

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Kommunale Wärmeplanung

Markt Sulzberg

Abschlussbericht

Erstellt von: Güttinger Ingenieure PartmbB
Sandstraße 8

87439 Kempten

Erstellt: 17.03.2026



GÜTTINGER INGENIEURE
Versorgungstechnik & Umweltchemie

Inhalt

1	Einleitung.....	7
2	Einbindung der Öffentlichkeit.....	9
3	Kommunikationsstrategie	9
4	Bestandsanalyse	10
4.1	Struktur des Marktes Sulzberg	10
4.2	Erfassung des Gebäudebestands	14
4.2.1	Baualtersklassen.....	14
4.2.2	Gebäudetypen.....	19
4.3	Aktuelle Versorgungsstruktur	20
4.4	Wärmebedarf der Gebäude.....	21
4.5	Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	23
4.6	Sektorenkopplung und Strombedarfsdeckung.....	24
4.6.1	Photovoltaik-Aufdachanlagen.....	24
4.6.2	Photovoltaik-Freiflächenanlagen	25
4.6.3	Windenergieanlagen	27
4.6.4	Wasserkraftanlagen	27
4.6.5	Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen.....	27
4.6.6	Biomasseanlagen.....	27
4.6.7	Biogasanlagen	28
4.6.8	Stromspeicher	28
4.7	Abwassernutzung.....	28
4.8	Wärme- und Kältenetze.....	28
4.9	Erneuerbare Gase	28
4.10	Erdgas	28
5	Potenzialanalyse	29
5.1	Energieeinsparung	29
5.2	Erneuerbare Energien und Abwärme	31
5.2.1	Untersuchungsgebiete für Wärmenetze	31
5.2.2	Abwärme	34
5.2.3	Biomasse	34
5.2.4	Solarthermie.....	35
5.2.5	Photovoltaik.....	36
5.2.5.1	Photovoltaik-Aufdachanlagen.....	37

5.2.5.2	Photovoltaik-Freiflächenanlagen	38
5.2.6	Windenergie	39
5.2.7	Wasserkraftanlagen	40
5.2.8	Oberflächennahe Geothermie	41
5.2.8.1	Erdwärmesonden	41
5.2.8.2	Erdwärmekollektoren	42
5.2.8.3	Grundwasserbrunnen.....	43
5.2.9	Tiefe Geothermie	45
5.2.10	Abwassernutzung.....	45
5.2.11	Wasserstoff	49
5.2.12	Energiespeicher	49
5.2.12.1	Thermische Energiespeicher.....	50
5.2.12.2	Elektrische Energiespeicher.....	51
6	Zielszenarioentwicklung	52
6.1	Absenkung des Nutzwärmebedarfs.....	52
6.2	Maßnahmen der Wärmewende im Gemeindegebiet Sulzberg bis 2030	53
6.3	Maßnahmen der Wärmewende im Gemeindegebiet Sulzberg bis 2035	54
6.4	Wärmebereitstellung im Zielszenario.....	54
6.5	Finanzierung.....	58
6.6	Wirtschaftlichkeit.....	58
7	Umsetzungsstrategie.....	60
7.1	Prüfung von potenziellen Wärmenetzversorgungsgebieten	61
7.2	Prüfung von potenziellen dezentralen Wärmeverbänden	63
7.3	Energetische Sanierung der Gebäudehülle	65
7.4	Heizungsaustausch mit Umstellung auf erneuerbare Energien.....	67
7.5	Senkung des Nutzenergiebedarfs durch Anpassung des Nutzerverhaltens	69
7.6	Bereitstellung von erneuerbarem Strom für den Wärmesektor.....	71
7.7	Energieeffizienz und erneuerbare Wärme in Gewerbebetrieben	73
8	Monitoring, Reporting, Verstetigung und Controlling	75
8.1	Monitoringkonzept	76
8.2	Reportingkonzept	77
8.3	Regelmäßiges Update.....	77
8.4	Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans	77
8.5	Verstetigung und Controlling	77

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung [1]	7
Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse	10
Abbildung 3: Landkartenausschnitt Markt Sulzberg [3]	11
Abbildung 4: Gemeindegebiet Sulzberg [4].....	12
Abbildung 5: Wärmebedarf in Abhängigkeit der Baualtersklassen unterteilt nach BSKO-Sektoren in GWh/a [5]	14
Abbildung 6: Durchschnittswärmebedarf pro Gebäude und Jahr nach Baualtersklassen.....	15
Abbildung 7: kartographische Darstellung der Baualtersklassen [5].....	16
Abbildung 8: kartographische Darstellung des Sanierungsstandes [5].....	17
Abbildung 9: Gebäudeanzahl in Abhängigkeit der Baualtersklassen unterteilt nach Sanierungsstand [5]	18
Abbildung 10: Gebäudetypen im Gemeindegebiet.....	19
Abbildung 11: Wärmebedarf (Nutzenergie) nach Energieträgern.....	20
Abbildung 12: Energieträger auf Baublockebene [5].....	21
Abbildung 13: spezifischer Wärmebedarf der Gebäude [5].....	22
Abbildung 14: Treibhausgasemissionen der Wärmeherzeugung	24
Abbildung 15: Photovoltaik-Freiflächenanlage in Schlechtenberg (rot umrahmt), in Stellenmoos (blau umrahmt) und in Nægeleried (grün umrahmt) [10].....	26
Abbildung 16: Anteile der Transmissionswärmeverluste über Bauteile der Gebäudehülle [11]	29
Abbildung 17: Jahresnutzwärmebedarf im Betrachtungsgebiet bei zugrunde gelegter Sanierungsrate von 2,5 % /a (Klimazielpfad) im Vergleich zur aktuellen Sanierungsrate von 1,0 % /a in Deutschland.....	30
Abbildung 18: Untersuchungsgebiete für Wärmenetze [5].....	32
Abbildung 19: Gesamtwärmebedarf der Untersuchungsgebiete in Abhängigkeit der eingesetzten Energieträger	34
Abbildung 20: Entwicklung der installierten PV-Leistung in der Gemeinde Szenario der FfE München und der bayerischen Verteilnetzbetreiber [15].....	36
Abbildung 21: Ausschnitt des Solarkatasters für den Landkreis Oberallgäu [17]	37
Abbildung 22: Flächenübersicht der Gesamteignung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen für die Gemeinde Sulzberg [18]	38
Abbildung 23: Gebietskulisse Windkraft im Gemeindegebiet von Sulzberg [3]	39
Abbildung 24: Wasserkraftanlage im Gemeindegebiet von Sulzberg [3].....	40

Abbildung 25: Entzugsleistung je Flurstück (Erdwärmesonden) im Gemeindegebiet Sulzberg [19].....	42
Abbildung 26: Entzugsleistung je Flurstück (Erdwärmekollektoren) im Gemeindegebiet Sulzberg [19].....	43
Abbildung 27: Entzugsleistung je Flurstück (Grundwasserwärme) im Gemeindegebiet Sulzberg [19].....	44
Abbildung 28: Potenzialkarte zur Nutzung der Tiefengeothermie im Gemeindegebiet Sulzberg [19].....	45
Abbildung 29: Übersicht Kläranlagen (links) [3] und Abwasserführung der Gemeinde Sulzberg (rechts) [21].....	47
Abbildung 30: Abwassernetz der Gemeinde Sulzberg im Ortskern.....	48
Abbildung 31: Wärmeübertrager im Abwasserkanal [23].....	49
Abbildung 32: Beispiele für Wärmespeicher – links Großwärmespeicher (stehend, oberirdisch oben; liegend, unterirdisch unten) mit bis zu 350 m ³ [24], rechts Pufferspeicher für Einfamilienhäuser (1 m ³) [25].....	50
Abbildung 33: Beispiele für Stromspeicher - links Großbatteriespeicher [26] und rechts Hausbatteriespeicher [27].....	51
Abbildung 34: Reduktion des Nutzwärmebedarfs durch energetische Gebäudesanierung bei einer Sanierungsrate von 2,5 %/a	53
Abbildung 35: Wärmebereitstellung im Zielszenario mit zukünftiger Reduktion von Endenergie und Nutzenergie sowie Umstellung auf eine erneuerbare Wärmeversorgung im Gemeindegebiet von Sulzberg	55
Abbildung 36: Anzahl der Gebäude nach Energieträgern der Wärmeversorgung im Gemeindegebiet Sulzberg in den Zieljahren des Zielszenarios.....	56
Abbildung 37: CO ₂ -Emissionen nach Energieträgern der Wärmeversorgung im Gemeindegebiet Sulzberg in den Zieljahren des Zielszenarios.....	57
Abbildung 39: Flussdiagramm des kommunalen Wärmeplans.....	75

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Auflistung der Bürgerinformationsveranstaltungen.....	9
Tabelle 2: Rahmendaten des Projektgebietes	12
Tabelle 3: Aufteilung der Nutzfläche nach BSKO-Sektoren	12
Tabelle 4: spezifische Nutzenergiebereiche der Gebäude.....	22
Tabelle 5: Gebäudebestand und bilanzierter Wärmebedarf (Endenergie) in Sulzberg aufgeteilt nach Wohngebäudetypen.....	23
Tabelle 6: Gebäudebestand und bilanzierter Wärmebedarf (Endenergie) in Sulzberg aufgeteilt nach BSKO-Sektoren	23
Tabelle 7: Wasserkraftanlagen in der Gemeinde Sulzberg	27



Tabelle 8: Biogasanlagen gemäß Marktstammdatenregister [8]	28
Tabelle 9: Straßenzüge in den Untersuchungsgebieten mit einer Wärmebelegungsdichte von mindestens 600 MWh _{th} /(ha*a)	33
Tabelle 10: Daten zur Abwärmequelle im Gewerbepark [3]	34
Tabelle 11: Technologiekosten.....	59
Tabelle 12: Energieträgerkosten.....	59
Tabelle 13: Wärmevollkostenvergleich	59
Tabelle 14: Monitoring-Kennzahlen mit Zielwerten und Evaluierungsmethoden	76

1 Einleitung

Vor dem Hintergrund der globalen Klimaveränderungen gewinnt die Transformation des Energiesystems in Deutschland zunehmend an Bedeutung. Eine zentrale Herausforderung besteht darin, die Energieversorgung dauerhaft sicher, wirtschaftlich tragfähig und zugleich emissionsfrei auszugestalten. Innerhalb dieses Transformationsprozesses nimmt der Wärmesektor eine herausragende Stellung ein. Zur strategischen Steuerung der Wärmewende auf lokaler Ebene wurde die kommunale Wärmeplanung (KWP) als zentrales Planungsinstrument etabliert. Ziel der KWP ist es, durch eine strukturierte Bestandsaufnahme der vorhandenen Energieinfrastrukturen sowie durch die systematische Bewertung technischer und räumlicher Potenziale tragfähige Optionen für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung zu entwickeln. Auf dieser Grundlage erfolgt die räumliche Differenzierung geeigneter Versorgungsformen, insbesondere im Hinblick auf den Einsatz leitungsgebundener Wärmenetze oder alternativ dezentraler Erzeugungstechnologien. Die kommunale Wärmeplanung ist als langfristig angelegter, iterativer Planungsprozess zu verstehen, der die schrittweise Dekarbonisierung des Wärmesektors begleitet und erst mit der vollständigen Erreichung der Klimaneutralität abgeschlossen ist. Kern dieses Prozesses ist die Erarbeitung eines kommunalen Wärmeplans, der aus mehreren aufeinander aufbauenden Analyse- und Entscheidungsschritten besteht, welche in Abbildung 1 schematisch dargestellt sind.



Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung [1]

Die **Vorbereitungsphase** beginnt mit dem Beschluss der Kommune, eine KWP umzusetzen, und dauert bis zum Beginn der Bestandsanalyse. In dieser Phase werden die organisatorischen Rahmenbedingungen festgelegt, einschließlich der Auswahl von Kooperationsformaten mit relevanten Akteuren, sowohl intern als auch extern. Zu den ersten Aufgaben gehört es, relevante Interessensgruppen zu informieren und erste Gespräche zu führen. Außerdem werden gegebenenfalls Fördermittel beantragt und ein Ausschreibungsverfahren für die Erstellung des Wärmeplans initiiert.

Die **Bestandsanalyse** beinhaltet eine systematische und fundierte Erhebung des gegenwärtigen Wärmeverbrauchs sowie des prognostizierten Bedarfs. Dies umfasst nicht nur den Bedarf für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme, sondern auch die bestehende Versorgungsstruktur und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen. Weiterhin werden detaillierte Daten zu Wohn- und Nichtwohngebäuden gesammelt, einschließlich Informationen über Energieverbrauch und Baujahre, um den Sanierungsstand der Gebäude abzuschätzen.

In der **Potenzialanalyse** werden alle verfügbaren Potenziale für die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen und unvermeidbarer Abwärme in der Kommune ermittelt. Darüber hinaus werden mögliche Kapazitäten für die zentrale Wärmespeicherung analysiert, die zur Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs genutzt werden können. Restriktionen für die Nutzung von Wärmeerzeugungsanlagen müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Ziel ist es, einen möglichst hohen Anteil der Wärmeversorgung aus lokal verfügbaren, klimaneutralen Energiequellen zu realisieren.

Die **Zielszenarioentwicklung** baut auf den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse auf. Sie legt für das Zieljahr sowie für Zwischenziele fest, wie sich die Wärmeversorgung der Kommune langfristig entwickeln wird. Dabei wird ein umfassendes Konzept zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen und unvermeidbarer Abwärme formuliert. In diesem Schritt werden auch die geplanten Wärmeversorgungsgebiete und die entsprechenden Versorgungstechnologien skizziert.

Die **Umsetzungsstrategie** beschreibt die konkreten Schritte, die erforderlich sind, um die geplante Wärmeversorgung zu realisieren. Dieser Schritt fokussiert auf die Verantwortlichkeiten der Kommune und weiterer Stakeholder im Bereich der Energieversorgung. Mit der Fertigstellung der Umsetzungsstrategie endet der erste Teil der Erstellung des kommunalen Wärmeplans. Je nach spezifischer Situation der Kommune können anschließend weiterführende Planungen, wie etwa Machbarkeitsstudien für Fernwärmenetze oder die Planung von Einzelmaßnahmen, folgen.

Ein regelmäßiges **Monitoring** sorgt dafür, dass der KWP-Prozess kontinuierlich überprüft und an die aktuellen Gegebenheiten angepasst wird. Insbesondere werden im Rahmen des Monitorings die Fortschritte bei der Umsetzung einzelner Maßnahmen kontrolliert. Auf

Grundlage des Monitorings wird die KWP in regelmäßigen Abständen, beispielsweise alle fünf Jahre, evaluiert, aktualisiert und fortgeschrieben. Dies ermöglicht es, neue Erkenntnisse sowie veränderte Bedingungen zu integrieren und sicherzustellen, dass die Wärmeversorgung zunehmend aus erneuerbaren Wärmequellen und unvermeidbarer Abwärme erfolgt.

Die Erstellung des kommunalen Wärmeplans ist daher ein dynamischer, kontinuierlicher Prozess, der regelmäßig überprüft und angepasst wird, um die langfristigen Klimaziele zu erreichen [1].

2 Einbindung der Öffentlichkeit

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden die Bürger: innen des Marktes Sulzberg während des gesamten Prozesses über die aktuellen Schritte informiert. Hierzu fanden zu den Abschlüssen der jeweiligen Meilensteine Bürgerinformationsveranstaltungen statt. Folgende in Tabelle 1 gelisteten Bürgerinformationsveranstaltungen wurden abgehalten:

Tabelle 1: Auflistung der Bürgerinformationsveranstaltungen

Meilenstein	Datum und Uhrzeit	Ort
Bestandsanalyse	05.08.2025 um 19:00	Mehrzweckraum des Rathauses
Potenzialanalyse	27.10.2025 um 19:00	Gasthof Hirsch Sulzberg
Zielszenarioentwicklung	13.01.2026 um 19:00	Mehrzweckraum des Rathauses
Umsetzungsstrategie	11.02.2026 um 19:00	Mehrzweckraum des Rathauses

Die Termine zu den Veranstaltungen wurden im Vorfeld im Bürgerblatt und auf Social Media (Facebook und Instagram) veröffentlicht. Auf der Website des Marktes Sulzberg können auch die Präsentationen zu den jeweiligen Terminen unter: <https://sulzberg.de/kommunale-waermeplanung> eingesehen werden.

3 Kommunikationsstrategie

Eine wirksame Planung und Umsetzung der KWP setzt maßgeblich auf gute Kommunikation, breite Beteiligung und eine hohe Akzeptanz. Daher liegt ein zentraler Schwerpunkt darauf, relevante Akteurinnen und Akteure frühzeitig zu erkennen und aktiv einzubinden. Dazu zählen unter anderem politische Entscheidungsträger, Mitarbeitende der Verwaltung, Energieversorger und Netzbetreiber, Unternehmen aus Industrie und Gewerbe, Betreiber größerer Wärmeanlagen, Investorinnen und Investoren, das Handwerk, Bürgerinnen und Bürger sowie potenzielle Kundengruppen und weitere Interessierte.

Zur Einbindung bieten sich verschiedene Formate an, etwa die Einrichtung eines fachlichen Beirats oder einer Arbeitsgruppe zum Thema Wärme, regelmäßige Austauschrunden, kommunale Wärmekonferenzen sowie Dialog- und Workshopangebote für die Bevölkerung. Ergänzend kann eine digitale Plattform den Austausch und die Zusammenarbeit unterstützen.

Welche Maßnahmen konkret umgesetzt werden und in welchem Umfang, wird jeweils individuell festgelegt. Ziel der Öffentlichkeitsarbeit ist es, möglichst viele Beteiligte und Zielgruppen zu erreichen. Dafür kommen unterschiedliche Kommunikationskanäle zum Einsatz: Neben der kommunalen Website und sozialen Netzwerken zur schnellen Information werden auch klassische Printmedien genutzt, um über Entwicklungen und Veranstaltungen zu informieren.

4 Bestandsanalyse

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung (KWP) basiert auf einer gründlichen Analyse der aktuellen Gegebenheiten und einer fundierten Datengrundlage. Diese Daten wurden digital aufbereitet, um die bestehende Situation zu evaluieren. Verschiedene Informationsquellen wurden dabei zusammengeführt, systematisch aufbereitet und den relevanten Akteuren für die Entwicklung der Wärmeplanung zugänglich gemacht. Die Analyse des Bestands ermöglicht eine detaillierte Erfassung des derzeitigen Energiebedarfs, der Verbrauchsmuster, der Treibhausgasemissionen sowie der vorhandenen Infrastruktur. Aus Datenschutzgründen wurden die Datensätze in aggregierter Form bereitgestellt, beispielsweise auf Ebene von Straßenzügen, um zu verhindern, dass personenbezogene Daten über z. B. den Energieverbrauch oder das Heizungssystem verarbeitet werden. Folgende Datenquellen werden für die Bestandsanalyse herangezogen:

- Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Auszüge aus den elektronischen Kehrbüchern der Schornsteinfeger mit Informationen zu den jeweiligen Feuerstellen (anonymisiert)
- Industrielle Abwärmequellen, erfasst durch Befragungen bei Betrieben und die Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Energieeffizienz
- 3D-Gebäudemodelle (LoD2)
- Zensusdaten
- OpenStreetMap-Daten (OSM)
- Marktstammdatenregister (MaStR)

Das Vorgehen bei der Bestandsanalyse ist in Abbildung 2 dargestellt.

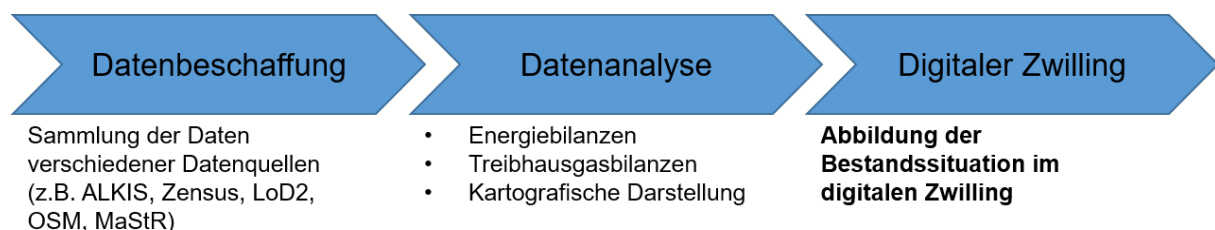


Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

4.1 Struktur des Marktes Sulzberg

Sulzberg ist eine Marktgemeinde im schwäbischen Landkreis Oberallgäu, etwa zehn Kilometer südlich von Kempten im Allgäu gelegen (s. Abbildung 3). In dem rund 41 km² großen

Gemeindegebiet leben rund 5.200 Einwohner (Stand: 12/2022). Die Gemeinde Sulzberg ist von den Nachbargemeinden Durach, Waltenhofen, Rettenberg und Oy-Mittelberg umgeben und seit 2004 ein staatlich anerkannter Erholungsort mit rund 100.000 Übernachtungen pro Jahr (Stand: 12/2022) [2].

Das Gemeindegebiet ist westlich durch die Iller begrenzt. Östlich grenzt das Gemeindegebiet an den Rottachsee, welcher mit einer Fläche von knapp 300 Hektar der größte Badesee im Oberallgäu ist. Im Nordwesten des Gemeindegebiets liegt der rund 33 Hektar große Öschlesee in unmittelbarer Nähe zur Autobahn A980. Ebenfalls in unmittelbarer Nähe zur Autobahn A980 liegt der Gewerbepark der Gemeinde Sulzberg. Der Ortskern von Sulzberg liegt relativ zentral im Gemeindegebiet (s. Abbildung 4).

Im Gemeindebereich von Sulzberg gibt es weder ein kommunales Wärmenetz noch eine Gasnetzkonzeption, weshalb folglich auch keine großen Heizzentralen oder großen Wärmespeicher vorhanden sind. Im Bereich einiger im Gemeindegebiet befindlicher Weiler gibt es jedoch kleine Gebäudenetze [2].

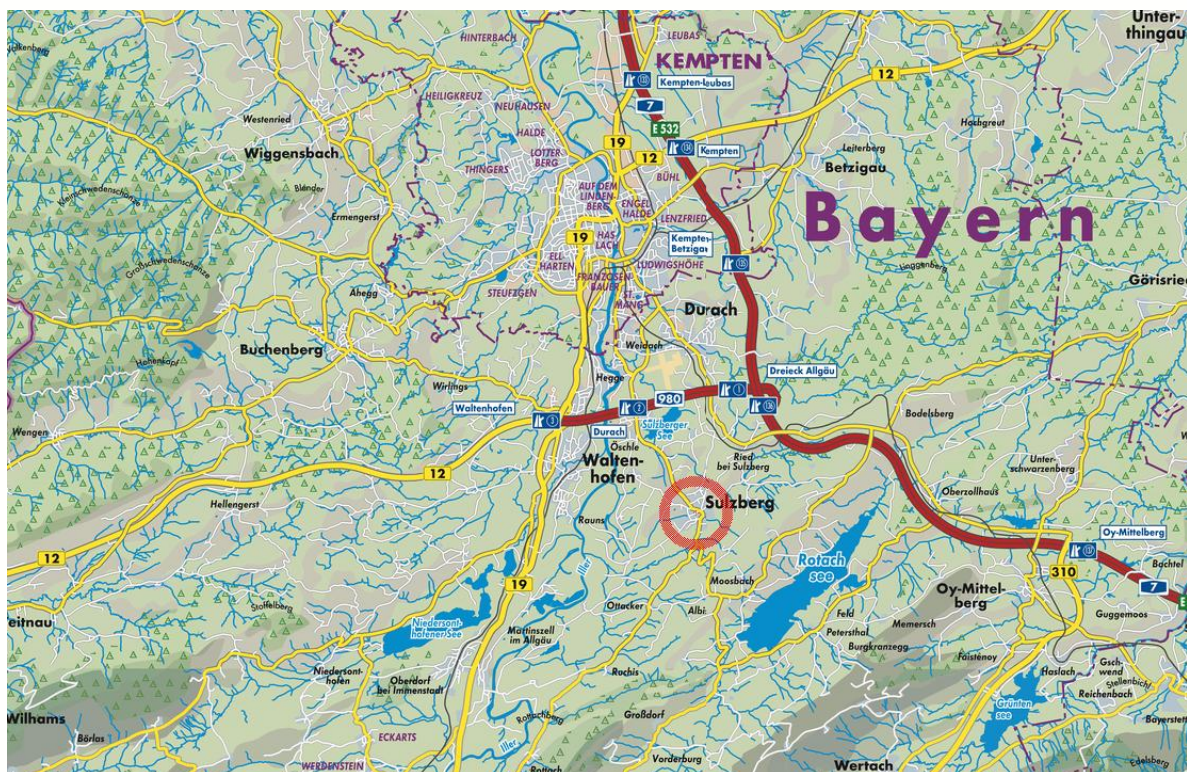


Abbildung 3: Landkartenausschnitt Markt Sulzberg [3]

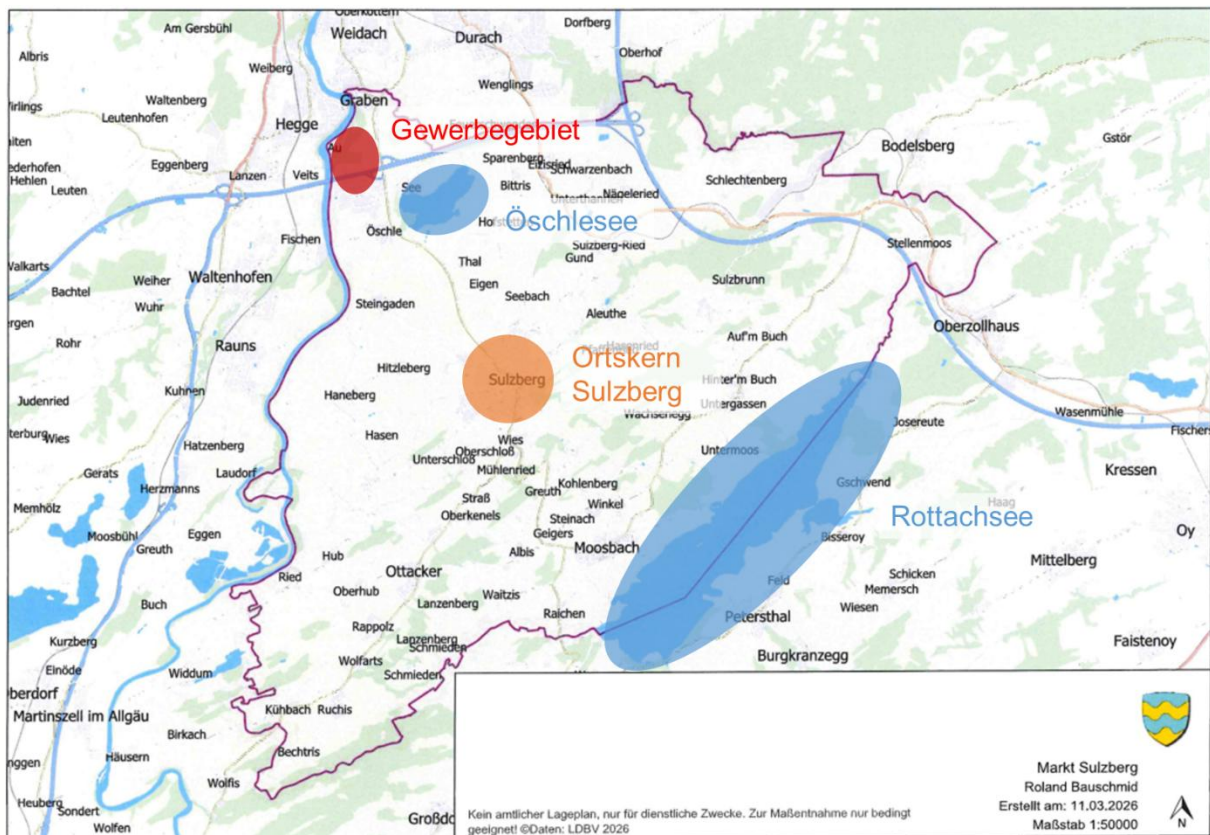


Abbildung 4: Gemeindegebiet Sulzberg [4]

In Tabelle 2 sind die zentralen Rahmendaten und charakteristischen Merkmale des betrachteten Projektgebiets übersichtlich dargestellt. Die Daten sind dem Energiekartografiertool ENEKA entnommen [5].

Tabelle 2: Rahmendaten des Projektgebietes

Parameter	Wert
Anzahl der Gebäude	3.737
Anzahl der Adressen	1.450
Einwohner	ca. 5.200 (Stand: 12/2022)
metrische Fläche	40.993.436,2 m ²

Die gesamte Gebäudenutzfläche beträgt 642.959,1 m² [5]. Diese teilt sich gemäß Tabelle 3 auf die aufgelisteten BSKO-Sektoren auf.

Tabelle 3: Aufteilung der Nutzfläche nach BSKO-Sektoren

BSKO-Sektor	Gebäudenutzfläche
Private Haushalte	312.961,7 m ²
Industrie	17.155,0 m ²
Kommunale Einrichtungen	8.124,1 m ²

GHD/Sonstiges	304.718,3 m ²
Summe	642.959,1 m ²

Dabei erfolgt die Unterscheidung der Verbrauchssektoren nach dem BSKO-Standard:

- Industrie (Betriebe des verarbeitenden Gewerbes)
- Private Haushalte (Ein- und Mehrpersonenhaushalte, einschließlich der Personen in Gemeinschaftsunterkünften)
- Kommunale Einrichtungen (darunter z. B. Verwaltungsgebäude, kommunale Schulen, Kindertagesstätten)
- GHD/Sonstiges (alle bisher nicht erfassten wirtschaftlichen Betriebe – Gewerbe, Handel)

4.2 Erfassung des Gebäudebestands

Der Gebäudebestand wird mithilfe der zur Verfügung stehenden Datengrundlage abgebildet.

4.2.1 Baualtersklassen

Abbildung 5 zeigt den Wärmebedarf in Abhängigkeit der Baualtersklassen unterteilt nach BSKO-Sektoren. Sowohl im BSKO-Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD) als auch im Bereich privater Haushalte liegt der höchste Wärmebedarf bei den ältesten in der Grafik dargestellten Gebäuden, welche zwischen 1919 und 1948 erbaut wurden. Die BSKO-Sektoren kommunale Einrichtungen und Industrie sind im Hinblick auf den Wärmebedarf (Nutzenergie) im Vergleich zu den privaten Haushalten und dem GHD-Sektor vernachlässigbar. Neben weiteren Parametern ermöglichen Baualtersklassen u. a. die Vergabe von U-Werten für die energetisch relevanten Bauteile eines Gebäudes. So kann ein höherer Detailgrad bei der Berechnung von Energiebedarfen erreicht werden [5].

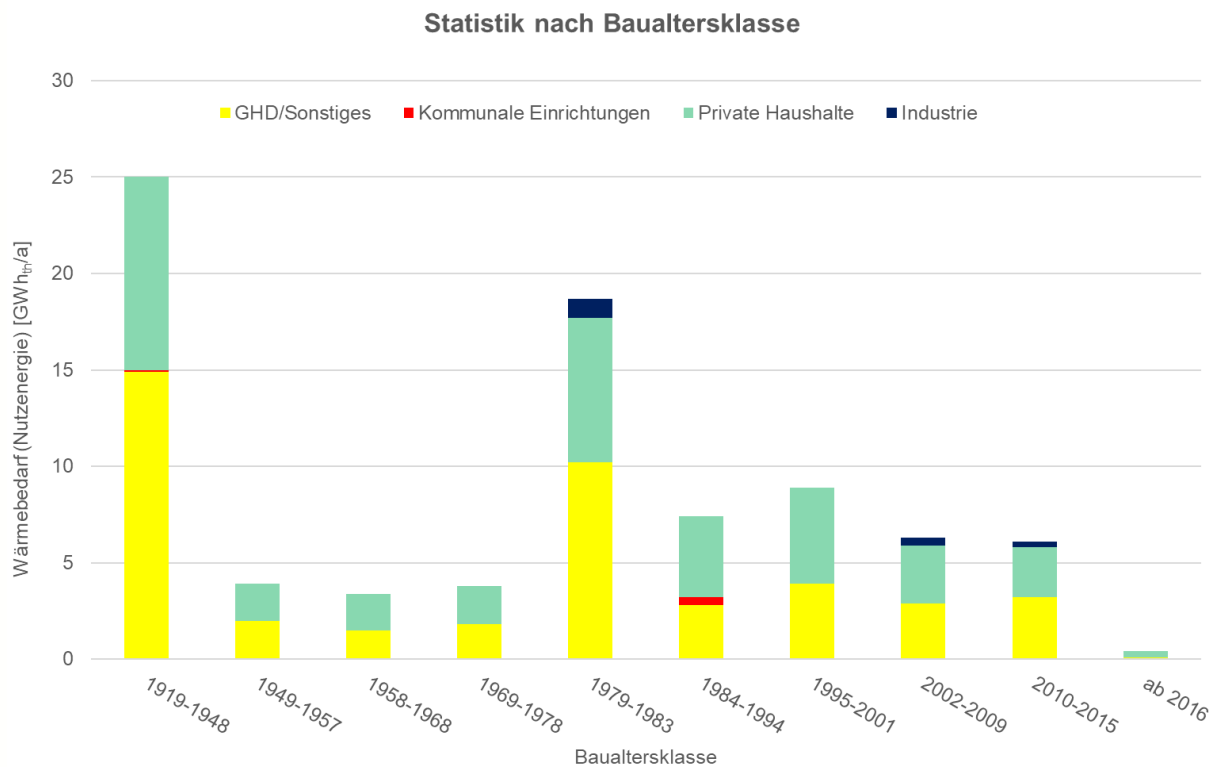


Abbildung 5: Wärmebedarf in Abhängigkeit der Baualtersklassen unterteilt nach BSKO-Sektoren in GWh/a [5]

Abbildung 6 zeigt den durchschnittlichen Jahreswärmebedarf pro Gebäude in Abhängigkeit der Baualtersklassen. Insbesondere die Baualtersklasse der zwischen 1919 und 1948 errichteten Gebäude weist im Mittel einen sehr hohen Wärmebedarf von rund 38 MWh/(Gebäude*a) auf [5].

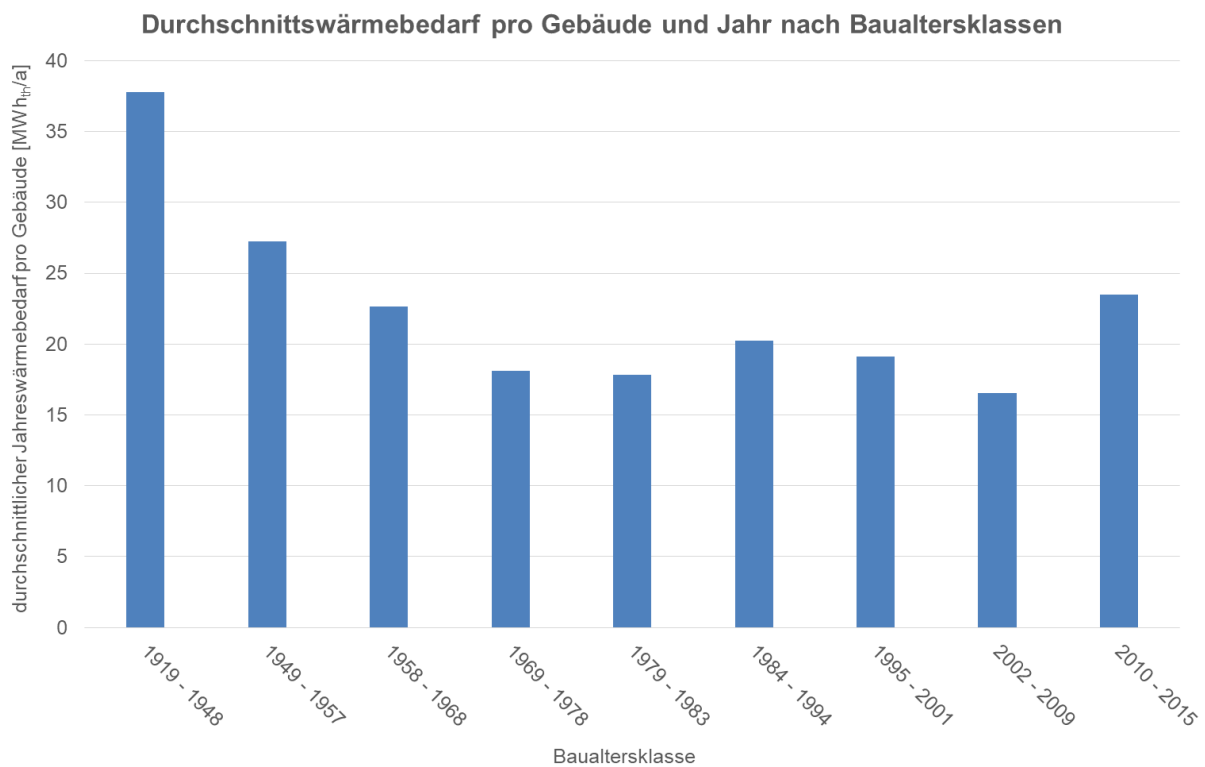


Abbildung 6: Durchschnittswärmebedarf pro Gebäude und Jahr nach Baualtersklassen

Die Baualtersklassen werden auf Baublockebene in Abbildung 7 kartographisch dargestellt. Im Ortskern von Sulzberg wurde der Großteil der Gebäude nach 1969 errichtet. In den umliegenden kleineren Orten, Weilern und Einöden wurden hingegen die meisten Gebäude vor 1948 errichtet. Die Gebäude im Gewerbegebiet bei Öschle wurden überwiegend nach 2010 errichtet [5].

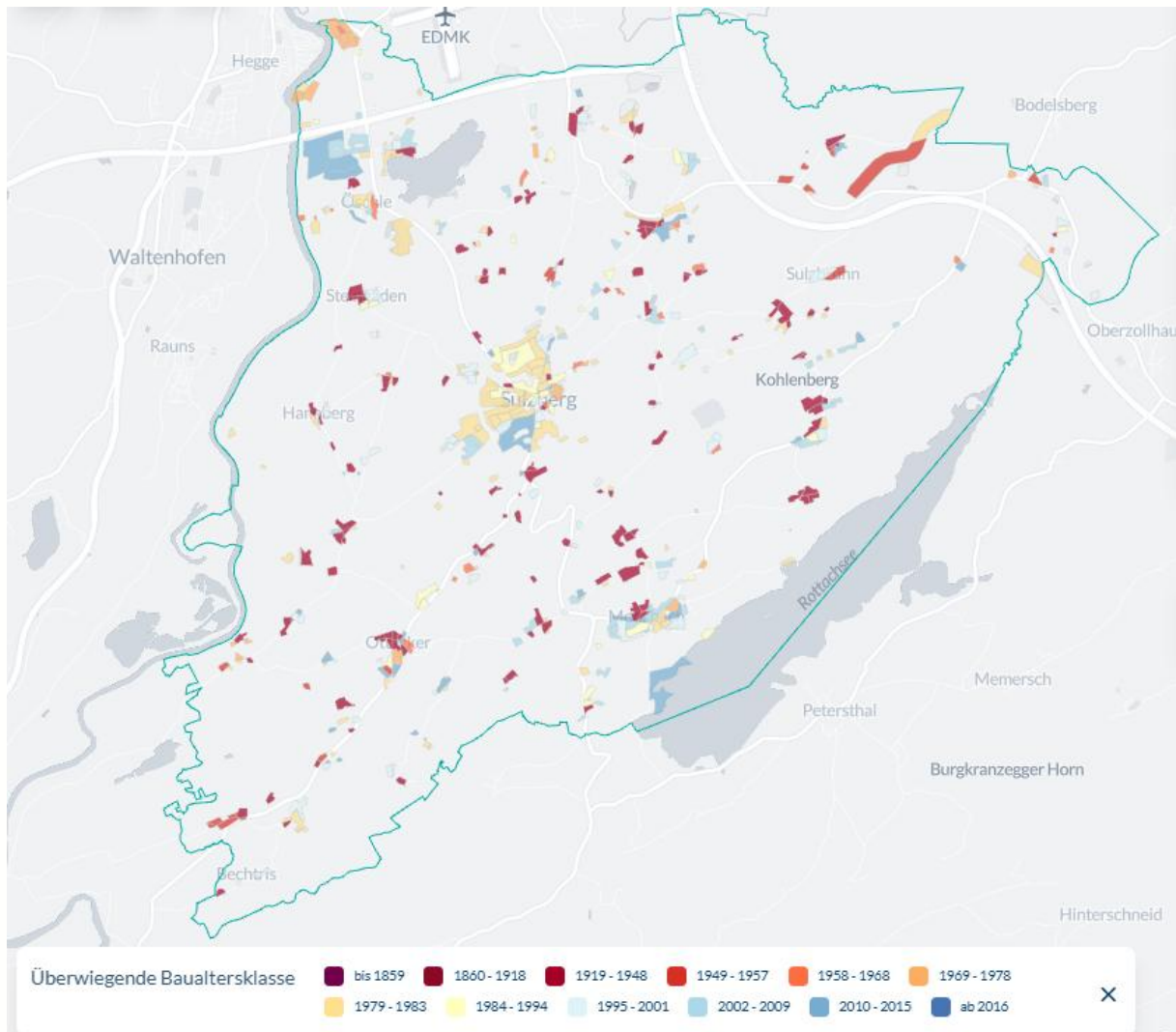


Abbildung 7: kartographische Darstellung der Baualtersklassen [5]

Abbildung 8 zeigt den Sanierungsstand der im Gemeindegebiet befindlichen Gebäude. Dabei wird zwischen unsanierten, teilsanierten und vollsanierten Gebäuden unterschieden. Der überwiegende Anteil der Gebäude wurde bereits teilweise saniert. In vereinzelt Baublocks überwiegen hingegen noch entweder unsanierte Gebäude oder vollsanierte Gebäude [5].

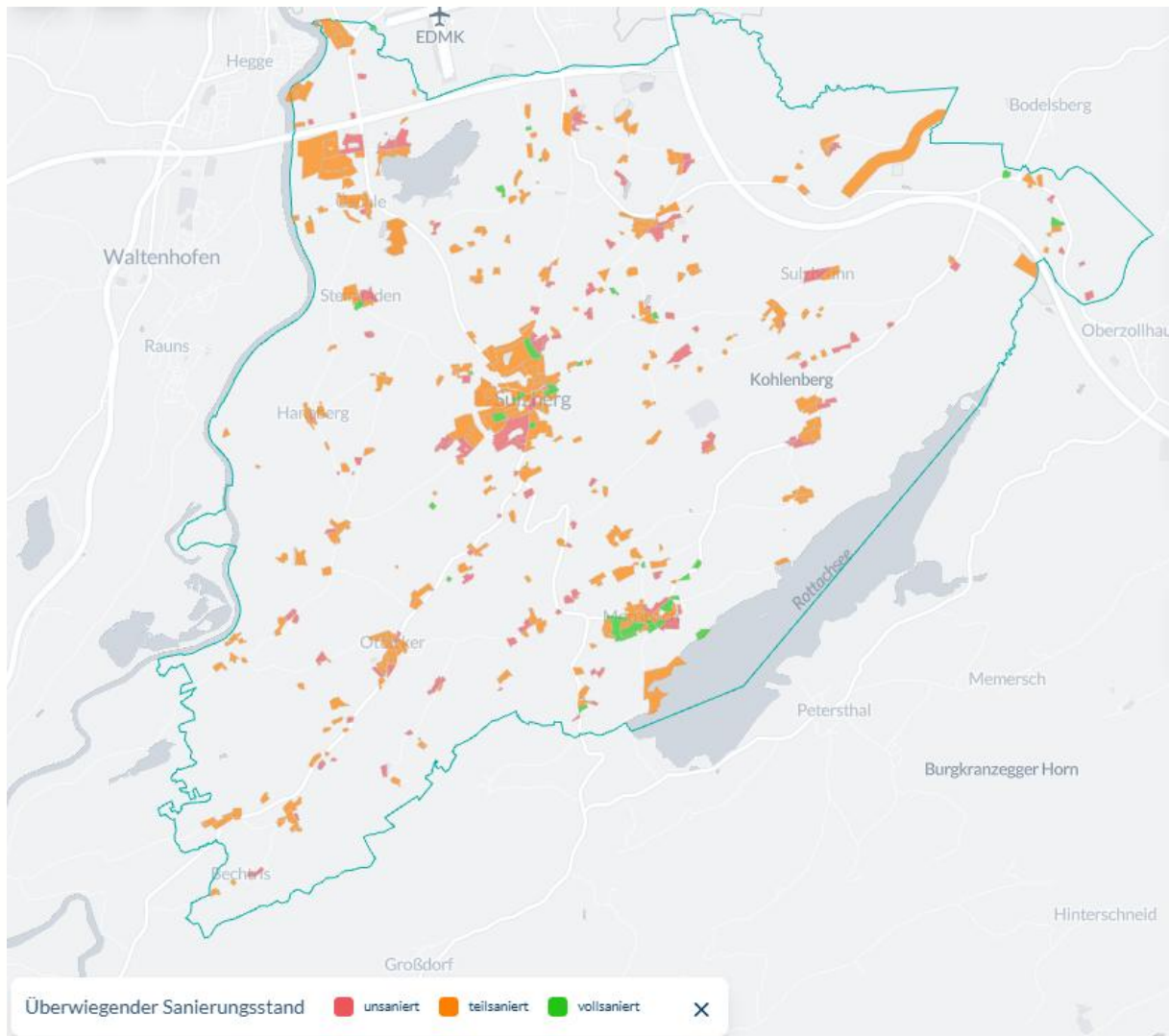


Abbildung 8: kartographische Darstellung des Sanierungsstandes [5]

Abbildung 9 zeigt die Gebäudeanzahl in Abhängigkeit der Baualtersklassen unterteilt nach dem Sanierungsstand. Die Anzahl vollsanierter Gebäude ist über alle Baualtersklassen hinweg sehr gering. In den Baualtersklassen von 1919 bis 1983 wird davon ausgegangen, dass jedes Gebäude zumindest teilweise saniert wurde. Bei den jüngeren Gebäuden, welche ab 1984 gebaut wurden, ist der Großteil der Gebäude unsaniert [5].

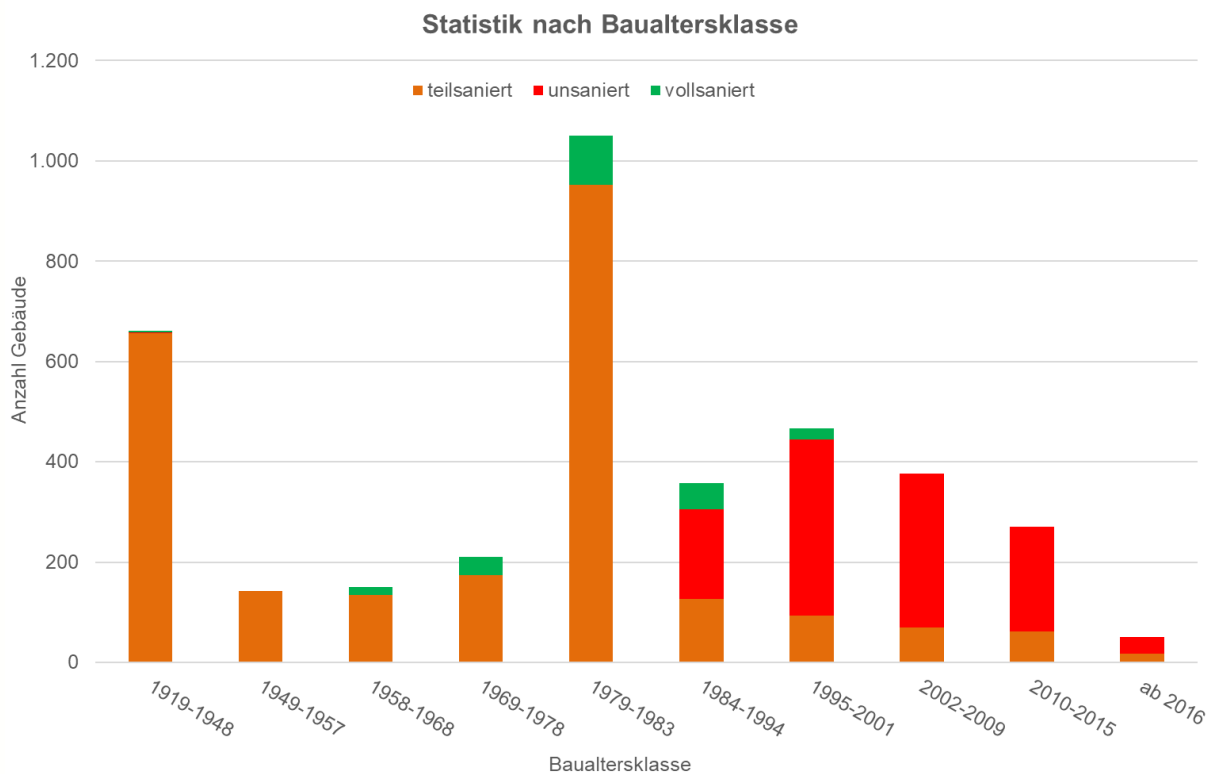


Abbildung 9: Gebäudeanzahl in Abhängigkeit der Baualtersklassen unterteilt nach Sanierungsstand [5]

4.2.2 Gebäudetypen

Im Gemeindegebiet befinden sich insgesamt 3.737 Gebäude. Wie Abbildung 10 zeigt, handelt es sich bei rund der Hälfte um Gebäude für Gewerbe und Industrie. Knapp ein Drittel der Gebäude sind Wohngebäude. 15 % der Gebäude sind unbeheizt. Darunter fallen beispielsweise Garagen. Die restlichen Gebäude konnten entweder nach vorliegender Quellenlage nicht spezifiziert werden oder sind keiner der angegebenen Kategorien zuordenbar und somit unter der Kategorie „Sonstiges“ zusammengefasst [5].

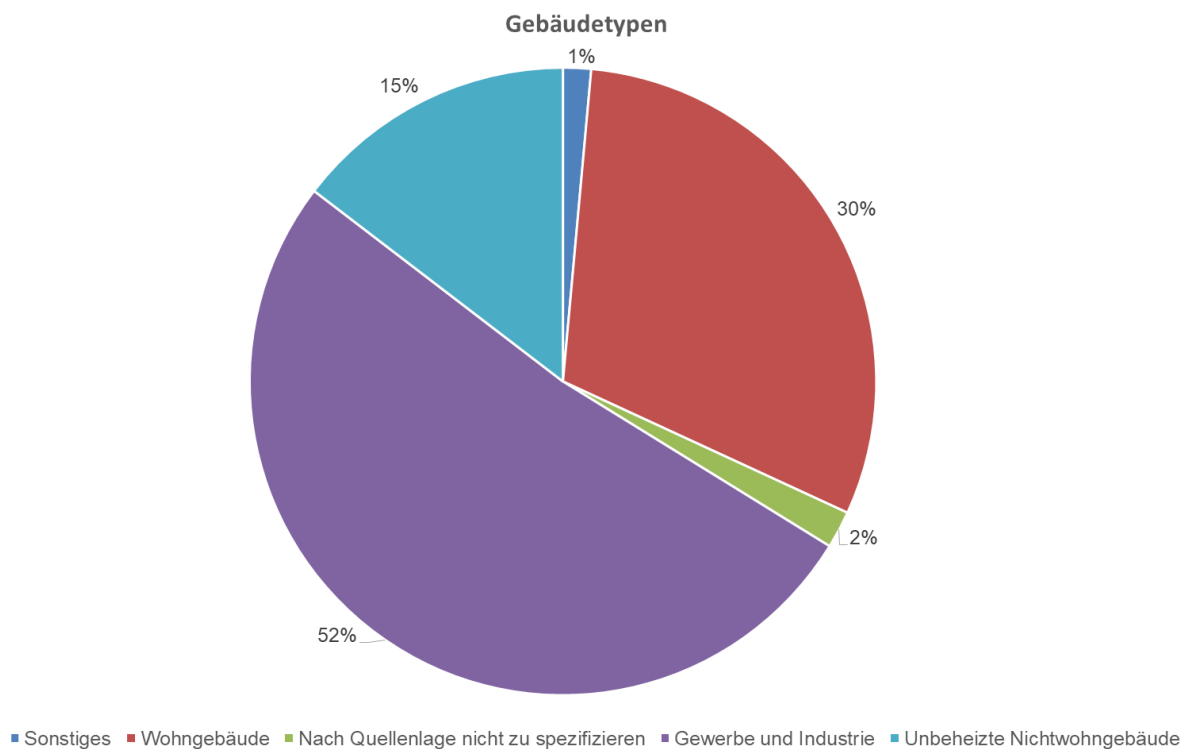


Abbildung 10: Gebäudetypen im Gemeindegebiet

4.3 Aktuelle Versorgungsstruktur

Auf Grundlage der zur Verfügung stehenden Daten kann von einer Verteilung der Energieträger auf die einzelnen Heizungsanlagen gemäß Abbildung 11 ausgegangen werden. Insgesamt liegt im Betrachtungsgebiet ein jährlicher Nutzwärmebedarf von 83,8 GWh/a vor. Rund drei Viertel der benötigten Nutzwärme werden mit Heizungsanlagen auf Basis von Heizöl bereitgestellt. Der am zweithäufigsten eingesetzte Energieträger sind Holzpellets mit einem Anteil von 15 %. Rund 5 % der Wärme werden durch Strom-Direktheizungen wie beispielsweise Nachtspeicheröfen gedeckt. Über Wärmepumpen wird nur ein geringer Anteil des Nutzwärmebedarfs von 2 % gedeckt. Der verbleibende Anteil von 1 % wird über sonstige Wärmeerzeuger bereitgestellt [5].

Wärmebedarf (Nutzenergie) nach Energieträgern

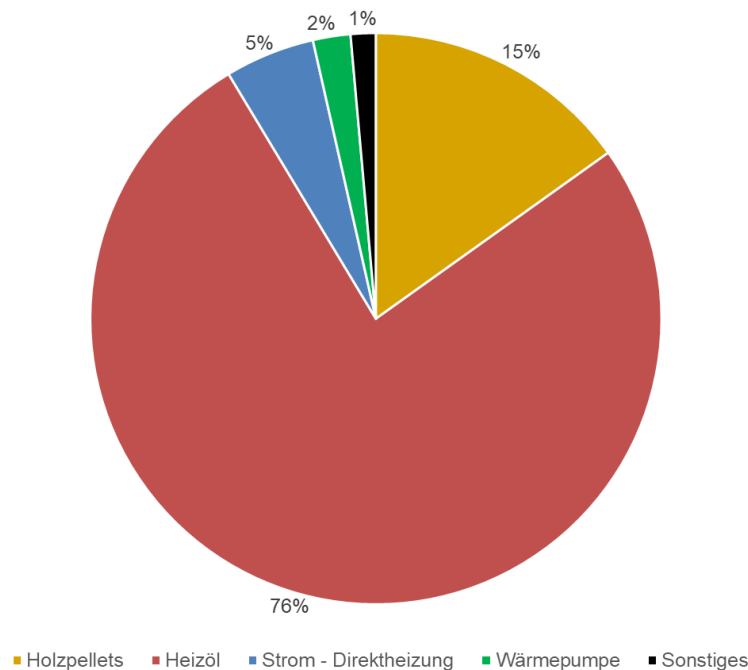


Abbildung 11: Wärmebedarf (Nutzenergie) nach Energieträgern

Abbildung 12 zeigt die verwendeten Energieträger auf Baublockebene. Dabei wird jener Energieträger dem Baublock zugeordnet, der dort überwiegend eingesetzt wird. Dementsprechend können in den einzelnen Baublöcken auch noch weitere Energieträger zur Wärmebereitstellung verwendet werden, die nicht dem, dem Baublock zugeordneten Energieträger entsprechen. Zur übersichtlicheren Darstellung und aus Gründen des Datenschutzes werden die Betrachtungen jedoch auf Baublockebene durchgeführt.

Wie Abbildung 12 zeigt, werden die Gebäude im Ortskern von Sulzberg überwiegend durch Heizölkessel versorgt. In vereinzelt Baublöcken im Ortskern dominiert jedoch auch die Versorgung durch Holzpelletkessel. Die Baublocks des Gewerbebereichs im Nordwesten des Gewerbegebiets werden ebenso wie der Ortskern überwiegend durch Heizölkessel versorgt. Auch in den Gemeindebereichen Moosbach und Ottacker werden die meisten Baublocks hauptsächlich durch Heizölkessel versorgt. Baublocks, die überwiegend mit Holzpelletkesseln

versorgt werden, finden sich überwiegend in kleineren Gemeindebereichen, Weilern und Einöden [5].

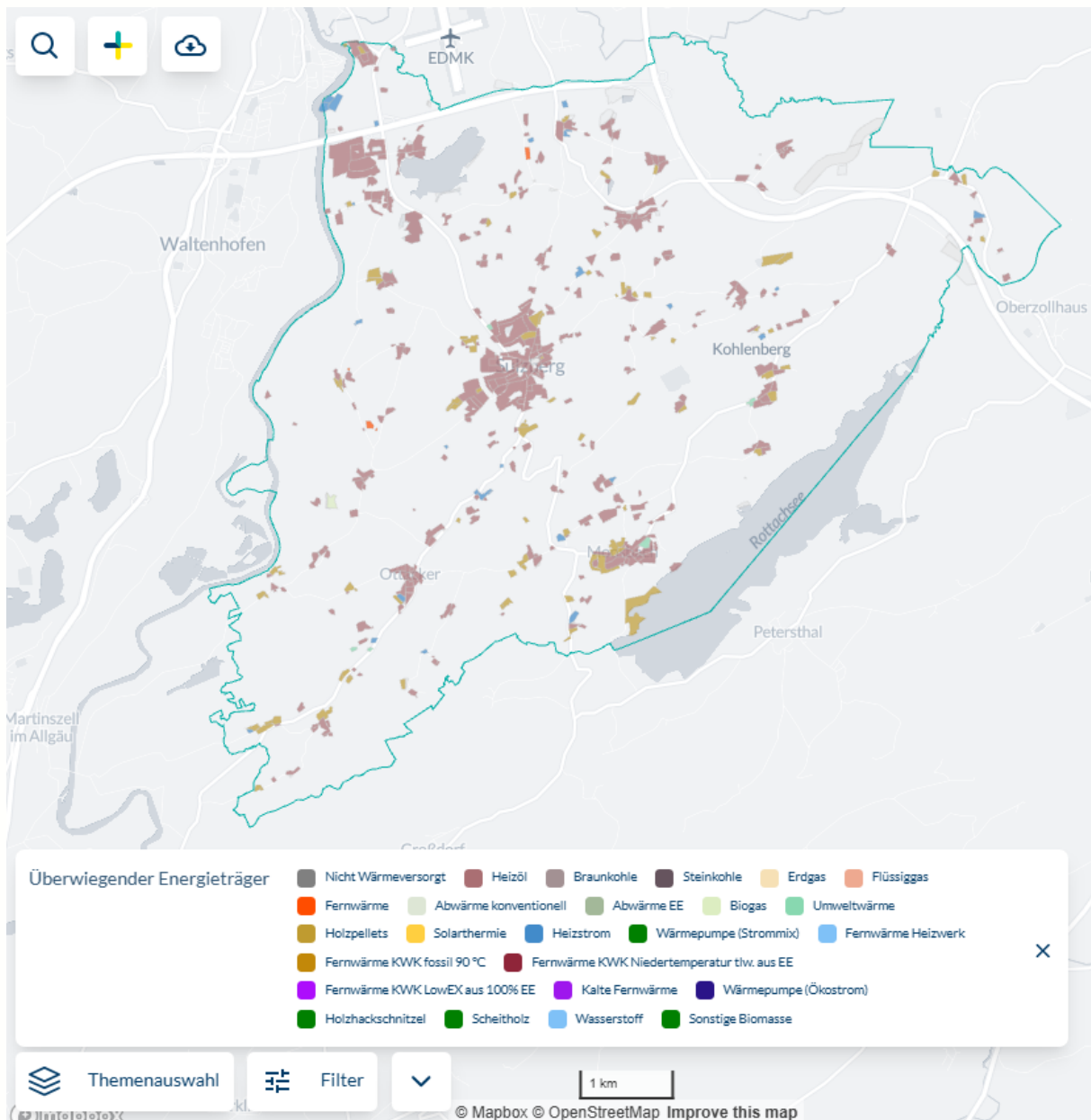


Abbildung 12: Energieträger auf Baublockebene [5]

4.4 Wärmebedarf der Gebäude

Abbildung 13 zeigt den spezifischen Wärmebedarf der Gebäude im Betrachtungsgebiet auf Baublockebene. Dabei wird die jährlich benötigte Nutzenergie auf die Gebäudenutzfläche bezogen.

Folgende Klassen werden dabei gemäß Tabelle 4 unterschieden:

Tabelle 4: spezifische Nutzenergiebereiche der Gebäude

Klasse	spezifischer [kWh/(m ² *a)]	Nutzenergiebereich
A+	0 – 30	
A	30,1 – 50	
B	50,1 – 75	
C	75,1 – 100	
D	100,1 – 130	
E	130,1 – 160	
F	160,1 – 200	
G	200,1 – 250	
H	> 250	

Im Ortskern von Sulzberg befinden sich überwiegend Gebäude der Klassen B, C, D und E. Im Gewerbepark sind es hauptsächlich Gebäude der Klassen C und D. Der Ortsteil Moosbach beinhaltet ein relativ breites Spektrum an Gebäudeklassen von A bis G. Hauptsächlich sind es jedoch in Moosbach Baublocks der Gebäudeklassen A, B und C. Auch in Ottacker liegt ein relativ breites Spektrum an Gebäudeklassen von A bis G vor. Überwiegend sind den Baublocks jedoch hier Gebäude der Klassen D, E und F zugeordnet. Die sonstigen kleineren Gemeindebereiche sowie Weiler und Einöden weisen eher schlechtere energetische Gebäudeklassen im Bereich von D bis G auf [5].

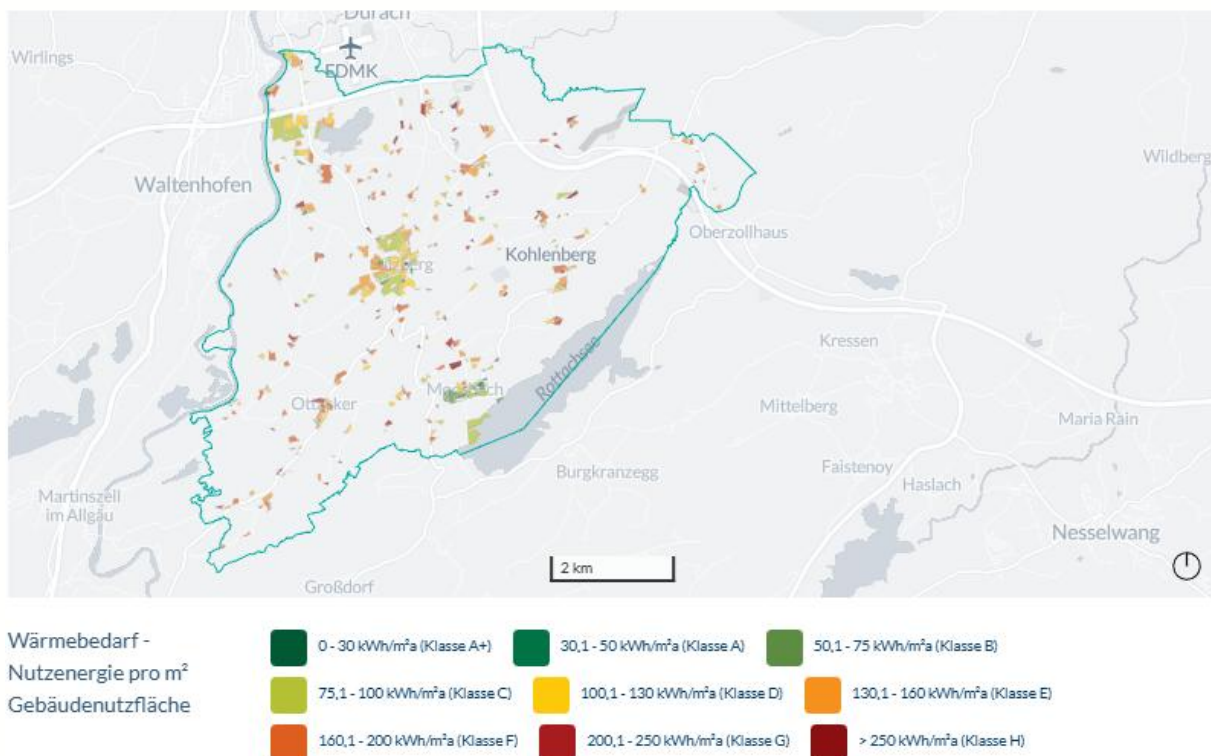


Abbildung 13: spezifischer Wärmebedarf der Gebäude [5]

Der Gebäudebestand von Sulzberg inkl. dem bilanzierten Endenergiebedarf zur Wärmebedarfsdeckung stellt sich, aufgeteilt nach Gebäudetypen, gem. Tabelle 5 dar.

Tabelle 5: Gebäudebestand und bilanzierter Wärmebedarf (Endenergie) in Sulzberg aufgeteilt nach Wohngebäudetypen

BISKO-Sektor	Anzahl der Gebäude	Absoluter bilanzierter Endenergiebedarf zur Wärmebedarfsdeckung
Einfamilienhaus	764 Gebäude	25,7 GWh/a
Mehrfamilienhaus	42 Gebäude	4,1 GWh/a
Großes Mehrfamilienhaus	-	-
Reihenhaus	146 Gebäude	5,3 GWh/a
Hochhaus	-	-
Sonstige Wohngebäude	185 Gebäude	10,4 GWh/a
Gemischt genutzte Gebäude	144 Gebäude	6 GWh/a
Summe	1281 Gebäude	51,4 GWh/a

Der Gebäudebestand von Sulzberg inklusive des bilanzierten Endenergiebedarf zur Wärmebedarfsdeckung stellt sich, aufgeteilt nach BISKO-Sektoren, gem. Tabelle 6 dar.

Tabelle 6: Gebäudebestand und bilanzierter Wärmebedarf (Endenergie) in Sulzberg aufgeteilt nach BISKO-Sektoren

BISKO-Sektor	Anzahl der Gebäude	Absoluter bilanzierter Endenergiebedarf zur Wärmebedarfsdeckung
Private Haushalte	1173 Gebäude	45,4 GWh/a
Industrie	13 Gebäude	1,8 GWh/a
Kommunale Einrichtungen	12 Gebäude	0,7 GWh/a
GHD/Sonstiges	2575 Gebäude	50,1 GWh/a
Summe	3737 Gebäude	98 GWh/a

4.5 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Aktuell werden durch die Wärmeerzeugung im Gemeindegebiet von Sulzberg rund 28.000 t CO₂-Äquivalente pro Jahr emittiert. Wie in Abbildung 14 dargestellt, sind rund 91 % der Emissionen auf die Verbrennung von Heizöl zurückzuführen. Den zweitgrößten Anteil macht die Nutzung von Heizstrom mit etwa 6 % aus. Holzpellets, Wärmepumpenstrom und sonstige Energieträger tragen jeweils nur einen vergleichsweise geringen Anteil von rund 1 % zu den Emissionen bei.

Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

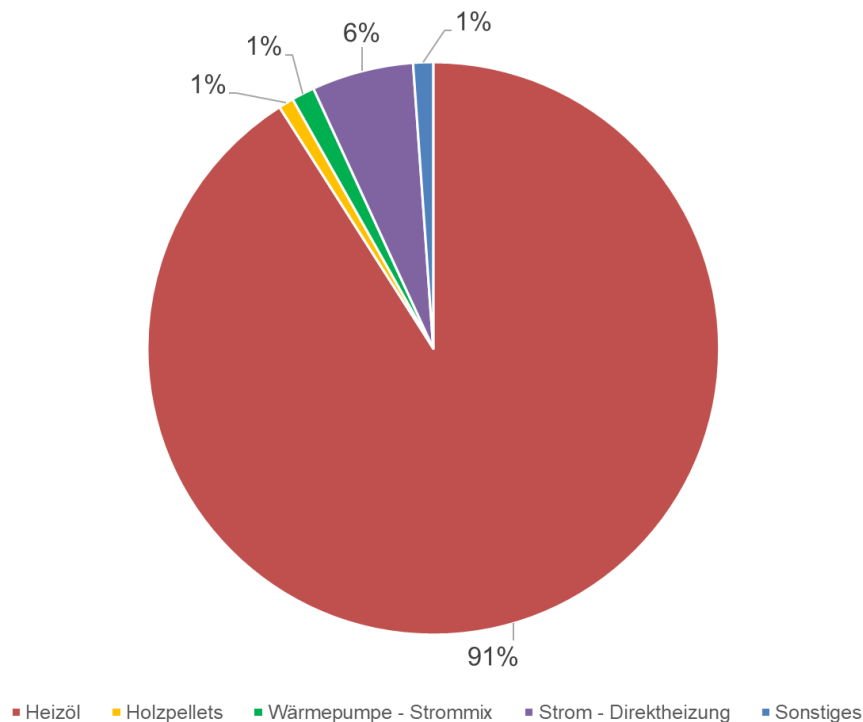


Abbildung 14: Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

4.6 Sektorenkopplung und Strombedarfsdeckung

Die Versorgung erfolgt über eine flächendeckende Netzstruktur. Dezentral erzeugter Strom wird meist ins Netz eingespeist. Leitungsverluste sind wenig entscheidend. Es gibt keinen zwingenden Bezug zwischen dem Ort der Erzeugung und dem Ort des Verbrauchs. Für die Kopplung des Stromsektors mit dem Wärme- oder Mobilitätssektor gewinnt dieser Umstand jedoch wieder stark an Bedeutung.

Strom macht im Allgemeinen etwa ein Viertel des gesamten Energieverbrauchs im Wohnbereich aus [6]. Durch die zunehmende Technisierung der Haushalte (PCs, Multimedia-Geräte) bleibt der Strombedarf etwa gleich, obwohl viele Geräte inzwischen mit deutlich weniger Strom betrieben werden können (Kühlschrank, Waschmaschine). Da Strom zum Teil mit dem nahezu dreifachen Aufwand aus größtenteils fossiler Primärenergie hergestellt wird, ist der CO₂-Ausstoß je Kilowattstunde deutlich höher als bei Heizenergie aus Fernwärme oder auch Gas [7]. Eine Einsparung im Strombereich wirkt sich daher auf die CO₂-Minderung stärker aus.

4.6.1 Photovoltaik-Aufdachanlagen

In der Gemeinde Sulzberg sind 762 registrierte Aufdach-Photovoltaikanlagen und Balkonkraftwerke mit einer kumulierten elektrischen Leistung von etwa 11,8 MW_{el} installiert (Stand: 17.02.2026) [8]. Unter der Annahme einer Volllaststundenzahl von rund 1.000 Vbh/a kann mit einem elektrischen Jahresenergieertrag von ca. 11,8 GWh_{el}/a gerechnet werden [9].

Das entspricht in Summe etwa 79 % des benötigten elektrischen Jahresenergiebedarfs der Gemeinde von ca. 15 GWh_{el}/a. Dabei ist jedoch sowohl in dieser als auch in allen nachfolgenden Betrachtungen zu berücksichtigen, dass sich die zeitlichen Profile von Energieerzeugung und -verbrauch nur teilweise überschneiden. Das bedeutet, dass in Phasen hoher Stromerzeugung bei gleichzeitig geringem Strombedarf überschüssige elektrische Energie in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Umgekehrt wird in Zeiten erhöhten Strombedarfs bei gleichzeitig verminderter oder ausbleibender Stromerzeugung elektrische Energie aus dem öffentlichen Netz bezogen.

Der Eigenstromnutzungsgrad bezeichnet den Anteil der lokal erzeugten elektrischen Energie aus Photovoltaikanlagen, der am Erzeugungsstandort selbst verbraucht wird und somit nicht in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden muss. Auf Ebene der Gemeinde können die betrachteten Energiemengen ausschließlich kumulativ bilanziert werden, da eine zeitlich aufgelöste Aggregation individueller Erzeugungs- und Verbrauchsprofile der einzelnen Anlagenbetreiber nicht vorliegt.

Der Eigenstromnutzungsgrad auf Haushaltsebene unterliegt dabei erheblichen system- und nutzerabhängigen Einflussfaktoren. Wesentliche Determinanten sind insbesondere das Vorhandensein und die Dimensionierung von elektrischen Speichersystemen, die Lastflexibilität der angeschlossenen Verbraucher sowie der Grad der Anpassung des Stromverbrauchs an die zeitliche Verfügbarkeit der PV-Erzeugung. Darüber hinaus beeinflusst das individuelle Nutzerverhalten, etwa durch gezielte Lastverschiebung oder den Einsatz steuerbarer Verbraucher, den erreichbaren Eigenstromnutzungsgrad maßgeblich.

4.6.2 Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Im Gemeindegebiet Sulzbergs befinden sich mehrere Photovoltaik-Freiflächenanlagen, die in Abbildung 14 dargestellt sind. Im Ortsteil Schlechtenberg im Nordosten wurde 2013 eine Anlage mit 8,2 MW_{peak} errichtet. Bei etwa 1.000 Jahresvollbenutzungsstunden ergibt sich ein geschätzter elektrischer Jahresenergieertrag von 8,2 GWh_{el}/a. Südöstlich davon im Ortsteil Stellenmoos wurde 2012 eine Anlage mit 1,7 MW_{peak} in Betrieb genommen, deren Jahresenergieertrag bei 1,7 GWh_{el}/a liegt. Zusätzlich wurde im Ortsteil Nägeleried 2025 eine Anlage mit 5,7 MW_{peak} errichtet, deren Energieertrag auf 5,7 GWh_{el}/a geschätzt wird. In Abbildung 15 sind die Anlagen farblich markiert: Schlechtenberg rot, Stellenmoos blau, Nägeleried grün. Insgesamt ergibt sich damit eine installierte Leistung der drei Freiflächen-PV-Anlagen von 15,6 MW_{peak}. Damit können rund 15,6 GWh_{el} elektrische Energie erzeugt werden, wodurch bilanziell der Strombedarf der Gemeinde Sulzberg gedeckt wird.

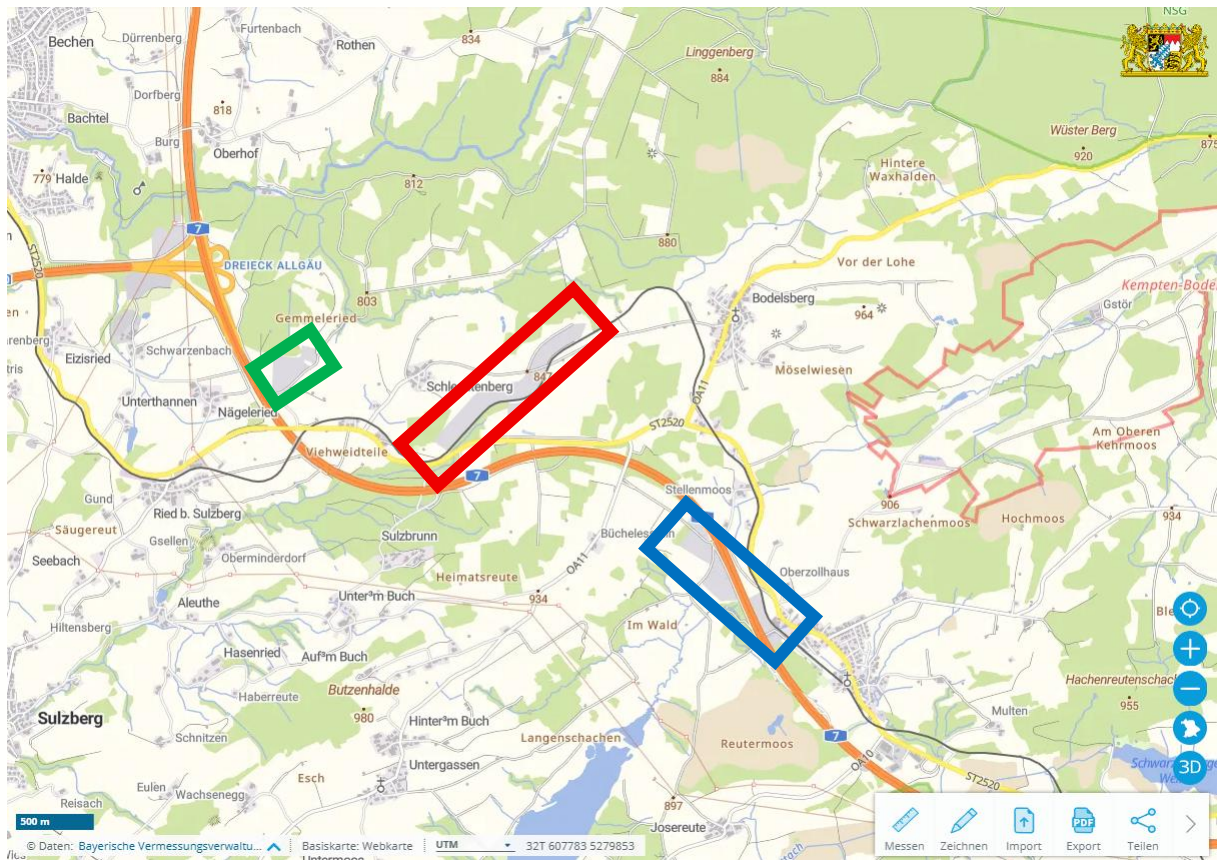


Abbildung 15: Photovoltaik-Freiflächenanlage in Schlechtenberg (rot umrahmt), in Stellenmoos (blau umrahmt) und in Nägerleried (grün umrahmt) [10]

4.6.3 Windenergieanlagen

Im Gemeindegebiet Sulzberg gibt es laut Energieatlas Bayern keine Windenergieanlagen [3].

4.6.4 Wasserkraftanlagen

Folgende in

Tabelle 7 gelisteten Wasserkraftanlagen befinden sich gemäß dem Marktstammdatenregister innerhalb der Gemeindegrenzen Sulzbergs. Insgesamt sind demnach vier Laufwasseranlagen mit einer kumulierten Leistung von 2.657 kW_{el} im Gemeindegebiet installiert [8]. Bei einer angenommenen Vollbenutzungsstundenzahl von ca. 5.000 Vbh/a ergibt sich eine jährliche elektrische Energiemenge aus Wasserkraft im Gemeindegebiet von 13,3 GWh_{el}/a (ca. 89 % des elektrischen Gemeindeenergiebedarfs) [9].

Tabelle 7: Wasserkraftanlagen in der Gemeinde Sulzberg

Bezeichnung	Leistung	Art der Wasserkraftanlage	Art des Zuflusses	Inbetriebnahme
Wasserkraftwerk Illerkraftwerk Au M1	450 kW _{el}	Laufwasseranlage	Flusskraftwerk	2015
Wasserkraftwerk Illerkraftwerk Au M2	450 kW _{el}	Laufwasseranlage	Flusskraftwerk	2015
3126407 - Wasserkraftanlage 1	1.717 kW _{el}	Laufwasseranlage	Flusskraftwerk	2011
3174341 - Wasserkraftanlage 2	40 kW _{el}	Laufwasseranlage	Flusskraftwerk	2011

4.6.5 Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen

Laut Marktstammdatenregister ist im Gemeindegebiet eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage mit einer elektrischen Leistung von 5,5 kW_{el} und einer thermischen Leistung von 12,5 kW_{th} installiert [8].

4.6.6 Biomasseanlagen

Gemäß Marktstammdatenregister ist im Gemeindegebiet von Sulzberg eine Biomasseanlage registriert, die mit Wald-Holz hackschnitzel, Wald-Scheitholz oder -Kronenholz betrieben wird. Diese Anlage hat eine Bruttoleistung von 10 kW_{el} [8].

4.6.7 Biogasanlagen

Gemäß Marktstammdatenregister sind im Gemeindegebiet von Sulzberg 5 Biogasanlagen mit einer kumulierten elektrischen Leistung von 410 kW_{el} registriert [8]. Die Anlagen sind in Tabelle 8 aufgelistet.

Tabelle 8: Biogasanlagen gemäß Marktstammdatenregister [8]

Laufende Nummer	Bruttoleistung	Standort	Inbetriebnahme
1	80 kW _{el}	Hub	2011
2	55 kW _{el}	See	1995
3	145 kW _{el}	Haneberg	2005
4	55 kW _{el}	Hasen	2009
5	75 kW _{el}	Haibels	2012

4.6.8 Stromspeicher

Gemäß Marktstammdatenregister befinden sich im Gemeindegebiet von Sulzberg 253 Batteriespeicher mit einer kumulierten Leistung von rund 25 MW_{el}. Das Spektrum reicht vom kleinsten Batteriespeicher mit 0,8 kW_{el} bis zum größten Batteriespeicher mit 16 MW_{el} [8].

4.7 Abwassernutzung

Derzeit findet im Gemeindegebiet von Sulzberg keine energetische Abwassernutzung statt. Auf die Ermittlung des Potenzials aus Abwasser wird an der entsprechenden Stelle eingegangen.

4.8 Wärme- und Kältenetze

Im Gemeindegebiet von Sulzberg befinden sich weder Wärme- noch Kältenetze. Es besteht kein Kältebedarf, der über ein Netz abzudecken wäre. Die Prüfungsgebiete für Wärmenetze werden an der entsprechenden Stelle im Bericht ausgewiesen.

4.9 Erneuerbare Gase

Neben den in Kapitel 4.6.7 gelisteten Biogasanlagen sind keine weiteren Anlagen, die mit erneuerbaren Gasen betrieben werden, bekannt.

4.10 Erdgas

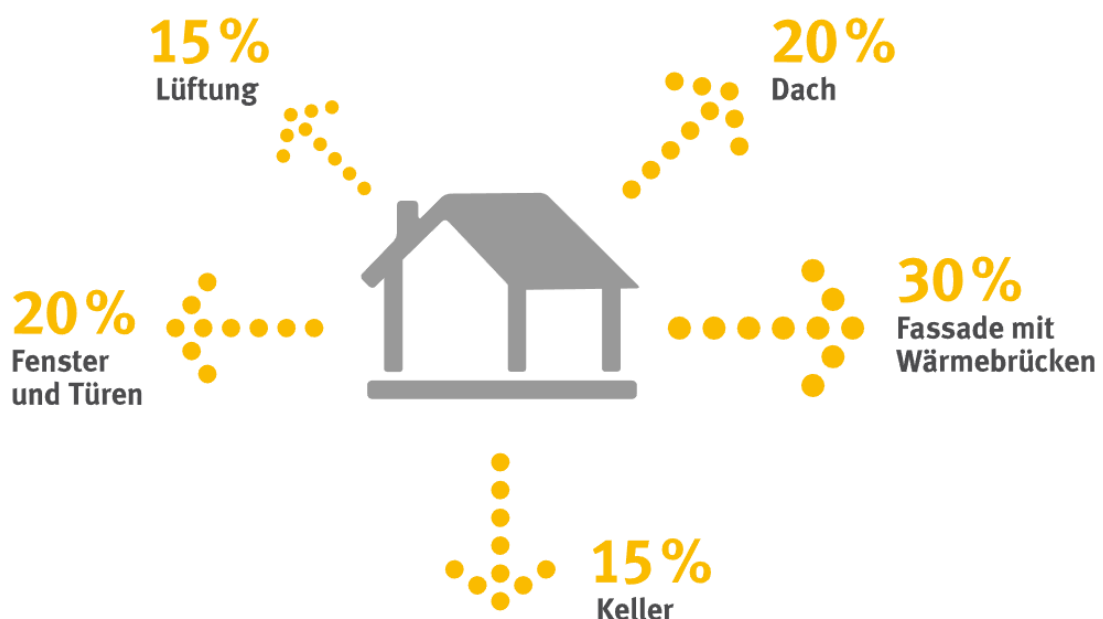
Im gesamten Gemeindegebiet Sulzbergs liegt keine Gasnetzkonzession vor [3].

5 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse bildet einen zentralen Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung und dient der systematischen Identifikation von Möglichkeiten zur Reduzierung des Wärmebedarfs sowie zur Umstellung auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung. Sie zeigt auf, in welchen Bereichen der Kommune technische und strukturelle Potenziale bestehen und schafft damit eine fundierte Grundlage für die Entwicklung von Zielszenarien und Maßnahmen. Die Analyse gliedert sich in die Betrachtung von Energieeinsparpotenzialen sowie der Nutzung erneuerbarer Energien.

5.1 Energieeinsparung

Maßnahmen zur Senkung des Wärmebedarfs innerhalb der Kommune reduzieren den Bedarf an Wärmeerzeugung und tragen somit direkt zur Vermeidung energiebedingter CO₂-Emissionen bei. Der Wärmeverbrauch von Gebäuden wird stark vom Nutzerverhalten beeinflusst. Zusätzlich bietet eine verbesserte Dämmung insbesondere in älteren Gebäuden große Einsparpotenziale. Durch gezielte Sanierungsmaßnahmen – wie Fassaden-, Dach- und Geschossdeckendämmung, Austausch von Fenstern und Türen, Optimierung der Lüftung sowie Modernisierung der Heizungsanlage – lässt sich der Heizenergiebedarf deutlich senken. Viele dieser Maßnahmen werden aktuell über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) unterstützt. Moderne Baustoffe und Bauweisen, die im Neubau eingesetzt werden, können auch bei Bestandsgebäuden umgesetzt werden. Abbildung 16 zeigt exemplarisch die Anteile der Transmissionswärmeverluste über Bauteile der Gebäudehülle. Eine Energieeinsparung kann durch die Sanierung einzelner Bauteile erreicht werden. Die Angaben stellen Mittelwerte und typische Spannbreiten dar [11].



© vzbv

Abbildung 16: Anteile der Transmissionswärmeverluste über Bauteile der Gebäudehülle [11]

Aufgrund von fehlenden Daten zur aktuellen Sanierungslage kann das genaue Potenzial nicht ermittelt werden. Es wird von einer für die Erreichung des Pariser Klimaschutzabkommens benötigten Mindestsanierungsrate von 2,5 %/a ausgegangen [12]. Dieser Wert gibt an, dass 2,5 % des Gebäudebestands pro Jahr saniert werden. Unter Berücksichtigung dieser Annahme ergibt sich eine Reduktion des Nutzwärmebedarfs gemäß Abbildung 17. Als Referenz ist im Diagramm die gegenwärtig in Deutschland erreichte Sanierungsrate von 1 %/a abgebildet [12]. Daraus wird deutlich, dass in der energetischen Gebäudesanierung ein erhebliches Potenzial zur Wärmebedarfsreduktion und somit auch zur Reduktion von Treibhausgasemissionen steckt. Abbildung 17 zeigt den prognostizierten jährlichen Nutzwärmebedarf der Gemeinde Sulzberg in den beiden Szenarien mit den Sanierungsraten 1,0 %/a und 2,5 %/a.

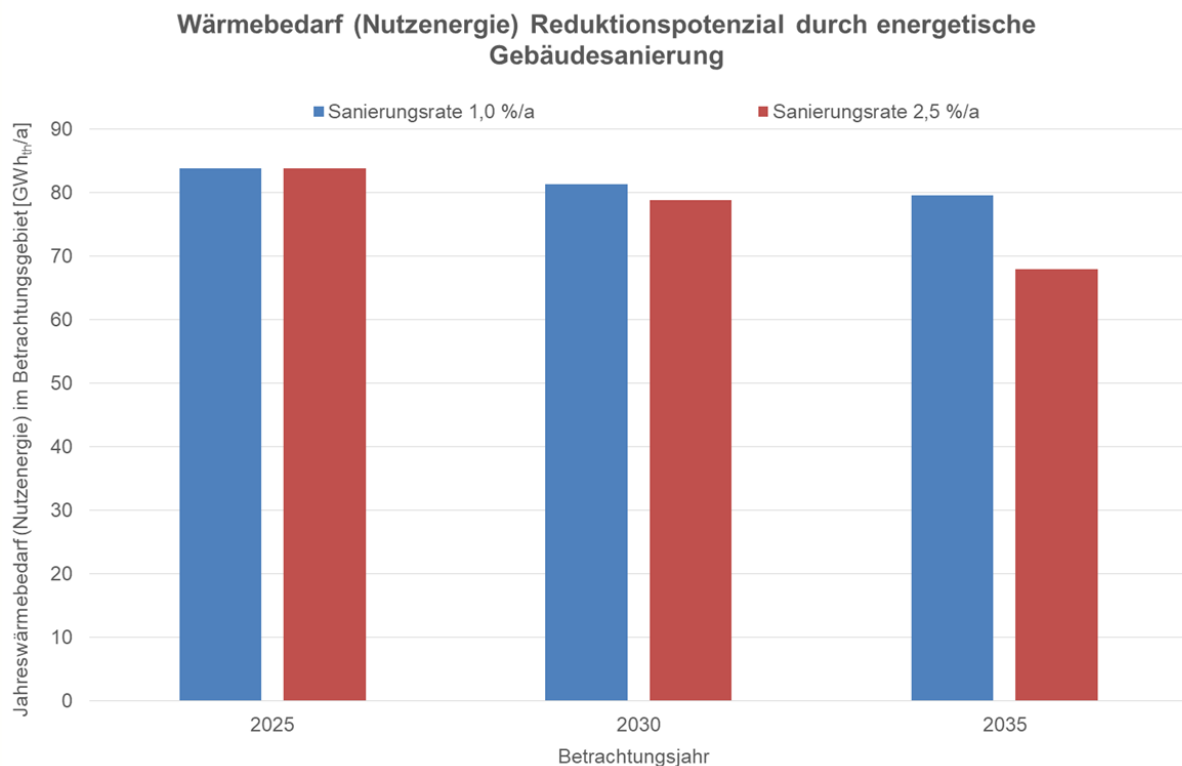


Abbildung 17: Jahresnutzwärmebedarf im Betrachtungsgebiet bei zugrunde gelegter Sanierungsrate von 2,5 %/a (Klimazielpfad) im Vergleich zur aktuellen Sanierungsrate von 1,0 %/a in Deutschland

Neben der energetischen Sanierung von Gebäuden, die mit erheblichen Investitionskosten verbunden ist, kann der Nutzwärmebedarf auch durch eine gezielte Anpassung des Nutzerverhaltens reduziert werden. Maßnahmen wie eine bewusste Raumtemperaturregelung, das Absenken der Heiztemperaturen bei Abwesenheit, effizientes Stoßlüften statt dauerhaften Kipplüftens, die Nutzung passiver Sonnenwärme sowie die Vermeidung blockierter Heizkörper oder unnötiger Warmwasserverbräuche tragen dazu bei, den Heizenergiebedarf zu senken.

Durch solche Verhaltensänderungen lassen sich, abhängig vom Gebäudetyp und den konkreten Nutzungsgewohnheiten, Einsparungen des Nutzwärmebedarfs zwischen 5 und 20 % erzielen, ohne dass zusätzliche bauliche Maßnahmen erforderlich sind [13]. Damit stellt die Optimierung des Nutzerverhaltens eine kostengünstige Ergänzung zur energetischen Gebäudesanierung dar und kann die Effizienzsteigerung im Gebäudebestand maßgeblich unterstützen.

5.2 Erneuerbare Energien und Abwärme

In diesem Abschnitt werden die theoretisch verfügbaren und technisch realisierbaren Potenziale erneuerbarer Energiequellen sowie von Abwärme für eine mögliche Wärmeversorgung betrachtet. In der praktischen Umsetzung können jedoch zahlreiche weitere Rahmenbedingungen, etwa politische Vorgaben oder eigentumsrechtliche Fragestellungen, eine Nutzung dieser Potenziale einschränken. Solche Einflussfaktoren lassen sich im vorliegenden Konzept nur eingeschränkt abbilden.

5.2.1 Untersuchungsgebiete für Wärmenetze

Die kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Sulzberg hat neun potenzielle Wärmenetze auf Basis einer ausreichend hohen Wärmebelegungsdichte von mindestens $600 \text{ MWh}_{\text{th}}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ identifiziert [5]. Ob an diesen Orten zukünftig tatsächlich ein Wärmenetz realisiert werden kann, hängt von vielen weiteren Faktoren ab. Diese sind in nachgelagerten Machbarkeitsstudien weiter zu prüfen. Zu den weiteren relevanten Faktoren zählen unter anderem technische und bauliche Rahmenbedingungen, das Anschlussinteresse sowie die Wirtschaftlichkeit. Abbildung 18 zeigt die Untersuchungsgebiete für Wärmenetze. Die im Folgenden gezeigten Gebiete sind nicht gebäudescharf abgrenzbar. Es wird daher eine Untersuchung je Straßenzug empfohlen.

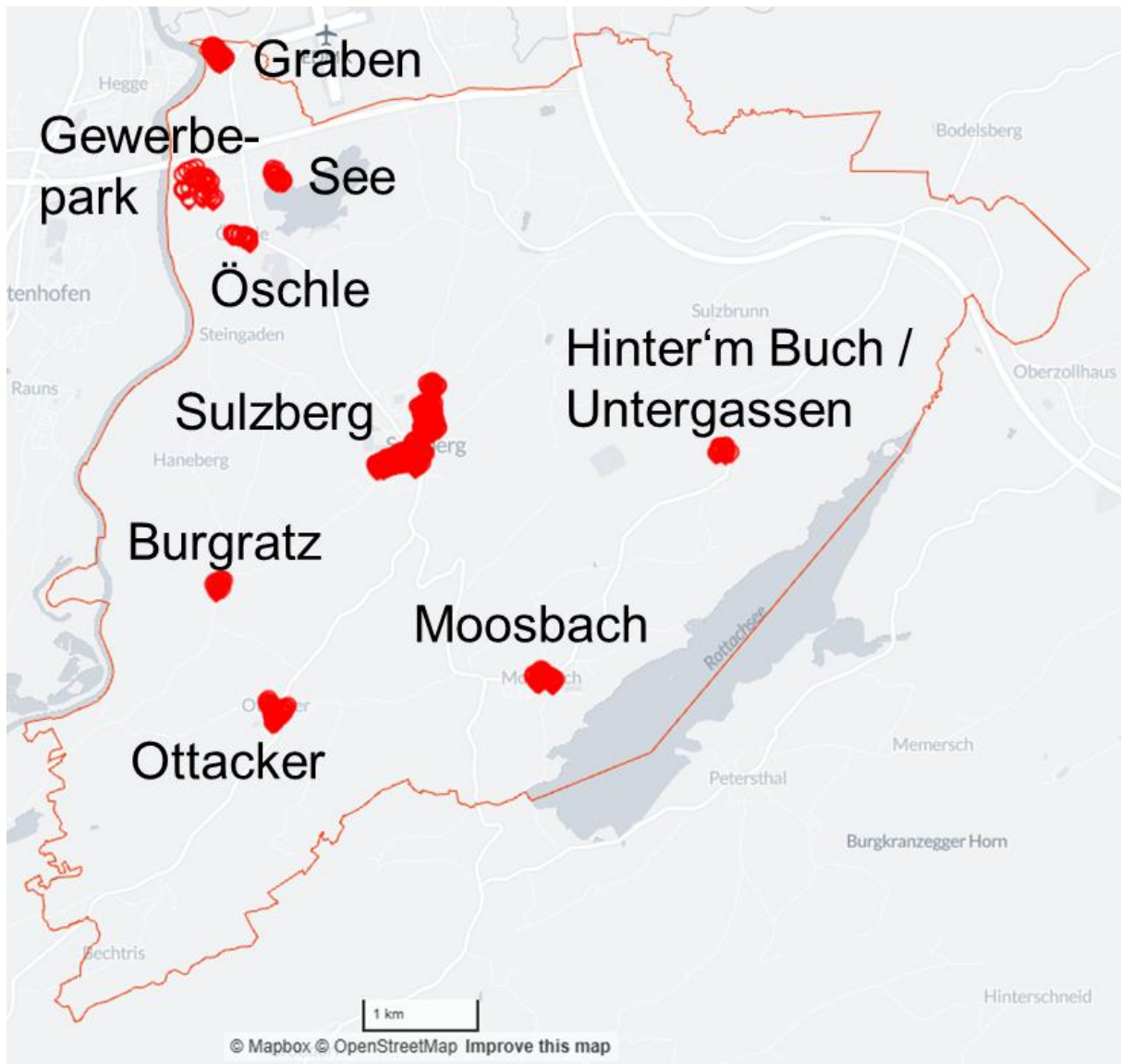


Abbildung 18: Untersuchungsgebiete für Wärmenetze [5]

Tabelle 9 zeigt die Straßenzüge in den Untersuchungsgebieten, die eine Wärmebelegungsdichte von mindestens $600 \text{ MWh}_{\text{th}}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ aufweisen und daher detaillierter zu betrachten sind. Alle Gebiete außerhalb der Untersuchungsgebiete können als dezentrale Wärmeversorgungsgebiete betrachtet werden.

Tabelle 9: Straßenzüge in den Untersuchungsgebieten mit einer Wärmebelegungsdichte von mindestens $600 \text{ MWh}_{\text{th}}/(\text{ha} \cdot \text{a})$

Untersuchungsgebiet	Straßen
See	Alle beheizten Gebäude in See
Öschle	Burgratzer Str., Wallerstraße
Hinter'm Buch / Untergassen	Alle beheizten Gebäude in Hinter'm Buch und Untergassen
Burgratz	Alle beheizten Gebäude in Burgratz
Graben	Enzianstraße, Illerstraße, Rosenstraße
Ottacker	Alle beheizten Gebäude in Ottacker
Moosbach	Alte Dorfstraße, Dorfstraße, Kirchweg, Bürgermeister-Herz-Platz, Rottachstraße, Bachtelweg,
Gewerbepark	Alle Gebäude mit Wärmebedarf im Gewerbepark
Sulzberg	Duracher Str., Bahnhofstraße, Nebelhornweg, Allgäuerstraße, Grüntenstraße, Ifenstraße, Ringstraße, Jodbadstraße, Kemptener Straße, Birkenweg, Lindenstraße, Sonthofener Str., Schmiedweg, Martinszeller Str., Burgweg, Erlenweg, Ahornstraße, Eichenstraße

Abbildung 19 zeigt die benötigten Wärmemengen der einzelnen Gebäude im Untersuchungsgebiet in Form eines Balkendiagramms in Abhängigkeit der eingesetzten Energieträger. Jeder Balken steht dabei für ein Untersuchungsgebiet. Der größte Anteil des Wärmebedarfs in den Untersuchungsgebieten wird über Heizöl bereitgestellt. Einzig im Gewerbepark wird der Großteil des benötigten Wärmebedarfs über elektrisch betriebene Wärmepumpen bereitgestellt. Da diese derzeit mit dem Strommix des Netzstroms betrieben werden, besteht an dieser Stelle auch die Möglichkeit, die Wärmepumpen zukünftig mit Grünstrom zu betreiben und die Untersuchung auf die restlichen mit Heizöl versorgten Gebäude zu beschränken.

Übersicht Betrachtungsgebiete Wärmenetzeignung

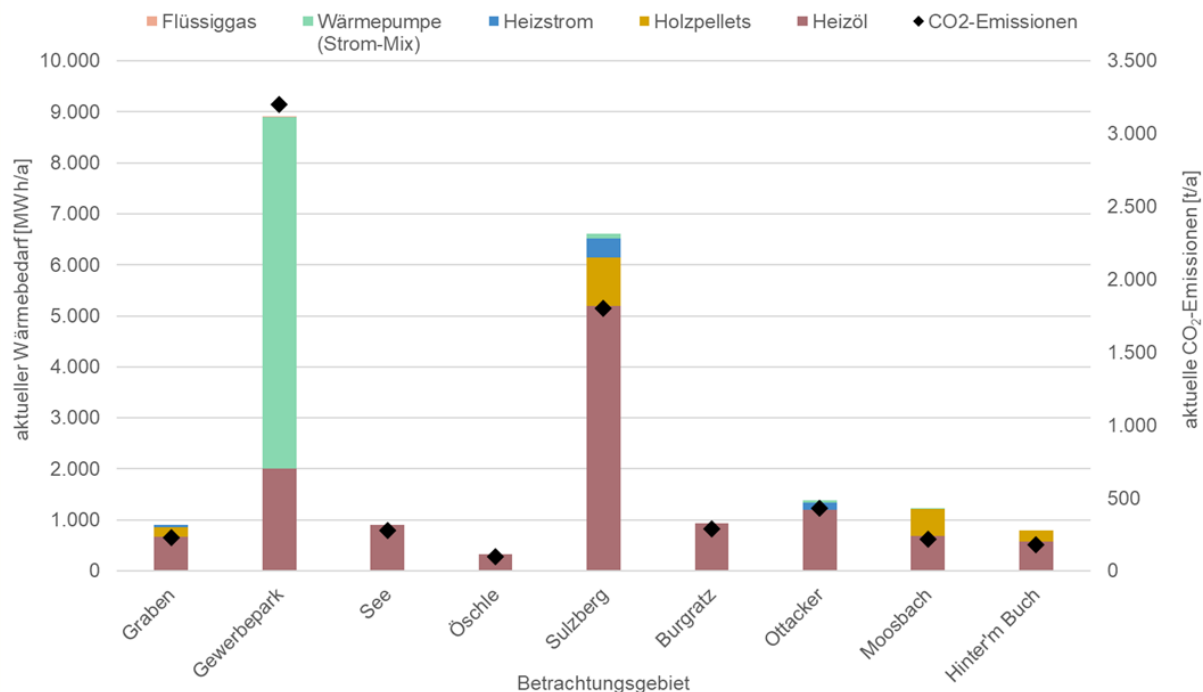


Abbildung 19: Gesamtwärmebedarf der Untersuchungsgebiete in Abhängigkeit der eingesetzten Energieträger

5.2.2 Abwärme

Es ist eine potenzielle Abwärmequelle im Bereich des Gewerbeparks vorhanden. Tabelle 10 zeigt die Daten der Abwärmequelle gemäß Energieatlas Bayern. Der Gewerbepark ist auch als Untersuchungsgebiet für ein Wärmenetz ausgewiesen. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie für den Gewerbepark ist das vorhandene Abwärmepotenzial entsprechend zu berücksichtigen.

Tabelle 10: Daten zur Abwärmequelle im Gewerbepark [3]

Abwärmemenge	1 - 5 GWh _{th}
Anzahl der Anlagen	2
Temperatur	40 °C
Betriebsdauer	6.100 bis 8.000 h/Jahr
Betreiber	Niederwieser GmbH
Stand	2025

5.2.3 Biomasse

Biomasse umfasst organische Materialien, die zur Wärme- oder Stromerzeugung genutzt werden können, wie Holz, Holzreste, Energiepflanzen oder Biogas. Dabei ist zwischen nachhaltiger und nicht nachhaltiger Biomasse zu unterscheiden. Nachhaltige Biomasse

stammt aus nachwachsenden Quellen oder Reststoffen und ist nur begrenzt verfügbar, da die Nutzung die Regenerationsfähigkeit der Ressourcen nicht überschreiten darf. Nicht nachhaltige Biomasse kann kurzfristig Energie liefern, trägt aber langfristig nicht zur Reduktion fossiler CO₂-Emissionen bei und kann ökologische Konflikte verursachen.

Das in dieser kommunalen Wärmeplanung dargestellte Potenzial von Biomasse stellt ein technisches Potenzial dar, das auf folgenden Annahmen basiert: Biomasseertrag auf Ackerflächen von 4.000 m³/ha und auf Dauergrünland von 3.000 m³/ha, ein Heizwert von 6–7 kWh/m³, ein nutzbarer Anteil von 100 % der Agrarflächen sowie ein Wirkungsgrad der Wärmebereitstellung in einer Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage von 60 %. Der elektrische Wirkungsgrad der KWK-Anlage wird mit 35 % angenommen [14]. In der Praxis kann dieses Potenzial durch weitere Faktoren wie Verfügbarkeit, ökologische Einschränkungen oder Nutzungskonkurrenzen geringer ausfallen.

Das technische Biomassepotenzial zur thermischen Nutzung liegt unter den angenommenen Rahmenbedingungen bei rund 37 GWh_{th}/a. Dies entspricht etwas mehr als einem Drittel des benötigten Endenergiebedarfs für die Wärmeerzeugung im Gemeindegebiet von ca. 100 GWh_{th}/a.

Das technische Biomassepotenzial zur elektrischen Nutzung liegt unter den angenommenen Rahmenbedingungen bei rund 22 GWh_{el}/a. Dies entspricht etwa 146 % des benötigten Endenergiebedarfs für die Stromerzeugung im Gemeindegebiet von ca. 15 GWh_{el}/a.

5.2.4 Solarthermie

Solarthermie bietet sowohl auf Dachflächen als auch auf Freiflächen ein relevantes Potenzial für die Wärmeversorgung. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist dabei zwischen gebäudegebundener Solarthermie und großflächigen solarthermischen Anlagen zu unterscheiden, da sich Erhebungsmethodik und planerische Relevanz unterscheiden.

Das Solarpotenzial ist grundsätzlich mit dem Potenzial der Photovoltaik abzustimmen, da beide Technologien teilweise um dieselben Flächen konkurrieren. Für die strategische Betrachtung kann vereinfacht davon ausgegangen werden, dass das Dachflächenpotenzial für Solarthermie in Gebieten mit Eignung für Wärmenetze von nachrangiger Bedeutung ist. Zum Einsatz kommen Flach- oder Vakuumröhrenkollektoren mit unterschiedlichen Kosten- und Temperaturniveaus. Das gesamte Aufdach-Solarthermiepotenzial für das Untersuchungsgebiet liegt bei ca. 203 GWh_{th}/a. Dies entspricht etwa dem doppelten des benötigten Endenergiebedarfs für die Wärmeerzeugung im Gemeindegebiet von ca. 100 GWh_{th}/a [5]. Es ist jedoch auch hier keine zeitliche Übereinstimmung zwischen dem Wärmebedarf und der Wärmebereitstellung durch die Solarthermieanlage berücksichtigt. Während in den Sommermonaten für gewöhnlich die Wärmebereitstellung einer Solarthermieanlage am größten ist, reduziert sich z. B. im Wohnsektor der Wärmebedarf auf die Trinkwarmwasserbereitung, da außerhalb der Heizperiode keine Heizwärme benötigt wird. In den Wintermonaten hingegen ist die Wärmebereitstellung durch die Solarthermieanlage für gewöhnlich gering. Zu diesen Zeiten während der Heizperiode kommt zusätzlich zum Trinkwarmwasserbedarf der Raumwärmebedarf hinzu.

5.2.5 Photovoltaik

Der Bereich der Stromerzeugung ist grundsätzlich nicht Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung. Für die Betrachtungen wird vielmehr davon ausgegangen, dass spätestens bis zum Jahr 2050 eine klimaneutrale Stromversorgung erreicht ist. Gleichwohl können viele der zuvor beschriebenen technischen Potenziale erneuerbarer Energien nur durch den Einsatz strombetriebener Wärmepumpen nutzbar gemacht werden. Vor diesem Hintergrund werden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung auch die lokalen technischen Potenziale der erneuerbaren Stromerzeugung erfasst. Ziel ist es, einen Beitrag zur Deckung des künftig steigenden Strombedarfs zu leisten. Abbildung 20 zeigt den PV-Bestand und eine PV-Ausbau-Prognose für die Gemeinde Sulzberg bis 2050 [15].

PV-Bestand und -Prognose für Sulzberg

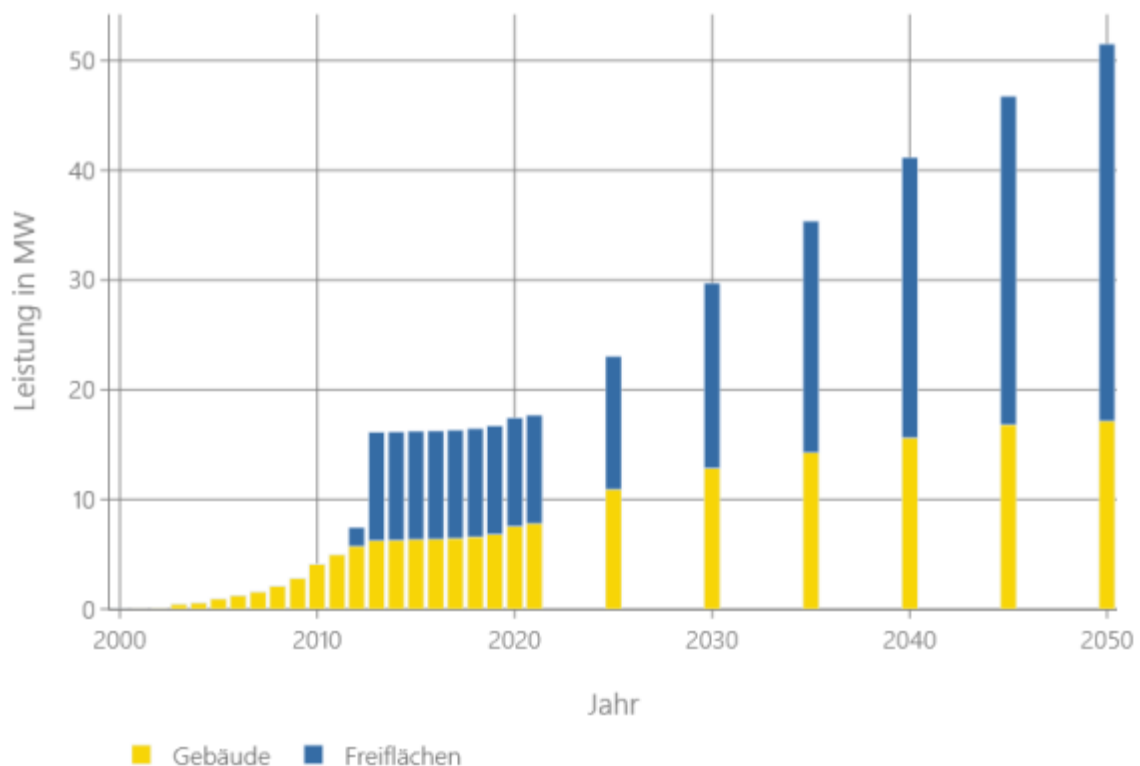


Abbildung 20: Entwicklung der installierten PV-Leistung in der Gemeinde Szenario der FfE München und der bayerischen Verteilnetzbetreiber [15]

5.2.5.1 Photovoltaik-Aufdachanlagen

Das technische Aufdach-Photovoltaikpotenzial liegt bei ca. 66 GWh_{el}/a. Das entspricht dem mehr als vierfachen des Jahresstrombedarfs von 15 GWh_{el}/a [16]. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass es sich auch hier um ein technisches Potenzial handelt und keine Nutzungskonkurrenz mit dem Aufdach-Solarthermiefpotenzial berücksichtigt wird. Für die Potenzialanalyse einzelner Gebäudedächer eignet sich das Solarkataster für den Landkreis Oberallgäu [https://www.allgaeu-klimaschutz.de/solarkataster.html]. Dort können einzelne Gebäude adressscharf auf die Eignung für eine Aufdach-PV-Anlage sowie eine Aufdach-Solarthermieanlage überprüft werden. Die Überprüfung findet jedoch nur anhand der Eignung in Bezug auf die solare Einstrahlung statt. Weitere Einflusskriterien wie z. B. Statik oder Denkmalschutz sind im Solarkataster nicht berücksichtigt und müssen separat betrachtet werden. Abbildung 21 zeigt beispielhaft einen Ausschnitt aus dem Solarkataster für den Ortskern von Sulzberg [17].

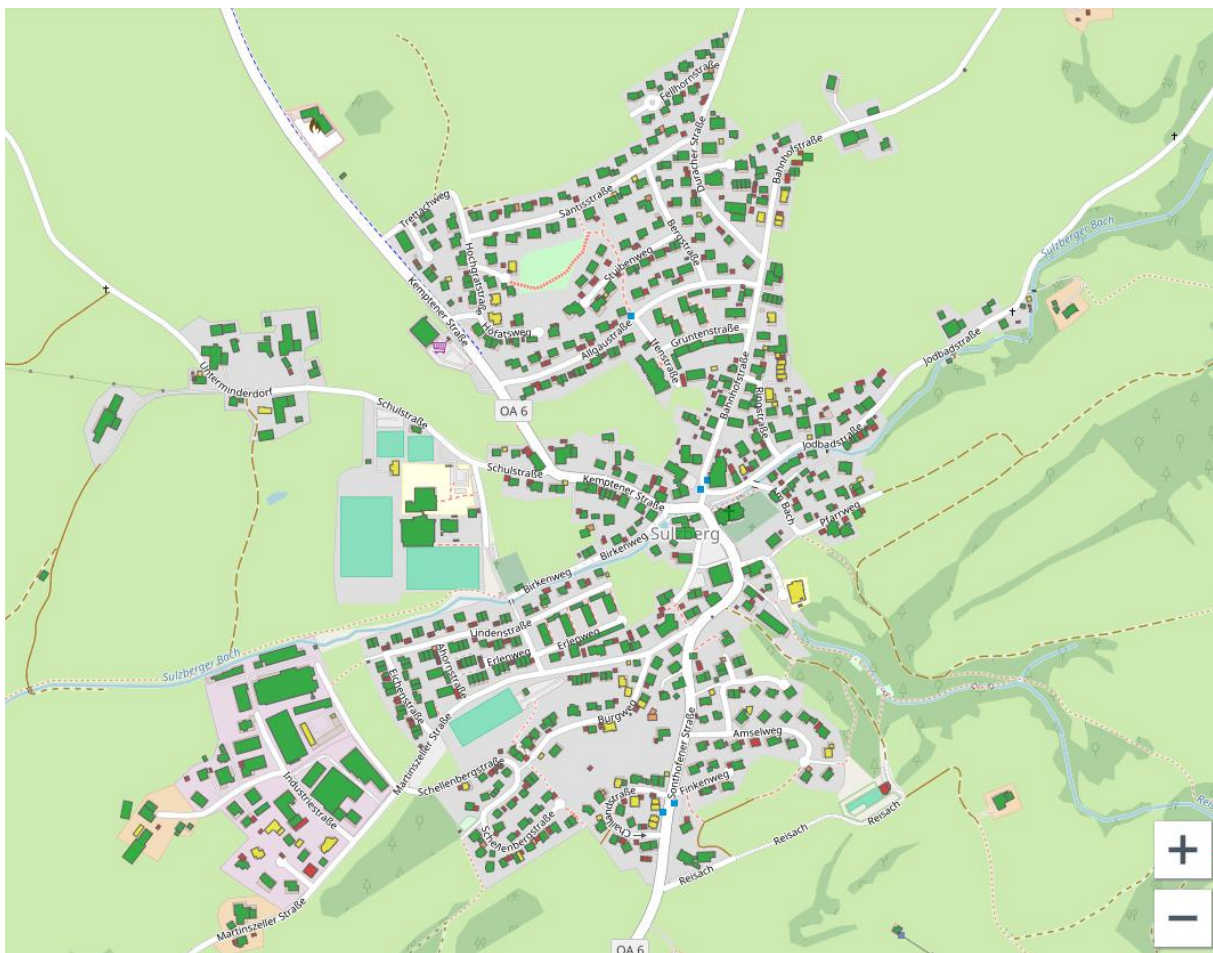


Abbildung 21: Ausschnitt des Solarkatasters für den Landkreis Oberallgäu [17]

5.2.5.2 Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Das Freiflächenkataster für Photovoltaikanlagen für die Gemeinde Sulzberg kategorisiert die Gesamteignung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen gemäß Abbildung 22. Das technische Potenzial liegt demnach bei ca. 1.500 GWh_{el}/a. Dies entspricht dem ca. 100-fachen des Jahresstrombedarfs von 15 GWh_{el}/a. Für eine detailliertere Darstellung der einzelnen Flächen in Bezug auf die Eignung für Photovoltaik-Freiflächenanlagen sei an dieser Stelle auf die Aufbereitung des Freiflächenkatasters für Photovoltaikanlagen für die Gemeinde Sulzberg im Landkreis Oberallgäu verwiesen [18].

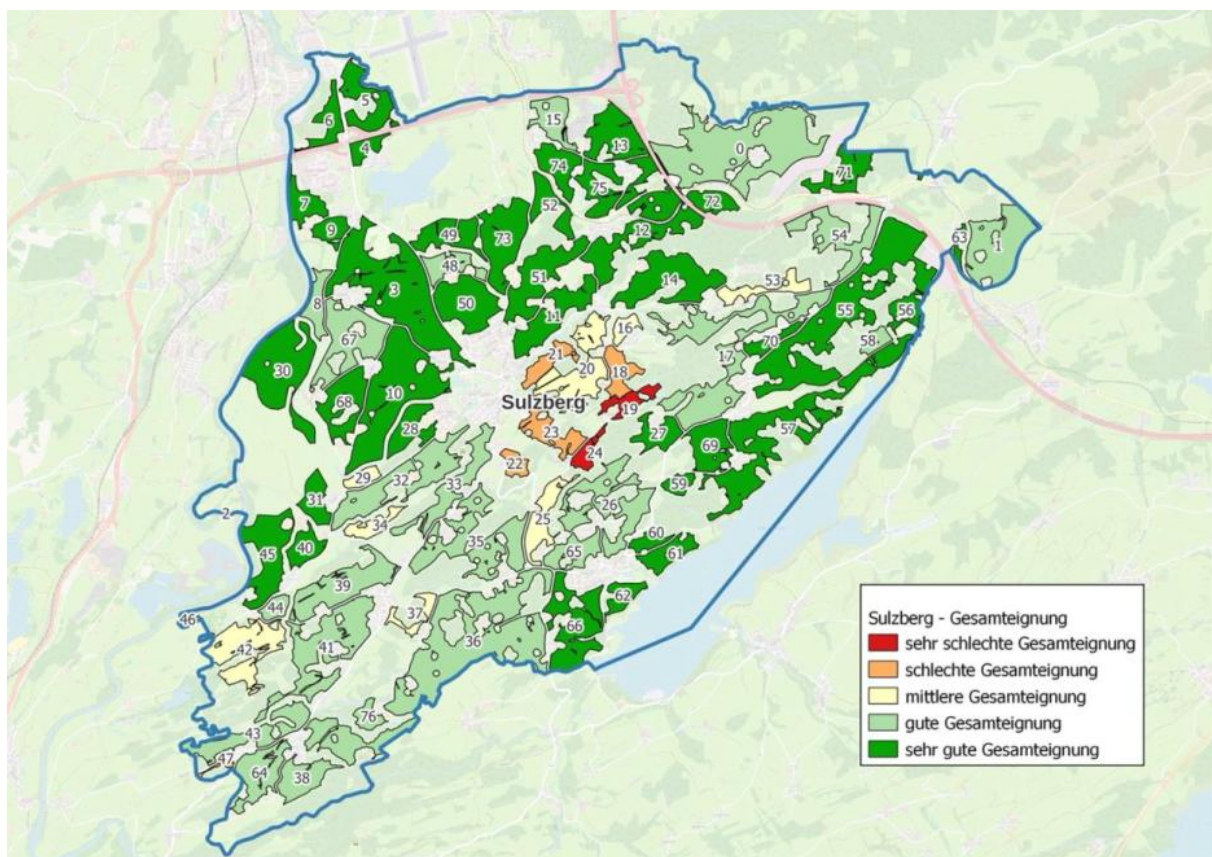


Abbildung 22: Flächenübersicht der Gesamteignung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen für die Gemeinde Sulzberg [18]

5.2.6 Windenergie

Derzeit gibt es gemäß Energieatlas Bayern im Gemeindegebiet von Sulzberg keine registrierte Windenergieanlage. Die drei Standorte im Bereich Unter'm Buch, Hinter'm Buch / Untergassen und Stellenmoos sind bedingt geeignet und besonders zu prüfen [3].

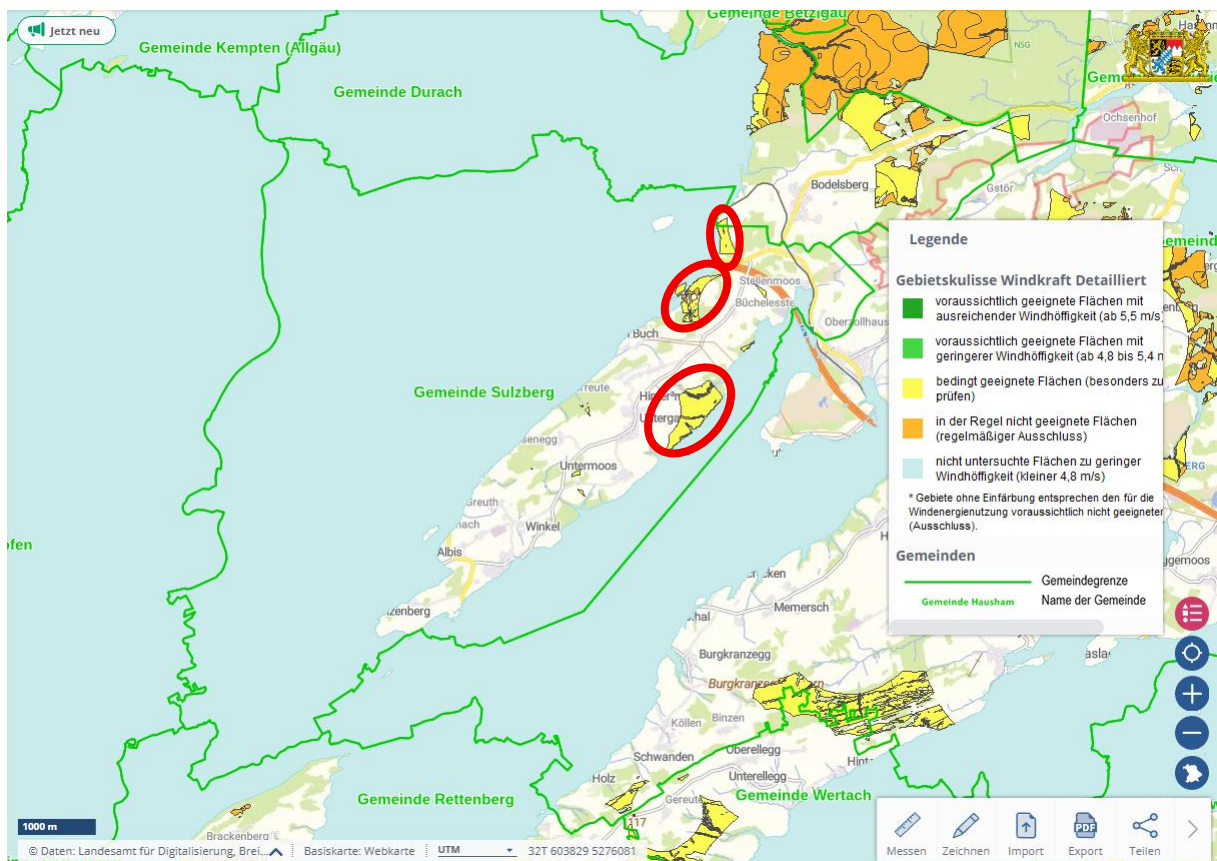


Abbildung 23: Gebietskulisse Windkraft im Gemeindegebiet von Sulzberg [3]

5.2.7 Wasserkraftanlagen

Aktuell befinden sich im Gemeindegebiet von Sulzberg vier Laufwasserkraftwerke verteilt auf die beiden Ortsteile Graben und Au, an der Gemeindegrenze zur Nachbargemeinde Waltenhofen. Die Anlagen verfügen über eine kumulierte elektrische Leistung von 2.657 kW_e und sind in Abbildung 24 rot gekennzeichnet. Nach derzeitiger Bewertung gemäß Energieatlas Bayern besteht im Gemeindegebiet von Sulzberg kein Potenzial für die Modernisierung oder Nachrüstung von Wasserkraftanlagen [3].



Abbildung 24: Wasserkraftanlage im Gemeindegebiet von Sulzberg [3]

5.2.8 Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie bezeichnet die Nutzung der im Erdreich gespeicherten Wärme in den oberen Bodenschichten, typischerweise bis zu einer Tiefe von etwa 100 m. Die Energie kann sowohl für die Beheizung von Gebäuden als auch für die Warmwasserbereitung genutzt werden. Im Unterschied zur tiefen Geothermie, die geologisch bedingte Reservoirs in mehreren Kilometern Tiefe erschließt, wird bei oberflächennaher Geothermie auf relativ geringe Tiefen zurückgegriffen, wodurch die technischen und wirtschaftlichen Anforderungen deutlich geringer sind.

Die Wärmegewinnung erfolgt in der Regel über Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren, die horizontal in geringer Tiefe verlegt werden, oder über Grundwasserbrunnen, die Wärme aus dem Grundwasser entziehen. Die gespeicherte Wärme wird über Wärmepumpen auf das für Heizung oder Warmwasser erforderliche Temperaturniveau angehoben. Oberflächennahe Geothermie gilt als umweltfreundliche, regenerative Energiequelle, da sie auf lokal verfügbarer, stetiger Energie basiert und keine direkten CO₂-Emissionen verursacht.

5.2.8.1 Erdwärmesonden

Erdwärmesonden sind vertikal in den Boden eingebracht und zählen zu den effizientesten Methoden der oberflächennahen Geothermie. Typischerweise erreichen sie Tiefen von 50 bis 100 m, abhängig von den geologischen Gegebenheiten und dem Wärmebedarf des Gebäudes. Über geschlossene Rohrsysteme zirkuliert ein Wärmeträgerfluid, das die im Erdreich gespeicherte Wärme aufnimmt und über eine Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau für Heizung oder Warmwasser anhebt. Der Hauptvorteil von Erdwärmesonden liegt in ihrer stetigen Wärmebereitstellung, die unabhängig von Tageszeit und Wetterbedingungen ist. Die Effizienz der Anlage hängt von der thermischen Leitfähigkeit des Bodens, der Sondenlänge, der Anzahl der Sonden sowie der Wärmeentnahme ab. Erdwärmesonden benötigen relativ wenig Fläche und können daher auch in dicht bebauten Gebieten eingesetzt werden. Die Installation erfordert geologische Voruntersuchungen, um die Beschaffenheit des Untergrunds und den Grundwasserspiegel zu berücksichtigen. Bei sachgerechter Planung und Dimensionierung können Erdwärmesonden über viele Jahrzehnte zuverlässig Wärme liefern und leisten somit einen nachhaltigen Beitrag zur Reduktion fossiler Heizenergie.

Unter der Annahme einer Jahresvollaststundenzahl von 1.800 Vbh/a pro Sonde und einer Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe von 4,0 kWh_{th}/kWh_{el} ergibt sich ein technisches Potenzial von ca. 49 GWh_{th}/a. Dies entspricht etwa der Hälfte des benötigten Endenergiebedarfs für die Wärmeerzeugung im Gemeindegebiet von ca. 100 GWh_{th}/a [19]. Abbildung 25 gibt einen Überblick über die Entzugsleistung je Flurstück von Erdwärmesonden.

Sulzberg

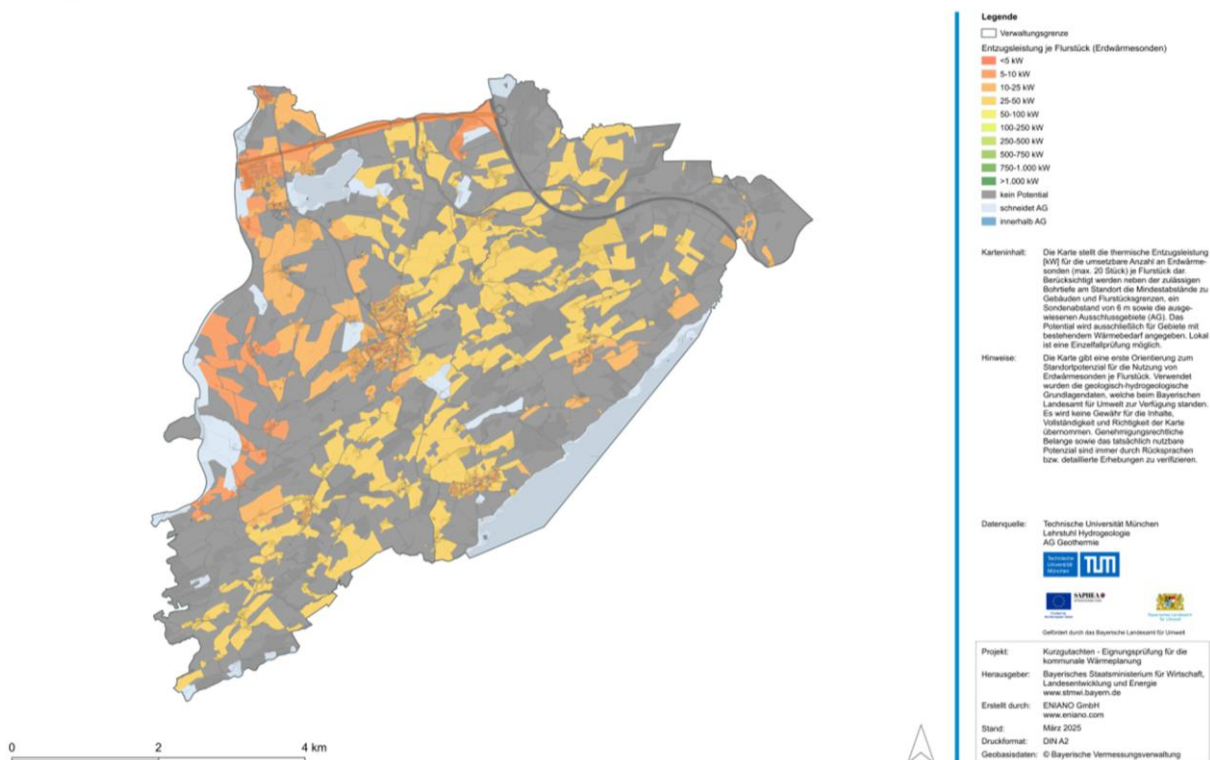


Abbildung 25: Entzugsleistung je Flurstück (Erdwärmesonden) im Gemeindegebiet Sulzberg [19]

5.2.8.2 Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren stellen eine Form der oberflächennahen Geothermienutzung dar, bei der die im Boden gespeicherte Wärme über horizontal verlegte Rohrsysteme erschlossen wird. Die Kollektoren werden typischerweise in einer Tiefe von etwa 1,0 bis 1,5 m unter der Geländeoberkante installiert und nutzen die in diesen Bodenschichten vorhandene, durch Sonneneinstrahlung und Niederschläge regenerierte Wärme.

Innerhalb eines geschlossenen Rohrsystems zirkuliert ein Wärmeträgerfluid, das die im Erdreich gespeicherte Wärme aufnimmt und einer Wärmepumpe zuführt. Diese hebt das Temperaturniveau auf die für Heizzwecke oder Warmwasserbereitung erforderliche Nutztemperatur an.

Die Effizienz von Erdwärmekollektoren hängt maßgeblich von der Bodenbeschaffenheit, insbesondere der Wärmeleitfähigkeit und Feuchtigkeit des Untergrunds, der verfügbaren Grundstücksfläche sowie der Dimensionierung des Kollektorfeldes ab. Im Vergleich zu Erdwärmesonden ist der Flächenbedarf deutlich höher, da zur Deckung des Wärmebedarfs ausreichend große Kollektorflächen erforderlich sind. Gleichzeitig ist die Installation technisch weniger aufwendig, da keine Tiefenbohrungen notwendig sind.

Erdwärmekollektoren eignen sich insbesondere für Gebäude mit ausreichend großen Freiflächen und stellen bei sachgerechter Planung eine dauerhaft verfügbare und emissionsarme Wärmequelle dar.

Unter der Annahme einer Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe von $3,5 \text{ kWh}_{\text{th}}/\text{kWh}_{\text{el}}$ ergibt sich ein technisches Potenzial von ca. $198 \text{ GWh}_{\text{th}}/\text{a}$. Dies entspricht etwa dem Doppelten des benötigten Endenergiebedarfs für die Wärmeerzeugung im Gemeindegebiet von ca. $100 \text{ GWh}_{\text{th}}/\text{a}$ [19]. Abbildung 26 gibt einen Überblick über die Entzugsleistung je Flurstück von Erdwärmekollektoren.

Sulzberg

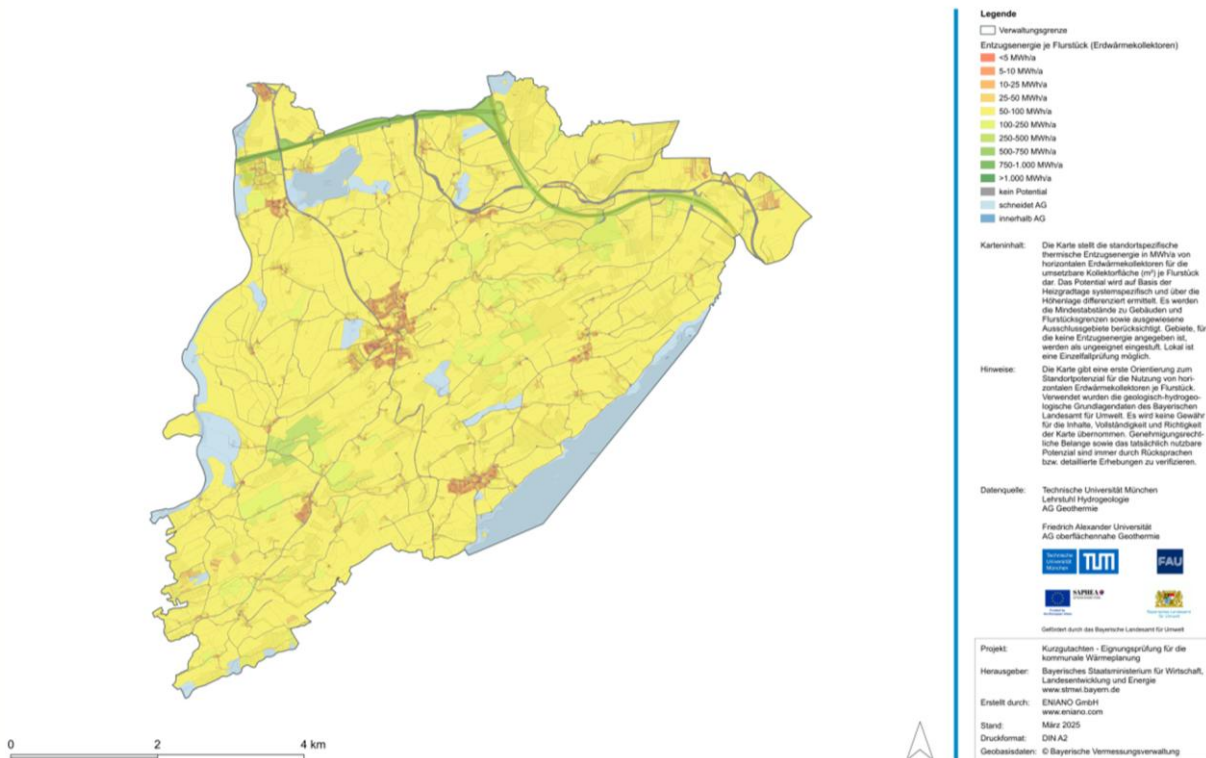


Abbildung 26: Entzugsleistung je Flurstück (Erdwärmekollektoren) im Gemeindegebiet Sulzberg [19]

5.2.8.3 Grundwasserbrunnen

Grundwasserbrunnenanlagen stellen eine weitere Form der oberflächennahen Geothermienutzung dar, bei der die im Grundwasser gespeicherte Wärme energetisch genutzt wird. In der Regel kommen sogenannte Förder- und Schluckbrunnen zum Einsatz: Über einen Förderbrunnen wird Grundwasser entnommen, dessen thermische Energie über einen Wärmetauscher auf das Wärmepumpensystem übertragen wird. Anschließend wird das abgekühlte Wasser über einen Schluckbrunnen wieder in den Grundwasserleiter zurückgeführt.

Da Grundwasser ganzjährig relativ konstante Temperaturen – typischerweise zwischen etwa $8 \text{ }^\circ\text{C}$ und $12 \text{ }^\circ\text{C}$ – aufweist, ermöglichen solche Systeme in der Regel hohe Jahresarbeitszahlen und eine effiziente Betriebsweise. Die Effizienz hängt maßgeblich von der Ergiebigkeit und Qualität des Grundwasserleiters, der chemischen Zusammensetzung des Wassers sowie der fachgerechten hydraulischen Auslegung der Brunnenanlage ab.

Die Errichtung von Grundwasserbrunnen erfordert eine hydrogeologische Untersuchung sowie eine wasserrechtliche Genehmigung, da in den natürlichen Wasserhaushalt eingegriffen

wird. Bei geeigneten Standortbedingungen stellen Grundwasserbrunnen jedoch eine sehr leistungsfähige und emissionsarme Wärmequelle dar und können insbesondere für größere Gebäude oder Anlagen mit höherem Wärmebedarf wirtschaftlich vorteilhaft sein.

Unter der Annahme einer Jahresvollaststundenzahl von 1.800 Vbh/a pro Sonde und einer Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe von 4,5 kWh_{th}/kWh_{el} ergibt sich ein technisches Potenzial von ca. 289 GWh_{th}/a. Dies entspricht knapp dem Dreifachen des benötigten Endenergiebedarfs für die Wärmeerzeugung im Gemeindegebiet von ca. 100 GWh_{th}/a [19]. Abbildung 27 gibt einen Überblick über die Entzugsleistung je Flurstück von Grundwasserbrunnen.

Sulzberg

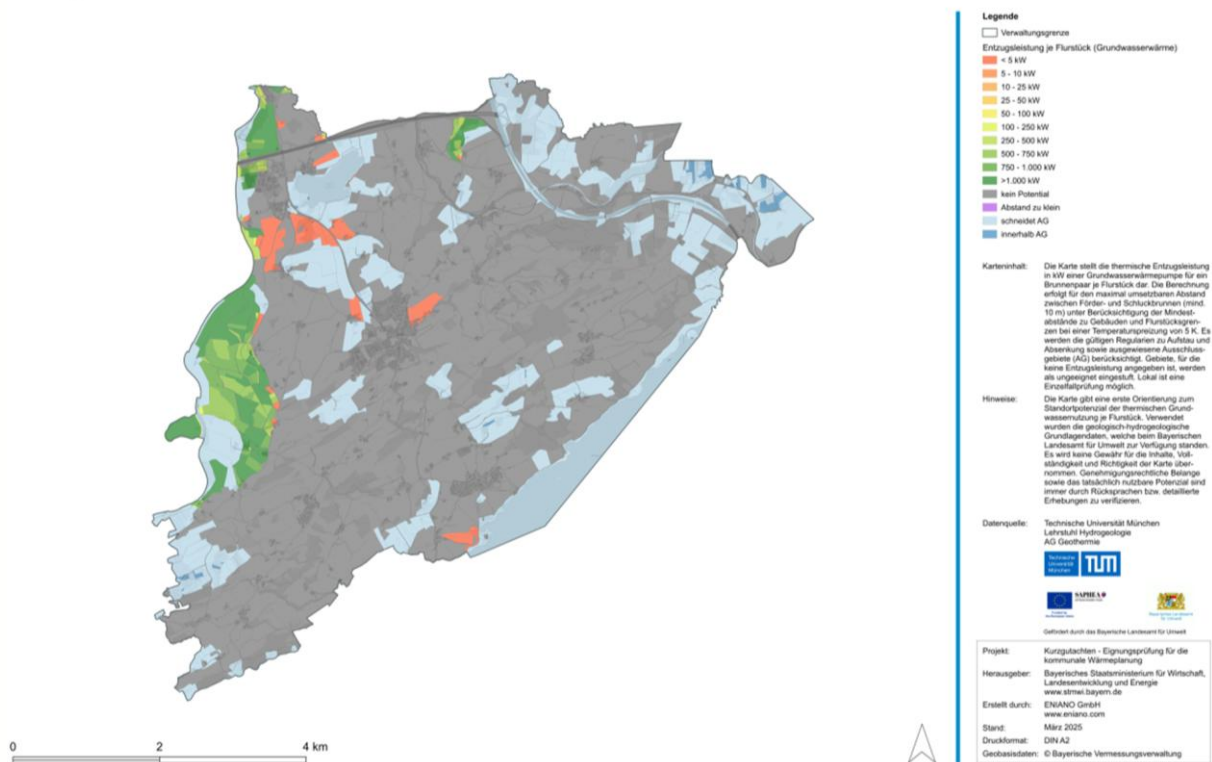


Abbildung 27: Entzugsleistung je Flurstück (Grundwasserwärme) im Gemeindegebiet Sulzberg [19]

5.2.9 Tiefe Geothermie

Im Bereich der Gemeinde Sulzberg besteht kein Potenzial für tiefe Geothermie. Das Gemeindegebiet liegt, wie in Abbildung 28 gezeigt, südlich des für die Nutzung von Tiefengeothermie geeigneten Areals in Deutschland.

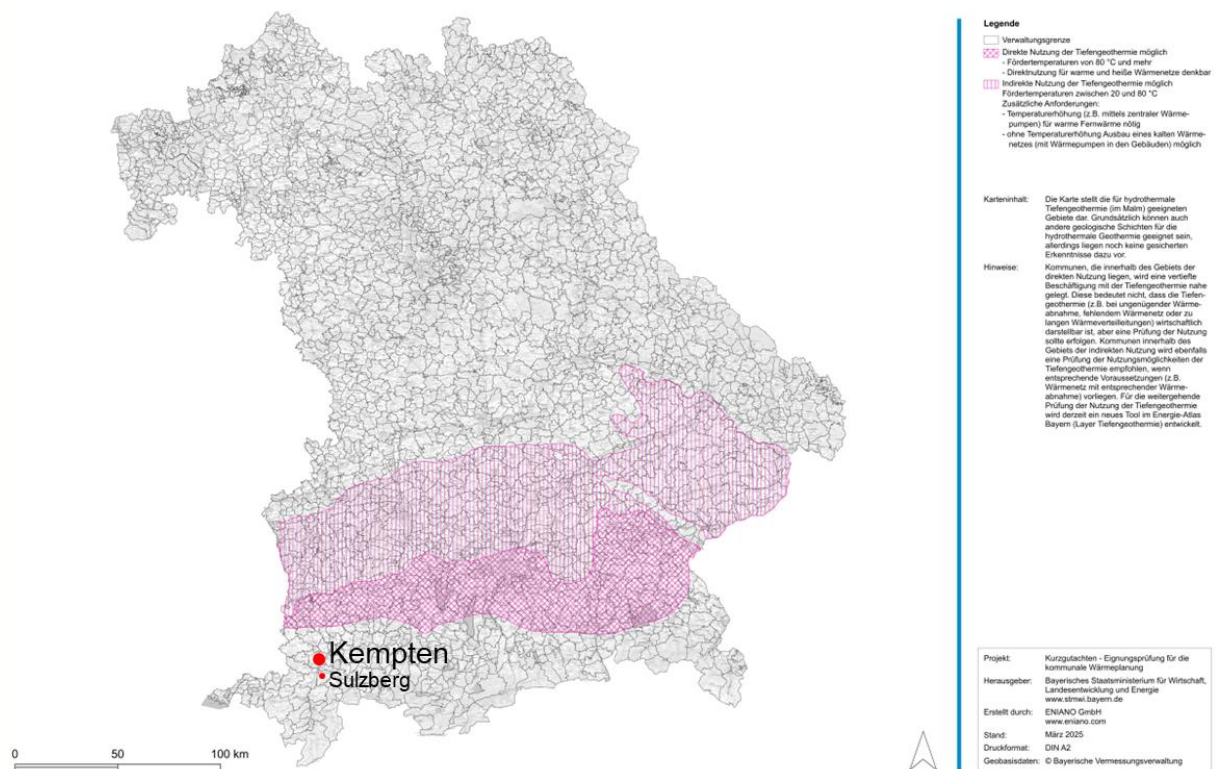


Abbildung 28: Potenzialkarte zur Nutzung der Tiefengeothermie im Gemeindegebiet Sulzberg [19]

5.2.10 Abwassernutzung

Die thermische Nutzung von Abwasser stellt eine Form der Nutzung bislang ungenutzter Umweltwärme dar. Abwasser weist aufgrund häuslicher, gewerblicher und industrieller Einleitungen ganzjährig vergleichsweise konstante Temperaturen auf, die in der Regel über der Umgebungstemperatur liegen. Dadurch stellt es eine potenziell geeignete Wärmequelle für den Einsatz von Wärmepumpensystemen dar.

Die Wärmegewinnung erfolgt über Wärmetauscher, die entweder direkt in Abwasserkanälen installiert oder in separaten Sammel- bzw. Zwischenspeichersystemen integriert werden. Die dem Abwasser entzogene thermische Energie wird über eine Wärmepumpe auf das erforderliche Temperaturniveau für Raumheizung oder Warmwasserbereitung angehoben. Nach der Wärmeentnahme wird das abgekühlte Abwasser weiterhin dem regulären Entwässerungssystem zugeführt.

Die Effizienz solcher Systeme hängt maßgeblich von der Abwassermenge, der Temperatur des Abwassers, der hydraulischen Kontinuität sowie der Nähe geeigneter Wärmeabnehmer ab. Aufgrund der relativ stabilen Temperaturniveaus können hohe Jahresarbeitszahlen

erreicht werden. Die Wirtschaftlichkeit ist insbesondere bei größeren Gebäuden, Quartieren oder kommunalen Einrichtungen mit kontinuierlichem Wärmebedarf gegeben.

Die Abwassernutzung trägt zur Erschließung lokaler, bislang ungenutzter Energiepotenziale bei und kann insbesondere im urbanen Raum einen Beitrag zur Reduktion fossiler Wärmebereitstellung leisten.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung kann Abwasser als Wärmequelle für Wärmepumpen genutzt werden. Dabei werden folgende Rahmenbedingungen zugrunde gelegt:

- **Betriebsparameter der Wärmepumpe:** 8.645 Vollaststunden pro Erdsonde bei einer Jahresarbeitszahl von 4,5 [3]
- **Wasserverbrauch:** Pro Einwohner wird ein täglicher Wasserverbrauch von 126 Litern angenommen [20]
- **Bevölkerung:** Die Gemeinde umfasst ca. 5.200 Einwohner [5]
- **Temperaturabsenkung des Abwassers:** Gemäß Energieatlas Bayern wird für die energetische Nutzung eine Absenkung der Abwassertemperatur um 1 Kelvin angenommen [3]

Unter diesen Bedingungen ergibt sich ein effektives Wärmepotenzial aus Abwasser von ca. 0,35 GWh_{th}/a, das über Wärmepumpen in nutzbare Heizenergie umgewandelt werden kann. Diese Technologie weist unter allen verglichenen Optionen den mit Abstand geringsten Anteil von ca. 0,35 % am Deckungsbeitrag des Gesamtjahreswärmebedarfs im Gemeindegebiet Sulzberg von rund 100 GWh_{th}/a auf. Das Abwasser der Gemeinde Sulzberg wird wie in Abbildung 29 gezeigt gemeinsam mit anderen Gemeinden in die Kläranlage in Lauben eingeleitet [21]. Bei der Auslegung ist darauf zu achten, dass der Kanal mindestens 10, besser 15 Liter Rohabwasser pro Sekunde (Tagesmittelwert bei Trockenwetter) führt. Der Kanal sollte auch im Winter eine Abwassertemperatur von über 10 °C, einen Kanalquerschnitt von mindestens 400 mm und ein Gefälle von mindestens 1 Promille aufweisen [22].

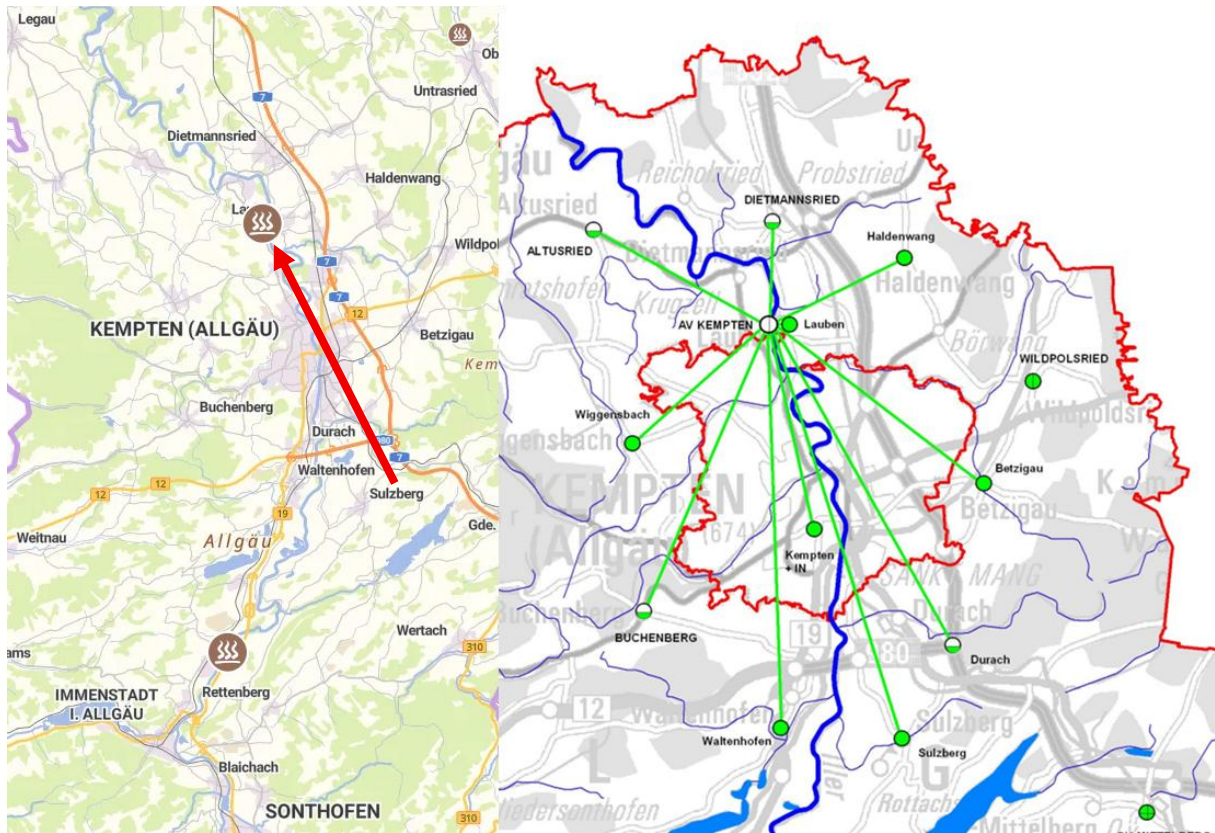


Abbildung 29: Übersicht Kläranlagen (links) [3] und Abwasserführung der Gemeinde Sulzberg (rechts) [21]

Abbildung 30 zeigt das Abwassernetz im Ortskern der Gemeinde Sulzberg. Da Abwasser nicht konstant anfällt, ist eine Nutzung auf größere Kanäle (Sammelkanäle) ausgelegt.



Abbildung 30: Abwassernetz der Gemeinde Sulzberg im Ortskern

Abbildung 31 zeigt einen exemplarischen Wärmeübertrager im Abwasserkanal, welcher zur quellenseitigen Bedienung einer Wärmepumpe die Wärme aus dem Abwasserkanal entziehen kann.



Abbildung 31: Wärmeübertrager im Abwasserkanal [23]

5.2.11 Wasserstoff

Aufgrund dessen, dass in Sulzberg keine Gasnetzkonzeption vorliegt, wird auch eine flächendeckende Versorgung von Wohngebäuden mit Wasserstoff zur Wärmebereitstellung nicht weiter betrachtet.

5.2.12 Energiespeicher

Energiespeicher spielen eine zentrale Rolle bei der Flexibilisierung und Effizienzsteigerung von Energieversorgungssystemen, da sie zeitliche Unterschiede zwischen Energieerzeugung und Energiebedarf ausgleichen, Lastspitzen reduzieren und die Nutzung erneuerbarer Energien optimieren.

Für die KWP kann jedoch kein konkretes Potenzial für Energiespeicher ermittelt werden, da dies stark von der Art der zukünftigen Energiebereitstellung und dem geplanten Energiesystem abhängt. Aus diesem Grund erfolgt die Betrachtung in der kommunalen Wärmeplanung bewusst allgemein und grundsätzlicher Natur, um die Rolle von Speichern im Gesamtsystem zu verdeutlichen, ohne detaillierte Quantifizierungen vorzunehmen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung sollen insbesondere thermische und elektrische Energiespeicher berücksichtigt werden.

5.2.12.1 Thermische Energiespeicher

Thermische Energiespeicher speichern Wärmeenergie, die später für Heizung, Warmwasserbereitung oder industrielle Prozesse genutzt werden kann, z. B. in Form von Warmwasserspeichern, Pufferspeichern oder saisonalen Erdspeichern. Abbildung 32 zeigt auf der linken Seite Großwärmespeicher mit einem Volumen von bis zu 350 m³ – oben: stehende, oberirdische und unten: liegende, unterirdische Ausführungen [24] – sowie rechts einen typischen Pufferspeicher für Einfamilienhäuser mit 1 m³ [25].



Abbildung 32: Beispiele für Wärmespeicher – links Großwärmespeicher (stehend, oberirdisch oben; liegend, unterirdisch unten) mit bis zu 350 m³ [24], rechts Pufferspeicher für Einfamilienhäuser (1 m³) [25]

5.2.12.2 Elektrische Energiespeicher

Elektrische Energiespeicher speichern elektrische Energie, die später direkt genutzt oder in andere Energieformen umgewandelt werden kann, um Strom aus erneuerbaren Quellen flexibel nutzbar zu machen und Lastspitzen abzufangen. Abbildung 33 zeigt auf der linken Seite ein Batteriekraftwerk aus mehreren Großbatteriespeichern mit einer typischen Kapazität von mehreren Megawattstunden [26] und auf der rechten Seite einen Hausbatteriespeicher mit einer typischen Kapazität von 5...20 Kilowattstunden [27].



Abbildung 33: Beispiele für Stromspeicher - links Großbatteriespeicher [26] und rechts Hausbatteriespeicher [27]

6 Zielszenarioentwicklung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Sulzberg wird ein Zielszenario entwickelt, das mögliche Wege hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2035 aufzeigt. Grundlage hierfür bilden die in der Potenzialanalyse ermittelten Ressourcen und Maßnahmen, die eine effiziente und nachhaltige Wärmebereitstellung ermöglichen.

Das Zielszenario dient dazu, einen möglichen Weg für die Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2035 zu skizzieren. Dabei werden unterschiedliche Technologiemixe und Versorgungskonzepte betrachtet, die auf den vorhandenen Potenzialen für erneuerbare Wärmequellen, Wärmepumpen, Nahwärmenetze oder andere Maßnahmen aufbauen. Ziel ist es, die Treibhausgasemissionen im Wärmebereich schrittweise zu reduzieren und einen klaren Minderungspfad bis zum Jahr 2035 zu definieren.

Das Szenario bildet somit eine Planungsgrundlage für die weitere Umsetzung von Maßnahmen, Investitionsentscheidungen und politischen Strategien in Sulzberg, um eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2035 systematisch und nachvollziehbar zu erreichen.

6.1 Absenkung des Nutzwärmebedarfs

Für die kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Sulzberg wird eine Sanierungsrate von 2,5 % pro Jahr zugrunde gelegt. Dabei wird zunächst der Fokus auf die Gebäude mit dem höchsten Sanierungspotenzial gelegt, um möglichst effektiv zur Reduktion des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen beizutragen.

Die angenommene Sanierungsrate von 2,5 % pro Jahr entspricht der rechnerisch erforderlichen Mindestsanierungsrate, die notwendig wäre, um die Zielvorgaben des Pariser Klimaschutzabkommens zu erreichen. Demnach setzt sie einen realistischen und umsetzbaren Rahmen für die mittelfristige Planung.

Die Sanierung wird durch ökonomische Anreize unterstützt. Ein zu erwartender Anstieg der Preise fossiler Energieträger kann die Investitionsbereitschaft in energetische Sanierungsmaßnahmen erhöhen [28]. Dieser Effekt kann zusätzlich durch Förderprogramme verstärkt werden.

Darüber hinaus bestehen ökologische Anreize, da energetische Sanierungen den Einsatz fossiler Brennstoffe reduzieren und damit zur klimafreundlichen Energieversorgung bis 2035 beitragen. Diese Zielsetzung orientiert sich am Masterplan 100 % Klimaschutz 2022–2035 und den Zielen des Pariser Klimaabkommens von 2015, die eine deutliche Reduktion der Treibhausgasemissionen in allen Sektoren bis 2035 vorsehen [29]. Abbildung 34 zeigt die Reduktion des Nutzwärmebedarfs durch energetische Gebäudesanierung bei einer Sanierungsrate von 2,5 %/a. Ein geringerer Nutzwärmebedarf führt unmittelbar zu einem sinkenden Endenergiebedarf, da weniger Energie für Raumwärme und Warmwasser bereitgestellt werden muss.

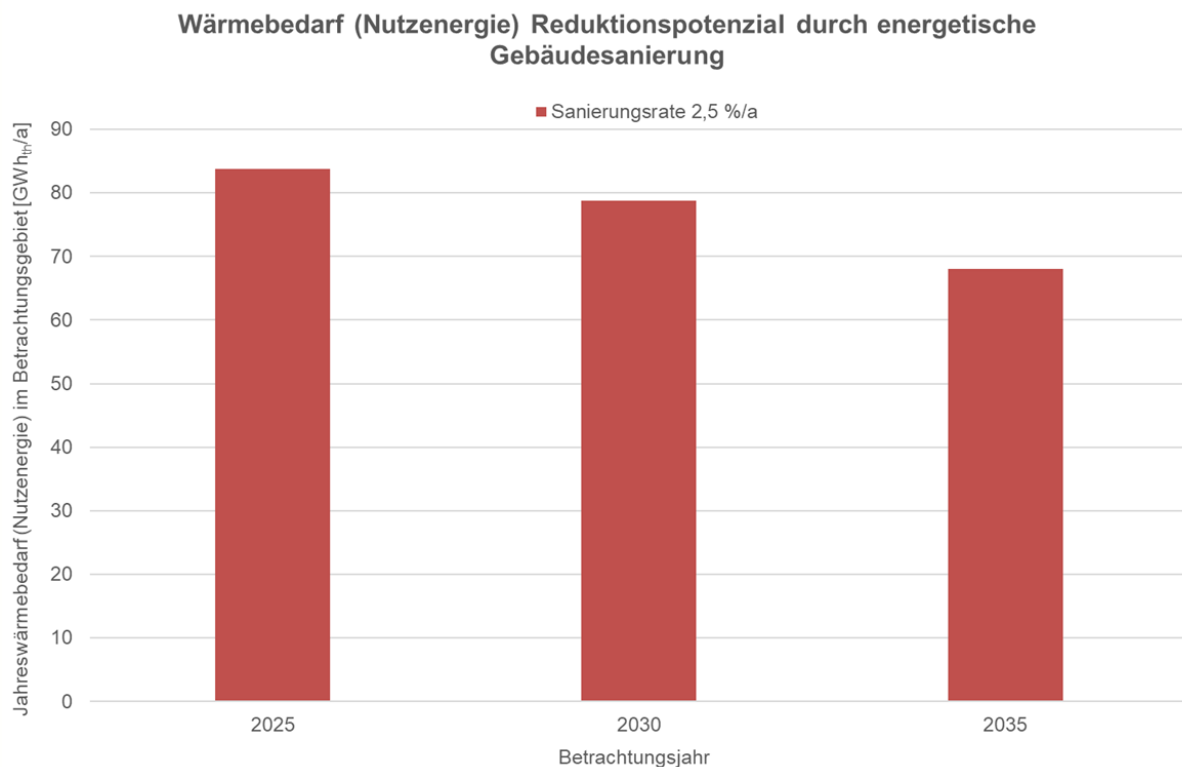


Abbildung 34: Reduktion des Nutzwärmebedarfs durch energetische Gebäudesanierung bei einer Sanierungsrate von 2,5 %/a

6.2 Maßnahmen der Wärmewende im Gemeindegebiet Sulzberg bis 2030

Im Rahmen der Wärmewende im Gemeindegebiet Sulzberg bis zum Jahr 2030 ist eine gezielte Umstellung bestehender Heizsysteme vorgesehen. Gebäude, die derzeit mit Heizöl versorgt werden und bereits umfassend vollsaniert wurden, sich in einem sehr guten energetischen Zustand befinden oder eine sehr gute Eignung für den Einsatz von Wärmepumpen aufweisen, sollen vorrangig auf eine Wärmepumpenversorgung umgestellt werden. Durch den niedrigen Wärmebedarf und die geeigneten baulichen Voraussetzungen kann hier ein effizienter und klimafreundlicher Betrieb sichergestellt werden.

Mit Heizöl versorgte Gebäude, die bislang keine oder nur eine Teilsanierung erfahren haben und einen schlechten energetischen Zustand mit hohem Sanierungspotenzial aufweisen, sollen hingegen bevorzugt auf eine Versorgung auf Basis von Biomasse umgestellt werden. In diesen Fällen ist der Wärmebedarf in der Regel höher, sodass ein wirtschaftlicher Betrieb von Wärmepumpen erschwert sein kann. Biomasseheizungen stellen hier eine geeignete erneuerbare Alternative dar.

Darüber hinaus wird die Umsetzung der in der Potenzialuntersuchung identifizierten Untersuchungsgebiete für Wärmenetze angenommen. Dabei sollen vorrangig mit Heizöl versorgte Gebäude an ein Wärmenetz angeschlossen werden. Grundsätzlich können jedoch auch Gebäude mit anderen bestehenden Heizsystemen integriert werden. Für die

betrachteten Gebiete wird eine Anschlussquote von 50 % angesetzt, um eine wirtschaftliche und technische Umsetzbarkeit der Wärmenetzlösungen sicherzustellen.

6.3 Maßnahmen der Wärmewende im Gemeindegebiet Sulzberg bis 2035

Für das Zieljahr 2035 wird die bis 2030 begonnene Transformation der Wärmeversorgung konsequent fortgeführt und weiter ausgebaut. Bereits zwischen 2025 und 2030 auf Wärmepumpen umgerüstete Anlagen bleiben weiterhin in Betrieb. Darüber hinaus werden entsprechend der angenommenen Sanierungsrate zusätzliche geeignete, bislang mit Heizöl versorgte Gebäude schrittweise auf eine Wärmepumpen-Versorgung umgestellt.

Ebenso bleiben die zwischen 2025 und 2030 auf Holzpellet-Heizungen umgestellten Anlagen bestehen. Weitere bislang mit Heizöl versorgte Gebäude werden ergänzend auf ein Heizungssystem auf Basis von Biomasse umgestellt, insbesondere dort, wo aufgrund des energetischen Zustands oder der Gebäudestruktur eine Wärmepumpenlösung nicht vorrangig geeignet ist.

Parallel dazu wird von einer Umsetzung der in der Potenzialuntersuchung identifizierten Wärmenetzgebiete weiter ausgegangen. Der Fokus liegt weiterhin auf dem Anschluss von mit Heizöl versorgten Gebäuden, grundsätzlich können jedoch auch Gebäude mit anderen Heizsystemen integriert werden. Die zwischen 2025 und 2030 bereits angeschlossenen Gebäude verbleiben im Netz. Bis 2035 wird die Anschlussquote auf 70 % erhöht. Gegenüber dem Stand 2030 bedeutet dies einen weiteren Ausbau der Wärmenetze mit einem zusätzlichen Anschluss von rund 20 % der geeigneten Gebäude, um eine höhere Netzdurchdringung und Wirtschaftlichkeit zu erreichen.

6.4 Wärmebereitstellung im Zielszenario

Zusätzlich zur Reduktion des Wärmebedarfs wird eine Effizienzsteigerung in der Wärmeerzeugung angenommen. Dies erfolgt insbesondere durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen, die Umweltwärme (z. B. aus Luft, Erdreich oder Wasser) nutzen und damit einen hohen Anteil erneuerbarer Energie in die Wärmebereitstellung integrieren.

Auf dieser Grundlage wird ein Treibhausgasemissions-Minderungspfad bis 2035 definiert. Der Anteil nicht erneuerbarer Energieträger am Endenergiebedarf im Wärmesektor soll dabei schrittweise bis auf 0 % im Jahr 2035 reduziert werden:

- 2025: 83 % nicht erneuerbarer Anteil
- 2030: 45 % nicht erneuerbarer Anteil
- 2035: 0 % nicht erneuerbarer Anteil

Damit wird bis 2035 eine vollständige Umstellung auf erneuerbare Energieträger erreicht. Das Zielszenario orientiert sich an den Vorgaben des Masterplans 100 % Klimaschutz 2022–2035 und verfolgt das Ziel einer erneuerbaren Wärmeversorgung im Gemeindegebiet Sulzberg bis zum Jahr 2035. Abbildung 35 zeigt die Wärmebereitstellung im Zielszenario, das sowohl die

Minderung der Endenergie bzw. der Nutzenergie, als auch die Umstellung auf regenerative Energieträger berücksichtigt.

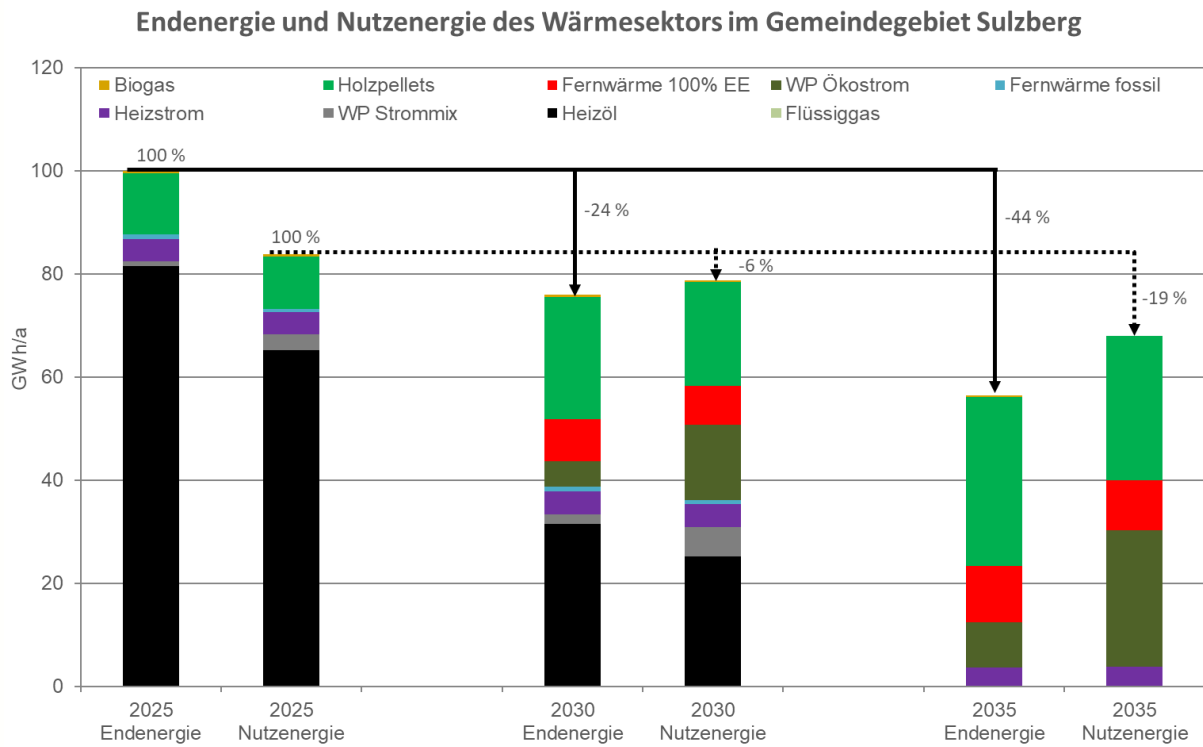


Abbildung 35: Wärmebereitstellung im Zielszenario mit zukünftiger Reduktion von Endenergie und Nutzenergie sowie Umstellung auf eine erneuerbare Wärmeversorgung im Gemeindegebiet von Sulzberg

Insgesamt befinden sich 3.737 Gebäude im Gemeindegebiet von Sulzberg [5]. Wie in Abbildung 36 dargestellt, werden aktuell die meisten Gebäude mit Heizöl versorgt. Die Anzahl der mit Heizöl versorgten Gebäude soll sukzessiv stark reduziert werden, sodass im Jahr 2035 keine Gebäude mehr über Heizöl versorgt werden. Eine weitere entscheidende Rolle spielt die Untersuchung sowie der gezielte Auf- und Ausbau von Wärmenetzen auf Basis erneuerbarer Energien, der verstärkte Ausbau von Photovoltaikanlagen in Kombination mit PV-gekoppelten elektrischen Heizstäben, der Ausbau von Wärmepumpen unter Nutzung von Ökostrom (u. a. durch die Installation von PV-Anlagen und Batteriespeichern), der Ausbau von Heizungen auf Basis von Biomasse sowie der konsequente Rückbau von Ölheizungen.

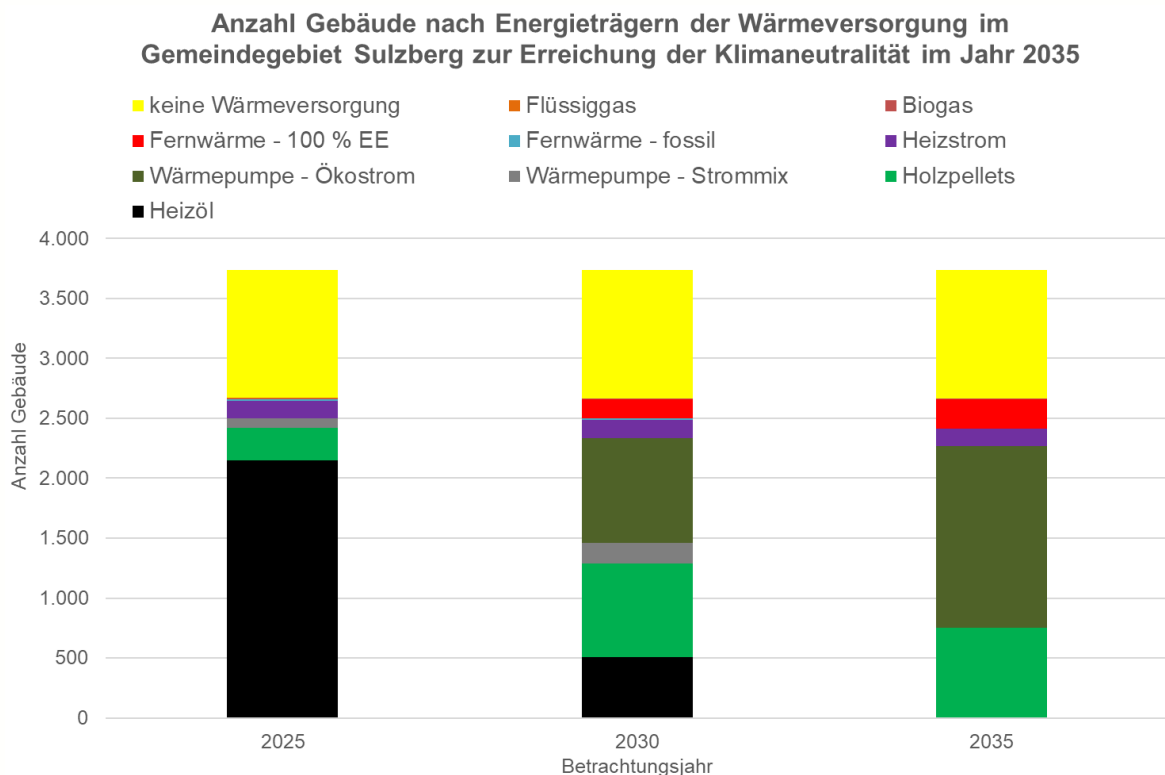


Abbildung 36: Anzahl der Gebäude nach Energieträgern der Wärmeversorgung im Gemeindegebiet Sulzberg in den Zieljahren des Zielszenarios

Abbildung 37 zeigt die CO₂-Emissionen nach Energieträgern der Wärmeversorgung im Gemeindegebiet Sulzberg in den Zieljahren des Zielszenarios. Aktuell werden im Wärmesektor der Gemeinde Sulzberg jährlich ca. 28.000 t_{CO2}/a emittiert. Bei Umstellung der Wärmeversorgungssysteme auf erneuerbare Energieträger und einer gleichzeitigen Energieeinsparung kann von einer Reduktion auf unter 800 t_{CO2}/a ausgegangen werden. Für die Bewertung der sich ergebenden CO₂-Emissionen ist zunächst hervorzuheben, dass der Begriff „Klimaneutralität“ nicht eindeutig definiert ist. Gemäß [29] wird von einer Reduktion der CO₂-Emission um 95 % ausgehend von 2010 ausgegangen. In Anlehnung an den Masterplan 100 % Klimaschutz für den Landkreis Oberallgäu kann in diesem Fall von einer klimaneutralen Wärmeversorgung ausgegangen werden. Es ist davon auszugehen, dass ein CO₂-Ausstoß von 0 t_{CO2}/a im Jahr 2035 sehr wahrscheinlich nur durch CO₂-negative Maßnahmen wie z. B. Carbon Capture and Storage (CCS) erreicht werden könnte.

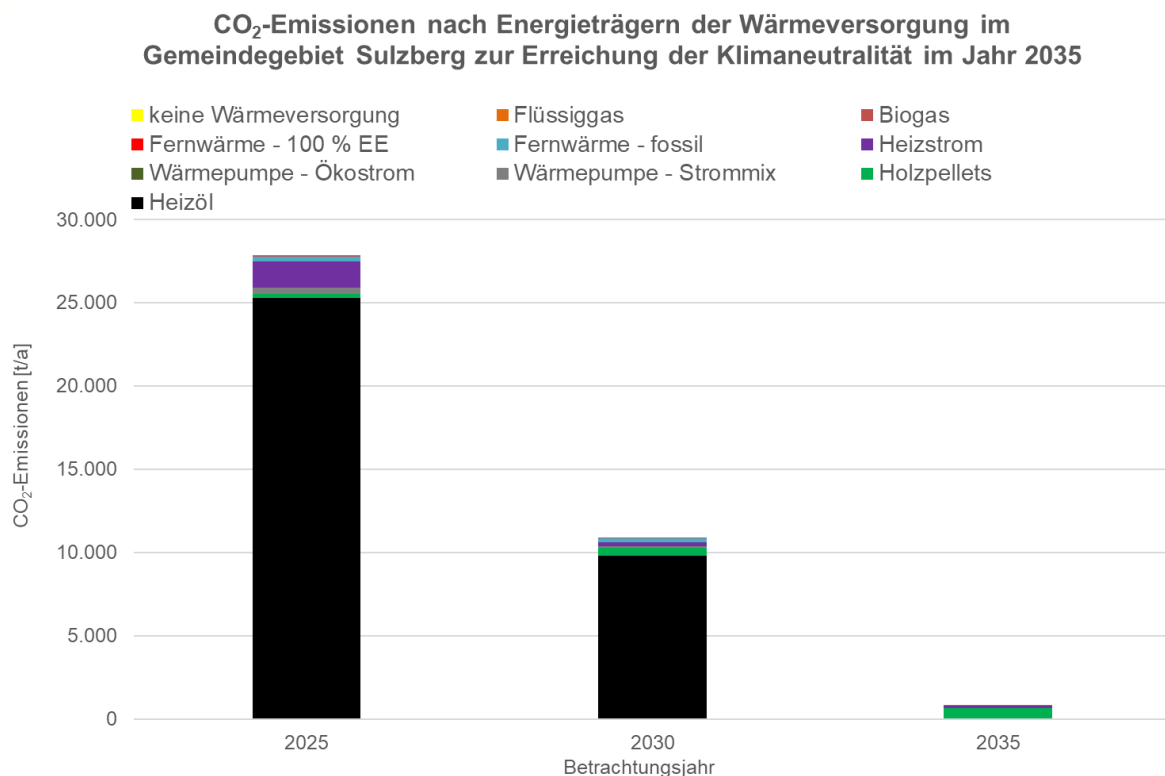


Abbildung 37: CO₂-Emissionen nach Energieträgern der Wärmeversorgung im Gemeindegebiet Sulzberg in den Zieljahren des Zielszenarios

6.5 Finanzierung

Die Umsetzung der Wärmewende erfordert erhebliche finanzielle Mittel und stellt damit eine komplexe Aufgabe dar, die nur im Zusammenspiel von öffentlichen Institutionen, privaten Unternehmen sowie gesellschaftlichen Akteurinnen und Akteuren bewältigt werden kann. Aus diesem Grund ist es notwendig, eine umfassende Finanzierungsstrategie zu entwickeln, die unterschiedliche Finanzierungsquellen und -instrumente kombiniert.

Öffentliche Finanzierung: Öffentliche Fördermittel spielen dabei eine zentrale Rolle. Programme auf nationaler und europäischer Ebene können insbesondere in der Anfangsphase wichtige Investitionen in Infrastruktur und technologische Lösungen unterstützen. Zusätzlich wird empfohlen, einen festen Anteil des kommunalen Haushalts für Maßnahmen im Rahmen der Wärmewende einzuplanen. Die konkrete Höhe richtet sich dabei nach den jeweils definierten Zielen und geplanten Maßnahmen der Kommune.

Private Investitionen und PPP: Auch private Investitionen tragen wesentlich zur Finanzierung bei. Durch Kooperationen mit Unternehmen, beispielsweise im Rahmen von Public-Private-Partnerships (PPP), können zusätzliche finanzielle Ressourcen erschlossen werden. Insbesondere beim Ausbau größerer Wärmenetze können solche Partnerschaften sowie lokale Initiativen des privaten Sektors eine wichtige Rolle spielen. Ergänzend dazu können spezielle Finanzierungsangebote von Banken und anderen Finanzinstituten zur Umsetzung beitragen.

Bürgerschaftsbeteiligung: Die Beteiligung der Bevölkerung eröffnet weitere Finanzierungsmöglichkeiten. Modelle wie Energiegenossenschaften oder Crowdfunding können gezielt eingesetzt und aktiv gefördert werden. Neben der Bereitstellung zusätzlicher Mittel tragen sie zugleich dazu bei, die Akzeptanz der Maßnahmen in der Öffentlichkeit zu stärken.

Gebühren und Einnahmen: Darüber hinaus können Einnahmen aus der Wärmeerzeugung sowie eine angemessene Preisgestaltung, etwa im Rahmen von Wärmelieferverträgen oder Contracting-Modellen, zur Kostendeckung beitragen und gleichzeitig Anreize für einen effizienten Energieeinsatz setzen.

6.6 Wirtschaftlichkeit

Zur Einschätzung der Wirtschaftlichkeit werden für die gewählten Versorgungsvarianten die spezifischen Kosten des Wärmebezugs berechnet. Dabei fließen sowohl Investitions- und laufende Betriebskosten für Erzeugung und Verteilung – einschließlich erforderlicher Baumaßnahmen – als auch Finanzierungsaspekte in die Betrachtung ein. Die resultierenden Kosten sind von verschiedenen Einflussfaktoren abhängig. Dazu zählen insbesondere die künftige Preisentwicklung relevanter Energieträger (z. B. Strom oder Holzpellets) sowie die Kosten für Tiefbauarbeiten, etwa beim Ausbau von Wärmenetzen. Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die Organisationsform des Netzbetriebs: Genossenschaftlich betriebene Wärmenetze können in der Regel niedrigere Wärmebezugskosten ermöglichen als privatwirtschaftlich organisierte Strukturen. Die Berechnungen beruhen auf festgelegten Annahmen, die sich am Technikkatalog des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmeplanung [30] orientieren und durch eigene Erfahrungswerte ergänzt wurden.

Für ein Modellgebäude wird beispielhaft die Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung berechnet. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich um ein Modellgebäude handelt, dessen Bewertung auf Parametern basiert, die aus Erfahrungswerten abgeleitet wurden. In der Praxis ist die Wirtschaftlichkeit jedoch für jedes Gebäude individuell und unter Berücksichtigung der tatsächlich gegebenen Rahmenbedingungen zu ermitteln.

Folgende in Tabelle 11 gelisteten Technologiekosten können der Wirtschaftlichkeit zugrunde gelegt werden.

Tabelle 11: Technologiekosten

Technologie	Thermische Leistung [kW _{th}]	Investitionskosten [€/kW _{th}]	Jährliche Fixkosten O&M [€/a]	Wirkungsgrad [%]
Heizölkessel	20	1.400	270	93
Pelletkessel	20	2.440	1.810	90
Wärmenetzanschluss	20	390	750	100
Luft-Wasser-Wärmepumpe	20	1.970	690	375

Darüber hinaus wurden auch die zusätzlichen Kosten für dezentrale Erzeugungsanlagen an den entsprechenden Stellen berücksichtigt [30]. Die Energieträgerkosten in Tabelle 12 entstammen Erfahrungswerten. Die Preissteigerungsraten wurden in Anlehnung an die Studie *World Energy Outlook 2025* kalkuliert [31].

Tabelle 12: Energieträgerkosten

Energieträger	Kosten [ct/kWh]	Preissteigerungsrate [%/a]
Heizöl	12,2	1,0
Holzpellets	5,1	0,8
Fernwärme	12,0	1,0
Strom (Wärmepumpentarif)	27,4	0,5

Das Modellgebäude hat einen Wärmebedarf von 36 MWh_{th}/a und eine Leistung des Wärmeerzeugers von 20 kW_{th} und ist somit repräsentativ für ein Wohngebäude (Ein- bzw. Mehrfamilienhaus). Unter den gegebenen Rahmenbedingungen ergeben sich auf einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren bezogen die in Tabelle 13 gelisteten Wärmevollkosten.

Tabelle 13: Wärmevollkostenvergleich

Variante	Wärmevollkosten [ct/kWh _{th}]
Heizölkessel	21
Pelletkessel	18
Wärmenetzanschluss	16
Luft-Wasser-Wärmepumpe	16

7 Umsetzungsstrategie

Nachfolgend werden auf Basis der Kapitel Bestands- und Potenzialanalyse sowie der Zielszenarien sieben sinnvolle Maßnahmen für die Umsetzung der Wärmewendestrategie in der Gemeinde Sulzberg vorgestellt. Die nachfolgenden Maßnahmen wurden in Abstimmung mit der Gemeinde festgelegt.

Die Maßnahmen sind im Steckbriefformat dargestellt. Je nach Maßnahme werden die Zielsetzungen, Inhalte, spezifischen Herausforderungen sowie die möglichen Abläufe beschrieben. Besonderer Fokus liegt dabei auf den Bürgerinnen und Bürgern als zentrale Akteure, da ihr Engagement und die Beteiligung an Sanierungen, Umstellungen und Anschluss an Wärmenetze entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende sind.

Ziel des Maßnahmenkataloges ist es, eine übersichtliche Zusammenstellung relevanter Maßnahmen für Sulzberg zu erstellen und den Umsetzungsweg nachvollziehbar darzustellen, sodass die Realisierung der Wärmewende im Gemeindegebiet reibungslos erfolgen kann. Folgende Maßnahmen sind für die Gemeinde Sulzberg und deren Bürgerinnen und Bürger von Relevanz:

1. Prüfung von potenziellen Wärmenetzversorgungsgebieten
2. Prüfung von potenziellen dezentralen Wärmeverbänden
3. Energetische Sanierung der Gebäudehülle
4. Heizungs austausch mit Umstellung auf erneuerbare Energien
5. Senkung des Nutzenergiebedarfs durch Anpassung des Nutzerverhaltens
6. Bereitstellung von erneuerbarem Strom für den Wärmesektor
7. Energieeffizienz und erneuerbare Wärme in Industriebetrieben

7.1 Prüfung von potenziellen Wärmenetzversorgungsgebieten

Beschreibung

Ziel dieser Maßnahme ist die vertiefte Untersuchung der in der kommunalen Wärmeplanung identifizierten potenziellen Wärmenetzgebiete im Gemeindegebiet Sulzberg. Aufbauend auf den Ergebnissen der Potenzialanalyse und der Zielszenarien sollen die festgelegten Gebiete in nachgelagerten Machbarkeitsstudien detailliert geprüft werden, um die technische, wirtschaftliche und organisatorische Umsetzbarkeit von Wärmenetzen zu bewerten. Die Ergebnisse dieser Machbarkeitsstudien dienen als Planungsgrundlage für die Umsetzung von Wärmenetzen, ermöglichen eine priorisierte und zielgerichtete Umsetzung und unterstützen die Gemeinde bei Entscheidungen über die Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Klimafreundlichkeit der zukünftigen Wärmeversorgung. Gleichzeitig werden die Bürgerinnen und Bürger als zentrale Akteure frühzeitig einbezogen, um Bedarfe, Akzeptanz und Anschlussmöglichkeiten zu berücksichtigen. Durch die systematische Prüfung der potenziellen Wärmenetzgebiete wird sichergestellt, dass die Wärmewende in Sulzberg technisch tragfähig, wirtschaftlich sinnvoll und sozial akzeptiert umgesetzt werden kann.

Ablauf

1. Definition des Untersuchungsgebiets:
Abgrenzung der potenziellen Wärmenetzgebiete in Sulzberg auf Basis der kommunalen Wärmeplanung.
2. Datenerhebung und Bestandsanalyse:
Erfassung von Gebäudetypen, Wärmebedarf, bestehenden Heizsystemen und Infrastruktur.
3. Technische Machbarkeitsprüfung:
Auslegung des Rohrnetzes, Wahl der Wärmeerzeuger, Aufstellort für zentrale Heizzentrale, Sicherstellung der Versorgungssicherheit.
4. Wirtschaftlichkeitsbewertung:
Abschätzung von Investitions- und Betriebskosten, Vergleich verschiedener Versorgungskonzepte.
5. Bürgerbeteiligung und organisatorische Prüfung:
Erfassung von Akzeptanz, Anschlussbereitschaft und organisatorischen Rahmenbedingungen.
6. Priorisierung der Umsetzungsgebiete:
Auswahl der Gebiete mit höchster Effizienz und Umsetzbarkeit, Empfehlung für zeitliche Umsetzung.
7. Erstellung des Machbarkeitsberichts:

Zusammenführung aller Ergebnisse als fundierte Planungsgrundlage für die Gemeinde Sulzberg.

Maßnahmentyp

Planung / Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz mit erneuerbaren Energien

Verantwortlichkeit

Markt Sulzberg, sonstige potenzielle Betreiber von Wärmenetzen (z. B. Bürgerenergiegenossenschaften, Contractoren, ...)

Ressource

Planungsbüros, Energieberatung

Örtlichkeit

In der kommunalen Wärmeplanung (KWP) eruierte potenzielle Wärmenetzgebiete

Zeitrahmen

Ab sofort mit regelmäßiger Überarbeitung / Anpassung der Machbarkeitsstudie im Zyklus der Fortschreibung der KWP

Kennzahl

Anschlussquote im potenziellen Netzgebiet

Ziel / Zweck

Klimaneutrale und effiziente Versorgung von Liegenschaften mit netzgebundener Wärme

7.2 Prüfung von potenziellen dezentralen Wärmeverbänden

Beschreibung

Ziel dieser Maßnahme ist die Machbarkeitsprüfung potenzieller dezentraler, bürgerinitiiertter Wärmeverbände im Gemeindegebiet Sulzberg zu unterstützen. Dabei geht es nicht um eine detaillierte technische Studie durch die Gemeinde, sondern um die Möglichkeit, dass Bürgerinnen und Bürger selbst miteinander ins Gespräch kommen, um Synergien zwischen Wärmequellen und Wärmesenken zu erkennen. Die Gemeinde Sulzberg stellt hierfür einen geeigneten Rahmen oder eine Plattform bereit, auf der Ideen ausgetauscht, Kooperationsmöglichkeiten diskutiert und mögliche Verbände skizziert werden können. Die Ergebnisse dieser Machbarkeitsprüfung dienen als Grundlage für die weitere Entwicklung bürgerinitiiertter Wärmeverbände. Sie ermöglichen eine priorisierte Umsetzung, erhöhen die Akzeptanz und stärken die Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger als zentrale Akteure. Durch diesen Ansatz wird sichergestellt, dass lokale, dezentrale Wärmeverbände in Sulzberg praktikabel, gemeinschaftlich getragen und sozial akzeptiert umgesetzt werden können.

Ablauf

1. Bereitstellung der Plattform:

- Schaffung eines Rahmens (z. B. digitale Plattform, Workshops oder Treffen), auf dem Bürger: innen eigenständig in Austausch treten können.
- Bereitstellung grundlegender Informationen zu Wärmebedarf, potenziellen Wärmequellen und Vernetzungsmöglichkeiten.

2. Begleitende Unterstützung (optional):

- Bei Bedarf Hintergrundinformationen liefern, Fragen moderieren oder Kontakte zu Expert: innen vermitteln.
- Die Gemeinde bleibt dabei passiv und übernimmt keine operative Steuerung der Bürgerinitiativen.

Hinweis:

Die eigentliche Machbarkeitsprüfung und Identifikation von Synergien erfolgt ausschließlich durch die Bürger: innen. Die Gemeinde schafft nur die Rahmenbedingungen und kann unterstützend tätig sein.

Maßnahmentyp

Technische Analyse / Machbarkeitsprüfung

Verantwortlichkeit

Bürger: innen, Gebäudeeigentümer: innen, Markt Sulzberg

Ressource

Planungsbüros

Örtlichkeit

Im gesamten Gemeindegebiet

Zeitraumen

Ab sofort und kontinuierlich

Kennzahl

Quote der über dezentrale Wärmeverbände versorgten Liegenschaften

Ziel / Zweck

Dialog im Hinblick auf die Nutzung von Synergien von Wärmequellen und Wärmesenken (z. B. Mitversorgung durch eine benachbarte Hofstelle mit der Überschusswärme einer Biogasanlage)

7.3 Energetische Sanierung der Gebäudehülle

Beschreibung

Ziel dieser Maßnahme ist die schrittweise Reduktion des Nutzwärmebedarfs im Gebäudebestand der Gemeinde Sulzberg durch die energetische Verbesserung der Gebäudehülle. Durch Maßnahmen wie die Dämmung von Dach, Außenwänden oder Kellerdecke sowie den Austausch energetisch veralteter Fenster und Türen können Wärmeverluste deutlich reduziert und Gebäude effizienter beheizt werden.

Eine verbesserte Gebäudehülle senkt dauerhaft den Endenergiebedarf, erhöht den Wohnkomfort und schafft die Voraussetzung für den effizienten Einsatz erneuerbarer Heizsysteme, beispielsweise Wärmepumpen. Damit leistet die energetische Sanierung einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der kommunalen Klimaziele im Wärmesektor.

Die Umsetzung konkreter Sanierungsmaßnahmen erfolgt durch die Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer. Die Gemeinde Sulzberg übernimmt hierbei eine informierende, motivierende und unterstützende Rolle, ohne selbst operative Planungs- oder Bauleistungen zu erbringen.

Ablauf

1. Informationsaufbereitung:

Zusammenstellung zentraler Informationen zu Sanierungsmaßnahmen, Einsparpotenzialen, gesetzlichen Rahmenbedingungen und Fördermöglichkeiten in verständlicher Form (z. B. Website, Informationsbroschüren, Leitfäden).

2. Sensibilisierung und Öffentlichkeitsarbeit:

Aktive Ansprache der Bürgerinnen und Bürger über Informationsveranstaltungen, Bürgerversammlungen, Newsletter oder gemeindliche Medien mit dem Ziel, Bewusstsein für die Bedeutung der Gebäudehüllensanierung zu schaffen.

3. Organisation von Beratungsangeboten:

Initiierung oder Vermittlung von unabhängigen Energieberatungen, beispielsweise durch Kooperation mit qualifizierten Energieberatern oder regionalen Fachplanungsbüros.

4. Information zu Förderprogrammen:

Bereitstellung aktueller Hinweise zu bestehenden Fördermöglichkeiten und Unterstützung bei der Orientierung im Antragsprozess (ohne individuelle Antragsbearbeitung).

5. Begleitende Rolle im Hintergrund:

Kontinuierliche Aktualisierung der Informationsangebote sowie Vernetzung relevanter Akteure, während die konkrete Planung und Umsetzung eigenverantwortlich durch die Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer erfolgt.

Maßnahmentyp

Beratung, Förderung, Planung

Verantwortlichkeit

Bürger: innen, Gebäudeeigentümer: innen, Markt Sulzberg

Ressource

Planungsbüros, Energieberatung

Örtlichkeit

Im gesamten Gemeindegebiet

Zeitraumen

Ab sofort und kontinuierlich

Kennzahl

Sanierungsquote

Ziel / Zweck

Informierung und Anregung zur energetischen Sanierung unter Einbezug von Fördermöglichkeiten und Planungsunterstützung mit dem Ziel, eine Sanierungsquote von 2,5 %/a zu erreichen

7.4 Heizungsaustausch mit Umstellung auf erneuerbare Energien

Beschreibung

Ziel dieser Maßnahme ist die schrittweise Umstellung bestehender fossiler Heizsysteme auf erneuerbare Energieträger im Gemeindegebiet Sulzberg. Der Austausch insbesondere von Ölheizungen durch klimafreundliche Alternativen wie Wärmepumpen, Biomasseheizungen oder gegebenenfalls den Anschluss an ein Wärmenetz stellt einen wesentlichen Baustein zur Reduktion der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor dar.

Die Entscheidung für einen Heizungsaustausch sowie die konkrete Planung und Umsetzung liegen ausschließlich in der Verantwortung der Gebäudeeigentümer: innen. Diese wählen eigenständig geeignete Technologien aus, beauftragen Fachfirmen und tragen die Investitionsentscheidung.

Die Gemeinde Sulzberg übernimmt dabei keine operative oder steuernde Rolle, sondern wirkt unterstützend und begleitend im Hintergrund. Sie schafft einen informativen Rahmen, der den Bürger: innen Orientierung bietet und Entscheidungsprozesse erleichtert.

Die technische Auslegung, Dimensionierung und Installation der Heizsysteme erfolgt durch spezialisierte Fachunternehmen und Planungsbüros.

Ablauf

1. Bereitstellung grundlegender Informationen:

Die Gemeinde stellt über ihre Kommunikationskanäle gebündelte, allgemeinverständliche Informationen zu erneuerbaren Heizsystemen, technologischen Optionen und Förderrahmenbedingungen zur Verfügung.

2. Schaffung von Informationsanlässen:

Organisation von Informationsabenden oder Fachvorträgen, bei denen externe Expert: innen (z. B. Energieberatung, Fachfirmen, Planungsbüros) technische Möglichkeiten und Rahmenbedingungen erläutern.

3. Transparente Darstellung externer Ansprechpartner:

Bereitstellung einer Übersicht regionaler bzw. qualifizierter Fachakteure, um den Bürger: innen die eigenständige Kontaktaufnahme zu erleichtern.

4. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit:

Regelmäßige Hinweise auf die Bedeutung der Heizungsmodernisierung im Kontext der kommunalen Wärmewende, ohne individuelle Maßnahmen zu steuern oder vorzugeben.

5. Rolle im Hintergrund:

Die Gemeinde bleibt im gesamten Prozess moderierend und unterstützend tätig. Die Initiative, Entscheidungsfindung und Umsetzung liegen vollständig bei den Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern in Zusammenarbeit mit Fachfirmen und Beratungsstellen.

Maßnahmentyp

Beratung, Förderung, Planung

Verantwortlichkeit

Bürger: innen, Gebäudeeigentümer: innen, Markt Sulzberg

Ressource

Planungsbüros, Energieberatung, Fachbetriebe für Heizungstechnik

Örtlichkeit

Im gesamten Gemeindegebiet

Zeitraumen

Ab sofort und kontinuierlich

Kennzahl

Anteil erneuerbarer Energien an der dezentralen Wärmeversorgung

Ziel / Zweck

Informierung und Anregung zum Heizungs austausch mit Umstellung auf erneuerbare Energien, unter Einbezug von Fördermöglichkeiten und Planungsunterstützung

7.5 Senkung des Nutzenergiebedarfs durch Anpassung des Nutzerverhaltens

Beschreibung

Ziel dieser Maßnahme ist die Reduktion des Energieverbrauchs durch bewusstes Heiz- und Nutzerverhalten in privaten und kommunalen Gebäuden der Gemeinde Sulzberg. Durch einfache Maßnahmen wie angepasstes Lüften, optimale Temperatureinstellungen, effizientes Heizverhalten und bewusstes Verbrauchsmanagement können kurzfristig spürbare Energieeinsparungen erzielt werden.

Die Verantwortung für die Umsetzung liegt bei den Bürger: innen sowie den Angestellten in kommunalen Gebäuden, die ihr Heiz- und Nutzerverhalten eigenständig anpassen.

Die Gemeinde Sulzberg übernimmt eine unterstützende und begleitende Rolle. Sie schafft die Rahmenbedingungen, sensibilisiert, stellt Informationsangebote bereit und organisiert Austauschmöglichkeiten, tritt jedoch nicht direkt in die individuelle Umsetzung ein.

Die konkrete Umsetzung der Verhaltensanpassungen erfolgt vollständig durch die Nutzer: innen. Die Gemeinde unterstützt den Prozess durch Orientierung, Informationen und Anreize zur Beteiligung.

Ablauf

1. Informationsaufbereitung:

Zusammenstellung leicht verständlicher Hinweise und Tipps für energieeffizientes Verhalten, angepasst für private Haushalte und kommunale Einrichtungen (Website, Broschüren, Newsletter).

2. Organisation von Vorträgen und Workshops:

Einladung von Expert: innen (z. B. Energieberatung, Planungsbüros) zu Informationsveranstaltungen für Bürger: innen und kommunale Angestellte, um praxisnahe Verhaltensmaßnahmen zu erläutern.

3. Bereitstellung von Unterstützungsangeboten:

Hinweise auf Beratungsstellen, Online-Tools oder regionale Initiativen zur Energieeinsparung.

4. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit:

Regelmäßige Kommunikation über die Bedeutung von Nutzerverhalten für Energieeffizienz und Klimaschutz, ohne direkte Steuerung der individuellen Maßnahmen.

5. Passive Begleitung durch die Gemeinde:

Die Gemeinde stellt Infrastruktur, Plattformen und Informationsangebote bereit. Die Umsetzung der Verhaltensänderungen erfolgt vollständig in Eigenverantwortung der Bürger: innen und Angestellten in kommunalen Gebäuden.



Maßnahmentyp

Informationsveranstaltung

Verantwortlichkeit

Bürger: innen

Ressource

Energieberatung

Örtlichkeit

An einem noch festzulegenden zentralen Veranstaltungsort

Zeitrahmen

In regelmäßig wiederkehrenden Abständen, je nach Annahme des Angebots

Kennzahl

Prozentuale Reduktion des Energiebedarfs (z. B. Einsparung von Brennstoff)

Ziel / Zweck

Anregung zur Energie- und Ressourceneinsparung

7.6 Bereitstellung von erneuerbarem Strom für den Wärmesektor

Beschreibung

Ziel dieser Maßnahme ist die Steigerung des Anteils erneuerbaren Stroms für die Wärmeversorgung im Gemeindegebiet Sulzberg. Dabei werden zwei Blickwinkel betrachtet: Zum einen die Beratung und Information von Bürger: innen zu Aufdach-PV-Anlagen und Balkonkraftwerken, deren Umsetzung vollständig in der Eigenverantwortung der Eigentümer: innen liegt. Zum anderen das Vorantreiben des Ausbaus von Freiflächen-PV- und Windenergieanlagen durch die Gemeinde oder potenzielle Betreiber wie Bürgerenergiegenossenschaften und Contractoren, bei denen die Umsetzung vollständig in der Verantwortung der Betreiber liegt.

Die Gemeinde Sulzberg übernimmt dabei eine passiv-unterstützende Rolle, indem sie Informationen bereitstellt, Austausch und Vernetzung ermöglicht und für Orientierung sorgt, ohne selbst operative Entscheidungen zu treffen oder Anlagen zu betreiben.

Ablauf

1. Aufdach-PV und Balkonkraftwerke:

- Die Gemeinde vermittelt grundlegende Informationen und verweist bei konkreten Fragen oder individuellen Planungen auf qualifizierte Energieberatende, Planungsbüros oder Fachfirmen.
- Umsetzung, Planung und Installation erfolgen eigenverantwortlich durch die Eigentümer: innen, ggf. unter Einbindung von Fachfirmen oder Energieberater: innen.

2. Freiflächen-PV:

- Die Gemeinde treibt den Ausbau von Freiflächen-PV auf eigenen oder kooperativen Flächen voran.
- Sie agiert als Koordinatorin, Plattformanbieterin und Unterstützerin bei Genehmigungen, Vernetzung mit Bürgerenergiegenossenschaften, Contractoren oder sonstigen Interessierten.
- Technische Umsetzung und Betrieb erfolgen durch die jeweiligen Betreiber.

3. Windenergie:

- Die Gemeinde identifiziert potenzielle Standorte für Windenergieanlagen und prüft deren Eignung aus Sicht der Rahmenbedingungen.
- Sie stellt Informationen bereit, moderiert Austausch und Vernetzung zwischen potenziellen Betreiber: innen, Bürgerenergiegenossenschaften oder Investoren.
- Planung, Genehmigung und Bau der Anlagen erfolgen durch die Betreiber; die Gemeinde bleibt passiv-unterstützend.

Die Maßnahme fördert die langfristige Integration erneuerbarer Stromquellen in den Wärmesektor, steigert die Eigenversorgung, unterstützt die Klimaziele der Gemeinde und stärkt die Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern sowie lokalen Initiativen.

Maßnahmentyp

Strombereitstellung, Integration erneuerbarer Energien in den Wärmesektor

Verantwortlichkeit

Bürger: innen, Gebäudeeigentümer: innen, Markt Sulzberg, sonstige potenzielle Betreiber von z. B. PV-Freiflächenanlagen / Windenergieanlagen (z. B. Bürgerenergiegenossenschaften, Contractoren, ...)

Ressource

Energieberatung, Planungsbüros, Elektroinstallationsbetriebe

Örtlichkeit

Im gesamten Gemeindegebiet

Zeitraumen

Ab sofort und kontinuierlich

Kennzahl

Steigerung der installierten Leistung erneuerbarer Stromerzeuger

Ziel / Zweck

Klimaneutraler Betrieb von Wärmepumpen mit Strom aus erneuerbaren Quellen

7.7 Energieeffizienz und erneuerbare Wärme in Gewerbebetrieben

Beschreibung

Ziel dieser Maßnahme ist die Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Wärme in Gewerbebetrieben im Gemeindegebiet Sulzberg. Durch den Einsatz effizienter Technologien, Wärmerückgewinnung, Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien kann der Energieverbrauch reduziert und die Klimawirkung der Betriebe verringert werden.

Die Umsetzung liegt vollständig in der Verantwortung der Betriebe, die selbst entscheiden, welche Maßnahmen sie umsetzen und welche externen Fachleute oder Planungsbüros sie hinzuziehen.

Die Gemeinde Sulzberg übernimmt eine unterstützende Rolle. Sie vermittelt grundlegende Informationen zu technischen Möglichkeiten, Wirtschaftlichkeit und Förderprogrammen und verweist bei Bedarf auf qualifizierte Ingenieurbüros, Planungsbüros oder Energieberaterinnen und -berater, die die detaillierte Planung und Umsetzung begleiten können.

Durch diese Vorgehensweise können Betriebe gezielt unterstützt werden, ohne dass die Gemeinde operative Entscheidungen oder Planungen selbst übernimmt, wodurch die Maßnahmen effizient und praxisnah umgesetzt werden.

Ablauf

- Bereitstellung grundlegender Informationen zu Energieeffizienz, erneuerbarer Wärme und Fördermöglichkeiten
- Organisation von Informationsveranstaltungen oder Workshops für Betriebe
- Vermittlung von Kontakten zu qualifizierten Ingenieurbüros, Planungsbüros oder Energieberater: innen bei Bedarf
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit
- Operative Planung, Umsetzung und Entscheidungen liegen vollständig bei den Betrieben; die Gemeinde agiert ausschließlich passiv-unterstützend

Maßnahmentyp

Energieeffizienz / Abwärmenutzung / Erneuerbare Energien (Industrie)

Verantwortlichkeit

Gewerbebetriebe in Zusammenarbeit mit Energieberatern, Planungsbüros und ggf. der Kommune

Ressource

Investitionsmittel, technisches Personal, Energieberatung, Planungsbüros

Örtlichkeit

Gewerbestandorte im Gemeindegebiet Sulzberg

Zeitrahmen

Ab sofort und kontinuierlich

Kennzahl

Prozentuale Einsparung von Endenergie bzw. genutzte Abwärme

Ziel / Zweck

Senkung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen sowie Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien in der industriellen Wärmeversorgung

8 Monitoring, Reporting, Verstetigung und Controlling

Zur Sicherstellung der koordinierten Umsetzung und laufenden Anpassung des kommunalen Wärmeplans erstellt der Auftragnehmer ein Konzept für Monitoring, Reporting und Verstetigung im Sinne einer rollierenden Planung. Ziel ist die kontinuierliche Steuerung, Überprüfung und Fortschreibung der Wärmeplanung auf Grundlage aktueller Daten, geänderter Rahmenbedingungen und technologischer Entwicklungen. Abbildung 38 zeigt das Flussdiagramm des kommunalen Wärmeplans.

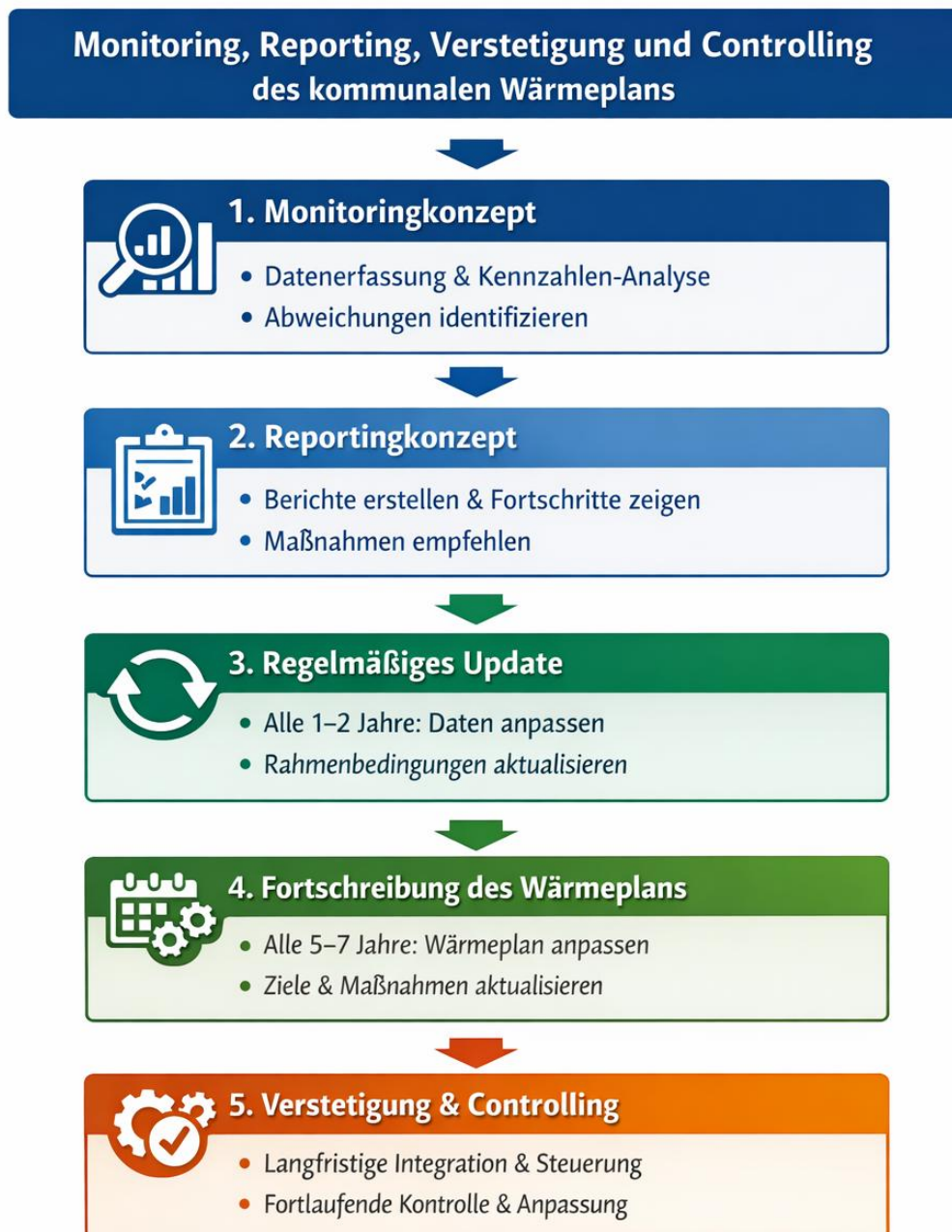


Abbildung 38: Flussdiagramm des kommunalen Wärmeplans

8.1 Monitoringkonzept

Die in der Umsetzungsstrategie festgelegten Kennzahlen mit den jeweiligen Zielwerten sind in Tabelle 14 tabellarisch dargestellt. Diese Zielwerte für die Jahre 2030 und 2035 sind als Stützwerte zur Orientierung zu verstehen. Bei der Evaluierung sollen Abweichungen identifiziert werden. Bei Nichterreichung eines Ziels sind die Maßnahmen in diesem Bereich entsprechend anzupassen.

Tabelle 14: Monitoring-Kennzahlen mit Zielwerten und Evaluierungsmethoden

Kennzahl	Ziel bis 2030	Ziel bis 2035	Evaluierungsmethoden
Anschlussquote versorgter Gebäude in potenziellen Netzgebieten	≥ 50 %	≥ 70 %	Im Falle einer Umsetzung von Wärmenetzen sollen die genannten Anschlussquoten mindestens erreicht werden. Die Daten sind vom zukünftigen Netzbetreiber einzuholen.
Quote der über dezentrale Wärmeverbände versorgten Gebäude im gesamten Gemeindegebiet	≥ 0,2 %	≥ 0,5 %	Die Daten sind z. B. über Fragebögen von den Gebäudeeigentümer: innen einzuholen.
Sanierungsquote im gesamten Gemeindegebiet	≥ 2,5 %/a	≥ 2,5 %/a	Energetische Sanierungen sind in vielen Fällen genehmigungsfrei. Die Daten sind z. B. über Fragebögen von den Gebäudeeigentümer: innen einzuholen.
Anteil erneuerbaren Energien an der dezentralen Wärmeversorgung	≥ 55 %	100 %	Die Daten sind z. B. über Fragebögen von den Gebäudeeigentümer: innen einzuholen.
Senkung des jährlichen Nutzwärmebedarfs durch Anpassung des Nutzerverhaltens	≥ 10 %	≥ 10 %	Die Daten sind z. B. über Fragebögen von den Gebäudeeigentümer: innen einzuholen.
Prozentuale Steigerung der installierten Leistung erneuerbarer Stromerzeuger	≥ 20 %	≥ 40 %	Die Daten sind z. B. über Fragebögen von den Gebäudeeigentümer: innen einzuholen bzw. bei den Betreibern von Großanlagen (z. B. Freiflächen-PV-Anlagen)
Prozentuale Einsparung von Endenergie bzw. genutzte Abwärme in Gewerbebetrieben	≥ 10 %	≥ 20 %	Die Daten sind z. B. über Fragebögen von den Gewerbebetrieben einzuholen.

8.2 Reportingkonzept

Das Reportingkonzept stellt sicher, dass die im Monitoring erhobenen Daten regelmäßig strukturiert ausgewertet und in verständlicher Form aufbereitet werden. Hierzu werden in festgelegten Intervallen (z. B. jährlich) Berichte erstellt, die den aktuellen Umsetzungsstand, die Entwicklung zentraler Kennzahlen sowie den Fortschritt im Zielerreichungspfad transparent darstellen.

Die Berichte enthalten zudem eine Bewertung identifizierter Abweichungen und leiten daraus konkrete Handlungsempfehlungen ab. Sofern erforderlich, wird ein angepasster Maßnahmenplan vorgeschlagen, der Prioritäten, Zeitpläne oder Verantwortlichkeiten entsprechend der aktuellen Entwicklungen aktualisiert.

8.3 Regelmäßiges Update

Vor einer vollständigen Fortschreibung wird der kommunale Wärmeplan in kurzen, regelmäßigen Abständen – in der Regel alle ein bis zwei Jahre – aktualisiert. Dabei werden die zugrunde liegenden Daten und Planungsannahmen überprüft und bei Bedarf angepasst. Dies umfasst insbesondere Energieverbrauchsdaten, Wärmebedarfe, bestehende und geplante Infrastrukturen, Wärmeerzeugungsanlagen sowie verfügbare Potenziale.

8.4 Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans

Spätestens alle fünf bis sieben Jahre erfolgt eine umfassende Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans. Dabei werden die bisherigen Entwicklungen systematisch ausgewertet, die Zielerreichung überprüft und die strategischen Annahmen sowie Szenarien auf Basis der aktuellen Datenlage neu bewertet.

Im Rahmen der Fortschreibung werden Ziele, Maßnahmen, Prioritäten und Zeitpläne unter Berücksichtigung technologischer Entwicklungen sowie veränderter rechtlicher und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen angepasst. Die Ergebnisse werden in einer aktualisierten Fassung des Wärmeplans dokumentiert und bilden die Grundlage für die weitere Umsetzung und Steuerung der Wärmewende auf kommunaler Ebene.

8.5 Verstetigung und Controlling

Die Verstetigung des kommunalen Wärmeplans stellt sicher, dass die Umsetzung langfristig kontinuierlich gesteuert und in den kommunalen Strukturen verankert wird. Dazu gehört die regelmäßige Überprüfung der Fortschritte bei der Umsetzung von Maßnahmen sowie der Entwicklung zentraler Kennzahlen im Zielerreichungspfad.

Das Controlling umfasst die fortlaufende Bewertung der Planergebnisse, die Identifikation von Abweichungen und Engpässen sowie die Ableitung geeigneter Korrekturmaßnahmen. So wird gewährleistet, dass Anpassungen an neue gesetzliche, technische oder wirtschaftliche Rahmenbedingungen zeitnah erfolgen und der Wärmeplan dauerhaft als steuerungsfähiges Instrument genutzt wird.

Literaturverzeichnis

- [1] K. K. Wärmewende, „Erste Schritte in der Kommunalen Wärmeplanung: Die Vorbereitungsphase,“ dena Deutsche Energie-Agentur, Berlin, 2023.
- [2] „Markt Sulzberg,“ [Online]. Available: <https://sulzberg.de/>. [Zugriff am 10 Februar 2026].
- [3] „Energieatlas Bayern,“ [Online]. Available: <https://www.energieatlas.bayern.de/>. [Zugriff am 10 Februar 2026].
- [4] R. Bauschmid, *Gemeindegebiet Sulzberg*, Sulzberg, 2026.
- [5] „Eneka Energiekartografie,“ [Online]. Available: <https://toolbox.eneka.de/map>. [Zugriff am 10 Februar 2026].
- [6] Umweltbundesamt, „Energieverbrauch privater Haushalte,“ 22 Februar 2025. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte#endenergieverbrauch-der-privaten-haushalte>.
- [7] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), „Ein gutes Stück Arbeit. - Die Energie der Zukunft - Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende,“ Bonifatius GmbH, Paderborn, München, 2014.
- [8] „Marktstammdatenregister,“ [Online]. Available: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht>. [Zugriff am 10 Februar 2026].
- [9] O. Mitterfelner, „Der Faktencheck,“ *Wassertriebwerk Zeitschrift für erneuerbare Energien mit Schwerpunkt Wasserkraft*, pp. 50 - 52, 2025.
- [10] „Bayern Atlas,“ [Online]. Available: <https://atlas.bayern.de/?c=677751,5422939&z=7&r=0&l=atkis&mid=1>. [Zugriff am 10 Februar 2026].
- [11] „Verbraucherzentrale Bundesverband e.V.,“ [Online]. Available: <https://verbraucherzentrale-energieberatung.de/sanieren-bauen/daemmen/>. [Zugriff am 10 Februar 2026].
- [12] T. Popovic und J. Reichard-Chahine, „Finanzierung von energetischen Gebäudesanierungen - Eine kritische Analyse unter besonderer Berücksichtigung der Sustainable Finance-Regulierung der Europäischen Union,“ Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2026.
- [13] K. Sun und T. Hong, „A framework for quantifying the impact of occupant behavior on energy savings of energy conservation measures,“ *Energy and Buildings*, pp. 383-396, 2017.
- [14] ENEKA Energiekartografie, „ENEKA Dokumentation,“ März 2025. [Online]. Available: <https://manual.eneka.de/>. [Zugriff am 19 Februar 2026].
- [15] C. Hobmaier, T. Schmid, R. Lessing und S. Heiden, „Freiflächen-Photovoltaik - Weiterentwicklung des Energienutzungsplans für den Landkreis Oberallgäu,“ FfE, München, 2022.
- [16] tetraeder.solar ingenieurgesellschaft, „Zusammenfassung der Ergebnisse der Solarpotenzialanalyse für die Kommune Sulzberg,“ 2023.

- [17] Landkreis Oberallgäu, „Allgäu Klimaschutz,“ [Online]. Available: <https://www.allgaeu-klimaschutz.de/solarkataster.html>. [Zugriff am 16 Februar 2026].
- [18] „AUFBEREITUNG DES FREIFLÄCHENKATASTERS FÜR PHOTOVOLTAIKANLAGEN FÜR DIE GEMEINDE SULZBERG IM LANDKREIS OBERALLGÄU,“ Landkreis Oberallgäu, Gemeinde Sulzberg, 2022.
- [19] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, „Kurzgutachten - Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung Sulzberg,“ ENIANO GmbH, München, 2025.
- [20] Umweltbundesamt, „Wassernutzung privater Haushalte,“ 10 September 2024. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/wassernutzung-privater-haushalte#direkte-und-indirekte-wassernutzung>. [Zugriff am 11 Februar 2025].
- [21] Wasserwirtschaftsamt Kempten, „ABWASSERENTSORGUNG IN DEN LANDKREISEN,“ Wasserwirtschaftsamt Kempten, [Online]. Available: https://www.wwa-ke.bayern.de/themen/abwasser/landkreise/doc/karte_oa.pdf. [Zugriff am 11 Februar 2025].
- [22] M. Peters, T. Steidle und H. Böhnisch, „Kommunale Wärmeplanung Handlungsleitfaden,“ p. 46, Dezember 2021.
- [23] Landeshauptstadt Stuttgart Amt für Umweltschutz Energieabteilung, „Bericht zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung der Landeshauptstadt Stuttgart,“ Stuttgart, 2023.
- [24] Steinheimer Tankhandel, „Standard-Wärmespeicher / Pufferspeicher ab 10.000 Liter / Hochdruck-Wärmespeicher bis 30 bar / Sonderspeicher / Kältespeicher,“ [Online]. Available: <https://www.steinheimer-tankhandel.de/speicher/pufferspeicher/waermespeicher-pufferspeicher>. [Zugriff am 11 Februar 2025].
- [25] Kesselheld, „Pufferspeicher mit 1.000 Liter Volumen: Anwendung und Kosten,“ [Online]. Available: <https://www.kesselheld.de/pufferspeicher-1000/>. [Zugriff am 11 Februar 2025].
- [26] energiezukunft - Das Nachrichtenportal für Klimaschutz und die bürgernahe Energiewende, „Batteriespeicher reduzieren Bedarf an Gaskraftwerken,“ [Online]. Available: <https://www.energiezukunft.eu/erneuerbare-energien/stromnetze-speicher/batteriespeicher-reduzieren-bedarf-an-gaskraftwerken>. [Zugriff am 11 Februar 2025].
- [27] CKW Axpo Group, „Stromspeicher für zu Hause: noch unabhängiger vom Netz,“ [Online]. Available: <https://www.ckw.ch/energie/batteriespeicher/stromspeicher-fuer-zuhause>. [Zugriff am 11 Februar 2026].
- [28] Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln, „Auswirkungen und Preispfade des EU ETS2,“ 31 März 2025. [Online]. Available: https://www.ewi.uni-koeln.de/cms/wp-content/uploads/2025/04/EU-ETS2_Endbericht.pdf. [Zugriff am 11 Februar 2026].
- [29] Landkreis Oberallgäu, „Masterplan 100 % Klimaschutz 2022 - 2035 Ausrichtung auf das Pariser Klimaschutzabkommen und Strategien bis 2035,“ 2017. [Online]. Available: <https://www.allgaeu->

klimaschutz.de/download/masterplan_klimaschutz_oa_fortgeschrieben.pdf.
[Zugriff am 11 Februar 2026].

- [30] „KWW-Technikkatalog Wärmeplanung & Begleitdokument,“ KWW, 2025. [Online]. Available: <https://www.kww-halle.de/service/infothek/detail/kww-technikkatalog-waermeplanung-begleitdokument>. [Zugriff am 2 April 2026].
- [31] I. E. Agency, „World Energy Outlook 2025,“ France, 2025.
- [32] „Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden* (Gebäudeenergiegesetz - GEG),“ 08 August 2020. [Online]. Available: <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/GEG.pdf>. [Zugriff am 12 Februar 2026].
- [33] Google, „Google Maps,“ [Online]. Available: <https://www.google.com/maps>. [Zugriff am 16 Februar 2026].