunktion

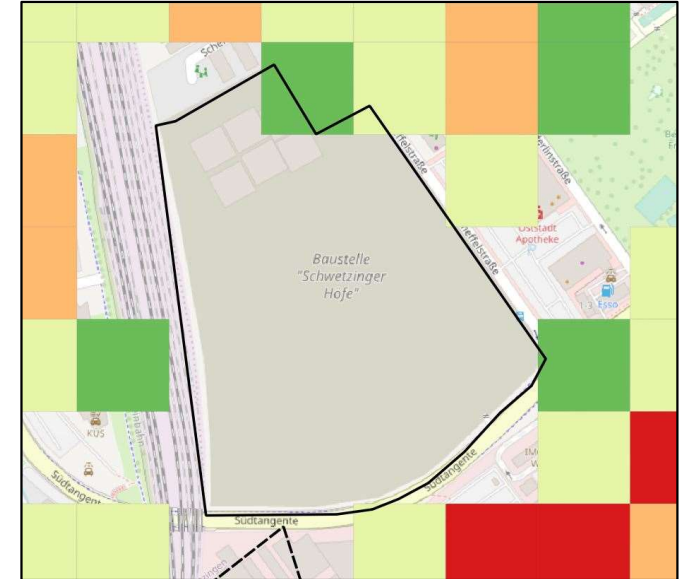
- Gemeinwesen
- Wirtschaft oder Gewerbe
- Wohnen
- Gemarkung Schwetzingen

Netzsituation: Fernwärme



- Gasleitung
- Fernwärmetrasse
- Gemarkung Schwetzingen

Wärmeverbrauchsichte:



Wärmeverbrauchsichte

- < 7 kWh/m²a (ausgeblendet) - Keine Empfehlung
- 7 - 17,5 kWh/m²a - Empfehlung von Wärmenetzen im NBG
- 17,5 - 41,5 kWh/m²a - Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
- 41,5 - 105 kWh/m²a - Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
- > 105 kWh/m²a - Sehr hohe Wärmenetzeignung
- Gemarkung Schwetzingen

Eignungsgebiete

Schwetzingener Höfe

<u>Potenziale</u>	
Wärmeverbrauch 2021	Ca. 0 MWh (Endenergie)
Wärmebedarf 2030	Ca. 2.948 MWh
Wärmebedarf 2040	Ca. 2.948 MWh
Fernwärme (langfr. mit EE)	Ja, kombiniert mit KfW55-Standard (Neubau)
Nahwärmeoption	Nein
Potenzial Erdwärmesonden	Unbekannt
Potenzial Solar	Dachflächen: PV-Nutzung vorgesehen Freiflächen: nein
Dezentrale Wärme- versorgungsoptionen	ja (Kombination mit Solarthermie, Wärmepumpe (Luft, Erdwärme, Grundwasser) (Gas bivalent)
Grundwasser / Abwasserwärme	grds. möglich, Einzelfallprüfung nötig



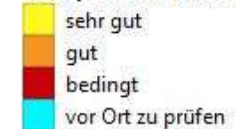
Max. Potenzial oberflächennaher Geothermie



□ Abgrenzung Eignungsgebiet

Dachflächen-PV:
Ausstehend

Solarpotenzial auf Dachflächen



PV Freiflächenpotenzial

□ Abgrenzung Eignungsgebiet

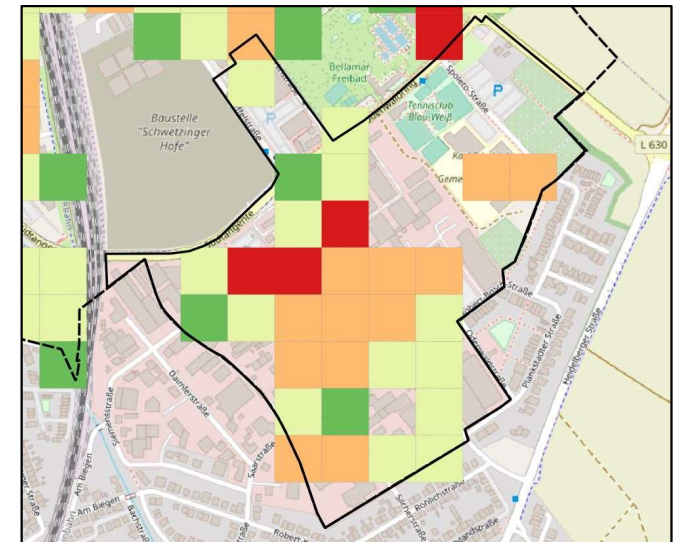
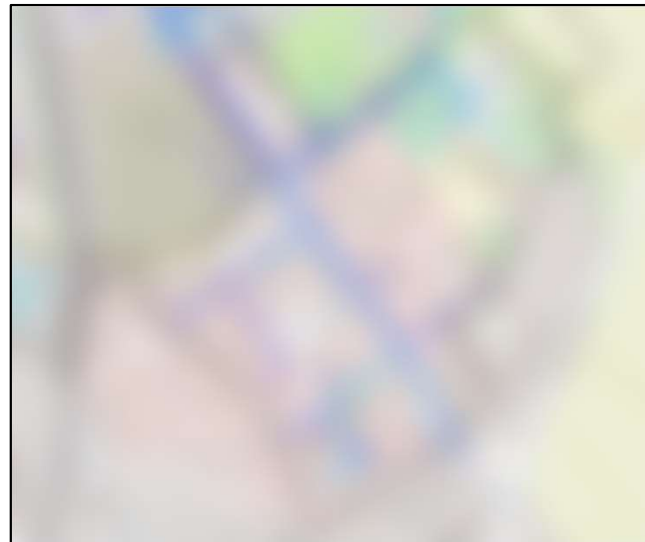
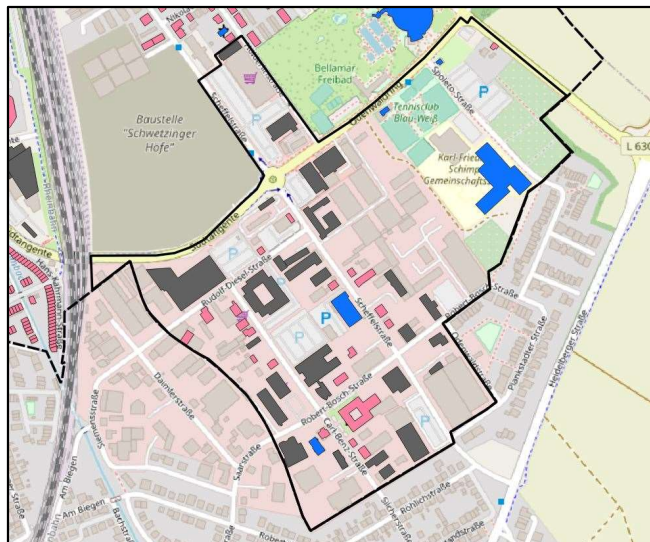
Eignungsgebiete

Gewerbegebiet Scheffelstraße

Nutzungsart: Gemeinwesen & Wirtschaft oder Gewerbe

Netzsituation: Gas & Fernwärme

Wärmeverbrauchsichte: Erhöhter Verbrauch



Gebäudefunktion

- Gemeinwesen
- Wirtschaft oder Gewerbe
- Wohnen
- Gemarkung Schwetzingen

Gasleitung

- Fernwärmetrasse
- Gemarkung Schwetzingen

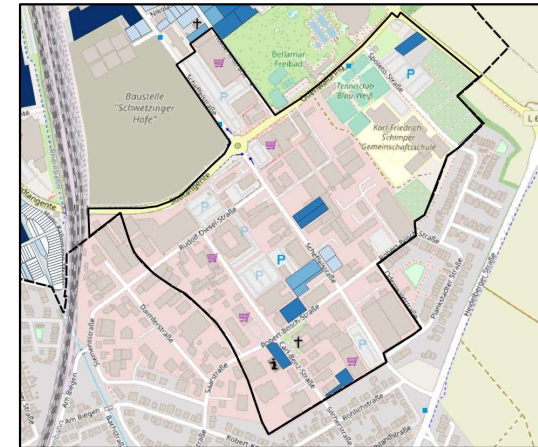
Wärmeverbrauchsichte

- < 7 kWh/m²a (ausgeblendet) - Keine Empfehlung
- 7 - 17,5 kWh/m²a - Empfehlung von Wärmenetzen im NBG
- 17,5 - 41,5 kWh/m²a - Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
- 41,5 - 105 kWh/m²a - Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
- > 105 kWh/m²a - Sehr hohe Wärmenetzeignung
- Gemarkung Schwetzingen

Eignungsgebiete

Gewerbegebiet Scheffelstraße

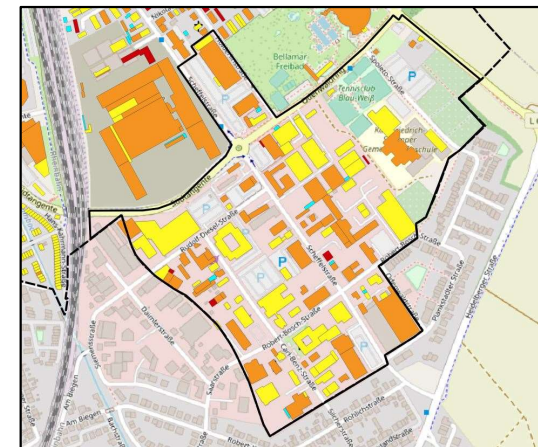
<u>Potenziale</u>	
Wärmeverbrauch 2021	Ca. 11.970 MWh (Endenergie)
Wärmebedarf 2030	Ca. 8.253 MWh
Wärmebedarf 2040	Ca. 3.697 MWh
Fernwärme (langfr. mit EE)	Ja, überwiegend erschlossen
Nahwärmeoption	Nein
Potenzial Erdwärmesonden	Ja, jedoch örtlich sehr begrenzt (gesamt: 379 MWh)
Potenzial Solar	Dachflächen: gut bis sehr gut (gesamt: 5.284 MWh) Freiflächen: nein
Dezentrale Wärme- versorgungsoptionen	ja (Kombination mit Solarthermie, Wärmepumpe (Luft, Erdwärme, Grundwasser) (Gas bivalent)
Grundwasser / Abwasserwärme	grds. möglich, Einzelfallprüfung nötig



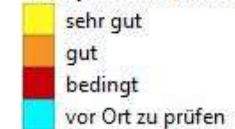
Max. Potenzial oberflächennaher Geothermie



□ Abgrenzung Eignungsgebiet



Solarpotenzial auf Dachflächen



PV Freiflächenpotenzial

□ Abgrenzung Eignungsgebiet

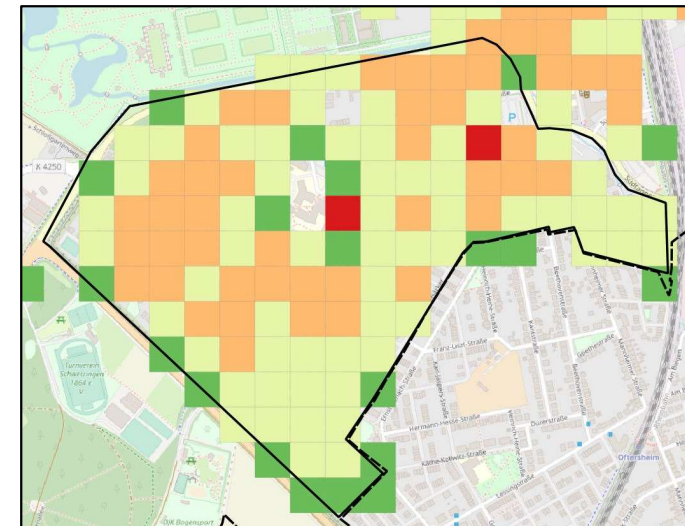
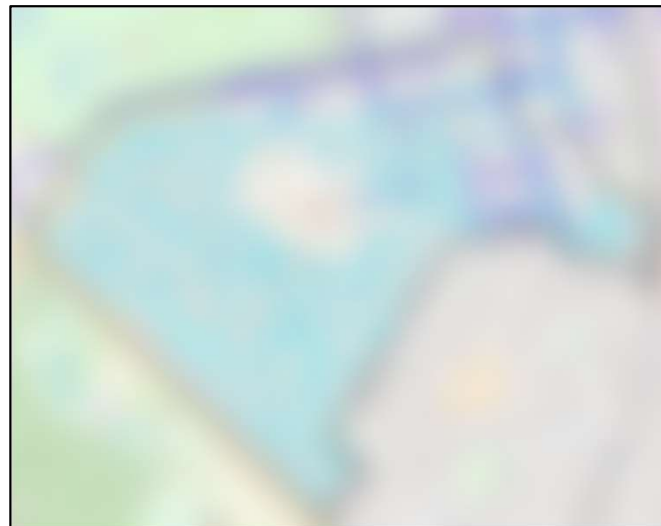
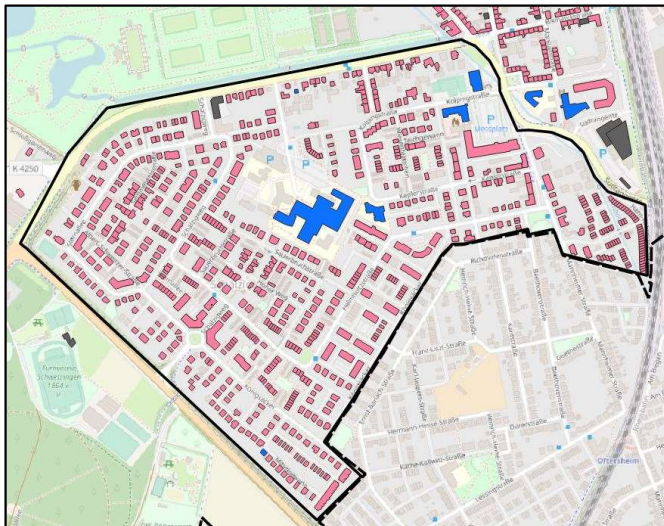
Gesamtübersicht Eignungsgebiete

14 Eignungsgebiete Schälzig

Primäre Nutzungsart:
Wohnen

Netzsituation:
Gas & Fernwärme

Wärmeverbrauchsichte:
mittlerer Verbrauch



Gebäudefunktion

- Gemeinwesen
- Wirtschaft oder Gewerbe
- Wohnen
- Gemarkung Schwetzingen

Gasleitung

- Fernwärmetrasse
- Gemarkung Schwetzingen

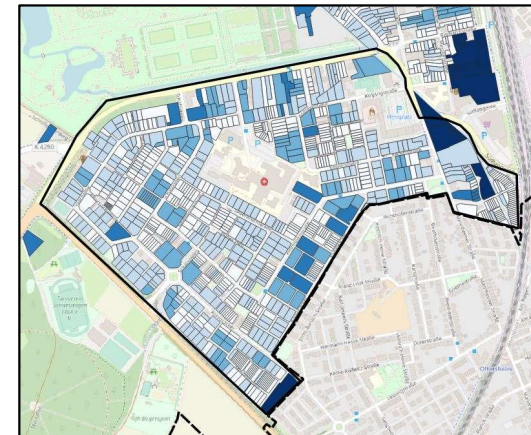
Wärmeverbrauchsichte

- < 7 kWh/m²a (ausgeblendet) - Keine Empfehlung
- 7 - 17,5 kWh/m²a - Empfehlung von Wärmenetzen im NBB
- 17,5 - 41,5 kWh/m²a - Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
- 41,5 - 105 kWh/m²a - Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
- > 105 kWh/m²a - Sehr hohe Wärmenetzeignung
- Gemarkung Schwetzingen

Eignungsgebiete

Schälzig

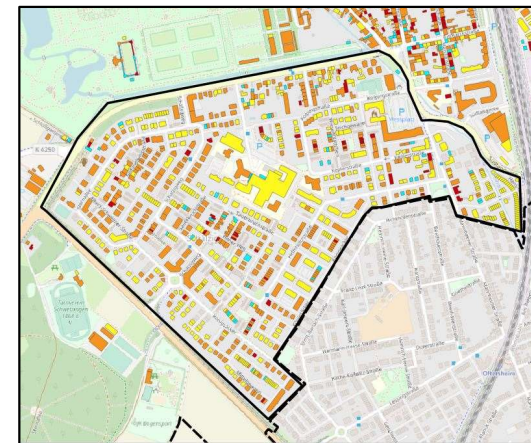
<u>Potenziale</u>	
Wärmeverbrauch 2021	Ca. 30.300 MWh (Endenergie)
Wärmebedarf 2030	Ca. 22.945 MWh
Wärmebedarf 2040	Ca. 14.358 MWh
Fernwärme (langfr. mit EE)	Ja, weitgehend. Nur einzelne Bereiche im nordöstlichen Teil des Gebiets nicht
Nahwärmeoption	Nein
Potenzial Erdwärmesonden	Vorwiegend mittleres Potenzial, teils hoch bis sehr hoch (gesamt: 11.324 MWh)
Potenzial Solar	Dachflächen: gut (gesamt: 12.576 MWh) Freiflächen: nein
Dezentrale Wärmeversorgungsoptionen	ja (Kombination mit Solarthermie, Wärmepumpe (Luft, Erdwärme, Grundwasser))
Grundwasser / Abwasserwärme	grds. möglich, Einzelfallprüfung nötig



Max. Potenzial oberflächennaher Geothermie

sehr gering
gering
mittel
hoch
sehr hoch

Abgrenzung Eignungsgebiet



Solarpotenzial auf Dachflächen

sehr gut
gut
bedingt
vor Ort zu prüfen

PV Freiflächenpotenzial

Abgrenzung Eignungsgebiet

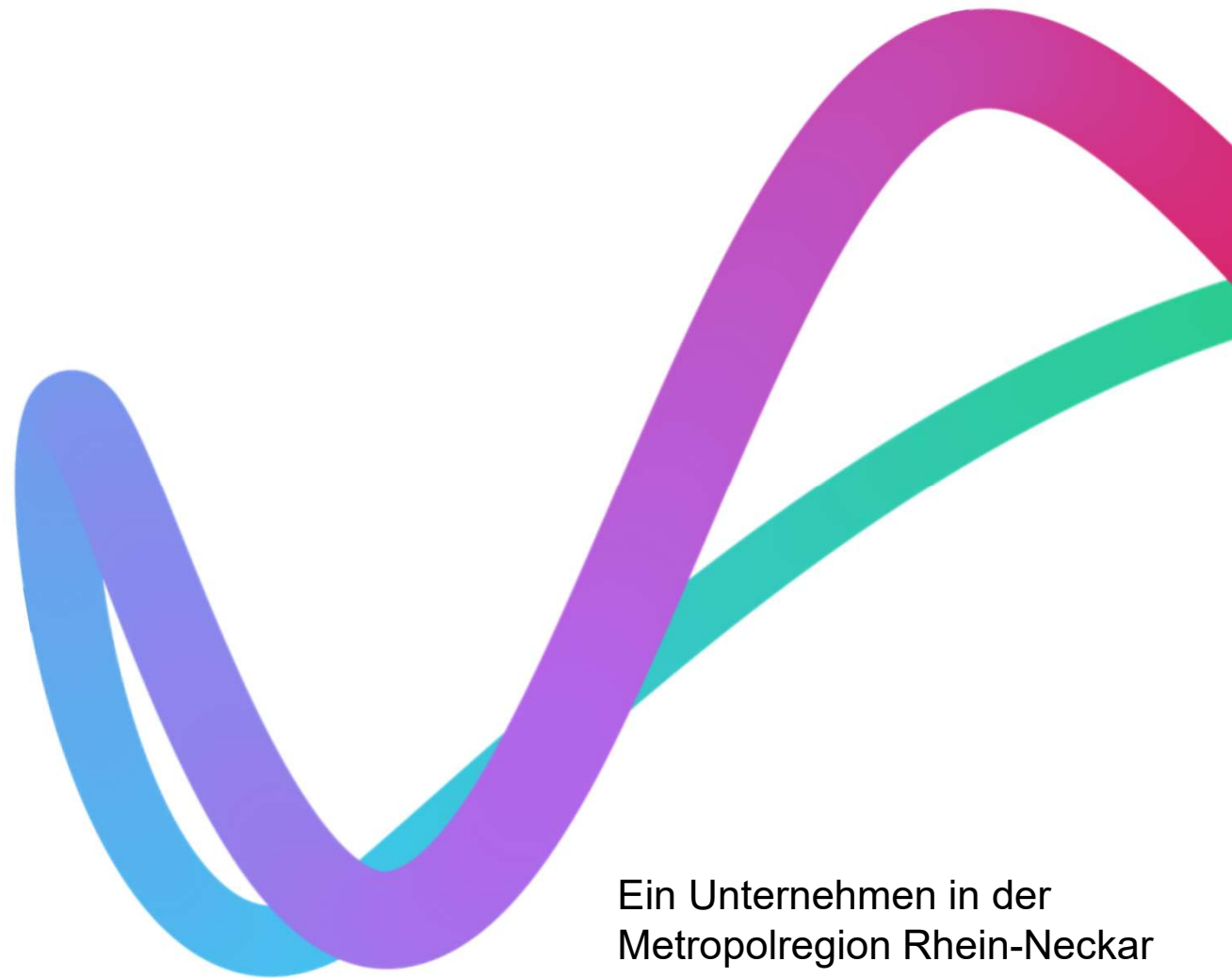
MVV Regioplan GmbH

Besselstraße 14b
68219 Mannheim
www.mvv-regioplan.de

Alexander Fucker
Projektleiter Nachhaltige Stadtentwicklung
a.fucker@mvv-regioplan.de

Ioannis Karakounos-Kossyvas
Planer Nachhaltige Stadtentwicklung
i.karakounos-kossyvas@mvv-regioplan.de

Patrick Burst
Planer Nachhaltige Stadtentwicklung
p.burst@mvv-regioplan.de



Ein Unternehmen in der
Metropolregion Rhein-Neckar

Kommunale Wärmeplanung Schwetzingen

Anlage 4: Handlungskonzept zum Kommunalen Wärmeplan Schwetzingen

Maßnahmenübersicht inkl. TOP-Maßnahmen

Nr.	Maßnahmentitel
A Fernwärmeversorgung 2.0 (Ausbau & Transformation)	
A.1	Transformationsplan für Schwetzinger Fernwärmenetz
A.2	Fernwärmeausbau Nordstadt und angrenzende Stadtteile
A.3	Fernwärmenachverdichtung
A.4	Unterstützung des Transformationsprozesses "grüne" Fernwärme
A.5	Plattform für die Abfrage von Kundeninteresse bei Fernwärme
A.6	Effizienzsteigerung durch Temperaturabsenkung in Vor- und Rücklauf
A.7	Bewertung der Perspektiven des Gasverteilnetzes
B Wärmewende in kommunalen Liegenschaften, Wohngebäuden, GHD & Industrie	
B.1	Kommunales Energieberatungsangebot zur energetischen Gebäudesanierung
B.2	Schwetzinger Förderprogramm „Klimafreundlich Heizen“
B.3	Wärmewende-Projekt: Photovoltaikoffensive
B.4	Satzungsbeschluss bzw. Verordnung zur Ausweisung von Eignungsgebieten
B.5	Klimaneutraler, kommunaler Gebäudebestand
B.6	Thermografische Sanierungsberatung
B.7	Ausweisung von Sanierungsgebieten
B.8	Energetische Quartierskonzepte & Sanierungsmanagements
B.9	Machbarkeitsstudie Nahwärmeversorgung
B.10	Energieberatung für Gewerbe, Handel und Dienstleistungsbranche
B.11	Klimaschutz in Bauleitplanung
B.12	Musterbaustelle
C Wärmewende-Support und Öffentlichkeitsarbeit	
C.1	Monitoring Wärmewende in Schwetzinger Wärmekataster (Digitaler Zwilling) und regelmäßige Fortschreibung kommunale Wärmeplanung
C.2	Öffentlichkeitsarbeit zur Wärmewende



Maßnahme A.1



Transformationsplan für Schwetzingen Fernwärmenetz

BESCHREIBUNG

Wärmenetzbetreiber müssen ihre bestehende Netze dekarbonisieren. Die BEW-Förderung des Bundes setzt Anreize und verfolgt dabei einen systemischen Ansatz, der das Wärmenetz als Ganzes in den Blick nimmt und darauf zielt, die zeitaufwändige Umstellung bestehender Netze auf erneuerbare Energien und Abwärme zuverlässig zu unterstützen. So können beispielsweise Kommunen oder kommunale Unternehmen Zuschüsse erhalten, wenn diese bestehende Fernwärmenetze auf erneuerbare Energien und Abwärme umrüsten.

BEGINN

2024

DAUER

ca. 2 Jahre

INITIATOR

Stadtwerke Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

BAFA, ggf. Planungs- und
Ingenieurbüro

LAUFENDE KOSTEN

Personal für Projektmanagement

INVESTITION

ca. 90.000 – 140.000 €

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Angebotseinholung und -vergleich
- Antragsstellung bei BAFA (BEW)
- Vergabe nach Förderzusage und Projekteinstieg
- Trafoplanerstellung, ggf. mit Beteiligungsprozess (z. B. bei Effizienzpotenzialen in Hausübergabestationen)



Maßnahme A.2



Fernwärmeausbau: Nordstadt und angrenzende Stadtteile

BESCHREIBUNG

Die Schwetzingener Fernwärme ist als zentrale Versorgungseinrichtung vor allem dort effizient einzusetzen, wo Wärme in hohen Mengen auf geringer Fläche verbraucht wird, die Wärmeverbrauchsdichte also hoch ist. Auch die Anschlussquote der Gebäude in einem fernwärmeversorgten Gebiet beeinflusst die Systemeffizienz.

Die Nordstadt und die Randgebiete der angrenzenden Stadtteile Kleines Feld und Kernstadt bieten sich für einen Ausbau der Fernwärme mit Blick auf die großen Mehrfamilienhäuser und Zeilenbauten in der Linden- und Mannheimer Landstraße besonders an. Hierbei ist in der Trassenführung das Rondell mit der Walter-Rathenau-Straße zu queren.

BEGINN

ab 2025

DAUER

ca. 5 Jahre

INITIATOR

Stadtwerke Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

Stadt Schwetzingen, Bauunternehmen / WEGs, Wohnungsbaugesellschaften

LAUFENDE KOSTEN

Personal für Projektmanagement, Vertrieb, Dienstleister

INVESTITION

ca. 1.500 - 2.000 € / m Trasse
zzgl. FW-Hausstation (kundenseitig)

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Kommunikation zum Fernwärmeausbau mit umfassenden Informationen
- On- und offline Umfrage zu Anschlussinteresse → Grobplanung
- Anschlussverträge mit Interessenten schließen → Ausführungsplanung
- Bauausführung und Kundenmanagement



Maßnahme A.3



Fernwärme- nachverdichtung

BESCHREIBUNG

Um die vorhandene Fernwärmeleitungen in Schwetzungen effizienter zu nutzen, wird eine Nachverdichtung aktiv vorangetrieben. Die Ausbaustrategie sieht folgende drei Säulen vor:

1. Schriftliche Interessenabfrage zu FW-Anschluss in Bereichen vorhandener FW-Leitungen
2. Schriftliche Abfrage zu Interesse an FW-Anschluss in Bereichen wo eine FW-Leitung geplant ist
3. Schriftliche Abfrage zu Interesse an Fernwärmeanschluss in Bereichen potenzieller Ausbaugebiete, wo eine FW-Leitung in der Nähe liegt

BEGINN

laufend

DAUER

5 Jahre
im Anschluss regelmäßige Überprüfung

INITIATOR

Stadtwerke Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

Bauunternehmen / WEGs, öffentliche
und private EigentümerInnen

LAUFENDE KOSTEN

Personal für Projektmanagement,
Vertrieb, Dienstleister

INVESTITION

ca. 1.500 - 2.000 € / m Trasse
zzgl. FW-Hausstation (kundenseitig)

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Aktive Kommunikation / Marketing zum Fernwärmeausbau
- On- und offline Umfrage zu Anschlussinteresse □ Grobplanung
- Landing-Page mit Interessenten-Tool und Vertriebskontakte / Kundenmanagement
- Anschlussverträge mit Interessenten schließen --> Ausführungsplanung
- Dienstleister- und Bauunternehmerverträge schließen
- Bauausführung (nach Möglichkeit im Gleichklang mit städtischen Baumaßnahmen)



Maßnahme A.4



Unterstützung des Transformationsprozesses "grüne" Fernwärme

BESCHREIBUNG

Die Fernwärmeerzeugung wird in den kommenden Jahren einer Transformation unterliegen, deren Ziel der Ersatz der Wärmeleistung des Großkraftwerks Mannheim (GKM) durch die Einspeisung dezentraler, erneuerbarer Energiequellen ist, die auch auf Schwetzingener Gemarkung erschlossen werden können. Eine Rolle spielen können u. a. Groß- oder Flusswärmepumpen (z. B. im Leimbach), Geothermie (tief und oberflächennah), Biomasseanlagen, dezentrale Wärmespeicher oder auch Solarthermie. Dieser Transformationsprozess soll durch geeignete Machbarkeitsstudien, Kommunikationsmaßnahmen und Beteiligungsformate unterstützt werden.

BEGINN

2024

DAUER

ca. 15 – 20 Jahre

INITIATOR

Stadt Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

Stadtwerke, Planungs- und Ingenieurbüro / Bürgerschaft

LAUFENDE KOSTEN

Kosten für Moderation, Kommunikation (on-/offline),

INVESTITION

40.000 - 80.000 € für Machbarkeitsstudie

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Machbarkeitsstudien für identifizierte Potenziale erneuerbarer Energien
- Projektentwicklung und Ausschreibung von Planungsleistungen
- Betreibermodell und –auswahlverfahren
- Parallele Bürgerbeteiligungsformate zur Schaffung von Transparenz und Akzeptanz
- Konfliktträchtige Vorhaben mit geeigneten Beteiligungsmethoden begleiten (z. B. Exkursionen zu best practice-Projekten)

Ist Fernwärme für mein Gebäude verfügbar?

Wo befindet sich das Objekt?

[Verfügbarkeit prüfen](#)

Maßnahme A.5



Plattform für die Abfrage von Kundeninteresse bei Fernwärme

BESCHREIBUNG

Eine kundenorientierte Online-Interessensabfrage für potenzielle Fernwärmeanschlüsse kann deutlich effizienter erfolgen als im direkten Kundenkontakt per Mail oder Telefon und die Ausbauplanung der Fernwärme in Schwetzingen unterstützen. Ggf. kann so die Anschlussquote auf geplanten und bestehenden Trassen erhöht werden. Mögliche Ausgestaltungen der Plattform wären bspw. eine kartographische Darstellung inkl. einer Hinterlegung der Eignungsgebiete aus der Kommunalen Wärmeplanung, Abfrage personenbezogener Daten zur Validierung der Anfrage, Hinterlegung von SWS-Kontaktdaten, Einbindung alternativer Wärmelösungen im Falle, dass Fernwärme nicht verfügbar ist.

BEGINN

2024 / 2025

DAUER

9 Monate

INITIATOR

Stadtwerke Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

IT-Dienstleister, EVU / GebäudeeigentümerInnen

LAUFENDE KOSTEN

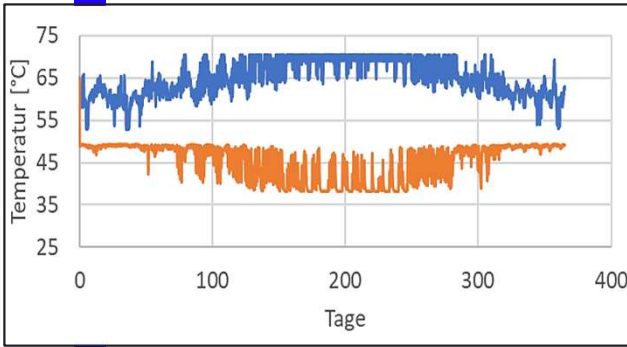
Betriebskosten für Hosting bei Eigenlösung

INVESTITION

15.000 – 20.000 €

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Anforderungen an die Abfrageplattform erörtern (Lastenheft)
- Umsetzung mit bestehenden IT-Möglichkeiten bzw. Integration in bestehende Homepages / Plattformen prüfen
- ggf. Auswahl von und Vertragsschluss mit geeignetem Dienstleister zur Unterstützung
- Fertigstellung und Test der Plattformlösung
- Go-Live und kommunikative Begleitung



Maßnahme A.6



Effizienzsteigerung durch Temperaturabsenkung in Vor- und Rücklauf

BESCHREIBUNG

Die Rücklauf Temperaturabsenkung ist eine wichtige Voraussetzung zur Integration von erneuerbaren Energien in Wärmenetze. Ein niedriges Temperaturregime verbessert die Effizienz bei der Einbindung von Wärmequellen niedriger Temperatur wie bspw. Umweltwärme und ermöglicht geringere Netzverluste.

Die weitere Absenkung der Vorlauftemperaturen wird durch niedrige Rücklauftemperaturen erleichtert. Die Rücklauf Temperatur wird von der Kundenanlage bestimmt, eine maximal zulässige Temperatur in den Technischen Anschlussbedingungen festgeschrieben.

BEGINN

2026

DAUER

10 Jahre

INITIATOR

Stadtwerke Schwetzingen / Fernwärme Rhein-Neckar

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

Dienstleister für Fernauslesung / Fernwärmekunden

LAUFENDE KOSTEN

Personalkosten

INVESTITION

Wirtschaftlich im Rahmen der Instandsetzungszyklen

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Einrichten eines Teams bei SWS zur Bearbeitung der Temperaturabsenkung
- Identifikation von großen Kunden mit hohen Masseströmen, die die Rücklauf Temperatur nicht einhalten (hohe Temperaturen), bspw. mittels Fernauslesung / Verbrauchsablesung und anschließende Ursachendetektion und Anpassung der Technischen Anschlussbedingungen
- Umsetzungsunterstützung für kundenseitige Maßnahmen wie hydraulischen Abgleich oder Umstellung auf Durchflusssysteme statt Speicherladesysteme für Trinkwarmwasserbereitung



Maßnahme A.7



Bewertung der Perspektiven des Gasverteilnetzes

BESCHREIBUNG

Die Perspektiven des Gasverteilnetzes sollen vor dem Hintergrund der noch bestehenden Gasversorgungsverpflichtung der Stadtwerke alle 4 – 5 Jahre neu bewertet werden. Zum einen ist in diesem Bereich mit einer Anpassung des regulatorischen Rahmens zu rechnen. Zum anderen gilt Wasserstoff derzeit als Lösungsoption, deren Perspektive mit Blick auf den Einsatz in Heizungskellern allerdings kontrovers diskutiert wird, sowohl hinsichtlich der Verfügbarkeit als auch preislich.

BEGINN

2024

DAUER

alle 4 – 5 Jahre

INITIATOR

Stadtwerke Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

Stadtwerke Schwetzingen, Consulting

LAUFENDE KOSTEN

Personalkosten

INVESTITION

30.000 – 45.000 € für ein
Entwicklungskonzept

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Kein Neubau oder Erweiterung von Erdgasnetzen
- Mitteldruckleitungen mit Gasspeichern, großen Abnehmern (z. B. auch KWK-Anlagen) sollten erhalten werden und ggf. auf Biogas bzw. Wasserstoff vorbereitet werden
- Nationale Perspektive von Gas / (inter)nationale Perspektive von H2 / biogenes / synthetisches Gas beobachten
- Doppelverlegung / Kannibalisierung von Gas- und Fernwärmenetz beenden



Maßnahme B.1



Kommunales Energieberatungsangebot für Gebäudesanierung

BESCHREIBUNG

Um den Heizenergiebedarf zu senken, bedarf es einer deutlichen Steigerung der Sanierungsrate. Durch zielgerichtete Informations- und Beratungsangebote werden sanierungswillige Gebäudeeigentümer/innen bei der Umsetzung von Sanierungsvorhaben unterstützt. Daher ist geplant, das bereits bestehende Energieberatungsangebot der Stadt Schwetzingen mit der KLiBA zu intensivieren, auf die Ergebnisse des kommunalen Wärmeplans zuzuschneiden und die flächendeckende Beratung um quartiersbezogene Informationskampagnen und Beratungen zu erweitern. Die Ergebnisse der Zonierung des kommunalen Wärmeplans sollen in die Beratungsangebote einfließen. Neben der Kooperation mit der KLiBA kommt ggf. auch die Einstellung zusätzlichen Personals zur interkommunalen Energieberatung (gemeinsam mit den Nachbarkommunen) bzw. die Einführung einer Kooperation mit der Verbraucherzentrale (Heizungs- / Gebäudechecks) in Frage.

BEGINN

2024

DAUER

15 – 20 Jahre

INITIATOR

Stadt Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

KLiBA / GebäudeeigentümerInnen,
WEGs

LAUFENDE KOSTEN

Kosten für EnergieberaterInnen

INVESTITION

-

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Aufarbeitung von Informationsangeboten zu Möglichkeiten der energetischen Sanierung im Altbau, z. B. mit Datengrundlagen aus dem Programm Zukunft Altbau des Landes BW
- Abstimmung mit der KLiBA, ob, ggf. auch gemeinsam mit den anderen großen Kreisstädten des RNK, und in welcher Form eine Intensivierung der Beratungsangebote möglich ist
- Die aktuellen Beratungsangebote der KLiBA werden aufgrund des Vorliegens des kommunalen Wärmeplans analysiert und entsprechend angepasst.



Maßnahme B.2



Schwetzingen Förderprogramm Klimafreundlich Heizen

BESCHREIBUNG

Fortführung und Anpassung des Schwetzingen Förderprogramms. Die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) unterstützt Gebäudeeigentümer zielgerichtet bei energetischen Modernisierungen, sowohl schrittweise als auch bei Kernsanierungen. Besonders hohe Förderung wird beim Heizungstausch gewährt. Förderprogramme des Landes ergänzen das Förderangebot. Schwetzingen kann für Stadtteile, die nicht ans Fernwärmenetz angeschlossen werden können, Schwerpunkte im Bereich Heizungstausch setzen. Dabei könnte ein Aufbau von Förderelementen erfolgen, um soziale Härten abzufangen. Ggf. Unterstützung bei der Ausgestaltung des Förderprogramms durch externe Stellen suchen (z.B. Leibnitz-Institut), um eine sinnvolle und zielorientierte Verteilung der Mittel zu gewährleisten.

BEGINN

2024

DAUER

jährliche Einstellung von
Haushaltsmitteln

INITIATOR

Stadt Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

GebäudeeigentümerInnen

LAUFENDE KOSTEN

Personal für Fördermittelmanagement

INVESTITION

100.000 - 150.000 € / Jahr

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Ab 2024 Überprüfung der Förderprogramme, Anpassung an Inhalte aus dem novellierten GEG und BEG und möglicher Änderungen auf Landesebene
- Entwurf für Neuaufstellung, Einbringung und Genehmigung im städtischen Haushalt
- Start überarbeitetes Förderprogramm in 2025



Maßnahme B.3



Wärmewende-Projekt: Photovoltaikoffensive

BESCHREIBUNG

Ziel ist die wirtschaftlichen Möglichkeiten der Solarenergienutzung auch in Technologiekombinationen mit Speicher, Elektromobilität und Wärmepumpe maximal zu nutzen. Gerade in dezentralen Gebieten sollte ein hoher PV-Anlagen-Anteil erreicht werden, um die Nutzung der Wärmepumpen effizient und nachhaltig zu gestalten. Schon heute unterstützt die Stadt Schwetzingen mit verschiedenen Aktivitäten den Ausbau der Photovoltaikoffensive, z.B. mit einer kostenlosen PV-Beratung, mit Förderungen von PV-Anlagen, Speichern und Balkonkraftwerken. Die gesetzliche PV-Pflicht bei Dachsanierungen und Neubauten in Baden-Württemberg unterstützt den Prozess.

BEGINN

Kurzfristig (0 – 2 Jahre)

DAUER

2 – 5 Jahre

INITIATOR

Stadt Schwetzingen /
Bürgerenergiegenossenschaft

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

Stadt Schwetzingen, Stadtwerke,
Fachbüro / BürgerInnen, Unternehmen

LAUFENDE KOSTEN

Personal für Projektmanagement,
Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit

INVESTITION

Budget für Fördermittel

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Weiterführung des Beratungsangebots (KLiBA: PV-Eignungschecks)
- Weiterführung der Teilnahme am PV-Netzwerk Rhein-Neckar
- Machbarkeitsprüfungen und Umsetzung von Solarprojekten z. B. auf kommunalen Dächern (ggf. auch SWG) und Freiflächen, Festsetzungen in Bebauungsplänen mit Berücksichtigung der solaren Ausrichtung
- Anstoß PV-Ausbau im Gewerbebereich



Maßnahme B.4



Satzungsbeschluss zur Ausweisung von Eignungsgebieten

BESCHREIBUNG

Der Kommunale Wärmeplan stellt nach Beschluss durch den Gemeinderat ein informelles Planungskonzept dar, das keine rechtliche Bindungswirkung entfaltet. Gemäß § 26 WPG-E i. V. m. § 71 Abs. 8 (3) GEG ist durch eine planungsverantwortliche Stelle eine Entscheidung über die Ausweisung von Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder als Wasserstoffnetzausbaugbiet zu treffen, damit einen Monat nach Bekanntgabe der Entscheidung die Anforderungen an Heizungsanlagen gemäß § 71 GEG anzuwenden sind. Dies sieht im Wesentlichen vor, dass mindestens 65 Prozent der mit der Heizungsanlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugt werden. Die Bindungswirkung formal entschiedener Wärmepläne verschafft (privaten) Investoren Planungssicherheit

BEGINN

ab 2024

DAUER

1 – 2 Monate

INITIATOR

Stadt Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

Gemeinderat /
GebäudeeigentümerInnen, WEGs,
Wohnungsbauunternehmen, usw.

LAUFENDE KOSTEN

Verwaltungsaufwand

INVESTITION

-

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Vorbereitung einer Beschlussfassung zur Entscheidung über die Ausweisung von Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffnetzausbaugebieten auf Basis des Kommunalen Wärmeplans
- ggf. vorheriger Austausch / Abstimmung mit dem beratenden Gremium des Gemeinderates
- Beschluss im Gemeinderat
- Bekanntgabe der Entscheidung und Kommunikation der rechtlichen Bindungswirkung



Maßnahme B.5



Klimaneutraler, kommunaler Gebäudebestand

BESCHREIBUNG

Ab Mitte 2024 soll im Rahmen des Projekts "Klimaneutrale Kommunalverwaltung" ein starker Fokus auf die Vermeidung von Treibhausgasemissionen gelegt werden, die durch kommunale Prozesse verursacht werden. Hierzu soll ein entsprechendes Konzept erstellt und eine Personalstelle geschaffen werden.

Mit Blick auf den Wärmemarkt spielen insbesondere die kommunalen Liegenschaften eine herausragende Rolle: ein Energiemanagementsystem, eine Energierichtlinie mit ambitionierten Gebäudeeffizienzstandards für Neubau und Bestandssanierung, individuelle Sanierungsfahrpläne und ein sukzessives Umsetzungsprogramm unterstützen die Planung.

BEGINN

2024

DAUER

laufend

INITIATOR

Stadt Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

Fördermittelgeber bzw. Projektträger,
Bauunternehmen / GebäudenutzerInnen

LAUFENDE KOSTEN

Personalkosten, Kosten Dienstleister
(Eigenanteil)

INVESTITION

xxx

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Förderzusage für das Konzept zur klimaneutralen Verwaltung liegt bereits vor (ZUG)
- Ausschreibung Personalstelle, Stellenbesetzung
- Ausschreibung und Vergabe an geeigneten Dienstleister oder alternativ verwaltungsinterne Erstellung
- Konzeptfokus auf den kommunalen Gebäudebestand mit geeigneten Maßnahmen zur Umsetzung (s. a. oben)



Maßnahme B.6



Thermografische Sanierungsberatung

BESCHREIBUNG

Thermografie-Aufnahmen von Gebäuden werden mit Hilfe von Wärmebildkameras erstellt und können den GebäudeeigentümerInnen auf mangelnden Wärmeschutz oder Wärmebrücken in der Gebäudehülle hinweisen und für die damit verbundenen winterlichen Wärmeverluste sensibilisieren. In Schwetzingen soll ein Angebot für Gebäudethermografien, optimalerweise über eine zentrale Plattform etabliert werden, das EigentümerInnen zusätzlich Hinweise auf mögliche Sanierungsmaßnahmen im Bereich der energetischen Gebäudesanierung liefert, um niedrigschwellig an die Realisierung langfristiger Sanierungspotenziale und potenzieller Energiekosten- und Emissionseinsparungen zu appellieren.

BEGINN

2024

DAUER

laufend

INITIATOR

Stadt Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

CLIMAP, AVR /
GebäudeeigentümerInnen

LAUFENDE KOSTEN

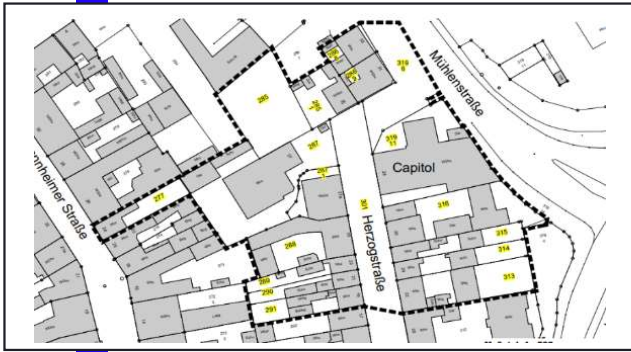
-

INVESTITION

20.000 €

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Marktrecherche
- Angebotseinholung und –bewertung (z. B. via Nutzwertanalyse)
- Beauftragung und gemeinsame Umsetzung mit Dienstleister
- ggf. Weiterentwicklung der Plattform für weitere Bürgerthemen im Kontext der Wärmewende



Maßnahme B.7



Ausweisung von Sanierungsgebieten

BESCHREIBUNG

Die städtebauliche Sanierung und damit eng verbunden die Städtebauförderung durch Bund und Land helfen Städten bei der Bewältigung vielfältiger Herausforderungen der nachhaltigen Stadtentwicklung. Veränderungsprozesse können in einzelnen Quartieren zu städtebaulichen Missständen (z. B. schlechter baulicher Gebäudezustand) führen. In diesen Fällen ist es erforderlich, die betroffenen Gebiete durch eine gezielte Entwicklungsmaßnahme in Form von Sanierungsgebieten zu stabilisieren und der Entwicklung durch aufeinander abgestimmte Einzelmaßnahmen neue Impulse zu geben.

Die Modernisierung des Wohnungsbestandes (v. a. Erhalt preiswerten Wohnraums) fällt bspw. hierunter.

Ohne entsprechende Förderprogramme und finanzielle Hilfen von Bund und Land sind die Herausforderungen der städtebaulichen Sanierung aber nicht zu realisieren.

BEGINN

2024

DAUER

Laufend

INITIATOR

Stadt Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

Regierungspräsidium Karlsruhe,
Planungsbüro / EigentümerInnen im
Sanierungsgebiet

LAUFENDE KOSTEN

Personalaufwand für
Projektmanagement

INVESTITION

60 – 80.000 € für Vorbereitende Unter-
suchungen zzgl. Sanierungssatzung

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Identifikation von Gebieten, die für eine Städtebaufördermaßnahme geeignet sind
- Vorbereitende Untersuchungen um städtebauliche Missstände festzustellen, Sanierungsziele festzulegen und einen Rahmenplan zu entwickeln
- Förmliche Festlegung des Sanierungsgebietes durch Beschluss im Gemeinderat
- Erstellung einer Sanierungssatzung, regelmäßiges Reporting ans Regierungspräsidium
- Aufnahme der Beratung von modernisierungswilligen EigentümerInnen

Energetische Quartierskonzepte & Sanierungsmanagements

BESCHREIBUNG

Der kommunale Wärmeplan analysiert die Gesamtstadt mit dem Ziel, einen umsetzungsorientierten, strategischen Handlungsplan zu erarbeiten. Für die Umsetzung der Wärmewende in Gebäuden hat sich allerdings die Betrachtungsebene des Quartiers etabliert. Die KfW hat hierfür das Förderprogramm 432 („Energetische Stadtsanierung“) aufgelegt. Gebäude- und akteursspezifische sowie städtebauliche Ansätze können detailliert berücksichtigt, zielgerichtete Konzepte (Teil A) entwickelt und Synergieeffekte für Sanierungen und Wärmeversorgungssysteme gehoben werden. Vor allem in Kombination mit Sanierungsgebieten lassen sich in anschließenden Sanierungsmanagements (Teil B) Sanierungsquoten bis zu 3 % realisieren.

BEGINN

2024

DAUER

fortlaufend

INITIATOR

Stadt Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

KfW, Planungsbüro / EigentümerInnen,
VerbraucherInnen im Quartier

LAUFENDE KOSTEN

70.000 € / Jahr
(Sanierungsmanagement)

INVESTITION

50.000 – 150.000 € (Quartierskonzept
inkl. Sachmittel)

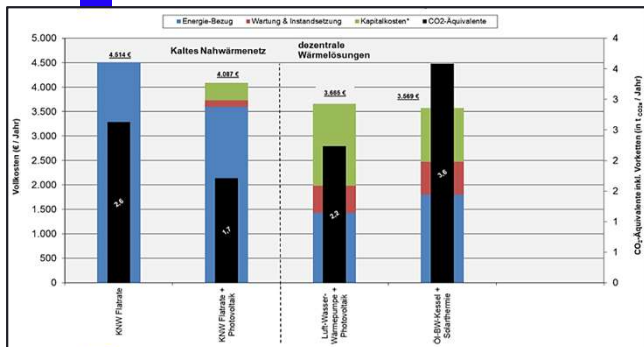
UMSETZUNGSSCHRITTE

- Identifikation und Auswahl geeigneter Quartiere, z. B. anhand von Sanierungspotenzialen
- Angebotseinholung und Antragsstellung bei KfW
- Vergabe und Projekteinstieg mit geeigneter Organisationsform (z. B. gemeinsam mit KLiBA)
- Konzepterstellung mit Beteiligungsprozess zur Vorbereitung des anschließenden drei- bis fünfjährigen Sanierungsmanagements

Maßnahme B.9



Machbarkeitsstudie Nahwärmeversorgung



BESCHREIBUNG

Auch wenn Eignungsgebiete auf Grund ihrer spezifischen Gegebenheiten flächendeckend für Wärmenetze wenig geeignet sind, können sich innerhalb von Quartieren Wärmesenken befinden, die als Ausgangspunkt für den Aufbau eines Nahwärmenetzes dienen können.

Neben der technischen, ökologischen und ökonomischen Machbarkeit ist für eine erfolgreiche Projektentwicklung von Wärmenetzen die Beteiligung der potenziellen Anschlussnehmer essentiell, um Kunden von einer ggf. günstigen, sicheren und ökologischen Wärmeversorgung zu überzeugen, Varianten von Netzplanungen zu validieren und einer möglichen Betreiberin, die auch eine Bürgerenergiegenossenschaft sein kann, Planungssicherheit zu geben.

BEGINN

2024

DAUER

1 – 2 Jahre

INITIATOR

Stadt Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

Fördermittelgeber (KfW / BAFA),
Planungs- und Ingenieurbüro / Kunden

LAUFENDE KOSTEN

Projektentwicklung und -management,
Planungs- und Beratungskosten

INVESTITION

ca. 1.700 - 2.000 € / m Trasse
7.500 € / Hausstation

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Definition möglicher Projekte (z. B. Hirschacker-Grundschule) und Beantragung von Fördermitteln (z. B. KfW 432, BEW)
- Ausschreibung und Beauftragung Planungsbüro
- Durchführung eines umfassenden Beteiligungsprozesses mit potenziellen AnschlussnehmerInnen
- ggf. HOAI-Planungsprozess, Ausschreibung, Submission und Umsetzung



Regionale Kompetenzstellen
Ressourceneffizienz

Maßnahme B.10



Energieberatung für Gewerbe, Handel und Dienstleistungsbranche

BESCHREIBUNG

Unternehmen haben die Möglichkeit, Angebote zur Energieberatung wahrzunehmen, um über Maßnahmen zur Energieeinsparung oder Fördermöglichkeiten informiert zu werden. Ein Beispiel hierfür ist der KEFF-Check vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, welcher ein kostenfreies Beratungsangebot im Bereich Ressourceneffizienz ist. Die Träger der Regionalen Kompetenzstellen sind z. B. in der Region Rhein-Neckar die IHK und die KLiBA, die Unternehmen kostenfreie Erstberatungen anbieten, an deren Ende ein kurzer Beratungsbericht mit wertvollen Hinweisen zu Einspar-, Effizienz- und Transformationsmaßnahmen zu Gunsten erneuerbarer Energien steht.

BEGINN

laufend

DAUER

laufend

INITIATOR

Stadt Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

KEFF+-Stelle MRN, HWK, IHK /
Unternehmen

LAUFENDE KOSTEN

Personal für Netzwerkbetreuung und
Projektmanagement

INVESTITION

-

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Netzwerkaufbau mit BeraterInnen, IHK, HWK, KEFF-Stelle mit halbjährlichen Austauschterminen sowie Möglichkeiten für Weiterbildungen von zuständigen MitarbeiterInnen (Prozesse, Fördermittel (z. B. BEG NWG), technische Grundlagen)
- Integration der Netzwerkexpertise in Aktivitäten der Wirtschaftsförderung



Maßnahme B.11



Klimaschutz in Bauleitplanung

BESCHREIBUNG

Klimaschutz gehört zu den zu berücksichtigenden Belangen in der kommunalen Bauleitplanung (§ 1 Abs. 5 u. 6 BauGB). Klimaschutzrelevante Grundsätze sind z. B. der Vorrang der Innenentwicklung (z. B. Nutzung von Baulücken, flächensparendes Bauen), konkrete Vorgaben für die Bauweise von Gebäuden (Kompaktheit, solare Orientierung, energetische Standards oder der Einsatz von erneuerbaren Energien). Zur Berücksichtigung der Belange des Klimaschutzes in der Stadtentwicklung – insb. im Neubau - werden Kriterien der Bauleitplanung angewendet, die bei jedem künftigen Vorhaben anhand einer Checkliste überprüft und bewertet werden. Darüber hinaus ist die entsprechende Prüfung von Bauanträgen und ggf. -ausführung notwendig.

BEGINN

laufend

DAUER

laufend

INITIATOR

Stadt Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

Planungsbüro

LAUFENDE KOSTEN

Personal für Netzwerkbetreuung und Projektmanagement

INVESTITION

-

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Erarbeitung einer Checkliste mit hohen Anforderungen an Gebäude in Bebauungsplänen bzw. städtebaulichen Verträgen
- ggf. Beschluss einer Leitlinie zur energieeffizienten und klimagerechten Stadtplanung
- ggf. Umsetzung und Überprüfung der Qualitätssicherung



Maßnahme B.12



Musterbaustelle

BESCHREIBUNG

Die Bewerbung und Demonstration positiver Projektbeispiele kann zur Reduzierung von Umsetzungshemmnissen beitragen. Daher wird ein/e engagierte GebäudeeigentümerIn gesucht, die möglichst umfangreiche Sanierungsmaßnahmen (energetische Gebäudesanierung, innovative Anlagentechnik etc.) plant und umsetzt. Der Sanierungsprozess wird öffentlichkeitswirksam begleitet und die Fortschritte regelmäßig präsentiert. Dabei sollen nach Möglichkeit Probleme oder schwierige Lösungsansätze, die insbesondere bei Mehrfamilienhäusern im Eigentum von Wohnungseigentümergeinschaften auftreten, aber auch Aussagen zu Wirtschaftlichkeit und Ökologie offen und transparent dargelegt werden.

BEGINN

2024

DAUER

laufend

INITIATOR

Stadt Schwetzingen

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

GebäudeeigentümerIn, KLiBA /
Öffentlichkeit

LAUFENDE KOSTEN

Personal für Projektmanagement

INVESTITION

Bspw. Kostenübernahme für Energiebe-
ratung und Baubegleitung (bis 8.000 €)

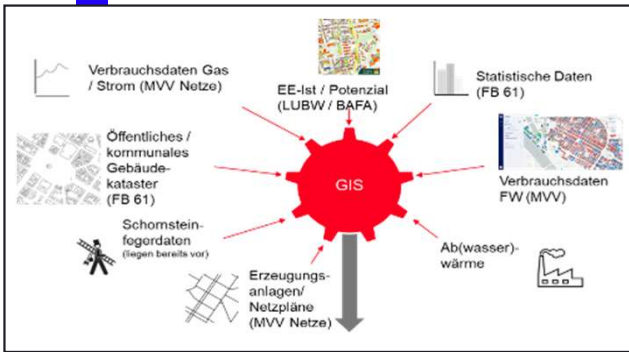
UMSETZUNGSSCHRITTE

- Partnersuche, Klärung des Ablaufs und Abschluss einer Kooperationsvereinbarung
- Organisation und Abstimmung des Ablaufs der Musterbaustelle
- Begleitung der Umsetzung mit Öffentlichkeitsarbeit (Online-Infos, Baustellenbegehungen, „Sanierungsparty“)

Maßnahme C.1



Monitoring und Fortschreibung kommunaler Wärmeplan



BESCHREIBUNG

Die regelmäßige Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung ist gesetzlich festgeschrieben und für ein stetiges Controlling der Zielerreichung und Maßnahmenumsetzung wichtig. Neben dem laufenden Monitoring von im Stadtgebiet umgesetzten Maßnahmen und deren Pflege z. B. im GIS, ist gem. Klimaschutzgesetz BW ein Fortschreibungszyklus von sieben Jahren vorgesehen („rollierende Planung“), die allerdings durch Beschluss des Wärmeplanungsgesetz auf Bundesebene auch kürzer ausfallen kann.

BEGINN

Laufend, nächste Fortschreibung 2028 - 2030

INITIATOR

Stadtverwaltung

LAUFENDE KOSTEN

Verwaltungspersonal

DAUER

laufend, alle 5 – 7 Jahre

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

Planungsbüro / Stadtverwaltung,
Öffentlichkeit

INVESTITION

20.000 – 35.000 € für Fortschreibung

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Einbindung des digitalen, kommunalen Wärmeplans als digitalen Zwilling ins städtische GIS
- Maßnahmenmonitoring durch Pflege laufender privater Sanierungsmaßnahmen, die der Stadt bspw. über Förderanträge oder behördliche Kontrolle (z. B. GEG) zugehen (Bottom-Up-Controlling)
- Beauftragung der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplan rechtzeitig vor Fristablauf



Maßnahme C.2



Öffentlichkeitsarbeit zur Wärmewende

BESCHREIBUNG

Ziele der Öffentlichkeitsarbeit sind die fortlaufende Information und Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger sowie weiterer kommunaler Stakeholder zur Bewusstseinsbildung und Akzeptanzsteigerung bei der Umsetzung der KWP. Bei der Entwicklung von Wärmenetzen, aber auch dort, wo perspektivisch keine Wärmenetze entstehen werden, müssen AnwohnerInnen und BürgerInnen frühzeitig informiert und eingebunden werden. Damit Informationen und Wissen vermittelt werden können, ist eine gute Kommunikation nach Außen wichtig, wie z.B. über eine eigene Homepage, die Bespielung von Social-Media-Kanälen oder Vortrags- und Diskussionsveranstaltungen. Die Öffentlichkeitsarbeit ist über die gesamte Projektlaufzeit erforderlich, um (Zwischen-)Ergebnisse der Wärmewende der breiten Öffentlichkeit in digitaler und analoger Form zu präsentieren. Für den Austausch unter den Beteiligten können Klima-Stammtische, DIY-Workshops und eine Wärmewende-AG dienen.

BEGINN

kurzfristig

DAUER

ca. 15 – 20 Jahre

INITIATOR

Stadt Schwetzingen
Klimaschutzmanagement

AKTEURE / ZIELGRUPPE(N)

Bürgerschaft,
Gewerbetreibende und andere
kommunale Stakeholder

LAUFENDE KOSTEN

Personalkosten Verwaltung, ggf.
Beauftragung externe Dienstleister

INVESTITION

-

UMSETZUNGSSCHRITTE

- Erarbeitung einer Kommunikationsstrategie für die relevanten Akteursgruppen
- Aufbau Homepage und Auftritte auf Social-Media-Kanälen
- Durchführung von Infokampagnen und -veranstaltungen zu Ergebnissen sowie anstehenden Prozessen und Maßnahmen
- Initiierung/Verstetigung von Austauschformaten (Wärmewende-AG, Stammtisch etc.)