

Kommunale Wärmeplanung

Verbandsgemeinde Diez

DSK | STADT
ENTWICKLUNG
Für Kommunen, Deutschlandweit. Seit 1957.



Quelle Deckblattfoto: VG Diez

Auftraggeber



Verbandsgemeinde Diez

Louise-Seher-Str. 1

65582 Diez

Telefon: 06432/ 501-0

verwaltung@vgdiez.de

Ansprechpartner

Richard Koch

Klimaschutzmanager Bauabteilung

Telefon: 06432/ 501-145

r.koch@vgdiez.de

Auftragnehmer



DSK Deutsche Stadt- und
Grundstücksentwicklungsgesellschaft
mbH

Abraham-Lincoln-Straße 44

65189 Wiesbaden

www.dsk-gmbh.de

Ansprechpartner

Simon Poddig

Projektleitung

Telefon +49 611 3411-3150

Mobil +49 172 1701966

Simon.poddig@dsk-gmbh.de

Bearbeitungsstand: 15. Dezember 2025

Förderkennzeichen: 67K28143

Das Vorhaben wird gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags. Weitere Informationen zur Nationalen Klimaschutzinitiative finden Sie unter: <https://www.klimaschutz.de> und in Kapitel 2.3.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert die Bundesregierung seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Hinweis zur Gender Formulierung:

Bei allen Bezeichnungen, die auf Personen bezogen sind, meint die gewählte Formulierung alle Geschlechter, auch wenn aus Gründen der leichteren Lesbarkeit die männliche oder weibliche Form steht.

Hinweis zur Untersuchungsgebietsbezeichnung:

Im Folgenden werden die Begriffe Verbandsgemeinde und Untersuchungsgebiet synonym verwendet. Sie bezeichnen, sofern nicht ausdrücklich darauf hingewiesen wird, das abgegrenzte Gebiet, wie es in Abbildung 3 dargestellt ist.

Hinweis zur Nutzung von künstlicher Intelligenz (KI):

Bei der Erarbeitung des Konzeptes haben wir auf die Unterstützung durch künstliche Intelligenz zurückgegriffen. Diese fortschrittliche Technologie trug entscheidend zur Strukturierung und Formulierung unseres Berichts bei, um eine klare und präzise Informationsübermittlung zu gewährleisten. Dieser innovative Einsatz ermöglichte es uns, fundierte Entscheidungen zu treffen und unsere Ressourcen effizienter zu nutzen.

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	1
2. Übersicht kommunale Wärmeplanung	2
2.1. Kurzbeschreibung	2
2.2. Methodik und Aufbau des Konzeptes	2
2.3. Übersicht zur Förderung	4
2.4. Rechtliche Grundlage	4
3. Konzeptbegleitende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit	7
3.1. Akteursstruktur	8
3.2. Partizipationsprozesse	9
4. Bestandsanalyse	13
4.1. Ziele und Vorgehensweise	13
4.2. Datengrundlage	13
4.3. Konzeptionelle Grundlagen	14
4.4. Lage und Bedeutung	14
4.5. Bevölkerungsentwicklung	15
4.6. Baudenkmale und erhaltenswerte Bausubstanz	17
4.7. Schutzgebiete	18
4.8. Energetische Infrastruktur	21
4.8.1. Gasnetze	21
4.8.2. Wasserstoffnetz oder/und Wasserstoffanlagen	22
4.8.3. Wärmenetze	23
4.8.4. Weitere energetische Infrastruktur	24
4.9. Gebäudebestand und energetische Situation im Quartier	25
4.9.1. Gebäudetypologie	25
4.9.2. Baualtersklassen	29
4.9.3. Gebäudenutzungskategorien und Sektorenuordnung	32
4.9.4. Wärmeflächendichten	35
4.9.5. Wärmeliniendichten	38
4.10. Energiemengen im Bereich Wärme	41
4.10.1. Methodisches Vorgehen	41
4.10.2. Verbrauchswerte Wärme	42

4.10.3.	Bedarfswerte Wärme	45
4.11.	Ergebnisse der Bilanzierung	49
4.11.1.	Fachliche Einordnung	49
4.11.2.	Endenergie- und THG-Bilanz VG Diez	52
5.	Potenzialanalyse	59
5.1.	Ziele und Vorgehensweise	59
5.2.	Veränderung des Verbrauchsverhaltens	59
5.3.	Gebäudesanierung	60
5.4.	Einsparpotenzial	61
5.5.	Potenziale durch Austausch der Heizungssysteme	64
5.5.1.	Wärmepumpe	65
5.5.2.	Hybridheizung	68
5.5.3.	Stromdirektheizung	68
5.5.4.	Biomasseheizung	68
5.5.5.	Gasheizung mit Nutzung Grüner Gase	68
5.5.6.	Heizungsvergleich	70
5.6.	Potenziale der Energieerzeugung und Versorgung	72
5.6.1.	Freiflächen	73
5.6.2.	Solarenergie	75
5.6.3.	Potenziale zur Stromerzeugung	77
5.6.3.1	Photovoltaik	77
5.6.3.2	Windkraft	80
5.6.4.	Potenziale zur Wärmeerzeugung	82
5.6.4.1	Solarthermie	83
5.6.4.2	Geothermie	88
5.6.4.3	Flusstermie	100
5.6.4.4	Bioenergie	113
5.6.4.5	Wasserstoff	118
5.6.4.6	Unvermeidbare Abwärme	121
5.7.	Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung	126
5.7.1.	Betreiberstrukturen von Wärmenetzen	128
5.7.2.	Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen	131

5.7.3.	Umsetzung von Wärmenetzen	132
6.	Szenarien der Energiebedarfsentwicklung	136
6.1.	Ziele und Vorgehensweise	136
6.1.1.	Entwicklung der Endenergieträger im Zielszenario	136
6.2.	Wärmenetze	137
6.3.	Wasserstoffnetze	138
6.4.	Dezentrale Versorgung	139
6.5.	Gesamtgebietsbewertung	140
6.6.	Analyse der Fokusgebiete für Nahwärmenetze	141
6.6.1.	Diez Krankenhaus	142
6.6.2.	Diez Marktplatz	144
6.6.3.	Gückingen	147
7.	Wärmewendestrategie und Maßnahmenkatalog	150
7.1.	Leitbild	150
7.2.	Einzelmaßnahmen	151
7.2.1.	Potenzialerschließung, Flächensicherung und Ausbau erneuerbarer Energien	154
7.2.2.	Wärmenetzausbau und Transformation	166
7.2.3.	Sanierung / Modernisierung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden	184
7.2.4.	Strom/- und Wasserstoffnetzausbau	196
7.2.5.	Verbraucherverhalten und Suffizienz	198
7.3.	Umsetzungskonzept	215
7.3.1.	Umsetzungshemmnisse	215
7.3.2.	Zeitplan	220
7.3.3.	Controlling und Monitoring	222
8.	Verstetigungsstrategie	226
9.	Kommunikationsstrategie	233
10.	Fazit	236
11.	Anhang	237

1. Einführung

Der Klimawandel stellt eine der größten Herausforderungen unserer Zeit dar und erfordert weitreichende Maßnahmen auf allen Ebenen, von globalen Initiativen bis hin zu lokalem Engagement. Mit dem Europäischen Green Deal hat die EU 2019 eine umfassende Strategie für ein klimaneutrales Wirtschaftssystem vorgestellt, das bis 2050 umgesetzt werden soll. Deutschland trägt diesen Ansatz mit der Energiewende und dem Klimaschutzgesetz weiter, das 2021 novelliert und verschärft wurde. Es sieht für 2030 eine Emissionsreduktion um 65 Prozent und für 2045 Klimaneutralität vor. Auf Landesebene geht Rheinland-Pfalz noch einen Schritt weiter: Das Landesklimaschutzgesetz (LKSG) sieht eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 83 Prozent bis 2035 gegenüber 1990 sowie die Klimaneutralität bereits bis 2040 vor.

Um die ambitionierten Klimaziele zu erreichen, ist eine gezielte Transformation des Wärmesektors erforderlich, der bislang einen erheblichen Anteil an den energiebedingten CO₂-Emissionen verantwortet. Im Zuge dieser übergeordneten Zielsetzungen sind die Anforderungen an Städte und Kommunen stark gestiegen. Die novellierte Version des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) und das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz), die beide am 1. Januar 2024 in Kraft traten, setzen neue Standards und geben Kommunen und Städten wichtige Instrumente an die Hand. Das Wärmeplanungsgesetz fordert die verbindliche Erstellung kommunaler Wärmepläne, die eine weitgehend klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 gewährleisten sollen. Diese Pläne müssen nicht nur auf einer umfassenden Analyse der lokalen Wärmebedarfsstrukturen und vorhandener Infrastruktur basieren, sondern auch konkrete Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Ausbau erneuerbarer Energiequellen beinhalten.

Parallel dazu verschärft das Gebäudeenergiegesetz die energetischen Anforderungen an Bestandsgebäude und unterstützt den Umstieg auf klimaschonende Heizsysteme. Fossile Heiztechnologien sollen schrittweise durch nachhaltige Alternativen ersetzt werden, darunter Wärmepumpen und Fernwärmeanbindungen.

Die Wärmewende und die gesetzliche Verankerung der Wärmeplanung bieten Kommunen die Möglichkeit, den eigenen Beitrag zur Erreichung der nationalen und europäischen Klimaziele zu leisten und die Wärmeversorgung aktiv zukunftsfähig zu gestalten. Durch die Etablierung eines kommunalen Wärmeplans wird nicht nur die regionale Klimabilanz verbessert, sondern auch ein verlässlicher Rahmen für Investitionen und innovative, lokale Lösungen geschaffen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden daher fundierte Analysen und zukunftsweisende Konzepte benötigt, die sowohl die aktuelle Gesetzeslage berücksichtigen als auch flexibel auf Veränderungen in der Förderlandschaft reagieren. Diese Planung leistet somit einen entscheidenden Beitrag zur Resilienz und Nachhaltigkeit der regionalen Energieversorgung und bildet die Basis für eine klimafreundliche Zukunft vor Ort.

2. Übersicht kommunale Wärmeplanung

2.1. Kurzbeschreibung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Planungswerkzeug, um das Handlungsfeld Wärme innerhalb der nachhaltigen Stadtentwicklung gestalten zu können. Die Kommunen entwickeln dabei eine Strategie zum langfristigen Umbau der Wärmeversorgung hin zur Klimaneutralität, die die jeweilige Situation vor Ort bestmöglich berücksichtigt. Sie enthält eine Analyse des Wärmebedarfs vor Ort und Maßnahmen, wie dieser mit erneuerbaren und emissionsfreien Energien perspektivisch gedeckt werden kann.

Mit Hilfe der kommunalen Wärmeplanung soll die Transparenz bezüglich der klimaneutralen Wärmeversorgung gegenüber der gesamten Verbandsgemeindeverwaltung erhöht werden. Sowohl für Bürger, als auch für Unternehmen und die Verwaltung soll Planungssicherheit für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung geschaffen werden.

Durch die Wärmeplanung verfügen Kommunen über einen starken Hebel, um die Wärmewende sowohl schneller als auch effizienter voranzutreiben. Der ganzheitlich und konsequent auf die Klimaneutralität ausgerichtete Ansatz eröffnet der Verwaltung und kommunalen Entscheidungsebene einen strategischen Fahrplan, der ihre Arbeit in den Folgejahren Orientierung geben kann. Ein Wärmeplan ersetzt dabei niemals eine ortsgenaue Planung eines Wärmenetzes oder detailliertere Betrachtungen in einem Quartier.

2.2. Methodik und Aufbau des Konzeptes

Der inhaltliche Aufbau der kommunalen Wärmeplanung erfolgt sukzessive und ist schematisch in Abbildung 1 dargestellt. Das Konzept beruht auf vier Arbeitsphasen: Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Szenarienentwicklung und Wärmewendestrategie.



Abbildung 1: Schematischer Aufbau der kommunalen Wärmeplanung (Eigene Darstellung)

Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse werden Daten zur Gebäude-, Siedlungs- und Energieinfrastruktur erhoben und analysiert. Das digitale Liegenschaftskataster liefert Informationen zur Nutzungsart und Kubatur der Gebäude, den Flurstücken und Straßen. Im Anschluss wird der aktuelle Wärmebedarf/-verbrauch erhoben und die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen ermittelt. Zusätzlich werden Informationen zur Energieinfrastruktur, wie z.B. Gas- und Wärmenetze, zur dezentralen Wärmeerzeugung in Gebäuden und zum Gebäudebestand allgemein analysiert.

Die Grundlagen für die Bestandsanalyse sind aggregierte Schornsteinfegerdaten, gebäudescharfe Verbrauchsdaten für leitungsgebundene Energieträger (Gas, Strom, Wärme) und das digitale Liegenschaftskataster. Ergänzend fließen lokale Informationen zu Bebauungsplänen, kommunalen Gebäuden und denkmalgeschützten Gebäuden mit ein.

Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse dient der Berechnung der Potenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme in den Sektoren Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, Industrie und öffentlichen Liegenschaften sowie der lokal verfügbaren Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärme. Des Weiteren gehört die Ausweisung potenzieller Eignungsgebiete für Wärmenetze und dezentral versorgte Gebiete zur Analyse des Untersuchungsgebietes.

Szenarienentwicklung

Bei der Entwicklung des Zielszenarios werden die Ergebnisse der vorangegangenen Analysen zusammengeführt. Für jedes Teilgebiet wird untersucht, welche Form der zukünftigen Wärmeversorgung sich am ehesten umsetzen lässt. Im Mittelpunkt stehen dabei drei Optionen: der Aufbau eines Wärmenetzes, die mögliche Versorgung über ein Wasserstoffnetz oder eine dezentrale Lösung mit einzelnen Anlagen. Die Machbarkeit und Eignung dieser Optionen werden miteinander verglichen, sodass sichtbar wird, welche Versorgungsform in welchem Gebiet die sinnvollste Perspektive bietet. Auf dieser Grundlage entsteht eine Empfehlung, die den Rahmen für die weitere Planung und Umsetzung vorgibt.

Wärmewendestrategie und Maßnahmenkatalog

Der Prozess der kommunalen Wärmeplanung führt Potenziale und Bedarf systematisch zusammen. Auf diese Weise lassen sich Einsatzmöglichkeiten der Energiequellen in einem klimaneutralen Wärmesystem definieren und lokal umsetzen. Aufbauend auf der Szenarienentwicklung werden sowohl grundlegende als auch konkrete Maßnahmen und Strategien formuliert, die für die erfolgreiche Umsetzung dieses Transformationsprozesses empfohlen werden.

Die Maßnahmen beziehen sich spezifisch auf unterschiedliche Eignungsgebiete und Quartiere sowie auf strukturelle und prozesshafte Aspekte auf Seiten der Kommunalverwaltung. Die beschriebenen Maßnahmen sollen helfen, die erforderlichen Treibhausgasminderungen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Der kommunale Wärmeplan soll in der anschließenden Umsetzungsphase Orientierung für alle an der Wärmewende beteiligten Akteure geben. Seine Ergebnisse und Handlungsvorschläge dienen der Verbandsgemeindeverwaltung

als Grundlage für die weitere Energieplanung. Während des gesamten Prozesses gilt es, die Inhalte anderer Vorhaben der Kommune, etwa die der Bauleit- oder Regionalplanung, zu berücksichtigen.

2.3. Übersicht zur Förderung

Die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundes bietet Kommunen ein breites Förderspektrum – von strategischen Klimaschutzmaßnahmen und Klimaschutzmanagement über investive Maßnahmen bis hin zu innovativen Modellprojekten. Seit Einführung der Initiative wurden bundesweit über 45.000 Projekte mit einem Fördervolumen von mehr als 1,5 Mrd. € umgesetzt. Kommunen können über die NKI sowohl Beratungs- als auch Investitionsförderungen abrufen, beispielsweise für energieeffiziente Quartierslösungen, klimafreundliche Wärmeversorgung oder kommunale Klimaschutzkonzepte.

Die Konzepte zur Förderung basieren auf dem bereits bestehenden Integrierten Klimaschutzkonzept, das die spezifischen klimatischen, städtebaulichen, denkmalpflegerischen und sozialen Gegebenheiten der VG Diez berücksichtigt. Ziel des Konzepts ist es, mit den geförderten Maßnahmen die CO₂-Emissionen zu reduzieren und die energetische Effizienz zu steigern. Zusätzlich können Maßnahmen zur altersgerechten Sanierung und zur Sozialstruktur des Untersuchungsgebiets aufgenommen werden, um sicherzustellen, dass die Sanierungsmaßnahmen den Bedürfnissen der Bewohner gerecht werden.

Neben der finanziellen Unterstützung durch Bund und Land stehen der Verbandsgemeinde Diez weitere Fördermöglichkeiten zur Verfügung, die für die Umsetzung von Klimaschutz- und Energieprojekten herangezogen werden können. Hierzu zählen unter anderem Programme der KfW, des BAFA sowie europäische Fördermittel, etwa aus dem EFRE. Insgesamt ergibt sich dadurch eine breitere Förderkulisse, die eine solide Grundlage bietet, um Klimaschutz- und Energieziele voranzubringen, den Denkmalschutz zu berücksichtigen und zugleich die Lebensqualität der Bewohner zu verbessern.

2.4. Rechtliche Grundlage

Entscheidend für die zukünftige energetische Versorgung von Gemeinden und einzelnen Gebäuden in Rheinland-Pfalz sind das Gebäudeenergiegesetz 2024 (bzw. die Gesetzesänderung des Gebäudeenergiegesetzes 2020) und das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (im Folgenden kurz Wärmeplanungsgesetz, oder WPG). Beide Gesetze sind zum 1. Januar 2024 in Kraft getreten. Eine der wohl wichtigsten Vorgaben der Novelle des Gebäudeenergiegesetzes ist, dass zur Gebäudebeheizung neuer Wohngebäude in Neubaugebieten künftig mindestens 65 % erneuerbare Energien eingesetzt werden müssen. Für Bestandsgebäude verpflichtet die Novelle Gebäudeeigentümer nicht zum unmittelbaren Austausch bestehender Heizungsanlagen. Die Verpflichtung zur Nutzung von Heizsystemen mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien greift hier grundsätzlich erst ab dem Jahr 2028 und nur bei einem Totalschaden und erforderlichem Austausch oder bei Vorlage eines Wärmeplanes mit ausgewiesenen Wärmenetzen. Bei einem Eigentümerwechsel besteht jedoch für bestimmte veraltete Heizungsanlagen eine Austauschpflicht, der der neue Eigentümer innerhalb von zwei Jahren nachzukommen hat.

Die Kommunale Wärmeplanung dient als Instrument zur Umsetzung der Klimaschutzziele und dient den Kommunen als Planungswerk für deren zukünftige Energieversorgungsstruktur. Zielsetzung der Wärmeplanung ist es, die energetische Versorgungsstruktur für Bereiche innerhalb von Kommunen festzulegen. Hierbei wird insbesondere

differenziert werden: Bereiche/Gebäude, die über eine leitungsgebundene Wärmeversorgung (Wärmenetz) und Bereiche/Gebäude, die mittels dezentraler Wärmeversorgungsanlagen (gebäudeindividuelle Versorgungslösung) versorgt werden sollen.

Mit Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes sind die Bundesländer verpflichtet, die Erstellung von Wärmeplänen durch die Kommunen sicherzustellen. Das aktuell gültige Wärmeplanungsgesetz auf Landesebene (Rheinland-Pfalz) sieht folgende Fristen zur Erstellung der Wärmepläne vor:

- Gemeindegebiete mit mehr als 100.000 Einwohnern (Stichtag 01.01.2024): 30.06.2026
- Gemeindegebiete mit weniger als 100.000 Einwohnern (Stichtag 01.01.2024): 30.06.2028

Darüber hinaus stellt das Wärmeplanungsgesetz u.a. Anforderungen dazu:

- Welche Daten für die Erstellung der Wärmeplanung zu erheben sind
- Von wem diese Daten bezogen werden dürfen
- Wie die kommunale Wärmeplanung durchzuführen ist
- Wie die Daten aufzubereiten und kartografisch und grafisch darzustellen sind
- Wie die Planung hinsichtlich der zukünftigen Versorgungsstruktur darzustellen ist

Gleichzeitig berechtigt das WPG die Planungsverantwortliche Stelle dazu, die geforderten Daten von den im Gesetz genannten Akteuren zu erheben.

Neben dem GEG, dem WPG und den gesetzlich festgehaltenen Zielen zur Treibhausgasemissions-Einsparung auf Bundes- und Landesebene, sowie den kommunalen Zielsetzungen gibt es weitere planungsrechtliche (nicht quantitative) Grundlagen. Für das Land Rheinland-Pfalz ist dies insbesondere das Landesentwicklungsprogramm.

Das Landesentwicklungsprogramm (LEP IV) Rheinland-Pfalz legt die räumlichen, mittel- und langfristigen strategischen Ziele und Grundsätze der Landesentwicklung zusammenfassend, überörtlich und fachübergreifend fest. Er „ist das wichtigste Planungsinstrument auf der Ebene des Landes Rheinland-Pfalz“. Die im LEP IV festgehaltenen „Festlegungen sind in den nachgeordneten Regional-, Bauleit- und Fachplanungen zu berücksichtigen.“ [MWK, 2019]. Zentrale Aspekte und neue Herausforderungen der zukünftigen Raumplanung sind nach dem LEP IV Rheinland-Pfalz:

- Demographischen Wandel gestalten
 - Regionale Vielfalt und Identität entwickeln
 - Zentrale Orte und Innenstädte stärken
 - Mobilität und Erreichbarkeit gewährleisten
- Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung ermöglichen
 - Wachstum und Innovation fördern
 - Handel nachhaltig steuern
 - Weiche Standortfaktoren entwickeln
 - Steigerung der Raumqualität durch Konfliktminimierung und räumlichen Immissionsschutz, Trennungsgrundsatz
 - Regionale Kooperation stärken, Metropolfunktionen ausbauen

- Rohstoffversorgung langfristig sichern
- Natur, erneuerbare Ressourcen und Klima schützen
 - Natürliche Lebensgrundlagen nachhaltig sichern
 - Ressourcen langfristig sichern
 - Freirauminanspruchnahme verringern
 - Klimaschutzziele umsetzen
 - Natur, Landschaft und biologische Vielfalt sichern

Das LEP IV Rheinland-Pfalz macht keine konkreten Vorgaben auf kommunaler Ebene hinsichtlich der Energieversorgung. Ziele und Grundsätze sind, dass geeignete Standorte für Erzeugung und Speicherung von Energie in den Regional- und Bauleitplänen festgelegt werden sollen. Die Energieversorgung soll nachhaltig gestaltet werden. Hierbei sind vorrangig Erneuerbare Energieträger einzusetzen. Unter Vereinbarkeit der Klimaschutzziele können Erneuerbare Energien (EE) um die hocheffiziente Nutzung fossiler Energieträger flexibel ergänzt werden. Insbesondere nennt das LEP IV den „Ausbau der dezentralen, effizienten und klimafreundlichen Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)“ als wichtigen Baustein zur Erreichung einer klimafreundlichen Energieversorgung. Weiterhin wird dem Bau und dem Ausbau von Wärmenetzen eine besondere Bedeutung beigemessen, da sie eine „wertvolle und umweltfreundliche Infrastruktur“ für die Versorgung von „Stadtquartieren, sowie von Industrie- und Gewerbestandorten“ mit Wärme und Kälte bieten.

Außerdem sollen die Emissionen von Treibhausgasen zum Schutz des Klimas durch eine auf Siedlungsschwerpunkte ausgerichtete Siedlungsstruktur und geeignete technische und infrastrukturelle Maßnahmen, vor allem im Energie-, Bau- und Verkehrsbereich, reduziert werden. Neben dem Ausbau regenerativer Energieträger sollen natürliche Voraussetzungen zur Erhaltung und Verbesserung der lokalen Klimaverhältnisse sowie der Lufthygiene bei allen Planungen und Maßnahmen berücksichtigt werden. Bei der Inanspruchnahme von Flächen für Bauvorhaben sollen Beeinträchtigungen klimatischer Ausgleichsleistungen, insbesondere der Luftaustauschbedingungen, vermieden werden. Die Belastung der Luft mit Schadstoffen soll vermindert oder möglichst geringgehalten werden. Moore und Wälder als besonders ausgewiesene CO₂-Senken sollen, geschützt und weiterentwickelt werden.

Mit den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes hinsichtlich einer zukünftig (möglichst) gänzlich auf Erneuerbaren Energieträgern basierenden Wärmeversorgung ergibt sich die zusätzliche Anforderung, eine energetische Versorgungsstruktur zu konzipieren, die ein Minimum an Treibhausgasemissionen bedingt. Es muss vorweg festgehalten werden, dass im Rahmen der in diesem Konzept durchgeführten Berechnungen zur zukünftigen Energieversorgung eine gänzliche Vermeidung von Treibhausgasemissionen nicht erzielt werden kann. Dies ist auf die heute gesetzlich vorgegebenen Treibhausgasemissionsfaktoren der verschiedenen Energieträger zurückzuführen. Gänzlich emissionsfrei sind nach dem GEG 2024 lediglich gebäudenah erzeugter Strom aus Photovoltaik oder Windenergie sowie Umweltwärme und Umweltkälte (z. B. über Wärmepumpen).

3. Konzeptbegleitende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit und Akteursbeteiligung

Das Vorhaben – die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung – wurde in einer Auftaktpräsentation vor Ort im Rat der VG Diez vorgestellt. Zusätzlich dazu wurde eine Pressemitteilung zum Thema verfasst und veröffentlicht.

Für den Erfolg und die Akzeptanz der kommunalen Wärmeplanung ist eine aktive Beteiligung und Information der lokalen Akteure und der Öffentlichkeit entscheidend. Zu Beginn wurden daher im Rahmen einer Akteursanalyse die relevanten Akteure identifiziert und deren Erwartungen an die Wärmeplanung erfasst. Darauf aufbauend wurde ein Kommunikationskonzept entwickelt, um eine Mitwirkung und zielgruppenspezifische Einbindung der lokalen Akteure zu erreichen.

Die identifizierten Akteursgruppen sind in Tabelle 1 aufgelistet. In der Liste ist zusätzlich aufgeführt, ob für die Akteursgruppe eine informative oder partizipative Beteiligung angesetzt wurde.

Tabelle 1: Akteursbeteiligung

	Akteur	Beteiligung
A1	Kommunalverwaltung	partizipativ
A2	Bürgermeister	partizipativ
A3	Bau- und Umweltausschuss der VG	informativ
A4	Versorgungsnetzbetreiber	partizipativ
A5	Schornsteinfeger	informativ
A6	Industrie und Großverbraucher	partizipativ
A7	Öffentlichkeit	partizipativ

Der partizipative Beteiligungsprozess zielt darauf ab, zusammen mit den Akteuren, die später für die Umsetzung verantwortlich sind, akzeptierte Lösungen und Maßnahmen zu entwickeln und deren spezielles Fachwissen in den Planungsprozess einzubinden. Zu diesen Akteuren gehören insbesondere die Kommunalverwaltung, die Bürgermeister der Gemeinden, der Versorgungsnetzbetreiber sowie die Bevölkerung.

Die inhaltliche Erstellung der Konzepte verlief parallel zu einem regelmäßig wiederkehrenden Austausch zwischen den unmittelbaren Projektbeteiligten und der DSK GmbH. Der Austausch in dieser als Lenkungsrunde initiierten Treffen lieferte wichtigen fachlichen Input und trieb die Konzepterstellung zielführend voran.

Im Laufe des Projektes wurde ein Akteursworkshop abgehalten. In diesen Workshop gelang es durch regen Austausch, verschiedene Maßnahmenvorschläge zu erarbeiten. Diese Maßnahmen wurden im Nachhinein gesichtet und sortiert. Letztendlich entstand ein Maßnahmenkatalog, der auf der Zusammenarbeit mit der Kommune basierte und ein Vorgehen für die kommunalen Liegenschaften entwickelte. Weiterhin wurde der Projektstand vorgestellt und den Teilnehmenden die Möglichkeit gegeben, Fragen zu stellen und zu beantworten.

.

3.1. Akteursstruktur

Die betrachtete Region umfasst mehrere zentrale Akteure aus Industrie und Energieversorgung, die einen maßgeblichen Einfluss auf die zukünftige Entwicklung sowie auf Energie- und Wärmeinfrastrukturen haben. Die wesentlichen Akteure sind:

Industrieunternehmen und mineralischer Rohstoffanbieter

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung der Verbandsgemeinde Diez wurden verschiedene größere Unternehmen und Einrichtungen als potenziell relevante Akteure für die weitere Wärmeplanung identifiziert. Hierzu zählen die Bundeswehr, Staatl. Fachingen, das Rechenzentrum der Telekom, die Drache Umwelttechnik GmbH, sowie das Eissportzentrum und die W. F. Kaiser & Co. GmbH. Aufgrund ihres teilweise erhöhten Energiebedarfs sowie möglicher Anknüpfungspunkte für Effizienzsteigerungen, die Nutzung von Abwärme oder die Einbindung in zukünftige Wärmeversorgungskonzepte kommt diesen Akteuren eine besondere Bedeutung im Rahmen der klimafreundlichen Transformation zu.

Nicht von allen angefragten Akteuren liegt eine Rückmeldung vor. Bei Drache Umwelttechnik GmbH und beim Eissportzentrum sowie bei der W. F. Kaiser & Co. GmbH Reaktionen blieben Antworten aus. Unabhängig davon stellen die genannten Unternehmen und Einrichtungen wichtige potenzielle Ansprechpartner für die weitere Konkretisierung von Maßnahmen und Versorgungsoptionen in der Verbandsgemeinde Diez dar.

Energieversorger und Netzbetreiber

Im Bereich der Energieinfrastruktur sind die **Syna GmbH** als Strom- und Gasverteilnetzbetreiber sowie die **EVL – Energieversorgung Limburg** und **Stadtwerke Diez** als Gasnetzbetreiber zentrale Akteure. Sie sind für den Betrieb und die Weiterentwicklung der Strom- und Gasnetze verantwortlich und nehmen eine Schlüsselrolle bei der Integration erneuerbarer Energien, der Netzstabilität sowie bei der schrittweisen Umstellung auf eine zukunftsfähige, klimaneutrale Wärmeversorgung ein.

Abteilung – Klimaschutzmanagement

Der **Klimaschutzmanager (Herr Koch)** ist innerhalb der Verbandsgemeindeverwaltung **Diez** zentral für die Koordination klimarelevanter Maßnahmen zuständig. Zu seinen Aufgaben zählen die fachliche Begleitung von Klimaschutzaktivitäten, die Bearbeitung umwelt- und klimabezogener Fragestellungen sowie die Funktion als Schnittstelle zwischen der Verwaltung, externen Planungsbüros und den Ortsbürgermeistern im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung. Der projektbezogene Austausch mit externen Dienstleistern erfolgte im Wesentlichen über diese Stelle innerhalb der Verwaltung.

3.2. Partizipationsprozesse

Der Projektverlauf der Öffentlichkeitsarbeit gestaltete sich in mehreren Phasen und folgte einem klar strukturierten Ablauf, um die Akteure und Mitarbeiter der VG Diez aktiv in das Projekt einzubinden.

Zu Beginn fand am 19.03.2025 eine „Kick-Off“-Veranstaltung statt, in der eine umfassende Übersicht über das gesamte Projekt präsentiert wurde. Diese Übersicht verdeutlichte die geplanten Schritte und Ziele des Projekts, insbesondere die Durchführung einer Informationsveranstaltung und eines zentralen Workshops, die sowohl die Mitarbeiter der Verwaltung als auch die lokalen Akteure einbeziehen sollten. Ziel des Workshops war es, Ergebnisse zu evaluieren und darauf aufbauend gemeinsam Ideen zu sammeln, die dann in konkrete Maßnahmen mündeten.

Die erste Informationsveranstaltung fand am 18.06.2025 im Rahmen der Bürgermeisterdienstversammlung statt und richtete sich an die Bürgermeister der Gemeinden. Im Rahmen der Veranstaltung wurden bereits erste Ergebnisse der Bestandsaufnahme vorgestellt und erläutert sowie der aktuelle Bearbeitungsstand der kommunalen Wärmeplanung dargestellt. Zudem bestand die Möglichkeit zum fachlichen Austausch und zur Diskussion der bisherigen Erkenntnisse.

Der Akteursworkshop vom 26.01.2026 umfasste einen Austausch mit den energierelevanten Akteuren, Mitarbeitenden der Verbandsgemeindeverwaltung und Bürgermeister/Vertreter der Gemeinden sowie mit lokalen Akteuren wie Netzbetreibern, Unternehmen und weitere Interessenten. Im Mittelpunkt stand die gemeinsame Auseinandersetzung mit den Ergebnissen der Bestandsanalyse und der Teilgebietsbewertung, sowie die Bewertung und Einordnung von Fokusgebieten. Die vorgeschlagenen Fokusgebiete waren die Gemeinden Gückingen, Holzappel und Altendiez und die Teilgebiete am Marktplatz und Krankenhaus in der Stadt Diez. Die Moderation erfolgte anhand einer Präsentation, bei der die zuvor definierten Teilgebiete gezeigt wurden. Ein besonderer Fokus lag dabei auf den lokalen Herausforderungen bei der Umsetzung einer klimaneutralen Zukunft. Die gesammelten Ideen, Anmerkungen und Hinweise sind in Abbildung 2 dargestellt.

Ein wichtiger Punkt, der für das potenzielle Fokusgebiet Gückingen angeführt wurde ist, die Betrachtung stärker auf kleinere, klar abgegrenzte Teilgebiete zu richten. Hintergrund dieser Einschätzung ist, dass sich innerhalb der Gemeinde sehr unterschiedliche Siedlungsstrukturen und Wärmebedarfe ergeben, sodass kleinere Gebiete teilweise besser geeignet sein können, um passgenaue Versorgungslösungen zu entwickeln. Dabei wurde auch das Gewerbegebiet in Gückingen genannt, das gesondert geprüft werden sollte. Die wechselnde Siedlungsstruktur mit vielen kleinen Baugebieten erschwert die Umsetzung wirtschaftlicher Wärmelösungen in der ganzen Verbandsgemeinde.

Teil dieser wechselnden Siedlungsstrukturen sind auch Neubaugebiete. Im Fokusgebiet von Holzappel wurde hervorgehoben, dass im Neubaugebiet eine Versorgung nur über Wärmepumpen besteht und auch in anderen Ge-

meinden wie Altendiez Neubaugebiete bestehen. Neubaugebiete weisen in der Regel deutlich geringere Wärmebedarfe auf als ältere Bestandsgebäude, da sie nach aktuellen energetischen Standards errichtet wurden. Dadurch ist die Wärmedichte häufig niedriger, was die Wirtschaftlichkeit klassischer Wärmenetze beeinflussen kann. Zudem besteht häufig ein erhöhter Anteil dezentral versorgter Gebäude, z.B. durch Wärmepumpen. Grundsätzlich ist es nicht das primäre Ziel der kommunalen Wärmeplanung, möglichst kleine Teilgebiete zu bilden. Ziel ist vielmehr eine strategische räumliche Einordnung der zukünftigen Wärmeversorgung (z. B. Wärmenetz, dezentrale Lösungen oder Prüfgebiete). Dafür werden Teilgebiete häufig bewusst größer gefasst, um langfristige Versorgungsoptionen zu betrachten und Planungsspielräume zu erhalten.

Weiterhin wurden Potenziale erneuerbarer Energien intensiv erörtert, die für eine lokale und dezentrale Wärmeversorgung von Interesse sein könnten. Für die Nutzung von Wärme aus Gewässern sollten bestehende wasserbauliche Infrastrukturen wie Wasserkraftwerke näher geprüft werden, da dort bereits technische Eingriffe in den Gewässerraum bestehen und sich gegebenenfalls Synergien bei der Erschließung ergeben könnten. Die Akteure haben zudem auf mögliche Potenziale kleinerer Gewässer, einschließlich dem Herthasee in Holzappel und der Aar im Gebiet Diez, „Schläfer“ hingewiesen. Gleichzeitig wurde kritisch hinterfragt, in welchem Umfang die in Flüssen und anderen Gewässern verfügbare Wärme langfristig tatsächlich nutzbar ist, insbesondere wenn auch benachbarte Gemeinden oder weitere Standorte auf Flusswärme zurückgreifen. Diese Fragestellung verdeutlicht, dass die technische Nutzbarkeit stets im Zusammenhang mit ökologischen Anforderungen, der Regenerationsfähigkeit der Gewässer sowie konkurrierenden Nutzungen gesetzt werden muss.

Bei der Nutzung von Wasserkörpern wurde auch die Speicherung von Energie in Pumpspeicherkraftwerken aufgeführt. Diese Anlagen dienen primär der Energiespeicherung im Stromsystem, könnten jedoch perspektivisch eine Rolle im Kontext sektorübergreifender Energiesysteme spielen, etwa durch die Kopplung von Stromüberschüssen zur Wärmeherzeugung.

Sorge äußerten einige Teilnehmende, dass größere solarthermische Anlagen das Landschaftsbild beeinträchtigen könnten. Insbesondere das Lahntal bei Gückingen wurde hervorgehoben. Diese Bedenken stehen häufig im Zusammenhang mit der Wahrnehmung landschaftlicher Veränderungen oder der Befürchtung einer stärkeren technischen Überprägung des Raumes. Wichtig ist, dass solche Anlagen Chancen für eine klimafreundliche Wärmeversorgung bieten können und eine geeignete Standortwahl die Akzeptanz stark beeinflusst. Alternativ führten die Akteure andere Wärmequellen wie Abwärme aus der Eishalle und den Kläranlagen auf.

Generell sehen die Akteure organisatorische, technische und wirtschaftliche Herausforderungen bei der Umsetzung von Wärmenetzen. Eine zentrale Fragestellung betrifft zunächst die Verantwortung für Planung, Bau und Betrieb der Netze, da geklärt werden muss, ob diese Aufgabe von der Gemeinde, einem Energieversorger, Stadtwerken oder einem privaten Betreiber übernommen wird. Darüber hinaus stellt die langfristige Sicherstellung der Wärmeversorgung eine wichtige Voraussetzung dar, da geeignete und möglichst klimafreundliche Wärmequellen verfügbar sein müssen, die über viele Jahre hinweg eine stabile Versorgung gewährleisten. Auch die Finanzierung spielt eine entscheidende Rolle, da der Aufbau von Wärmenetzen mit hohen Investitionskosten verbunden ist und

häufig Förderprogramme, kommunale Mittel oder private Investitionen kombiniert werden müssen. Ein weiterer wichtiger Faktor ist die Anschlussquote der Gebäude innerhalb eines Versorgungsgebietes, da Wärmenetze in der Regel nur dann wirtschaftlich betrieben werden können, wenn ein ausreichend großer Anteil der Gebäude tatsächlich angeschlossen wird. Dies wirft die Frage und die Sorge um mögliche Konsequenzen eines Anschlusszwangs auf.

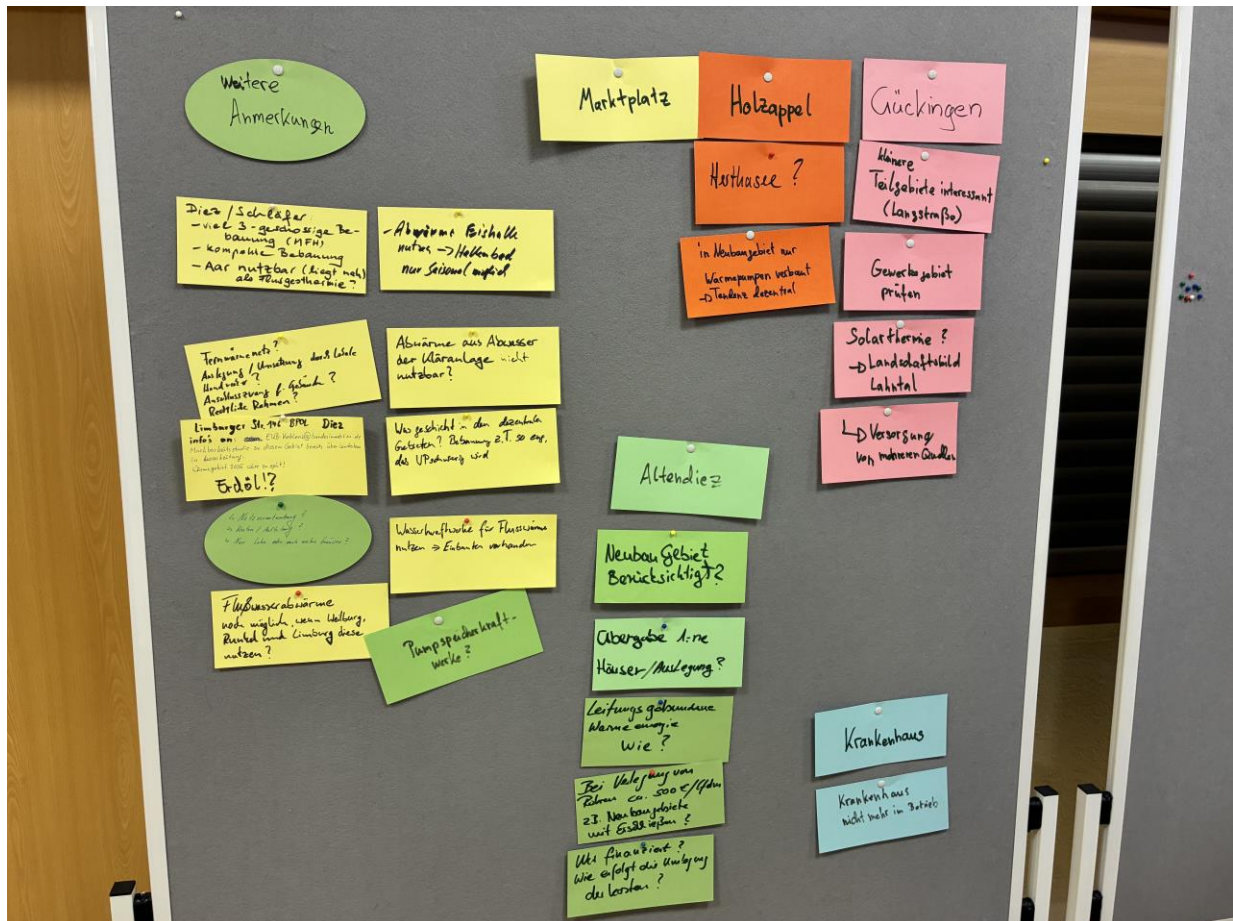


Abbildung 2: Ideensammlung zu Potenzialen und möglichen Fokusgebieten

Der Akteursworkshop hat gezeigt, dass grundsätzlich ein Interesse an einer klimafreundlichen Weiterentwicklung der Wärmeversorgung besteht und verschiedene lokale Potenziale gesehen werden. Genannt wurden insbesondere Möglichkeiten zur Nutzung von Umweltwärme aus Gewässern, die Prüfung von Gewerbegebieten im Hinblick auf Abwärme sowie Chancen für kleinere, lokal angepasste Versorgungslösungen. Gleichzeitig wurde deutlich, dass mit der Wärmewende auch Erwartungen und Unsicherheiten verbunden sind. Erwartet werden vor allem praktikable und wirtschaftlich tragfähige Lösungen, die die örtlichen Siedlungsstrukturen berücksichtigen und langfristige Versorgungssicherheit gewährleisten. Auf der anderen Seite wurden auch Bedenken geäußert, etwa hinsichtlich möglicher Eingriffe in das Landschaftsbild durch größere Energieanlagen, der Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen, der Verantwortung für Planung und Betrieb sowie möglicher Verpflichtungen zum Anschluss an zentrale

Systeme. Insgesamt verdeutlichen die Rückmeldungen aus dem Workshop, dass neben den technischen Potenzialen auch Fragen der Akzeptanz, der Finanzierung und der konkreten Umsetzbarkeit eine wichtige Rolle für die weitere Entwicklung der Wärmeversorgung vor Ort spielen.

4. Bestandsanalyse

4.1. Ziele und Vorgehensweise

Ziel der Bestandsanalyse ist es, ein umfassendes, datengestütztes Bild des Status quo der Wärmeversorgung innerhalb der VG Diez zu gewinnen. Dabei werden der aktuelle Wärmebedarf, die Struktur und der Zustand der Gebäude, der Einsatz unterschiedlicher Energieträger sowie die bestehende Energieinfrastruktur systematisch erfasst und bewertet. Ergänzend fließen Daten zu Baualtersklassen und Gebäudetypen (z. B. Ein- und Mehrfamilienhäuser) aus dem Zensus 2022 sowie Informationen zu Gebäudenutzung und Flächennutzung aus dem amtlichen Liegenschaftskataster über WFS-Dienste ein, um eine belastbare Grundlage für die Analyse zu schaffen.

Ein zentrales Anliegen ist es, Transparenz zu schaffen: über die energetische Situation einzelner Quartiere und Gebäude, über bestehende Versorgungslücken, Ineffizienzen und Emissionsquellen sowie über Gebiete mit besonderem Transformationspotenzial. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die Entwicklung eines langfristigen, treibhausgasneutralen Zielbildes und die anschließende Erstellung eines Transformationspfads.

Die Vorgehensweise folgt einem strukturierten Ablauf:

- Datenerhebung und -aufbereitung: Zusammenführung relevanter Datenquellen zur Gebäude-, Energie- und Infrastruktursituation. Hierzu zählen insbesondere Baualtersklassen und Gebäudetypen aus dem Zensus, die Gebäudenutzung sowie Flächennutzungsinformationen aus WFS-Diensten.
- Räumliche und energetische Analyse: Verarbeitung der Daten in einer GIS-gestützten Analyse zur räumlichen Verteilung des Wärmebedarfs und der Gebäudestruktur.
- Analyse der Wärmeinfrastruktur: Untersuchung der vorhandenen Energie- und Wärmeinfrastruktur, insbesondere bestehender Wärmenetze.
- Energetische und treibhausgasbezogene Bilanzierung: Erstellung einer Bestandsbilanz, aus der konkrete Handlungsbedarfe abgeleitet werden.

4.2. Datengrundlage

Die Bestandsanalyse stützt sich auf die Sammlung von Daten über bestehende Gebäudetypologien, die Infrastruktur der Gas- und Wärmenetze und Heizzentralen sowie auf die Untersuchung der Wärmeversorgungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden. Auf dieser Basis werden der Wärmebedarf und -verbrauch sowie die damit verbundenen THG-Emissionen im Bereich der Wärmeversorgung ermittelt. Zusätzlich werden existierende Konzepte und die allgemeinen städtischen Rahmenbedingungen analysiert und dargestellt.

Ein zentrales Ziel der Bestandsanalyse ist die Bestimmung des Energiebedarfs und der THG-Emissionen, die dem Wärmesektor zuzurechnen sind. Mit diesen Daten kann eine verursachergerechte und räumliche Zuordnung der Bedarfe und Umweltauswirkungen im Untersuchungsgebiet erfolgen. Diese Ergebnisse bilden eine wichtige Grundlage für die nachfolgende Potenzialanalyse, um Schätzungen für den zukünftigen Wärmebedarf und die möglichen Beiträge zur Wärmeversorgung zu entwickeln. Die Datenverarbeitung und -aufbereitung wird mithilfe des Open-Source-Geographischen-Informationssystems QGIS durchgeführt. Die lokal verfügbaren Daten wurden

durch externe Datenquellen sowie durch energietechnische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. Aufgrund der Vielfalt und der unterschiedlichen Herkunft der Daten war eine umfangreiche manuelle Aufbereitung und Abstimmung der Datensätze erforderlich.

4.3. Konzeptionelle Grundlagen

Für die VG Diez wurden in den vergangenen Jahren bereits wichtige konzeptionelle Grundlagen zur Förderung des Klimaschutzes und der nachhaltigen Energienutzung geschaffen. Seit dem 01.08.2021 verfügt die Verbandsgemeinde über ein eigenes Klimaschutzmanagement. Im Rahmen dieses Erstvorhabens wurde ein integriertes Klimaschutzkonzept erarbeitet, das den aktuellen Stand der Treibhausgasemissionen innerhalb der Verbandsgemeinde analysiert und zugleich die Potenziale zur zukünftigen Emissionsminderung systematisch aufzeigt.

- Integriertes Klimaschutzkonzept (Januar 2023)
- Integriertes Quartierskonzept Gemeinde Holzappel (August 2024)

Das integrierte Klimaschutzkonzept bildet die zentrale strategische Grundlage für die kommunalen Klimaschutzaktivitäten der VG Diez. Es enthält eine umfassende Bestandsanalyse der energie- und klimaschutzrelevanten Rahmenbedingungen sowie eine Bewertung von Einsparpotenzialen in verschiedenen Handlungsfeldern. Ziel des Konzeptes ist es, langfristig eine wirksame Reduzierung der Treibhausgasemissionen zu erreichen und gleichzeitig die Nutzung erneuerbarer Energien innerhalb der Verbandsgemeinde zu stärken. Die Erstellung des Konzeptes erfolgte im Rahmen der Kommunalrichtlinie mit Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz sowie die Nationale Klimaschutzinitiative.

Beim integrierten Quartierskonzept wird wie beim integrierten Klimaschutzkonzept vorgegangen und eine auf die Gemeinde Holzappel spezifische Transformation entwickelt.

4.4. Lage und Bedeutung

Die Verbandsgemeinde Diez ist eine Verbandsgemeinde im Rhein-Lahn-Kreis in Rheinland-Pfalz. Ihr gehören die Stadt Diez sowie 22 weitere Ortsgemeinden an, sodass sie insgesamt 23 Gemeinden umfasst. Der Verwaltungssitz befindet sich in der namensgebenden Stadt Diez. Die Verbandsgemeinde erstreckt sich über eine Fläche von etwa 106,19 km² und zählt 25.872 Einwohner (Stand: 31.12.2024), was einer Bevölkerungsdichte von rund 244 Einwohnern pro Quadratkilometer entspricht. Zu den größeren Gemeinden innerhalb der Verbandsgemeinde zählen neben der Stadt Diez unter anderem Altdiez, Birlenbach, Gückingen, Holzappel und Heistenbach.

Geographisch liegt die VG Diez im nordöstlichen Teil des Rhein-Lahn-Kreises direkt an der hessischen Landesgrenze. Das Gebiet wird von der Lahn durchzogen und ist naturräumlich dem Übergangsbereich zwischen Westerwald und Taunus zuzuordnen. Neben der Stadt Diez prägen zahlreiche kleinere Ortsgemeinden das Gebiet, das insgesamt sowohl durch das Lahntal als auch durch ländlich geprägte Siedlungsstrukturen bestimmt wird.

In Abbildung 3 ist die Lage der VG Diez kartografisch dargestellt.

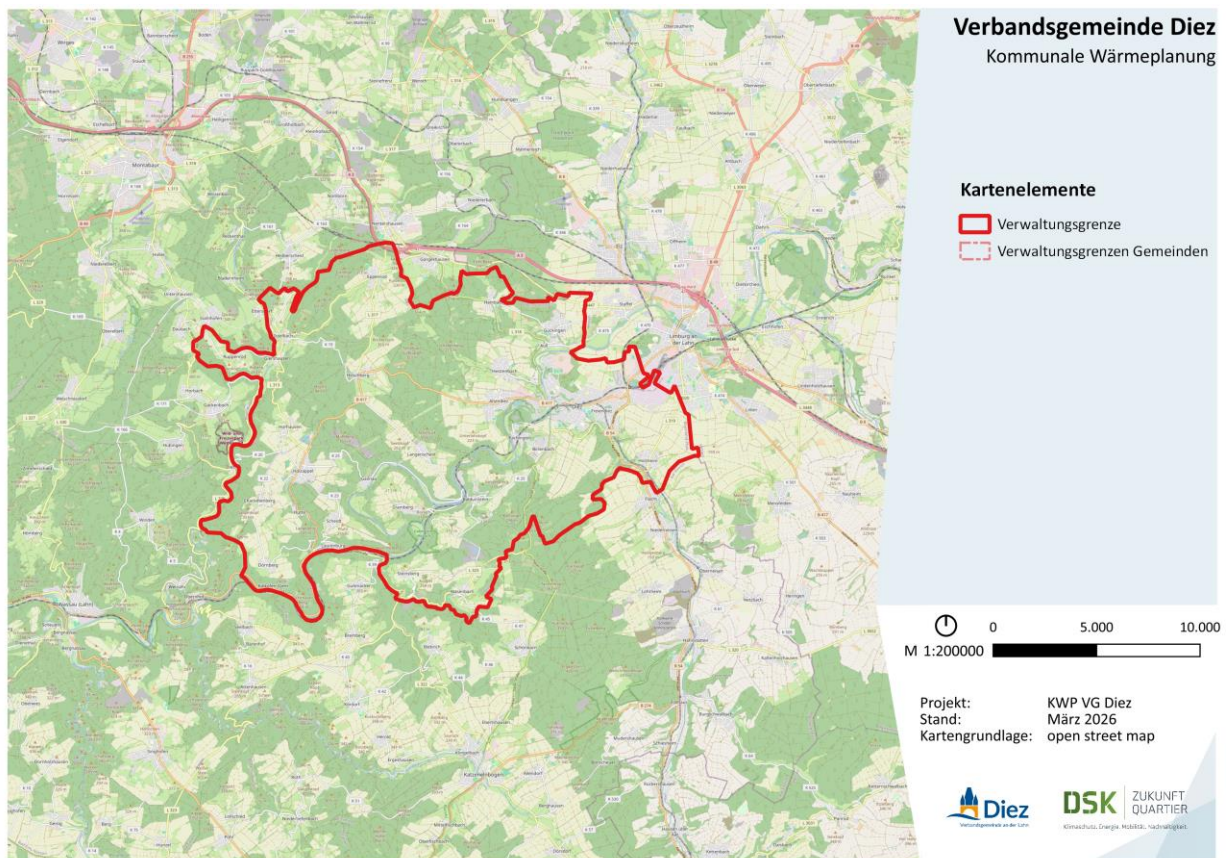


Abbildung 3: VG Diez Verwaltungsgrenze

Der Gebäudebestand der VG Diez ist vielfältig und umfasst verschiedene Nutzungsarten, darunter Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD), Industrie, kommunale Liegenschaften sowie privates Wohnen. Diese Diversität stellt das Gebiet vor eine komplexe Herausforderung, insbesondere im Hinblick auf die energetische Versorgung und die Struktur der beteiligten Akteure. Die Vielzahl an Gebäudetypen und Nutzungen erfordert eine differenzierte Betrachtung der Energieversorgung. Dabei spielen nicht nur technische und wirtschaftliche Aspekte eine Rolle, sondern auch soziale und kulturelle Faktoren, die die Akzeptanz und Umsetzung von Energiesparmaßnahmen beeinflussen können.

Die Akteursstruktur, bestehend aus Eigentümern, Mietern, Unternehmen, öffentlichen Einrichtungen und politischen Entscheidungsträgern, trägt zur Komplexität bei, da die unterschiedlichen Interessen und Möglichkeiten dieser Gruppen koordiniert werden müssen, um effektive und nachhaltige Lösungen zu entwickeln und umzusetzen.

4.5. Bevölkerungsentwicklung

Abbildung 4 zeigt die Bevölkerungsentwicklung der VG Diez im Zeitraum von 2013 bis 2023. Im Vergleich zum Jahr 2013 lässt sich bis 2023 grundsätzlich ein Zuwachs der Bevölkerungszahl feststellen. Die Bevölkerungszahl der VG Diez hat in den letzten Jahrzehnten jedoch eine weitestgehend konstante Einwohnerzahl zu verzeichnen.

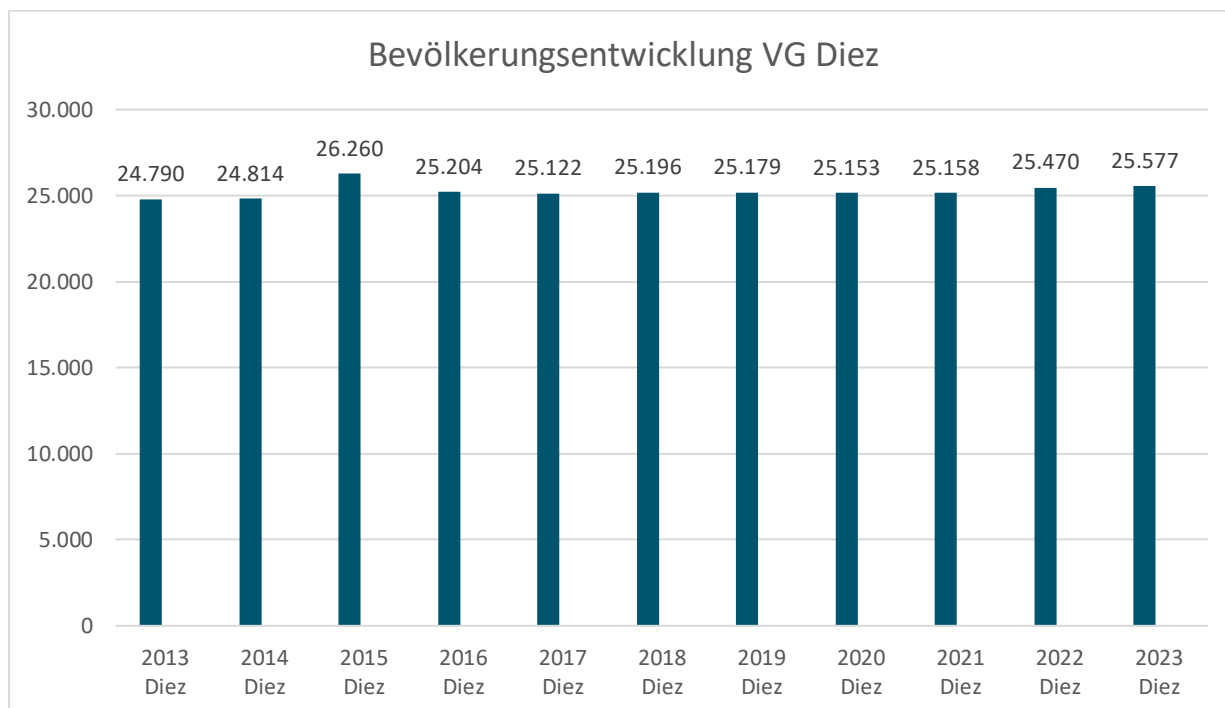


Abbildung 4: Bevölkerungsentwicklung VG Diez (Quelle: wegweiser-kommune.de)

In Abbildung 5 wird die Geburtenrate mit der Sterberate im Zeitraum von 2013 bis 2023 verglichen. Die Sterberate lag in den betrachteten Jahren im Durchschnitt etwa 37 % über der Geburtenrate. Bis 2019 näherten sich die Geburten- und Sterberaten an. Jedoch stiegen die Todesfälle ab dem Jahr wieder an, während die Geburtenrate mit kleinen Schwankungen konstant blieb.

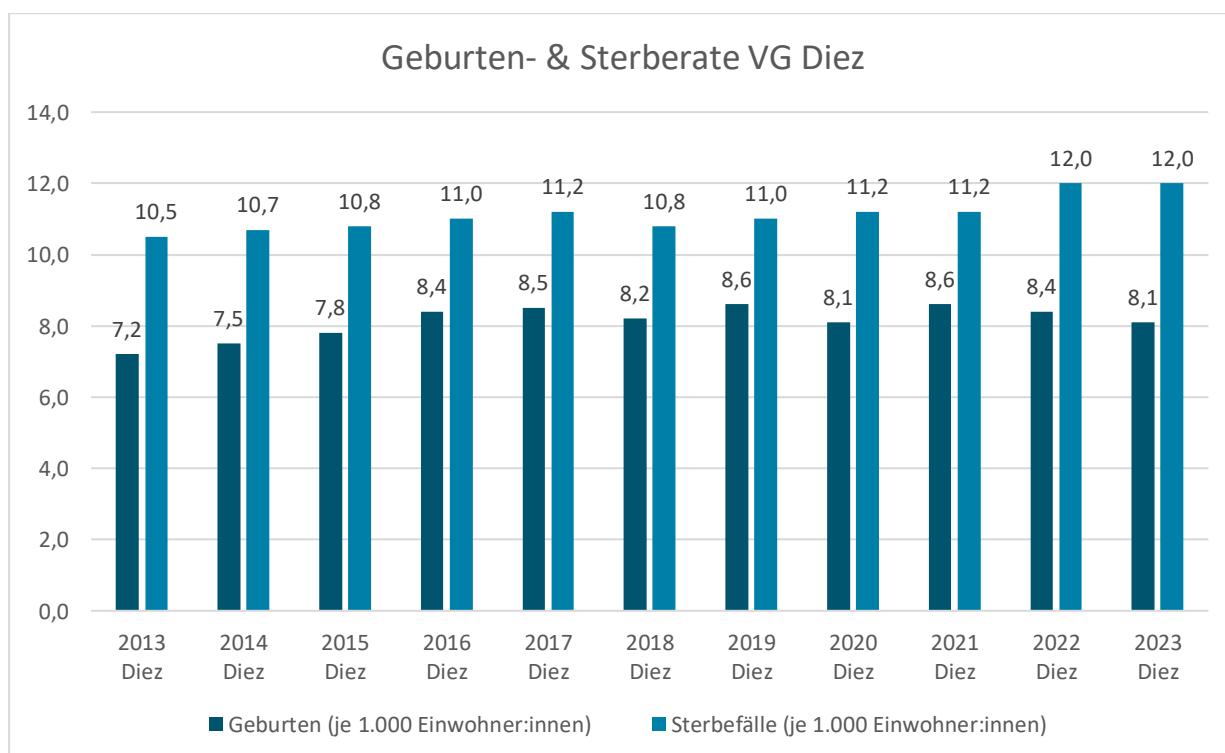


Abbildung 5: Geburten-Sterberate VG Diez von Jahr 2013-2023 (Quelle: wegweiser-kommune.de)

Trotz der Differenz zwischen Geburten- und Sterberate ist die Bevölkerungszahl insbesondere in den vergangenen Jahren insgesamt konstant. Dies ist auf eine hohe Zuzugsrate im Vergleich zu den Fortzügen zurückzuführen. Der Wanderungssaldo war in den Jahren 2013 und 2014 noch negativ, stieg sprunghaft auf 14 je 1.000 Einwohner im Jahr 2015 an und bewegt sich seitdem im leicht positiven Bereich zwischen 2 und 6 je 1.000 Einwohnern. Eine Abweichung stellt das Jahr 2019 dar, in dem die Fortzüge die Zuzüge mit ca. 8 von 1.000 Einwohnern überwiegen. Insgesamt ist das Wanderungssaldo aber leicht positiv und liegt durchschnittlich bei ca. 3,6 je 1.000 Einwohnern.

Laut dem Statistischen Landesamt Rheinland-Pfalz wird für die Verbandsgemeinde Diez bis zum Jahr 2040 ein leichter Rückgang der Bevölkerungszahl prognostiziert. Während im Jahr 2020 noch 25.153 Einwohner in der Verbandsgemeinde lebten, wird für das Jahr 2040 eine Bevölkerungszahl von 24.946 Einwohnern erwartet.

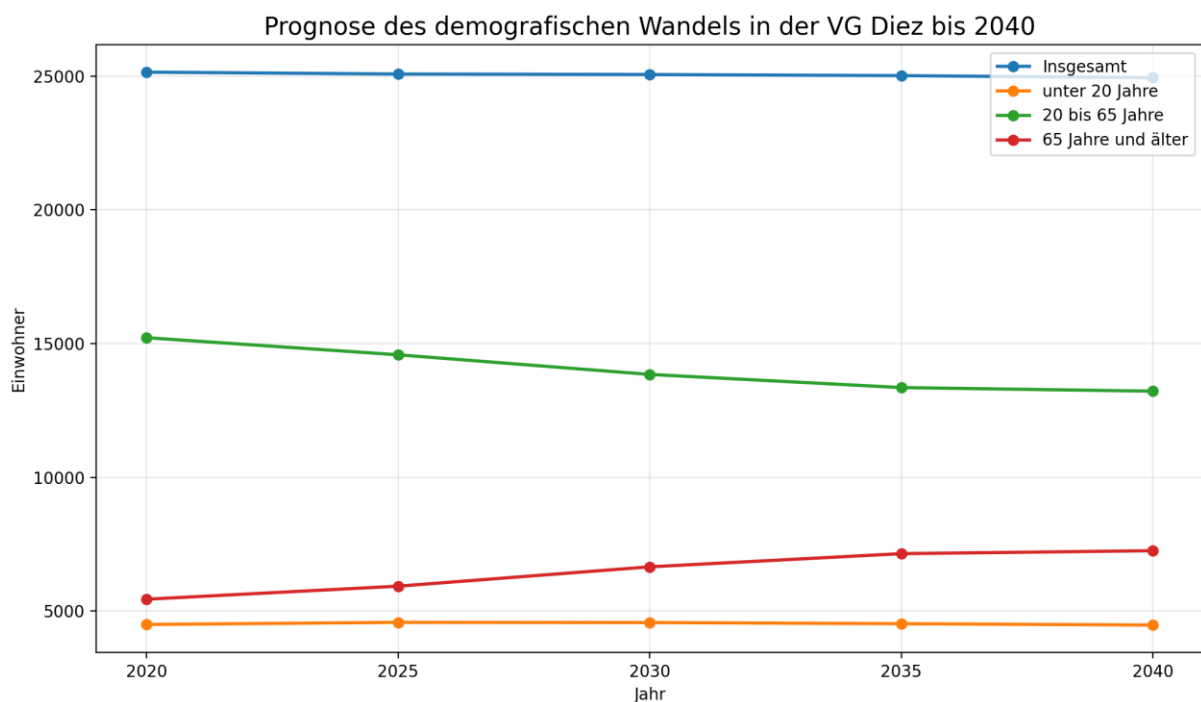


Abbildung 6: Prognose Demografischer Wandel VG Diez vom Jahr 2020-2040 (Quelle: Statistisches Landesamt RLP)

Abbildung 6 zeigt, dass sich die Altersstruktur der Verbandsgemeinde Diez bis 2040 deutlich verändern wird. Während die Zahl der Einwohner unter 20 Jahren weitgehend stabil bleibt, nimmt die Zahl der 20- bis 65-Jährigen spürbar ab. Gleichzeitig steigt die Zahl der Einwohner ab 65 Jahren deutlich an. Der demografische Wandel in der VG Diez ist damit weniger durch einen starken Rückgang der Gesamtbevölkerung als vielmehr durch eine zunehmende Alterung der Bevölkerung geprägt.

4.6. Baudenkmale und erhaltenswerte Bausubstanz

Die VG Diez verfügt über eine Vielzahl historisch bedeutsamer Burgen, Schlösser und sakraler Bauwerke, die das kulturelle Erbe und die geschichtliche Entwicklung der Region widerspiegeln. Zu den prägenden Anlagen zählt das

Grafenschloss Diez, das als hochmittelalterliche Burganlage bis heute die Silhouette der Stadt Diez bestimmt. Ebenfalls von großer Bedeutung ist Schloss Oranienstein, das im 17. Jahrhundert als Witwensitz errichtet wurde und die enge historische Verbindung der Region zum Haus Oranien-Nassau dokumentiert.

Als weitere bedeutende Zeugnisse der Herrschafts- und Adelsarchitektur sind Schloss Schaumburg bei Balduinstein sowie die Burg Balduinstein hervorzuheben. Schloss Schaumburg geht auf eine ältere Burganlage zurück und erhielt im 19. Jahrhundert seine heutige neugotische Gestalt. Die Burg Balduinstein wurde im frühen 14. Jahrhundert als Befestigungsanlage errichtet und verweist auf die mittelalterliche Territorialgeschichte im Lahntal.

Ein bedeutendes sakrales Bauwerk innerhalb der Verbandsgemeinde ist die Stiftskirche Diez. Sie wurde 1289 gestiftet und zählt mit ihrer gotischen, noch stark von romanischen Elementen geprägten Architektur zu den markanten kirchlichen Baudenkmälern der Region. Darüber hinaus stellt auch die Burgruine Ardeck bei Holzheim ein wichtiges Zeugnis der regionalen Geschichte dar. Sie liegt auf einem Felsen im Aartal und ist eng mit der Geschichte der Grafen von Diez und Nassau verbunden.

Neben den genannten Bauwerken existieren zahlreiche weitere historische Gebäude und Anlagen, die das kulturelle Erbe der Verbandsgemeinde prägen. Für eine vollständige Übersicht aller Kulturdenkmäler stellt die Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz eine offizielle Denkmalliste zur Verfügung. Diese erfasst den Bestand der bekannten Kulturdenkmäler landesweit und kann für den Rhein-Lahn-Kreis sowie die einzelnen Gemeinden herangezogen werden.

4.7. Schutzgebiete

Der Schutz von Natur und Landschaft stellt eine wesentliche Grundlage für eine nachhaltige räumliche und energetische Entwicklung dar. Bei der kommunalen Wärmeplanung sind naturschutzfachliche Belange frühzeitig zu berücksichtigen, um Konflikte mit bestehenden Schutzgebieten und ökologisch sensiblen Bereichen zu vermeiden. Ziel ist es, den Ausbau erneuerbarer Energien und die Nutzung lokaler Wärmequellen im Einklang mit den Anforderungen des Arten- und Gebietsschutzes zu gestalten.

In Deutschland bilden insbesondere die Flora-Fauna-Habitate (FFH) sowie die Vogelschutzgebiete das europäische Schutzgebietsnetz Natura 2000. In diesen Gebieten gelten gemäß § 34 Bundesnaturschutzgesetz besondere Anforderungen. Neue Anlagen oder Infrastrukturen zur Nutzung erneuerbarer Energien – etwa Solarthermie-, Geothermie- oder Biomasseanlagen – dürfen hier nur errichtet werden, wenn eine Natura-2000-Verträglichkeitsprüfung nachweist, dass keine erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele zu erwarten sind. Andernfalls ist das Vorhaben unzulässig. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung sind diese Gebiete daher als restriktive Planungsräume zu betrachten, in denen die Möglichkeiten zur Errichtung oder Nutzung bestimmter Wärmeinfrastrukturen stark eingeschränkt sein können. In der nachfolgenden Abbildung sind die Naturschutzgebiete innerhalb der Verbandsgemeinde dargestellt. Die zugrundeliegenden Daten können über das Geoportal Rheinland-Pfalz als WFS-Layer abgerufen werden. Zusätzlich wurden die Vogelschutzgebiete des Natura-2000-Netzes ergänzt.

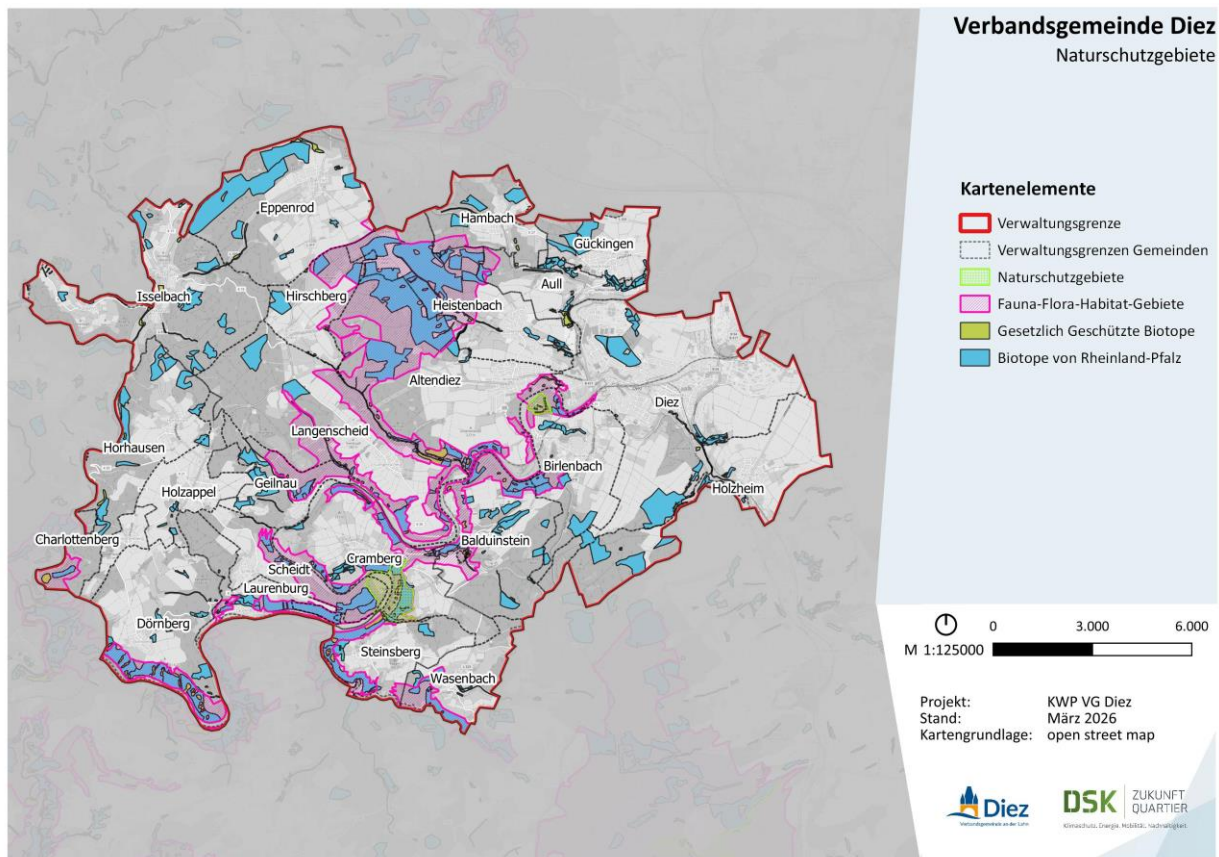


Abbildung 7: Naturschutzgebiete VG Diez [Quelle: Geoportal.rlp; <https://natura2000.eea.europa.eu/>]

Trinkwasserschutzgebiete dienen dem qualitativen Schutz des genutzten Grundwassers und umfassen in der Regel das gesamte Einzugsgebiet einer Wassergewinnungsanlage. Um den Schutz des Wassers zu gewährleisten, werden drei Zonen (I, II und III) unterschieden, die unterschiedliche Schutzanforderungen haben, die mit der Nähe zur Wasserquelle zunehmen. **Zone I** ist der unmittelbare Nahbereich der Wassergewinnungsanlage, in dem das Grundwasser vor jeglichen Verunreinigungen und Beeinträchtigungen geschützt wird. Diese Zone hat in der Regel einen Radius von mindestens 10 m bei Brunnen und 20 m bei Quelfassungen, wobei jede Form der Flächennutzung verboten ist. **Zone II**, die engere Schutzzone, umfasst den Bereich, in dem das Grundwasser in weniger als 50 Tagen zur Wassergewinnungsanlage fließt, und dient dem Schutz vor Verunreinigungen durch Mikroorganismen. **Zone III**, die äußere Schutzzone, stellt sicher, dass auch weitreichende Beeinträchtigungen, insbesondere durch schwer abbaubare chemische oder radioaktive Substanzen, verhindert werden. Diese Zone umfasst meist das gesamte Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage. Die Abgrenzung und genaue Dimensionierung dieser Zonen basiert auf hydrogeologischen Untersuchungen und wird durch das DVGW-Regelwerk W 101 „Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete“ bestimmt, das als Grundlage für die Festlegung und den Schutz von Trinkwasserschutzgebieten dient. Abbildung 8 zeigt die unterschiedlichen Trinkwasserschutzgebiete der Verbandsgemeinde in einer Übersicht.

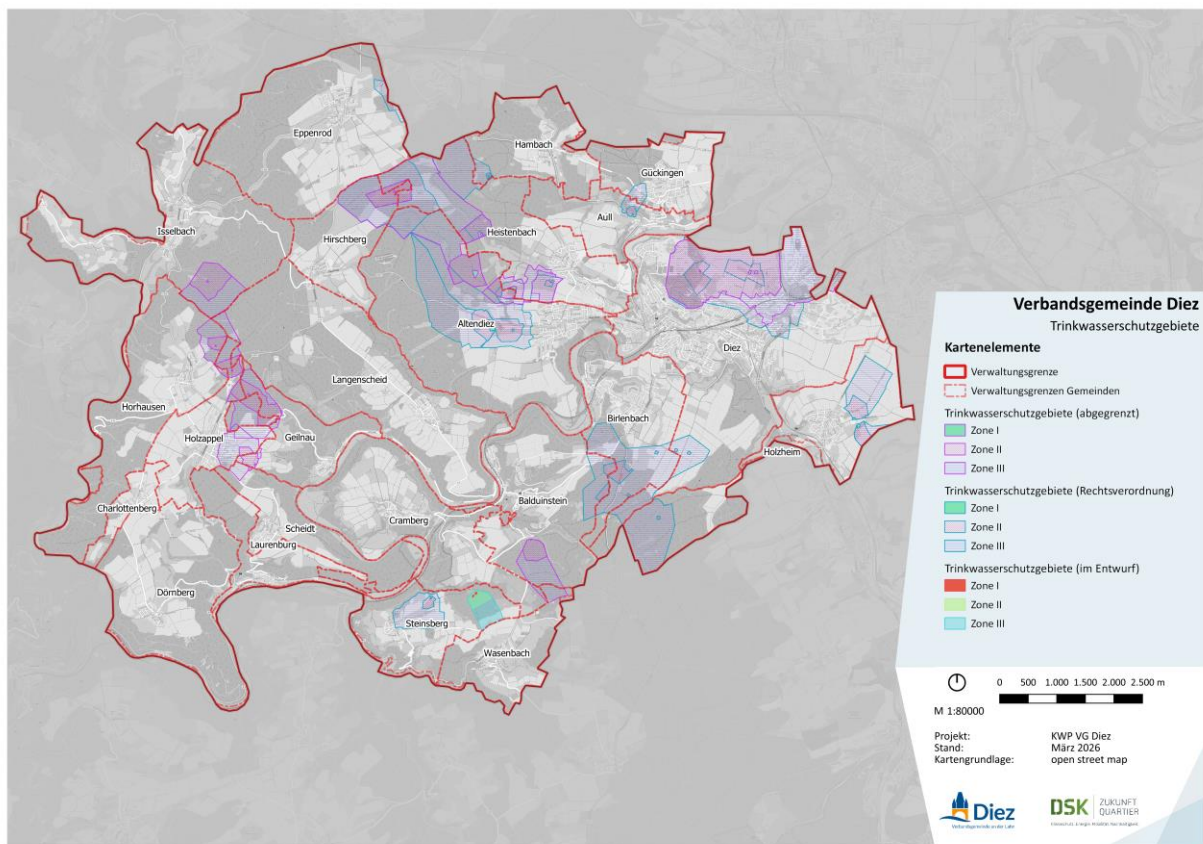


Abbildung 8: Trinkwasserschutzgebiete der VG Diez [Quelle: Geoportal.rlp]

Neben Naturschutzgebieten, FFH-Gebieten und Trinkwasserschutzgebieten finden sich auf dem Gebiet der VG Diez auch Heilquellenschutzgebiete. Heilquellen sind natürliche oder künstlich erschlossene Wasser- oder Gasvorkommen, die aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften zur Heilung genutzt werden können. Analog zu den Trinkwasserschutzgebieten werden auch um Heilquellen spezielle Schutzzonen ausgewiesen. Diese Zonen unterliegen besonderen Schutzvorkehrungen, die sich nach den jeweiligen hydrogeologischen Gegebenheiten richten. In diesen Bereichen können Nutzungseinschränkungen oder sogar Verbote verhängt werden, wie etwa das Verbot von Tiefbohrungen (Fracking), um eine Verschleppung von Verunreinigungen (Flow-backs) zu verhindern. Ziel ist der Schutz der natürlichen Wasservorkommen und die Vermeidung von Schadstoffeinträgen. Abbildung 9 zeigt die Heilquellenschutzgebiete und verdeutlicht die damit verbundenen Einschränkungen.

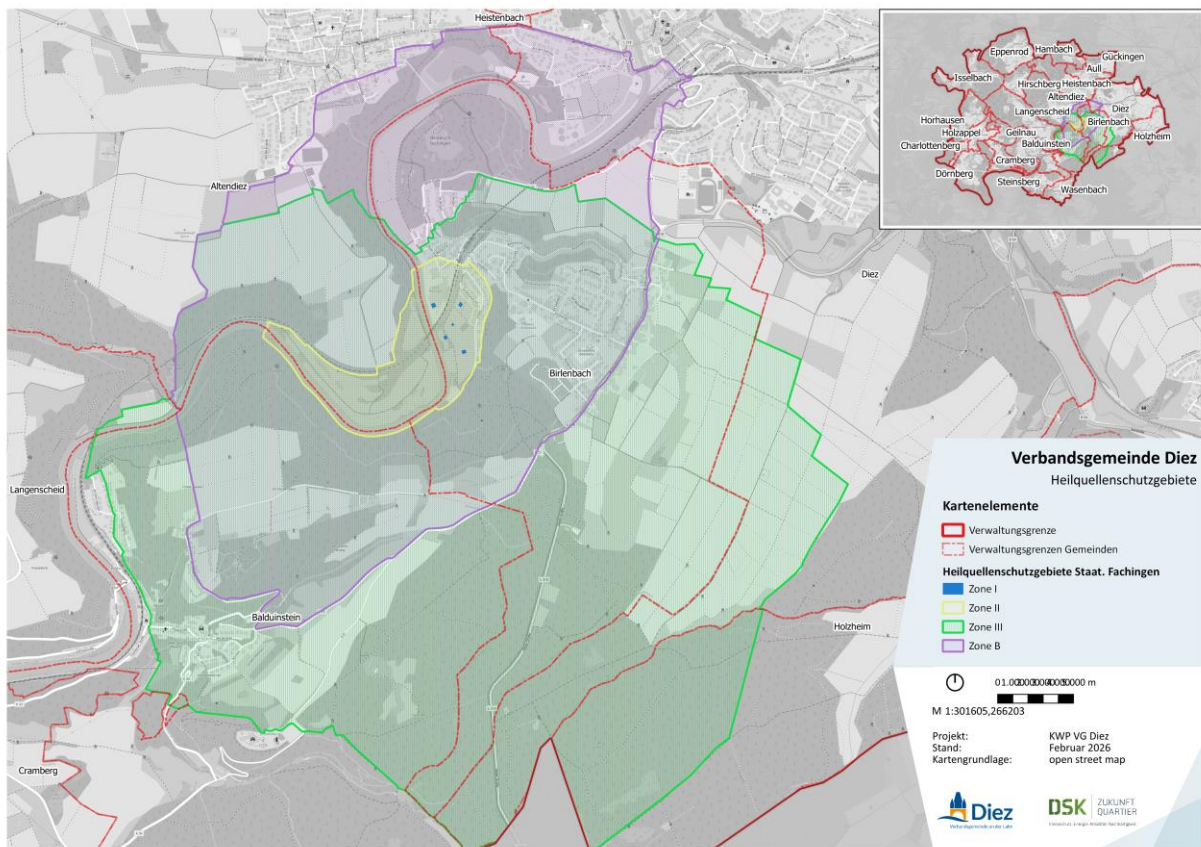


Abbildung 9: Heilquellenschutzgebiete der VG Diez [Quelle: Geoportal.rlp]

4.8. Energetische Infrastruktur

In diesem Kapitel wird die bestehende, leitungsgebundene energetische Infrastruktur der Kommune untersucht, mit besonderem Fokus auf die Gas- und Wärmenetze. Diese Netzwerke stellen zentrale Elemente der aktuellen Wärmeversorgung dar und bilden die Basis für die zukünftige Energieplanung. Die Analyse der bestehenden Infrastrukturen ermöglicht es, die Ausgangssituation zu verstehen und Potenziale für eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung zu identifizieren. Das Ziel ist es, die Voraussetzungen für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung zu schaffen, die den Anforderungen der kommunalen Wärmeplanung entspricht.

4.8.1. Gasnetze

Auf Basis von den Netzbetreibern Energieversorger Limburg (EVL), Stadtwerke Diez und Syna bereitgestellter Gasnetzplänen und aggregierten Verbräuchen konnten die Baublöcke bestimmt werden, die an das Gasnetz angeschlossen sind. In Abbildung 10 sind die Baublöcke mit Anschluss an das Gasnetz aufgeteilt nach den Netzbetreibern EVL, Stadtwerke Diez und Syna dargestellt. Es ist zu erkennen, dass nur im (nord-)östlichen Teil der Verbandsgemeinde Diez ein Gasnetz besteht. Das Netz in den Gemeinden Gückingen, Hambach und Aull hat eine Länge von etwa 22,909 km, circa 469 Hausanschlüsse und wird durch die Syna betrieben. Für die 94,636 km Gasnetz der Stadt Diez und den Gemeinden Birlenbach, Altendiez und Heistenbach sind die Stadtwerke Diez verantwortlich. Holz-

heim wird von der EVL verwaltet. Für Holzheim liegen 324 Verbräuche vor, deswegen wird von etwa 324 Hausanschlüssen ausgegangen. Weitere Daten zum Gasnetz in Holzheim liegen nicht vor. Seit dem 01.01.2025 sind die Stadtwerke Diez Teil der EVL.

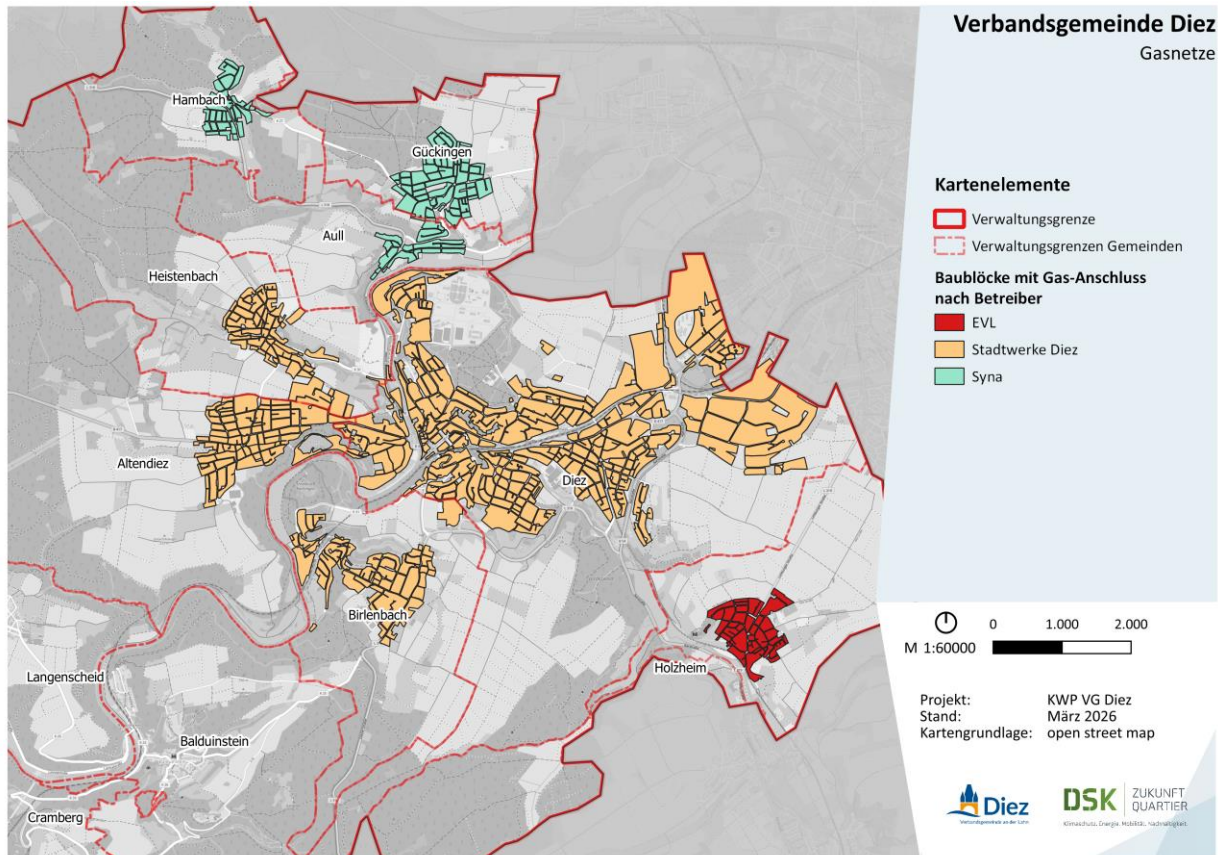


Abbildung 10: Baublöcke mit Anschluss am Gasnetz in der Verbandsgemeinde Diez

4.8.2. Wasserstoffnetz oder/und Wasserstoffanlagen

In der VG Diez bestehen derzeit keine konkreten Projekte oder verbindlichen Planungen zur dezentralen Erzeugung, Speicherung oder Nutzung von Wasserstoff. Zwar sind potenzielle Gasgroßkunden im Gebiet der VG vorhanden, eine belastbare Nachfragebasis liegt jedoch bislang nicht vor. Unabhängig davon ist eine zukünftige Wasserstoffversorgung über vorgelagerte Netzebenen aus technischer Sicht grundsätzlich möglich, da die geplante Wasserstoff-Transportleitung „H2ercules“ durch das Netzgebiet verläuft. Aussagen zur wirtschaftlichen Umsetzbarkeit sind derzeit jedoch aufgrund unsicherer Nachfrage-, Markt- und Rahmenbedingungen nicht möglich.

Laut § 7 Abs. 1 Satz 2 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) ist es Netzbetreibern grundsätzlich untersagt, Eigentümer von Energiespeicheranlagen zu sein oder diese zu errichten, zu verwalten oder zu betreiben. Aufgrund der Entflechtungsvorgaben für Energienetzbetreiber sind solche Vorhaben demnach nur in wenigen Ausnahmen zulässig.

Die Gasinfrastruktur in der VG Diez wird gemäß den branchenüblichen Regelwerken betrieben. Bedarfsorientierte Erneuerungen werden durchgeführt, um die Infrastruktur aktuell zu halten. Eine genaue Bewertung der H₂-Taug-

lichkeit muss von einem qualifizierten Sachverständigen vorgenommen werden. Aufgrund der derzeit vorliegenden Daten ist eine abschließende Beurteilung, ob eine Umstellung der bestehenden Gasnetze auf Wasserstoff technisch machbar und wirtschaftlich sinnvoll ist, noch nicht möglich. Weitere Studien und Pilotprojekte sind erforderlich, um diese Frage zu beantworten.

Der Ausbau oder Umbau der Gas- und Wasserstoffinfrastruktur wird kontinuierlich bewertet. Diese Risikobewertung erfolgt durch einen Sachverständigen, der alle relevanten Aspekte in die Planung einbezieht. Der Plan zur Errichtung eines H₂-Kernnetzes, der zwischen dem Wirtschaftsministerium, den Ferngasleitungsnetzbetreibern und der Bundesnetzagentur abgestimmt wurde, stellt sicher, dass eine ausreichende Versorgung mit Wasserstoff gewährleistet wird. Bei rechtzeitiger Meldung und entsprechender Abstimmung wird eine ausreichende Verfügbarkeit der benötigten Infrastruktur erwartet.

4.8.3. Wärmenetze

In der Verbandsgemeinde Diez ist derzeit mit dem Nahwärmenetz „Wilhelm-von-Nassau-Park“ ein Wärmenetz in Betrieb. Das Netz befindet sich auf dem Gebiet der Stadt Diez und wird als Warmwassernetz betrieben. Die Inbetriebnahme erfolgte im Jahr 1996. Die Vor- und Rücklauftemperaturen liegen bei 80/60 °C. Die Trassenlänge beträgt ca. 750 m und insgesamt sind 15 Anschlussnehmer an das Netz angebunden. Die gesamte Anschlussleistung beträgt 1.586 kW, die durchschnittliche Anschlussleistung der angeschlossenen Gebäude liegt bei rund 106 kW. Die installierte Leistung der beiden Heizkessel beträgt insgesamt 1.693 kW. Bei Spitzenlast erreicht das Netz eine Auslastung von etwa 80 %.

Im Durchschnitt der letzten drei erfassten Jahre lag die Wärmeabnahme der Anschlussnehmer bei rund 1,74 Mio. kWh pro Jahr. Die Wärmeverteilungsverluste betrugen im Mittel etwa 22,8 %. Der durchschnittliche Brennstoffeinsatz der beiden Kessel lag bei rund 2.523 MWh pro Jahr.

Das Nahwärmenetz „Wilhelm-von-Nassau-Park“ ist in Abbildung 11 kartografisch dargestellt.



Abbildung 11: Standort und Versorgungsstruktur des Nahwärmenetzes Wilhelm-von-Nassau-Park

4.8.4. Weitere energetische Infrastruktur

Für potenzielle Wärmespeicher können keine Daten zur Verfügung gestellt werden, da die Herausgabe dieser Informationen im Wärmeplanungsgesetzes nicht vorgesehen ist. Daher sind aus datenschutzrechtlichen Gründen die entsprechenden Daten nicht zugänglich und es kann keine Analyse vorgenommen werden.

Bezüglich eines Wasserstoffnetzes, Abwassernetzes oder Kälteinfrastruktur liegen keine relevanten Informationen vor, da diese energetische Infrastruktur nicht in der VG Diez vorhanden ist.

4.9. Gebäudebestand und energetische Situation

In den folgenden Ausführungen wird der Gebäudebestand aus energetischer und städtebaulicher Perspektive näher untersucht. Die relevanten Daten wurden aus kommunalen Quellen, dem Zensus, dem Geoportal RLP und dem Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) erhoben. Besonders die Gebäudehöhen können den LoD2-Daten (Level of Detail 2) des Geoportals RLP entnommen werden.

Es ist wichtig zu erwähnen, dass Rheinland-Pfalz keinen offiziellen Gebäudedatensatz führt, der detailliert den Gebäudetyp (Einfamilienhaus, Reihenhaushaus, Mehrfamilienhaus etc.) und das Baualter jedes einzelnen Gebäudes angibt. Diese Informationen wurden im Rahmen des Zensus erhoben, jedoch nicht gebäudescharf, sondern in Form einer Verteilung innerhalb von 100m x 100m Rasterzellen. Das bedeutet, es wird lediglich angegeben, wie viele Gebäude aus bestimmten Jahrzehnten innerhalb jeder Gitterzelle liegen. Für die Erstellung dieser Kommunalen Wärmeplanung wurde diese Verteilung auf die Wohngebäude innerhalb der Zellen zufällig angewendet, sodass jedes Gebäude ein Baualter und einen Gebäudetyp erhält. Diese Verteilung weicht in Einzelfällen zwar von der tatsächlichen Verteilung ab, hat jedoch keinen erheblichen Einfluss auf die Gesamtbewertung, da die Ergebnisse in Baublöcken aggregiert werden und diese Ungenauigkeiten verschwinden.

Anhand des Baualters und des Sanierungsstands lassen sich beispielsweise wichtige Kennzahlen ableiten, mit denen auf den Energieverbrauch der Gebäude geschlossen werden kann, auch wenn keine Verbrauchsdaten vorliegen. Für diesen Zweck muss anhand der LoD2-Daten auf die beheizte Nutzfläche geschlossen werden. Es wurde von einer durchschnittlichen Stockwerkshöhe von 2,7 m ausgegangen, um von den Gebäudehöhen auf die Anzahl der Stockwerke zu schließen. Die daraus ermittelte Bruttogrundfläche wurde mit einem Korrekturfaktor multipliziert, um die tatsächliche beheizte Nutzfläche abzuschätzen.

4.9.1. Gebäudetypologie

Die Gebäudetypologie der VG Diez stellt eine wesentliche Grundlage für die kommunale Wärmeplanung dar. Auf der Basis der Darstellung der verschiedenen Gebäudetypen im Betrachtungsgebiet lässt sich die Notwendigkeit und potenzielle Ausgestaltung der Wärmeversorgung ableiten. Diese Gebäudetypen sind entscheidend für die spätere Wahl der Heizsysteme und die Integration von erneuerbaren Energien in das städtische Wärmesystem.

In Diez werden die wichtigsten Gebäudetypen in drei Kategorien unterteilt:

Einfamilienhäuser (EFH; rot dargestellt) stellen einen erheblichen Anteil der bebauten Fläche dar und haben typischerweise den höchsten Bedarf an individualisierter Wärmeversorgung. In der Wärmeplanung sind sie daher besonders wichtig, da ihre Versorgung entweder über dezentrale Heizsysteme oder durch den Anschluss an ein Fernwärmenetz erfolgen kann.

Zweifamilienhäuser (ZFH; blau dargestellt) weisen eine mittlere Wohneinheitendichte auf und sind sowohl für dezentrale Heizsysteme als auch für eine Anbindung an zentrale Wärmesysteme geeignet. Hier können gemeinschaftliche Heizsysteme oder auch Fernwärme Lösungen darstellen, um den Energieverbrauch zu optimieren und Emissionen zu senken.

Mehrfamilienhäuser (MFH; grün dargestellt) haben eine hohe Wohneinheitendichte und sind daher prädestiniert für die Anbindung an zentrale Wärmesysteme. Hier ist eine stärkere Nutzung von Fernwärme oder die Installation gemeinschaftlicher Heizsysteme vorteilhaft, um den Energieverbrauch und die Emissionen zu senken.

Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen an Heizsysteme, muss die Wärmeplanung daher so gestaltet werden, dass sie flexible und zukunftsfähige Lösungen integriert, die die Nutzung erneuerbarer Energien maximieren und gleichzeitig die bestehenden infrastrukturellen Gegebenheiten berücksichtigt. Für die zukünftige Entwicklung ist es zudem entscheidend, Neubauten oder Sanierungen in die langfristige Planung einzubeziehen, um die Dekarbonisierungsziele effizient zu erreichen.

Im nachfolgenden werden die wichtigsten Gemeinden der VG Diez genauer betrachtet.

Gebäudetypologie – Diez

Diez weist eine differenzierte, insgesamt jedoch überwiegend durch Einfamilienhäuser geprägte Gebäudetypologie auf. Besonders in den äußeren Bereichen dominieren Einfamilienhäuser. Im Zentrum sowie im südlichen und westlichen Stadtgebiet nimmt der Anteil an Mehrfamilienhäusern deutlich zu. Im östlichen Teil der Gemeinde ist zudem ein größerer Anteil an Zweifamilienhäusern vorhanden. In den östlichen Randbereichen finden sich außerdem Teilflächen, in denen Nichtwohngebäude, darunter auch gewerblich genutzte Gebäude, überwiegen.

Die unterschiedlichen Gebäudetypen innerhalb der Gemeinde Diez bilden eine wichtige Grundlage für die kommunale Wärmeplanung. Während in den verdichteteren Bereichen mit einem höheren Anteil an Mehrfamilienhäusern sowie in Bereichen mit gebündelten Nichtwohnnutzungen andere Voraussetzungen für die Wärmeversorgung bestehen, sind in den überwiegend durch Einfamilienhäuser geprägten Randlagen eher kleinteilige Versorgungsstrukturen anzutreffen.

In Abbildung 12 sind die Gebäudetypologien in Diez kartografisch dargestellt.

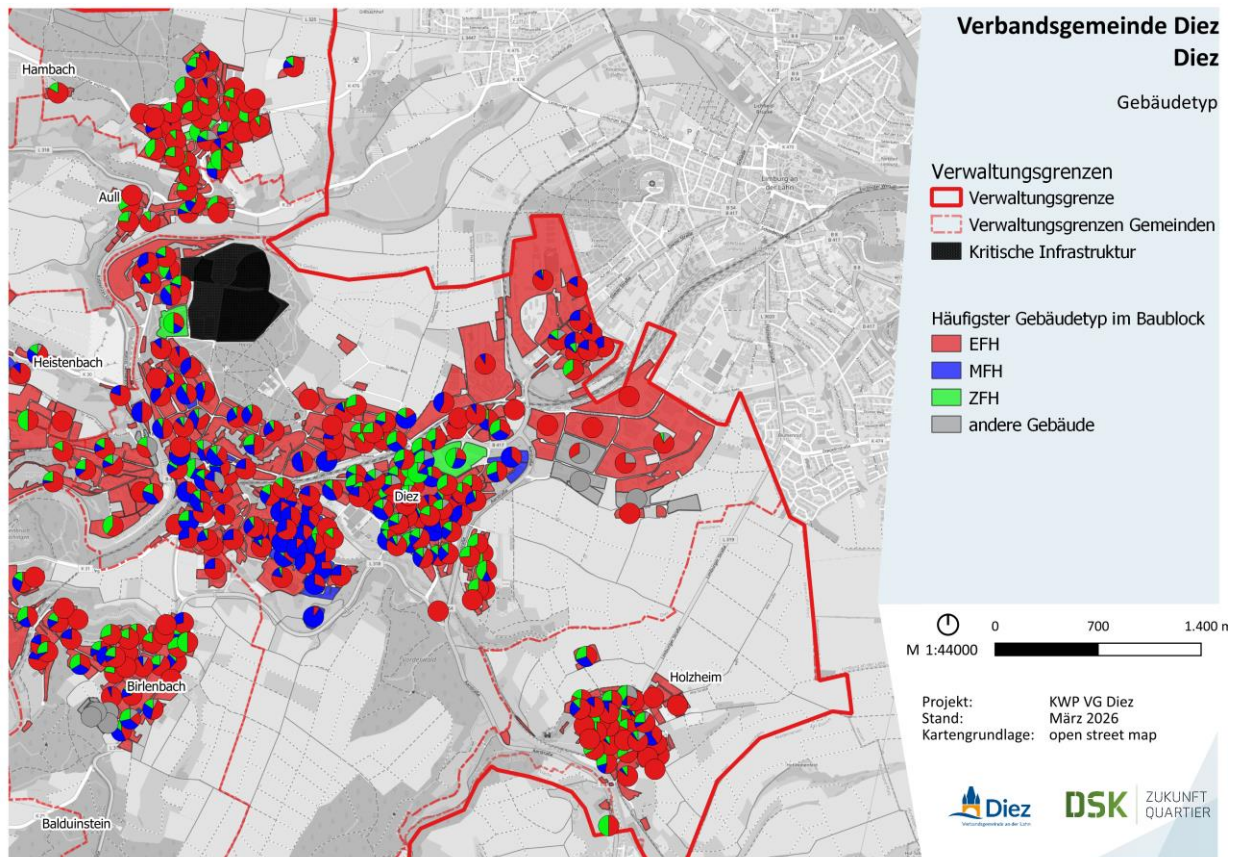


Abbildung 12: Gebäudetypologie in der VG Diez der VG Diez (Diez); Baublockdarstellung

Gebäudetypologie – Altendiez

Altendiez weist eine überwiegend durch Einfamilienhäuser geprägte Gebäudetypologie auf. Daneben stellen Zweifamilienhäuser einen beachtlichen Anteil der Bebauung dar und machen etwa ein Drittel des Bestands aus. Im Zentrum ist die Gebäudestruktur stärker verdichtet; hier treten Zweifamilienhäuser vermehrt auf und dominieren in einzelnen Teilbereichen. Mehrfamilienhäuser sind in Altendiez insgesamt nur in geringem Umfang vorhanden und konzentrieren sich vor allem auf den südlichen Randbereich.

Die räumliche Verteilung der Gebäudetypen verdeutlicht, dass sich innerhalb der Gemeinde unterschiedliche siedlungsstrukturelle Schwerpunkte ausbilden. Neben den überwiegend kleinteilig geprägten Wohnbereichen treten im Zentrum sowie im südlichen Randbereich auch verdichtete Strukturen auf, die im weiteren Planungsverlauf gesondert betrachtet werden sollten. In Abbildung 13 sind die Gebäudetypologien in Altendiez kartografisch dargestellt.

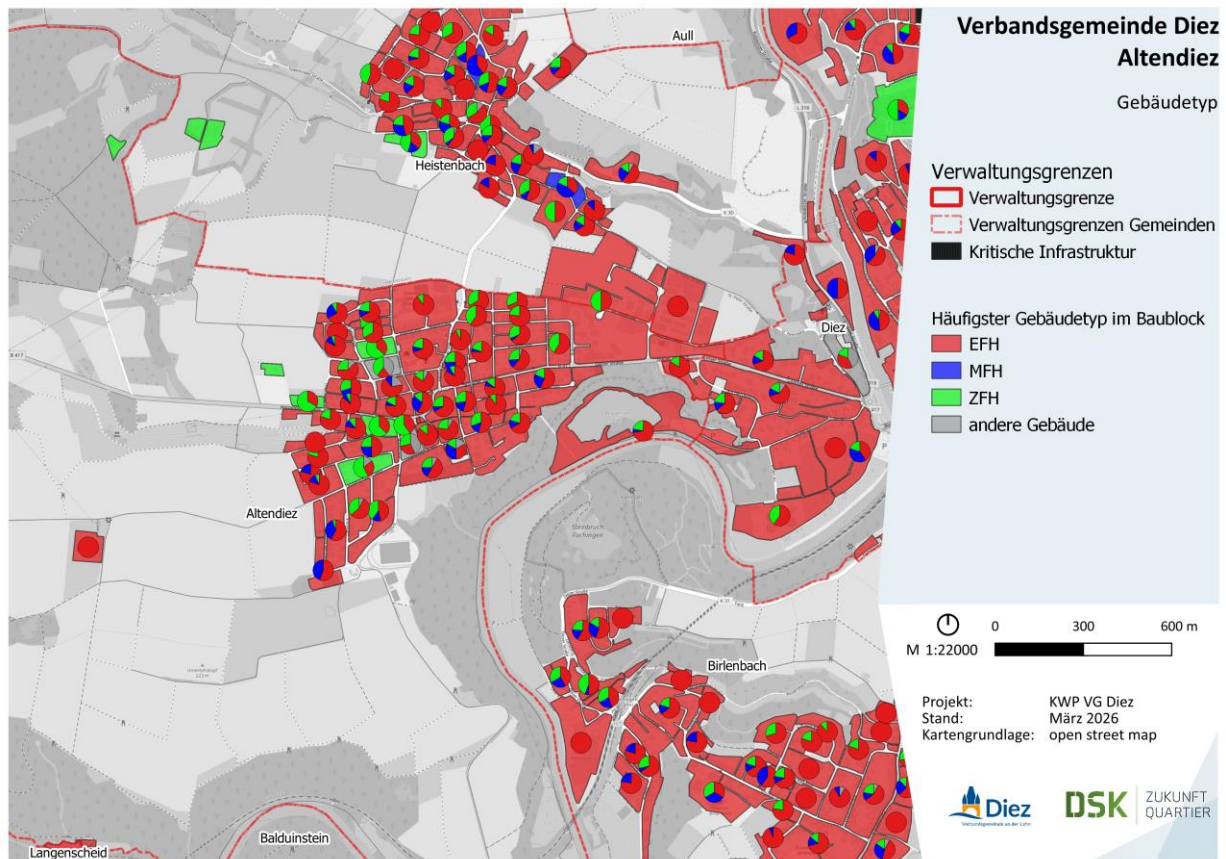


Abbildung 13: Gebäudetypologie in der VG Diez der VG Diez (Altendiez); Baublockdarstellung

Gebäudetypologie – Holzappel

Holzappel weist eine deutlich durch Einfamilienhäuser geprägte Gebäudetypologie auf. Mehr als drei Viertel des Gebäudebestands entfallen auf Einfamilienhäuser. Im Zentrum befinden sich einzelne Teilbereiche, in denen Zweifamilienhäuser häufiger auftreten oder abschnittsweise dominieren. Mehrfamilienhäuser kommen dagegen nur vereinzelt vor und haben einen deutlich geringeren Anteil als beispielsweise in Diez.

Auch in den anderen außenliegenden Gemeinden zeigt sich überwiegend eine ähnliche Verteilung der Gebäudetypen. Diese sind in weiten Teilen ebenfalls durch einen hohen Anteil an Einfamilienhäusern geprägt, während Zweifamilienhäuser vor allem in den Ortskernen stärker vertreten sind und Mehrfamilienhäuser insgesamt nur eine untergeordnete Rolle einnehmen.

In Abbildung 14 sind die Gebäudetypologien in Holzappel kartografisch dargestellt.

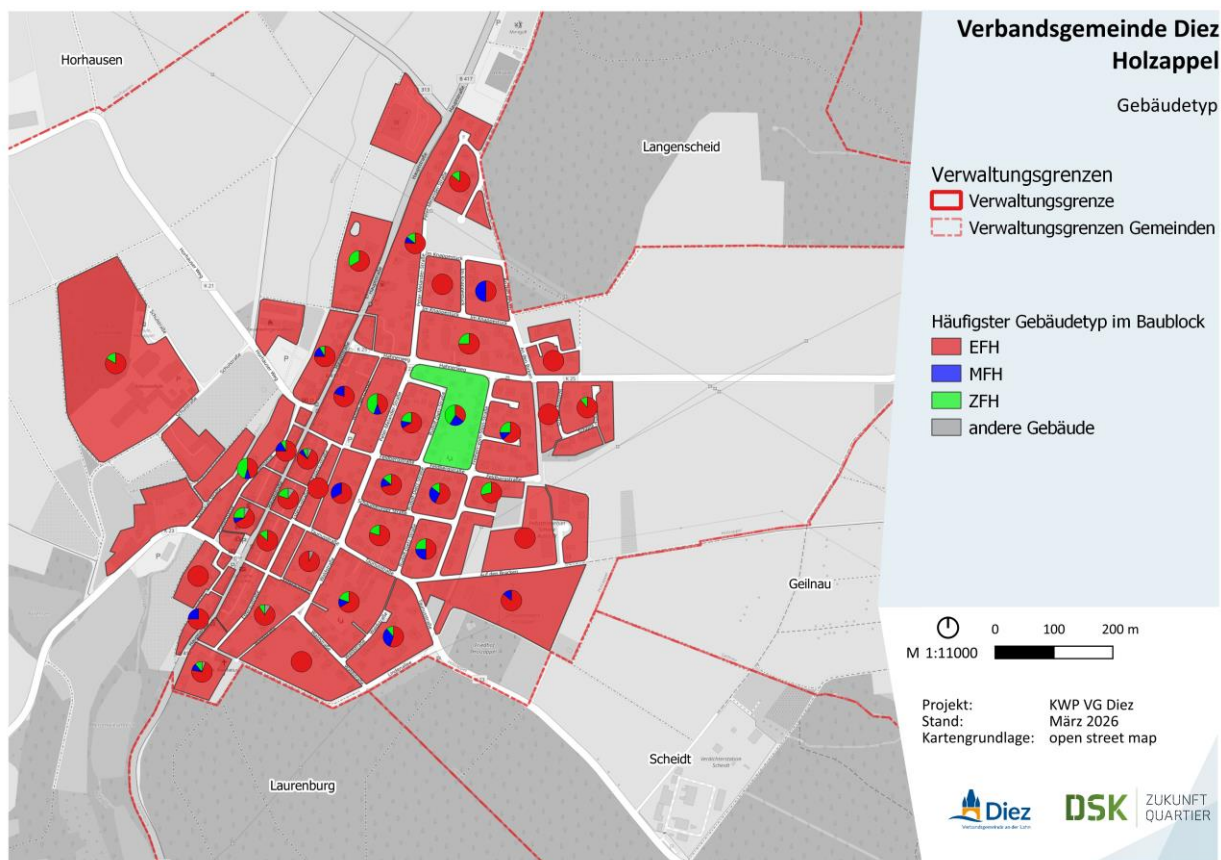


Abbildung 14: Gebäudetypologie in der VG Diez der VG Diez (Holzappel); Baublockdarstellung

4.9.2. Baualtersklassen

Die Baualtersklassen von Gebäuden spielen eine zentrale Rolle bei der Entwicklung einer effizienten und nachhaltigen kommunalen Wärmeplanung. Sie beeinflussen maßgeblich den energetischen Zustand der Gebäude, ihre Dämmeigenschaften und den Heizbedarf. Ältere Gebäude haben in der Regel einen höheren Wärmeverlust und erfordern umfassendere Sanierungsmaßnahmen, um den heutigen energetischen Anforderungen gerecht zu werden. Dagegen sind neuere Gebäude oft besser isoliert und verfügen häufig über modernere Heizsysteme. Die Berücksichtigung dieser Altersstrukturen hilft, gezielte Maßnahmen zur Energieeffizienz und Dekarbonisierung zu entwickeln und die passende Wärmeversorgung zu integrieren.

Für die VG Diez gibt es keine flächendeckenden Angaben zu den Baualtern der Gebäude. Der Handlungsleitfaden für die Kommunale Wärmeplanung des KWW empfiehlt daher die Daten des Zensus zu nutzen. Diese werden im 100 x 100 Meter Raster erhoben, d.h. sie sind nicht gebäudescharf. Die Angaben des Zensus wurden auf die Gebäude im Raster verteilt. Diese Verteilung ist zufällig im vorgegebenen Raster. Trotzdem wurde auf diese Methode zurückgegriffen, da die Darstellung im Baublock, wenn auch ungleich der Raster des Zensus, mehrere Gebäude in einem Gebiet zusammengefasst werden und daher von nur geringfügigen Abweichungen ausgegangen werden kann. Außerdem wurden Gebäude, für den der Zensus keine Daten liefert, mit den Baualtern benachbarter Gebäude interpoliert, da – mit Ausnahme von Neubauten in Bestandslücken – Gebäude im selben Gebiet häufig zu einer ähnlichen Zeit errichtet wurden. Die Ergebnisse im Baublock wurden zudem mit der Kommune abgestimmt. Trotz Einschränkungen in der Datenerhebung ist dies die beste Annäherung, um eine Darstellung der Baualter zu gewährleisten. Im Baublock ist jeweils das am häufigsten vorkommende Baujahr dargestellt.

Baualtersklassen - Diez

Für Diez zeigt sich auf Grundlage der ausgewerteten Baualtersklassen eine räumlich differenzierte Altersstruktur. Im Ortskern sowie in weiten Teilen des östlichen Gemeindegebiets überwiegen tendenziell ältere Gebäude, die überwiegend vor 1919 errichtet wurden. Im Süden befindet sich ein größeres Wohngebiet, das vor allem durch Gebäude aus den 1960er- und 1970er-Jahren geprägt ist. Im Südosten treten dagegen verstärkt jüngere Wohngebiete aus den 1990er- und 2000er-Jahren auf; vereinzelt sind dort auch Neubaugebiete mit Baujahren ab 2016 vorhanden. Insgesamt lässt sich die Tendenz erkennen, dass die Gebäude in den weiter außenliegenden Bereichen häufig jüngeren Baualtersklassen zuzuordnen sind als in den zentralen Lagen.

In Abbildung 15 sind die Baualtersklassen in Diez kartografisch dargestellt.

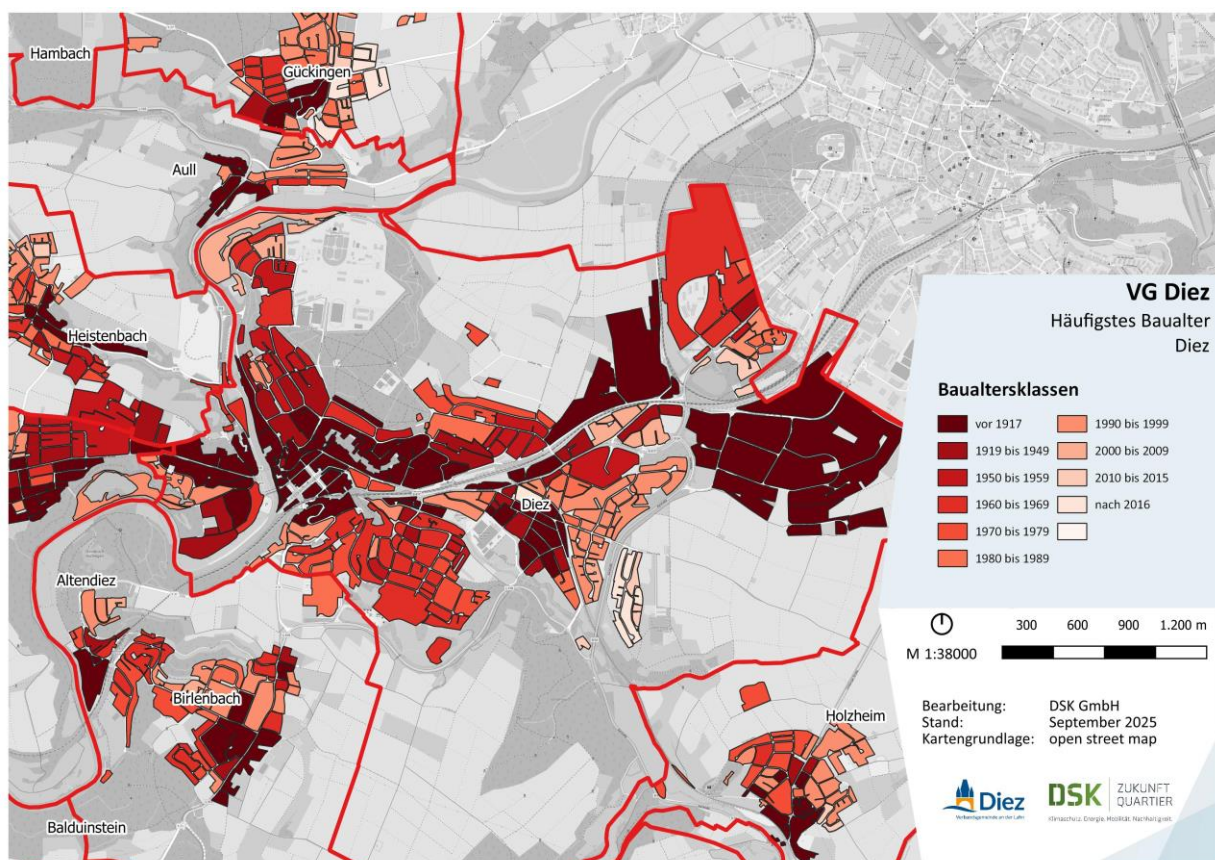


Abbildung 15: Baualtersklassen in der VG Diez der VG Diez (Diez); Baublockdarstellung

Baualtersklassen - Altendiez

Für Altendiez zeigt sich insgesamt eine vergleichsweise klar gegliederte Altersstruktur der Bebauung. Im Süden, insbesondere in der Nähe der Lahn, befinden sich überwiegend ältere Gebäude, die tendenziell vor 1919 errichtet wurden. Im Westen der Gemeinde liegen dagegen neuere Baugebiete, die vor allem den 1980er-Jahren zuzuordnen sind. Im Nordosten treten überwiegend Gebäude aus den 1990er-Jahren auf, gleichzeitig befinden sich dort

auch Teilbereiche mit älteren Gebäuden aus den 1950er-Jahren. Insgesamt sind die verschiedenen Baualtersklassen in Altendiez räumlich nur wenig durchmischt und meist vergleichsweise klar voneinander abgegrenzt. Neubaugebiete jüngerer Baualtersklassen sind nicht vorhanden.

In Abbildung 16 sind die Baualtersklassen in Altendiez kartografisch dargestellt.

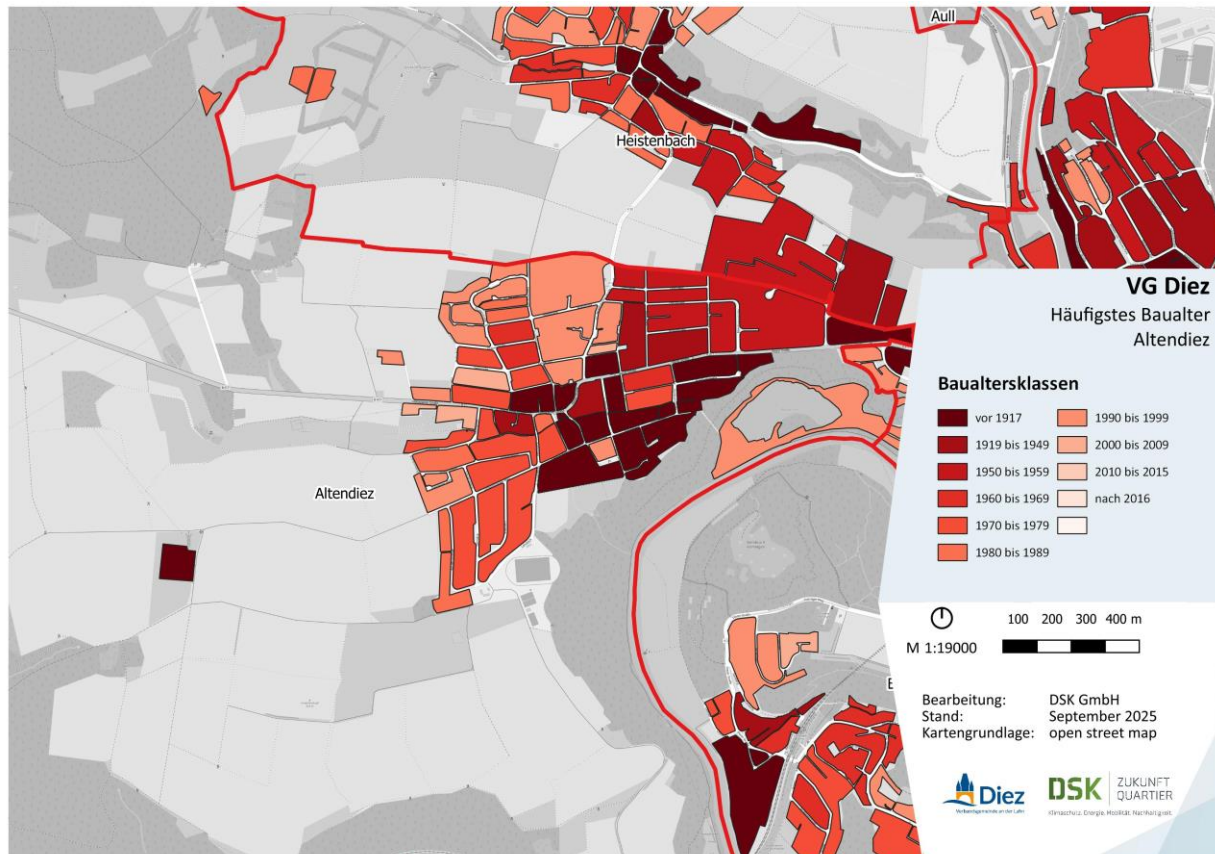


Abbildung 16: Baualtersklassen in der VG Diez (Altendiez); Baublockdarstellung

Baualtersklassen – Holzappel

Für Holzappel zeigt sich eine deutlich gegliederte Altersstruktur der Bebauung. Im Westen der Gemeinde dominieren überwiegend ältere Gebäude, die größtenteils vor 1919 errichtet wurden. Im östlichen Teil befinden sich dagegen vor allem jüngere Gebäude aus den 1980er-, 1990er- und 2000er-Jahren.

Ein ähnliches Muster ist auch in den anderen außenliegenden Gemeinden erkennbar. Häufig bestehen dort ältere Ortskerne oder historisch gewachsene Gemeindeteile, während in den Randbereichen überwiegend jüngere Gebäude anzutreffen sind. Vereinzelt kommen auch Neubaugebiete vor, beispielsweise im Osten von Holzappel.

In Abbildung 17 sind die Baualtersklassen in Holzappel kartografisch dargestellt.

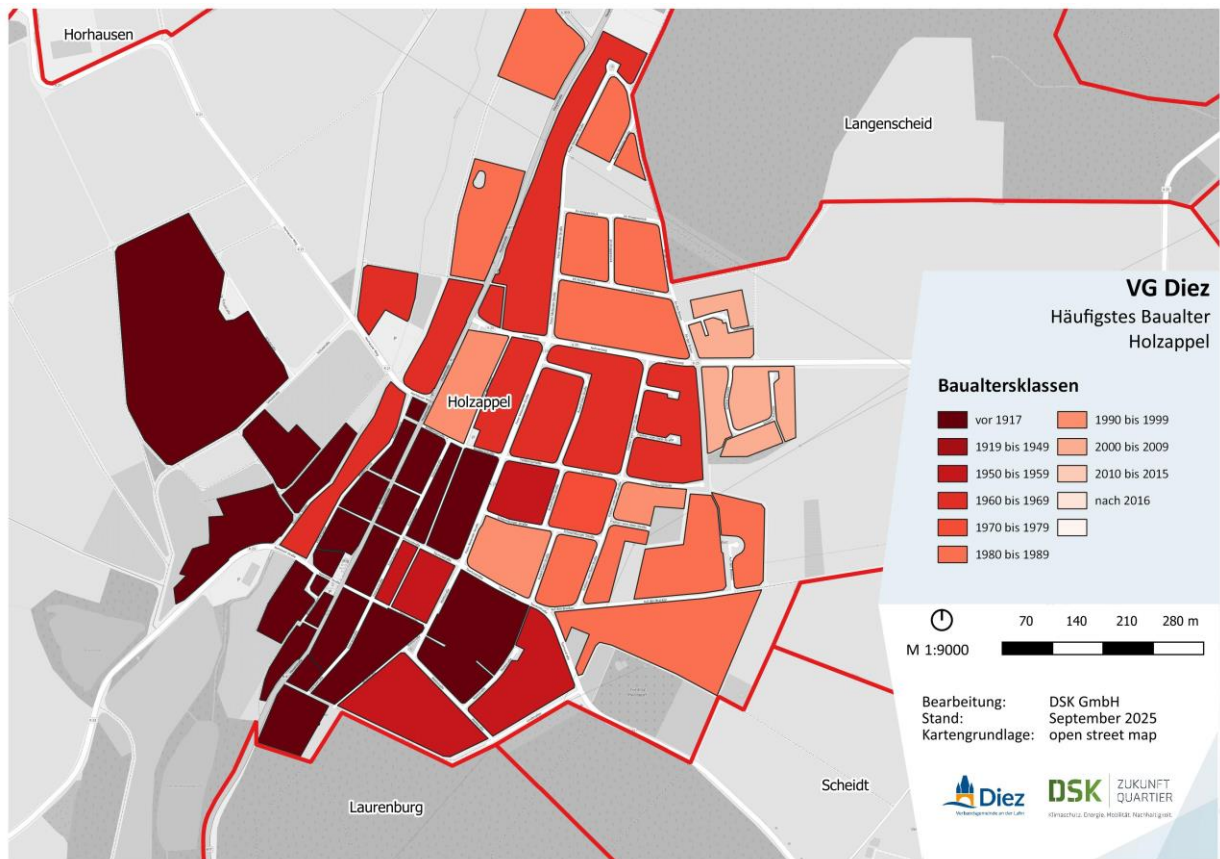


Abbildung 17: Baualterklassen in der VG Diez (Holzappel); Baublockdarstellung

4.9.3. Gebäudenutzungskategorien und Sektoreuzuordnung

Die Gebäudenutzung stellt einen zentralen Aspekt der kommunalen Wärmeplanung dar, da sie direkten Einfluss auf den Wärmebedarf und die Wahl geeigneter Heizsysteme hat. Durch eine detaillierte Kartierung und die Zuordnung der Gebäude zu verschiedenen Nutzungsarten können die Anforderungen an die Wärmeversorgung im Betrachtungsgebiet besser eingeschätzt und die zukünftige Wärmeversorgung optimiert werden.

In der VG Diez werden die Gebäude in vier grundlegende Nutzungsarten unterteilt, die jeweils spezifische Anforderungen an die Wärmeversorgung stellen:

Gewerbliche Nutzung (rot dargestellt) umfasst Gebäude, die für industrielle oder dienstleistungsorientierte Zwecke genutzt werden. Diese Gebäude zeichnen sich durch einen hohen und oft variierenden Wärmebedarf aus. Sie sind potenzielle Standorte für die Nutzung von Abwärme und bieten Chancen für die Integration effizienter Heizlösungen.

Öffentliche Nutzung (blau dargestellt) bezieht sich auf kommunale und öffentliche Gebäude wie Schulen, Rathäuser oder Sportstätten. Diese Gebäude haben meist einen planbaren Wärmebedarf und eignen sich gut für den Einsatz zentraler Heizlösungen oder erneuerbarer Technologien wie Wärmepumpen.

Sonstige Nutzung (weiß dargestellt) umfasst Gebäude, die keiner der anderen Kategorien zugeordnet werden können, wie etwa landwirtschaftliche oder ungenutzte Bauten. Diese Gebäude haben tendenziell einen geringeren Einfluss auf die Wärmeplanung, können jedoch in bestimmten Fällen dennoch relevant sein.

Wohnnutzung (gelb dargestellt) beschreibt vorwiegend private Wohngebäude wie Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser und Wohnanlagen. Diese Gebäude stellen in der Regel einen individuellen Wärmebedarf, der entweder durch dezentrale Heizsysteme oder durch Anbindung an ein Fernwärmenetz gedeckt werden kann.

Die detaillierte Erfassung der Gebäudenutzung liefert somit die Grundlage für die weitere Planung der Wärmeversorgung. Jede Nutzung erfordert spezifische Lösungsansätze, die auf die jeweiligen Bedürfnisse und Potenziale abgestimmt sind. Die spätere Analyse und Bewertung der Teilgebiete wird aufzeigen, wie diese Nutzungsarten in die Gesamtstrategie der Wärmeversorgung integriert werden können.

Im nachfolgenden werden die größten Ortschaften der VG Diez genauer betrachtet.

Gebäudenutzung - Diez

In Diez überwiegt die Wohnnutzung in nahezu dem gesamten Stadtgebiet. Im Zentrum befinden sich einzelne Teilbereiche mit öffentlicher Nutzung, darunter Einrichtungen wie Kindertagesstätten und Grundschulen. Im Osten des Stadtgebiets liegt zudem ein großflächiges Gewerbegebiet, in dem die Gebäude überwiegend gewerblich genutzt werden. Die Verteilung der Gebäudenutzungen in Diez bildet eine wichtige Grundlage für die kommunale Wärmeplanung und macht eine differenzierte Betrachtung der Wärmeversorgung in den einzelnen Teilgebieten erforderlich.

In Abbildung 18 ist die Gebäudenutzung in Diez kartografisch dargestellt.

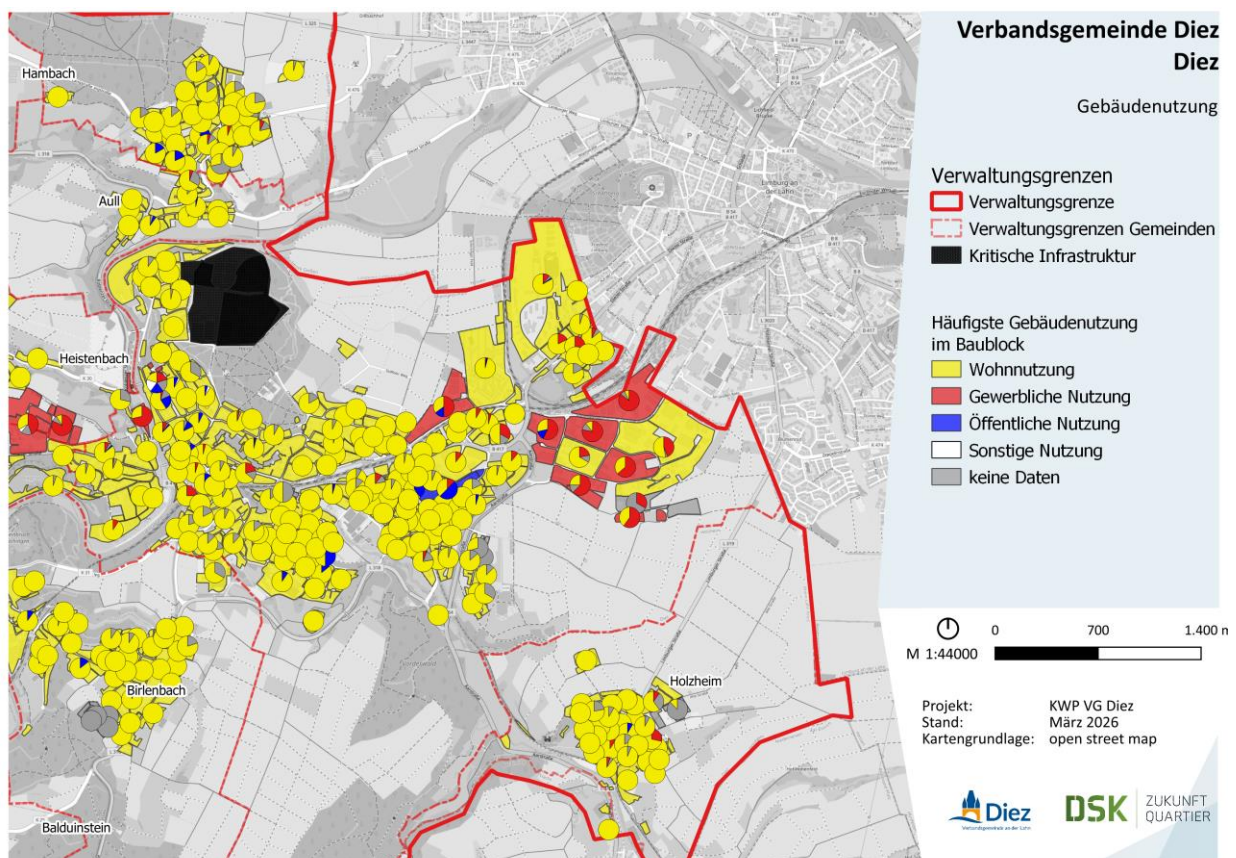


Abbildung 18: Gebäudenutzungen in der VG Diez (Diez); Baublockdarstellung

Gebäudenutzung – Altdiez

In Altdiez überwiegt die Wohnnutzung in nahezu dem gesamten Gemeindegebiet. Öffentliche und gewerbliche Nutzungen treten daneben nur vereinzelt auf. Im Nordosten befindet sich jedoch ein größeres Gewerbegebiet, in

dem die Gebäude überwiegend gewerblich genutzt werden. Die vorhandenen Nutzungsstrukturen in Altdiez prägen die Rahmenbedingungen für die Wärmeversorgung in den verschiedenen Teilbereichen der Gemeinde. In Abbildung 19 ist die Gebäudenutzung in Altdiez kartografisch dargestellt.

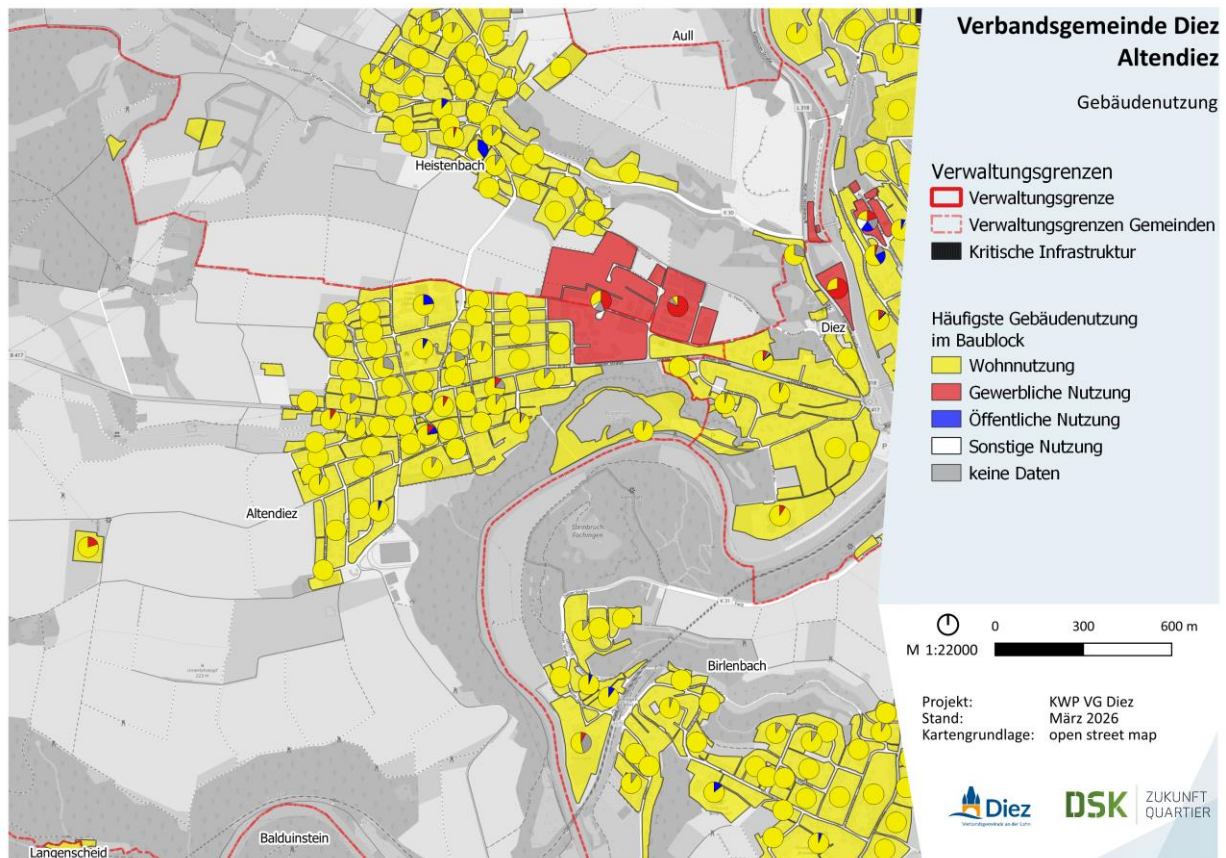


Abbildung 19: Gebäudenutzungen in der VG Diez (Altdiezdiez); Baublockdarstellung

Gebäudenutzung – Holzappel

In Holzappel überwiegt nahezu im gesamten Gemeindegebiet die Wohnnutzung. Gewerbliche und öffentliche Nutzungen treten lediglich vereinzelt auf und prägen das Siedlungsbild nur in geringem Umfang. Ein vergleichbares

Bild zeigt sich auch in den anderen außenliegenden Gemeinden, in denen die Gebäudenutzung ebenfalls fast ausschließlich durch Wohnnutzung bestimmt wird, während gewerbliche und öffentliche Nutzungen nur punktuell vorkommen.

In Abbildung 20 ist die Gebäudenutzung in Holzappel kartografisch dargestellt.

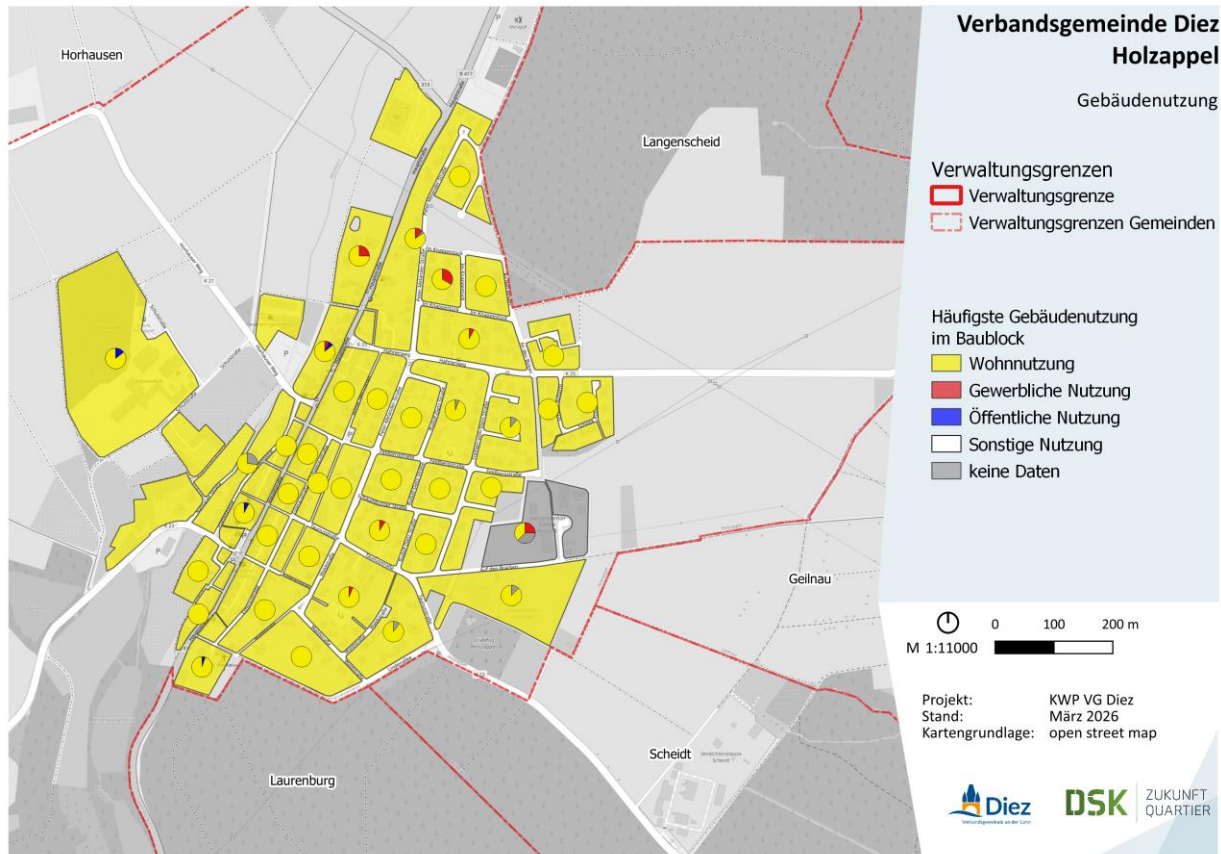


Abbildung 20: Gebäudenutzungen in der VG Diez (Holzappel); Baublockdarstellung

4.9.4. Wärmeflächendichten

Die Wärmeflächendichte ist ein wichtiger Indikator in der kommunalen Wärmeplanung, da sie aufzeigt, wie stark der jährliche Wärmebedarf innerhalb eines Baublocks konzentriert ist. Sie wird berechnet, indem die Endenergieverbräuche der einzelnen Adressen datenschutzkonform auf Baublockebene zusammengeführt und anschließend auf die jeweilige Fläche bezogen werden, ausgedrückt in der Einheit MWh pro Hektar und Jahr (MWh/ha*a).

Hohe Wärmeflächendichten weisen auf einen gebündelten Wärmebedarf hin und können damit ein Hinweis auf die Eignung für zentrale Wärmeversorgungskonzepte sein. Je höher die Dichte, desto effizienter kann in der Regel ein Wärmenetz betrieben werden. Die Bewertung erfolgt anhand folgender Richtwerte:

- **> 1050 MWh/ha*a** – sehr hohe Eignung für ein Wärmenetz
- **415–1050 MWh/ha*a** – Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
- **175–415 MWh/ha*a** – empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
- **70–175 MWh/ha*a** – empfohlen für Wärmenetze in Neubaugebieten

- **0–70 MWh/ha*a** – kein technisches Potenzial

Im nachfolgenden Abschnitt werden die Wärme­flächendichten der größeren Ortschaften der VG Diez betrachtet und hinsichtlich ihrer Eignung für zentrale Versorgungslösungen dargestellt.

Wärme­flächendichten - Diez

In Diez sind im gesamten Stadtgebiet überwiegend gute Wärme­flächendichten anzutreffen. Dabei treten die Kategorien 175 – 415 MWh/ha*a und 415 – 1050 MWh/ha*a in weiten Teilen des Siedlungsgebiets auf und sind insgesamt relativ gleichmäßig verteilt. Im Zentrum finden sich vereinzelt auch Bereiche mit sehr hohen Wärme­flächendichten von über 1050 MWh/ha*a. In den äußeren Bereichen, insbesondere im Süden, nehmen die Wärme­flächendichten teilweise ab. Dort treten stellenweise auch Bereiche mit sehr geringen Wärme­flächendichten von 0 – 70 MWh/ha*a auf, aus denen sich kein technisches Potential für Wärmenetze ableiten lässt. Insgesamt weist Diez jedoch im Vergleich zu weniger verdichteten Gemeinden eine insgesamt relativ günstige Ausgangssituation hinsichtlich der Wärme­flächendichte auf.

In Abbildung 21 sind die Wärme­flächendichten in Diez kartografisch dargestellt.

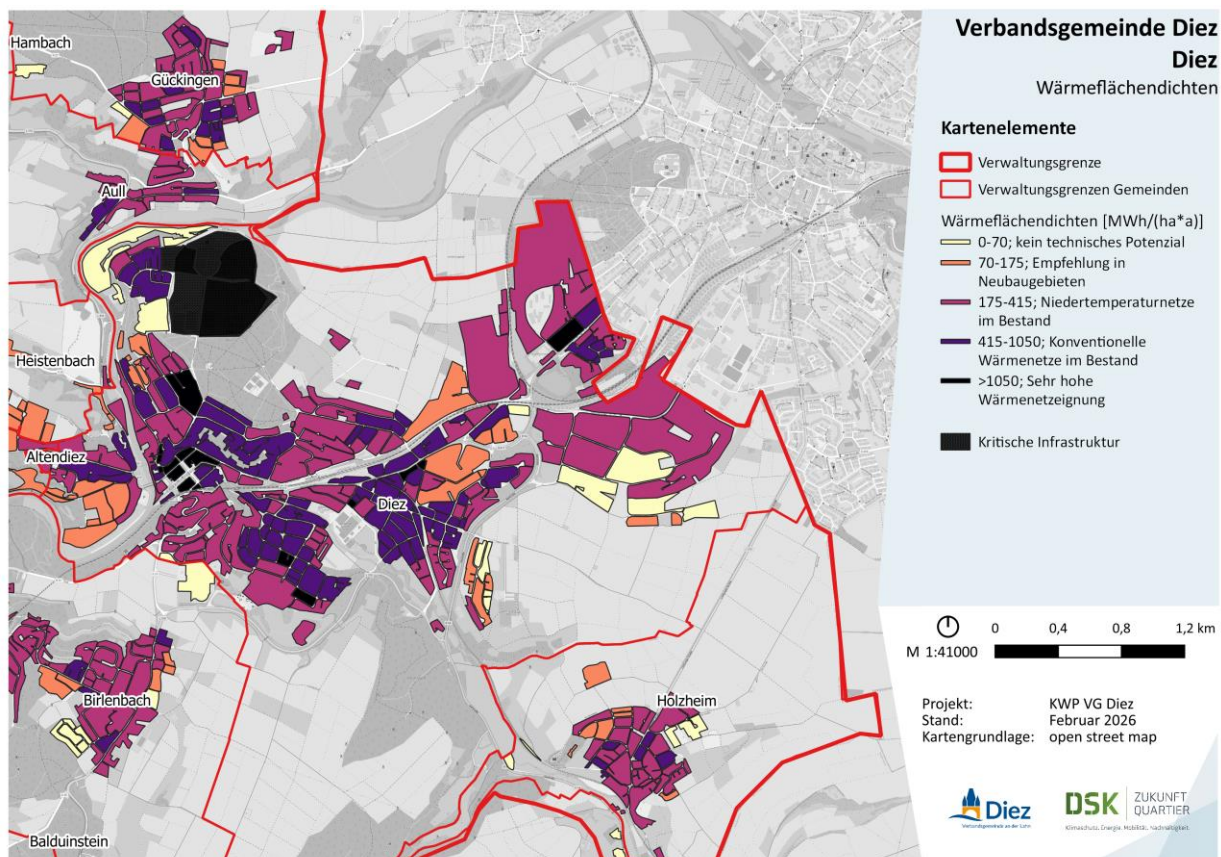


Abbildung 21: Wärme­flächendichten in der VG Diez (Diez); Baublockdarstellung

Wärmeﬂächendichten – Altendiez

In Altendiez sind im gesamten Gemeindegebiet überwiegend gute Wärmeﬂächendichten anzutreffen. Dabei treten die Kategorien 175 – 415 MWh/ha*a und 415 – 1050 MWh/ha*a in weiten Teilen der Gemeinde auf und sind insgesamt relativ gleichmäßig verteilt. Lediglich im Osten, insbesondere im Bereich des Gewerbegebiets, liegen die Wärmeﬂächendichten teilweise niedriger und bewegen sich dort überwiegend im Bereich von 70 – 175 MWh/ha*a. Bereiche mit sehr geringen Wärmeﬂächendichten von 0 – 70 MWh/ha*a treten in Altendiez hingegen nicht auf. Insgesamt ergibt sich damit für die Gemeinde eine vergleichsweise günstige Ausgangssituation im Hinblick auf die Wärmeﬂächendichte.

In Abbildung 22 sind die Wärmeﬂächendichten in Altendiez kartografisch dargestellt.

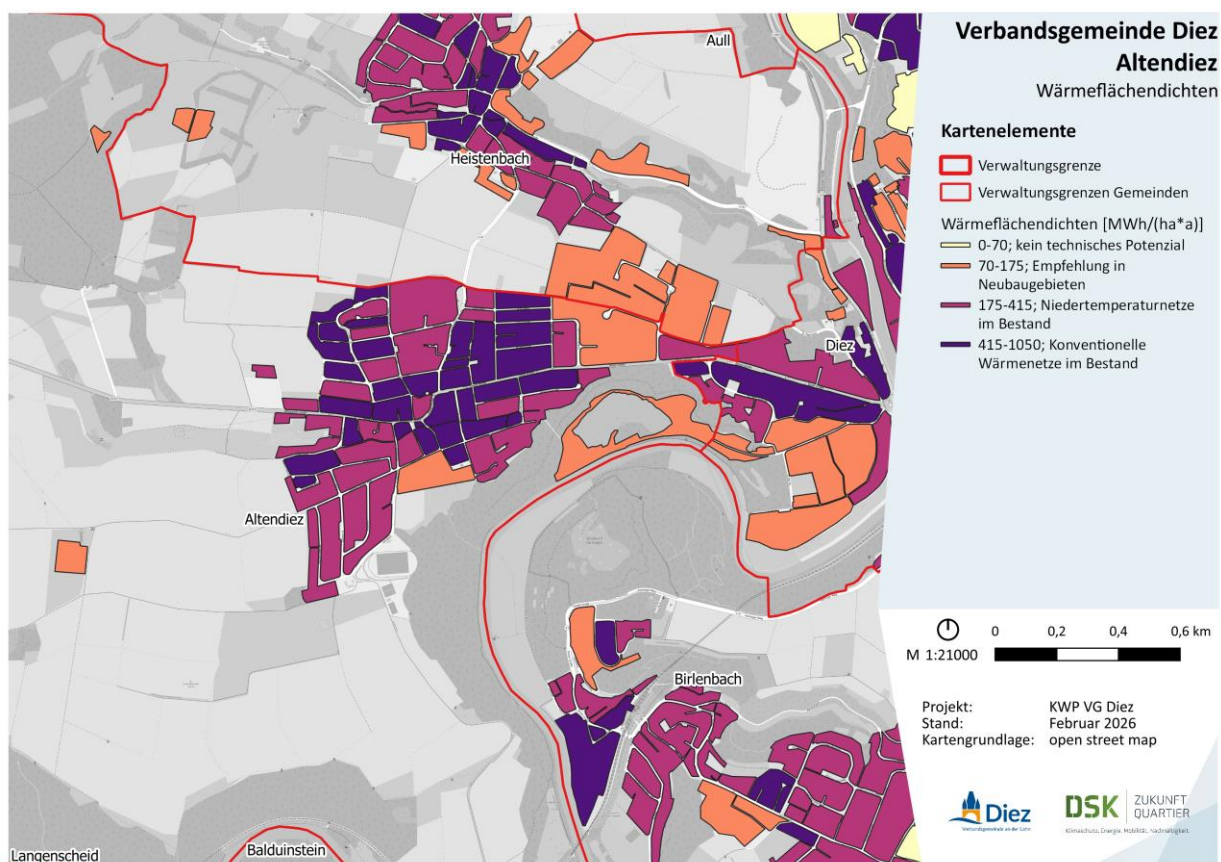


Abbildung 22: Wärmeﬂächendichten in VG Diez (Altendiez); Baublockdarstellung

Wärmeﬂächendichten – Holzappel

In Holzappel treten im Ortskern vereinzelt hohe Wärmeﬂächendichten von 415 – 1050 MWh/ha*a auf, überwiegend bewegen sich die Werte jedoch im Bereich von 175 – 415 MWh/ha*a. In den äußeren Bereichen der Gemeinde nehmen die Wärmeﬂächendichten ab. Dort überwiegen Bereiche mit 70 – 175 MWh/ha*a, vereinzelt kommen auch sehr geringe Wärmeﬂächendichten von 0 – 70 MWh/ha*a vor, aus denen sich kein technisches Potential für Wärmenetze ableiten lässt.

Ein ähnliches Bild zeigt sich auch in den anderen außenliegenden Gemeinden der VG. Typisch sind dort verdichtete Ortskerne mit vergleichsweise günstigen Wärmeﬂächendichten sowie locker bebaute Randbereiche, in denen die Wärmeﬂächendichten geringer ausfallen.

In Abbildung 23 sind die Wärmeﬂächendichten in Holzappel kartografisch dargestellt.

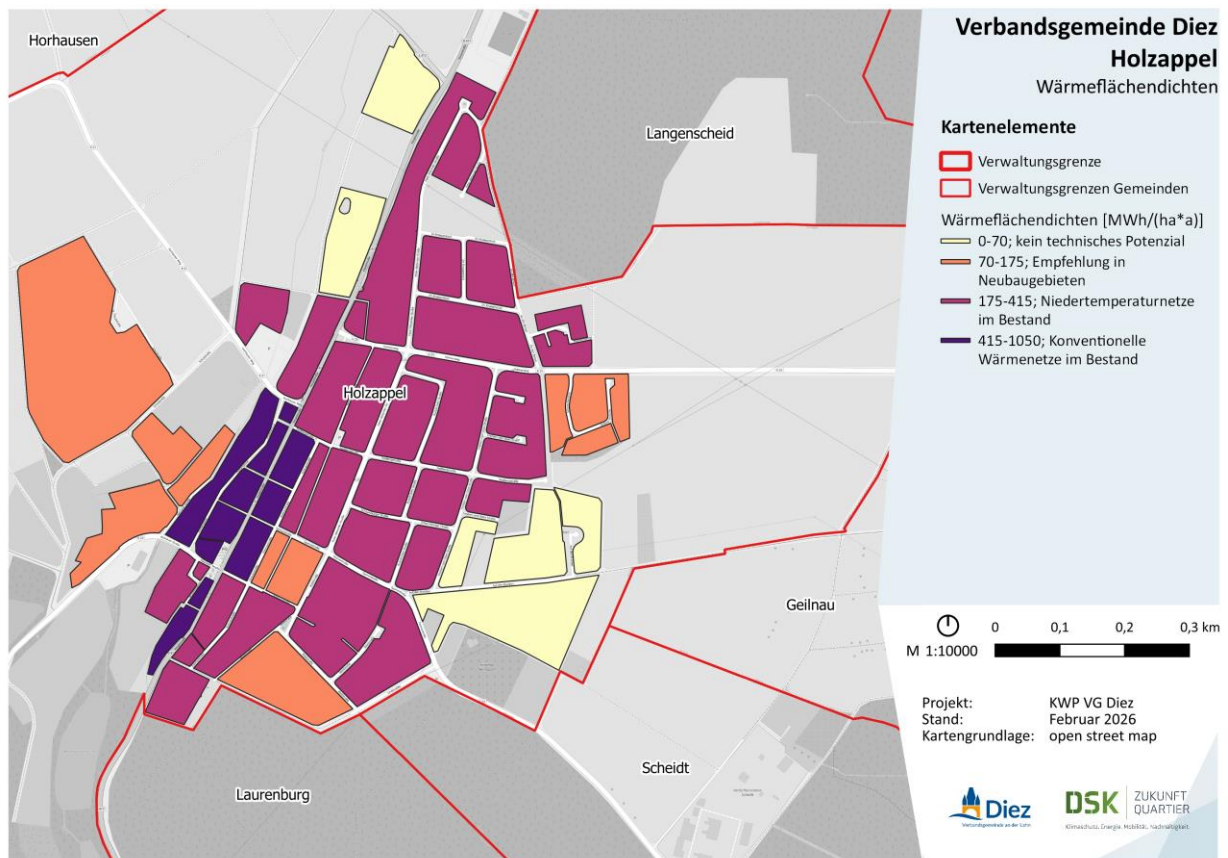


Abbildung 23: Wärmeflächendichten in VG Diez (Holzappel); Baublockdarstellung

4.9.5. Wärmelinieindichten

Die Wärmelinieindichte ist ein zentraler Indikator für die Bewertung des Potenzials einer zentralen Wärmeversorgung. Sie beschreibt den Wärmebedarf entlang der Straßenabschnitte und wird in MWh/m*a angegeben. Grundlage der Berechnung ist die Summe der Endenergieverbräuche der einzelnen Adressen, die datenschutzkonform auf die jeweiligen Straßenabschnitte übertragen wird. Dadurch lässt sich der mögliche Verlauf eines Wärmenetzes realistischer abbilden und die technische Machbarkeit einer zentralen Versorgung bewerten.

Hohe Wärmelinieindichten weisen auf einen konzentrierten Wärmebedarf entlang möglicher Trassen hin und begünstigen damit den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes. Die Bewertung erfolgt anhand folgender Richtwerte:

- **> 2 MWh/m*a** – sehr gut geeignet
- **1,5 – 2 MWh/m*a** – Empfehlung für Wärmenetze in bebauten Gebieten
- **0,7 – 1,5 MWh/m*a** – Empfehlung für Wärmenetze bei Neuerschließungen von Wohn-, Gewerbe- oder Industrieflächen
- **< 0,7 MWh/m*a** – kein technisches Potenzial

Im nachfolgenden Abschnitt werden die Wärmelinieindichten der größten Ortschaften der VG Diez betrachtet und hinsichtlich ihrer Eignung für zentrale Versorgungslösungen dargestellt.

Wärmeliniendichten – Diez

In den Kernstadtbereichen von Diez treten überwiegend gute bis sehr gute Wärmeliniendichten auf. Die Werte bewegen sich dort häufig in den Bereichen von 1,5 – 2 MWh/m*a, 2 – 4 MWh/m*a sowie auch vielfach bei über 4 MWh/m*a. Ursache hierfür ist vor allem die dichte Bebauungsstruktur. Wärmeliniendichten von 1,5 – 2 MWh/m*a sprechen dabei bereits für eine grundsätzliche Eignung für Wärmenetze in bebauten Gebieten, während Werte von über 4 MWh/m*a als sehr gut geeignet einzustufen sind. In den äußeren Bereichen, insbesondere im Süden und Norden des Stadtgebiets, nehmen die Wärmeliniendichten dagegen ab. Dort treten vermehrt Werte von 0,7 – 1,5 MWh/m*a auf, stellenweise auch Bereiche mit weniger als 0,7 MWh/m*a, aus denen sich kein technisches Potential für Wärmenetze ableiten lässt. Dies gilt auch für den südlichen Teil des Gewerbegebiets. Insgesamt zeigt sich damit in den verdichteten Bereichen von Diez eine deutlich günstigere Ausgangssituation als in den locker bebauten Randlagen.

In Abbildung 24 sind die Wärmeliniendichten in Diez kartografisch dargestellt.

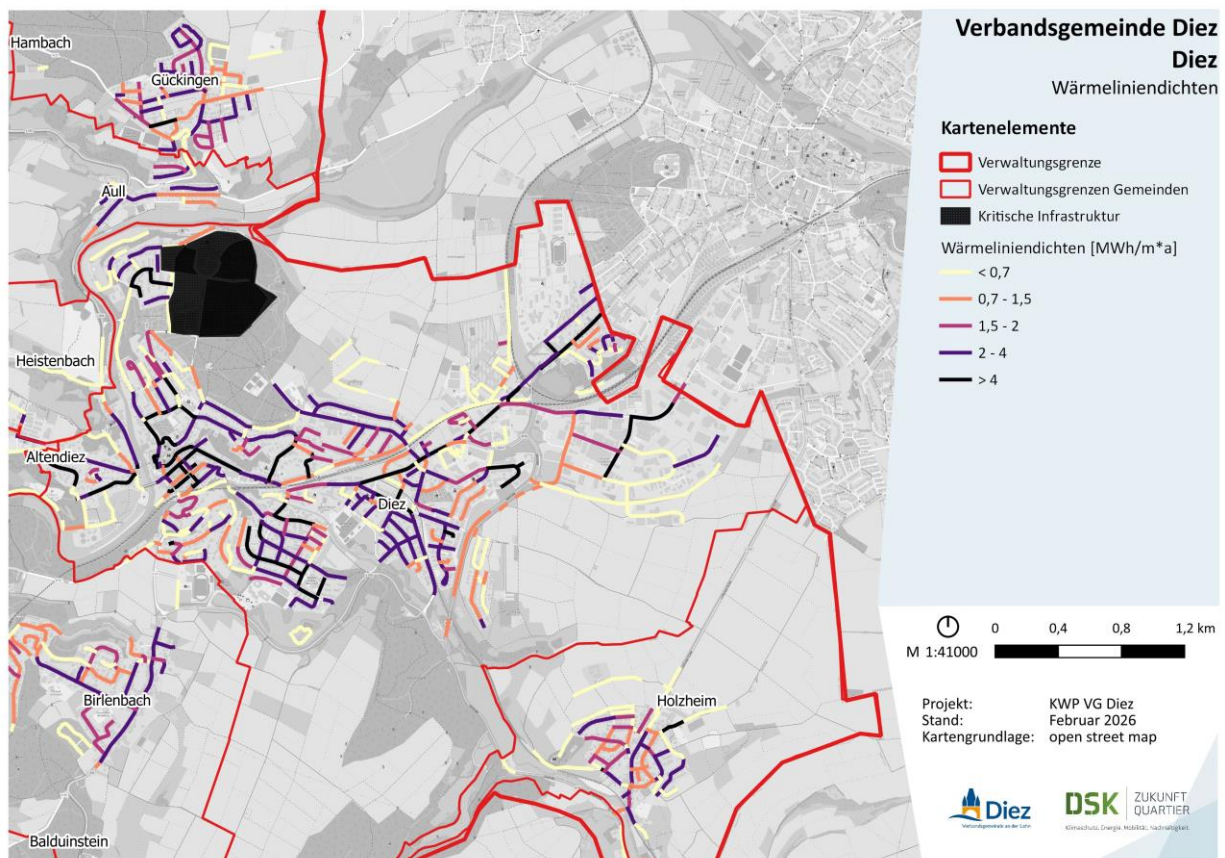


Abbildung 24: Wärmeliniendichten in der VG Diez (Diez)

Wärmeliniendichten – Altdiez

In Altdiez zeigt sich insgesamt eine relativ gleichmäßige Verteilung der Wärmeliniendichten. Im Gemeindegebiet treten überwiegend Werte von 0,7 – 1,5 MWh/m*a, 1,5 – 2 MWh/m*a sowie 2 – 4 MWh/m*a auf. Damit bestehen in weiten Teilen grundsätzlich geeignete bis gute Voraussetzungen für Wärmenetze in bebauten Gebieten. Vereinzelt kommen auch Bereiche mit Wärmeliniendichten von über 4 MWh/m*a vor, die als sehr gut geeignet einzustufen

fen sind. Daneben treten punktuell auch Abschnitte mit weniger als 0,7 MWh/m*a auf, aus denen sich kein technisches Potential für Wärmenetze ableiten lässt. Im Gewerbegebiet im Osten fallen die Wärmeliniendichten tendenziell geringer aus und liegen dort häufig unter 0,7 MWh/m*a.

In Abbildung 25 sind die Wärmeliniendichten in Altendiez kartografisch dargestellt.

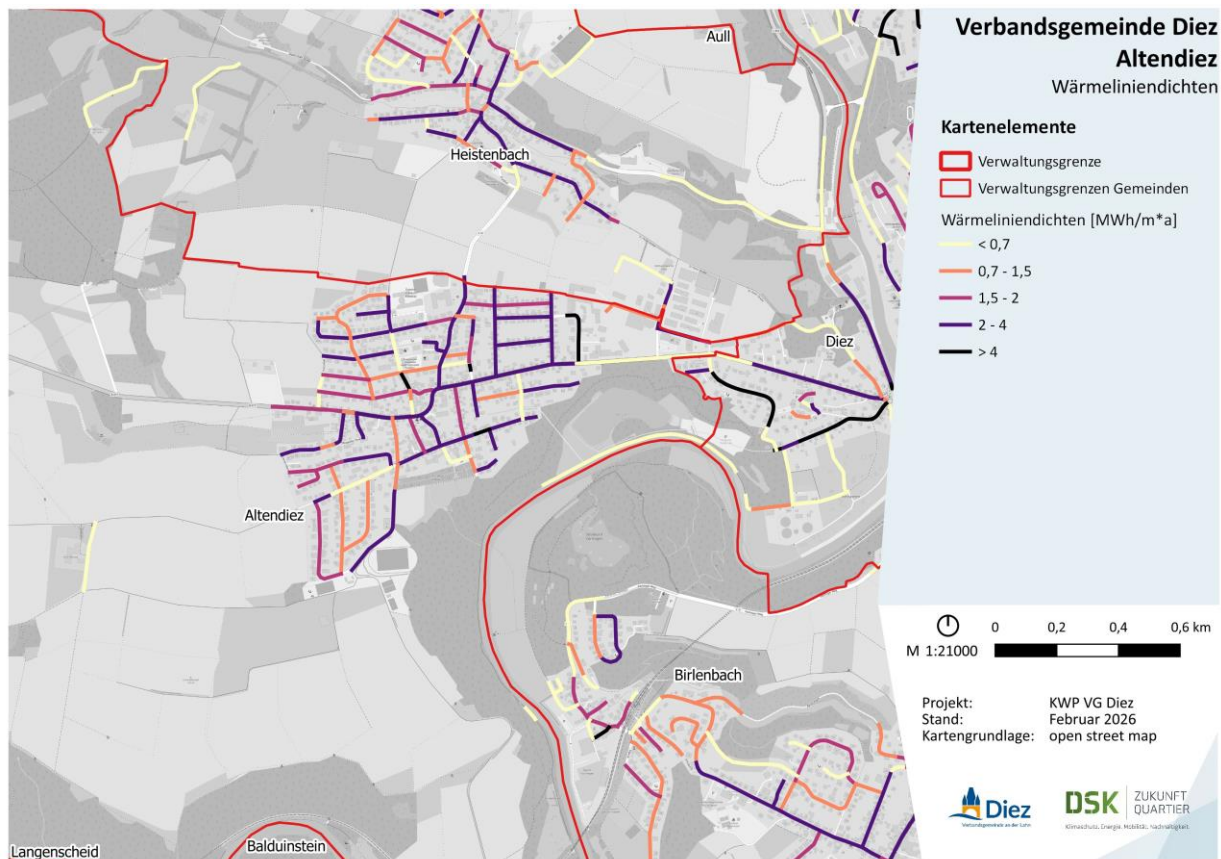


Abbildung 25: Wärmeliniendichten in der VG Diez (Altendiez)

Wärmeliniendichten – Holzappel

In Holzappel treten im Ortskern sowie im westlichen Teil der Gemeinde überwiegend hohe Wärmeliniendichten von 2 – 4 MWh/m*a auf. Vereinzelt werden auch Werte von über 4 MWh/m*a erreicht, die als sehr gut für Wärmenetze geeignet einzustufen sind. Außerhalb dieser verdichteteren Bereiche überwiegen hingegen Wärmeliniendichten von 0,7 – 1,5 MWh/m*a. In den äußeren Bereichen der Gemeinde treten zudem vermehrt Abschnitte mit weniger als 0,7 MWh/m*a auf, aus denen sich kein technisches Potential für Wärmenetze ableiten lässt.

Ein ähnliches Bild zeigt sich auch in den anderen außenliegenden Gemeinden. Charakteristisch sind dort verdichtete Ortskerne mit vergleichsweise günstigen Wärmeliniendichten, während in den locker bebauten Randbereichen deutlich geringere Werte auftreten. Wärmeliniendichten von über 4 MWh/m*a kommen in den außenliegenden Gemeinden insgesamt nur vereinzelt vor.

In Abbildung 26 sind die Wärmeliniendichten in Holzappel kartografisch dargestellt.

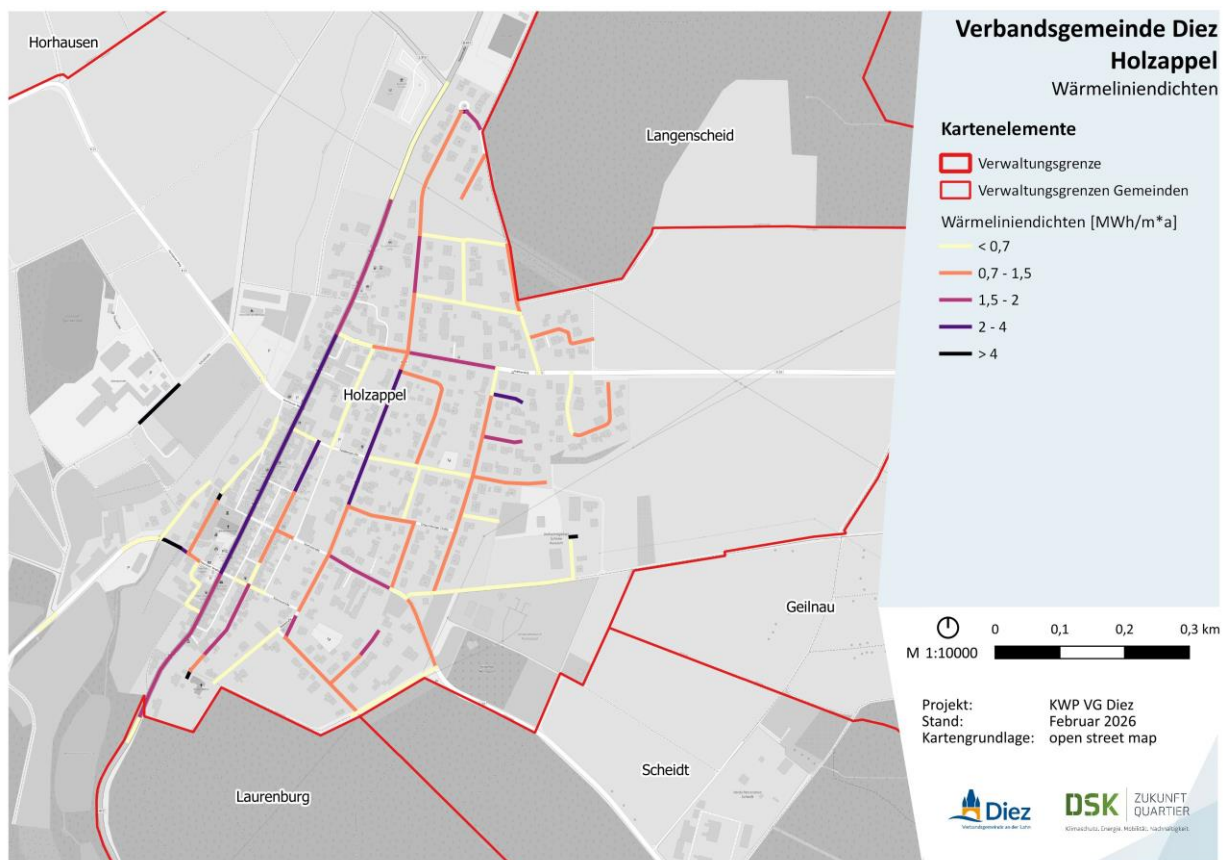


Abbildung 26: Wärmeliniendichten in der VG Diez (Holzappel)

4.10. Energiemengen im Bereich Wärme

4.10.1. Methodisches Vorgehen

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gas, Wärmenetz sowie Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen) auf Basis der gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche), sofern diese verfügbar waren. Die Daten für die letzten drei Verbrauchsjahre (Stand 2025) wurden von den örtlichen Netzbetreibern bereitgestellt. Fehlende Daten wurden ergänzend durch Angaben der örtlichen Schornsteinfeger ermittelt. Mithilfe typischer Vollbenutzungsstunden und Wirkungsgrade der verschiedenen Heiztechnologien konnten sowohl der Wärmebedarf (Nutzenergie) als auch die entsprechende Endenergiemenge abgeschätzt werden. Realgasverbräuche wurden mit den auf Basis der Schornsteinfegerdaten errechneten Gasverbräuchen ins Verhältnis gesetzt. Daraus wurde ein Korrekturfaktor abgeleitet, der auf die übrigen Schornsteinfegerdaten angewendet wurde.

Für Fälle, in denen weder von den Netzbetreibern noch von den Schornsteinfegern ausreichende Angaben vorlagen, wurde der Wärmebedarf auf Grundlage der beheizten Fläche, des Baualters und des Gebäudetyps berechnet. Die Gebäudedaten wurden dabei gemäß der Typologie des Technikkatalogs (Version 1.1, Stand 2024) zum Leitfa- den für Wärmeplanung des BMWK kategorisiert und ausgewertet. Wenn keine Informationen zum Heizungstyp verfügbar waren, wurde angenommen, dass eine elektrische Heizungsversorgung vorliegt, da laut Angabe des

Stromnetzbetreibers Wärmepumpen häufig nicht gemeldet werden. Vorhandene Realverbräuche wurden über die letzten Jahre gemittelt und witterungsbereinigt.

4.10.2. Verbrauchswerte Wärme

Verbrauchswerte bezeichnen die tatsächlich erfassten Wärme- bzw. Energieträgermengen. In diesem Bericht umfassen sie Erdgasverbräuche und Wärmenetzverbräuche aus Netzbetreiber-/Abrechnungsdaten sowie Wärmestromverbräuche gemeldeter Wärmepumpen und Stromdirektheizungen. Für die Darstellung der Verbräuche wurden diese Realdaten ausschließlich witterungsbereinigt; weitere Ergänzungen oder Hochrechnungen fließen dort nicht ein.

Insgesamt wurde ein Verbrauch von über 266.649.203 kWh/a erfasst. Für eine strukturierte Einordnung wird die Aufteilung nach Sektoren (Nichtwohngebäude, Öffentliche Gebäude und Wohngebäude) in einem Säulendiagramm gezeigt (Abbildung 27).

Der größte Anteil der erfassten Verbräuche entfällt mit 90 % auf Wohngebäude mit einem Verbrauch von 239.076.901 kWh/a (s. Abbildung 27). Nichtwohngebäude haben einen weit geringeren Anteil mit 6 % (18.109.543 kWh/a) und den kleinsten Anteil haben Öffentliche Gebäude mit 4 % (9.519.098 kWh/a).

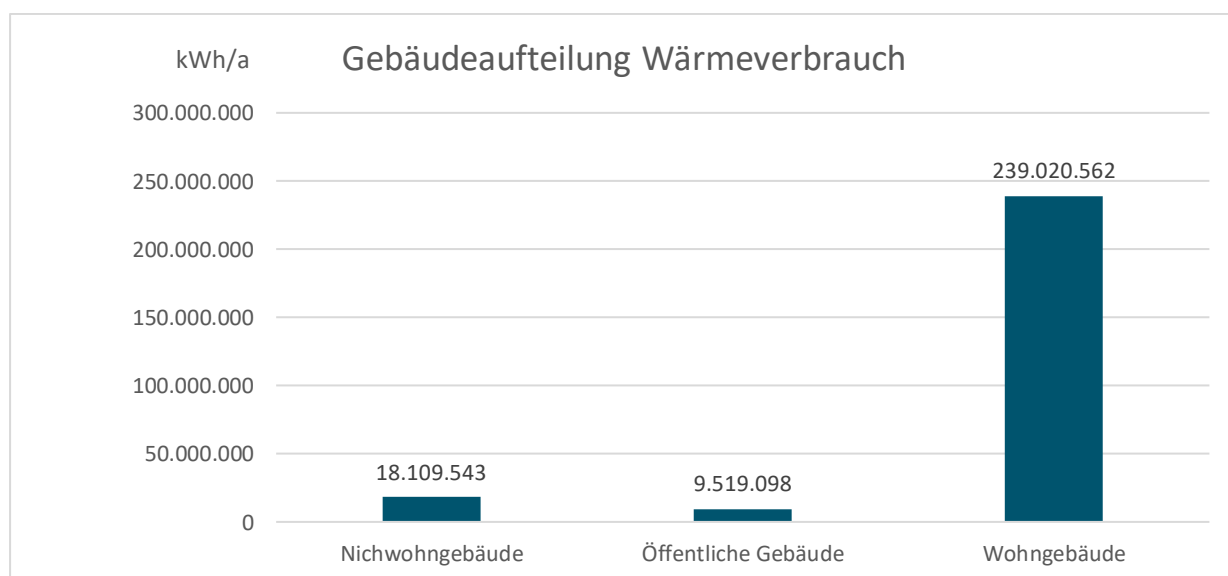


Abbildung 27: Aufteilung der Verbräuche nach Sektoren (Nichtwohngebäude, Wohngebäude, kommunale Gebäude)

Im Folgenden werden die Verteilungen des Wärmeverbrauchs nach Gebäudesektor in den wichtigsten Gemeinden der VG Diez (Nicht-Wohngebäude, Wohngebäude und öffentliche Gebäude) dargestellt. Diese Verteilung basiert auf den realen Verbrauchsdaten und spiegelt nicht die Sektoren im Baublock wider.

Diese wurden in Kapitel 4.9.3 dargestellt.

Wärmeverbrauch - Diez

Im Stadtgebiet von Diez entfällt der Großteil des Wärmeverbrauchs auf Wohngebäude, da die Stadt überwiegend durch Wohngebiete geprägt ist. In den östlichen Bereichen, insbesondere im Gewerbegebiet, nehmen Gebäude aus dem Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen den größten Anteil am Wärmeverbrauch ein.

Der Anteil öffentlicher Gebäude am Gesamtverbrauch ist nur in den Bereichen Schulen und Kindergärten relevant. Diese machen jedoch keinen nennenswerten Unterschied im Vergleich zu den dominierenden Verbrauchern aus den Wohngebäuden und Gewerbeeinrichtungen, da sie insgesamt einen geringeren Anteil des gesamten Wärmeverbrauchs ausmachen.

In Abbildung 28 sind Wärmeverbräuche nach Sektor in Diez kartografisch dargestellt.

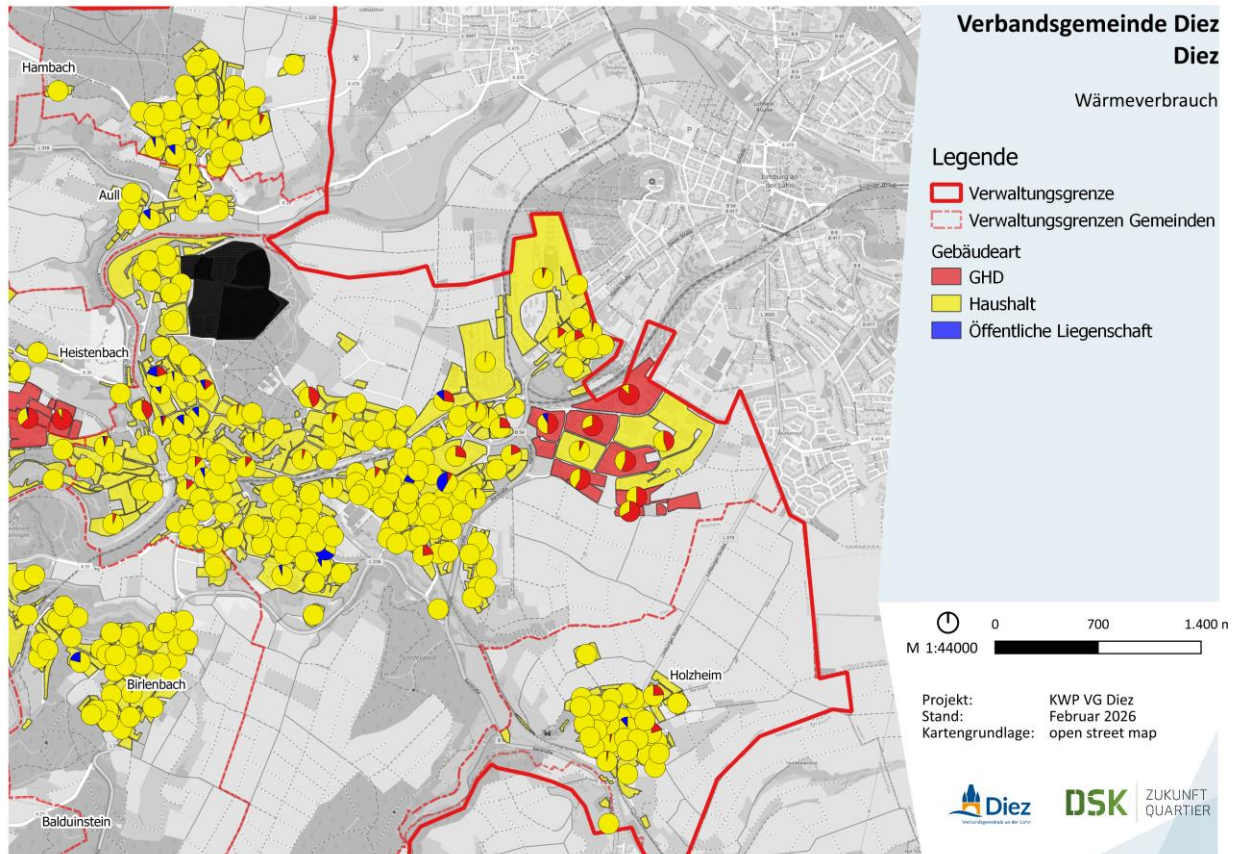


Abbildung 28: Verteilung des Wärmeverbrauchs nach Gebäuden in der VG Diez (Diez)

Wärmeverbrauch - Altendiez

In Altendiez entfällt der Wärmeverbrauch fast ausschließlich auf Wohngebäude, da der Ort überwiegend von Wohngebieten geprägt ist. Ein relevanter Wärmeverbrauch durch öffentliche Gebäude ist nur im Bereich des Oranien Campus Altendiez festzustellen, während in den übrigen Bereichen öffentlicher Verbrauch kaum eine Rolle spielt. Im Gewerbegebiet im Nordosten sind es vor allem Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsgebäude (GHD), die den größten Anteil am Wärmeverbrauch ausmachen.

In Abbildung 29 sind Wärmeverbräuche nach Sektor in Altendiez kartografisch dargestellt.

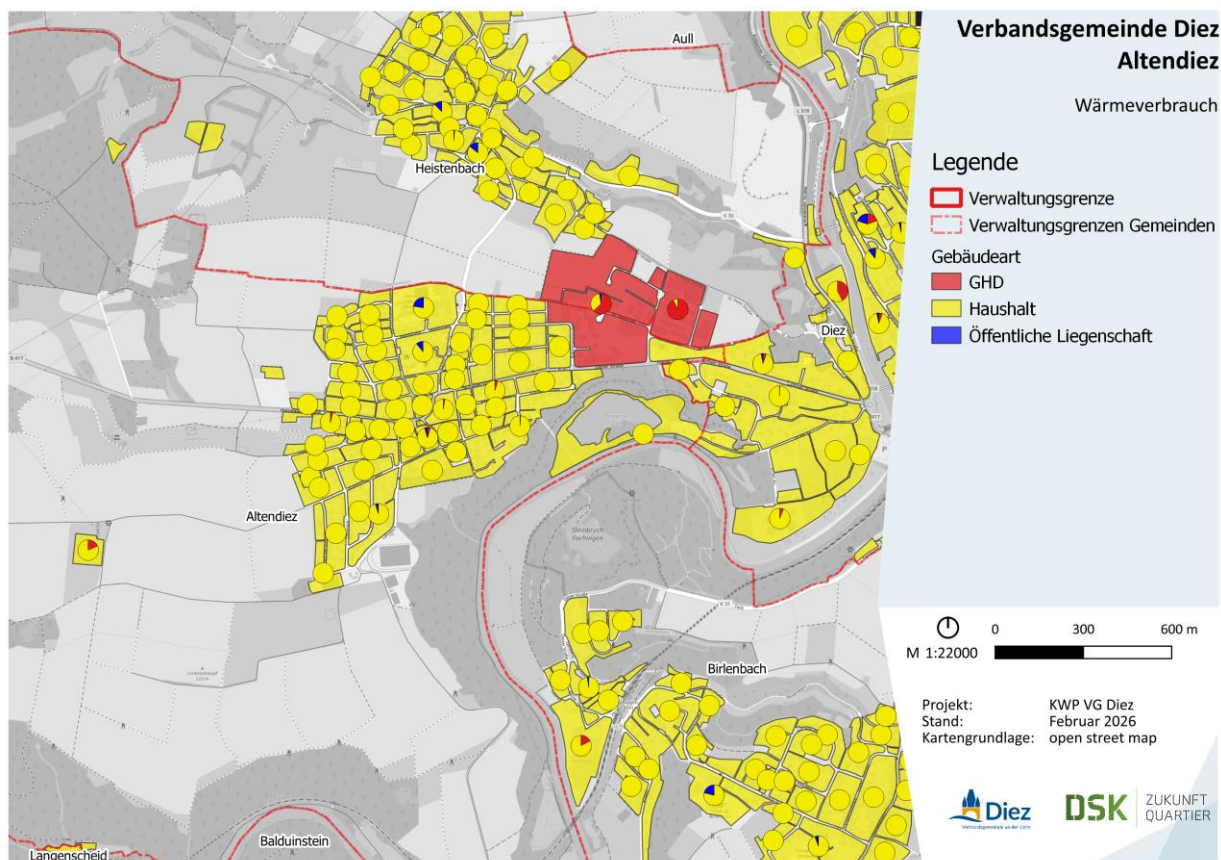


Abbildung 29: Verteilung des Wärmeverbrauchs nach Gebäuden in der VG Diez (Altendiez)

Wärmeverbrauch – Holzappel

In Holzappel entfällt der Wärmeverbrauch fast ausschließlich auf Wohngebäude. In den Außenbereichen sind vereinzelt Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsgebäude (GHD) anzutreffen, die einen geringeren Anteil am Gesamtverbrauch haben. Öffentliche Gebäude spielen nur im Bereich der Esterausschule eine relevante Rolle im Wärmeverbrauch.

Ein ähnliches Bild zeigt sich in den anderen außenliegenden Ortsteilen. Auch hier dominiert der Wärmeverbrauch in erster Linie durch Wohngebäude, während GHD nur vereinzelt vorhanden sind. Der Wärmeverbrauch von öffentlichen Gebäuden ist meistens nur in einem bestimmten Bereich konzentriert, insbesondere in Schulen oder Kindergärten.

In Abbildung 30 sind Wärmeverbräuche nach Sektor in Holzappel kartografisch dargestellt.

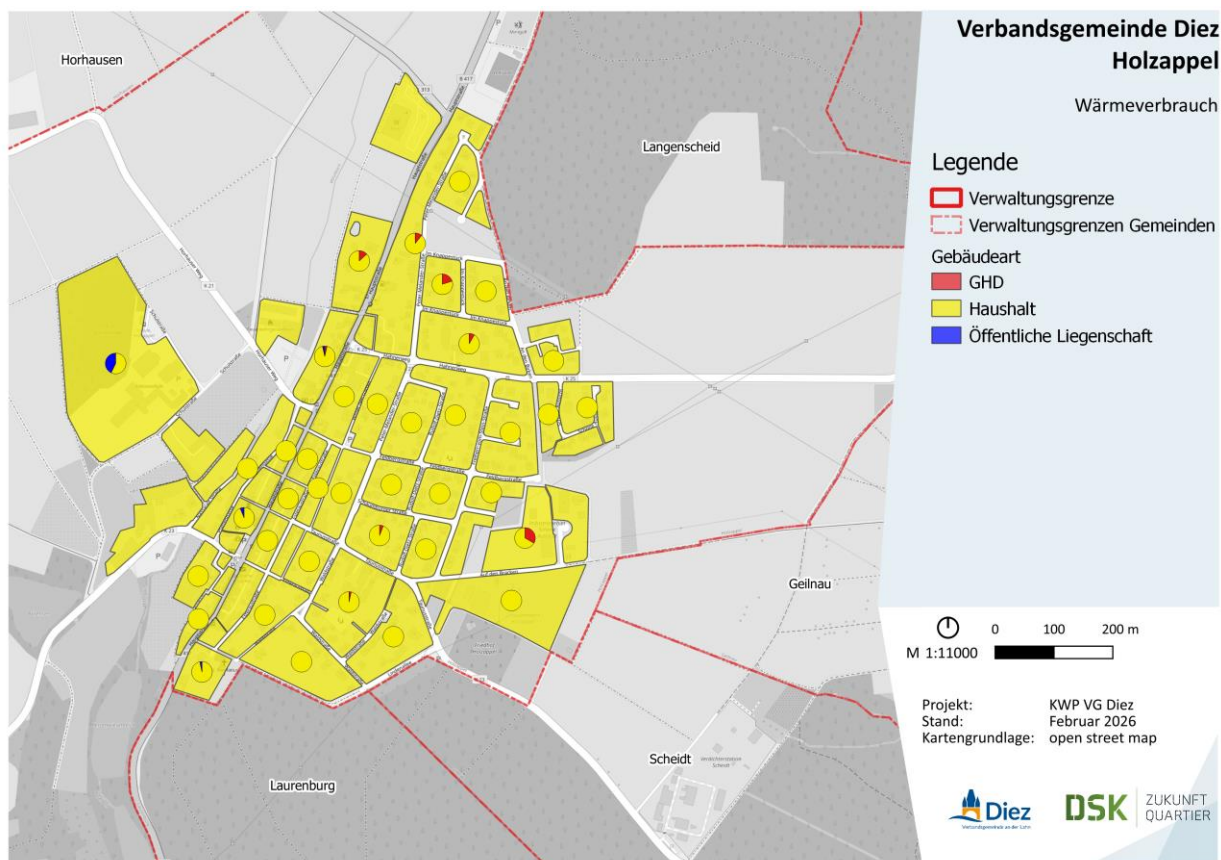


Abbildung 30: Verteilung des Wärmeverbrauchs nach Gebäuden in der VG Diez (Holzappel)

4.10.3. Bedarfswerte Wärme

Für ein gesamtheitliches Bild werden die Verbrauchsdaten nachfolgend mit berechneten Werten aus Schornsteinfegerdaten und über Nutzflächen abgeschätzten Bedarfen ergänzt. Insgesamt wurde ein Bedarf von etwa 390.747.387 kWh/a erfasst. Für eine strukturierte Einordnung wird die Aufteilung nach Sektoren (Nichtwohngebäude, Öffentliche Gebäude und Wohngebäude) in einem Säulendiagramm gezeigt (Abbildung 31).

Der größte Anteil der berechneten Bedarfe entfällt mit über 77 % auf Wohngebäude bei einem Bedarf von 300.858.194 kWh/a. Deutlich geringere Anteile besitzen Nichtwohngebäude mit 15 % (57.897.841 kWh/a) und Öffentliche Gebäude mit 8 % (31.991.352 kWh/a).

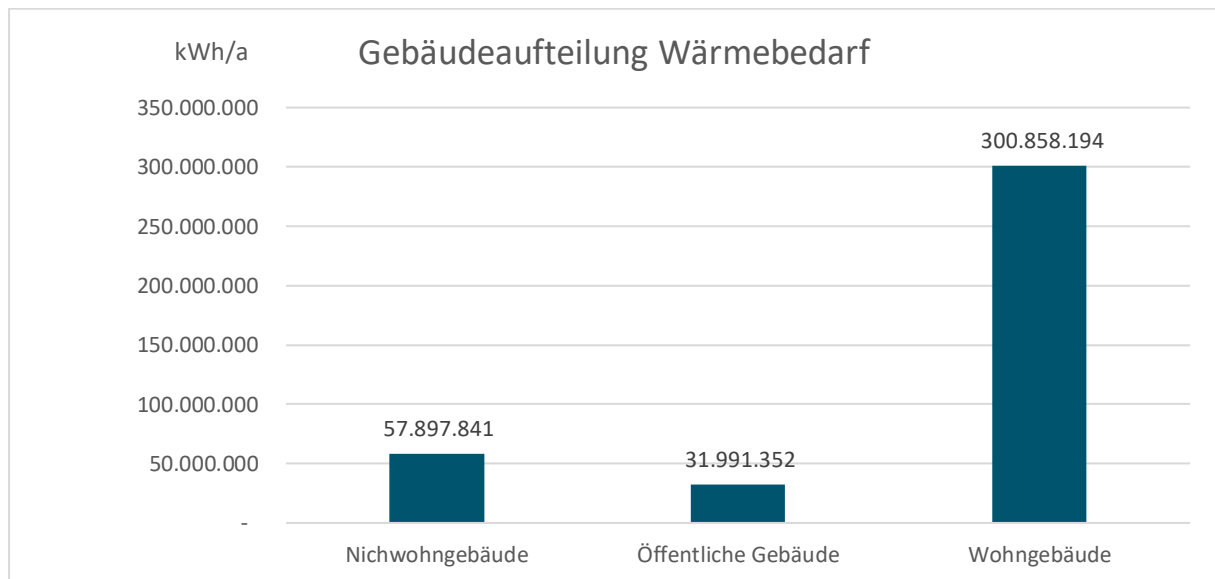


Abbildung 31: Aufteilung der Bedarfe nach Sektoren (Nichtwohngebäude, Wohngebäude, kommunale Gebäude)

Im Folgenden werden die Verteilungen des Wärmebedarfs nach Gebäudesektor in den wichtigsten Gemeinden der VG Diez (Nicht-Wohngebäude, Wohngebäude und öffentliche Gebäude) dargestellt. Diese Verteilung basiert auf den realen Verbrauchsdaten und spiegelt nicht die Sektoren im Baublock wider. Diese wurden in Kapitel 4.9.3 dargestellt.

Wärmebedarf - Diez

Im Stadtgebiet von Diez wird der Wärmebedarf überwiegend durch Wohngebäude bestimmt, da die Siedlungsstruktur größtenteils durch Wohnnutzung geprägt ist. In den östlichen Bereichen, insbesondere im Gewerbegebiet, weisen Gebäude aus dem Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen einen erhöhten Wärmebedarf auf. Der Bedarf öffentlicher Gebäude ist vor allem im Umfeld von Schulen und Kindergärten relevant, spielt jedoch im gesamstädtischen Kontext eine untergeordnete Rolle.

In Abbildung 32 sind Wärmebedarfe nach Sektor in Diez kartografisch dargestellt.

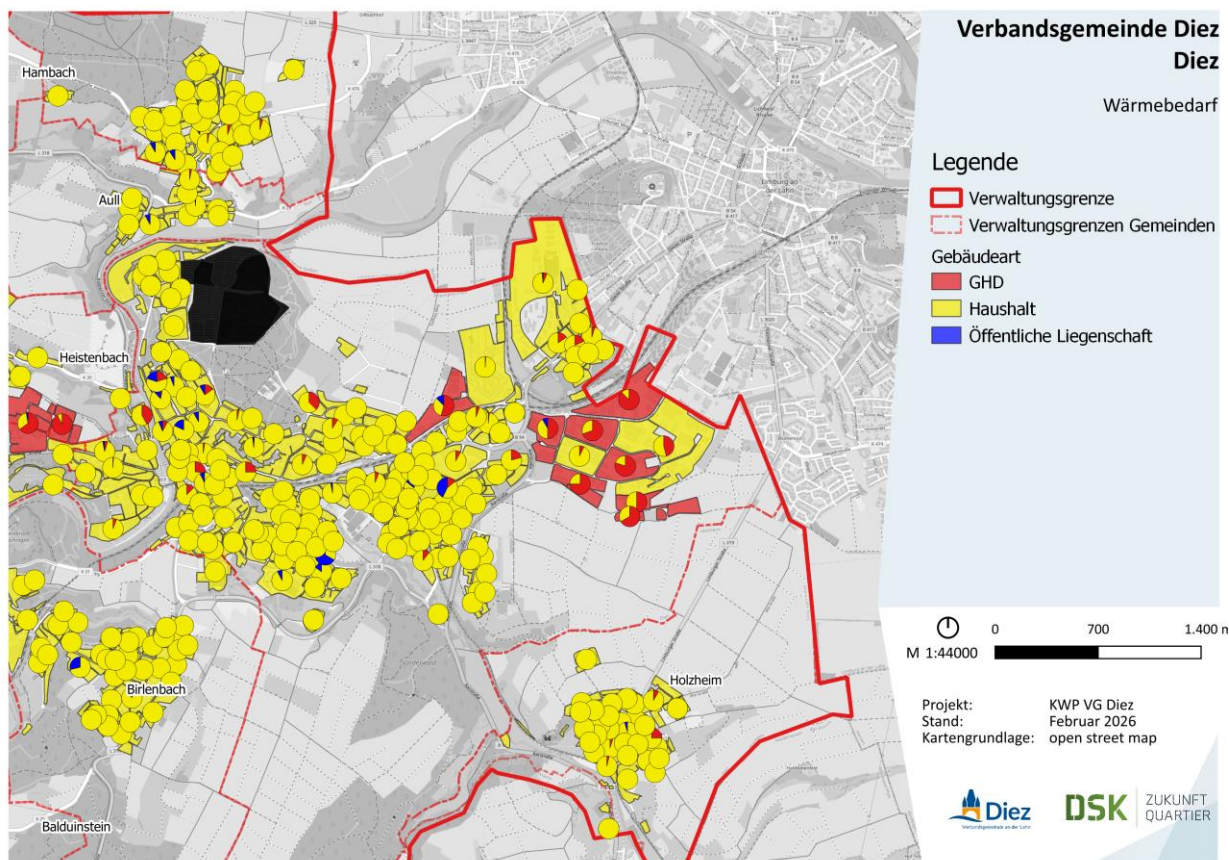


Abbildung 32: Verteilung des Wärmebedarfs nach Gebäuden in der VG Diez (Diez)

Wärmebedarf - Altendiez

In Altendiez entfällt der Wärmebedarf nahezu vollständig auf Wohngebäude. Ein relevanter Anteil durch öffentliche Gebäude ist lediglich im Bereich des Oranien Campus festzustellen. Im Gewerbegebiet im Nordosten zeigen Gebäude aus dem Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen einen erhöhten Wärmebedarf. Insgesamt bleibt die Struktur jedoch stark durch die Wohnnutzung geprägt.

In Abbildung 33 sind Wärmebedarfe nach Sektor in Altendiez kartografisch dargestellt.

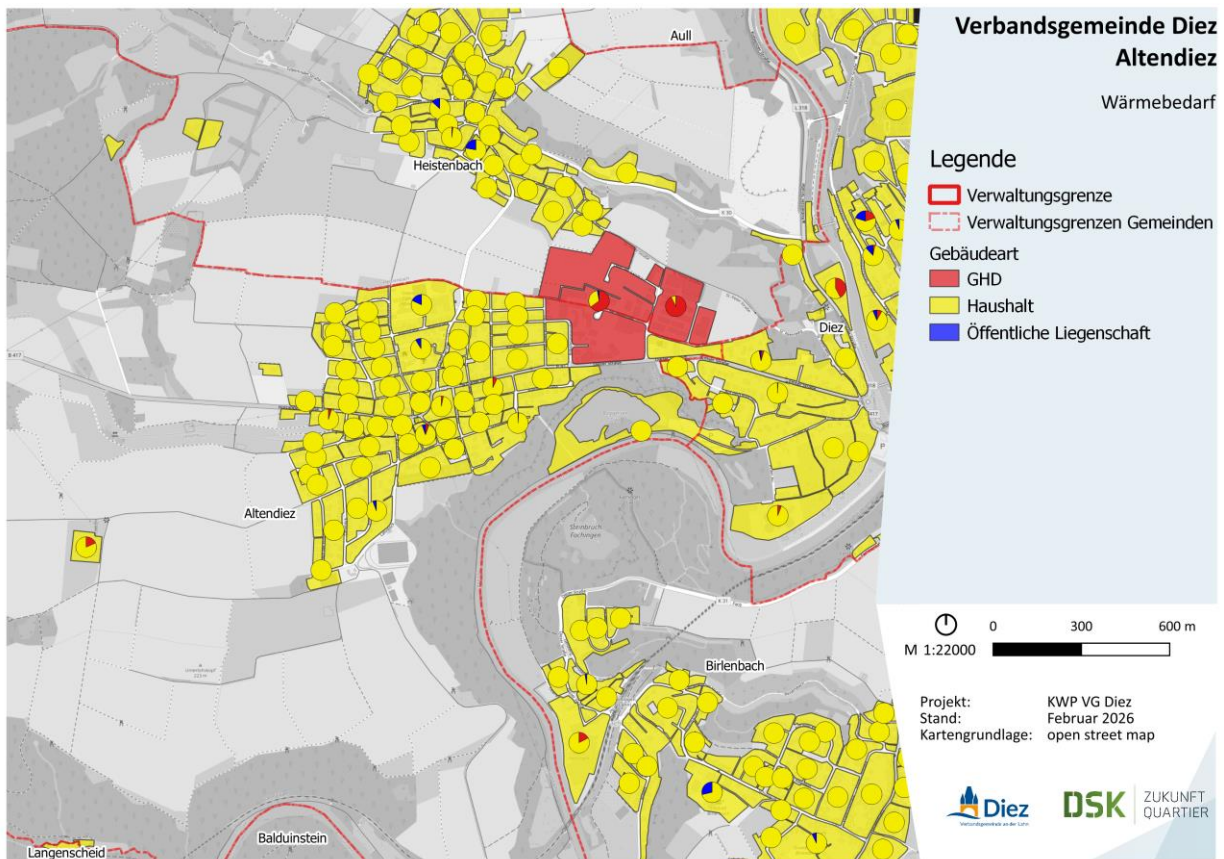


Abbildung 33: Verteilung des Wärmebedarfs nach Gebäuden in der VG Diez (Altendiez)

Wärmebedarf – Holzappel

In Holzappel wird der Wärmebedarf fast vollständig durch Wohngebäude bestimmt. Öffentliche Gebäude tragen nur im Bereich der Esterausschule nennenswert zum Wärmebedarf bei. In den übrigen Bereichen spielt dieser Sektor kaum eine Rolle.

Ein vergleichbares Muster zeigt sich auch in den anderen außenliegenden Ortsteilen. Der Wärmebedarf wird überwiegend durch Wohngebäude geprägt, während Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsgebäude nur vereinzelt auftreten. Öffentliche Gebäude sind meist auf einzelne Standorte wie Schulen oder Kindergärten konzentriert und haben entsprechend nur lokal einen erhöhten Einfluss auf den Wärmebedarf.

In Abbildung 34 sind Wärmebedarfe nach Sektor in Holzappel kartografisch dargestellt.

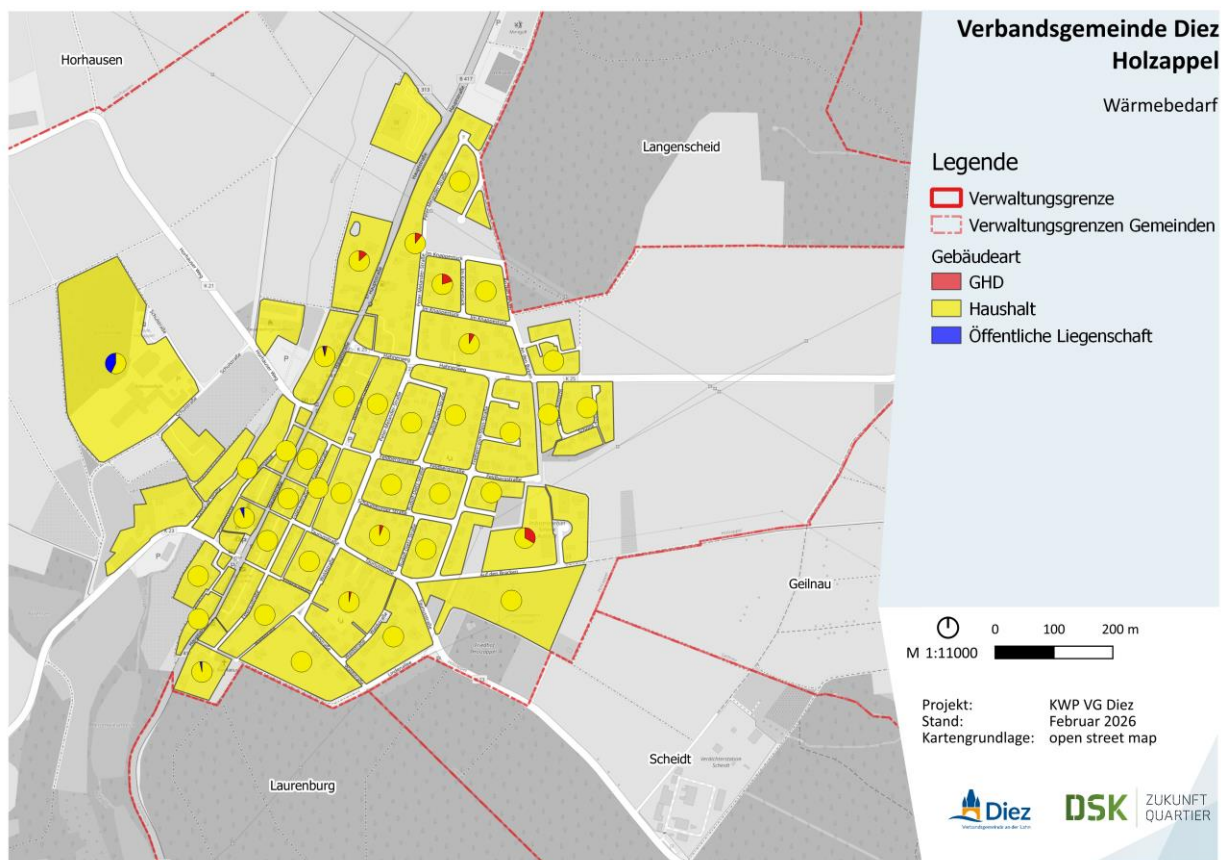


Abbildung 34: Verteilung des Wärmebedarfs nach Gebäuden in der VG Diez (Holzappel)

4.11. Ergebnisse der Bilanzierung

4.11.1. Fachliche Einordnung

Energie- und Treibhausgasbilanzierung

Die Bilanzierung der Energieverbräuche und der Treibhausgasemissionen stellt die quantitative Ausgangsanalyse für die Kommunale Wärmeplanung dar. Darüber hinaus soll die Energie- und Treibhausgasbilanz als Monitoring- und Controlling-Werkzeug bei der späteren Umsetzung energetischer Maßnahmen dienen. Folgende wesentliche Größen werden bilanziert:

- Endenergie
- Treibhausgasemission

Energiewirtschaftliche Fachbegriffe

Aufgrund der Menge an Fachbegriffen werden im Folgenden zunächst einige der energiewirtschaftlichen Fachbegriffe erklärt:

Endenergie beschreibt die Energiemenge eines Energieträgers (z.B. Erdgas, Heizöl, Strom), den die Kunden bzw. Abnehmer beziehen. Die Endenergie ist vereinfacht gesagt das, was beim Kunden „ankommt“. Das eigentliche Interesse des Kunden ist nicht die Endenergie, sondern das, was durch weitere Energieumwandlung daraus ge-

wonnen wird (Nutzenergie in Form von beispielsweise Licht oder Wärme). Die Begriffe sollen am Beispiel der Gebäudebeheizung durch den Energieträger Erdgas beispielhaft genauer erklärt werden. Zur Veranschaulichung dient die Abbildung 35.

Die Endenergie, die in dem leitungsbezogenen Erdgas steckt, wird beispielsweise durch einen Kessel (durch Verbrennung) in Wärme umgewandelt. Diese Wärme steckt dann im Heizungswasser und im heißen Duschwasser. Bei der Umwandlung der Endenergie in Wärme kommt es aber zu Verlusten, denn nicht die gesamte Verbrennungswärme des Erdgases wird auf das Heizungs- bzw. Warmwasser übertragen. Ein Teil der Energie entweicht über die Verbrennungsgase als Abgasverluste. Das Verhältnis der Wärmemenge, die tatsächlich genutzt werden kann, und der aus dem Netz bezogenen Endenergie ist der Wirkungsgrad der Heizungsanlage. Der Wirkungsgrad beschreibt also das Verhältnis von Nutzen zu Aufwand. Die auf das Heizungs- bzw. Warmwasser übertragene Wärme ist nun weiteren Verlusten unterworfen, denn über die Gebäudehülle entweicht ein Teil der Wärme. Das, was am Ende dieser Verluste übrigbleibt, ist die **Nutzenergie** in Form von Nutzheizwärme und Nutzwarmwasser. Der Nutzheizwärmebedarf ist folglich der Energiebedarf, der nötig ist, um die Innenräume eines Gebäudes auf die gewünschte Raumtemperatur aufzuheizen. Der Nutzwärmebedarf ist die Summe aus Nutzheizwärmebedarf und Nutzwarmwasserbedarf. Zusammengefasst lässt sich demgemäß sagen: Der Nutzwärmebedarf ist der Endenergiebedarf nach Abzug aller Energieverluste.

Mit zunehmender Dämmung der Gebäudehülle sinkt der Nutzheizwärmebedarf, da die Verluste über die Gebäudehülle verringert werden. Dadurch sinkt somit auch der Endenergiebedarf.

Die **Primärenergie** berücksichtigt neben dem eigentlichen Energiegehalt, der in dem Energieträger (hier Erdgas) steckt, auch alle Energie, die zur Förderung, Aufbereitung und Verteilung der Endenergie nötig ist. Aus der Erde gefördertes Gas wird bspw. in Raffinerien aufbereitet. Hierzu wird Energie aufgewendet. Pumpen verteilen das aufbereitete Erdgas über Pipelines und Verteilnetze an die Kunden. Für den Betrieb der Pumpstationen wird wiederum Energie benötigt. Die Summe aller aufgebrauchten Energie zuzüglich des Energiegehaltes der verbleibenden Endenergie ist die Primärenergie. Die Darstellung von Primärenergie ist in der Kommunalen Wärmeplanung nicht vorgesehen.

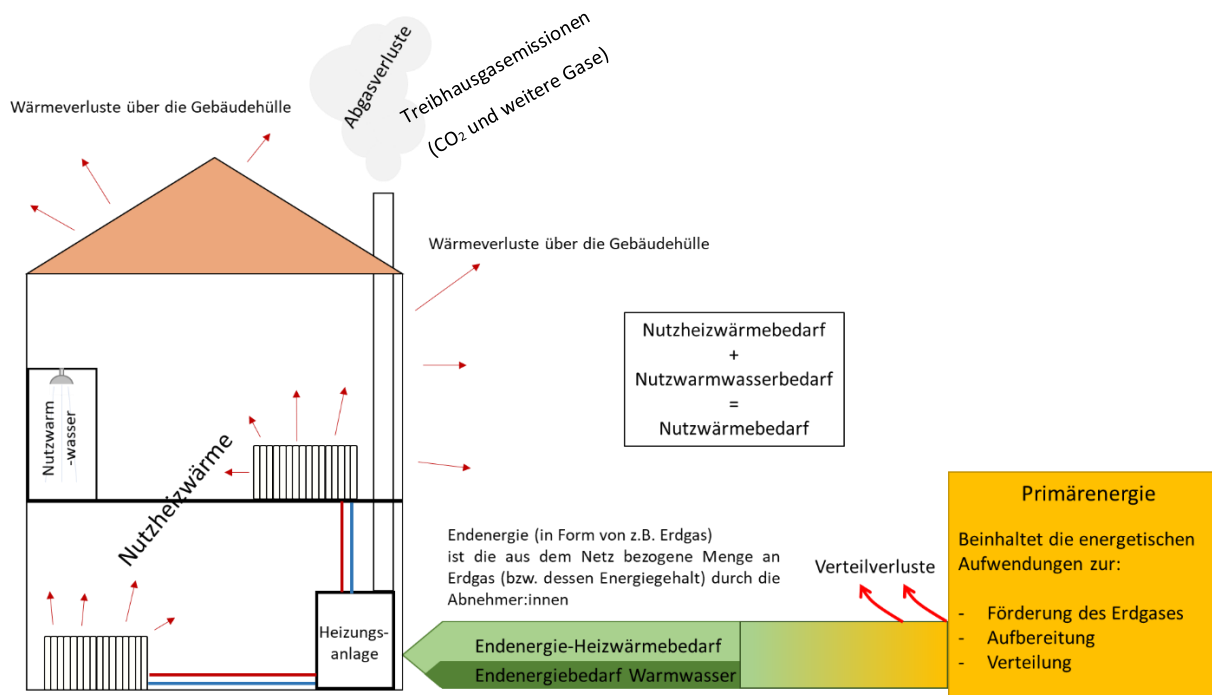


Abbildung 35: Grafische Erläuterung einiger Energiewirtschaftlicher Fachbegriffe am Beispiel der Gebäudebeheizung mittels des (leitungsgelassenen) Energieträgers Erdgas

Die **Treibhausgasemissionen** lassen sich anhand der Menge der eingesetzten Energieträger und deren sogenannten **CO₂-Äquivalente** bestimmen. CO₂-Äquivalente (kurz: CO_{2äq}) sind eine Maßeinheit, die verwendet wird, um die Wirkung verschiedener Treibhausgase auf das Klima vergleichbar zu machen. Da verschiedene Gase unterschiedliche Potenziale haben, die Erderwärmung zu beeinflussen, wird deren Wirkung auf das Klima in CO_{2äq} umgerechnet. Ein CO_{2äq} gibt an, wie viel CO₂ mit derselben klimawirksamen Wirkung auf das Klima in einem bestimmten Zeitraum (meist 100 Jahre) emittiert werden müsste. Dabei werden die spezifischen Treibhausgase – wie Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) oder Fluorkohlenwasserstoffe (F-Gase) – mit einem sogenannten Global Warming Potenzial (GWP) multipliziert, das deren relative Klimawirkung im Vergleich zu CO₂ angibt. So ermöglicht die Verwendung von CO_{2e} eine standardisierte und verständliche Darstellung der gesamten klimarelevanten Emissionen einer Organisation, eines Prozesses oder eines Sektors, unabhängig von den spezifischen Treibhausgasen.

4.11.2. Endenergie- und THG-Bilanz VG Diez

Die Endenergiebilanz in Abbildung 36 stellt die wesentlichen wärmebedingten Verbräuche und Bedarfe von Endenergie im Untersuchungsgebiet dar. Insgesamt beträgt die Endenergie 266.614.974 kWh/a bzw. 266.615 MWh/a. Hinsichtlich der gebäudebezogenen Endenergieverbräuche ist Erdgas der überwiegend eingesetzte Energieträger im Untersuchungsgebiet. Der Anteil am gebäudebezogenen Gesamtendenergieverbrauch durch Erdgas beträgt ca. 63 %. Weiterhin werden für einen Teil der Bestandsgebäude Öl-basierte Feuerungsanlagen eingesetzt. Der Einsatz von Öl zur energetischen Wärmeversorgung der Gebäude beträgt mit rund 59.661 MWh/a ca. 23 %. Den geringsten Anteil haben Biomasse (6 %), Strombezug aus dem öffentlichen Netz beträgt (5 %) und Flüssiggas (31 %). Der Anteil an Kohle ist gemessen am Gesamtverbrauch vernachlässigbar.

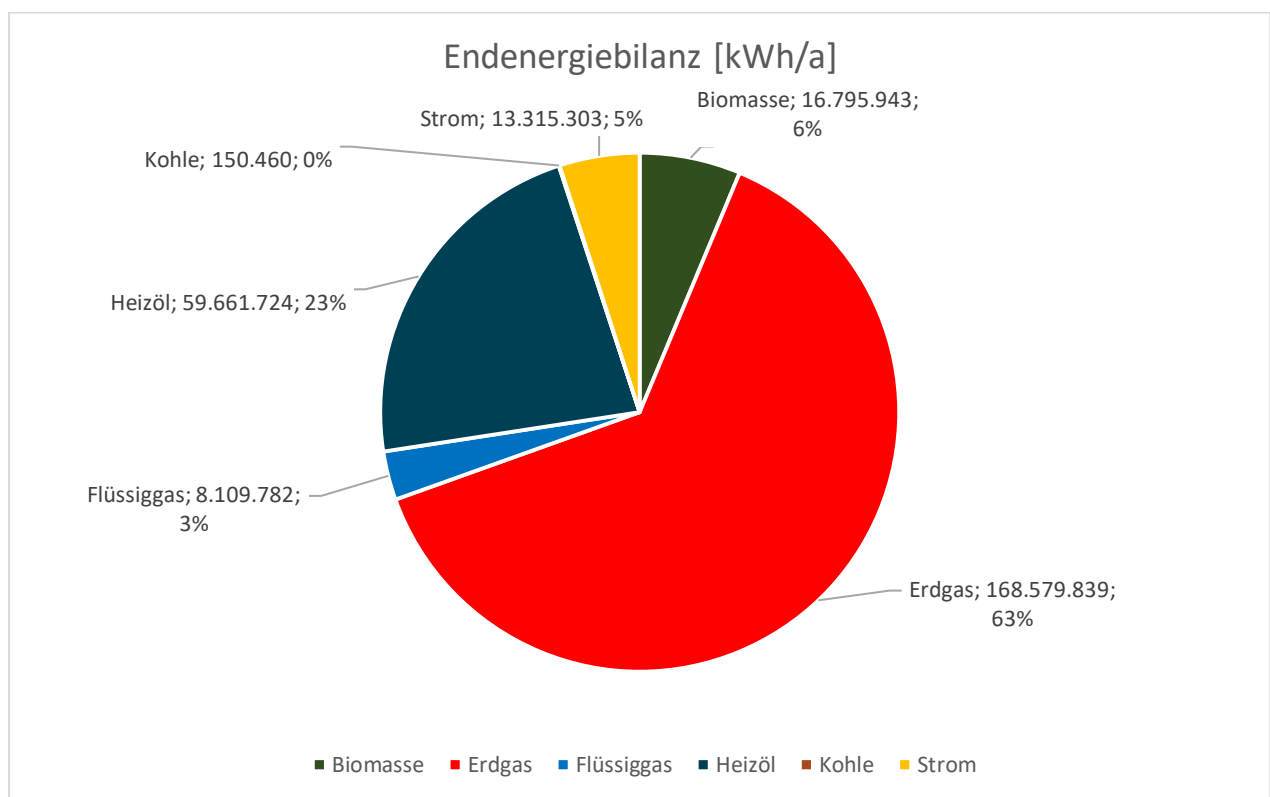


Abbildung 36: Endenergiebilanz VG Diez

Im Folgenden werden die Verteilungen der Energieträger in den wichtigsten Gemeinden der VG Diezdargestellt.

Energieträgerverteilung – Diez

Im Stadtgebiet von Diez ist Erdgas in den Wohngebieten nahezu flächendeckend der am häufigsten eingesetzte Energieträger. Strom und Heizöl werden ebenfalls genutzt, haben im Vergleich dazu jedoch nur einen deutlich geringeren Anteil.

Im Bereich des Gewerbegebiets ist der Anteil von Heizöl und Strom höher als in den Wohngebieten. Dennoch bleibt Erdgas auch dort insgesamt der dominierende Energieträger. Im südlichen Teil des Wohngebiets treten vereinzelt Abschnitte auf, in denen Strom oder Flüssiggas den größten Anteil an der Endenergieverteilung einnehmen. Biomasse kommt im gesamten Stadtgebiet nur vereinzelt vor und spielt insgesamt nur eine untergeordnete Rolle.

In Abbildung 37 ist die Energieträgerverteilung in Diez kartografisch dargestellt.

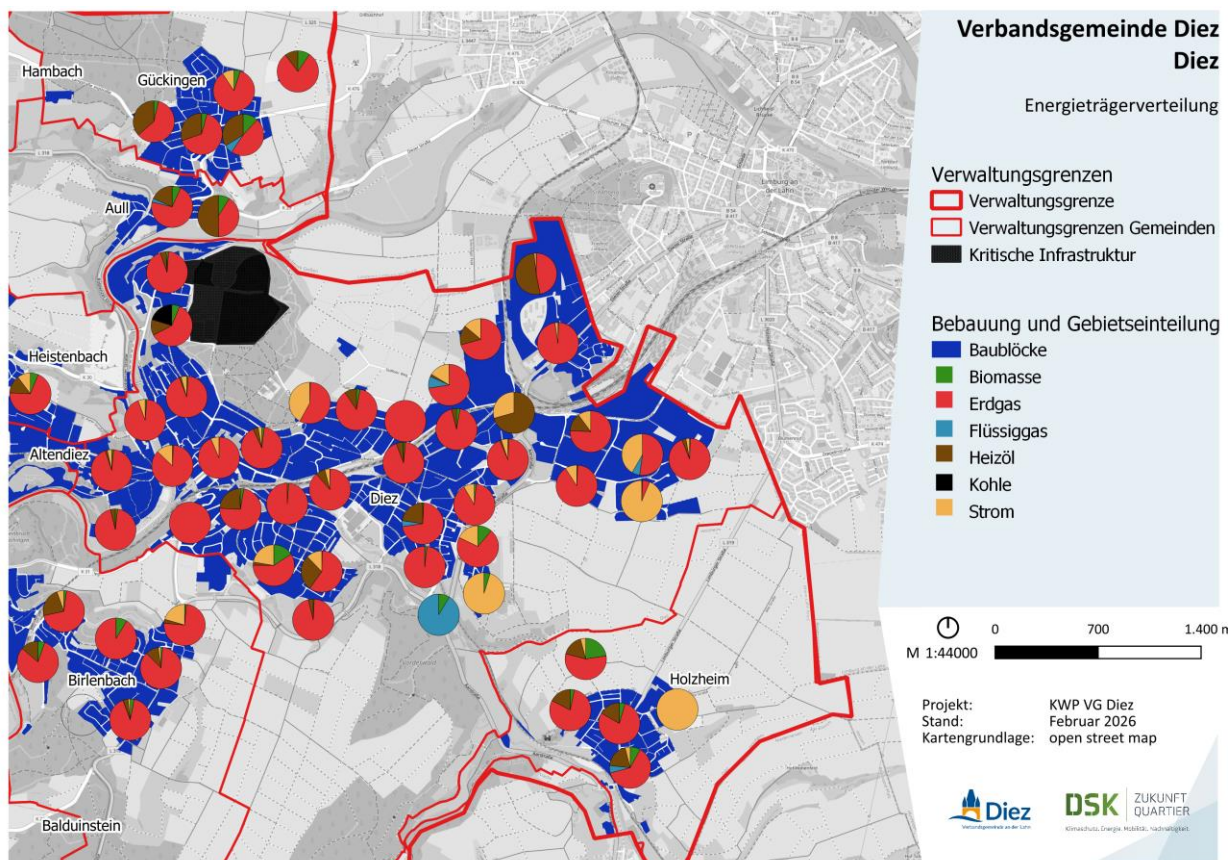


Abbildung 37: Energieträgerverteilung in der VG Diez (Diez)

Energieträgerverteilung – Altdiez

Im Stadtgebiet von Altdiez ist Erdgas der am häufigsten eingesetzte Energieträger. Heizöl weist ebenfalls einen signifikanten Anteil auf und erreicht in Teilen des Gebiets etwa 25 %. Auch Biomasse wird flächendeckend genutzt und erreicht in einzelnen Bereichen ebenfalls Anteile von bis zu 25 %.

Strom spielt insgesamt eine untergeordnete Rolle und tritt nur im Gewerbegebiet im Osten in einem relevanteren Umfang auf. Auch in diesen Bereichen bleibt Erdgas jedoch der dominierende Energieträger der Endenergieverteilung.

In Abbildung 38 ist die Energieträgerverteilung in Altdiez kartografisch dargestellt.

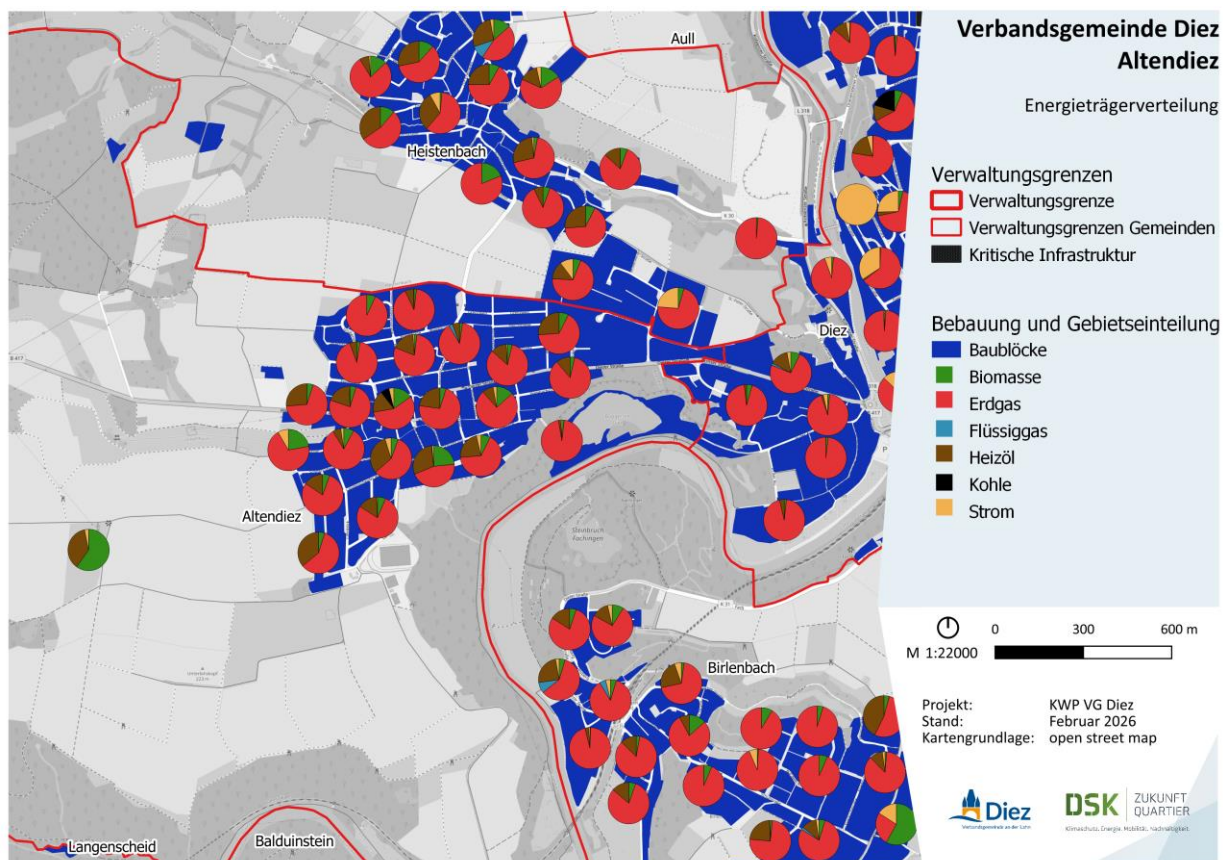


Abbildung 38: Energieträgerverteilung in der VG Diez (Altendiez)

Energieträgerverteilung – Holzappel

In Holzappel kommt Erdgas als Energieträger nicht vor, da kein Gasnetz vorhanden ist. Stattdessen ist Heizöl flächendeckend der dominierende Energieträger. Daneben haben auch Strom, Biomasse und Flüssiggas einen relevanten Anteil an der Endenergieverteilung und stellen in einzelnen Bereichen sogar den jeweils häufigsten Energieträger dar.

Ein ähnliches Bild zeigt sich auch in den außenliegenden Gemeinden, die über kein Gasnetz verfügen. In diesen Gebieten dominiert in der Regel ebenfalls Heizöl, ergänzt durch relevante Anteile von Strom, Biomasse oder Flüssiggas. Ist dagegen ein Gasnetz vorhanden, wie beispielsweise in Birlenbach, stellt Erdgas meist den dominierenden Energieträger dar. Die Verteilung ähnelt dort eher den Verhältnissen in Altendiez oder Diez.

In Abbildung 39 ist die Energieträgerverteilung in Holzappel kartografisch dargestellt.

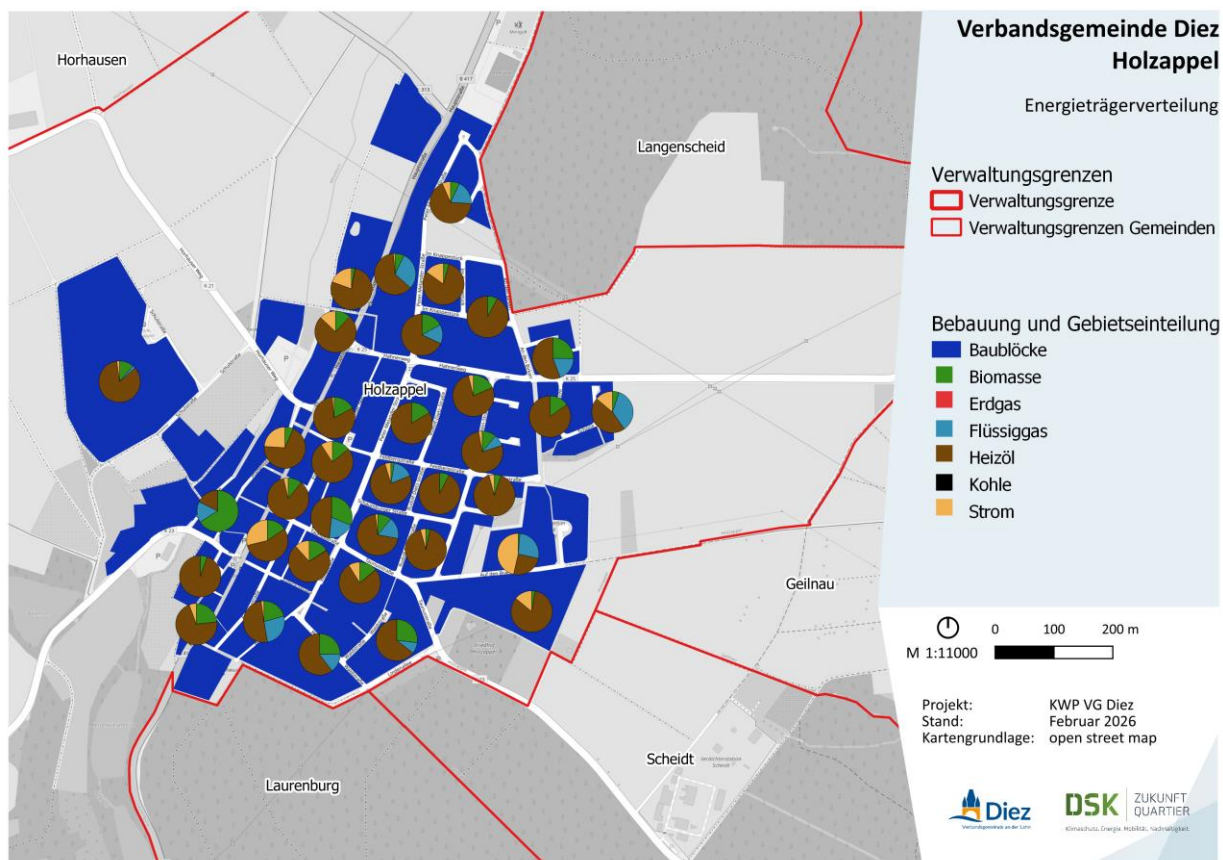


Abbildung 39: Energieträgerverteilung in der VG Diez (Holzappel)

Treibhausgasemissionen

Die Berechnung der Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) erfolgt durch Multiplikation der Endenergieverbräuche mit den jeweiligen THG-Emissionsfaktoren in Tabelle 2. Mit Ausnahme des THG-Emissionsfaktors für den deutschen Strommix wurden die Emissionsfaktoren des GEG 2020 genutzt. Zur Berechnung der Treibhausgase, die mit dem Endenergieträger Strom aus dem deutschen Stromnetz einhergehen, wurde der THG-Emissionsfaktor des Umweltbundesamtes genutzt. Dies ist darin begründet, dass die Emissionsfaktoren für Brennstoffe wie Erdgas, Öl oder Benzin konstant sind, während der Emissionsfaktor des Stroms aus dem deutschen Strommix der zeitlichen Entwicklung der Anteile unterschiedlicher Stromerzeugungsanlagen im deutschen Stromnetz unterliegt. Mit dem (bundesweiten) Ausbau Erneuerbarer Energien nimmt der THG-Emissionsfaktor des deutschen Strommixes ab. Nach dem GEG 2020 betrug der THG-Emissionsfaktor des deutschen Strommixes $580 \text{ g}_{\text{CO}_2\text{-}\ddot{\text{a}}\text{q}}/\text{kWh}_{\text{Strom}}$ (im Jahr 2020). Für die hier durchgeführten Berechnungen wurde der Faktor des Umweltbundesamtes für das Jahr 2021 in Höhe von $428 \text{ g}_{\text{CO}_2\text{-}\ddot{\text{a}}\text{q}}/\text{kWh}_{\text{Strom}}$ angesetzt.

Die THG-Emissionsfaktoren werden in Massen- CO_2 -Äquivalente je Kilowattstunde angegeben (bspw. $\text{g}_{\text{CO}_2\text{-}\ddot{\text{a}}\text{q}}/\text{kWh}$ oder $\text{t}_{\text{CO}_2\text{-}\ddot{\text{a}}\text{q}}/\text{kWh}$).

Tabelle 2: THG-Emissionsfaktoren zur Berechnung der Treibhausgasemissionen

Energieträger	Treibhausgasemissionsfaktor	
	$g_{\text{CO}_2\text{-}\ddot{\text{a}}\text{q}}/\text{kWh}$	$t_{\text{CO}_2\text{-}\ddot{\text{a}}\text{q}}/\text{kWh}$
Heizöl	310	0,00031
Erdgas	240	0,00024
Strom (netzbezogen)	428	0,000428
Benzin	277	0,000277
Diesel	267	0,000267

Abbildung 40 zeigt die durch die verschiedenen eingesetzten Energieträger entstehenden THG-Emissionen in Tonnen CO_2 -Äquivalente.

Die heutigen wärmebedingten Emissionen summieren sich auf 68.997 $t_{\text{CO}_2\text{-}\ddot{\text{a}}\text{q}}$ p.a. Der größte Anteil der Emissionen entsteht durch den Einsatz von Erdgas (59 %). Damit liegt der relative Anteil im Vergleich zur Endenergiemenge sehr hoch. Mit einigem Abstand folgen Heizöl 5.282 $t_{\text{CO}_2\text{-}\ddot{\text{a}}\text{q}}$ p.a (27 %) und Strom aus dem öffentlichen Netz mit 6.066 $t_{\text{CO}_2\text{-}\ddot{\text{a}}\text{q}}$ p.a (11 %). Der relative Anteil des Stroms ist im Vergleich zur Endenergiebilanz gestiegen. Die geringsten Anteile haben Biomasse, Kohle und Flüssiggas mit gemessen an den Gesamtemissionen vernachlässigbar geringen Werten. Hervorzuheben ist hier Biomasse als nachhaltiger Energieträger, deren Anteil an den Emissionen im Vergleich zu ihrem Anteil an der Endenergie signifikant geringer ausfällt.

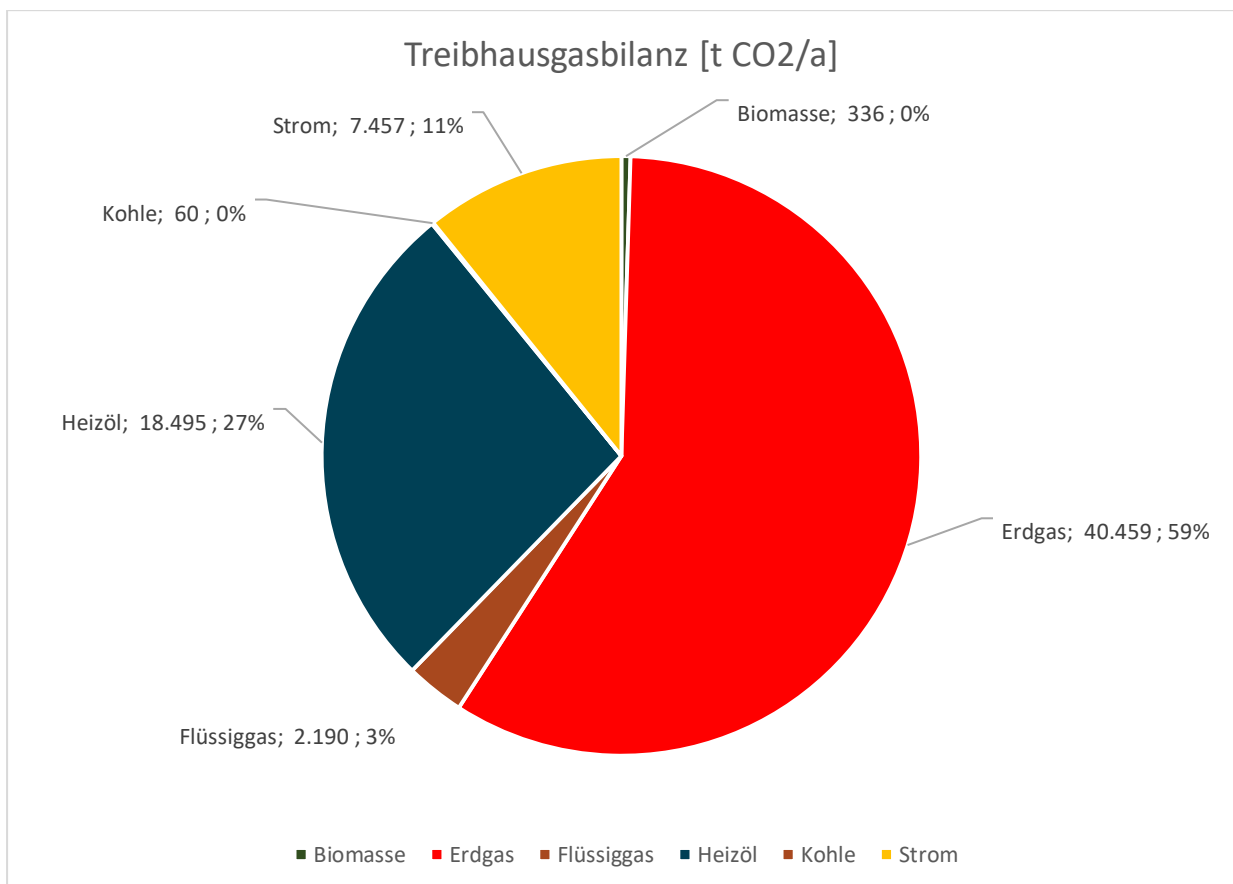


Abbildung 40: Treibhausgasbilanz in der VG Diez

In Abbildung 41 ist die THG-Emission in Tonnen CO_2 -Äquivalente pro Baublock dargestellt.

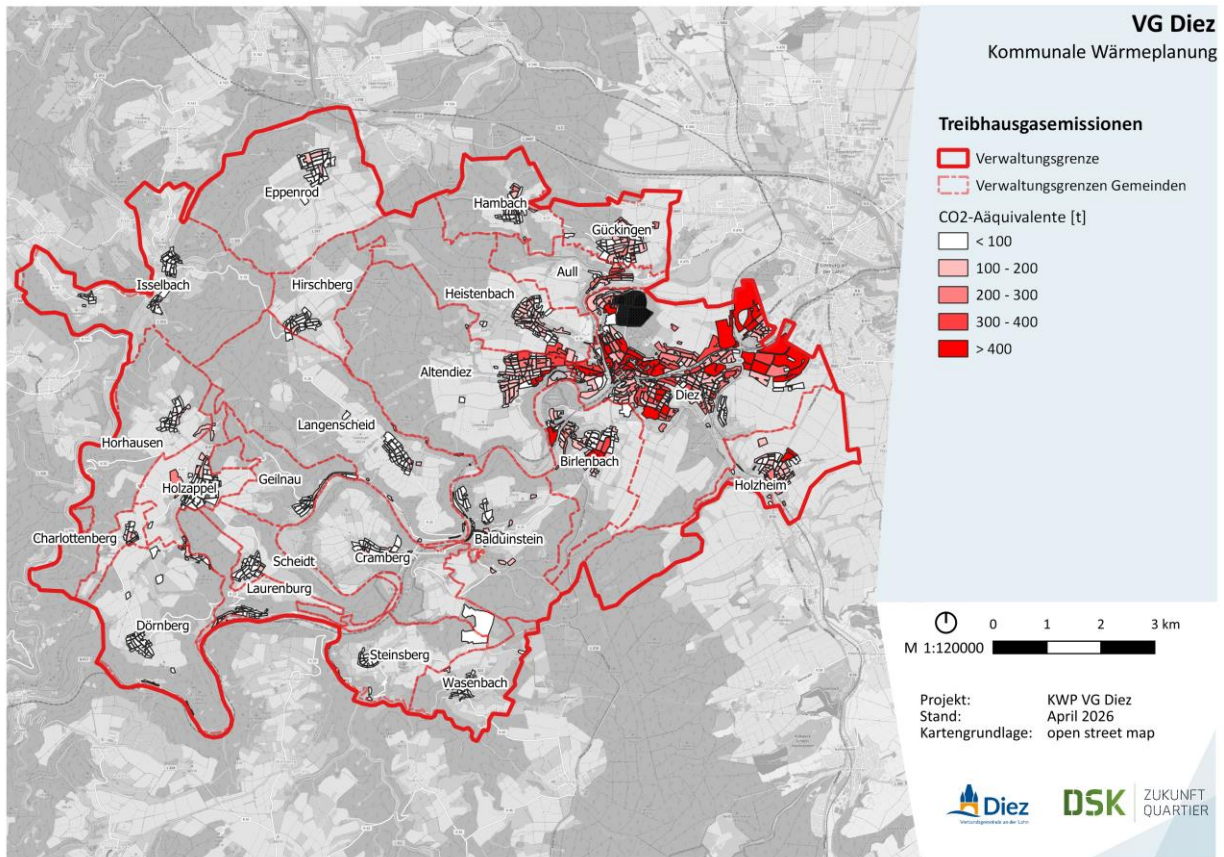


Abbildung 41: Treibhausgasemissionen pro Baublock in der VG Diez [tCO₂-äq/a]

Sektoraufteilung

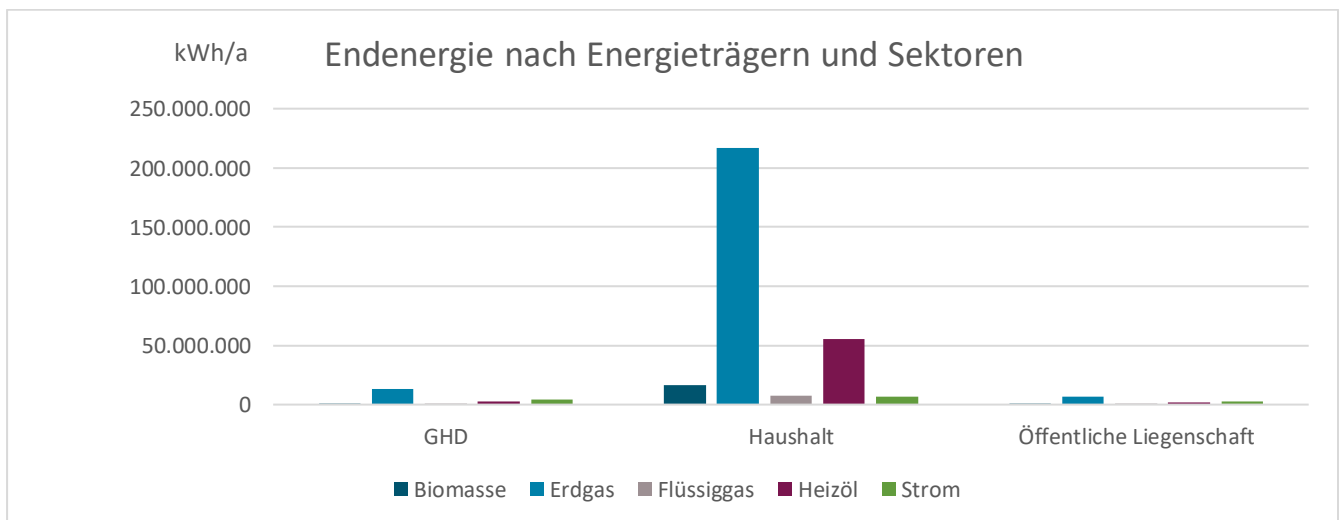


Abbildung 42: Endenergie [kWh/a] nach Energieträgern und Sektoren

Tabelle 3: Endenergie [kWh/a] nach Energieträgern und Sektoren

Sektor	Erdgas	Biomasse	Kohle	Flüssiggas	Heizöl	Wärmestrom	Gesamtergebnis
GHD	13.352.120	157.174	239	237.697	2.788.365	4.302.002	20.837.596
Haushalt	216.541.612	16.217.312	150.221	7.691.479	55.095.365	6.363.555	302.059.543
Öffentliche Liegenschaft	6.720.928	419.335	-	180.607	1.777.995	2.729.832	11.828.697
Gesamtergebnis	236.614.660	16.793.821	150.460	8.109.782	59.661.724	13.395.388	334.725.836

Auf den Sektor Haushalt entfallen 302.059.543 kWh/a (s. Tabelle 3). Dies entspricht bei einer Bevölkerungszahl von 25.872 Einwohnern (Stand 2024) etwa 11.675 kWh/a/EW. Hinsichtlich des Endenergie pro Flächeneinheit im Sektor Wohnen variieren die Zahlen und ergeben im Durchschnitt einen Wert von rund 159 kWh/m²/a.

5. Potenzialanalyse

5.1. Ziele und Vorgehensweise

Das übergeordnete Ziel der Potenzialanalyse ist es, bedeutende Einsparungen zu identifizieren und gleichzeitig Potenziale zur Bereitstellung emissionsfreier Wärme (und erneuerbaren Stroms) innerhalb des Untersuchungsgebiets zu identifizieren und zu benennen, die zur nachhaltigen Entwicklung und Stärkung der lokalen Infrastruktur beitragen können.

Dabei wird analysiert, wie sich der Wärmebedarf in der Verbandsgemeinde in Zukunft entwickeln kann und mit welchen regenerativen Quellen sich der zukünftige Wärmebedarf decken lässt. Hierbei werden unter anderem Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs untersucht, wie z.B. durch Veränderung des Verbraucherverhaltens, Gebäudesanierung, Austausch der Heizungssysteme aber auch Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion in gewerblichen oder industriellen Prozessen.

Hinsichtlich der Potenziale zur Energieerzeugung und Versorgung wird neben Potenzialen zur nachhaltigen Wärmeerzeugung, wie z.B. durch Solar- oder Geothermie, auch Potenziale zur erneuerbaren Stromerzeugung bspw. durch Photovoltaik oder Windkraft untersucht. Darüber hinaus werden zusätzlich Potenziale aus nicht vermeidbarer Abwärme oder durch kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung bzw. KWK-Prozessen (Kraft-Wärme-Kopplung) z.B. mittels durch Biomasse oder Biomethan befeuerte BHKWs untersucht.

Aus den ermittelten Wärmebedarfen und Potenzialen werden daraufhin verschiedene Szenarien entwickelt und bewertet, die Wärmebedarf und –erzeugung in Einklang bringen und verschiedene Wege zur nachhaltigen Wärmeversorgung aufzeigen.

5.2. Veränderung des Verbrauchsverhaltens

Beträchtliche Einsparpotenziale können allein durch Veränderungen des alltäglichen Verbrauchsverhaltens in Haushalten erzielt werden, ohne dass sich daraus überhaupt spürbare Auswirkungen auf den Lebenskomfort ergeben. Weitere Einsparungen können durch geringinvestive Maßnahmen oder das Vorziehen von ohnehin anstehenden Kaufentscheidungen erreicht werden. Dies hat nicht nur positive Effekte auf den Treibhausgasausstoß, sondern auch auf die von einem Haushalt aufzubringenden Energiekosten.

Im Wärmebereich können Einsparpotenziale neben der Sanierung der Gebäudehülle auch durch das Verändern oder Anpassen des Verbrauchsverhaltens realisiert werden. So steigen die Heizkosten bei einer Erhöhung der Temperatur in beheizten Räumen um ein Grad Celsius um durchschnittlich etwa sechs Prozent. Einsparungen müssen dabei nicht unbedingt durch das generelle Verringern der Wohnungstemperatur erreicht werden. Vielmehr geht es darum, sich mit dem individuellen Heizverhalten auseinanderzusetzen und mögliche Ineffizienzen zu erkennen. So eignen sich bspw. für unterschiedliche Räume unterschiedliche Temperaturen. Durch den Einbau von Heizungsreglern/Thermostaten mit Zeitschaltfunktion kann eine bedarfsgenaue Steuerung der Wärmezufuhr erreicht werden, was insbesondere bei Haushalten, in denen die Bewohner tagsüber abwesend sind, vorteilhaft ist.

Erfahrungen der Münchner GEWOFAG, einem großen kommunalen Wohnungsunternehmen der Landeshauptstadt München, zeigen, dass Einsparungen insbesondere durch einfache technische Maßnahmen erzielt werden können, die die Bewohner bei einem energieeffizienten Nutzerverhalten unterstützen (z. B. intelligente Thermostatventile mit Fensterkontakt). So können durch das Befolgen von einfachen Regeln beim Lüften (kurzes Stoßlüften ist besser als langfristig angekippte Fenster) relevante Effizienzgewinne erzielt werden. Ebenso empfiehlt es sich, die Heizung regelmäßig zu entlüften, die Heizkörper möglichst unverdeckt zu halten (vermeiden von Wärmestaus am Heizkörper) oder, wo dies relevant ist, Heizkörpernischen zu dämmen. Erhebliche Einsparpotenziale lassen sich auch durch die regelmäßige Durchführung eines hydraulischen Abgleichs erzielen.

Im Internet oder bei Verbraucherzentralen bestehen bereits zahlreiche Informations- und Beratungsangebote für die Steigerung der Energieeffizienz und Senkung der Energiekosten in Haushalten. Genannt werden kann an dieser Stelle beispielhaft die von der Deutschen-Energieagentur (dena) durchgeführte und vom BMWi unterstützte Initiative EnergieEffizienz-Private Haushalte oder das Energie-Sparschwein des Umweltbundesamtes.

Problematisch ist, dass einzelne Haushaltsgruppen durch dieses Informations- und Beratungsangebot eingeschränkt erreicht werden (z. B. ältere Menschen), sodass sie für diese Problematik nicht ausreichend sensibilisiert sind (d.h. sie suchen schlichtweg nicht nach entsprechenden Informationen und sind sich des Einsparpotenzials nicht bewusst) oder durch die Informationsflut sowie die Art der Informationsdarstellung überfordert werden. Vor diesem Hintergrund muss eine zielgruppengerechte Informationsvermittlung stattfinden, die insbesondere bei älteren Menschen auch den persönlichen Kontakt umfassende Formen verlangt. Vorstellbar ist beispielweise die Durchführung von thematischen Veranstaltungen in kommunalen Gebäuden oder eine aufsuchende Beratung, die zuvor durch eine öffentliche Veranstaltung, einen Artikel in der lokalen Presse oder eine Briefkastenaktion angekündigt wird.

Auch das Involvieren der kommunalen Verwaltungsstrukturen in die Sensibilisierungskampagne ist zu empfehlen (vgl. Kapitel 7.2.3.). Die Koordinierung, Organisation und Durchführung der Informations- und Beratungsangebote sowie die notwendige Einbindung relevanter Akteure sollten von einer Sanierungsmanagerin bzw. einem Sanierungsmanager übernommen werden.

5.3. Gebäudesanierung

In diesem Kapitel werden die Energieeinsparpotenziale betrachtet, die sich durch dämmende Maßnahmen an den Gebäudehüllen, bzw. dem Austausch schlecht isolierender Fenster der Bestands-Wohngebäude ergeben. Die Gebäudehülle kann vereinfacht in 4 Flächen bzw. Bauteile aufgeteilt werden:

- Dach
- Fassaden bzw. Außenwände
- Fenster
- Kellerdecke bzw. Bodenplatte

Die dämmende Wirkung wird durch Materialien erreicht, die eine geringe Wärmeleitfähigkeit (U-Wert) besitzen. Der U-Wert gibt an, wie viel Wärme pro Zeit und einer Temperaturdifferenz von 1 K (zwischen Innen- und Außentemperatur) durch eine Fläche von einem Quadratmeter tritt. Seine Einheit ist $[W/m^2K]$. Je geringer die Wärmeleitfähigkeit der Gebäudehülle ist, desto geringer sind die Wärmeverluste und dementsprechend geringer ist der benötigte Heizwärmebedarf. Generell gilt, dass je älter ein Gebäude (vorausgesetzt es wurden keine energetischen Sanierungsmaßnahmen vorgenommen) ist, die U-Werte der Bauteile umso größer sind und somit die Wärmeverluste umso höher, der Heizwärmebedarf umso größer und die damit einhergehenden Emissionen (bei Einsatz des gleichen Energieträgers eines vergleichsweise besser gedämmten Gebäudes) und die Heizkosten höher sind.

Die Dämmung der Gebäudehülle kann somit zur Einsparung von Energie, Emissionen und Energiekosten beitragen. Je dicker die (nachträglich) angebrachten Dämmschichten, desto stärker ist ihre Dämmwirkung. Denn damit verbundenen, sinkenden Heizkosten stehen allerdings die steigenden Investitionskosten in die Dämmmaterialien gegenüber.

5.4. Einsparpotenzial

Durch Sanierungsmaßnahmen und Veränderung des Verbraucherverhaltens nimmt die tatsächlich im Gebäude benötigte Wärmemenge ab. Zur Betrachtung des Einsparpotenzials wird eine mittlere jährliche Reduktion der Nutzenergie von 1,6 % in allen Sektoren (Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, Industrie und öffentliche Liegenschaften) vom aktuellen Bedarf angenommen. Diese Reduktion stützt auf dem Technikkatalog des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmeplanung (KWW) (folgend auch nur Technikkatalog bezeichnet). Der Technikkatalog wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) 2024 veröffentlicht.

Zur Darstellung des Einsparpotenzials wird zunächst aus der aktuellen Nutzenergie und der vorhandenen Wohnfläche der spezifische Energieverbrauch in kWh pro Quadratmeter und Jahr ermittelt. Anschließend wird eine Entwicklung der Nutzenergie unter der Annahme einer jährlichen Reduktion von 1,6 % bis zum Jahr 2040 berechnet. Wie in Abbildung 43 dargestellt kann der Wärmebedarf bis 2040 so um 21 % reduziert werden.

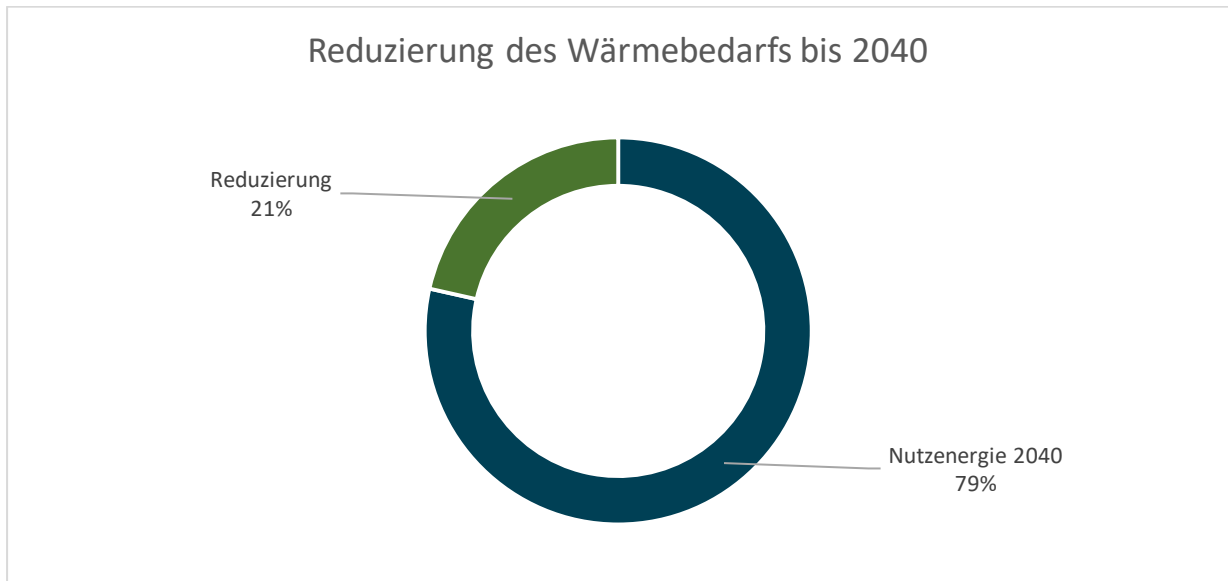


Abbildung 43: Reduzierung des Wärmebedarfs bis 2040 bei einer jährlichen Reduktion von 1,6 %

Aus der reduzierten Nutzenergie in 2040 wird analog zum aktuellen Verbrauch der zukünftige spezifische Verbrauch abgeleitet.

Die Differenz zwischen den spezifischen Verbräuchen stellt das potenzielle Einsparpotenzial dar. Diese Differenz ist den folgenden drei Grafiken blaublockbezogen für die verschiedenen Sektoren für die Stadt Diez und umliegende Gemeinden dargestellt.

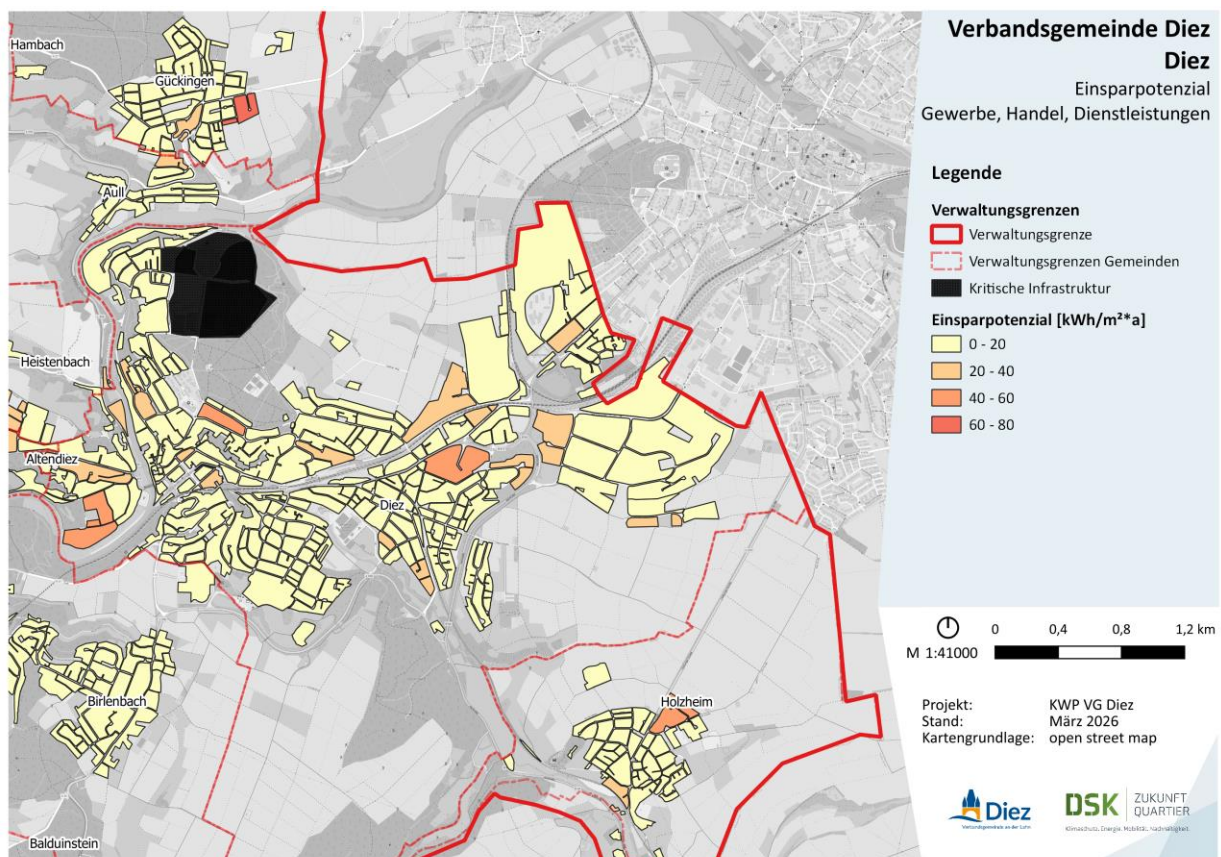


Abbildung 44: Spezifisches Einsparpotenzial für die Stadt Diez und umgebenden Gemeinden im Sektor GHD

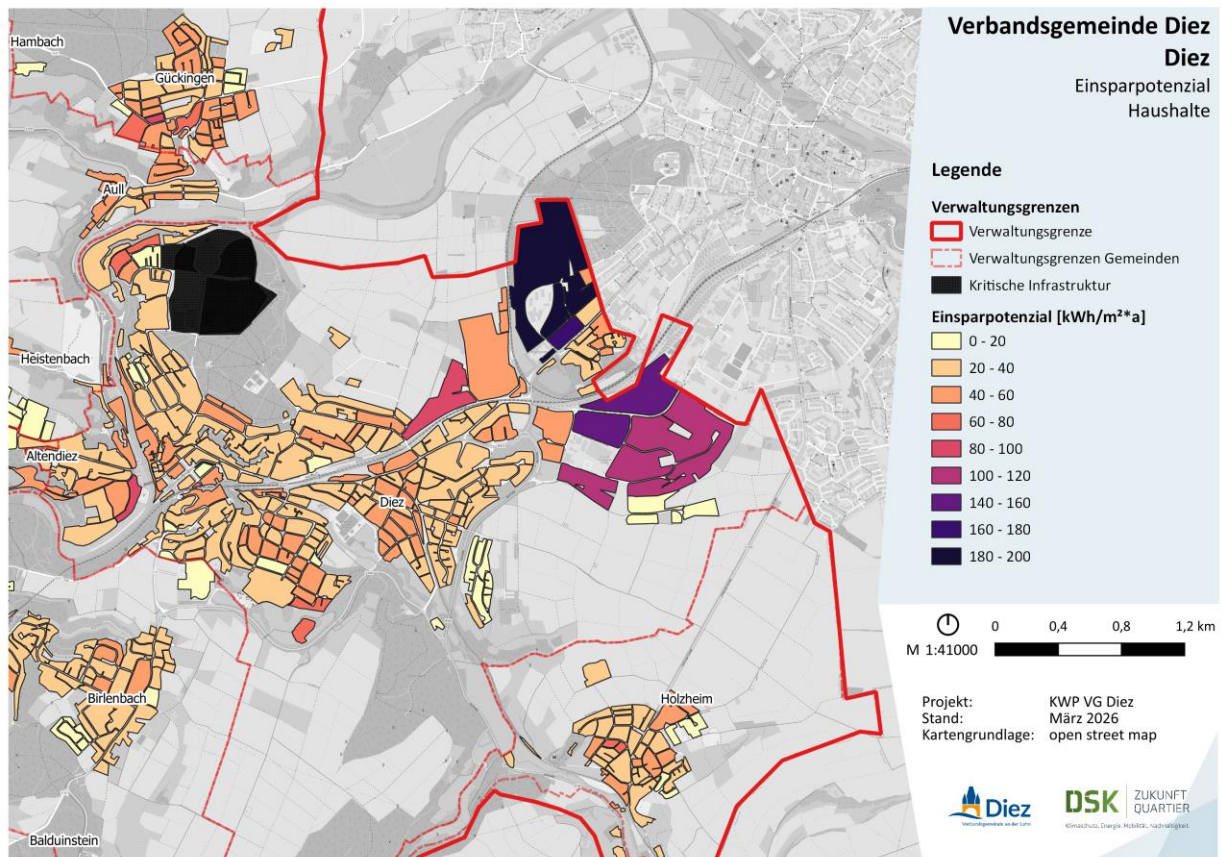


Abbildung 45: Spezifisches Einsparpotenzial für die Stadt Diez und umgebenden Gemeinden im Sektor Haushalte

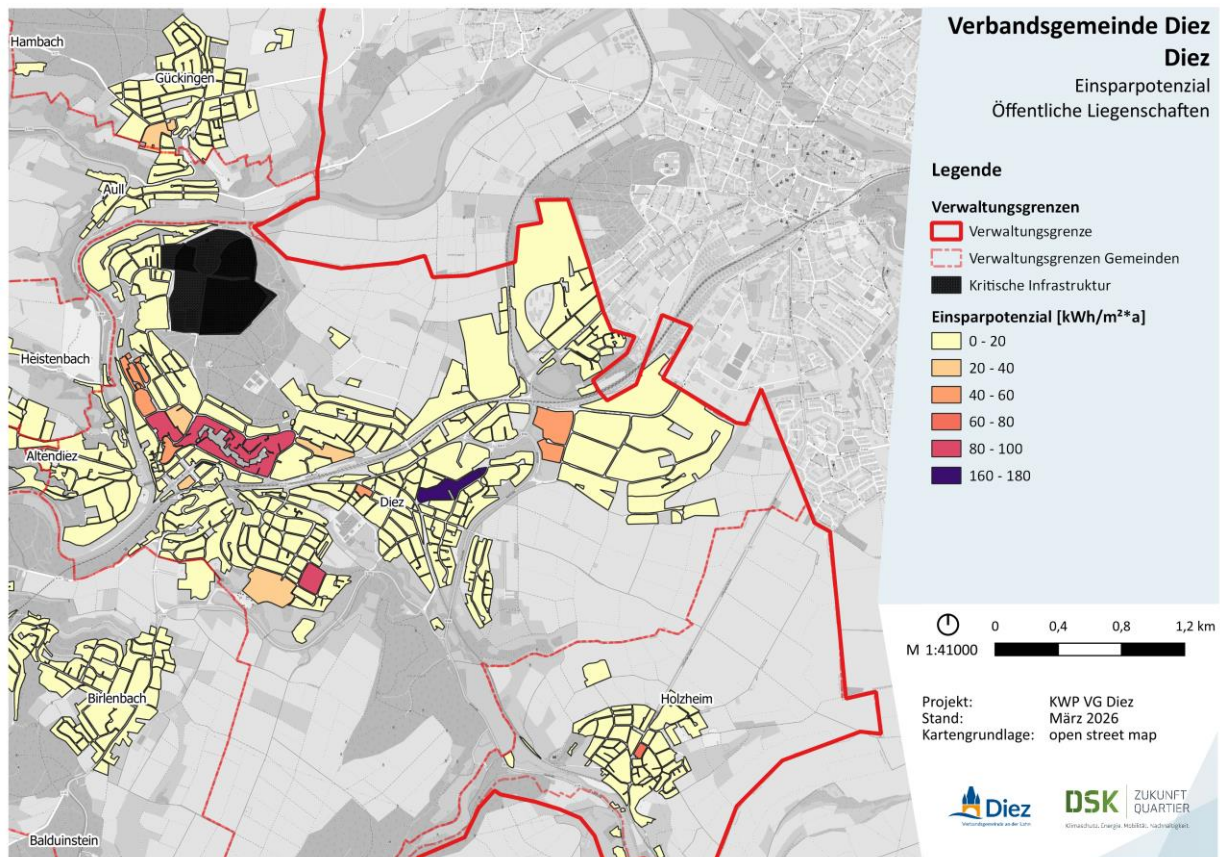


Abbildung 46: Spezifisches Einsparpotenzial für die Stadt Diez und umgebenden Gemeinden im Sektor Öffentliche Liegenschaften

Eine Betrachtung des Einsparpotenzials hilft im gleichen Zuge dabei, das Potenzial zur Energieeffizienzsteigerung und CO₂-Reduktion besser abzuschätzen und gezielte Maßnahmen zur Optimierung der Wärmeversorgung zu entwickeln.

5.5. Potenziale durch Austausch der Heizungssysteme

Mit der Novelle des Gebäudeenergiegesetz 2024 wird zukünftig der Austausch eines rein Erdgas- oder Öl-basierten Wärmeerzeugers für den Großteil der Gebäudebesitzer nicht mehr möglich sein. Für die praktische Realisierung der aus dem Gebäudeenergiegesetz hervorgehenden Übergangsregelungen (steigende Anteile umweltfreundlicher Brennstoffe) und einer generell klimafreundlichen Heizungsanlage kommen verschiedene Technologien in Frage. Im Folgenden werden diverse Technologien dezentraler Wärmeversorgungsanlagen – d. h. ein Gebäude erhält ein individuelles Wärmeerzeugungssystem – dargelegt. Neben der dezentralen Versorgung von Gebäuden kommt auch die zentrale Versorgung über ein Wärmenetz in Frage. Die Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung werden in Kapitel 5.6 dargestellt.

Generell kommen die folgenden klimafreundlichen Wärmeerzeuger/Heizungsanlagen in Frage:

1. Wärmepumpe
2. Hybridheizung
3. Stromdirektheizung
4. Biomasseheizung

5. Gasheizung mit Nutzung *Grüner Gase*
6. *Anschluss an ein Wärmenetz* (Kapitel 5.6)

5.5.1. Wärmepumpe

Die Wärmepumpe wird als die Schlüsseltechnologie zum Gelingen der Wärmewende betrachtet. Das Funktionsprinzip der Wärmepumpe basiert darauf, einer natürlichen Wärmequelle (Luft, Erdwärme, solar gewonnener Wärme, etc.) Wärme zu entziehen und diese Wärme auf ein höheres Temperaturniveau zu „pumpen“. Hierzu wird Strom eingesetzt. Durch die Nutzung der Umweltwärme ist der Anteil an benötigtem Strom aber wesentlich geringer als beim Betrieb eines rein elektrisch betriebenen Wärmeerzeugers. Ziel des Betriebs einer Wärmepumpe sollte es sein, den Stromeinsatz möglichst gering zu halten, um einen effizienten Betrieb der Wärmepumpe zu gewährleisten. Dies bedeutet, dass die Anhebung der Temperatur durch die Wärmepumpe nur relativ klein sein sollte. Die durch die Umwelt bereitgestellte Wärme hat jedoch für gewöhnlich vergleichsweise niedrige Temperaturen (bspw. liegen die Temperaturen beim Einsatz von Luft als Wärmequelle im Winter oft unter 0° C). Die benötigte Vorlauftemperatur von alten Bestandsgebäuden beträgt oft mehr als 60° C. Diese vermeintliche Problematik wird oft bei der Behauptung, dass sich Wärmepumpen nicht für Bestandsgebäude eignen, angeführt.

Bei derart hohen Temperaturdifferenzen wäre zur Erreichung der erforderlichen Vorlauftemperaturen ein erheblicher Strombedarf notwendig, der zu entsprechend hohen Betriebskosten führen würde. Damit ein effizienter Betrieb einer Wärmepumpe gewährleistet werden kann, muss entweder der Temperaturunterschied der Wärmequelle zur benötigten Vorlauftemperatur möglichst gering sein oder an dem Heizungssystem im und am Gebäude selbst Maßnahmen vorgenommen werden, die die Vorlauftemperaturen senken. Hierfür sind dämmende Maßnahmen an der Gebäudehülle sowie eine Anpassung des Wärmeübergabesystems sinnvoll. Dies kann beispielsweise durch den Austausch bestehender Heizkörper gegen großflächige Heizkörper oder durch den Einbau von Flächenheizungen (z. B. Fußboden-, Wand- oder Deckenheizungen) erfolgen, um die erforderlichen Vorlauftemperaturen zu senken.

Verschiedene Studien, unter anderem des Fraunhofer Instituts für Solare Energiesysteme [Fraunhofer ISE; 2025], [Agora; 2022] haben die technische Machbarkeit von Wärmepumpen in Bestandsgebäuden untersucht. Eine Zusammenfassung der Studien liefert etwa das Umweltbundesamt [UBA; 2023].

Die Studien kommen insbesondere zu dem Ergebnis, dass die technische Machbarkeit bzw. der Einsatz einer Wärmepumpe zur Bereitstellung des Heizwärmebedarfes in wesentlich mehr Bestandsgebäuden realisiert werden kann als aktuell allgemein angenommen.

Tabelle 4: Berechnung Schalldruckpegel

Ausschlaggebend für Berechnung: **Schalldruckpegel** $\approx$ **Schallleistungspegel** – $20 \times \log_{10}$ (Abstand in m)
 Abhängigkeit des Schalldruckpegels nach TA-Lärm (Nachtspitzen) für Vollastbetrieb (vorwiegend Wintermonate)

Betriebsart	Schallleistungspegel (LpA in dB(A))	Bemerkung
Außeneinheit im Vollastbetrieb	45–55 dB(A)	variiert je nach Größe und Hersteller – moderne Module deutlich leiser
Außeneinheit im Teillastbetrieb	35–45 dB(A)	oft nachts oder bei moderatem Heizbedarf
Inneneinheit	25–40 dB(A)	leiser als Außeneinheit, kaum hörbar

Tabelle 5: Erforderlicher Mindestabstand nach der TA Lärm des Bundes-Immissionsschutzgesetzes)

Erstellung einer gebäudescharfen Untersuchung

Gebietstyp (FNP / BauNVO)	Zuordnung nach TA Lärm	Nachtgrenzwert [dB(A)]	Erforderlicher Mindestabstand (bei Spitzenlast 50dB(A))
Reines Wohngebiet (WR)	Reines Wohngebiet	35 dB(A)	5,6 m
Allgemeines Wohngebiet (WA)	Allgemeines Wohngebiet	40 dB(A)	3,2 m
Dorfgebiet (MD)	analog WA/MG (je nach Prägung)	40–45 dB(A)*	3,2 – 1,8 m* (3 m)
Mischgebiet (MI)	Mischgebiet	45 dB(A)	1,8 m
Wohnbaufläche (FNP)	wird später zu WA/WR	35–40 dB(A)**	5,6 – 3,2 m (5 m)
Sonderbaufläche (SO)	einzelfallabhängig	35–55 dB(A)***	5,6 – <1 m* (4m)
Gewerbegebiet (GE)	Gewerbegebiet	50 dB(A)	1 m oder weniger
Industriegebiet (GI)	Industriegebiet	70 dB(A)	direkte Aufstellung möglich

* Dorfgebiete sind nicht explizit in der TA Lärm geregelt. Sie werden je nach tatsächlicher Nutzung behandelt:
 -> überwiegt Wohnnutzung → 40 dB(A)
 -> gewerbliche Durchmischung → 45 dB(A)
 ** Wohnbauflächen sind FNP-Kategorien und werden später per B-Plan konkretisiert – daher vorsichtig kalkulieren.
 *** Sondergebiete wie Kliniken, Schulen oder Freizeitnutzung müssen je nach Nutzung im Einzelfall beurteilt werden.

In Rheinland-Pfalz (RLP) existiert kein gesetzlich festgelegter Mindestabstand, der eingehalten werden muss, da dies bereits durch die **Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm** (TA Lärm) des **Bundes-Immissionsschutzgesetzes** (BImSchG) geregelt wird. Allerdings dürfen die Lärmemissionen die ortsübliche Nutzung des Grundstücks nicht wesentlich beeinträchtigen, da ansonsten eine Unterlassung der Lärmemissionen durch die Nachbarn gefordert werden kann.

Zur Darstellung des Wärmepumpenpotenzials wird simuliert, dass jedes Hauptgebäude (nicht betrachtet werden z.B. Garagen, Scheunen, Nebengebäude) mit einer Wärmepumpe ausgerüstet wird. Im nächsten Schritt wird ein Abstandspuffer von 2,5 Meter (2,5 m) um jede Wärmepumpe gelegt. Der Abstand von 2,5 m wurde gewählt, da Wärmepumpen bei Wohngebäuden in der Regel in einem Abstand von etwa 2 bis 3 Metern zur Grundstücksgrenze

installiert werden. Dieser Abstand ergibt sich aus baulichen Anforderungen, wie etwa dem Platzbedarf für Anschlüsse, der Gewährleistung ausreichender Luftzirkulation und dem Zugang für Wartungsarbeiten. (Faustregel gemäß TA Lärm: Eine Verdopplung des Abstands führt zu einer Reduzierung des Lärms um ca. 6 dB(A); Tabelle 5). Im nächsten Schritt der Simulation des Wärmepumpenpotenzials wird überprüft, ob benachbarte Wärmepumpen einen ausreichend großen Abstand (> 5 m) zueinander haben. Der Abstand von mindestens 5 m ergibt sich aus der Summe der Abstandspuffer zweier Wärmepumpen ($2 \times 2,5$ m).

Das Ergebnis der Simulation sind Karten wie in Abbildung 47 dargestellt. Die Karten zeigen die Anzahl an Wärmepumpen, die von Schallüberlagerungen betroffen sind (weniger als 5 m Abstand zwischen den Wärmepumpen) im Verhältnis zu allen Wärmepumpen im Baublock in [%]. Je roter die Einfärbung des Baublocks, desto mehr Wärmepumpen sind von Schallüberlagerungen betroffen. Dies ist insbesondere in dicht bebauten Gebieten der Fall.

Eine Betrachtung der dicht bebauten Stadt Diez und den umgebenden Gemeinden (siehe Abbildung 47) zeigt, dass in den meisten Baublocks kaum bis keine Überschneidungen der Wärmepumpenschallpegel vorliegen. Aber auch in den eingefärbten Gebieten gibt es Möglichkeiten Wärmepumpen zu nutzen:

1. Bei der Simulation werden alle Wärmepumpen in eine Richtung ausgerichtet. Durch das abwechselnde Anbringen von Wärmepumpen vor, hinter oder neben einem Gebäude kann die Schallüberlagerung reduziert werden.
2. Mehrere Gebäude können über eine gemeinsame Wärmepumpe versorgt werden.
3. Wärmepumpen können in Gebäudeteilen wie Kellern oder Dachgeschossen eingebaut werden, mit Luftansaugung von außen, um die Schallemissionen zu minimieren.

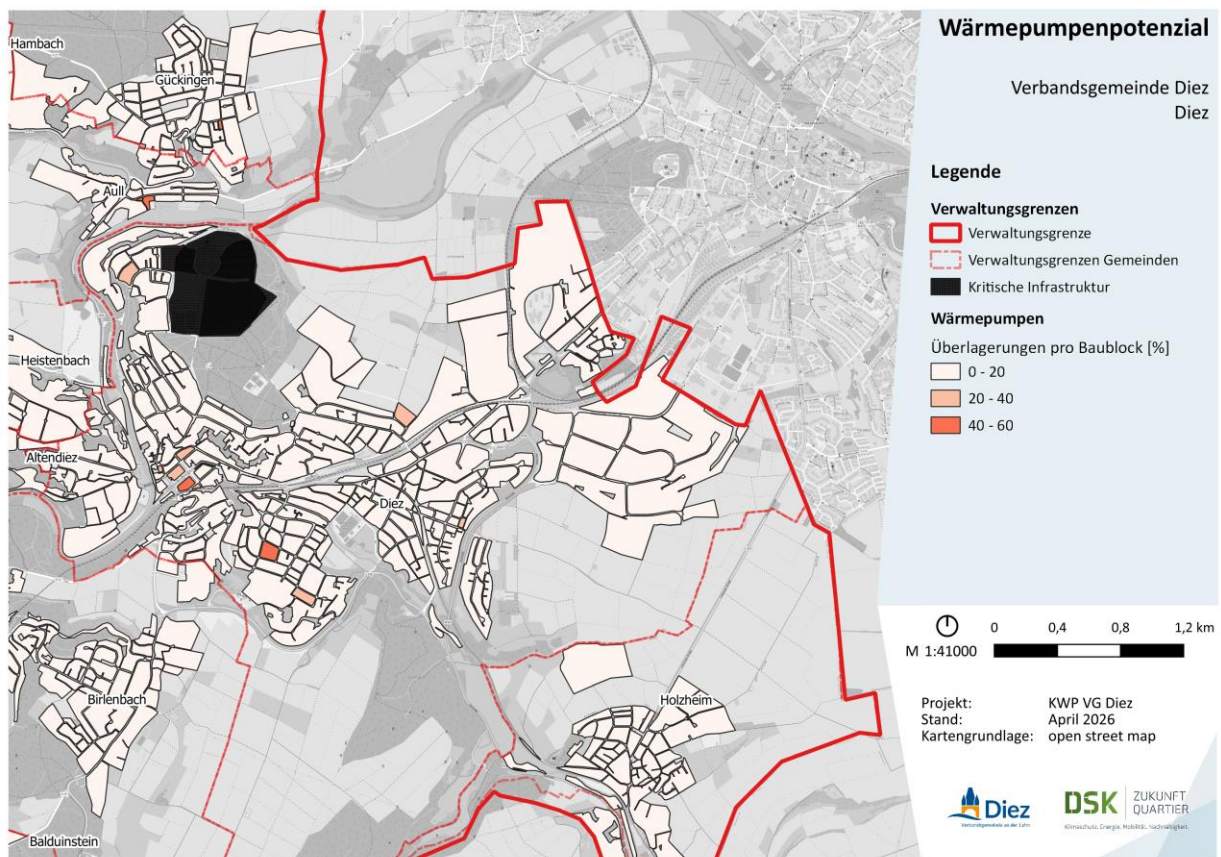


Abbildung 47: Wärmepumpenpotenzial, Überlagerungen pro Baublock in %

5.5.2. Hybridheizung

Eine Hybridheizung ist eine Kombination aus zwei (oder mehr) Wärmeerzeugungsanlagen. Hierbei müssen wiederum nach den gesetzlichen Vorgaben 65 Prozent der Energie aus Erneuerbaren Energien stammen. Eine Kombinationsmöglichkeit wäre etwa eine Wärmepumpe und eine Gasbrennwerttherme. Der Erdgaseinsatz darf dann maximal 35 Prozent des Wärmebedarfes abdecken. Als weitere Erneuerbare Energieträger zur Abdeckung der 65 Prozent lassen sich sämtliche regenerativen Technologien einsetzen. Zum Beispiel:

- Wärmepumpe
- Grüne Gase
- Biomasse
- Solarthermie
- Heizstab (betrieben mit Strom aus einer PV-Anlage)

5.5.3. Stromdirektheizung

Eine Stromdirektheizung wandelt den Strom aus dem öffentlichen Netz und einer ggf. vorhandenen Photovoltaikanlage in Wärme. Die Umwandlung kann hierbei konduktiv erfolgen – also gemäß dem Prinzip eines Durchlauferhitzers, oder strahlungsbasiert bspw. durch Infrarot-Module. Eine Stromdirektheizung erfüllt die Anforderungen an einen erneuerbaren Energieanteil von 65 Prozent, da der Strom aus dem öffentlichen Netz mit zunehmendem Ausbau der regenerativen Energien langfristig zu (nahezu) 100 Prozent aus Erneuerbaren Energien stammen wird. Darüber hinaus kann in Kombination mit einer Photovoltaikanlage ein Teil des gebäudenah produzierten Stroms zum Betrieb der Stromdirektheizung eingesetzt werden. Bei einer Stromdirektheizung gibt es zwei wesentliche Punkte zu berücksichtigen. Zum einen entsprechen die Kosten zur Bereitstellung einer Kilowattstunde Wärme den Kosten für eine Kilowattstunde Strom aus dem Stromnetz, wenn der Strom für die Heizung aus dem Netz bezogen wird. Eine Förderung für Stromdirektheizungen ist nach der Novelle des GEG 2024 nicht vorgesehen. Das heißt, dass Nutzer einer Stromdirektheizung voraussichtlich verbrauchsgebundene Kosten im Bereich von 35 Cent/kWh_{Wärme} (abhängig vom Stromversorgungstarif) erwarten müssen. Darüber hinaus wird aller Voraussicht nach, der Einbau von Stromdirektheizungen nur für Gebäude mit niedrigem Wärmebedarf (also neue Gebäude, oder die nachträglich umfangreich gedämmt wurden) rechtlich möglich sein.

5.5.4. Biomasseheizung

Eine Biomasseheizung erzeugt Wärme durch die Verbrennung fester oder flüssiger Biomasse. Hierzu zählen insbesondere feste Brennstoffe wie Scheitholz, Holzhackschnitzel und Pellets. Holz gilt als erneuerbarer Brennstoff und weist bilanziell betrachtet vergleichsweise geringe Treibhausgasemissionen auf, sofern die Entnahme nachhaltig erfolgt und mindestens die entnommene Biomasse wieder nachwächst. Darüber hinaus sind Holzbrennstoffe von der CO₂-Bepreisung ausgenommen, sodass sich hieraus derzeit keine direkte Preissteigerung ergibt (Stand: Juni 2025). Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass die Nachfrage nach Biomassebrennstoffen künftig zunimmt und dadurch auch die Beschaffungskosten steigen können.

Der Einsatz von Holz als Wärmelieferant ist dennoch differenziert zu betrachten. Die Klimawirkung hängt maßgeblich davon ab, ob die Holzentnahme im Rahmen einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung erfolgt und die entnommene Biomasse durch Nachwuchs ausgeglichen wird. Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass Wald grundsätzlich eine wichtige Kohlenstoffsенке darstellt. Wird Holz entnommen und energetisch genutzt, steht dieser gebundene Kohlenstoff nicht mehr langfristig im Waldspeicher zur Verfügung. Zudem entstehen bei der Verbrennung von Holz lokal relevante Luftschadstoffe, insbesondere Feinstaub und Stickoxide. Diese Emissionen sind vor allem bei einer hohen Anzahl dezentraler Feuerungsanlagen im Siedlungsbereich zu berücksichtigen.

Des Weiteren sind die Brennholzkapazitäten in Deutschland begrenzt. Wird der Ausbau von Holzfeuerungsanlagen stark vorangetrieben, kann dies perspektivisch zu Nutzungskonkurrenzen und einem steigenden Importbedarf führen. Ein weiterer zu berücksichtigender Faktor beim Einsatz von Holz als Wärmelieferant sind städtebauliche Aspekte und Geruchsemissionen. Nachgerüstete Gebäude mit Holzfeuerungsanlagen erhalten häufig zusätzliche Schornsteinsysteme, beispielsweise an der Außenwand montierte Edelstahlschornsteine. Diese können je nach Gebäudetyp und städtebaulichem Umfeld als gestalterisch störend wahrgenommen werden. Darüber hinaus kann ein zunehmender Anteil dezentraler Holzfeuerungsanlagen in einem Gebiet zu wahrnehmbaren Geruchsemissionen führen.

Vor diesem Hintergrund sollte der Anteil dezentraler Holzfeuerungsanlagen insbesondere in innerstädtischen Bereichen möglichst gering gehalten und auf geeignete Standorte konzentriert werden. Eine energetische Nutzung von Holz sollte daher vor allem dort geprüft werden, wo ausreichende Brennstoffverfügbarkeit, geeignete Anlagenstandorte und eine emissionsarme Anlagentechnik sichergestellt werden können.

5.5.5. Gasheizung mit Nutzung Grüner Gase

Eine reine Gasheizung kann weiterhin eingesetzt werden, sofern die 65 Prozent-Regelung erfüllt ist. Hierzu muss die Heizung in der Lage sein, auch mit regenerativen (grünen) Gasen wie Biomethan, grünem Wasserstoff oder Bio-Flüssiggas befeuert zu werden. Für die Bereitstellung der grünen Gase kommt zum einen eine gebäudeindividuelle Versorgungslösung, also bspw. Speicherung in Tanks, oder die Versorgung über das heute bestehende Gasnetz in Frage. Im zweiten Fall müssen die notwendigen Infrastrukturen geschaffen werden, um grüne/s Gas/e zu produzieren und in das Netz einzuspeichern. Hierzu bestünde zum aktuellen Zeitpunkt die Option weitere Biogasanlagen (mit biologischer Methanisierung) zu errichten und das zu Biomethan aufbereitete Gas einzuspeisen. Als weitere Option bietet sich die Power-to-Gas-Technologie an. Hierbei wird durch Elektrolyse von Wasser unter Einsatz von Strom aus erneuerbaren Quellen (bspw. aus PV-Anlagen oder Windkraft) Wasserstoffgas erzeugt. Dieser kann direkt verwendet werden, oder in einem zweiten Schritt durch katalytische Methanisierung mit Kohlenstoffdioxid zu Methan aufbereitet werden, das dann wiederum ins Erdgasnetz eingespeist werden kann. Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung wird eine flächendeckende Versorgung über grüne Gase aufgrund hoher Investitionskosten in die nötige Anlagentechnik und den Ausbau der Infrastruktur als nicht umsetzbar eingestuft. Wenige, gebäudeindividuelle Versorgungslösungen können für Gebäudebesitzer, insbesondere im ländlichen Raum eine Option darstellen.

5.5.6. Heizungsvergleich

Nachfolgend sind in Tabelle 6 Heizungssysteme, die für eine zukünftig klimafreundliche Wärmeversorgung in Frage kommen, deren jeweilige durchschnittliche Wärmegestehungsvollkosten¹ sowie deren erwarteten jährlichen Treibhausgasemissionen in Tonnen CO₂-Äquivalente angegeben. Bei den angegebenen Wärmegestehungsvollkosten muss berücksichtigt werden, dass es sich um Durchschnittswerte handelt. Je nach Wärmebedarf eines Gebäudes, der bedingt durch die eingesetzten Baustoffe, Dämmungen, Form des Gebäudes und das individuelle Heizverhalten variiert, können sich Abweichungen für Gebäude gleichen Typs, Baualtersklasse und Nutzfläche ergeben. Die angegebenen Kosten dienen somit als Orientierungsgrößen. Darüber hinaus kann zum Zeitpunkt der Konzepterstellung keine verbindliche Aussage hinsichtlich der Entwicklung der CO₂-Steuer getroffen werden. Die CO₂-Steuer wird auf fossile Energieträger erhoben. Ursprünglich wurde nach dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) eine jährliche Steigerung der CO₂-Steuer vorgesehen, sodass im Jahr 2026 ein Festpreis von zwischen 55 und 65 € je emittierter Tonne CO₂ fällig wird. Mit dem Haushaltsfinanzierungsgesetz, das am 15.12.2023 beschlossen wurde, wurde der CO₂-Preis bereits im Jahr 2025 auf 55 € je emittierter Tonne CO₂ angehoben. Ab dem Jahr 2028 wird sich der Preis im europäischen Emissionshandel durch Angebot und Nachfrage bilden. Mit der zusätzlichen Erhöhung wird der Weiterbetrieb von Öl- und gasbetriebenen Heizungen, aber auch Hybridheizungen, die teilweise fossile Energieträger nutzen deutlich unattraktiver.

¹ Die Wärmegestehungs(voll)kosten (bspw. in [ct/kWh]) sind die Kosten die Bewohnende bzw. Endverbraucher je Einheit Wärme bezahlen. Hierbei werden alle Kosten berücksichtigt die für die Investition in die Anlage und zugehörige Komponenten, die verbrauchsgebundenen Kosten (also bspw. Strom zum Betrieb) und betriebsbedingte Kosten (bspw. Wartung der Anlage) nötig sind.

Tabelle 6: Vergleich dezentraler Heizungstechnologien

		Ölheizung Brennwert		Gasheizung Brennwert		Pelletkessel Altbau	Pelletkessel + Solarthermie Altbau	Hybridheizung: Gas-Brennwert + Luft WP Altbau		Luft-Wasser-Wärmepumpe			
										Vorlauftemperatur größer 50 °C	Vorlauftemperatur 50 °C - Gebäudebestand jünger 1995 - oder gedämmt	Vorlauftemperatur bis 35 °C: - Neubau oder - Umfassend gedämmt	
	Effizienz / JAZ										2,9	3,8	
Einfamilienhaus	Endenergiebedarf Heizen + TWW [kWh/a]	30.102		30.102		30.191	30.226	30.345		Einsatz Wärmepumpe nicht sinnvoll	7.167	5.526	
	Hilfsenergie Strom [kWh/a]	538		552		394	443	577			282	282	
	Kapitalgebundene Kosten [€/a]	735		642		954	1.124	1.058			900	888	
	Verbrauchsgebundene Kosten [€/a]	2.057		2.166		3.145	2.971	2.632			2.458	1.917	
	Betriebsgebundene Kosten [€/a]	550		420		1.115	1.175	730			440	440	
	CO ₂ -Steuer	Best Case	Worst Case	Best Case	Worst Case	-	-	Best Case	Worst Case		-	-	
	CO ₂ -Steuer [€/t]	45	200	45	200			45	200				
	CO ₂ -Steuer [€/a]	420	1.866	325	1.445			115	510				
	Gesamtkosten [€/a]	3.762	5.208	3.553	4.673	5.214	5.270	4.535	4.930		3.798	3.245	
	Förderung (Durchschnittswert) [€/a]	0	0	0	0	143,1	168,6	105,8	105,8		360	355,2	
Wärmegestehungskosten [ct/kWh]	12,50	17,30	11,80	15,52	16,80	16,88	14,60	15,90	16,54	13,76			
THG-Emissionen* [t _{CO2-äq} /a]	9,33		7,22		0,60	0,57	2,75		0,22	0,17			
6 Familienhaus	Effizienz / JAZ									Einsatz Wärmepumpe nicht sinnvoll	2,5	3	
	Endenergiebedarf Heizen + TWW [kWh/a]	67.263		67.263		67.263	67.341	67.606			26.525	22.104	
	Hilfsenergie Strom [kWh/a]	741		839				1.286			448	448	
	Kapitalgebundene Kosten [€/a]	916		857		1.913	2.504	2.121			1900	1791	
	Verbrauchsgebundene Kosten [€/a]	4.230		4.503		7.007	6.702	5.864			8.901	7.442	
	Betriebsgebundene Kosten [€/a]	1.521		1.322		1.242	1.309	1.626			1.490	1.490	
	CO ₂ -Steuer	Best Case	Worst Case	Best Case	Worst Case	-	-	Best Case	Worst Case		-	-	
	CO ₂ -Steuer [€/t]	45	200	45	200			30	200				
	CO ₂ -Steuer [€/a]	938	4.170	726	3.229			170	1.136				
	Gesamtkosten [€/a]	7.605	10.837	7.408	9.911	10.162	10.515	9.782	10.747		12.291	10.723	
	Förderung (Durchschnittswert) [€/a]	0	0	0	0	191	250	212	212		760	716	
	Wärmegestehungskosten [ct/kWh]	11,31	16,11	11,01	14,73	14,82	15,24	14,16	15,58		17,39	15,09	
THG-Emissionen* [t _{CO2-äq} /a]	20,85		16,14		1,35	1,29	6,21		0,80	0,66			

5.6. Potenziale der Energieerzeugung und Versorgung

Das Einsparen von Energie ist ein entscheidender Schritt zur Erreichung der Klimaneutralität, da jede eingesparte Kilowattstunde die Notwendigkeit weiterer Energieproduktion reduziert und damit sowohl Umwelt als auch Ressourcen schont. Dennoch ist es allein durch Effizienzmaßnahmen und Energieeinsparungen nicht möglich, die gesteckten Klimaziele zu erreichen. Um eine klimaneutrale Energieversorgung bis 2045 sicherzustellen, ist der konsequente Ausbau und die Integration nachhaltiger und regenerativer Energiequellen – wie Solarenergie, Windkraft, Geothermie und Biomasse – unverzichtbar. Diese erneuerbaren Energieformen ermöglichen eine kontinuierliche Versorgung, die unabhängig von fossilen Brennstoffen und weitgehend CO₂-neutral ist. Eine umfassende kommunale Wärmeplanung muss daher nicht nur auf Effizienzmaßnahmen setzen, sondern parallel die Umstellung auf regenerative Energiequellen forcieren, um langfristig eine stabile und klimaneutrale Wärmeversorgung sicherzustellen.

Im Folgenden werden darum verschiedene Möglichkeiten und Technologien zur Energiegewinnung erläutert und die jeweiligen Potenziale in der VG Diez dargelegt. Zur besseren Übersichtlichkeit wurde hierbei zwischen Stromerzeugungsmöglichkeiten und Wärmeerzeugungsmöglichkeiten unterschieden. Eine Ausnahme bildet die Solarenergie, da zwischen Photovoltaik und Solarthermie viele Überschneidungen vorliegen, weshalb zunächst eine allgemeine Ausarbeitung zur Solarenergie erfolgt. Die zweite Ausnahme ist die Bioenergie, da hier eine getrennte Nutzung zur Stromerzeugung bzw. Wärmeerzeugung zwar möglich ist, aufgrund der geringeren Effizienz jedoch in der Regel nicht zu empfehlen ist. Außerdem gibt es viele Überschneidungen zwischen der Produktion von Strom und Wärme aus Bioenergie, sowie einer kombinierten Nutzung. Eine Übersicht der untersuchten Potenziale ist in der nachfolgenden Tabelle 7 zu finden.

Tabelle 7: Übersicht untersuchter Potenziale zur Energieerzeugung und Versorgung

Potenziale zur Stromerzeugung	Potenziale zur Wärmeerzeugung	Strom- und/oder Wärmeerzeugung
Photovoltaik	Solarthermie	Bioenergie
Windkraft	Geothermie	
	Abwärme – Industrie und Gewerbe	
	Flussthermie	
	Wasserstoff	

5.6.1. Freiflächen

Freiflächen bieten ein räumliches Potenzial für die Nutzung erneuerbarer Energien. Diese Flächen können für verschiedene Energieformen und Infrastrukturen von Bedeutung sein, die mittel- bis langfristig zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung beitragen.

Auf geeigneten Freiflächen können Energieerzeugungsanlagen errichtet werden, beispielsweise:

- Solarthermie-Großanlagen, die über Wärmenetze in die kommunale Wärmeversorgung eingebunden werden können,
- Photovoltaik-Freiflächenanlagen, die in Kombination mit Wärmepumpen oder Power-to-Heat-Systemen zur Wärmeerzeugung beitragen können,
- Biogasanlagen, die organische Substrate aus landwirtschaftlichen Flächen energetisch nutzen, oder
- Wärmespeicher und Infrastruktur (z. B. Pufferspeicher, Netztrassen, Wärmenetzstationen).

Darüber hinaus ist die Betrachtung von Freiflächen wichtig, um Konflikte mit anderen Nutzungsansprüchen frühzeitig zu erkennen. Landwirtschaftliche Produktion, Naturschutz, Landschaftsbild (Lahntal) und Bodenschutz stehen häufig in Konkurrenz zu energetischen Nutzungen. In der kommunalen Wärmeplanung müssen daher Verfügbarkeit, Eignung und Umweltverträglichkeit dieser Flächen sorgfältig abgewogen werden. Freiflächenkarten ermöglichen es, räumliche Potenziale und Restriktionen sichtbar zu machen. Sie dienen als Grundlage, um mögliche Standorte für Energieanlagen zu identifizieren und in die strategische Wärmeplanung einzubeziehen. So kann die Kommune gezielt prüfen, wo Energieprojekte technisch realisierbar und planerisch vertretbar sind.

In der VG Diez befinden sich zahlreiche Freiflächen im Umfeld der Siedlungsbereiche. Diese Flächen können grundsätzlich ein Potenzial für die Errichtung von Energieanlagen bieten. Vor einer möglichen Nutzung ist jedoch zu prüfen, inwieweit Konflikte mit Belangen des Naturschutzes, der Landwirtschaft oder des Landschaftsbildes bestehen und ob die technische Umsetzbarkeit am jeweiligen Standort gewährleistet ist.

Abbildung 48 zeigt die im Gebiet der Verbandsgemeinde Diez vorhandenen Schutzgebiete und flächenbezogenen Restriktionen, die im Rahmen des Flächenscreenings berücksichtigt wurden (vgl. Kapitel 4.7). Ziel dieser Analyse ist es, die räumlichen Rahmenbedingungen für die Nutzung erneuerbarer Energien – insbesondere für Freiflächenanlagen wie Solarthermie oder Geothermie – zu bewerten und Ausschlusszonen zu identifizieren.

Die Datengrundlage stammt aus dem Geoportal Naturschutz Rheinland-Pfalz (geodaten.naturschutz.rlp) und umfasst alle relevanten naturschutz-, wasser- und denkmalschutzrechtlichen Flächenkulissen.

In der Karte wird deutlich, dass ein großer Teil der Verbandsgemeinde durch verschiedene Schutzkategorien überlagert ist:

- FFH-Gebiete (Flora-Fauna-Habitat-Gebiete)
- Naturschutzgebiete
- Vogelschutzgebiete (SPA)
- Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete

Diese Bereiche stellen strikte Ausschlusszonen dar, in denen eine Inanspruchnahme für Energieinfrastrukturen grundsätzlich nicht zulässig ist oder für eine Genehmigung zumindest eine detaillierte Einzelfallprüfung durch Fachbehörden notwendig ist.

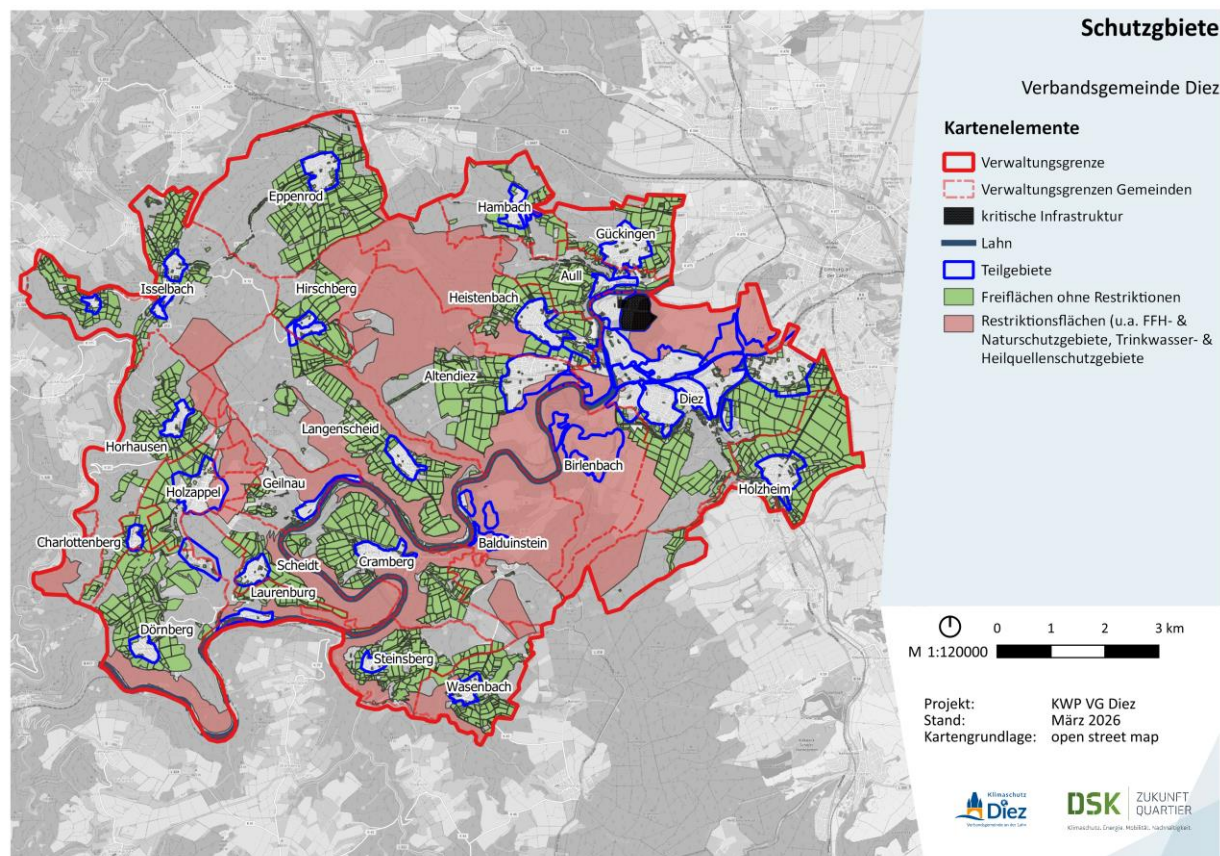


Abbildung 48: Flächenscreening: Restriktionsflächen und verbleibende Freiflächen

Im Rahmen der weiteren Planung sind neben den Flächenrestriktionen auch übergeordnete Rahmenbedingungen und mögliche Nutzungskonflikte zu berücksichtigen. Insbesondere bei der Inanspruchnahme von Freiflächen können Konflikte mit landwirtschaftlichen Nutzungen sowie naturschutzfachlichen Belangen entstehen. Die ausgewiesenen Potenzialflächen sind daher als theoretische Grundlage zu verstehen und müssen im weiteren Planungsprozess unter Abwägung der unterschiedlichen Anforderungen konkretisiert werden.

Darüber hinaus sind geologische und bergbauliche Rahmenbedingungen zu beachten. In einzelnen Bereichen können überlagernde Bergwerksfelder oder untertägige Abbaustrukturen vorhanden sein, die insbesondere bei der Nutzung von Geothermie relevant werden. Bei Eingriffen in den Untergrund sind daher die entsprechenden gesetzlichen Vorgaben, insbesondere im Hinblick auf Bohrungen und Baugrunduntersuchungen, einzuhalten. Einen ersten Überblick gibt die vom Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz bereitgestellte Ampelkarte² zum historischen Bergbau. Diese zeigt gemarkungsbezogen, ob Hinweise auf vermuteten oder nachgewiesenen

² RLP Landesamt für Geologie und Bergbau: https://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=11

Altbergbau vorliegen und ob eine Beteiligung des LGB erforderlich ist. Da die Karte auf vorhandenen Archivunterlagen und verfügbaren Quellen basiert und keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, sind mögliche Hinweise auf nicht dokumentierten historischen Bergbau im weiteren Planungsprozess ebenfalls zu beachten.

Zudem ist zu berücksichtigen, dass neben bekannten Denkmalschutzzonen und Einzeldenkmälern auch bislang nicht erfasste Kulturdenkmäler oder archäologische Funde im Planungsgebiet vorhanden sein können. Entsprechende Funde sind zu erhalten und die zuständigen Fachbehörden zu informieren.

Insgesamt verdeutlicht das Flächenscreening, dass große Teile der Verbandsgemeinde aufgrund ihrer ökologischen und landschaftlichen Schutzfunktion nur eingeschränkt für neue Energievorhaben nutzbar sind. Die verbleibenden, nicht überlagerten Flächen stellen somit das technisch und planerisch nutzbare Potenzial für eine weitere Standortanalyse dar und sind in Abbildung 49 dargestellt.

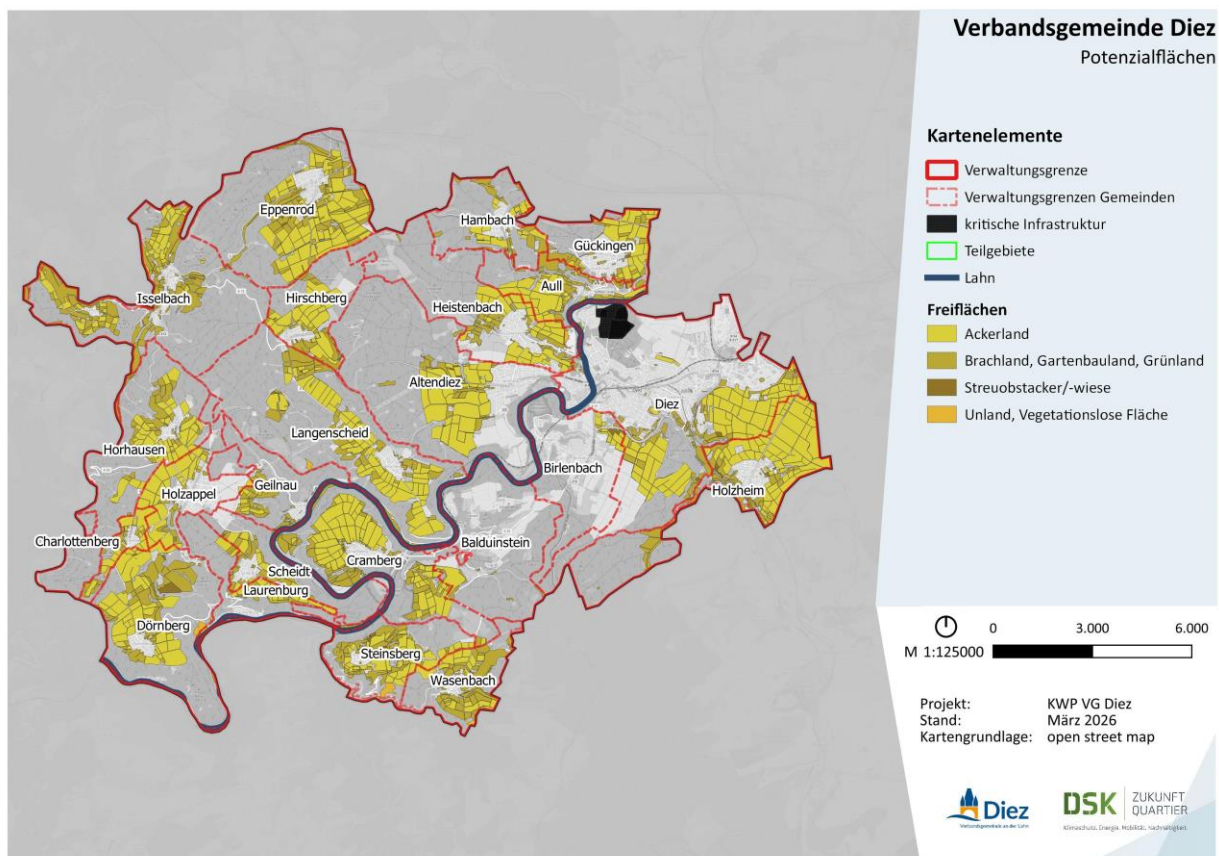


Abbildung 49 : Für die Potenzialanalyse verbleibende Freiflächen der VG Diez (Quelle: geoportal.rlp)

5.6.2. Solarenergie

Die Eignung eines Gebäudes oder einer Fläche für die Nutzung von Solarenergie hängt von mehreren technischen und standortbezogenen Faktoren ab. Vor der Installation von Photovoltaik- oder Solarthermieanlagen ist es insbesondere bei Gebäuden mit größeren oder flachen Dachflächen notwendig, die Tragfähigkeit der Dachkonstruktion

zu prüfen. Die statischen Anforderungen müssen sämtliche Lasten berücksichtigen, darunter Schnee-, Wind- und Eigenlasten der Solaranlage.

Für den energetischen Ertrag einer Solaranlage sind vor allem Ausrichtung und Neigungswinkel der Modulfläche entscheidend. Eine südliche, südöstliche oder südwestliche Ausrichtung ermöglicht die höchsten Erträge, da die Module hier am stärksten von der direkten Sonneneinstrahlung profitieren. Auch Ost- und Westdächer können jedoch wirtschaftlich betrieben werden, da die diffuse Strahlung in Mitteleuropa einen bedeutenden Anteil an der Gesamtstrahlung ausmacht.

Der Neigungswinkel der Solarmodule beeinflusst den jährlichen Ertrag zusätzlich. Die Solarenergie wird am effektivsten genutzt, wenn das Sonnenlicht möglichst senkrecht auf die Modulfläche trifft. Für Photovoltaikanlagen liegt der optimale Neigungswinkel in Deutschland im Bereich von etwa 30 bis 40 Grad. Abweichungen hiervon führen nicht zwingend zu deutlichen Ertragseinbußen, da der diffuse Anteil der Solareinstrahlung einen wesentlichen Teil des Gesamtertrags ausmacht. Solarthermieranlagen unterscheiden sich hinsichtlich des optimalen Neigungswinkels je nach Nutzungsart: Trinkwassererwärmung erfordert tendenziell flachere Winkel, während Anlagen mit Heizungsunterstützung eher steilere Winkel bevorzugen.

Zur Beurteilung des zu erwartenden Ertrags wird der sogenannte Flächenfaktor f herangezogen. Er beschreibt das Verhältnis zwischen der tatsächlich verfügbaren Strahlung auf einer geneigten und orientierten Fläche und der Strahlung auf einer horizontal ausgerichteten Fläche. Die folgende Abbildung zeigt die Abhängigkeit des Flächenfaktors von Himmelsrichtung und Neigungswinkel. Dadurch lässt sich einschätzen, wie stark Ausrichtung und Dachneigung den möglichen Solarertrag beeinflussen.

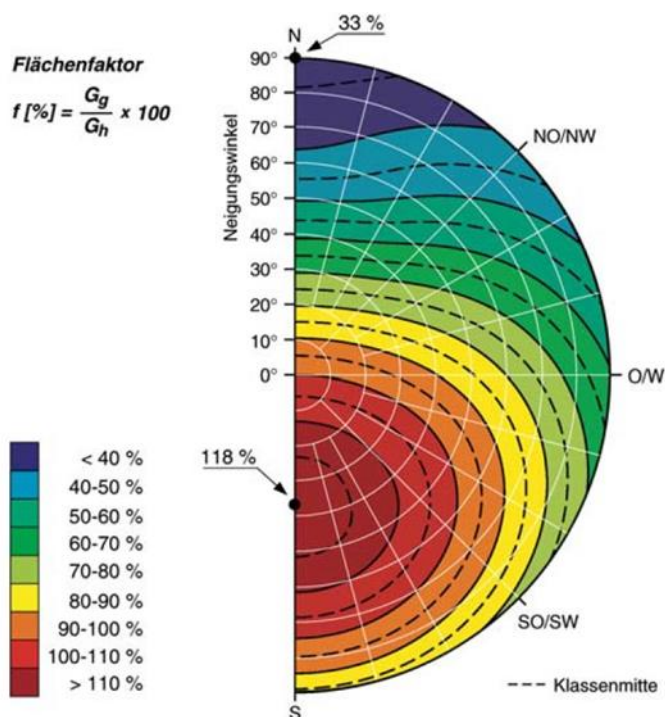


Abbildung 50: Abhängigkeit des Flächenfaktors von Ausrichtung und Neigungswinkel (Quelle: BUND-Lemgo.de)

Die Grafik zeigt anschaulich, dass südorientierte Flächen mit moderater Neigung den höchsten Flächenfaktor erreichen, während nördlich ausgerichtete und steil geneigte Flächen den geringsten potenziellen Ertrag aufweisen.

Die farbigen Zonen geben dabei prozentuale Ertragsbereiche an, die zur überschlägigen Ertragsberechnung genutzt werden können.

Da sich der Sonnenstand im Jahresverlauf stark verändert, beeinflusst auch die Jahreszeit den optimalen Neigungswinkel – insbesondere bei solarthermischen Systemen, die für bestimmte Nutzungsprofile optimiert werden. Bei Photovoltaikanlagen ist der Einfluss des Neigungswinkels auf den Jahresertrag geringer als bei Solarthermie, da PV-Module ganzjährig Strom liefern und diffuse Einstrahlung auch bei suboptimalen Winkeln genutzt wird.

Ein weiterer wesentlicher Faktor ist die Verschattung. Bäume, Nachbargebäude oder Dachaufbauten wie Schornsteine können den Solarertrag deutlich reduzieren. Während kleinere Verschattungen teilweise durch moderne Moduloptimierer kompensiert werden können, führen großflächige oder dauerhafte Verschattungen zu erheblichen Ertragseinbußen und sollten vor der Installation sorgfältig bewertet werden.

Auch Flachdächer können effizient genutzt werden. Durch eine Aufständigung der Module lässt sich die optimale Neigung künstlich herstellen, wodurch auch Dächer mit geringer Neigung zur Solarstrom- oder Solarwärmeerzeugung geeignet sind.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Ausrichtung, Neigungswinkel, Verschattung und Dachstatik die wichtigsten Einflussfaktoren bei der Nutzung solarer Energie darstellen. Durch moderne Technik und den hohen Anteil diffuser Strahlung in Deutschland sind jedoch auch viele Dächer mit suboptimalen Eigenschaften für den wirtschaftlichen Einsatz von Photovoltaik oder Solarthermie geeignet.

5.6.3. Potenziale zur Stromerzeugung

Nachhaltige Stromerzeugung spielt eine zentrale Rolle für die Wärmewende, da sie die Grundlage für zahlreiche klimaneutrale Wärmeversorgungsstechnologien bildet. Systeme wie Wärmepumpen, Elektroboiler und elektrische Speicherheizungen benötigen Strom, der idealerweise aus erneuerbaren Quellen wie Wind- und Solarenergie stammt, um CO₂-neutral betrieben zu werden. Nur durch die Verfügbarkeit von grünem Strom kann der Übergang von fossilen Brennstoffen hin zu umweltfreundlicheren, elektrifizierten Heizsystemen gelingen und die Dekarbonisierung im Wärmesektor erfolgreich vorangetrieben werden.

5.6.3.1 Photovoltaik

Auf Basis der Daten des Solarkatasters des Landes Rheinland-Pfalz lässt sich das Gesamtpotenzial für die Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen (PV) auf den Dachflächen und Freiflächen im Untersuchungsgebiet abschätzen. Diese Potenzialanalyse stellt ein theoretisches Potenzial dar, das nicht automatisch als realisierbar betrachtet werden kann. Wichtige Aspekte wie statische Voraussetzungen oder Denkmalschutz werden in den Daten des Solarkatasters nicht berücksichtigt.

PV-Dachflächen

Es werden Faktoren wie Dachgröße, Verschattung und bauliche Aufbauten berücksichtigt. Dächer, die zu klein sind, um mindestens ein Solarmodul (0,5 m x 0,5 m) zu installieren, oder die zu mehr als 20 % verschattet sind, werden aus der Berechnung ausgeschlossen und nicht als potenzielle Flächen für die Installation von Photovoltaikanlagen

betrachtet. Auch Dachaufbauten wie Schornsteine, Dachfenster oder ähnliche Strukturen werden berücksichtigt und deren Flächen aus der Berechnung ausgeschlossen.

Die Daten des Solarkatasters zeigen, dass auf den Dachflächen in der VG Diez eine Gesamtfläche von 1.426.397 m² für die Installation von PV-Anlagen genutzt werden kann. Mit einem angenommenen Wirkungsgrad von 19,5 % lässt sich eine installierbare Leistung von 240.546.681 kWh pro Jahr erzielen.

In der folgenden Tabelle wird das Potenzial aufgeführt.

Tabelle 8: Potenzial für Dachflächen-PV-Anlagen im Untersuchungsgebiet

	Installierbare Modulfläche	Jahresertrag
	[m ²]	[MWh _{Strom}]
VG Diez	1.426.397	240.547

Das abgeschätzte Photovoltaikpotenzial ist ohne Gewähr. Zum einen kann es, wie bereits oben geschildert, Einschränkungen hinsichtlich der Dachstatik geben, zum anderen gibt es bereits PV-Anlagen, aber auch Solarthermieanlagen im Untersuchungsgebiet.

PV-Freiflächenanlagen

Innerhalb der VG Diez gibt es mehrere Flächen, auf denen Photovoltaik-Freiflächenanlagen nach dem EEG 2024 grundsätzlich förderbar sind. Diese Flächen befinden sich in Gebieten, die entweder einen Abstand von 500 Metern zu einer Bundesautobahn oder Bahnschiene aufweisen oder als versiegelte Gewerbe- und Industrieflächen klassifiziert sind. Betreiber von Anlagen, die auf diesen Flächen errichtet werden und eine Nennleistung unter 1.000 kWp haben, erhalten eine gesetzlich festgelegte Vergütung für jede eingespeiste Kilowattstunde Strom. Für Anlagen mit einer höheren Nennleistung wird die Vergütung durch ein Ausschreibungsverfahren festgelegt. Eine Direktinspeisung des Stroms ohne Förderung kann unter bestimmten Umständen ebenfalls wirtschaftlich sein.

Basierend auf den Daten des Solarkatasters des Landes Rheinland-Pfalz lässt sich auch das Gesamtpotenzial für die Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen auf den verfügbaren Freiflächen im Untersuchungsgebiet abschätzen. Diese Potenzialanalyse stellt jedoch ein theoretisches Potenzial dar, das nicht automatisch als realisierbar betrachtet werden kann, da nicht immer 100 % der Fläche auch genutzt werden kann.

Für die VG Diez ergibt sich aus den Freiflächen eine maximale Gesamt-Modulfläche von knapp 18 km² für die Installation von Photovoltaikanlagen. Bei einem durchschnittlichen Wirkungsgrad von 19,5 % lässt sich eine installierbare Energieerzeugung von 3.636.661 MWh pro Jahr erzielen. In der folgenden Tabelle wird das Potenzial aufgeführt.

Tabelle 9: Potenzial für Freiflächen-PV im Untersuchungsgebiet

	Installierbare Modulfläche	Jahresertrag
	[m ²]	[MWh _{Strom}]
VG Diez	17.997.692	3.636.661

Analog zu Freiflächen PV-Anlagen ist auch eine teilweise Nutzung der oben genannten Flächen für Solarthermieanlagen denkbar. In Abbildung 51 sind die Freiflächen für Solarenergie in der VG Diez hinsichtlich ihren solaren Ertrages kartografisch dargestellt.

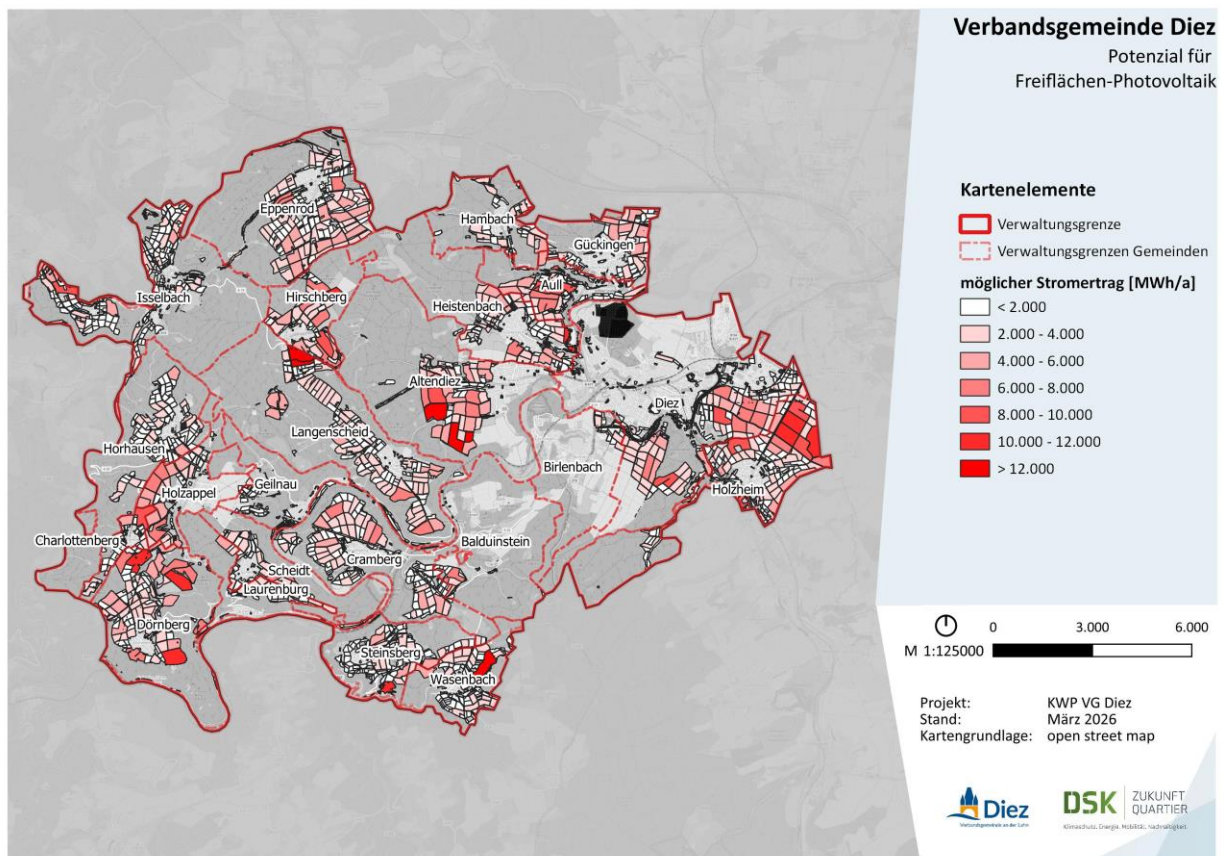


Abbildung 51: PV-Freiflächenpotenziale: Möglicher Stromertrag in MWh/a für jede geeignete Fläche bei einem Wirkungsgrad der PV-Module von 19,5 %. Bei Flachflächen wurde bei PV-Anlagen eine Aufständigung auf 30 ° Süd zu Grunde gelegt.

Bei der Einordnung der dargestellten Flächen ist zusätzlich der Kriterienkatalog³ der Verbandsgemeinde Diez zur Steuerung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen zu berücksichtigen. Dieser dient der standortbezogenen Bewertung möglicher Solarparkflächen und stellt klar, dass die rechnerisch ermittelten Potentialflächen nicht automatisch als umsetzbar gelten. Neben raumordnerischen, naturschutzfachlichen und städtebaulichen Belangen sind

³ Kriterienkatalog VG Diez: https://www.vgdiez.de/vg_diez/Verwaltung/Unsere%20Fachbereiche/Planen,%20Bauen,%20Umwelt/Photovoltaik%20auf%20Freifl%C3%A4chen/

insbesondere hochwertige landwirtschaftliche Flächen zu beachten. Als Orientierungswert wird die Ertragsmesszahl (EMZ) herangezogen. Für die Verbandsgemeinde Diez liegt die flächengewichtete durchschnittliche Ertragsmesszahl bei 48. Flächen mit höheren Bodenwerten sind daher im Rahmen der Einzelfallprüfung besonders zu bewerten, insbesondere wenn ein größerer Anteil der Fläche oberhalb dieses Wertes liegt. Das ausgewiesene Freiflächenpotential ist somit als theoretisches Potential zu verstehen, das durch die Kriterien der Flächensteuerung, landwirtschaftliche Belange und die konkrete bauleitplanerische Prüfung weiter eingeschränkt werden kann.

Balkonkraftwerk

Weitere Potenziale der Stromerzeugung ergeben sich aus der Installation von sogenannten Balkonkraftwerken. Als Balkonkraftwerk werden leicht zu installierende PV-Module bezeichnet, die auf Balkonen, Terrassen, oder Garagen installiert werden und so auch Mieter: innen die Möglichkeit geben sehr einfach Solarstrom zu produzieren und zu nutzen. Die vergleichsweise kleinen Module (häufige Größe: 1 m x 1,7 m mit einer Spitzenleistung von ca. 350 – 450 Watt) lassen sich einfach und schnell montieren, oder sogar ohne feste Installation aufstellen. Hierbei sollte wiederum auf eine optimale Ausrichtung (südlich unter einem Neigungswinkel zwischen 30° bis etwa 60°, keine Verschattung) geachtet werden.

Im Mai 2024 ist das „Solarpaket I“ in Kraft getreten, welches unter anderem die Installation und das Betreiben von Balkonkraftwerken attraktiver gestalten soll. Diese Spitzenleistung wurde mit dem „Solarpaket I“ auf 800 W erhöht. Auch wurde die Anmeldung der Module vereinfacht, indem die Anmeldung beim Netzbetreiber entfällt und die Anmeldung bei der Bundesnetzagentur vereinfacht wurde.

Bis vor kurzem galt die Installation von Balkonkraftwerken in vielen Fällen als bauliche Veränderung. Deshalb war in der Regel die Zustimmung des Vermieters, des Wohnungseigentümers oder der Wohnungseigentümergeinschaft erforderlich. Durch gesetzliche Anpassungen wurde diese Hürde inzwischen reduziert. Die Installation von Mini-PV-Anlagen kann seither nicht mehr ohne Weiteres untersagt werden, sondern nur noch bei Vorliegen triftiger Gründe.

5.6.3.2 Windkraft

Auf dem Gebiet der VG Diez gibt es sechs Windkraftanlagen, die sich in den Gemeinden Holzheim und Eppenrod befinden. Die Anlagen sind seit Anfang der 2000er Jahre in Betrieb und verfügen über Nennleistungen im Rahmen von 0,6 bis 0,9 MW. Damit beträgt die Gesamtleistung des Windparks 4,5 MW. Der Anlagenbestand setzt sich aus drei Anlagen des Typs Enercon E40 mit einer Nabenhöhe von 78 m und einem Rotordurchmesser von 44 m sowie drei Anlagen des Typs NEG Micon NM52 mit einer Nabenhöhe von 73,8 m und einem Rotordurchmesser von 52,2 m zusammen. In Abbildung 52 sind die Windkraftanlagen in der VG Diez kartografisch dargestellt.

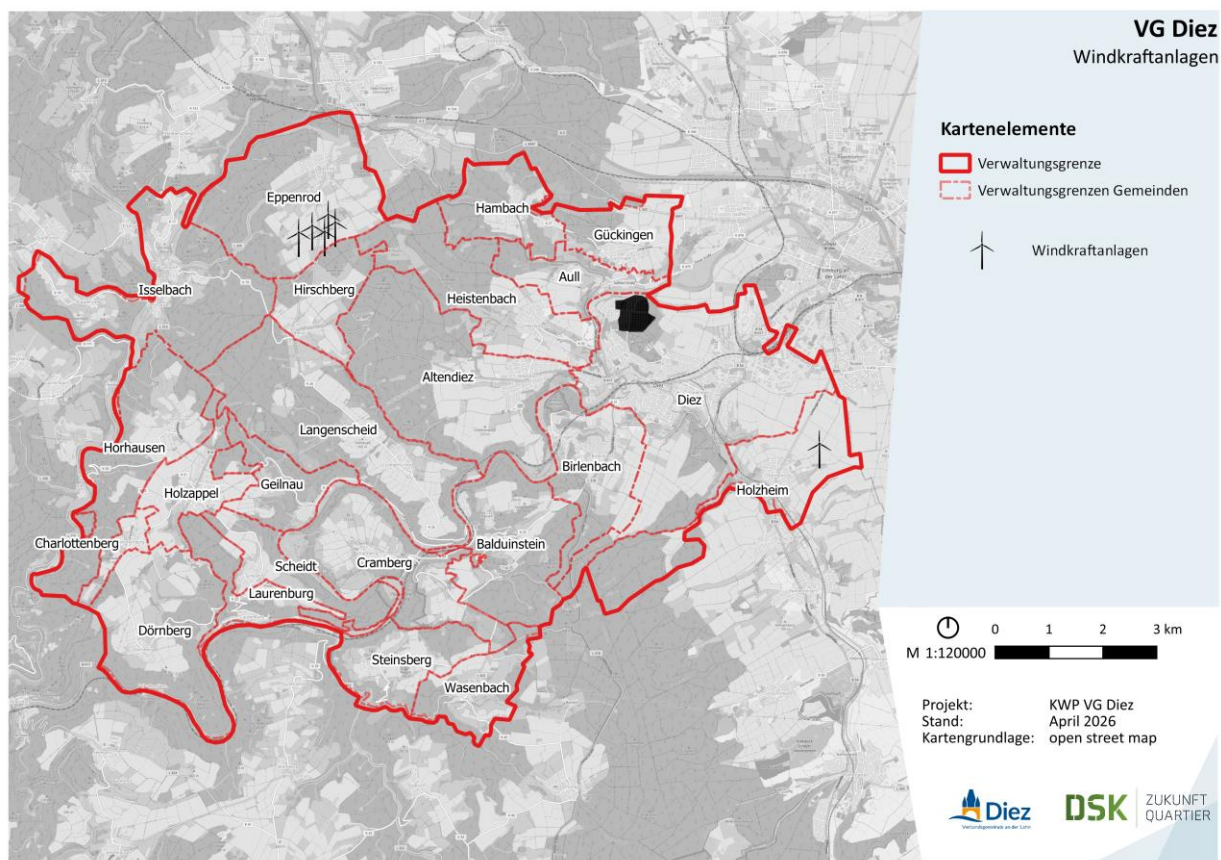


Abbildung 52: Windkraftanlagen in der VG Diez

Bis zu einer Höhe von 50 m spricht man von einer Kleinwindanlage, die meisten sind allerdings kleiner als 30 m. Noch mehr als bei Großanlagen sind die Windverhältnisse entscheidend für die Wirtschaftlichkeit. Die kinetische Energie des Windes nimmt quadratisch mit der Windgeschwindigkeit zu. (Eine Verdopplung/ Halbierung der Geschwindigkeit auf Rotorhöhe führt also zu einer Zu-/ Abnahme der möglichen Stromausbeute um den Faktor vier.) Die Mittlere Windgeschwindigkeiten und deren Konstanz verringern sich mit zunehmender Bodennähe merklich. Eine exponierte Lage am Ortsrand oder auf einer Hügelkuppe eignet sich daher besser als eine Tallage oder die Installation in unmittelbarer Nähe strömungsbeeinflussender Objekten wie Häuser oder Bäume. Für die Verbandsgemeinde liegt die mittlere Jahreswindgeschwindigkeit in 10 m Höhe in etwa bei 3,9 m/s (Global Wind Atlas [GWA] 2025), empfohlen ist ein Wert von mindestens 4 m/s. In 150 m Höhe liegt die mittlere Jahreswindgeschwindigkeit bei 5,9 m/s. Hier ist die Empfehlung 6,5 m/s.

In Deutschland kommt der Wind zumeist aus westlicher oder südwestlicher Richtung. Zumindest in dieser Richtung sollten mögliche Windhindernisse mindestens 200 Meter entfernt sein. Das Hausdach in einem Wohngebiet ist demnach eher ungeeignet für einen wirtschaftlichen Betrieb. Auch strömungstechnisch ist das eigene Dach nicht unbedingt sinnvoll, da auftretende Turbulenzen kaum kalkulierbar sind. Bei der Auf-Dach-Montage können zudem störende Geräusche oder Vibrationen auf das Gebäude übertragen werden.

Bei der Entscheidung für eine Windanlage sollte ein möglichst hoher Eigenverbrauch angestrebt werden, um die vergleichsweise hohen Investitionskosten auszugleichen. Die Preise pro Kilowatt liegen bei 3.000 bis 10.000 Euro, im Durchschnitt sollten etwa 6.000 Euro einkalkuliert werden. In der Regel werden die höheren spezifischen Kosten

ein wenig durch höhere Vollaststunden gegenüber der Photovoltaik (1.300-1.700 Euro pro kW_{peak}) abgemildert. Bei gleicher Leistung ist also mit einem höheren Stromertrag zu rechnen.

Im Gegensatz zu Kleinwindanlagen, die überwiegend der Eigenversorgung einzelner Haushalte, landwirtschaftlicher Betriebe oder Gewerbe dienen, erfolgt der Ausbau der Windenergie in Deutschland vor allem durch große Windenergieanlagen im Rahmen von Windparks. Moderne Anlagen an Land erreichen heute Gesamthöhen von über 200 m und Nennleistungen von 4 bis 7 MW, einzelne Anlagen sogar darüber hinaus. Aufgrund der größeren Nabenhöhen können sie deutlich höhere und vor allem konstantere Windgeschwindigkeiten nutzen, was zu wesentlich höheren Stromerträgen und einer besseren Wirtschaftlichkeit führt. Während Kleinwindanlagen vor allem dezentrale Anwendungen und die Steigerung der Eigenversorgung adressieren, leisten Großanlagen den wesentlichen Beitrag zur öffentlichen Stromversorgung und zur Erreichung der Klimaschutzziele. Die Potenziale beider Anlagentypen unterscheiden sich daher sowohl hinsichtlich ihrer technischen Auslegung als auch ihrer wirtschaftlichen und energiewirtschaftlichen Bedeutung deutlich.

Windenergieanlagen sind in der Regel genehmigungspflichtig. Allerdings gibt es in den meisten Bundesländern Ausnahmen für Kleinstanlagen. In Rheinland-Pfalz gilt nach Landesbauordnung § 62 (1) 4 f) eine Freistellung bis zu einer Gesamthöhe von 10 m und 2 m auf Dächern in Gewerbe- und Industriegebieten sowie im Außenbereich, ausgenommen sind Kultur- und Naturdenkmäler und deren Umfeld.

Technisch sind Kleinwindanlagen zu unterteilen in Horizontale Bauform, wie bei den Großanlagen eingesetzt wird und Vertikale Bauarten mit einer senkrechten Rotationsachse. Horizontal-laufende Anlagen punkten vor allem mit einer höheren Effizienz und damit Wirtschaftlichkeit, Sturmsicherheit und Zuverlässigkeit. Vertikalanlagen eignen sich dagegen besser für Standorte mit unklaren, möglicherweise turbulenten Windverhältnissen, wie sie in z.B. in Siedlungen auftreten. Gute Erreichbarkeit der wartungsintensiven Bauteile, tendenziell geringerer Schallemissionen und deutlich höherer Akzeptanz, was sich auch positiv bei Genehmigungsverfahren auswirken kann.

Abschließend lässt sich sagen, dass Kleinwindenergieanlagen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten prioritär für Gewerbetreibende interessant sein dürften. Eine möglichst hohe Eigennutzung ist dabei entscheidend, was bei hoher Grundlast tendenziell einfacher zu erreichen ist als im privaten Bereich. Aufgrund der hohen spezifischen Kosten ist es in der Regel sinnvoll zunächst das Solarpotenzial über die günstigere Photovoltaik auszuschöpfen, den Eigenverbrauch über einen Stromspeicher zu optimieren und erst dann in eine Kleinwindanlage zu investieren.

Für private Betreiber lässt sich in den meisten Fällen kein finanzieller Vorteil erzielen, sodass hier noch einmal stärker nicht-monetäre Vorteile im Vordergrund stehen. Dazu gehören Autarkie und Unabhängigkeit von Stromversorgern, der eigene Beitrag zum Klima- und Umweltschutz, Ergänzung der eigenen Solaranlage zur Minderung jahreszeitlicher Schwankungen oder auch das persönliche Interesse an der Technik. Für Unternehmen kann außerdem der Einfluss auf das Geschäftsimage eine Rolle spielen.

5.6.4. Potenziale zur Wärmeerzeugung

Nachhaltige Wärmequellen sind essenziell für die Wärmewende, da sie eine direkte klimaneutrale Wärmeversorgung ermöglichen und den Einsatz fossiler Brennstoffe drastisch reduzieren. Technologien wie Solarthermie, Geothermie, Biomasse und Abwärmenutzung bieten die Möglichkeit, Wärme umweltfreundlich und lokal verfügbar

bereitzustellen. Durch den Einsatz solcher erneuerbaren Wärmequellen kann die kommunale Wärmeversorgung dezentral gestaltet und die Abhängigkeit von importierten Energieträgern verringert werden. Nur mit einer konsequenten Nutzung nachhaltiger Wärmequellen kann eine langfristig stabile und klimafreundliche Wärmeversorgung erreicht und die Klimaziele erfüllt werden.

5.6.4.1 Solarthermie

Solarthermie bezeichnet die Technologie zur Umwandlung von Sonnenenergie in nutzbare Wärme, die vor allem in Gebäuden zur Warmwasserbereitung und Raumheizung eingesetzt wird. Hierbei kommen überwiegend Flachkollektoren, oder die effizienteren Vakuumröhren-Kollektoren zum Einsatz. Solarthermiemodule arbeiten effizienter als PV-Module. So weisen Solarthermiemodule Wirkungsgrade von um die 50 % auf, während die Wirkungsgrade von PV-Modulen ca. 17 bis 22 % betragen. Solarthermie wird verwendet, um Wärme zu erzeugen und die Heizungsanlage zu unterstützen. Im Vergleich zu Photovoltaikanlagen benötigt sie weniger Fläche, da die erzeugte Wärme im Sommer bei voller Ausnutzung der Dachfläche zu hoch wäre und nicht effizient genutzt werden könnte. Daher ist es sinnvoll, Solarthermie mit einem (Warmwasser-) Speicher zu kombinieren, um die erzeugte Wärme bedarfsgerecht zu speichern und auch in den wärmeren Monaten optimal zu nutzen. Die Kollektorfläche und die Größe eines Speichers müssen aufeinander und an den Bedarf des Haushalts angepasst werden. Anhand von Richtwerten lässt sich die benötigte Größe einer Solarthermieanlage überschlägig berechnen. Wichtig ist die Ermittlung des tatsächlichen Warmwasserverbrauchs der in einem Haushalt lebenden Personen. Die exakte Dimensionierung von Solarthermieanlagen sollte ein Fachbetrieb übernehmen. Bei Flachkollektoren wird für eine überschlägige Kalkulation mit einer Kollektorfläche von etwa 1 bis 1,5 m² pro Bewohnendem gerechnet. Bei den leistungsfähigeren Vakuumröhrenkollektoren werden lediglich 1,25 m² pro Person angesetzt. Als weitere Faustregel können 0,04 m² Kollektorfläche je Quadratmeter Wohnfläche angenommen werden.

Im Falle der Unterstützung der Heizung muss die Anlage größer konzipiert werden. Eine Solarthermieanlage lässt sich hierbei problemlos mit einer Gasheizung, Ölheizung, Wärmepumpe oder Pelletheizung kombinieren. Damit können etwa 20 Prozent der jährlich benötigten Heizenergie eingespart werden. Bei der Berechnung der notwendigen Anlagengröße wird bei Flachkollektoren etwa die 2-fache Kollektorfläche im Vergleich zur reinen Trinkwassererwärmung als Richtwert angenommen, bei den leistungstärkeren Vakuumröhrenkollektoren mit dem Faktor 1,5 entsprechend weniger. Eine einfache Faustregel lautet, dass pro zehn Quadratmetern Wohnfläche ein Quadratmeter Kollektorfläche benötigt wird. Dabei wird allerdings nicht berücksichtigt, dass die Anzahl der im Haushalt lebenden Personen den Heizbedarf ebenfalls beeinflusst. Wird die Kollektorfläche für die Heizunterstützung anhand der Personenzahl statt der Wohnfläche bestimmt, wird meist ein Aufschlag von ungefähr 2,5 m² pro Person auf die Kollektorfläche eingeplant, unabhängig von der Wohnfläche. Dass der Heizbedarf überhaupt nicht von der Wohnfläche abhängt, ist nicht plausibel. Sinnvoll ist daher eine Kombination beider Berechnungsmethoden. Die erforderliche Kollektorfläche für die Heizunterstützung beträgt dann 1,25 m² pro Person plus 0,5 m² pro 10 m² Wohnfläche.

Solarthermie auf Dachflächen

Das Gesamtpotenzial für Dach-Solaranlagen in der Verbandsgemeinde kann unter Berücksichtigung allgemein anerkannter Analysemethoden für Photovoltaik und Solarthermie abgeschätzt werden. Die Analyse des Solarthermie-Potenzials basiert auf verfügbaren regionalen und landesweiten Daten sowie auf typischen Annahmen zur

Dachausrichtung, -neigung und -größe. Dabei handelt es sich um ein theoretisches Potenzial, das jedoch nicht unmittelbar als realisierbar angesehen werden kann. Wichtige Faktoren wie statische Voraussetzungen, Denkmalschutz oder spezifische bauliche Einschränkungen werden in dieser Potenzialanalyse in der Regel nicht berücksichtigt.

Jedoch fließen in die Analyse auch praktische Aspekte wie die Dachgröße, die Verschattung sowie bauliche Aufbauten ein. Dächer, die eine Strahlungsenergie von weniger als 350 kWh/m²a aufweisen, gelten nicht als geeignet. Ebenfalls werden Dächer mit einer Fläche von weniger als 4 m² (bzw. bei Flachdächern weniger als 12,5 m²) in der Regel als ungeeignet eingestuft. Darüber hinaus ermöglichen moderne Analysetools die Berücksichtigung von Dachaufbauten wie Schornsteinen, Dachfenstern oder ähnlichen Strukturen. Entsprechende Flächen werden bei der Berechnung des Potenzials daher nicht berücksichtigt. Für eine genaue Bestimmung des tatsächlichen Potenzials eines Gebäudes ist in jedem Fall eine individuelle Prüfung durch einen Fachmann erforderlich, um die baulichen Gegebenheiten und spezifischen Anforderungen zu berücksichtigen.

Die installierbare Gesamtfläche, die damit einhergehende maximale installierbare thermische Leistung sowie der erwartete Jahresertrag an Wärme sind in Tabelle 10 dargestellt. Das abgeschätzte Potential für Solarthermie liegt höher als das Potential für Photovoltaikanlagen, da Solarthermiekollektoren einen höheren Wirkungsgrad aufweisen und einen größeren Anteil der einfallenden Solarstrahlung direkt in nutzbare Wärme umwandeln können.

Bei der Einordnung ist jedoch zu berücksichtigen, dass Photovoltaik und Solarthermie unterschiedliche Energieformen bereitstellen. Photovoltaikanlagen erzeugen Strom, der flexibel genutzt, eingespeist oder zum Betrieb von Wärmepumpen eingesetzt werden kann. In Verbindung mit einer Wärmepumpe kann aus einer Kilowattstunde Strom je nach Jahresarbeitszahl ein Mehrfaches an Wärme bereitgestellt werden. Solarthermieranlagen erzeugen hingegen unmittelbar Wärme, die in der Regel direkt vor Ort genutzt oder gespeichert werden muss.

Aufgrund des höheren direkten Wirkungsgrades können Solarthermieranlagen unter bestimmten Voraussetzungen auch auf Flächen mit geringeren spezifischen Einstrahlungswerten noch energetisch sinnvoll sein, auf denen eine Photovoltaiknutzung nicht mehr vorrangig erscheint. Ob dies auch wirtschaftlich sinnvoll ist, hängt jedoch maßgeblich vom lokalen Wärmebedarf, dem Temperaturniveau, der Speicherkapazität und der Einbindung in das jeweilige Versorgungssystem ab. Somit können in der Praxis zusätzliche Dachflächen für Solarthermie in Betracht kommen, die für Photovoltaik nur eingeschränkt geeignet wären.

Tabelle 10: Potenzial für Dach-Solarthermie-Anlagen im Untersuchungsgebiet

	Installierbare Modulfläche	Jahresertrag
	[m ²]	[MWh _{Wärme}]
Dachflächen	1.697.525	987.209

Eine vollständige Belegung von Dachflächen mit Solarthermiemodulen ist natürlich in den meisten Fällen nicht sinnvoll, weil im Sommer die hohen Wärmeerträge nicht genutzt werden können. Allerdings kann es für große Dachflächen, bspw. kommunale Liegenschaften wie Schulen, oder gewerblich genutzte Gebäude mit großen Dach-

flächen eine Option darstellen, diese großflächig mit Solarthermiemodulen zu belegen und die Wärme zur Einspeisung in ein Wärmenetz (Kapitel 5.6) zu nutzen. Insbesondere wenn in einem Wärmenetz oberflächennahe Geothermie eingesetzt wird, kann der Erdboden mittels der Solarthermie im Sommer wieder regeneriert werden.

Solarthermie auf Freiflächen

Freiflächen-Solarthermie stellt eine Möglichkeit dar, größere Wärmemengen klimafreundlich und zentral bereitzustellen, insbesondere in Kombination mit Wärmenetzen. Im Gegensatz zur Dachnutzung können auf Freiflächen größere zusammenhängende Anlagen realisiert werden, wodurch eine effizientere und wirtschaftlichere Wärmeerzeugung ermöglicht wird. Voraussetzung hierfür ist jedoch die Verfügbarkeit geeigneter Flächen in räumlicher Nähe zu potenziellen Versorgungsgebieten sowie die Berücksichtigung konkurrierender Nutzungsansprüche, beispielsweise aus der Landwirtschaft oder durch andere Energieprojekte.

Für die Bewertung des Solarthermiepotenzials wird untersucht, welcher Anteil des Wärmebedarfs eines Teilgebiets durch nahegelegene Freiflächen-Solarthermieranlagen gedeckt werden könnte. Berücksichtigt werden grundsätzlich alle geeigneten, unbebauten und unbewaldeten Flächen, sofern keine rechtlichen oder naturschutzfachlichen Ausschlusskriterien vorliegen. Landwirtschaftlich genutzte Flächen sind dabei nicht automatisch ausgeschlossen. Zudem werden nur Flächen einbezogen, die maximal 1 km vom jeweiligen Teilgebiet entfernt liegen.

Die potenziellen Erträge werden auf Basis der im Energieatlas Rheinland-Pfalz veröffentlichten solarthermischen Flächenerträge ermittelt. Durch die räumliche Überlagerung geeigneter Freiflächen mit diesen Ertragsdaten wird das theoretische Solarthermiepotenzial berechnet. Anschließend werden die Flächen dem jeweils nächstgelegenen Teilgebiet zugeordnet und die möglichen Erträge mit dem dortigen Wärmebedarf verglichen. Im Ergebnis kann abgeschätzt werden, ob der Bedarf eines Teilgebiets gedeckt werden kann oder nicht.

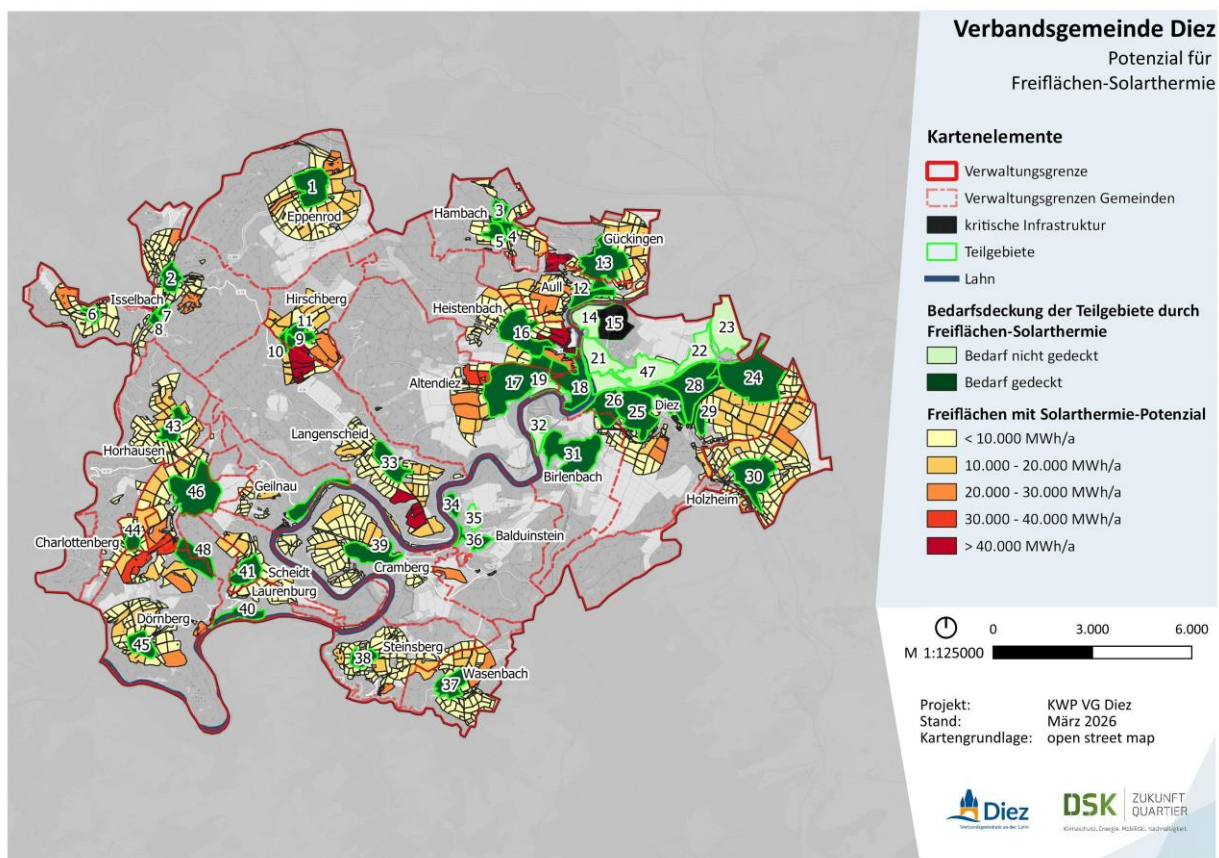


Abbildung 53: Solarthermie-Potenzial der VG Diez (Freiflächen)

Anhand der Abbildung kann eine erste Einschätzung getroffen werden, in welchen Teilgebieten Freiflächen-Solarthermie einen relevanten Beitrag zur zukünftigen Wärmeversorgung leisten kann. Dabei zeigt sich, dass der Wärmebedarf insbesondere in den außenliegenden Teilgebieten vielfach rechnerisch zu mehr als 100 % gedeckt werden kann. Wichtig ist zu beachten, dass es sich hierbei um eine bilanzielle Betrachtung auf das gesamte Jahr bezogen handelt. In den Wintermonaten in denen deutlich mehr Wärme benötigt wird steht im allgemeinen jedoch deutlich weniger Strahlungsenergie zur Verfügung als in den Sommermonaten.

Lediglich zentrale sowie nordwestlich gelegene Teilgebiete der Stadt Diez selbst können ihren Bedarf nicht mit Solarthermie decken. Dies ist jedoch vor allem auf die gewählte Zuordnungsmethodik zurückzuführen: Die verfügbaren Freiflächen werden jeweils dem nächstgelegenen Teilgebiet zugeordnet, sodass das Potenzial rechnerisch vor allem den außenliegenden Teilgebieten zugeschlagen wird. Grundsätzlich könnten aber auch zentrale Teilgebiete versorgt werden, sofern sie innerhalb eines Kilometers zu potenziell geeigneten Freiflächen liegen. Letztlich handelt es sich daher vor allem um eine Frage der planerischen Zuordnung und Entscheidung, welche Teilgebiete durch die verfügbaren Potenziale versorgt werden sollen.

Freiflächen-Solarthermie ist vor allem für Teilgebiete mit geplanter Wärmenetzversorgung von Interesse. Für einen Großteil der Teilgebiete, die überwiegend eine dezentrale Versorgung vorsehen, stellt diese Option daher keine vorrangige Lösung dar. Das ermittelte Potenzial kann jedoch insbesondere in räumlicher Nähe zu Wärmenetzge-

bieten und Prüfgebieten weiterhin relevant sein. Zudem sind auch in überwiegend dezentral eingestufteten Teilgebieten kleinräumige Wärmenetzlösungen denkbar, sodass das Potenzial in diesen Fällen ebenfalls genutzt werden kann.

Tabelle 11: Potenzial für Freiflächen-Solarthermie-Anlagen im Untersuchungsgebiet

	Installierbare Modulfläche	Jahresertrag
	[m ²]	[MWh _{Wärme}]
Freiflächen	16.330.754	6.808.892

Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass bei der Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für Freiflächen-Solarthermieranlagen potenzielle Nutzungskonflikte mit der landwirtschaftlichen Produktion entstehen können. Insbesondere der Entzug von Ackerflächen für die Solarnutzung könnte negative Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Ertragsfähigkeit und die Versorgungssicherheit haben. Daher sollten nicht alle als Potenzialflächen ausgewiesenen Flächen vollständig bebaut werden. Eine sorgfältige Abwägung zwischen den Zielen der erneuerbaren Energiegewinnung und den Anforderungen der Landwirtschaft sowie des Naturschutzes ist notwendig, um eine nachhaltige Nutzung der Flächen sicherzustellen.

5.6.4.2 Geothermie

Geothermie ist die Technik zur Nutzung der in der Erdkruste gespeicherten Wärmeenergie, um in erster Linie Wärme aber teilweise auch Strom zu erzeugen. Diese erneuerbare Energiequelle kann für Heizzwecke, zur Stromerzeugung in Geothermiekraftwerken oder in Kombination beider Anwendungen genutzt werden und trägt zur Reduktion von Treibhausgasemissionen bei. Es wird unterschieden zwischen oberflächennaher, mitteltiefer und Tiefengeothermie. Abbildung 54 zeigt unterschiedliche Verfahren Geothermischer Nutzung und deren typischen Einsatztiefen. Von oberflächennaher Geothermie wird bei Tiefen bis zu 400 m gesprochen. Mitteltiefe Geothermie wird zwischen 400 und 1.000 m betrieben. Tiefengeothermie wird in Tiefen zwischen 1.000 und 5.000 m betrieben. Im oberflächennahen Bereich, d.h. bis in eine Tiefe von etwa 15 m wird die Temperatur des Bodens vor allem durch die atmosphärischen Bedingungen bestimmt (Lufttemperatur oberhalb des Bodens und Niederschlagswasser). Im Bereich zwischen 15 und 50 m befindet sich eine Schicht relativ konstanter Temperatur von etwa 10 °C. Ab 50 m unter der Oberfläche nimmt die Temperatur alle 100 m um etwa 3 °C zu, sodass in 400 m Tiefe eine Temperatur von etwa 22 °C vorherrscht.

Für die Nutzung von Erdwärme kommen verschiedene Systeme zum Einsatz. Oberflächenkollektoren nutzen die oberflächennahe Wärme des Erdreichs in Tiefen von ca. 1 bis 1,5 m. Die Kollektoren müssen unterhalb der lokalen Frostgrenze im Erdreich verlegt werden. Aufgrund der geringen Ergiebigkeit in den oberflächennahen Erdschichten müssen die Kollektoren (bspw. in Form von sich schlängelnden Rohren) auf einer vergleichsweise großen Fläche verlegt werden. Es wird daher auch von Flächenkollektoren gesprochen. Als Faustregel sollte die durch Flächenkollektoren belegte Fläche in etwa dem Doppelten der zu beheizenden Wohnungsfläche für eine sinnvolle Heizungsunterstützung entsprechen. Bei modernen Dämmstandards können auch geringere Flächen einen Beitrag zur Wärmeversorgung leisten. Ein Nachteil von Erdkollektoren ergibt sich durch die Jahreszeiten- und wetterabhängige Fluktuation der verfügbaren Wärmemengen.

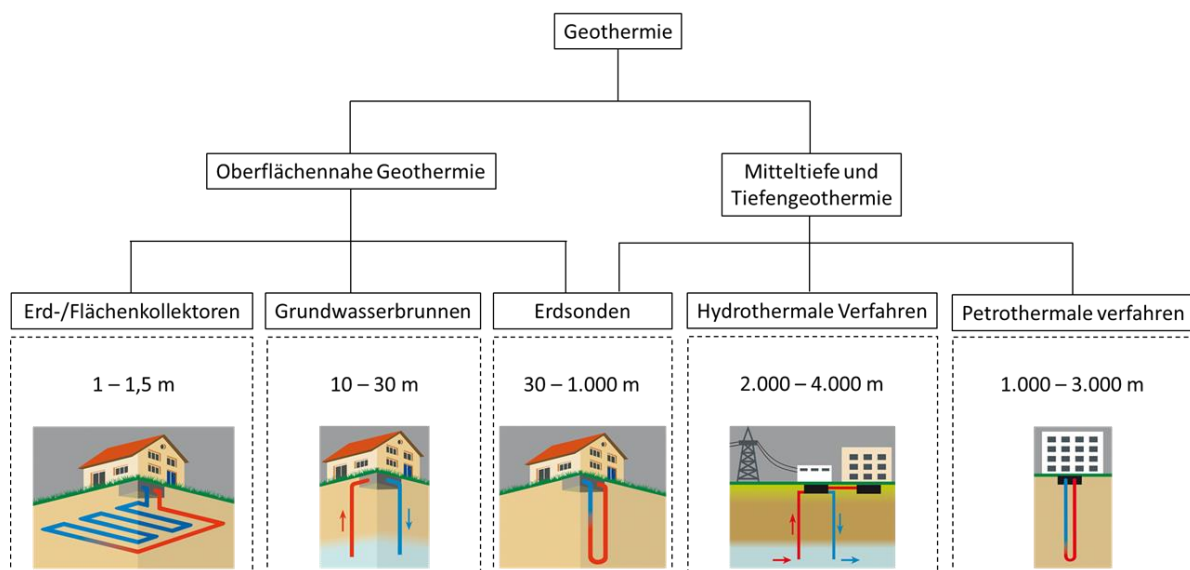


Abbildung 54: Geothermische Verfahren und Technologien zur Gewinnung von Erdwärme (Quelle: [GD NRW; 2023], Eigene Darstellung)

Erdwärmekollektoren

Auf Basis der Eignungskarten für Erdwärmekollektoren (EWK) des Geoportals Rheinland-Pfalz lässt sich die grundsätzliche Eignung der Böden in der VG Diez für die Nutzung oberflächennaher Geothermie bewerten. Die Standort-eignung von Böden für die Gewinnung geothermischer Energie ist insbesondere auf Flächen mit hohen Wärmeentzugsleistungen gegeben. Eine herausragende Bedeutung kommt dabei dem Wasserhaushalt zu. Besonders gut geeignet sind tiefgründige Böden mit guter Durchfeuchtung und/oder geringen Grundwasserflurabständen. Gering geeignet sind dagegen steinige und flachgründige Böden, bei denen das anstehende Gestein bereits oberhalb von 1,2 m unter der Geländeoberfläche auftritt. In diesen Bereichen ist mit geringeren Wärmeentzugsleistungen zu rechnen, zudem können Erdwärmekollektoren unter Umständen nicht tief genug verlegt werden. Tiefgründige Böden ohne Vernässung sind grundsätzlich geeignet; die Standortbedingungen können gegebenenfalls durch die Versickerung von Regenwasser verbessert werden.

Die Auswertung zeigt, dass ein großer Teil der Flächen innerhalb der Verbandsgemeinde gut geeignet ist. Zentral innerhalb der Verbandsgemeinde erstreckt sich ein Bereich bis in den Norden der VG, dessen Eignung für Erdwärmekollektoren von gut bis sehr gut geeignet reicht. Zwischen Charlottenberg und Horhausen, sowie zwischen Laurenburg über Geilnau nach Langenscheid sowie westlich der Stadt Diez erstrecken sich Bereiche mit einer geringen Eignung. In Abbildung 55 ist die Eignung des Bodens in der VG Diez kartografisch dargestellt.

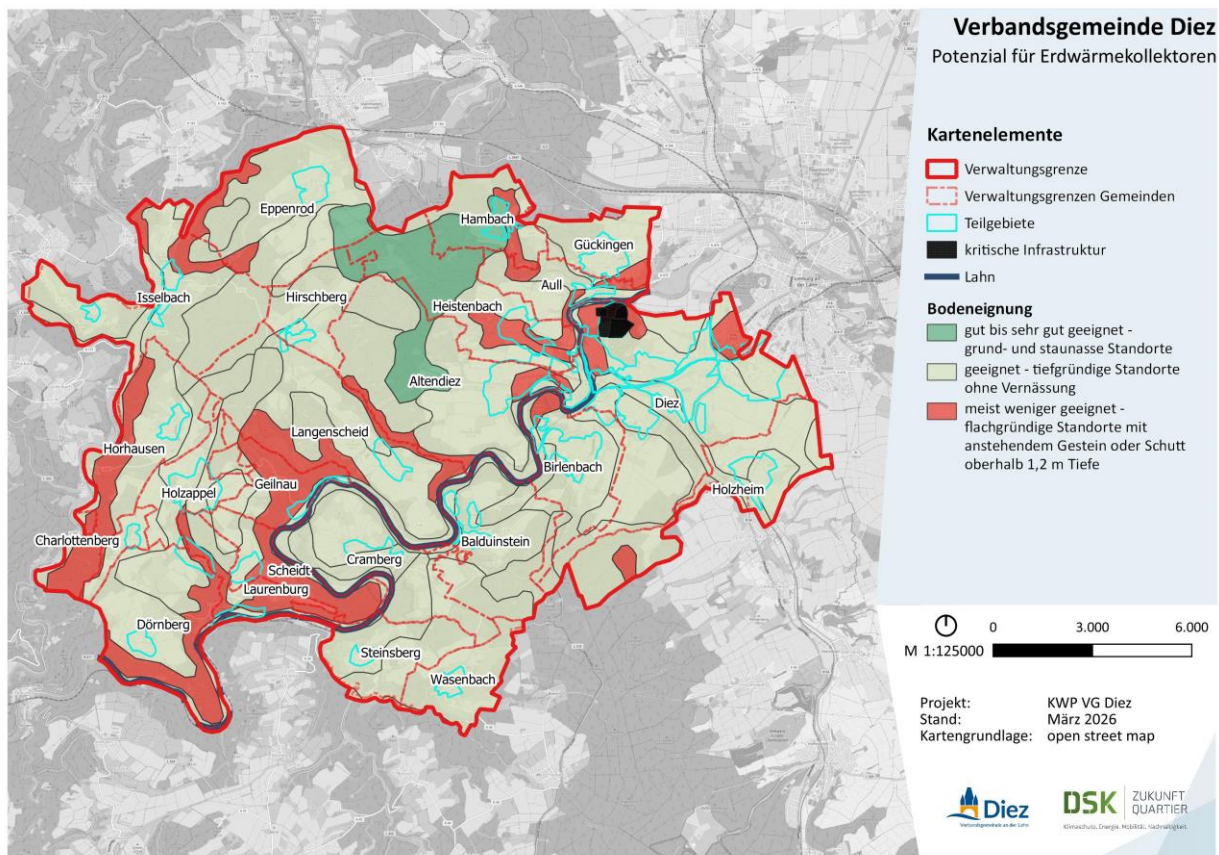


Abbildung 55: EWK -Eignung des Bodens in der VG Diez [Quelle: Landesamt für Geologie und Bergbau; Geoportal RLP]

Die Wärmeleitfähigkeit des Bodens, ein zentraler Parameter für die Effizienz von Erdwärmekollektoren und Erdsonden, liegt in der Verbandsgemeinde überwiegend im Bereich von 1,2 bis 1,4 W/m*K und damit in einem gut geeigneten Bereich. Geringere Wärmeleitfähigkeiten (unter 1,2 W/m*K) sind insbesondere zwischen Charlottenberg und Horhausen und zwischen Laurenburg über Geilnau bis Langenscheid zu finden. Diese Bereiche decken sich mit den Bereichen geringer Eignung für Erdwärmekollektoren. Darüber hinaus finden sich innerhalb der Verbandsgemeinde räumlich konzentrierte Bereiche mit guter Wärmeleitfähigkeit. Insbesondere rund um Hirschberg erstrecken sich Bereiche mit einer Wärmeleitfähigkeit zwischen 1,4 und 1,6 W/m*K. Zwischen Hambach, Gückingen und Aull erstreckt sich auch ein Bereich mit einer Wärmeleitfähigkeit von über 1,6 W/m*K.

Diese räumlichen Unterschiede haben Einfluss darauf, wo oberflächennahe Geothermie besonders wirtschaftlich und technisch vorteilhaft eingesetzt werden kann. In Abbildung 56 ist die Wärmeleitfähigkeit des Bodens in der VG Diez kartografisch dargestellt.

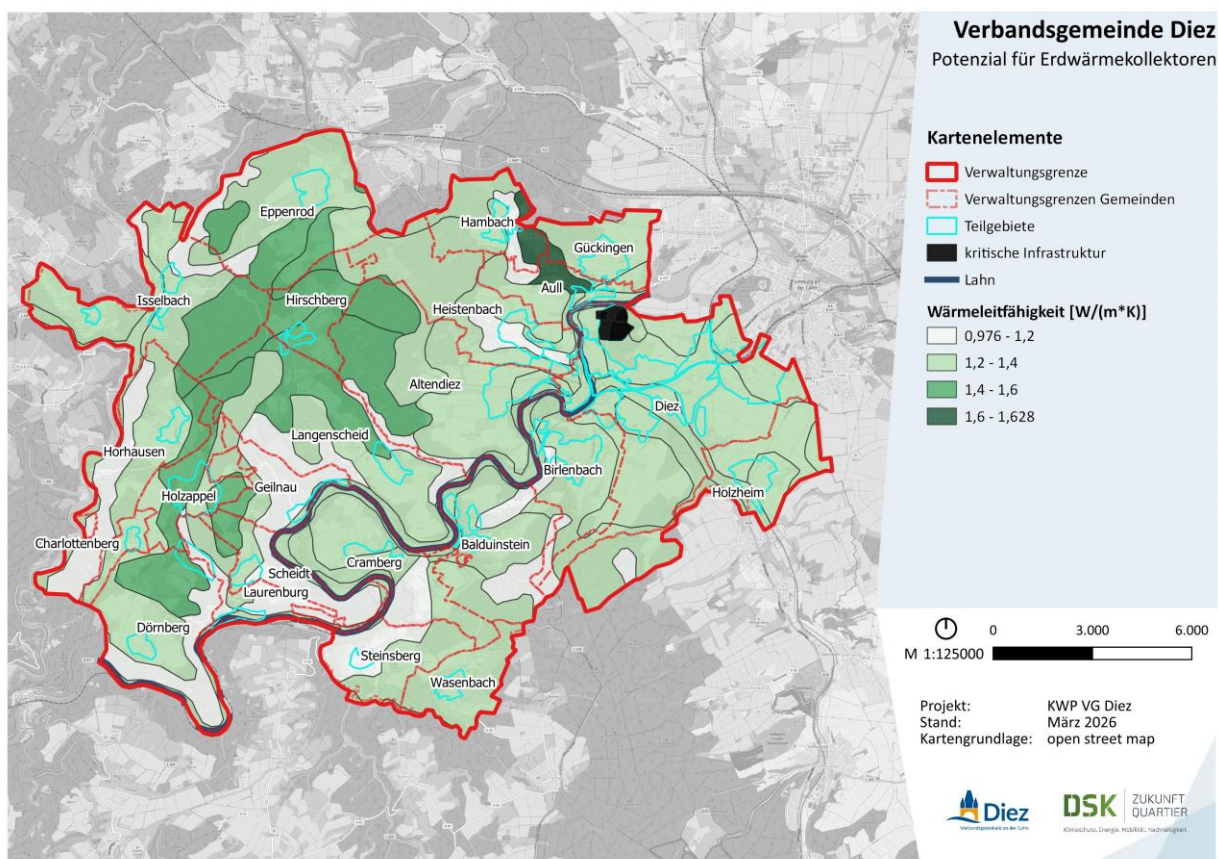


Abbildung 56: Wärmeleitfähigkeit des Bodens in der VG Diez [Quelle: Landesamt für Geologie und Bergbau; Geoportal RLP]

Erdwärmesonden

Um das Potenzial von Erdwärmesonden zu bestimmen wurde zunächst anhand der geologischen Übersichtskarte des Landesamtes für Geologie und Bergbau (GÜK300) untersucht welche Geologischen Gegebenheiten auf dem Gebiet der VG Diez vorkommen. Der überwiegende Anteil im Westen der VG besteht aus „Wechselagerung aus Ton-, Silt- und Sandstein mit Einlagerungen von saurem Tuffit“, in Abbildung 57 in dunkel-türkis (Kategorie 15) dargestellt. Der Osten der VG weist eine stärkere Durchmischung auf und wird dominiert durch „Löß, Lößlehm,

Schwemmlöß und Sandlöß: Schluff bis Lehm, schluffig bis Schluff, sandig, z.T. umgelagert“. In Abbildung 57 ist diese Kategorie 8 in einem hellen Sandton eingefärbt.

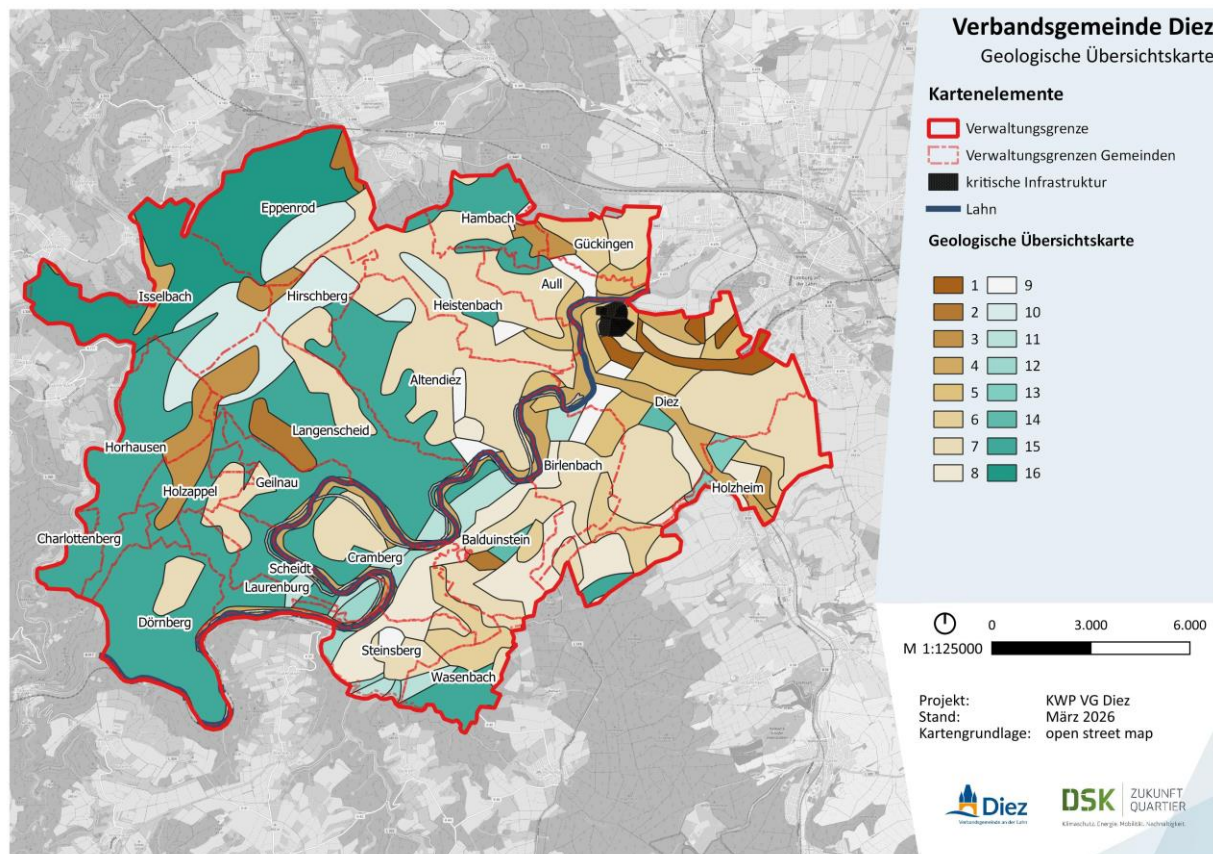


Abbildung 57: geologische Übersichtskarte (GÜK300; die zugehörige Petrographie zu den Farben kann anhand von Tabelle 12 nachvollzogen werden) [Quelle: Landesamt für Geologie und Bergbau; Geoportal RLP]

Gemäß der VDI-Richtlinie 4640 wurde den verschiedenen Bodenarten eine Wärmeleitfähigkeit und eine spezifische Entzugsleistung zugeordnet. Die verwendeten Werte werden in Tabelle 12 dargestellt.

Tabelle 12: Wärmeleitfähigkeiten und spezifische Entzugsleistungen nach Bodenarten [Quelle: energie-experten.org nach VDI 4640]

Petrographie GÜK300		Gewählte Bodenart nach VDI 4640	Wärmeleitfähigkeit [W/m*K]	Entzugsleistung [W/m]
1	Ältere Terrassen (Mittel-, Haupt- und Höhenterrassen): Kies, sandig, bis Sand, kiesig, z.T. lehmig	Kies, Sand, wasserführend	1,5-2,5	55
2	Basaltische Gesteine (teilweise Lockermassen)	Basische Magmatite	1,7-2,5	35
3	Fließerde und ähnliche Umlagerungsbildungen (Hangschutt, Hanglehm, Blockschutt, Schuttkegel, Berg-	Ton, Lehm feucht	1,0-2,0	30

	sturzmassen) Lehm, tonig bis Sand, lehmig, mit wechselnden Anteilen an Gesteinsbruchstücken oder Geröllen			
4	Fluviatile Sedimente, ungegliedert (Auen- und Hochflut-sedimente, z.T. Abschwemmmassen, Schwemmfächer-, Schwemmkegelsedimente, z.T. umgelagerte vulkanoklastische Sedimente): Sand, kiesig bis Kies, sandig, z.T. lehmig, humos; lokal mit Hangsedimenten verza	Kies, Sand, wasserführend	1,5-2,5	55
5	Kalkstein, hellgrau, massig, dickbankig, dolomitisch, mikritisch-biosparitisch; plattig, hellrötlichgrau	Kalkstein	2,0-3,5	45
6	Kies, Sand und Ton, lokal mit Bänken von Süßwasser-quarzit und Fe-Mn-Krusten	Ton/Lehm feucht	1,0-2,5	30
7	Löß, Lößlehm, Schwemmlöß und Sandlöß: Schluff bis Lehm, schluffig bis Schluff, sandig, z.T. umgelagert	Ton/Lehm feucht	1,0-2,0	30
8	Metabasalt, dunkelgrün, dicht bis feinkörnig, oft porphyrisch; alkalibasaltischer Metavulkaniklastit, dunkelgrün, rötlichgrau, geschiefert; Roteisensteinlager; basal Plattenkalk, grau und Schiefer, dunkelgrau	Basische Magmatite	1,8-2,6	35
9	Metatrachyt, Metarhyolith (auch als Schutt), rotbraun, graugrün; Tuff in der Lahnmulde (Balduinstein-Formation) und im Hintertaunus (Steinkopf-Formation) brekziös	Saure Magmatite	2,0-3,5	55
10	Quarzsandstein und quarzitischer Sandstein mit geringmächtigen Einschaltungen von Ton- und Siltstein, hellgrau	Sandstein	2,0-4,0	55
11	Siltschiefer und Sandstein, graubraun, flaserig, basal z.T. Crinoidensandstein, lokal tuffitischer Crinoidenkalk	Normales Festgestein (Allg. Richtwert)	1,8-3,0	50
12	Tonschiefer, dunkelgrau, im unteren Teil hellblau-grünlichgrau, kalkig; Kalklinsen und -knollen	Normales Festgestein (Allg. Richtwert)	1,5-3,0	50
13	Tonschiefer, Kieselgallen, Kieselschiefer, Sandstein, quarzitisch; Kalksteinknollen, bituminös	Normales Festgestein (Allg. Richtwert)	1,8-3,5	50
14	Tonschiefer, rot, grün, schwarz, mit Kalkknoten (Cypridinschiefer); Plattenkalk; im Guldenbachtal Tonschiefer, dunkelgrau; dünne Einschaltungen von Kalkstein; Quarzit, schwarz; Schiefer, violett-rot; Alaunschiefer; Einlagerungen von Metabasalt	Normales Festgestein (Allg. Richtwert)	1,8-3,5	50

15	Wechsellagerung aus Ton-, Silt- und Sandstein mit Einlagerungen von saurem Tuffit (Porphyroide)	Normales Festgestein (Allg. Richtwert)	1,8-3,2	50
16	Wechsellagerung aus Ton-, Silt- und Sandstein, der Anteil von Ton- und Siltstein nimmt zum Hangenden hin zu	Ton/Lehm feuch	1,2-2,5	45

Den verfügbaren Potenzialflächen wurden auf Grundlage ihrer Petrographie spezifische Entzugsleistungen zugeordnet. Anschließend wurde für jede Fläche ermittelt, wie viele Erdwärmesonden dort unter Berücksichtigung eines Mindestabstands von 10 m zum Flächenrand sowie eines Abstands von 6 m zwischen den einzelnen Sonden angeordnet werden können. Auf Basis der jeweiligen spezifischen Entzugsleistung wurde danach berechnet, welche Wärmemenge je Fläche bei einer jährlichen Nutzungsdauer von 2.400 Stunden (mit Heizungsunterstützung) entzogen werden kann. Diese Berechnung wurde für Sondentiefen von 40 m, 60 m, 80 m und 100 m durchgeführt.

Auf Grundlage dieser Berechnungen wurde anschließend überprüft, ob und in welchem Umfang die Wärmebedarfe der einzelnen Teilgebiete durch Geothermie-Sonden gedeckt werden können und wie viele Sonden hierfür jeweils erforderlich wären. Abbildung 58 zeigt die Ergebnisse für die gesamte Verbandsgemeinde.

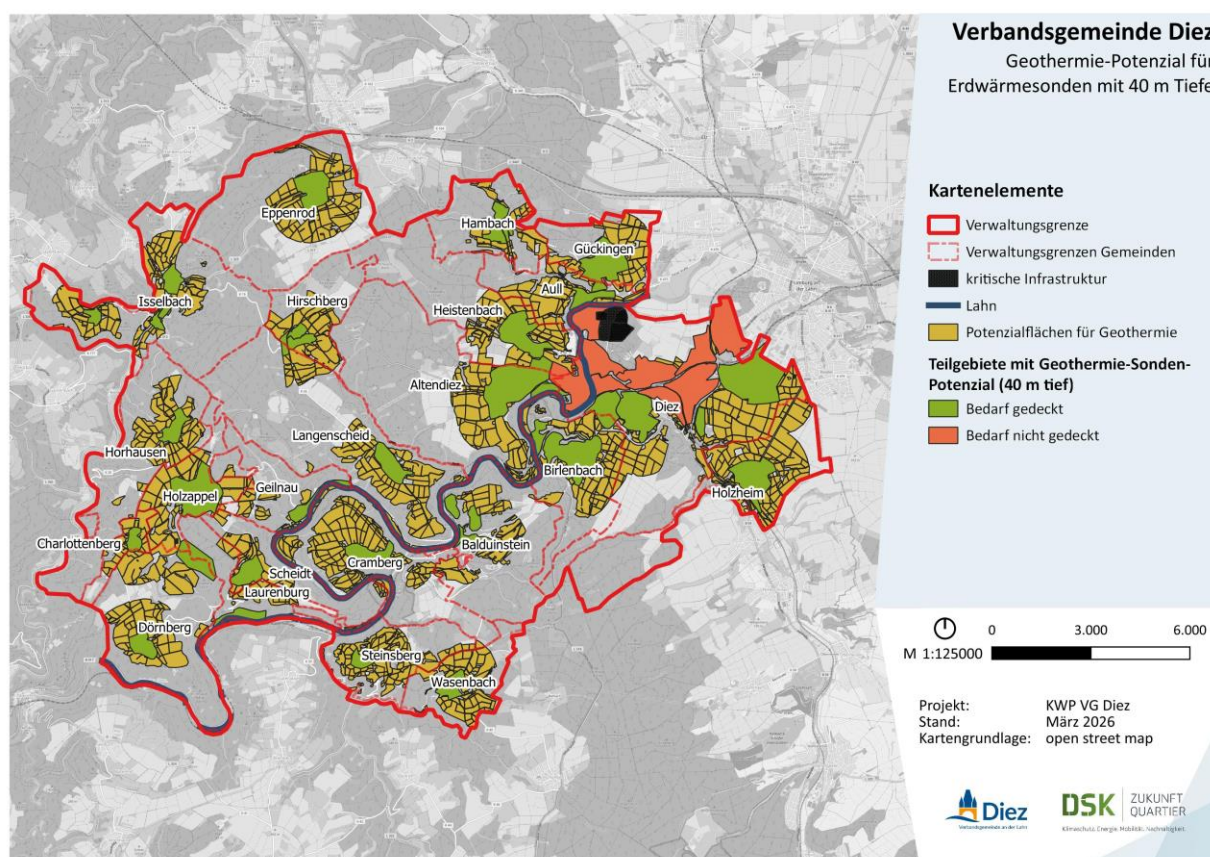


Abbildung 58: Teilgebiete und ihre Bedarfsdeckung durch Sonden mit einer Tiefe von 40 m

Exemplarisch werden die Ergebnisse der Teilgebiete in der Verbandsgemeinde mit der jeweils notwendigen Sondenanzahl für 40 m tiefe Sonden in Abbildung 59 dargestellt. Alle anderen Ortsteil-Ergebnisse können dem Kartenwerk entnommen werden.

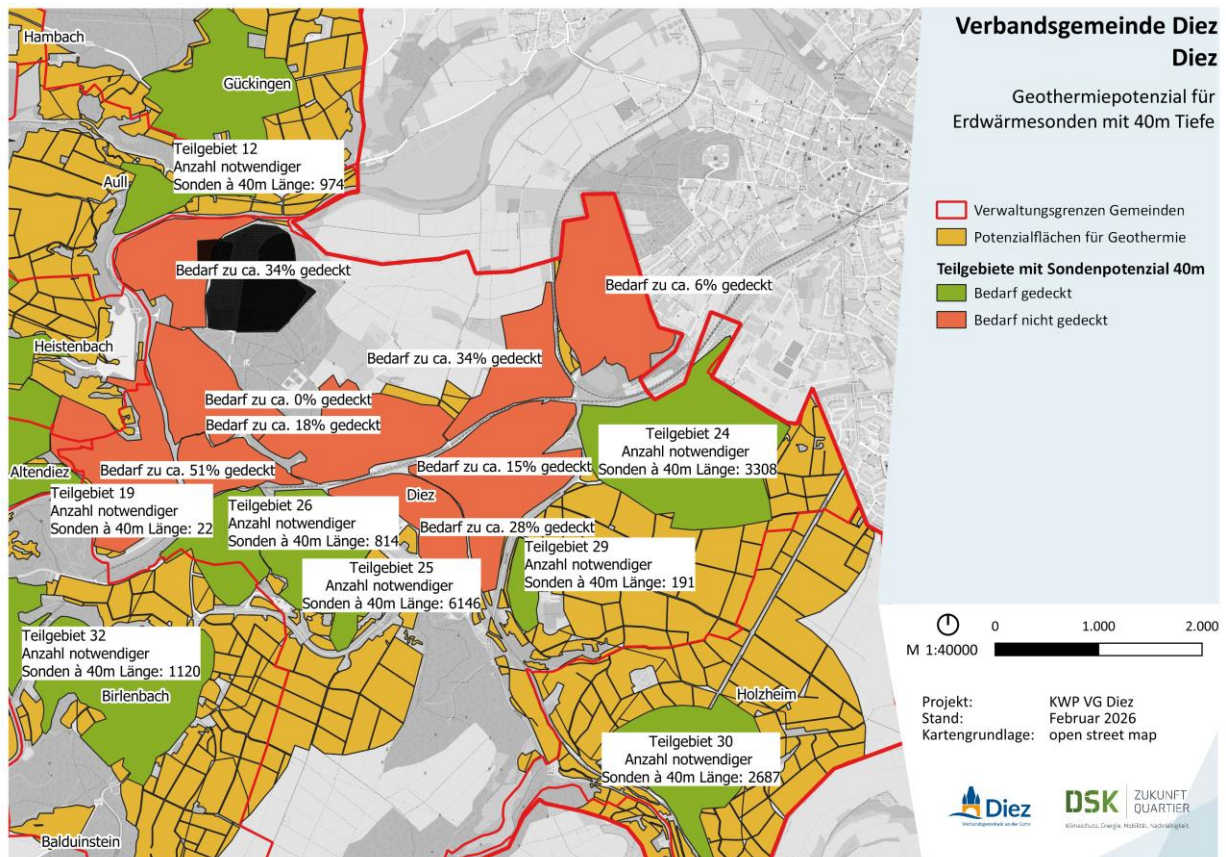


Abbildung 59: Geothermiepotezial Anzahl für Erdwärmesonden mit einer Tiefe von 40 m je Teilgebiet in Diez

Nicht gedeckte Bedarfe entstehen analog zu den Ausführungen für Solarthermie durch die Zuordnung der Potenzialflächen zu ihrem nächstgelegenen Teilgebiet. Somit erhalten innenliegende Teilgebiete weniger Potenzialflächen als Rand-Teilgebiete. Auch hier kann davon ausgegangen werden, dass in der Realität zumindest in Teilen Geothermie möglich ist und der Bedarf anteilig durch diese Technologie gedeckt werden kann.

Analog zu den Sonden mit 40 m Tiefe werden die Ergebnisse für 100 m tiefe Sonden in Abbildung 60 und Abbildung 61 dargestellt. Weitere Ergebnisse anderer Gemeinden können dem Kartenwerk entnommen werden.

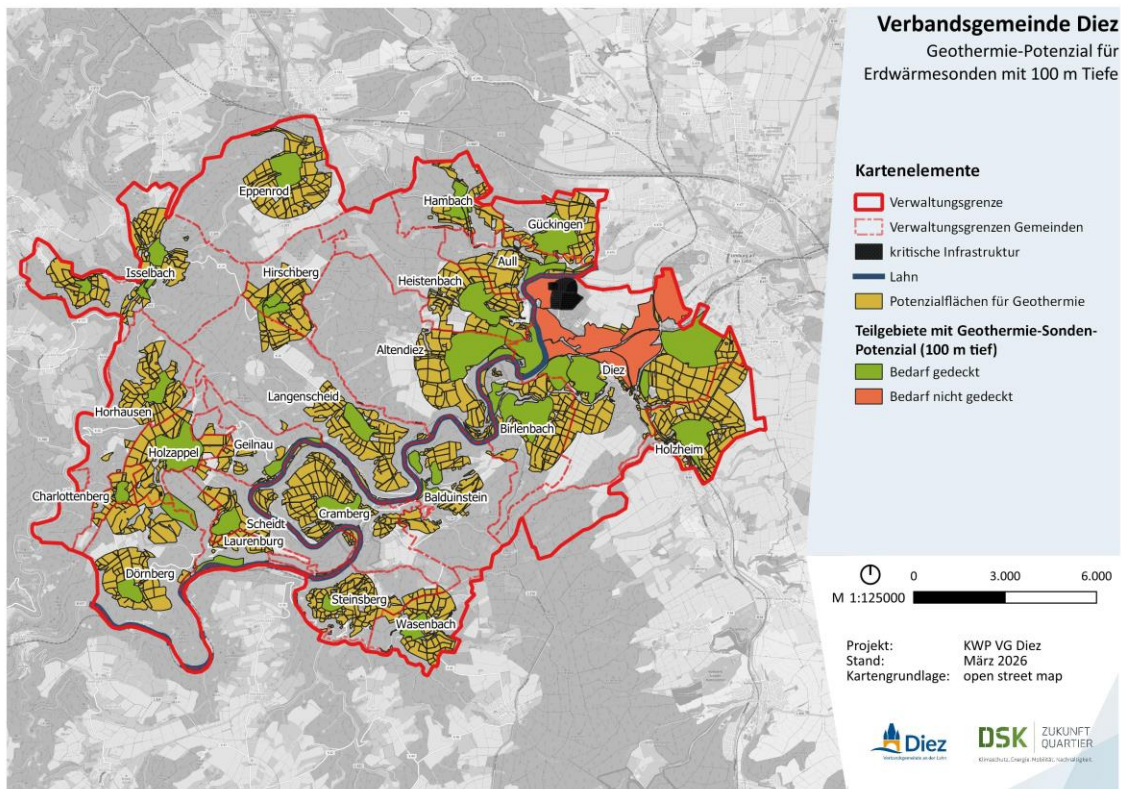


Abbildung 60: Teilgebiete und ihre Bedarfsdeckung durch Sonden mit einer Tiefe von 100 m

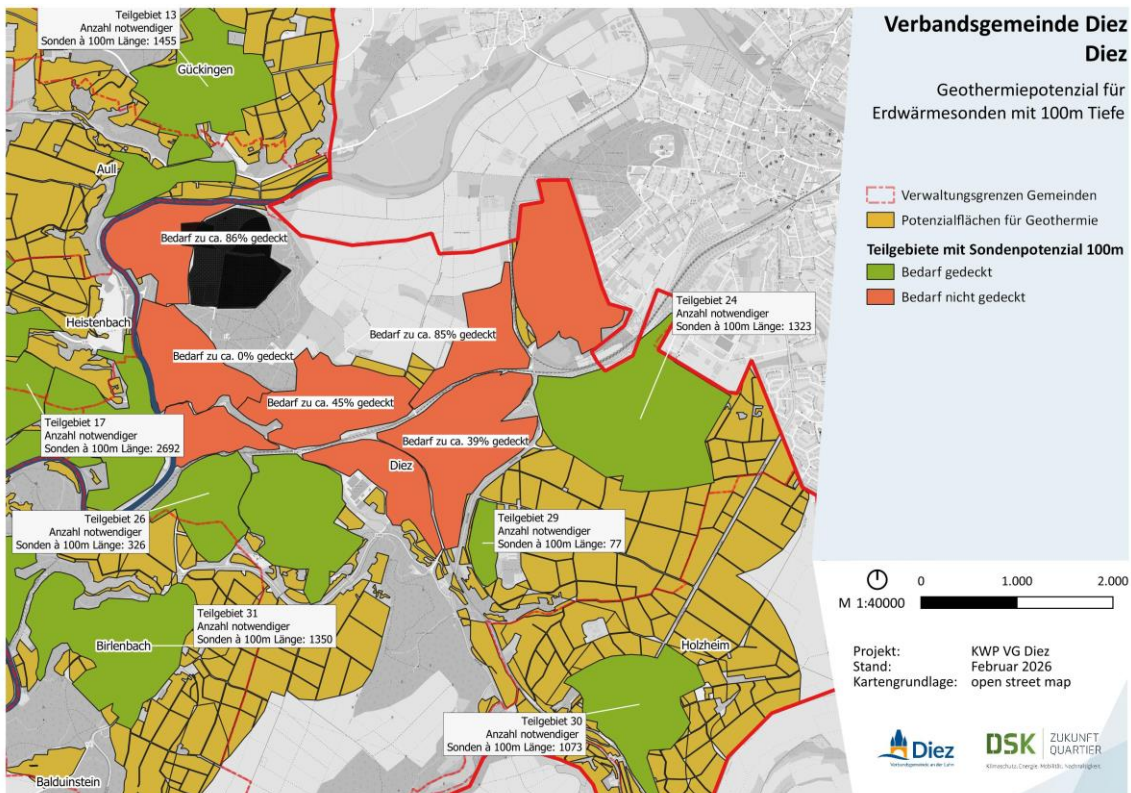


Abbildung 61: Geothermiefotenzial und Anzahl Erdwärmesonden mit einer Tiefe von 100 m je Teilgebiet in Diez

Tiefe Geothermie

Für das Potenzial der tiefen Geothermie im betrachteten Gebiet ist es wichtig, zwischen zwei Arten der Geothermienutzung zu unterscheiden: der hydrothermalen und der petrothermalen Geothermie. Die hydrothermale Geothermie nutzt wasserführende Gesteinsschichten, während die petrothermale Geothermie die Wärme aus dem umliegenden Gestein entzieht.

Um das Potenzial der tiefen Geothermie in der Region genauer einschätzen zu können, werden zunächst öffentlich zugängliche geologische Karten und Daten analysiert. In Rheinland-Pfalz können geothermische Daten über das Geoinformationssystem der Landesregierung (Geoportal RLP) bezogen werden. Diese enthalten detaillierte Informationen zu geologischen Gegebenheiten und ermöglichen eine erste Abschätzung des Geothermiepotenzials.



Abbildung 62: Wichtige hydrogeothermische Regionen Deutschlands [Aquifere >60 °C] (Quelle: Geoportal RLP)

Die obige Abbildung 62 zeigt eine Übersicht über die wichtigsten Regionen Deutschlands, die für hydrogeothermische Nutzungen in Frage kommen. Dargestellt sind Regionen, in denen Aquifere mit Temperaturen über 60°C vorkommen (orange). Deutschlands wichtigste Regionen im Hinblick auf hydrogeothermische Nutzungen sind das norddeutsche Becken, der Oberrheingraben und das Süddeutsche Molassebecken. In diesen Regionen existieren im tiefen Untergrund Reservoirs mit heißen Wässern, die mit Temperaturen von über 60°C eine direkte Wärmenutzung ermöglichen. Darüber hinaus ermöglichen Temperaturen von über 100°C die grundlastfähige Stromerzeugung.

gung⁴ Im Gegensatz dazu zeigt die Auswertung geologischer Daten jedoch, dass die Temperaturen im tiefen Untergrund des betrachteten Gebietes unter 60 °C liegen. Dies bedeutet, dass eine Nutzung der tiefen Geothermie aus wirtschaftlicher Sicht nicht sinnvoll ist, da eine energetisch und finanziell tragfähige Wärmeengewinnung nur bei deutlich höheren Temperaturen möglich wäre. Das Potenzial für die Nutzung tiefer Geothermie in diesem Gebiet ist demnach begrenzt.

⁴ „Tiefe Geothermie – Nutzungsmöglichkeiten in Deutschland“ (2011), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

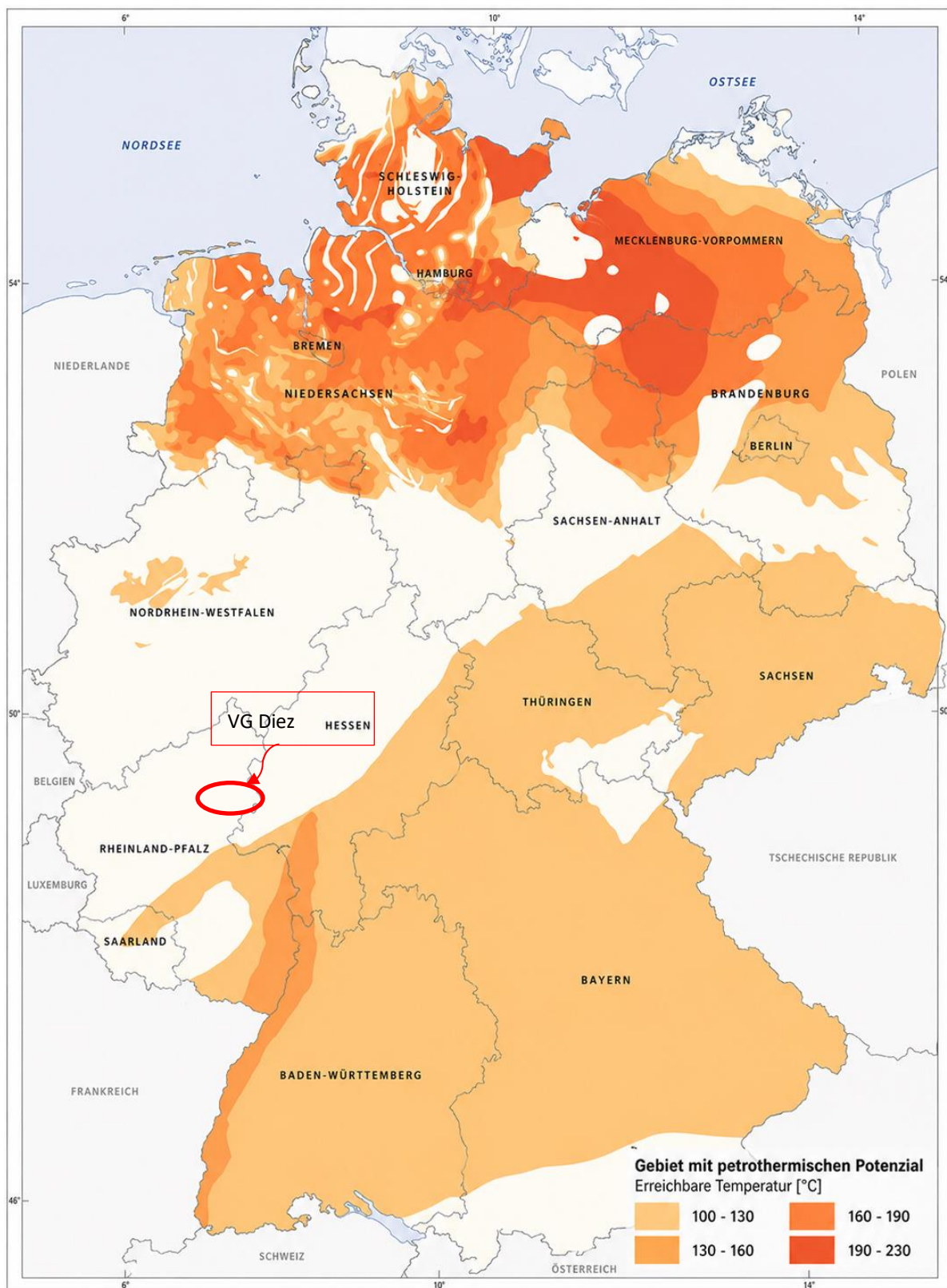


Abbildung 63: Potenzial Petrothermaler Geothermie in Deutschland⁵

⁵ Schulz, R.: Nutzung petrothermaler Technik – Vorschlag für eine Definition für die Anwendung des EEG. Archiv - Nr. 128 452: 114 S., 1 CD. Aufl. Hannover : LIAG, 2009 aufgerufen über <https://www.geothermie.de/geothermie/geothermische-technologien/tiefe-geothermie>

Analog zur hydrothermalen Geothermie ist auch das Potenzial für petrothermale Geothermie in der Verbandsgemeinde gering. Abbildung 63 gibt einen Überblick über Gebiete in Deutschland die über ausreichende Temperaturen für petrothermale Geothermie verfügen. Die VG Diez liegt außerhalb dieser Zonen, sodass das entsprechende geothermische Potenzial nicht gegeben ist.

5.6.4.3 Flussthermie

Flussthermie stellt eine vielversprechende Option zur klimafreundlichen Wärmeversorgung dar. Sie nutzt die thermische Energie des Flusswassers, um über Wärmetauscher und Wärmepumpen Heizwärme oder Prozesswärme bereitzustellen. Das Verfahren basiert darauf, dass Flüsse – je nach Jahreszeit – eine relativ konstante Temperatur aufweisen, die zur Wärmeengewinnung genutzt werden kann. Besonders in dicht besiedelten oder flussnahen gelegenen Gebieten kann Flussthermie einen wichtigen Beitrag zur Wärmeversorgung leisten.

Technisch erfolgt die Wärmeengewinnung über Wärmetauscher, die das Wasser abkühlen, um die darin gespeicherte Wärme zu entziehen. Die abgezogene Wärme wird durch eine Wärmepumpe auf ein für Heiz- oder Warmwasserzwecke nutzbares Temperaturniveau gebracht. Der Vorteil dieser Technologie liegt in der Nutzung einer regenerativen Energiequelle, die direkt vor Ort verfügbar ist. Damit kann der Verbrauch fossiler Energieträger reduziert und die Klimaneutralität der Wärmeversorgung vorangetrieben werden.

Die wirtschaftliche und technische Machbarkeit von Flussthermie ist abhängig von mehreren Faktoren. Dazu zählen die Flussgröße, die Wassertemperatur, die Durchflussmenge sowie die technischen und genehmigungsrechtlichen Anforderungen. In Rhein-Land-Pfalz gelten beispielsweise spezifische Auflagen, die die maximale Wasserentnahmemenge sowie den zulässigen Temperaturunterschied des zurückgeleiteten Wassers betreffen. Dies dient dem Schutz der Ökologie des Flusses, da eine zu starke Abkühlung des Wassers das Flussökosystem negativ beeinflussen könnte.

Flussthermie bietet sich insbesondere für Gebiete mit hohem Wärmebedarf in direkter Nähe zu Fließgewässern an. Die direkte Lage der VG Diez am Lahnufer bietet eine günstige Voraussetzung für die Nutzung von Flussthermie. Für die flussnahen Teilgebiete, wurde das Potenzial exemplarisch berechnet und dem benötigten Wärmebedarf gegenübergestellt. Der Einsatz dieser Technologie trägt zur Diversifizierung des Wärmeerzeugungsmixes bei und mindert Abhängigkeiten von fossilen Energieträgern. Kombiniert mit anderen Technologien wie Solarthermie oder Geothermie können Synergieeffekte entstehen, die eine ganzjährige Versorgungssicherheit gewährleisten. Die für Flussthermie relevanten Teilgebiete sind in Abbildung 64 kartografisch dargestellt.

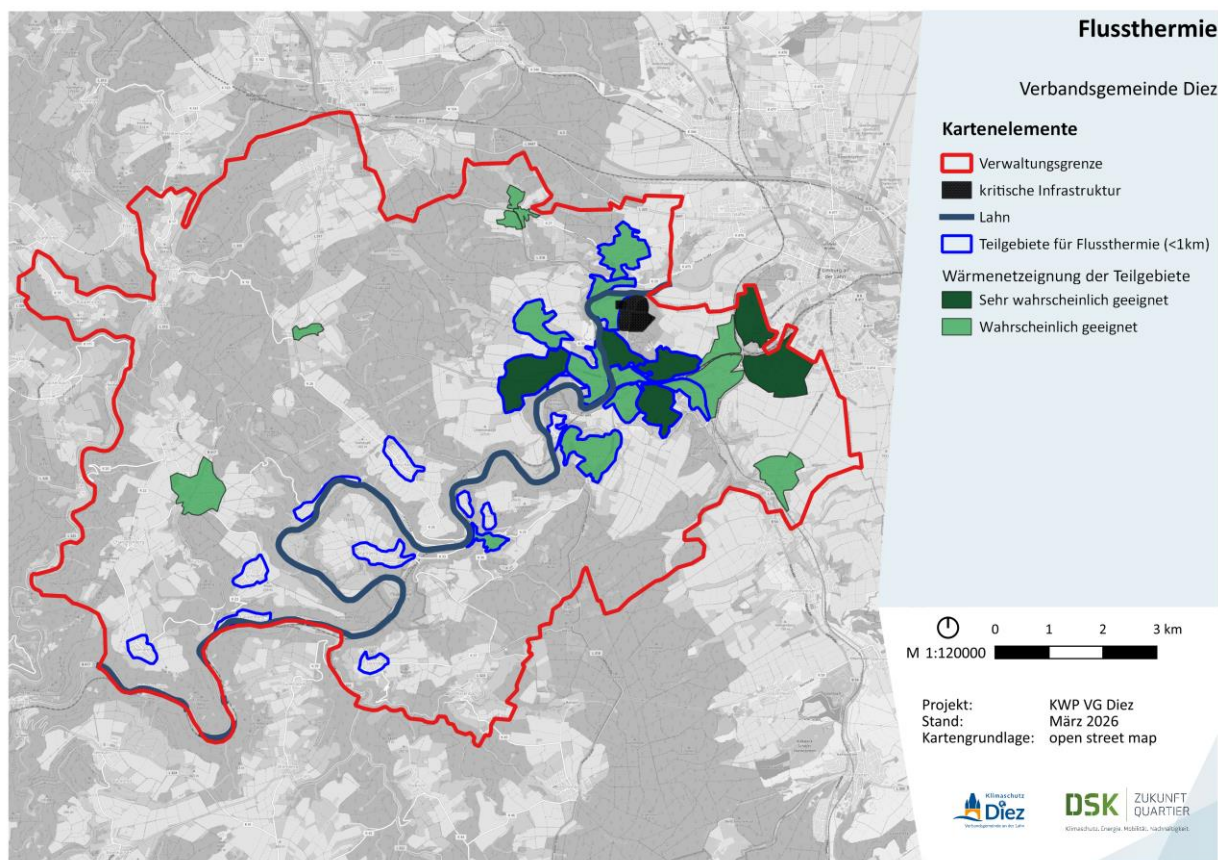


Abbildung 64: Relevante Teilgebiete für Flussthermie in der VG Diez

Festlegung von Grenzwerten und rechtliche Grundlagen

Für die Berechnung ist die Festlegung verschiedener Grenzwerte erforderlich. Da im Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz (LWG) keine konkreten Grenzwerte zu Temperaturunterschieden oder Entnahmemengen definiert sind, wurde auf die Regelungen der Schweizer Gewässerschutzverordnung (GSchV) sowie auf den Genehmigungsbescheid zum Nahwärmenetz in Lauterecken verwiesen. Im Mailverkehr mit der oberen Wasserbehörde (Regionalstelle Montabaur) wurde zudem die Aussage getroffen, dass es derzeit keine Festlegung des zu verbleibenden Durchflusses der Lahn gibt.

Gleichzeitig wurde auf Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten, unter anderem aus dem Raum Gießen, verwiesen. Diese lassen darauf schließen, dass im Rahmen der Genehmigungspraxis häufig nur begrenzte Volumenströme bzw. Temperaturunterschiede als zulässig angesehen werden. Vor diesem Hintergrund ist bei der Potenzialabschätzung ein konservativer Ansatz erforderlich. Erfahrungen mit Nebengewässern zeigen zudem, dass die tatsächlich erschließbare Wassermenge häufig eher in Richtung des pessimistischen Ansatzes rückt. Aufgrund der Größe der Lahn ist jedoch weiterhin von einem grundsätzlich guten Potenzial auszugehen.

Auch für eine Mindesttemperatur der Flüsse vor Entnahme sowie für die zulässige Abkühlung des entnommenen Teilstroms und des gesamten Gewässers infolge des Wärmeentzugs gibt es bislang keine konkreten, allgemeingültigen Vorgaben. Es ist nicht davon auszugehen, dass eine solche Anlage das gesamte Gewässer derart stark abkühlt, dass ein signifikanter Temperaturunterschied im Gewässer zu erwarten wäre. Bei der Standortwahl ist jedoch darauf zu achten, dass flussabwärts gelegene Nutzungen keine Nachteile durch das abgekühlte Gewässer erfahren. Dies ist im Zuge des Genehmigungsverfahrens standortbezogen genauer zu prüfen.

Eine Übersicht der relevanten Grenzwerte und ihrer jeweiligen Herkunft ist in Tabelle 13 dargestellt.

Tabelle 13: vorhandene Temperaturgrenzwerte und ihre Herkunft [Schwinghammer]

Messgröße	Ursprung	Zahlenwert	Einheit
Maximale Temperaturspreizung zwischen benutztem und unbenutztem Wasser	Genehmigungsbescheid Nahwärmenetz Lauterecken	5	[K]
Minimale Mischwassertemperatur des Gesamtgewässers	Genehmigungsbescheid Nahwärmenetz Lauterecken	2	[°C]
Maximale Temperaturveränderung des Gesamtgewässers	Genehmigungsbescheid Nahwärmenetz Lauterecken	1	[K]
Maximale Temperaturveränderung des Gesamtgewässers	GSchV Schweiz (generell und in Gewässerabschnitten der Forellenregion)	3 bzw. 1,5	[K]

Grundlage der Potenzialanalyse

Die Grundlage der Potenzialanalyse für die Nutzung von Flussthermie bildet der ermittelte Wärmebedarf im Sektor Gebäudewärme. Aus der Startbilanz (vgl. Kapitel 4.10) ergibt sich der jährliche Endenergiebedarf der betrachteten Gebiete. Zur Abschätzung der notwendigen Wärmeentzugsleistung wurde eine konservative Annahme von 1.900 Volllaststunden pro Jahr herangezogen. Dieser Wert liegt im üblichen Bereich für Einfamilienhäuser mit Heizungs- und Warmwasserversorgung, der typischerweise zwischen 1.800 und 2.100 Stunden pro Jahr variiert. Außerdem wird von lokal zur Verfügung stehenden Heizgradtagen ausgegangen, die durch das Institut für Wohnen und Bauen (IWU) auf Basis der Zahlen des Deutschen Wetterdienstes in Form eines Excel- bzw. Online-Tools veröffentlicht wurden. Heizgradtage (auch Gradtagzahl) sind dabei nicht als Tage i.e.S. zu verstehen, sondern bilden die Summe der Temperaturdifferenz, welche es zu überbrücken gilt, um eine Temperatur von 20°C zu erreichen (Bsp. Außentemperatur 4°C: $20-4 = 16$ Heizgradtage).

Auf dieser Basis ergibt sich eine erforderliche maximale Wärmeentzugsleistung. Diese Leistung stellt die Grundlage für die weiteren Berechnungen zur Auslegung der Flussthermie dar, da sie bestimmt, wie viel Wärme pro Zeiteinheit dem Fluss entzogen werden muss, um den Wärmebedarf der Gebäude zu decken.

Tabelle 14: Wärmeentzugsleistung für die Flussnahen Teilgebiete

	Summe
Nutzenergiebedarf [kWh]	82.730.719
Wärmeentzugsleistung [kW]	43.542

Methodik zur Berechnung des notwendigen Volumenstroms

Zur Bereitstellung der benötigten Wärmemenge aus Flussthermie wird der erforderliche Volumenstrom des entnommenen Flusswassers mit Hilfe der Formel in Gleichung 1 berechnet. Dabei werden die Wärmeentzugsleistung, die spezifische Wärmekapazität von Wasser sowie der Temperaturunterschied zwischen benutztem und unbenutztem Wasser berücksichtigt. Der berechnete Volumenstrom gibt an, wie viel Wasser entnommen werden muss, um den Energiebedarf des untersuchten Gebiets zu decken. Für die Berechnungen wurden sowohl unterschiedliche

Wassertemperaturen als auch unterschiedliche Durchflussmengen berücksichtigt, um die Bandbreite der möglichen Szenarien realistisch abzubilden.

$$P = \frac{(c * m * \Delta T)}{t} \quad (\text{Gleichung 1})$$

P: Wärmeentzugsleistung [kW]

c: Spezifische Wärmekapazität von Wasser: 4,196kJ/(K*kg)

m: Masse des entnommenen Wasservolumens (aufgrund der Dichte des Wassers von 1 kg/l entspricht die Masse dem Volumenwert)

ΔT : Temperaturunterschied zwischen benutztem und unbenutztem Wasser [K]

t: Zeit [s]

Der notwendige Volumenstrom ergibt sich durch Umstellen der Gleichung 1 wie folgt:

$$\frac{m}{t} = \frac{P}{(c * \Delta T)} \quad (\text{Gleichung 2})$$

Erhebung der Wassertemperaturen und Durchflüsse

Die für die Berechnungen notwendigen Wassertemperaturen wurde auf die Daten vom HLNUG zurückgegriffen. Für die flussnahen Teilgebiete der VG Diez wurden die Temperatur-Zeitreihen der nächstgelegenen Messstation Limburg-Lahn Staffel verwendet. Zur Ermittlung der Temperaturwerte für unterschiedliche Szenarien wurden die erfassten Daten dieser Zeitreihen ausgewertet in einem Zeitraum von 2015 bis 2025, da keine neueren Messwerte für das Gebiet vorhanden sind. Für jeden Monat eines jeden Jahres wurden das Minimum und der Mittelwert der monatlichen Temperaturen ermittelt. Diese Vorgehensweise erlaubt eine realistische Darstellung der Wassertemperaturen, die während der Wintermonate von besonderem Interesse sind.

Die Werte für die Durchflüsse wurden dem Gewässerkundlichen Informationssystem der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) des Bundes „Pegel Online“ entnommen. Für die VG Diez wurde die Messstelle Diez Hafen gewählt. Es wurden jeweils alle verfügbaren Abflusswerte ab 2015 ausgewertet, welche als viertelstündliche Werte vorliegen. Um eine möglichst aussagekräftige Potenzialabschätzung durchführen und verschiedene Szenarien aufzuzeigen zu können, wurde der potenziell erzeugbare Wärmebedarf in drei unterschiedlichen Fällen skizziert:

1. *Grenzfall*: Absolute minimale Temperaturen und absoluter minimaler Durchfluss pro Monat der kompletten betrachteten Zeitreihe
2. *Relativ minimaler Durchfluss und minimale Temperaturen*: Der Durchschnitt aller niedrigsten Werte der Monate aller Jahre des betrachteten Zeitraums und die absolute minimale Temperatur (wie in 1)
 - a. Dynamische Menge, Temperatur wird konstant gehalten
 - b. Entnahmemenge wird durch verfügbaren Durchfluss bestimmt, $T_{\text{Rückgabe}}$ dynamisch

➔ Es kann entweder viel Wasser entnommen werden, sodass die Temperatur auf den Teilstrom gerechnet durchschnittlich nur gering abgesenkt wird, oder es wird einem geringeren Teilstrom relativ viel Wärme entzogen
3. *Durchschnittsfall*: Durchschnittliche Temperaturen und durchschnittlicher Durchfluss der betrachteten Zeitreihe

Darstellung der Temperatur- und Durchflusswerte

Die erfassten Wassertemperaturen und Durchflusswerte der letzten Jahre werden in den nachfolgenden Tabellen zusammengefasst. Von besonderem Interesse sind die Werte der Monate in der Heizperiode (November bis Februar, in hellblau hervorgehoben), da in dieser Zeit der größte Wärmebedarf besteht und die Wassertemperaturen am niedrigsten sind. Tabelle 15 zeigt die Minimal- und Durchschnittswerte der monatlichen Wassertemperaturen sowie die Durchflussmengen in der Lahn. Auf diese Weise lässt sich abschätzen, ob der Fluss in den kritischen Wintermonaten genügend Wasser führt und ob die Temperaturdifferenzen ausreichend sind, um die erforderliche Wärmemenge zu decken.

Tabelle 15: Minima und Mittelwerte der Wassertemperaturen und Durchflüsse der Lahn in den vergangenen Jahren; Die Monate der Heizperiode sind blau hinterlegt [Quelle: LfU, WSV: Pegel Online]

	Wassertemperatur [°C] (2011-2025)		Durchfluss [m³/s] (2015-Juli 2025)		
	Minimum	Mittelwert	Minimum	Mittelwert Minima	Mittelwert
Januar	0,3	5	13,7	72,9	81,3
Februar	1,9	6,2	15,5	72,5	79,7
März	1,7	7,6	13,7	51	56
April	8,1	11,5	13,7	35,5	39,4
Mai	10,2	14,7	8,5	23,6	27,4
Juni	15,8	20,1	5	17,8	20,3
Juli	17,8	20,9	4,5	15,4	17,3
August	17,8	20,4	5,6	17,1	19,6
September	12,5	17,1	6,1	14,7	16,7
Oktober	10	12,4	7,2	17,3	19,4
November	3,8	8,9	8,1	26,7	30
Dezember	4	6,7	10,7	55,3	61,9

Berechnung der Mischwassertemperatur

Um eine Genehmigung zur Nutzung eines Fließgewässers zu erhalten, müssen verschiedene Grenzwerte eingehalten werden. Einer der zentralen Grenzwerte betrifft die maximal zulässige Temperaturveränderung des Gesamtgewässers im Vergleich zum unbeeinflussten Zustand. Nach der Nutzung wird das entnommene Wasser, das aufgrund des Wärmeentzugs eine niedrigere Temperatur aufweist, wieder in den Fluss eingeleitet. Das daraus resultierende Mischwasser, also die Kombination aus genutztem und ungenutztem Wasser, muss den genehmigungsrechtlichen Vorgaben entsprechen.

Abbildung 65 veranschaulicht die relevanten Begrifflichkeiten sowie den Berechnungsansatz für die Mischwassertemperatur. Mit Hilfe dieses Schemas lässt sich das Prinzip anschaulich erklären.

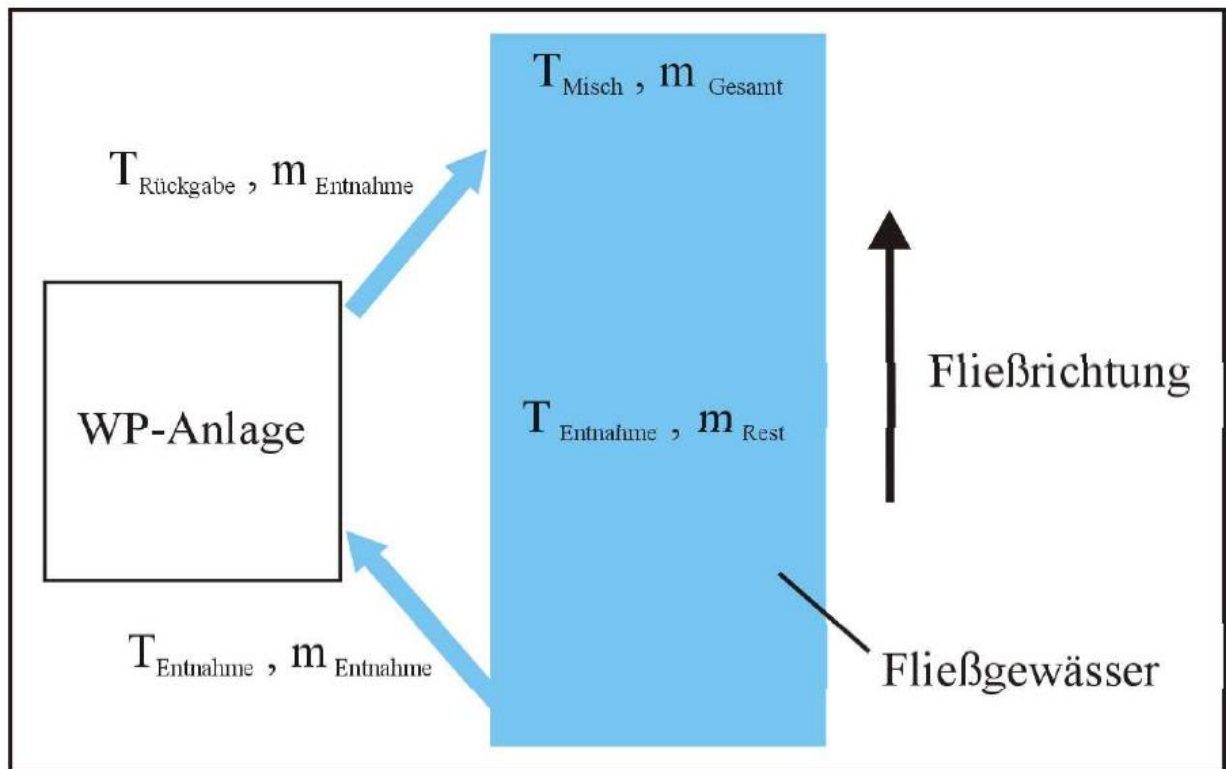


Abbildung 65: Schemaskizze der Mischwassertemperaturberechnung [Quelle: Schwinghammer]

Die Berechnung der Mischwassertemperatur erfolgt nach der Methodik, die in Schwinghammer (2012) beschrieben ist. Dabei wird folgende Formel angewendet:

$$T_{\text{Misch}} = \frac{m_{\text{Entnahme}} * T_{\text{Rest}} + m_{\text{Rest}} * T_{\text{Entnahme}}}{m_{\text{Entnahme}} + m_{\text{Rest}}} \quad (\text{Gleichung 3})$$

T_{Entnahme}	Temperatur des Fließgewässers vor Benutzung im WP-Kreislauf [°C]
$T_{\text{Rückgabe}}$	Temperatur des entnommenen Wassers nach Wärme- bzw. Kälteentzug im WP-Kreislauf [°C]
T_{Misch}	Mischtemperatur des Fließgewässers nach Zusammenfluss des benutzten und unbenutzten Wassers [°C]
m_{Entnahm}	Masse des entnommenen Wasservolumen; Masse entspricht bei Wasser mit Dichte 1,0 kg/l dem Volumenwert des Wasserpaketes [kg]
m_{Rest}	Masse des im Fließgewässer verbliebenen Wasserpaketes; Masse entspricht bei Wasser mit Dichte 1,0 kg/l dem Volumenwert des Wasserpaketes [kg]

Ergebnisse

Im Folgenden werden die drei unterschiedlichen Szenarien untersucht, um die Auswirkungen verschiedener Rahmenbedingungen auf die notwendige Menge des zu entnehmenden Flusswassers und die Temperaturveränderung des zurückgeleiteten Wassers zu bewerten. Dabei werden sowohl der Grenzfall (absolute minimal gemessene Flusstemperatur und Durchfluss) als auch die zu erwartenden Durchschnittswerte für Flusstemperatur und Durchfluss berücksichtigt. Für eine Abschätzung zur Verfügbarkeit von Wärme aus den Flüssen im Jahresverlauf wurde außerdem noch eine Berechnung der zu erwartenden benötigten und möglichen Wärmeentzugsleistung pro Mo-

nat durchgeführt und gegenübergestellt. In beiden Fällen wurden die Berechnungen einmal für den Fall durchgeführt, dass ein Mindestwasserabfluss (MNQ) von 1 (= 100 %) im Fluss verbleiben muss (pessimistischer Fall im Folgenden in Gelb dargestellt) und dass mindestens ein MNQ von 0,5 im Fluss verbleiben muss (optimistischer Fall, im Folgenden in Grün dargestellt). Die Annahme eines MNQ von 0,5 richtet sich nach der Einschätzung der Unteren Wasserbehörde für die Lahn. Genaue Werte können erst im Rahmen der tatsächlichen Umsetzung eines Flussthermieprojekts bestimmt werden. Der Mindestwasserabfluss der Lahn beträgt im betrachteten Abschnitt 6,17 m³/s. Ein Beispiel anhand des Szenarios (1) soll die Zusammenhänge verdeutlichen:

Absoluter minimaler Durchfluss > MNQ von 1 (9,66 m³/s) → Differenz kann entnommen werden

Absoluter minimaler Durchfluss < MNQ von 1 (9,66 m³/s) → keine Entnahme

Absoluter minimaler Durchfluss > MNQ von 0,5 (9,66 m³/s) → Differenz kann entnommen werden

Absoluter minimaler Durchfluss < MNQ von 0,5 (9,66 m³/s) → keine Entnahme

In Szenario (2) wird der absolute minimale Durchfluss mit dem relativen minimalen Durchfluss und in Szenario (3) mit dem mittleren Durchfluss ersetzt.

Szenario (1): Grenzfall – Absoluter minimaler Durchfluss und absolute minimale Temperaturen

Tabelle 16 stellt die Ergebnisse für die Lahn im „Grenzfall“ (Szenario 1) bei minimalen Durchflüssen und Wassertemperaturen dar. Die benötigte Wärmeentzugsleistung pro Monat ergibt sich aus der insgesamt benötigten Wärmeentzugsleistung und wird mit der Verteilung der Heizgradtage auf die Monate verteilt. Das Ergebnis der Berechnung ist in der Spalte *mögliche Wärmeentzugsleistung bei MNQ=1 bzw. MNQ=0,5* dargestellt. Um dieses Ergebnis mit der nötigen Wärmeentzugsleistung abzugleichen, wurden die beiden Verläufe Abbildung 66 (MNQ = 1) und Abbildung 67 (MNQ = 0,5) gegenübergestellt. Die grau gefüllte Fläche stellt die notwendige Wärmeentzugsleistung je Monat dar, während die gelbe bzw. grüne Linie die mögliche Wärmeentzugsleistung zeigt. Die blaue Linie stellt die Durchflüsse der Lahn dar und die orangene Linie den im Fluss zu verbleibenden Mindestwasserabfluss.

Tabelle 16: Szenario 1 - Grenzfall für die flussnahen Teilgebiete (absoluter minimaler Durchfluss und absolute minimale Temperaturen)

Minimum der Min Durchfluss und Min Temperaturen											
	Minimaler Durchfluss [m³/s]	MNQ [m³/s]	MNQ/2 [m³/s]	max. Entnahmemenge mit MNQ=1 (pessimistischer Ansatz) [m³/s]	max. Entnahmemenge mit MNQ=0,5 optimistischer Ansatz [m³/s]	Heizgradtage [IWU-Tool, Diez, 2024, langjähriges Mittel]	benötigte Wärmeentzugsleistung pro Monat	T _{Entnahme} [°C]	T _{Rückgabe} [°C]	ΔT _(Ent-Rück)	m _{Entnahme} [l/s] theoretisch
Januar	13,70	9,66	4,83	4,04	8,87	564	7.001,02	0,3	2	0	0,00
Februar	15,50	9,66	4,83	5,84	10,67	491	6.088,86	1,9	2	0	0,00
März	13,70	9,66	4,83	4,04	8,87	450	5.582,28	1,7	2	0	0,00
April	13,70	9,66	4,83	4,04	8,87	306	3.797,75	8,1	3,1	5	181,02
Mai	8,54	9,66	4,83	0,00	3,71	183	2.267,43	10,2	5,2	5	108,08
Juni	4,98	9,66	4,83	0,00	0,15	63	776,88	15,8	10,8	5	37,03
Juli	4,50	9,66	4,83	0,00	-	25	309,73	17,8	12,8	5	14,76
August	5,64	9,66	4,83	0,00	0,81	35	436,27	17,8	12,8	5	20,79
September	6,07	9,66	4,83	0,00	1,24	138	1.714,63	12,5	7,5	5	81,73
Oktober	7,16	9,66	4,83	0,00	2,33	296	3.672,51	10	5	5	175,05
November	8,13	9,66	4,83	0,00	3,30	427	5.301,82	3,8	2	1,8	701,97
Dezember	10,70	9,66	4,83	1,04	5,87	531	6.593,32	4	2	2	785,67
						3509	43.542,48				
							18.672,16	0,42882617			

m _{Entnahme} [l/s]						m _{Entnahme} [l/s]					
tatsächlich	m _{Rest} [l/s]	m _{Rest} [m³/s]	T _{Misch}	ΔT _(Ent-Misch)	mögliche Wärmeentzugsleistung bei MNQ=1	tatsächlich	m _{Rest} [l/s]	m _{Rest} [m³/s]	T _{Misch}	ΔT _(Ent-Misch)	mögliche Wärmeentzugsleistung bei MNQ=0,5
0,00	13.700,00	13,70	0,30	0,00000	-	0,00	13.700,00	13,70	0,30	0,000	-
0,00	15.500,00	15,50	1,90	0,00000	-	0,00	15.500,00	15,50	1,90	0,000	-
0,00	13.700,00	13,70	1,70	0,00000	-	0,00	13.700,00	13,70	1,70	0,000	-
181,02	13.518,98	13,52	8,03	0,06606	3.797,75	181,02	13.518,98	13,52	8,03	0,066	3.797,75
0,00	8.540,00	8,54	10,20	0,00000	-	108,08	8.431,92	8,43	10,14	0,063	2.267,43
0,00	4.980,00	4,98	15,80	0,00000	-	37,03	4.942,97	4,94	15,76	0,037	776,88
0,00	4.500,00	4,50	17,80	0,00000	-	0,00	4.500,00	4,50	17,80	0,000	-
0,00	5.640,00	5,64	17,80	0,00000	-	20,79	5.619,21	5,62	17,78	0,018	436,27
0,00	6.070,00	6,07	12,50	0,00000	-	81,73	5.988,27	5,99	12,43	0,067	1.714,63
0,00	7.160,00	7,16	10,00	0,00000	-	175,05	6.984,95	6,98	9,88	0,122	3.672,51
0,00	8.130,00	8,13	3,80	0,00000	-	701,97	7.428,03	7,43	3,64	0,155	5.301,82
785,67	9.914,33	9,91	3,85	0,14685	6.593,32	785,67	9.914,33	9,91	3,85	0,147	6.593,32
mögliche gesamte jährliche Entzugsleistung					10.391,07	gesamte jährliche Entzugsleistung					24.560,59
Deckungsgrad					24%	Deckungsgrad					56%

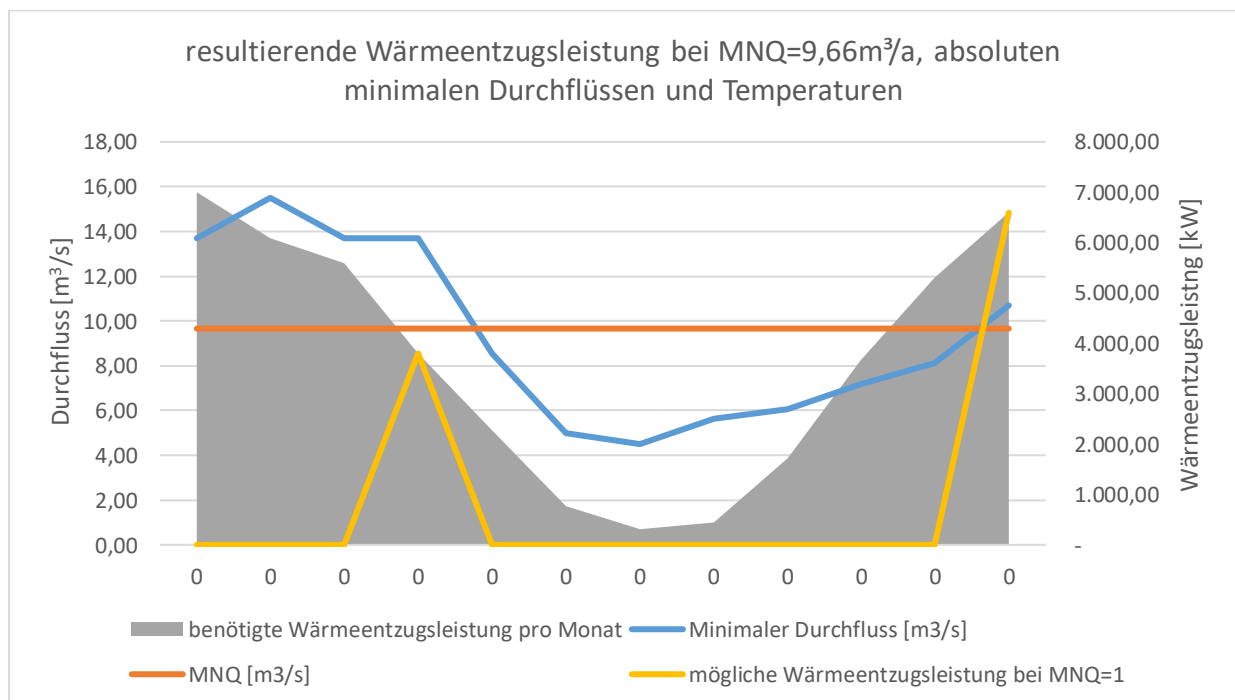


Abbildung 66: Grenzfall - Szenario 1 Jahresverlauf der möglichen und nötigen Wärmeentzugsleistung bei MNQ = 1

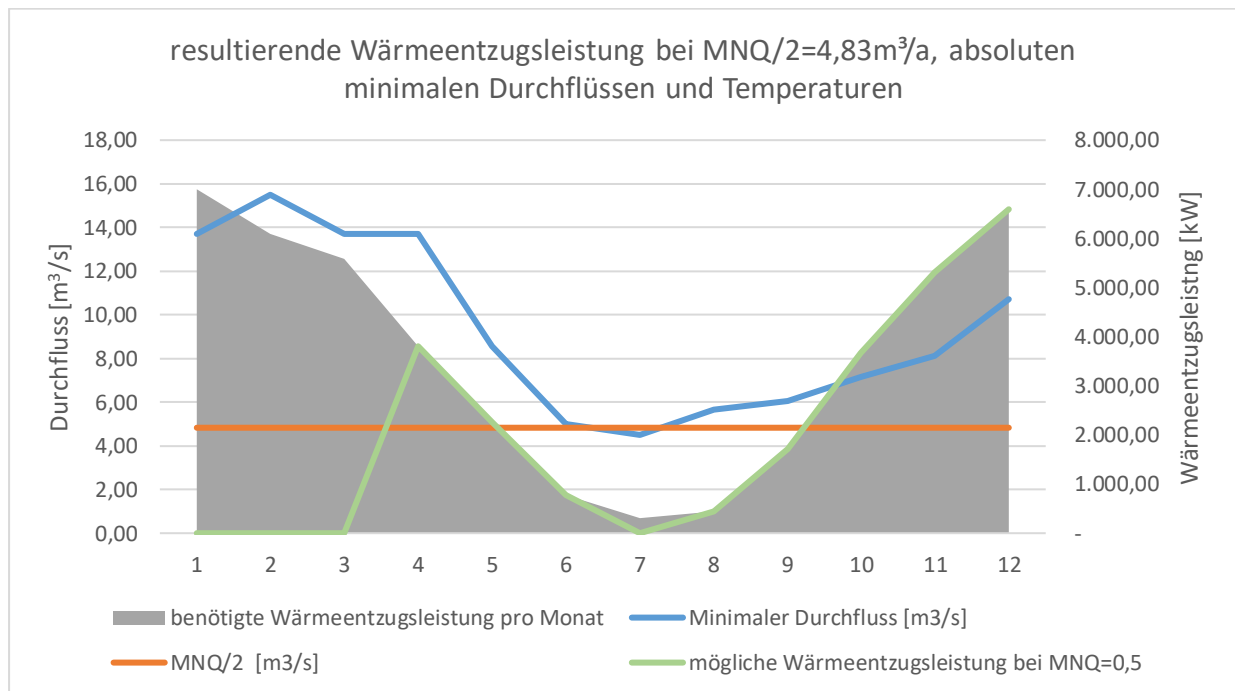


Abbildung 67: Grenzfall - Szenario 1 Jahresverlauf der möglichen und nötigen Wärmeentzugsleistung bei $MNQ = 0,5$

Im Szenario „Grenzfall“ mit $MNQ=1$ für die Lahn können 24 % der über das Jahr benötigten Wärmeentzugsleistung für flussnahen Teilgebiete gedeckt werden. Von Mai bis November führt die Lahn in diesem Szenario weniger Wasser als der MNQ und in den Monaten Januar bis März ist die Temperatur geringer als die erforderliche Rückgabetemperatur, weshalb in dieser Variante in diesen Monaten kein Wärmeentzug möglich ist. Für den Fall, dass nur 0,5 des MNQ verbleiben muss, ist der Durchfluss ausreichend groß, um der Lahn ganzjährig mit Ausnahme des Julis Wärme entziehen zu können, wodurch sich der Deckungsgrad auf 56 % erhöht. Die Temperaturbeschränkungen bleiben jedoch auf für $MNQ=0,5$ bestehen. Es bleibt zu beachten, dass die Teilgebiete komplett betrachtet wurden, d.h. würden z.B. nur die Gebäude am Lahufer betrachtet werden, wäre der Deckungsgrad deutlich höher. Es muss zudem betont werden, dass dieses Szenario den absoluten Grenzfall darstellt der in den vergangenen 10 Jahren bezüglich der Temperatur nur an 4 Tagen und bezüglich des MNQ nur an einem Tag bzw. an 149 Tagen für den halben MNQ eingetreten ist.

Szenario (2): Relativer minimaler Durchfluss und relative minimale Temperaturen

Im Szenario 2 (s. Tabelle 17) wurden die relativen minimalen Temperaturen und der relative minimale Durchfluss wurde aus dem betrachteten Zeitraum (2015 bis 2025) bestimmt, d.h. es wurde ein Mittelwert aus den minimalen Durchflüssen und der Temperatur jedes Monats im betrachteten Zeitraum gebildet.

Im Fall der VG Diez könnten sowohl bei $MNQ = 1$ (Abbildung 68) als auch bei $MNQ = 0,5$ (Abbildung 69) 100% des Wärmebedarfs allein durch Flusstermie gedeckt werden. Die Ergebnisse in den Rückgabetemperaturen und Entnahmemengen variieren jedoch im Vergleich zu Szenario 1.

Tabelle 17: Szenario 2 für die flussnahen Teilgebiet (relativer minimaler Durchfluss und relative minimale Temperaturen) mit konstanter Temperatur und dynamischen Durchfluss

Durchschnitt der Min Durchfluss und Min Temperaturen											
	Durchschnittlicher Minimaler Durchfluss [m³/s]	MNQ [m³/s]	MNQ/2 [m³/s]	max. Entnahmemenge mit MNQ=1 (pessimistischer Ansatz) [m³/s]	max. Entnahmemenge mit MNQ=0,5 optimistischer Ansatz) [m³/s]	Heizgradtage [WU-Tool, Diez, 2024, langjähriges Mittel]	benötigte Wärmeentzugsleistung pro Monat	T _{Entnahme} [°C]	T _{Rückgabe} [°C]	ΔT _(Ent-Rück)	m _{Entnahme} [l/s] theoretisch
Januar	72,90	9,66	4,83	63,24	68,07	564	7.001,02	4,02	2,00	2,02	826,73
Februar	72,48	9,66	4,83	62,82	67,65	491	6.088,86	5,44	2,00	3,44	422,28
März	50,98	9,66	4,83	41,32	46,15	450	5.582,28	6,21	2,00	4,21	316,07
April	35,49	9,66	4,83	25,83	30,66	306	3.797,75	10,80	5,80	5,00	181,02
Mai	23,64	9,66	4,83	13,98	18,81	183	2.267,43	12,91	7,91	5,00	108,08
Juni	17,77	9,66	4,83	8,11	12,94	63	776,88	18,35	13,35	5,00	37,03
Juli	15,35	9,66	4,83	5,69	10,52	25	309,73	20,02	15,02	5,00	14,76
August	17,10	9,66	4,83	7,44	12,27	35	436,27	19,86	14,86	5,00	20,79
September	14,73	9,66	4,83	5,07	9,90	138	1.714,63	15,41	10,41	5,00	81,73
Oktober	17,30	9,66	4,83	7,64	12,47	296	3.672,51	11,68	6,68	5,00	175,05
November	26,71	9,66	4,83	17,05	21,88	427	5.301,82	7,51	2,51	5,00	252,71
Dezember	55,37	9,66	4,83	45,71	50,54	531	6.593,32	6,11	2,00	4,11	382,22
						3509	43.542,48				
							18.672,16	0,42882617			
mögliche Wärmeentzugsleistung bei MNQ=1						mögliche Wärmeentzugsleistung bei MNQ=0,5					
m _{Entnahme} [l/s]	m _{Rest} [l/s]	m _{Rest} [m³/s]	T _{misch}	ΔT _(Ent-Misch)		m _{Entnahme} [l/s]	m _{Rest} [l/s]	m _{Rest} [m³/s]	T _{misch}	ΔT _(Ent-Misch)	
tatsächlich						tatsächlich					
826,73	72.072,62	72,07	4,00	0,02	7.001,02	826,73	72.072,62	72,07	4,00	0,023	7.001,02
422,28	72.053,69	72,05	5,42	0,02	6.088,86	422,28	72.053,69	72,05	5,42	0,020	6.088,86
316,07	50.663,93	50,66	6,18	0,03	5.582,28	316,07	50.663,93	50,66	6,18	0,026	5.582,28
181,02	35.306,98	35,31	10,77	0,03	3.797,75	181,02	35.306,98	35,31	10,77	0,026	3.797,75
108,08	23.527,70	23,53	12,89	0,02	2.267,43	108,08	23.527,70	23,53	12,89	0,023	2.267,43
37,03	17.736,17	17,74	18,34	0,01	776,88	37,03	17.736,17	17,74	18,34	0,010	776,88
14,76	15.335,60	15,34	20,02	0,00	309,73	14,76	15.335,60	15,34	20,02	0,005	309,73
20,79	17.079,27	17,08	19,85	0,01	436,27	20,79	17.079,27	17,08	19,85	0,006	436,27
81,73	14.643,90	14,64	15,38	0,03	1.714,63	81,73	14.643,90	14,64	15,38	0,028	1.714,63
175,05	17.123,36	17,12	11,63	0,05	3.672,51	175,05	17.123,36	17,12	11,63	0,051	3.672,51
252,71	26.458,27	26,46	7,46	0,05	5.301,82	252,71	26.458,27	26,46	7,46	0,047	5.301,82
382,22	54.985,85	54,99	6,08	0,03	6.593,32	382,22	54.985,85	54,99	6,08	0,028	6.593,32
mögliche gesamte jährliche Entzugsleistung					43.542,48	gesamte jährliche Entzugsleistung					43.542,48
Deckungsgrad					100%	Deckungsgrad					100%

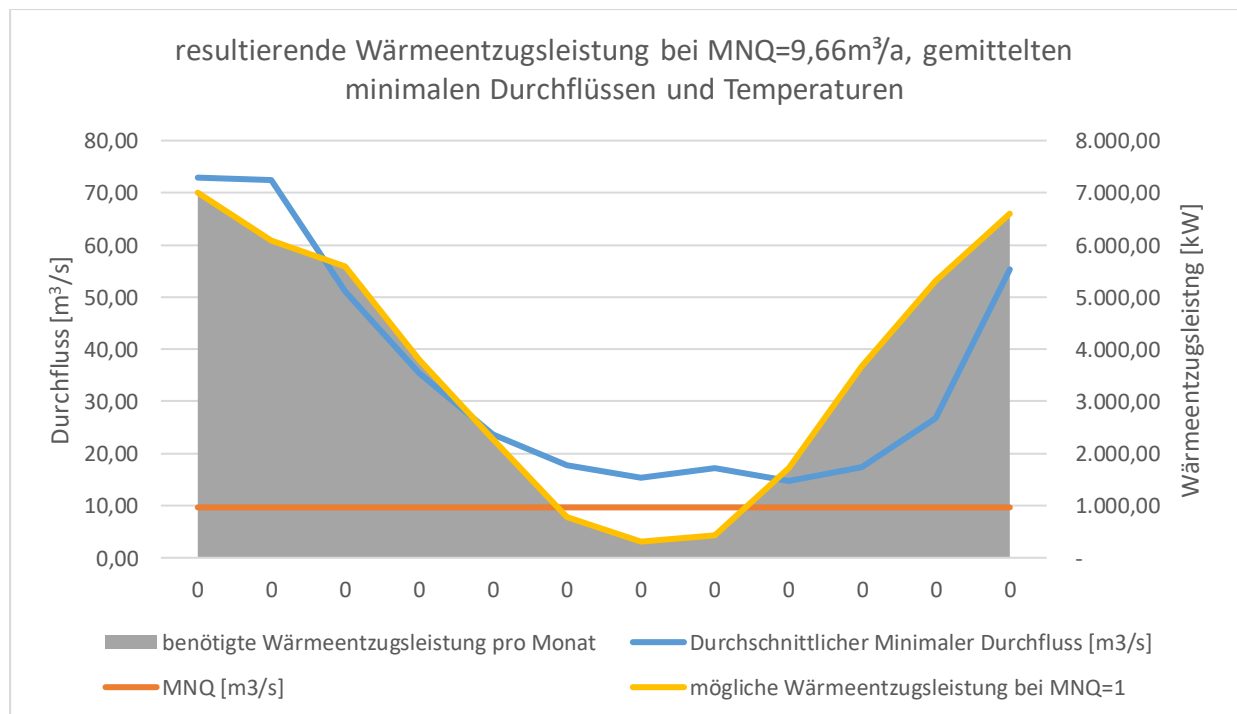


Abbildung 68: Szenario 2 - Jahresverlauf der möglichen und nötigen Wärmeentzugsleistung (MNQ = 1)

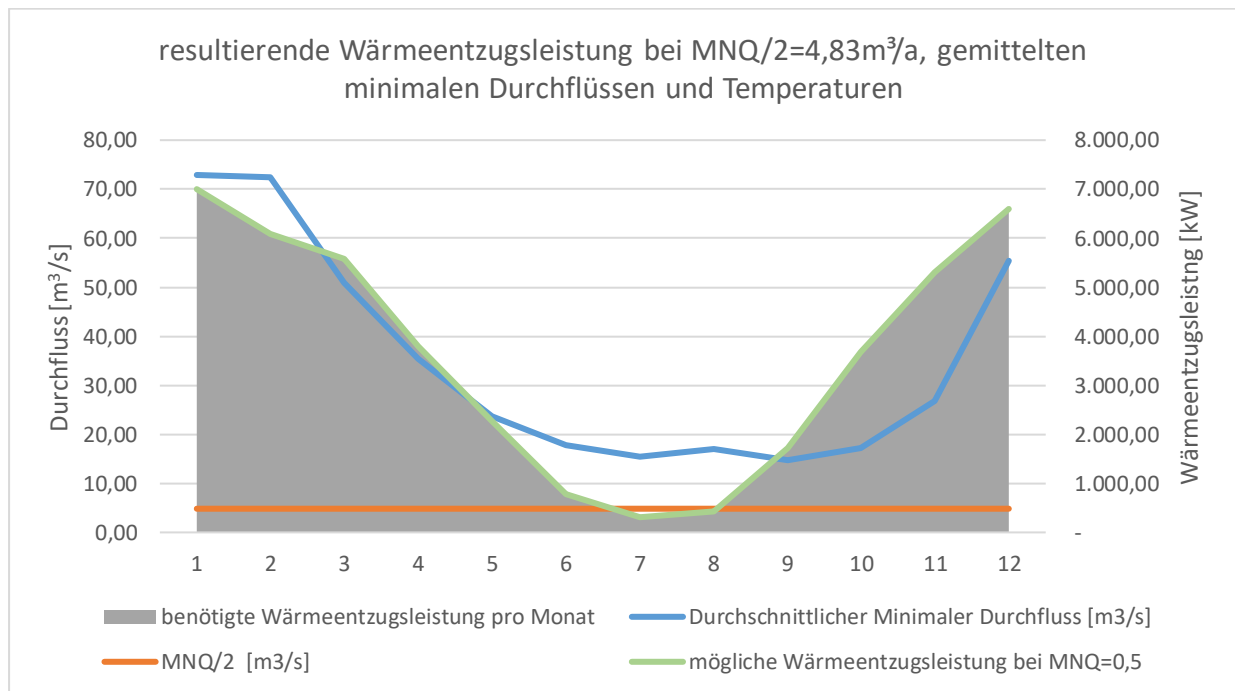


Abbildung 69: Szenario 2 - Jahresverlauf der möglichen und nötigen Wärmeentzugsleistung ($MNQ = 0,5$)

Szenario (3): Durchschnittsfall (mittlerer Durchfluss und mittlere Temperaturen)

Im Szenario 3 wurden die durchschnittlichen Zahlen für Durchfluss und Temperatur betrachtet, welches ein weniger pessimistisches Szenario darstellt als die zuvor behandelten Szenarien (s. Tabelle 18). Hier ist sowohl bei einem MNQ von 1 (Abbildung 70) als auch von 0,5 (Abbildung 71) eine Entnahme möglich, die 100% des Wärmebedarfs der flussnahen Teilgebiete decken könnte. Dabei ist zu beachten, dass es aufgrund schwankender Temperaturszenarien immer sinnvoll ist, auf hybride Lösungen zu setzen z.B. durch einen Spitzenlastkessel im Fall kälterer Tage und Zeitperioden.

Tabelle 18: Szenario 3 - Durchschnittsfall für die flussnahen Teilgebiet (mittlerer Durchfluss und mittlere Temperaturen)

Mittlerer Durchfluss und Mittlere Temperaturen												
	Mittlerer Durchfluss [m³/s]	MNQ [m³/s]	MNQ/2 [m³/s]	max. Entnahmemenge mit MNQ=1 (pessimistischer Ansatz)	max. Entnahmemenge mit MNQ=0,5 optimistischer Ansatz)	Heizgradtage [WU-Tool, Diez, 2024, langjähriges Mittel]	benötigte Wärmeentzugsleistung pro Monat	T _{Entnahme} [°C]	T _{Rückgabe} [°C]	ΔT _(Ent-Rück)	m _{Entnahme} [l/s] theoretisch	
Januar	81,36	9,66	4,83	71,70	76,53	564	7.001,02	5,0	2,0	3,0	561,84	
Februar	79,67	9,66	4,83	70,01	74,84	491	6.088,86	6,2	2,0	4,2	346,63	
März	55,97	9,66	4,83	46,31	51,14	450	5.582,28	7,6	2,6	5,0	266,08	
April	39,40	9,66	4,83	29,74	34,57	306	3.797,75	11,5	6,5	5,0	181,02	
Mai	27,44	9,66	4,83	17,78	22,61	183	2.267,43	14,7	9,7	5,0	108,08	
Juni	20,32	9,66	4,83	10,66	15,49	63	776,88	20,1	15,1	5,0	37,03	
Juli	17,35	9,66	4,83	7,69	12,52	25	309,73	20,9	15,9	5,0	14,76	
August	19,59	9,66	4,83	9,93	14,76	35	436,27	20,4	15,4	5,0	20,79	
September	16,70	9,66	4,83	7,04	11,87	138	1.714,63	17,1	12,1	5,0	81,73	
Oktober	19,41	9,66	4,83	9,75	14,58	296	3.672,51	12,4	7,4	5,0	175,05	
November	29,99	9,66	4,83	20,33	25,16	427	5.301,82	8,9	3,9	5,0	252,71	
Dezember	61,93	9,66	4,83	52,27	57,10	531	6.593,32	6,7	2,0	4,7	336,31	
						3509	43.542,48	12,6				

m _{Entnahme} [l/s]						mögliche Wärmeentzugs- leistung bei MNQ=1						m _{Entnahme} [l/s]						mögliche Wärmeentzugs- leistung bei MNQ=0,5					
tatsächlich	m _{Rest} [l/s]	m _{Rest} [m³/s]	T _{Misch}	ΔT _(Ent-Misch)		tatsächlich	m _{Rest} [l/s]	m _{Rest} [m³/s]	T _{Misch}	ΔT _(Ent-Misch)		tatsächlich	m _{Rest} [l/s]	m _{Rest} [m³/s]	T _{Misch}	ΔT _(Ent-Misch)		tatsächlich	m _{Rest} [l/s]	m _{Rest} [m³/s]	T _{Misch}	ΔT _(Ent-Misch)	
561,84	80.796,76	80,80	4,95	0,02	7.001,02	561,84	80.796,76	80,80	4,95	0,021	7.001,02	561,84	80.796,76	80,80	4,95	0,021	7.001,02	561,84	80.796,76	80,80	4,95	0,021	7.001,02
346,63	79.323,71	79,32	6,17	0,02	6.088,86	346,63	79.323,71	79,32	6,17	0,018	6.088,86	346,63	79.323,71	79,32	6,17	0,018	6.088,86	346,63	79.323,71	79,32	6,17	0,018	6.088,86
266,08	55.706,99	55,71	7,53	0,02	5.582,28	266,08	55.706,99	55,71	7,53	0,024	5.582,28	266,08	55.706,99	55,71	7,53	0,024	5.582,28	266,08	55.706,99	55,71	7,53	0,024	5.582,28
181,02	39.218,45	39,22	11,50	0,02	3.797,75	181,02	39.218,45	39,22	11,50	0,023	3.797,75	181,02	39.218,45	39,22	11,50	0,023	3.797,75	181,02	39.218,45	39,22	11,50	0,023	3.797,75
108,08	27.328,66	27,33	14,70	0,02	2.267,43	108,08	27.328,66	27,33	14,70	0,020	2.267,43	108,08	27.328,66	27,33	14,70	0,020	2.267,43	108,08	27.328,66	27,33	14,70	0,020	2.267,43
37,03	20.286,32	20,29	20,12	0,01	776,88	37,03	20.286,32	20,29	20,12	0,009	776,88	37,03	20.286,32	20,29	20,12	0,009	776,88	37,03	20.286,32	20,29	20,12	0,009	776,88
14,76	17.333,08	17,33	20,92	0,00	309,73	14,76	17.333,08	17,33	20,92	0,004	309,73	14,76	17.333,08	17,33	20,92	0,004	309,73	14,76	17.333,08	17,33	20,92	0,004	309,73
20,79	19.573,29	19,57	20,43	0,01	436,27	20,79	19.573,29	19,57	20,43	0,005	436,27	20,79	19.573,29	19,57	20,43	0,005	436,27	20,79	19.573,29	19,57	20,43	0,005	436,27
81,73	16.615,02	16,62	17,04	0,02	1.714,63	81,73	16.615,02	16,62	17,04	0,024	1.714,63	81,73	16.615,02	16,62	17,04	0,024	1.714,63	81,73	16.615,02	16,62	17,04	0,024	1.714,63
175,05	19.234,78	19,23	12,37	0,05	3.672,51	175,05	19.234,78	19,23	12,37	0,045	3.672,51	175,05	19.234,78	19,23	12,37	0,045	3.672,51	175,05	19.234,78	19,23	12,37	0,045	3.672,51
252,71	29.738,96	29,74	8,87	0,04	5.301,82	252,71	29.738,96	29,74	8,87	0,042	5.301,82	252,71	29.738,96	29,74	8,87	0,042	5.301,82	252,71	29.738,96	29,74	8,87	0,042	5.301,82
336,31	61.592,52	61,59	6,65	0,03	6.593,32	336,31	61.592,52	61,59	6,65	0,025	6.593,32	336,31	61.592,52	61,59	6,65	0,025	6.593,32	336,31	61.592,52	61,59	6,65	0,025	6.593,32
gesamte jährliche Entzugsleistung					43.542,48	gesamte jährliche Entzugsleistung					43.542,48	gesamte jährliche Entzugsleistung					43.542,48	gesamte jährliche Entzugsleistung					43.542,48
Deckungsgrad					100%	Deckungsgrad					100%	Deckungsgrad					100%	Deckungsgrad					100%

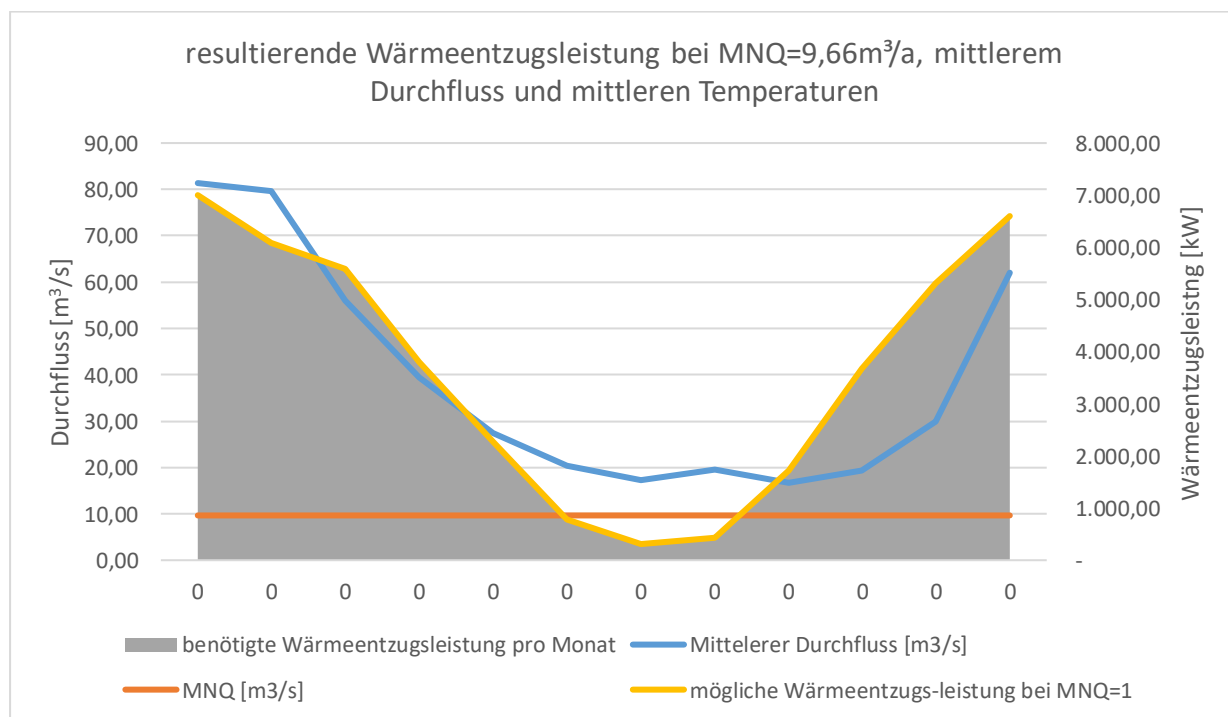


Abbildung 70: Durchschnittsfall - Szenario 3 Jahresverlauf der möglichen und nötigen Wärmeentzugsleistung (MNQ = 1)

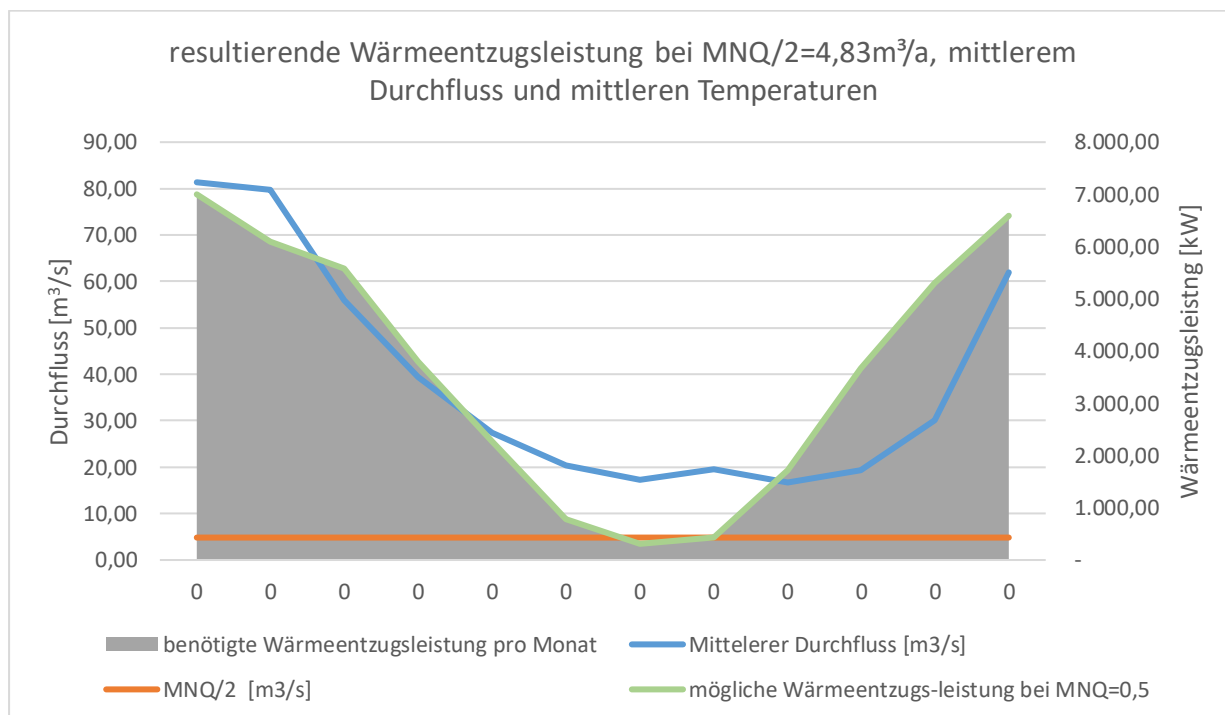


Abbildung 71: Durchschnittsfall - Szenario 3 Jahresverlauf der möglichen und nötigen Wärmeentzugsleistung ($MNQ = 0,5$)

Fazit

Die Nutzung von Flussthermie zur Deckung des Wärmebedarfs im Sektor Gebäudewärme stellt eine potenziell tragfähige Option dar. Die gewählten Messstationen und der konservative Ansatz bei der Datenauswertung gewährleisten eine belastbare Grundlage für die Berechnungen. Durch die Berücksichtigung von Temperaturschwankungen, Durchflüssen und konservativen Annahmen wird eine verlässliche Potenzialabschätzung ermöglicht. Besondere Aufmerksamkeit gilt den kalten Monaten, in denen die Wärmenachfrage am höchsten ist. Die ermittelten Werte legen nahe, dass eine Nutzung der Flussthermie unter bestimmten Rahmenbedingungen möglich ist. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist dabei die Sicherstellung eines ausreichenden Volumenstroms, insbesondere bei niedrigen Temperaturen und hohem Wärmebedarf.

Für konkrete Aussagen zur Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit ist es notwendig, im Rahmen einer detaillierten Auslegung Rücksprache mit der zuständigen oberen Wasserbehörde zu halten. Insbesondere werden die Grenzwerte für die zulässige Temperaturspreizung zwischen entnommenem und rückgeführtem Wasser, die Mischwassertemperatur und deren prozentuale Veränderung sowie die maximal zulässigen Entnahmemengen als Anteil des Durchflusses im Einzelfall geprüft und festgelegt. Aufgrund der Größe der Lahn kann es vorkommen, dass in Extremszenarien nicht immer ausreichend Wasser vorhanden ist, um Flussthermie als Potenzial nutzen zu können. Um dieser Gefahr entgegenzuwirken und eine verlässliche Versorgung zu gewährleisten, müssen Redundanzen bspw. mithilfe von Biomasse-Spitzenlastkesseln eingeplant werden. Zusätzlich kann die Wassertemperatur in den Wintermonaten ein begrenzender Faktor sein.

Auch Entwicklungen wie der Klimawandel sollten berücksichtigt werden, da dieser bereits für mildere Wintertemperaturen und höhere Temperaturen in Flüssen und Seen sorgt. Auch die Heizgradtage, die auf dem Durchschnittswert der letzten 20 Jahre basieren, haben in den letzten Jahren bereits abgenommen.

5.6.4.4 Bioenergie

Energie aus Biomasse ist vielseitig und kann in Form von festen, flüssigen oder gasförmigen Energieträgern bereitgestellt werden. Sie findet Anwendung sowohl in der Wärme- und Stromerzeugung als auch als Kraftstoff. Somit gilt sie als die flexibelste unter den erneuerbaren Energiequellen und kann fossile Brennstoffe in zahlreichen Bereichen ersetzen. Im Gegensatz zu den fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen wie Sonne und Wind, kann Biomasse einfacher „gelagert“ bzw. gespeichert werden und somit als Puffer dienen, wenn diese fluktuierenden Quellen zu wenig Energie liefern. Gerade in der Heizperiode kann die Bioenergie ihre Vorteile für die Wärmeerzeugung ausspielen und hat somit eine große Bedeutung für Wärmenetze.

Biomasse stellt im Kontext der kommunalen Wärmeplanung eine wichtige und zugleich komplex zu bilanzierende Energiequelle dar – insbesondere, da sie aus einer Vielzahl unterschiedlicher Stoffströme mit jeweils spezifischen Nutzungsgrenzen besteht. Eine Unterscheidung zwischen Stromerzeugung und Wärmeerzeugung im Bereich der Bioenergie ist nur schwer möglich, da eine kombinierte Produktion von Strom und Wärme – die aus energetischer Sicht effizienteste Nutzungsart – in den meisten Fällen zu empfehlen ist. Auch kann, je nach Datengrundlage, bei Bestandsanlagen nicht immer festgestellt werden, ob eine Anlage nur Strom produziert oder auch eine Nutzung der Prozessabwärme erfolgt.

Die Verstromung des Biogases ist unter den heutigen Rahmenbedingungen ökologisch sinnvoll und aufgrund der Einspeisevergütung nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG-Gesetz) wirtschaftlich attraktiv. Zukünftig könnten jedoch die rein thermische Nutzung des Biogases und die Einspeisung der dabei gewonnenen Wärme in ein Wärmenetz eine ebenfalls attraktive und ökologisch sinnvolle Option darstellen.

Biomasseanlagen nutzen organische Stoffe (Biomasse) zur Energieerzeugung entweder durch die Nutzung biogener Gase oder durch die direkte Verbrennung von Biomasse, etwa in einem Biomasse-Heizkraftwerk. Biogene Gase entstehen durch die anaerobe Vergärung organischer Stoffe. Man unterscheidet dabei drei Haupttypen von Faulgas:

- **Klärgas:** Entsteht in Kläranlagen bei der anaeroben Behandlung von Klärschlamm.
- **Biogas:** Wird in Biogasanlagen bei der Vergärung von organischen Abfällen wie Gülle, Pflanzenresten oder Lebensmittelabfällen produziert.
- **Deponiegas:** Bildet sich in Mülldeponien durch den Abbau organischer Abfälle. Innerhalb der Verbandsgemeinde gibt es jedoch keine Vorkommen von Deponiegas.

Innerhalb der Verbandsgemeindegrenzen betreibt die Verbandsgemeindewerke Diez Faultürme auf dem Kläranlagengelände. Daten zu Gasspeicher, Faultürmen und Klärgas sind in Tabelle 19 aufgeführt. Bei einem Energiegehalt von etwa 9,97 kWh/m³ entspricht dies 1048 MWh/a.

Tabelle 19: Daten zu Gasspeichern, Faultürmen und Klärgas der Verbandsgemeindewerke Diez

Volumen Gasspeicher	200m ³
Methangehalt des Gases	60%
Volumen Faulturm	1000m ³

Volumenstrom Gas	480m ³ /d
Volumenstrom Beschickung Faulturm	25m ³ /d

Biomasse zählt zu den flächenintensiveren Formen der erneuerbaren Energieproduktion. Die Energieerträge unterscheiden sich dabei je nach eingesetztem Substrat deutlich. Bei der Nutzung landwirtschaftlicher Flächen ist daher abzuwägen, ob diese für den Anbau von Energiepflanzen oder alternativ für andere erneuerbare Energien, etwa Photovoltaik, sinnvoller eingesetzt werden können. Photovoltaikanlagen weisen in der Regel eine höhere Flächeneffizienz bei der Stromerzeugung auf. Bioenergie bietet demgegenüber den Vorteil, dass sie speicherbar ist und insbesondere in Zeiten geringer Solarstromerzeugung, etwa im Winter, einen Beitrag zur Energieversorgung leisten kann.

Um Nutzungskonkurrenzen zu reduzieren und landwirtschaftliche Flächen möglichst zu schonen, sollte der Einsatz von Biomasse vorrangig auf Rest- und Nebenstoffe ausgerichtet werden, die ohnehin anfallen. Dazu gehören beispielsweise Waldrestholz aus nachhaltiger Waldwirtschaft, Landschaftspflegeholz, holzige Bestandteile des Grünschnitts, organische Abfälle und Gülle. Diese Stoffströme können in Biogas- oder Pyrolyseanlagen energetisch genutzt werden, ohne zusätzliche Flächen für den gezielten Anbau von Energiepflanzen in Anspruch zu nehmen.

Arten von Biomasse

Unter Biomasse werden organische Stoffe pflanzlichen oder tierischen Ursprungs verstanden, die energetisch genutzt werden können. Grundsätzlich lassen sich drei Kategorien unterscheiden:

- landwirtschaftliche Biomasse (z.B. Mais, Raps),
- Energieholz (z.B. Pappel), sowie
- biogene Reststoffe (z.B. Fäkalien) und Abfälle (z.B. Biomüll).

Konfliktpotenzial und Hemmnisse

Unproblematisch ist die Nutzung von Biomasse als Energieträger jedoch nicht. Es gibt viele kritische Stimmen zur Nutzung von Biomasse als Energielieferant. Ein häufiges Thema ist die „Teller oder Tank“-Debatte, in der kritisiert wird, dass Biomasse nicht primär zur energetischen Nutzung angebaut werden sollte. Ein weiterer Gesichtspunkt ist die Kohlenstoffdioxid-(CO₂)-Speicherfunktion von Holz. Holz kann Kohlenstoff über einen langen Zeitraum gebunden halten, was den Klimawandel beeinflussen kann. Deswegen ist zunehmend mit der energetischen Nutzung abzuwägen und eine kaskadierende Nutzung zu bevorzugen. Wo immer dies technisch und wirtschaftlich möglich ist, soll daher die stoffliche einer energetischen Nutzung vorgezogen werden. Insbesondere Anbaubiomasse und Waldholz stellen hochwertige Rohstoffe dar und sollten folglich prioritär höheren stofflichen Nutzungen zugeführt werden.

In Übereinstimmung mit den Vorgaben der Verbandsgemeinde wurde für die Wärmeversorgung der Schwerpunkt auf lokal anfallende Rest- und Abfallstoffe gelegt. Waldholz, importierte Biomasse und landwirtschaftliche Biomasse, die gezielt für die Energieerzeugung auf Acker- und Grünlandflächen angebaut werden, werden nicht berücksichtigt.

Biogene Reststoffe und Abfälle

Biogene Reststoffe und Abfälle umfassen organische Materialien, die ursprünglich nicht für die Energieerzeugung produziert wurden, aber energetisch genutzt werden können. Dazu zählen unter anderem Bioabfälle aus Haushalten und Gewerbe, Küchen- und Lebensmittelreste, Grünschnitt aus der Pflege öffentlicher und privater Flächen sowie tierische Exkremente aus der Landwirtschaft. Diese Stoffströme stellen eine wichtige Quelle für die Wärme- und Stromproduktion dar und können beispielsweise in Biogasanlagen, durch Beifeuerung in Kraftwerken oder durch direkte thermische Nutzung verwertet werden. Die Erfassung solcher Abfälle erfolgt üblicherweise auf Basis statistischer Daten, kommunaler Abfallbilanzen oder Angaben der regionalen Abfallwirtschaft, wobei die Verfügbarkeit von Faktoren wie Trennquoten, Sammelsystemen und bestehenden Verwertungswegen abhängt. Um das thermische Potenzial für die Wärmeversorgung zu bestimmen werden die thermisch verwertbaren Mengen der biogenen Reststoffe und Abfälle abgeschätzt und mit den jeweiligen Heizwerten bewertet.

Zur Bestimmung der Abfallströme werden die statistischen Daten aus der Landesabfallbilanz RLP 2023 und den Abfallwirtschaftsprofilen RLP 2023 verwendet. Für die VG Diez liegen keine gesonderten Daten vor, weshalb nur die gesamten Daten des Rhein-Lahn-Kreises verwendet werden können.

Im Abfallwirtschaftszentrum (AWZ) Rhein-Lahn wird die Mechanisch-Biologische-Abfallbehandlungsanlage (MBA) Singhofen von der Rhein-Lahn-Kreis Abfallwirtschaft betrieben. Hier werden neben den Restabfällen (Hausabfall) aus dem Rhein-Lahn-Kreis, Teilmengen an hausabfallähnlichen Gewerbeabfällen, auch Restabfälle aus den Landkreisen Altenkirchen (Vertrag bis 30.06.2029) und Rheingau-Taunus (Hessen, Vertrag bis 31.12.2028) verarbeitet.. Nach Angaben der Abfallwirtschaftsprofile RLP 2023 fallen so im Durchschnitt 165,0 kg Hausabfall pro Einwohner und Jahr an (165,0 kg/E*a), zu 39,5 % aus Bioabfällen aus der Küche und Speiseresten Garten bestehend. Die im Hausabfall enthaltene Biomasse beträgt somit 65,18 kg/E*a. Die MBA Singhofen und weiteren Entsorgungsanlagen im Rhein-Lahn-Kreis sind in Abbildung 72 dargestellt.

Für Biotonnen- und Gartenabfälle sind die Bioabfallbehandlungsanlage (Kompostwerk) Singhofen und der Umschlagplatz für Kompost, Erdaushub und Altbaustoffe in Dachsenhausen (UKEA) verantwortlich. Laut Aussage des städtischen Bauhofes von 2023 fallen ca. 300 m³ Grünschnitt pro Jahr an. Hierbei handelt es sich um Grünschnitt, der vom städtischen Bauhof selbst anfällt. Privater Grünschnitt wird entweder über die Biotonne entsorgt oder zu den Umschlagplätzen gebracht. Ein Teil wird auch kompostiert. Die Landesabfallbilanz RLP 2023 führt 116,5 kg Biotonnenabfall/E*a, 49,9 kg Gartenabfall/E*a und 11,8 kg Holz/E*a auf.

In Tabelle 20 sind alle Biomasseabfallströme und das daraus resultierende thermische Potenzial aufgeführt. Für die Berechnungen wurde für die VG Diez 25.774 Einwohner (Stand 30.06.2024) genommen.

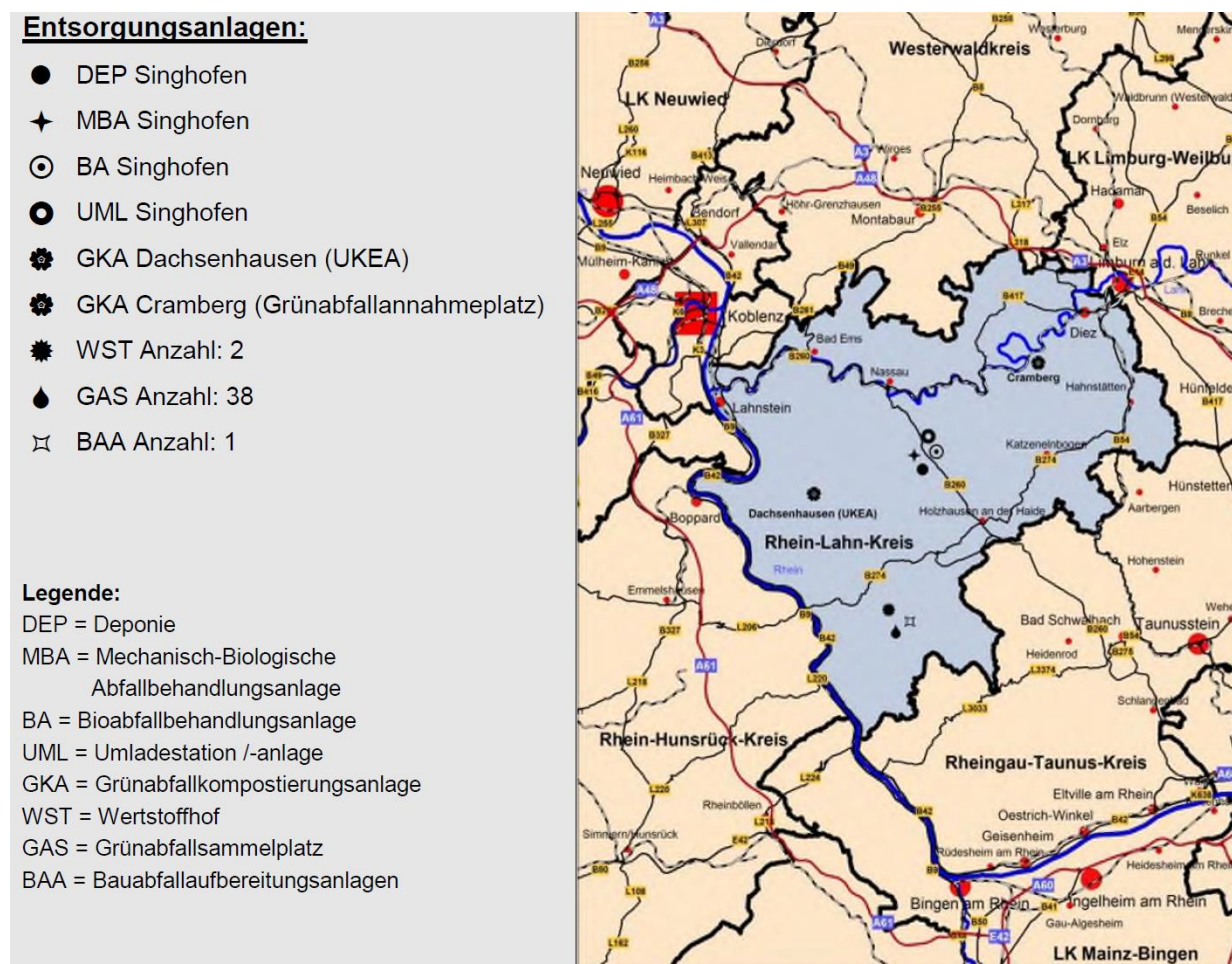


Abbildung 72: Entsorgungsraum und Entsorgungsanlagen Rhein-Lahn-Kreis; Auszug aus den Abfallwirtschaftsprofilen Rheinland-Pfalz

Tabelle 20: Biomasseabfallströme und thermisches Potenzial der VG Diez

Abfallart	Fraktion [kg/(EW*a)]	Gesamtmenge [kg/a]	Heizwert [kWh/kg]	Thermische Energie [kWh/a]	Anzahl versorgter Gebäude*
Biotonnenabfall	116,5	3.002.671,00	1,39	4.170.376,39	134
Gartenabfall	49,9	1.286.122,60	1,39	1.786.281,39	57
Holz	11,8	304.133,20	4,44	1.351.703,11	43
Hausabfall (Küchenabfälle, Speisereste, Gartenabfälle)	65,2	1.679.820,45	1,39	2.333.083,96	75
Gesamt	243,38	6.272.747,25		9.641.444,85	309

* Durchschnittsverbrauch eines Gebäudes in VG Diez beträgt 31.129 kWh/a

Auf Grund der Tatsache, dass Bioabfälle außerhalb der Verbandsgemeinde gesammelt werden und bereits Großteils recycelt werden ist hier aktuell kein Potenzial vorhanden. Tabelle 20 gibt jedoch einen Anhaltspunkt für das theoretisch vorhandene Potenzial, sollte sich die Verbandsgemeinde in der Zukunft dazu entscheiden, ihre biogenen Abfälle selbst zu sammeln und zu verwerten. Zum Vergleich wird die errechnete thermischen Energie mit dem durchschnittlichen Verbrauch eines Gebäudes aus der VG Diez verglichen. Der Durchschnittsverbrauch eines Gebäudes beträgt 31.129 kWh/a. Der hohe Anteil von 39,5 % Bioabfälle im Hausmüll deutet jedoch darauf hin, dass viele Kunden ihren Grünschnitt im Hausmüll entsorgen, statt ihn zu den vorhandenen Sammelstellen zu bringen. Vergleicht man diesen Wert mit anderen Regionen ähnlicher Struktur in Rheinland-Pfalz (ländlicher Bereich mit <150 EW/km², wie bspw. den Landkreis Südpfalz oder den Rhein-Hunsrück-Kreis), fällt auf, dass der Bioabfall-Anteil dort deutlich niedriger liegt. In beiden Landkreisen wird der Biomüll in Biomülltonnen im Holsystem gesammelt. Hier liegen die biogenen Anteile im Hausmüll mit 17,7 % (LK Südpfalz) und 14,8 % (Rhein-Hunsrück-Kreis) deutlich unter dem Wert der **Rhein-Lahn-Kreis Abfallwirtschaft**.

Tierische Exkremeente sind ein bedeutendes Potenzial für die Strom- und Wärmeproduktion in Biogasanlagen. Dazu zählen neben der Gülle von Rindern, Schweinen und Hühnern auch Mist und Hühnertrockenkot. In Deutschland fallen jährlich etwa 150 - 190 Millionen Tonnen tierische Exkremeente an. Derzeit wird jedoch nur etwa ein Drittel (33 %) dieser Menge energetisch genutzt, wobei der größte Anteil auf Rindergülle entfällt, gefolgt von Schweinegülle, Rinderfestmist, Geflügelmist und Hühnertrockenkot. Der nicht energetisch genutzte Teil der Gülle wird im Rahmen der Kreislaufwirtschaft als Dünger auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht.

Die jährliche anfallende Gülle- und Mistmenge variiert je nach Tiergruppe. Durch Verwendung von Gülle/Mist als Substrat in einer Biogasanlage kann Biogas gewonnen werden. Der Ertrag und Energiegehalt des Biogases ist abhängig vom Substrat. In Tabelle 21 sind ein paar Faustzahlen zur Gülle-/Mistproduktion und der daraus zu gewinnenden thermischen Energie aufgeführt.

Tabelle 21: Ertrag an tierischen Exkrementen und thermischer Energie pro Tierplatz und Jahr

Tiergruppe	Gülle-/Mistproduktion	Thermische Energie [kWh/Tierplatz*a]
Mastrind	2,8 t Festmist/Tierplatz und Jahr	1.844
Milchkuh	17 m ³ Gülle/Tierplatz und Jahr	2.881
Mastschwein	1,6 m ³ Gülle/Tierplatz und Jahr	189
Legehennen	2 m ³ Rottemist/100 Tierplätze und Jahr	1.635 [kWh/100 Tierplätze*a]
Schafe	1 t Festmist/Tierplatz und Jahr	592
Reitpferd	11,1 t Festmist/Tierplatz und Jahr	3.868

Das Potenzial für die energetische Nutzung hängt stark von der Anzahl der in den jeweiligen Landkreisen gehaltenen Nutztieren ab. Dabei ist zu beachten, dass die Sammlung und Nutzung von Gülle wirtschaftlich erst ab einer Mindestzahl von 50 Rindern oder 100 Schweinen rentabel ist.

In der VG Diez wird Viehwirtschaft betrieben. Aktuelle Zahlen zu den Tierbeständen liegen jedoch nicht vor. Deswegen wird für die Betrachtung des Potenzials aus tierischen Exkrementen bei großen Tieren 50 Tierplätze und bei mittgroßen/kleinen Tieren 100 Tierplätze angenommen. Bei Vorliegen von Zahlen zum Tierbestand können diese nachträglich individuell mit den Kennzahlen in Tabelle 22 berechnet werden.

Zum Vergleich wird die errechnete thermischen Energie mit dem durchschnittlichen Verbrauch eines Gebäudes aus der VG Diez verglichen. Der Durchschnittsverbrauch eines Gebäudes beträgt 31.129 kWh/a.

Tabelle 22: Potenzial tierischer Exkremente für wirtschaftliche Mindestzahlen

Tiergruppe	Thermische Energie [kWh/Tierplatz*a]	Mindestzahl [Tierplätze]	Thermische Energie [kWh/a]	Anzahl versorgter Ge- bäude*
Mastrind	1.844	50	92.200	3
Milchkuh	2.881	50	144.050	4,6
Mastschwein	189	100	18.900	0,6
Legehennen	1.635 [kWh/100 Tier- plätze*a]	100	1.635	0,05
Schafe	592	100	59.200	1,9
Reitpferd	3.868	50	193.400	6,2

* Durchschnittsverbrauch eines Gebäudes in VG Diez beträgt 31.129 kWh/a

5.6.4.5 Wasserstoff

Wasserstoff gewinnt im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zunehmend an Bedeutung, da er – abhängig von seiner Erzeugungsart – einen nahezu treibhausgasfreien Energieträger darstellen kann. Besonders grüner Wasserstoff, der durch Elektrolyse aus erneuerbarem Strom erzeugt wird, gilt langfristig als klimaneutrale Option. Die grundlegenden Umwandlungs- und Nutzungspfade zeigt die folgende Darstellung der Power-to-Gas-Prozesskette.

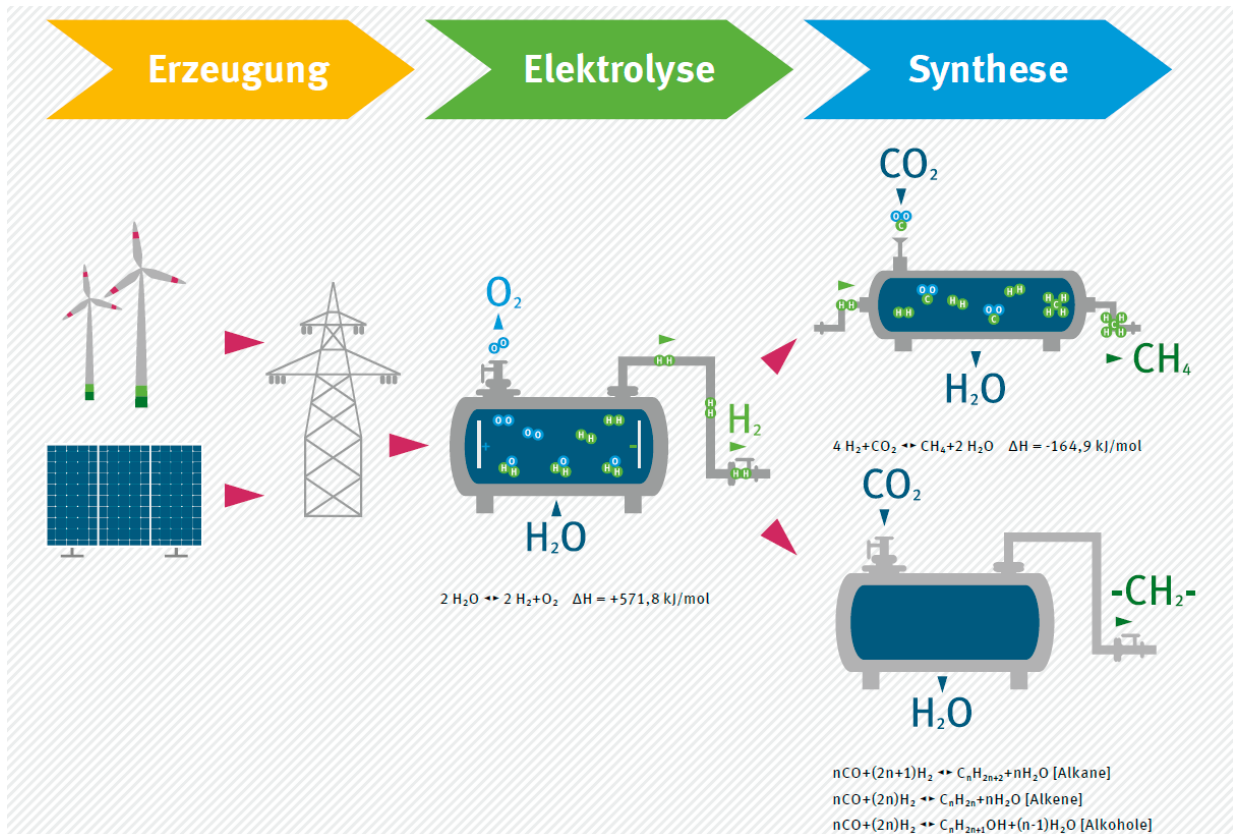


Abbildung 73: Power-to-Gas / Erzeugungskette grüner Wasserstoff (Quelle: AEE, „Wie Power-to-Gas funktioniert“)

Die Grafik veranschaulicht, wie erneuerbarer Strom über Elektrolyse in Wasserstoff umgewandelt wird, wie dieser gespeichert werden kann und schließlich in verschiedenen Sektoren – darunter auch die Wärmeversorgung – eingesetzt wird. Dieser Prozess bildet die Grundlage für die mögliche Rolle von Wasserstoff in kommunalen Wärmesystemen.

Wasserstoff kann technisch in H_2 -fähigen Gasthermen, in wasserstoffbetriebenen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen oder in Kombination mit anderen Technologien in Wärmenetzen genutzt werden. Trotz dieser vielfältigen Einsatzmöglichkeiten spielt Wasserstoff im heutigen Wärmesektor nur eine geringe Rolle, da Infrastruktur, Kosten und Verfügbarkeit stark variieren. Eine wesentliche Voraussetzung für eine künftige Nutzung ist der Aufbau eines leistungsfähigen Transportnetzes.

Ein weiterer entscheidender Faktor ist die Frage, ob und wann eine Kommune an eine Wasserstoffinfrastruktur angebunden wird. Der Wasserstoffatlas Deutschland (<https://wasserstoffatlas.de>) bietet hierzu einen bundesweiten Überblick über bestehende und geplante Projekte entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von Elektrolyseanlagen über Speicher bis hin zu Transportleitungen und industriellen Anwendungen.

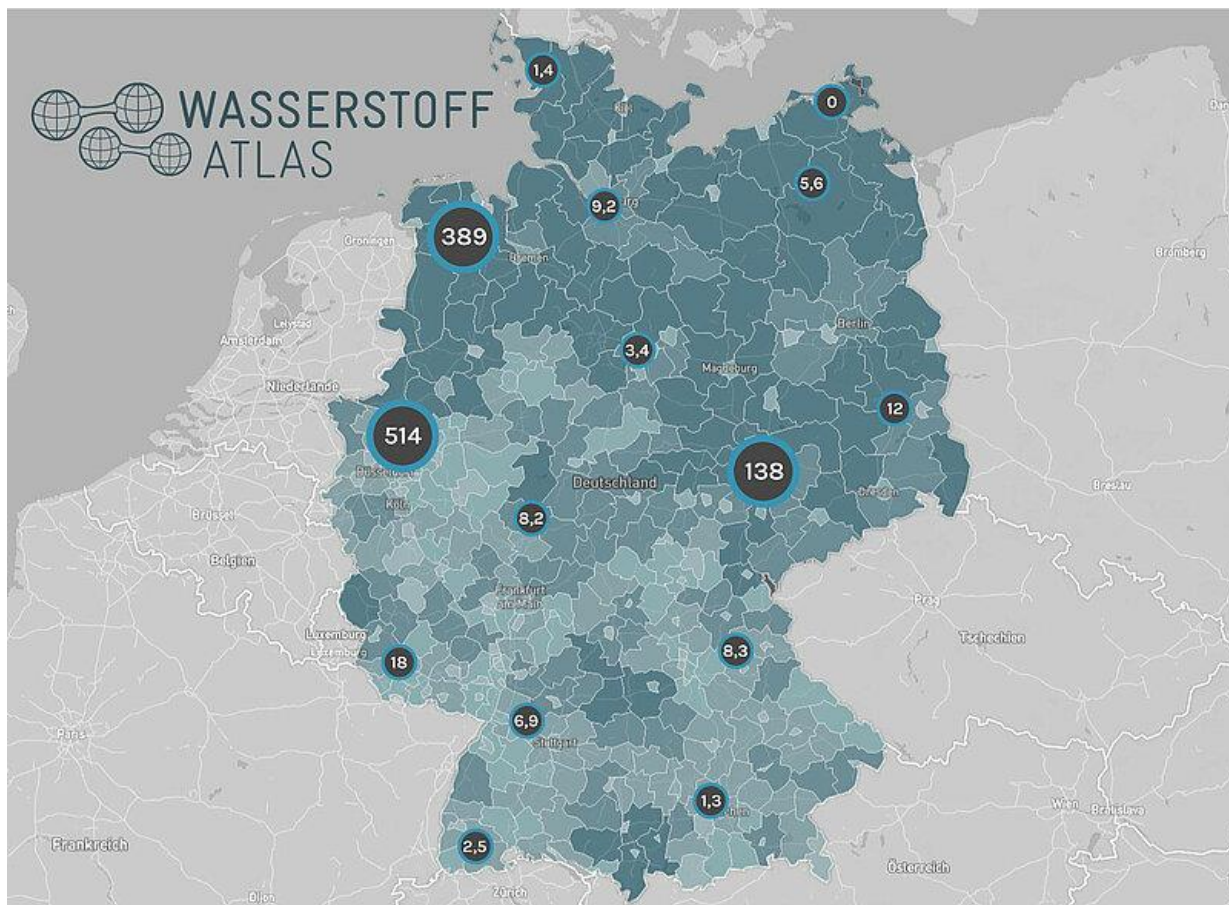


Abbildung 74: Wasserstoffatlas Deutschland (Quelle: BMWK, Fraunhofer IEG u. a.)

Regionen, die nicht im unmittelbaren Einzugsbereich des H₂-Kernnetzes liegen, werden Wasserstoff voraussichtlich erst langfristig und in geringeren Mengen nutzen können. Wirtschaftlich bleibt Wasserstoff – insbesondere grüner Wasserstoff – vorerst teurer als direktelektrische Lösungen wie Wärmepumpen. Für die kommunale Wärmeversorgung ist daher nicht von einem breiten Einsatz auszugehen. Vielmehr kann Wasserstoff langfristig in einzelnen Gebieten eine ergänzende Rolle übernehmen, sofern dort besondere Rahmenbedingungen vorliegen. Dies kann beispielsweise für Quartiere mit vorhandener Gasinfrastruktur, für Spitzenlasten in Wärmenetzen oder für KWK-Systeme relevant sein. Eine konkrete Eignung ist jedoch im Einzelfall zu prüfen und hängt insbesondere von der zukünftigen Verfügbarkeit, den Kosten und der vorhandenen Infrastruktur ab.

Im Austausch mit dem Energieversorger Syna wurde ersichtlich, dass der VG Diez derzeit keine konkreten Projekte zur dezentralen Erzeugung, Speicherung oder Nutzung von Wasserstoff bekannt sind. Technisch wäre eine zukünftige Wasserstoffversorgung über vorgelagerte Netzebenen grundsätzlich möglich. Die geplante Wasserstoff-Transportleitung „H₂ercules“ der OGE verläuft durch das Netzgebiet und ist Teil des genehmigten Wasserstoff-Kernnetzes. Wirtschaftlich hängt eine Umsetzung jedoch von der künftigen Nachfrage, regulatorischen Rahmenbedingungen, politischen Zielsetzungen und der Preisentwicklung des Energieträgers ab. Die bestehende Gasinfrastruktur in der Verbandsgemeinde ist regelmäßig instandgehalten und entspricht den technischen Standards. Leitungen und Anlagen sind grundsätzlich für den Transport von Wasserstoff oder Wasserstoffgemischen geeignet, eine verbindliche H₂-Tauglichkeit wird jedoch bedarfsabhängig technisch geprüft. Neubauten und Erneuerungen berücksichtigen bereits wasserstoffverträgliche Materialien. Eine vollständige Umstellung des lokalen Gasnetzes auf Wasserstoff ist aus technischer Sicht möglich, konkrete Planungen existieren jedoch derzeit nicht. Risiken bestehen vor

allem hinsichtlich regulatorischer Vorgaben, Finanzierung, technischer Umstellung bei industriellen Anwendungen sowie der rechtzeitigen Verfügbarkeit vorgelagerter Wasserstoffinfrastrukturen.

5.6.4.6 Unvermeidbare Abwärme

Das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze definiert unvermeidbare Abwärme folgendermaßen: „Wärme, die als unvermeidbares Nebenprodukt in einer Industrieanlage, einer Stromerzeugungsanlage oder im tertiären Sektor anfällt und ohne den Zugang zu einem Wärmenetz ungenutzt in die Luft oder in das Wasser abgeleitet werden würde; Abwärme gilt als unvermeidbar, soweit sie aus wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen oder sonstigen Gründen im Produktionsprozess nicht nutzbar ist und nicht mit vertretbarem Aufwand verringert werden kann“. Es handelt sich demnach um überschüssige Wärme aus Prozessen, welche aus triftigen Gründen weder eingespart noch im jeweiligen Prozess selbst genutzt werden kann. Unvermeidbare Abwärme kann in ein Wärmenetz eingespeist werden und über dieses zu Wärmeabnehmern transportiert werden.

Industrielle und gewerbliche Abwärme

Industrielle Abwärme kann einen erheblichen Beitrag zur Wärmeversorgung von Gebäuden leisten. Bei vorhandenen Abwärmequellen sollte zunächst die innerbetriebliche Verwendung geprüft werden. Gegebenenfalls kann die unvermeidbare Abwärme zur Raumbeheizung und zur Vorwärmung von Massenströmen genutzt werden. Besteht nach der Eigenprüfung weiteres unvermeidbares Abwärmepotenzial, sollte eine Eignungsprüfung zur Erschließung der Abwärme für die externe Verwendung durchgeführt werden. Hierzu sollte die Abwärme vor allem punktuell anfallen. Die Entfernung zwischen der Abwärmequelle und dem Ort der Wärmesenke (dort wo Wärmebedarfe gedeckt werden sollen) sollte nicht zu groß sein, um Verluste und die Energieaufwände für den Transport der Wärme von Quelle zu Senke gering zu halten. Durch tiefere Untersuchungen und Gespräche mit lokalen Unternehmen lässt sich gegebenenfalls auch hier ein Wärmenetz aufbauen, welches durch, mit der Abwärme der Industrie versorgten, Wärmetauschern versorgt wird. Im Untersuchungsgebiet wurden lokale Unternehmen angeschrieben, um mögliche Abwärmelieferanten zu identifizieren und in den bilateralen Austausch zu gehen.

Im Rahmen der Untersuchung konnte jedoch keine detaillierte Information über potenzielle Abwärmequellen in der VG Diez gefunden werden. Eine weitere Untersuchung oder direkte Gespräche mit Unternehmen vor Ort könnten jedoch notwendig sein, um potenzielle Abwärmequellen in der Region zu ermitteln.

Abwärme aus Abwasser

Die Nutzung von Abwasserwärme stellt eine erprobte und technisch ausgereifte Methode zur Wärmerückgewinnung dar. Sie basiert auf dem Prinzip, mithilfe von Wärmetauschern thermische Energie aus dem Abwasserstrom zu entziehen. Diese Energie wird durch eine Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben und kann für Heiz- und Warmwasserzwecke eingesetzt werden. Das Abwasser selbst verbleibt im Kanalsystem.

Technische Umsetzung

Wärmetauscher können auf unterschiedliche Weise in das Entwässerungssystem integriert werden:

- **Direkte Einbauten in den Kanal:** Nachträglich eingebaute Systeme reduzieren den Querschnitt und bedürfen der Abstimmung mit Netzbetreibern und Aufsichtsbehörden.

- **Werkseitig integrierte Systeme:** Nur bei Neubauten oder Komplettaustausch von Kanalabschnitten einsetzbar.
- **Externe Einbauten im Erdreich:** Umgehen hydraulische Einschränkungen und nutzen das umgebende Erdreich als Wärmespeicher.
- **Bypass-Systeme:** Teilstrom des Abwassers wird über Wärmetauscher geführt, anschließend dem Kanal wieder zugeführt.
- **Druckleitungen:** Wärmeübertrager lassen sich auch in Abwasserdruckleitungen, sowohl im Hauptstrom als auch im Bypass, integrieren.

Standort- und Technische Faktoren

Technische Einschränkungen	Ökonomische Einschränkungen
Nennweite Kanal	Durchflussrate Abwasser in Kanal
Abwassertemperatur Eintritt Kläranlage	Mindestabnahme (Leistung bei Verbraucher)
Zeitliches Potenzial (Monatliche Variation des Trinkwarmwassers und Heizwärmeverbrauchs)	
Räumliches Potenzial (Distanz zwischen Wärmequelle und –Senke)	

- Der Kanal sollte mindestens DN 800 groß sein, um genügend Abwasser durch den Wärmetauscher zu leiten. Der Trockenwetterabfluss sollte dabei mindestens 15 l/s betragen
- Wichtig ist auch die Beachtung der Auswirkungen auf die Kläranlage: Eine dauerhafte Abkühlung des Abwassers um mehr als 0,5 K über 24 Stunden kann die Reinigungsleistung, insbesondere die Stickstoffeliminierung, beeinträchtigen. In der Praxis zeigen jedoch Projekte, dass Abkühlungen von bis zu 4 K ohne Funktionsstörungen der Kläranlage möglich sind, wenn die Temperatur im Winter nicht unter 10 °C fällt.
- Bei der Planung müssen die zeitlichen Schwankungen im Wärmebedarf sowie die räumlichen Entfernungen zwischen der Wärmequelle (Abwasser) und der Wärmesenke berücksichtigt werden. Distanzen von 100 m bis 1.000 m sind je nach Netztyp (warm oder kalt) möglich.

Thermische Leistungsberechnung (Beispiel)

Die nutzbare Wärmeleistung (W_A) ergibt sich aus:

$$W_A = \Delta T \times c \times \rho \times Q$$

- Temperaturabnahme ΔT des Abwasserstroms (Einheit: $K / 1 K \triangleq 1^\circ C$)
- Durchflussmenge Q des Abwassers (Einheit: l/s oder m^3/s)
- Dichte ρ des Abwassers (kann bei Temperaturen von $0-20^\circ C$ als konstant $1 kg/l$ angenommen werden)
- spezifischen Wärmekapazität c des Abwassers (kann bei Temperaturen von $0-20^\circ C$ als konstant $4,19 kJ/kgK$ angenommen werden)
- **Beispiel:** Bei $\Delta T = 3,5 K$, $Q = 180 m^3/h$ ($0,05 m^3/s$), ergibt sich $W_A \approx 731,5 kW$.

Die Wärmemenge (W_A) die entnommen werden kann ist Abhängig von der Durchflussmenge. Die umgestellte Formel zeigt, dass bei größeren Durchflussmengen dem Abwasser durchaus große Wärmemengen entzogen werden können, ohne dass die Abwassertemperatur um mehr als $1 K$ sinkt.

$$\Delta T = \frac{W_A}{c * \rho * Q}$$

- **Beispiel 1:** Bei $Q = 25 l/s$ und $W_A = 100 kW$ wird das Abwasser um $1 K$ abgekühlt.
- **Beispiel 2:** Bei $Q = 150 l/s$ und $W_A = 300 kW$ wird das Abwasser um $0,5 K$ abgekühlt.

Herausforderungen und Einschränkungen

- **Vor der Kläranlage (im Zulauf):**
 - Absenkung der Abwassertemperatur darf $10^\circ C$ im Zulauf nicht unterschreiten, um biologische Reinigungsprozesse nicht zu beeinträchtigen.
 - Zu starke Abkühlung kann zu Fettausfällungen, Verstopfungen und Geruchsproblemen im Kanal führen.
- **Nach der Kläranlage (im Ablauf):**
 - Wärmeentnahme ist ökologisch unkritisch und kann die Temperaturbelastung von Gewässern senken.
 - Oft fehlen in der Nähe geeignete Wärmenutzer.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Da bauliche Änderungen an Entwässerungssystemen erfolgen, sind die Vorgaben des § 60 Abs. 1 WHG sowie landesrechtliche Vorschriften zu beachten. Eine mögliche Beeinflussung der Einleiterlaubnis der Kläranlage ist ebenfalls zu prüfen. Die Funktionsfähigkeit der Abwasserbeseitigung muss uneingeschränkt erhalten bleiben. ⁶

⁶ Abwasserwärmenutzung - DWA e. V.
Abwasserwärme - Ad-hoc-Papier

Beispiel Rechnung für die im Abwasser enthaltene potenzielle Wärmeleistung (W_A)

Für die Potenzialanalyse werden die bekannten durchschnittlichen Abwassertemperaturen am Zu- und Auslauf der Kläranlage Diez herangezogen, um einen theoretischen Temperaturverlauf darzustellen.

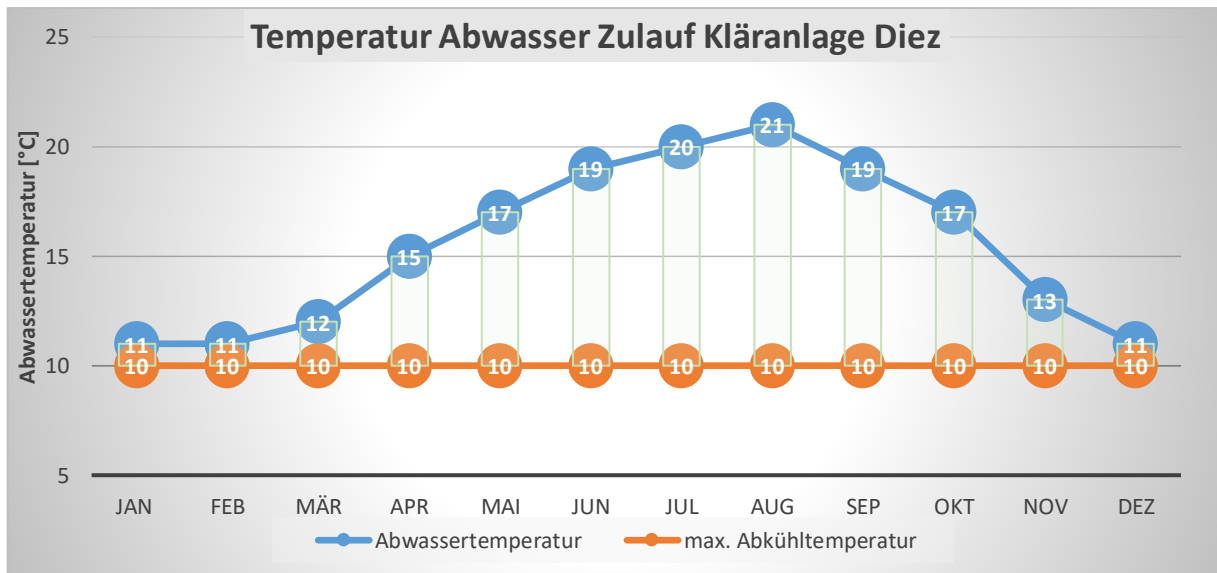


Abbildung 75: Temperaturverlauf des Abwassers am Zulauf der Kläranlage Diez über das Jahr

Für die Berechnung des Abwärmepotenzials im Abwasser vor der Kläranlage wurde angenommen, dass das Abwasser auf eine minimale Temperatur von 10 °C abgekühlt wird, um die ordnungsgemäße Funktion der Kläranlage sicherzustellen. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Temperaturdifferenz ΔT von 5,5 K.

Da keine Messdaten zum Volumenstrom vorliegen, wurde für die weitere Berechnung ein über das Jahr gemittelter Volumenstrom von 86 l/s angesetzt.

Parameter:

- $\Delta T = 5,5 \text{ K}$ ($1 \text{ K} \triangleq 1 \text{ °C}$)
- $c = 4,19 \text{ k J/kgK}$
- $\rho = 1 \text{ kg/L} \triangleq 1000 \text{ kg/m}^3$
- $Q = 52,6 \text{ l/s} \triangleq 0,086 \text{ m}^3/\text{s}$

$$W_A = \Delta T \times c \times \rho \times Q$$

$$= 5,5 \text{ K} \times 4,19 \text{ k J/kgK} \times 1000 \text{ kg/m}^3 \times 0,086 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 1981,87 \text{ kW}$$

$$8760 \text{ Stunden/Jahr (365 Tage)} \times 1981,87 \text{ kW} = 17.361.181,2 \text{ kWh/a} = \underline{\underline{17.361 \text{ MWh} = 17,4 \text{ GWh/a}}}$$

- Bei einem Gesamtenergiebedarf von 266,4 GWh/a können davon 6,5 % mit Abwasserwärme gedeckt werden.

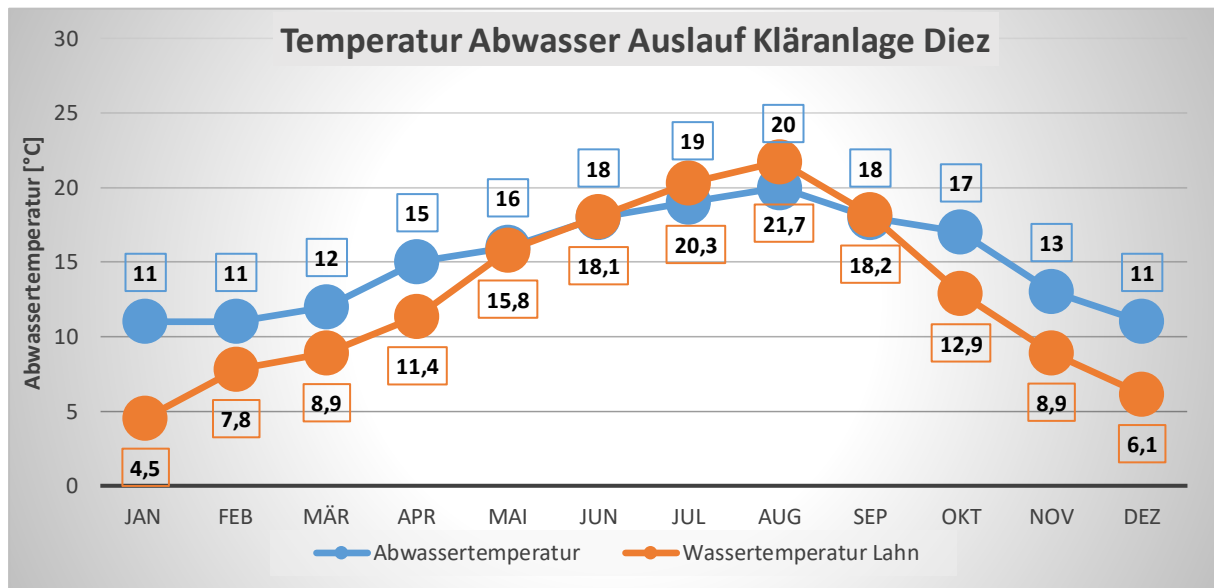


Abbildung 76: Temperaturverlauf des Abwassers am Auslauf der Kläranlage Diez über das Jahr

Aufgrund fehlender Daten zur lokalen Wassertemperatur der Lahn wurden die Messdaten der nächstgelegenen HLNUG-Messstation in Weilburg herangezogen. Auf dieser Grundlage ergibt sich für den Bereich nach der Kläranlage über das Jahr eine durchschnittliche Temperaturdifferenz ΔT von 3,7 K.

- Vor dem Hintergrund steigender Temperaturen in heimischen Gewässern kann eine stärkere Abkühlung des Abwassers – und damit ein **erhöhtes ΔT** – einen positiven Effekt auf die thermische Belastung der Lahn haben.

Parameter:

- $\Delta T = 3,7 \text{ K}$ ($1 \text{ K} \triangleq 1 \text{ °C}$)
- $c = 4,19 \text{ kJ/kgK}$
- $\rho = 1 \text{ kg/L} \triangleq 1000 \text{ kg/m}^3$
- $Q = 86 \text{ l/s} \triangleq 0,086 \text{ m}^3/\text{s}$

$$W_A = \Delta T \times c \times \rho \times Q$$

$$= 3,7 \text{ K} \times 4,19 \text{ kJ/kgK} \times 1000 \text{ kg/m}^3 \times 0,086 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 1333,26 \text{ kW}$$

$$8760 \text{ Stunden/Jahr (365 Tage)} \times 1333,26 \text{ kW} = 11.679.340,08 \text{ kWh} = \underline{\underline{11.679,34 \text{ MWh} = 11,7 \text{ GWh/a}}}$$

- **Bei einem Gesamtenergiebedarf von 266,4 GWh/a können davon 4,4 % mit Abwasserwärme gedeckt werden.**

Die vorliegenden Berechnungen stellt lediglich eine beispielhafte Abschätzung auf Basis teilweise angenommener Parameter dar. Sie verdeutlicht das theoretisch vorhandene Abwärmepotenzial des Abwassers und ersetzt keine standortspezifische Messung oder detaillierte energetische Bewertung.

5.7. Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Die Untersuchung der Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung ist für die kommunale Wärmeplanung von entscheidender Bedeutung. Erstens ermöglicht sie die Bewertung der Effizienz und Nachhaltigkeit zentralisierter Heizsysteme, die besonders in dicht besiedelten Gebieten von Vorteil sind. Fernwärmenetze können eine flexible Integration erneuerbarer Energiequellen wie Geothermie oder industrielle Abwärme erleichtern und so die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verringern. Zudem fördern leitungsgebundene Systeme eine stabilere Preisgestaltung durch langfristige Energieverträge und reduzieren die individuellen Investitionskosten für Gebäudeheizsysteme. Nicht zuletzt tragen solche Systeme zur Erreichung kommunaler Klimaziele bei, da sie hohe Energieeffizienz und Emissionsreduktion vereinen.

Das Prinzip einer zentralen Wärmeversorgung basiert in der Regel auf der Erzeugung der Wärme an einem zentralen Standort (Heizzentrale) und deren Verteilung an die Wärmeabnehmer über ein Wärmeverteilnetz. Die über das Netz transportierte Wärme wird über Wärmetauscher (innerhalb der Gebäude) an die Heizungssysteme der Abnehmer übergeben. Bei einem Wärmenetz können im Versorgungsgebiet durchaus auch weitere Anlagen zum Einsatz kommen, die unterstützend die Temperatur des Vorlaufs oder des Rücklaufs des Netzes anheben, um etwa weitere Gebiete versorgen zu können. Möglich ist zudem die abermalige Nutzung des Rücklaufstroms, wenn das dort vorhandene Temperaturniveau ausreichend hoch ist, um etwa den geringeren Wärmebedarf von Neubauobjekten zu decken. Die zentrale Wärmeversorgung kann bei hohem Anteil Erneuerbarer Energien und einer hohen Effizienz, einen geringeren Energieeinsatz und damit verbunden geringere THG-Emissionen aufweisen als dezentrale Versorgungsvarianten. Dies kann vorwiegend darüber begründet werden, dass bei der zentralen Versorgungsvariante eine oder mehrere große Wärmeerzeugungsanlagen eingesetzt werden, die generell eine höhere Effizienz als (viele) kleine Anlagen aufweisen. Entscheidend für den ökologischen Vorteil einer zentralen Wärmeversorgung gegenüber dezentralen Wärmeversorgungslösungen sind unter anderem die Wärmeverluste durch die Verteilung über das Wärmenetz. Diese steigen mit zunehmender Vorlauftemperatur und Netzlänge.

Es kann somit festgehalten werden, dass der Umstieg auf eine zentrale Wärmeversorgung aus ökologischer Sicht sinnvoll ist, wenn:

- Die Wärmeverluste durch die Verteilung im Netz gering sind
- Die Anlagen zur Erzeugung der Wärme möglichst effizient arbeiten
- Die wärmeerzeugenden Anlagen mit regenerativer Energie betrieben werden

Die generelle Aussage, dass ein Wärmenetz bzw. eine zentrale Wärmeversorgung in jedem Fall ökologischer ist als eine dezentrale Wärmeversorgung kann nach aktuellen Studien nicht getroffen werden (s. [Pfnür; 2016]).

Zur Beurteilung der Klimafreundlichkeit eines Wärmenetzes bedarf es stets einer Einzelfallprüfung. Ein Wärmenetz bietet aber auch weitere Vorteile gegenüber dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen. Bspw. kann der Einsatz von Luft-Wasser-Wärmepumpen zur dezentralen Wärmeversorgung großer Bestandsgebäude, oder innerstädtischer Gebäudekomplexe häufig technisch nicht realisiert werden. Denn neben Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle ist auch die Auslegung des Heizungssystems für eine effiziente Funktionsweise der Wärmepumpe entscheidend. Nur bei geringen Vorlauftemperaturen lassen sich mit Wärmepumpen hohe Wirkungsgrade erreichen. Die Wärmeübergabeflächen der klassischen Heizungsanlagen im Gebäudebestand sind dagegen für den Einsatz von

Luft-Wasser-Wärmepumpen häufig zu klein. Eine Umrüstung auf eine Flächenheizung ist teils mit erheblichen Umbaumaßnahmen verbunden, sofern eine Umrüstung technisch überhaupt realisierbar ist. Hinzu kommen bei Luft/Wasser-Wärmepumpen der Platzbedarf für die Verdampfer-Einheiten, die auch zur Qualitätsminderung des Stadtbildes beitragen können. Alternativen wie die dezentrale Beheizung mit Pelletöfen bedürfen Lagerräume bzw. Pellettanks, die in innerstädtischen Bestandsgebäuden (insbesondere ohne Keller) nicht realisiert werden können. Einen weiteren begrenzenden Faktor zur Nutzung von Pelletöfen stellen die lokalen Emissionen dar, die durch die Verbrennung entstehen und insbesondere im Fall von zahlreichen Anlagen (mit vielen Schornsteinen) eine Beeinträchtigung der Luftqualität in urbanen Bereichen nach sich ziehen können. In solchen Fällen erweist sich die Fokussierung einer zentralen Wärmeversorgung als sinnvoll.

Zusammenfassend ergeben sich neben möglichen wirtschaftlichen Vorteilen (s. unten) folgende Vorteile für die Wärmeabnehmer, die sich an ein Wärmenetz anschließen:

- Mehr Platz (im Keller)
- Kein Gefahrgut im Haus
- Keine (geringe) Wartungs- und Reparaturkosten
- Keine Anschaffungskosten, keine Rücklagen, kein Wertverlust
- Keine Schornsteinfegerkosten
- Keine Feuerstättenbeschau, keine Abgasmessungen
- Versorgungssicherheit:
 - Einsatz modernster Anlagentechnik mit Ausfall-Sicherung
 - Langfristiger Komfort, minimaler Aufwand
 - Bequeme Abrechnung

Ein Wärmenetz erlaubt weiterhin die nachträgliche Einbindung von (regenerativen) Energien. Ein Wärmenetz bietet somit den weiteren Vorteil der Technologieoffenheit. Die nachträgliche Installation weiterer Wärmeerzeugungsanlagen erlaubt weiterhin den nachträglichen Anschluss weiterer Wärmeabnehmerinnen und damit den Ausbau des Netzes.

Wärmenetze bieten viele Vorteile, haben aber auch einige Nachteile, die nicht unerwähnt bleiben sollten. Trotz hoher Effizienz im Vergleich zu individuellen Heizsystemen treten in Wärmenetzen Energieverluste auf, vor allem in den Rohrleitungen, wenn diese nicht optimal isoliert sind. Weiterhin sind Wärmenetze stark von der vorhandenen Infrastruktur abhängig. In Gebieten ohne bestehende Rohrleitungen oder geeignete Wärmequellen kann die Einrichtung eines Wärmenetzes schwierig sein. Zudem ist die Erweiterung bestehender Netze oft mit erheblichen baulichen Eingriffen verbunden. Der Aufbau und die Installation von Wärmenetzinfrastrukturen erfordern zudem erhebliche Anfangsinvestitionen. Die Verlegung von Rohrleitungen und der Aufbau von Wärmeerzeugungsanlagen können besonders in städtischen Gebieten mit hohen Kosten verbunden sein.

5.7.1. Betreiberstrukturen von Wärmenetzen

Die Betreiberstruktur eines Wärmenetzes ist entscheidend für die Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit der Wärmeversorgung. Verschiedene Organisationsformen, wie Eigenbetriebe, Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH), Genossenschaften sowie weitere Rechtsformen, bringen jeweils eigene Vor- und Nachteile mit sich, die sich auf den Betrieb und die Entwicklung des Wärmenetzes auswirken.

Eigenbetriebe sind nach kaufmännischen Gesichtspunkten wettbewerbsfähige Kommunalunternehmen, die jedoch unter der Kontrolle der Gemeinde stehen. Diese Struktur ermöglicht eine effiziente Betriebsführung und eine enge Anbindung an die kommunalen Interessen. In der Regel bestehen besondere kommunalrechtliche Regelungen, die in den Gemeindeordnungen und Eigenbetriebsverordnungen verankert sind. Die Möglichkeit eines Eigenbetriebs ergibt sich aus der kommunalen Organisationshoheit, die Teil des unantastbaren Kernbereichs der Selbstverwaltungsgarantie gemäß Art. 28 Abs. 2 GG ist.

Sie stellen eine gemeindetypische Organisationsform eines kommunalen Wirtschaftsunternehmens dar und sind eine öffentlich-rechtliche Organisationsform ohne eigene Rechtspersönlichkeit nach außen. Das bedeutet, dass sie rechtlich unselbständig sind. Im Gegensatz zu einem Regiebetrieb besitzen Eigenbetriebe im Innenverhältnis zur Gemeinde eine finanzwirtschaftliche und organisatorische Selbständigkeit. Die Verwaltung erfolgt als Sondervermögen, was die Anwendung kaufmännischer Buchführung sowie einen gesonderten Jahresabschluss einschließt. Die Werkleitung und der Werkausschuss sind eigene Organe eines Eigenbetriebs und sorgen für die operative Leitung.

Ein wesentlicher Aspekt ist die Haftung: Mangels Rechtsfähigkeit des Eigenbetriebs haftet die hinter dem Betrieb stehende Kommune ohne Beschränkung auf das Sondervermögen des Eigenbetriebs. Dies bedeutet, dass die Gemeinde für alle Verbindlichkeiten des Eigenbetriebs in vollem Umfang verantwortlich ist, was sowohl ein Risiko als auch eine Sicherheit für Investoren darstellen kann.

Eigenbetriebe bieten somit den Vorteil einer öffentlichen Kontrolle, die eine transparente und bürgernahe Entscheidungsfindung ermöglicht. Zudem haben sie oft leichteren Zugang zu öffentlichen Fördermitteln, was eine stabile Finanzierungsbasis schafft. Langfristige Planung ist in diesem Kontext ebenfalls möglich, ohne den Druck kurzfristiger Gewinnmaximierung. Allerdings kann die bürokratische Struktur die Entscheidungsfindung verlangsamen und innovative Ansätze behindern. Zudem sind Eigenbetriebe häufig auf begrenzte Mittel angewiesen, was Investitionen in neue Technologien erschwert.

Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH) hingegen sind gemäß §13 Abs. 3 GmbHG Handelsgesellschaften und damit Formkaufleute im Sinne des §6 HGB. Sie sind als juristische Personen gemäß §13 Abs. 1 GmbHG selbständig rechtsfähig. Der Geschäftszweck einer GmbH ist grundsätzlich frei gestaltbar, solange er gesetzlich zulässig ist. Die Gründung erfolgt durch einen schriftlichen, notariell beglaubigten Gesellschaftsvertrag, wobei ein Mindestkapital von 25.000 Euro vorgeschrieben ist. Die Eintragung der GmbH in das Handelsregister hat gemäß §11 Abs. 1 GmbHG rechtsbegründende Wirkung.

Bei der Gründung einer GmbH durch eine Gemeinde sind besondere Vorschriften des Kommunalrechts zu beachten, insbesondere hinsichtlich der Festlegung eines öffentlichen Zwecks. Die GmbH hat mehrere Organe, darunter

den Geschäftsführer, der die GmbH gemäß §35 Abs. 1 GmbHG vertritt und weisungsgebunden gegenüber der Gesellschafterversammlung ist. Fremdorganschaften sind hierbei ebenfalls möglich. Die Gesellschafterversammlung fungiert als oberstes Willensbildungsorgan. Optional kann ein Aufsichtsrat oder Beirat eingerichtet werden, um die Geschäftsführung zu kontrollieren, was häufig durch Satzung oder Kommunalrecht geregelt wird.

Ein wichtiger rechtlicher Aspekt ist, dass gemäß §13 Abs. 2 GmbHG grundsätzlich nur das Gesellschaftsvermögen den Gläubigern haftet. Das bedeutet, dass eine persönliche Haftung der Gesellschafter in der Regel ausgeschlossen ist. Unter bestimmten Umständen kann sich jedoch gemäß §43 GmbHG eine persönliche Haftung eines Geschäftsführers ergeben. Zudem besteht gemäß §45 Abs. 2 GmbHG Gestaltungsfreiheit hinsichtlich des Umfangs des Stimmrechts, das gemäß §47 GmbHG von der Höhe des Geschäftsanteils abhängt, sofern nichts anderes vereinbart wurde.

Zusammengefasst bieten GmbHs durch ihre Rechtsform und Organisation eine hohe Flexibilität und Zugang zu Kapital. Sie können schnell auf Marktveränderungen reagieren und sich dadurch in einem wettbewerbsintensiven Umfeld behaupten. Gleichzeitig unterliegt die GmbH jedoch auch der Gewinnorientierung, was langfristige, nachhaltige Investitionen potenziell gefährden kann. Die geringere Bindung an öffentliche Belange kann zudem dazu führen, dass soziale Aspekte nicht ausreichend berücksichtigt werden.

Genossenschaften bieten eine alternative Betreiberstruktur und sind gemäß §17 Abs. 1 GenG juristische Personen, die eine körperschaftliche Struktur mit personalistischen Zügen aufweisen. Ihr Zweck besteht darin, die wirtschaftliche Betätigung ihrer Mitglieder durch einen gemeinschaftlichen Geschäftsbetrieb zu unterstützen. Gemäß §17 Abs. 2 GenG sind sie Formkaufleute. Die Gründung einer Genossenschaft setzt mindestens drei Mitglieder voraus, und es muss eine Satzung mit einem in §§6 ff. GenG bestimmten Mindestinhalt vereinbart werden. Zudem muss ein Vorstand (§24 GenG) und ein Aufsichtsrat (§36 GenG) gewählt werden. Eine Genossenschaft entsteht mit der Eintragung in das Genossenschaftsregister (§13 GenG).

Die Genossenschaft hat mehrere Organe: Der Vorstand besteht aus mindestens zwei Personen, die Mitglieder der Genossenschaft sind. Er vertritt die Genossenschaft gerichtlich und außergerichtlich und führt die Geschäfte. Im Gegensatz zu anderen Rechtsformen unterliegt der Vorstand keiner Weisungsgebundenheit gegenüber dem Aufsichtsrat oder der Generalversammlung (§27 Abs. 1 GenG). Der Aufsichtsrat, der aus mindestens drei Personen besteht, überwacht die Geschäftsführung des Vorstands und vertritt die Genossenschaft gegenüber diesem. Die Generalversammlung (§43 GenG) ist das zentrale Organ, in dem die Mitglieder ihre Rechte in Angelegenheiten der Genossenschaft ausüben.

Ein wichtiger Aspekt ist, dass gemäß §2 GenG grundsätzlich nur das Vermögen der Genossenschaft den Gläubigern haftet, was bedeutet, dass eine persönliche Haftung der Mitglieder ausgeschlossen ist. Bei der Abstimmung in der Generalversammlung erfolgt die Entscheidung in der Regel nach Köpfen, es sei denn, es wurden einzelnen Mitgliedern Mehrstimmrechte gemäß §43 Abs. 3 S. 2 GenG zugewiesen.

Zusammenfassend bieten Genossenschaften den Vorteil einer hohen Bürgerbeteiligung und stärken das Vertrauen in die Wärmeversorgung. Oft setzen sie auch verstärkt auf ökologische Aspekte und erneuerbare Energien. Die demokratische Kontrolle innerhalb einer Genossenschaft fördert transparente Entscheidungen. Dennoch stehen

Genossenschaften häufig vor finanziellen Herausforderungen, insbesondere wenn es um die Akquirierung ausreichenden Kapitals für große Infrastrukturprojekte geht. Zudem kann es an spezifischer Expertise mangeln, die für den Betrieb eines Wärmenetzes notwendig ist.

Aktiengesellschaften (AG) ermöglichen durch den Verkauf von Aktien eine erhebliche Kapitalbeschaffung, die große Investitionen in die Infrastruktur realisierbar macht. Die breite Aktionärsbasis und die Möglichkeit, strategische Partner zu gewinnen, können die Wettbewerbsfähigkeit steigern. Allerdings sind Aktionäre oft auf hohe Renditen aus, was den Druck zur Maximierung kurzfristiger Gewinne erhöht. Dies kann dazu führen, dass öffentliche Interessen vernachlässigt werden.

Partnerschaftsgesellschaften bieten den Vorteil, dass Fachleute ihre Kompetenzen bündeln können, was die Effizienz steigert. Diese Rechtsform ermöglicht eine hohe Flexibilität in der Organisation und der Gewinnverteilung. Allerdings haften die Partner in der Regel persönlich, was ein höheres finanzielles Risiko mit sich bringt. Auch die Abhängigkeit von den Partnern kann zu Instabilität führen, insbesondere bei Wechseln im Gesellschafterkreis.

Öffentliche-private Partnerschaften (ÖPP) ermöglichen eine Ressourcenteilung zwischen öffentlicher Hand und privaten Unternehmen, was Risiken besser verteilt. Private Partner bringen oft technologische Innovationen ein, die die Effizienz steigern können. Allerdings sind ÖPP-Projekte häufig komplex und langwierig in der Umsetzung, da viele Akteure involviert sind. Unterschiedliche Zielsetzungen können zudem zu Interessenkonflikten führen.

Insgesamt hat die Wahl der Betreiberstruktur eines Wärmenetzes weitreichende Auswirkungen auf dessen Effizienz, Nachhaltigkeit und Akzeptanz in der Bevölkerung. Eigenbetriebe bieten öffentliche Kontrolle und langfristige Planung, während GmbHs durch Flexibilität und bessere Kapitalbeschaffungsmöglichkeiten glänzen. Genossenschaften fördern die Bürgerbeteiligung, AGs ermöglichen umfangreiche Investitionen, Partnerschaftsgesellschaften kombinieren Fachkompetenzen und Öffentliche-private Partnerschaften teilen Risiken und Ressourcen. Die optimale Betreiberstruktur hängt daher von den spezifischen Anforderungen und Zielen der jeweiligen Kommune oder Region ab.

Zum Schluss soll noch einmal betont werden, dass die Anforderungen an eine wirtschaftliche Betätigung einer Kommune bzw. Stadt stets im Einzelfall zu betrachten sind. Hierbei sind die Ziele, die gewählte Rechtsform und das jeweilige Landesrecht zu beachten.

Grundsätzlich sind in jedem Fall folgende Voraussetzungen zu beachten:

- Es muss ein wichtiges Interesse der Kommune an der wirtschaftlichen Betätigung vorliegen.
- Die wirtschaftliche Tätigkeit muss nachhaltig auf einen öffentlichen Zweck gerichtet sein.
- Die Betätigung muss in einem angemessenen Verhältnis zur Leistungsfähigkeit der Kommune/Stadt stehen.
- Die Aufgabe darf nicht genauso gut durch einen Privaten erfüllt werden können

Wenn eine Kommune sich durch eine Privatrechtsform beteiligen möchte, gelten strengere Voraussetzungen (z.B. bei Gründung oder Beteiligung an einer GmbH). Dies sind insbesondere:

- Die Haftung der Kommune muss auf einen angemessenen Betrag begrenzt sein.
- Die Kommune muss einen angemessenen Einfluss erhalten (z.B. im Aufsichtsrat)

- Der Jahresabschluss und der Lagebericht sind nach den Regeln des dritten Buches des HGB für große Kapitalgesellschaften aufzustellen und zu prüfen. In Zukunft muss daher auch ein Nachhaltigkeitsbericht aufgestellt werden.

5.7.2. Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen

Die mit dem Bau und Betrieb eines Wärmenetzes einhergehenden (erwarteten) Kosten sind eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Umsetzung eines Netzes. Neben den o.g. Vorteilen, die sich aus dem Anschluss an ein Wärmenetz ergeben, dürfen die Kosten für die bereitgestellte Wärme für den Endkunden nicht zu groß werden, sodass das Wärmenetz mit dezentralen Versorgungsanlagen konkurrieren kann.

Eine erste quantitative Einschätzung der Wirtschaftlichkeit lässt sich über den Parameter *Wärmeliniedichte* ermitteln. Die Abschätzung ersetzt keine detaillierte Wirtschaftlichkeitsberechnung einer zentralen Wärmeversorgung, erlaubt aber erste Rückschlüsse hinsichtlich der Beurteilung zur Eignung eines Versorgungsgebietes und der Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes auf Basis von Erfahrungswerten. Zur Bestimmung der Wärmeliniedichte wird der bekannte oder abgeschätzte Wärmebedarf eines oder mehrerer Abnehmer auf die zur Versorgung der Abnehmer benötigte Trassenlänge bezogen. Die Trassenlänge ist hierbei die einfache Strecke von der Heizzentrale zu den betrachteten Wärmeabnehmern inklusive der Verteilleitungen. Die Wärmeliniedichte ausgewählter Orte in der VG Diez ist unter Kapitel 4.9.5 zu sehen.

Tabelle 23: Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes in Abhängigkeit der Wärmeliniedichte (Quelle: [Averdung, 2021], eigene Darstellung)

Wärmeliniedichte [kWh/m _{Tr,a}]	Wirtschaftliche Einschätzung
< 750	Wärmenetz nicht wirtschaftlich umsetzbar
<= 1.500	Wärmenetz mit günstigen Wärmequellen wirtschaftlich umsetzbar
> 1.500	Wärmenetz wirtschaftlich umsetzbar
> 3.000	Wärmenetz besonders wirtschaftlich umzusetzen

Eine Abschätzung zur Wirtschaftlichkeit erlaubt die in der obigen Tabelle dargestellte Einteilung der Wärmeliniedichte in verschiedene Bereiche. Unterhalb einer Wärmeliniedichte von 750 kWh/(m_{Trasse} * a) wird das geplante Wärmenetz als wirtschaftlich nicht umsetzbar eingeschätzt. Wärmeliniedichten zwischen 750 und 1.500 kWh/(m_{Trasse} * a) werden als wirtschaftlich bei Nutzung von günstigen Wärmequellen eingeschätzt. Als günstige Wärmequellen galten hierbei insbesondere Erdgas- oder Heizöl-befeuerte Wärmeerzeugungsanlagen. Aufgrund der steigenden CO₂-Steuer, sowie der allgemeinen Förderkonditionen den Anteil fossiler Energieträger an einem Wärmenetz gering zu halten (und gesetzlich verpflichtend spätestens ab 2045 gänzlich zu vermeiden), kommt die Option Erdgas zu nutzen nur noch als Übergangslösung und auch nur als unterstützende Wärmeerzeugungsanlage in Frage. Vom heutigen Standpunkt aus wird ein Wärmenetz (mit überwiegend erneuerbaren Energien) ab einer Wärmeliniedichte oberhalb von 1.500 kWh/(m_{Trasse} * a) als wirtschaftlich attraktiv eingeschätzt. Die Aussagekraft dieser Grenze muss jedoch unter Berücksichtigung der aktuellen Förderbedingungen in Frage gestellt werden. Die BEW (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze) -Förderung des BAFA stellt keinerlei Bedingungen hinsichtlich der Wärmeliniedichte, jedoch zur Dimensionierung des Netzes. So müssen mindestens 16 Gebäude oder 100 WE an das Netz angeschlossen werden, oder mindesten drei GWh Wärme jährlich in das Netz eingespeist werden.

Weitere Konditionen betreffen die Wärmeerzeugung, den Anteil Erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung, die Einbindung von Wärmespeichern und weitere. Die Wärmelinien-dichte eines potenziellen Wärmenetzes kann durch Anpassungen am Trassenverlauf und vor allem durch die Anzahl der angeschlossenen Wärmeabnehmer verbessert werden, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Netzes steigt. Somit lässt sich zusammenfassen, dass die Wärmebedarfe möglichst groß, die Trassen möglichst kurz und die Bebauungsdichte (bzw. die Anschlussdichte) möglichst hoch sein sollten, um das größte wirtschaftliche Potenzial zu erzielen.

Neben der Wärmelinien-dichte hilft die sogenannte Wärmeflächendichte insbesondere zur qualitativen Abschätzung geeigneter Bereiche für Wärmenetze. Auf Basis der Wärmeflächendichte lassen sich Bereiche identifizieren, in denen die Wärmebedarfe vergleichsweise hoch sind. In diesen Bereichen sind die Wärmelinien-dichten entsprechend größer. Somit sollten gerade diese Bereiche für den Bau eines Wärmenetzes fokussiert werden. Das Kapitel 4.9.4 zeigt die baublockbezogene Wärmeflächendichte für bestimmten Gebiete der Verbandsgemeinde. Damit kann abgeschätzt werden wo die Hotspots, also die Bereiche mit den höchsten Wärmebedarfen liegen.

5.7.3. Umsetzung von Wärmenetzen

Soll eine leitungsgebundene Wärmeversorgung des Fokusbereichs und ggf. darüber hinaus detaillierter untersucht werden, stellt sich häufig die Frage, wie Kommune, ggf. Stadtwerke, Gebäudebesitzer und weitere Akteure nun weiter vorgehen müssen. Kommunikation nach außen ist ein wichtiges Schlüsselement, das von Anfang bis Ende einer solchen Maßnahme kontinuierlich betrieben werden sollte. Effiziente Informationsarbeit und Bewusstseinsbildung tragen entscheidend dazu bei, Teilnehmende für einen Nahwärmeverbund zu gewinnen. Somit spielt die aktive und rechtzeitige Einbindung der Quartiersbewohner und Gewerbetreibende in den Prozess der Netzplanung eine entscheidende Rolle. Denn die Anzahl der Wärmeabnehmer bzw. der angeschlossenen Gebäude, die zugleich die Höhe des Wärmeabsatzes bedingt ist maßgeblich für die Wirtschaftlichkeit des Netzbetriebes.

Daneben ist es für das Nahwärmenetz äußerst hilfreich, wenn Anschlussnehmer mit hohen Verbräuchen angeschlossen sind und zudem eine ganzjährige hohe Wärmeabnahme vorliegt. Die räumliche Nähe der Anschlussnehmer zur Heizzentrale bzw. eine möglichst kompakte Netzgestaltung verringert Leitungsverluste und trägt ebenfalls zur besseren Wirtschaftlichkeit und geringen Wärmekosten bei.

Einen weiteren wichtigen Aspekt stellt die mögliche zukünftige Sanierungstätigkeit in der Verbandsgemeinde dar. Hier kann ein Zielkonflikt zwischen den in diesem Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen aufkommen. Denn durch energetische Sanierungen an den Gebäudehüllen oder den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung (Solarthermie, Wärmepumpen, Biomasse usw.) kommt es entweder zur Verringerung des Nutzenergiebedarfes eines Gebäudes oder des Bedarfes für die netzgebundene Energieabnahme, was sich wiederum auf die Wärmelinien-dichte und somit auch auf die Wirtschaftlichkeit des Netzbetriebes auswirkt. Auch weiche Maßnahmen zur Energieeinsparung durch bewusstes Nutzverhalten können in der Summe zur Verringerung des Wärmebedarfes führen. Durch eine integrierte Planung mit anderen Versorgungsleitungen können Kosten für den Straßenaufbruch vermieden werden. Die hier durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass in der Verbandsgemeinde grundsätzlich ausreichendes Potenzial für eine weitergehende Betrachtung der Machbarkeit eines Nahwärmenetzes besteht. Generell werden daher weiterführende Untersuchungen durch eine Machbarkeitsstudie (BEW-Förderung) befür-

wortet. Die Schritte zur Umsetzung eines Wärmenetzes können entsprechend folgender Meilensteine der nachfolgenden Tabelle strukturiert werden. Hierbei handelt es sich um einen idealtypischen Aufbau, in der Praxis kann es bei der Reihenfolge der einzelnen Schritte und Unterschritte zu Abweichungen kommen.

Tabelle 24: Meilensteine in der Umsetzungsphase einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Meilenstein 0: Betreiberstruktur klären (siehe hierzu Kapitel 5.7.1)

Meilenstein 1: Anlass und Synergieeffekte prüfen

Heizungserneuerungsmaßnahmen	Stadt und ggf. Stadtwerke oder potentielle Betreiber sollten sich bereits im Vorfeld von Planungsschritten mit dem Thema befassen, um
Neubaumaßnahmen	mögliche Synergieeffekte zu berücksichtigen und spätere Mehrkosten
Straßeninstandsetzungsmaßnahmen	zu vermeiden. Synergien können sich aufgrund anstehender Heizungs-
Breitbandausbau, Erneuerung Abwasser/	erneuerungen in öffentlichen Liegenschaften oder durch Straßenin-
Stromleitungen usw.	standsetzungen, Breitbandausbau etc. ergeben. Vor dem Hintergrund
	des zukünftig zusätzlichen Strombedarfes für E-Mobilität kann bspw.
	die Verlegung von Rohrleitungen für ein Wärmenetz mit der Verle-
	gung neuer Stromleitungen verbunden werden.

Meilenstein 2: Grundsätzliche Eignungsprüfung

Erste Überlegungen zur Trassenführung	Entsprechend der Darstellungen in diesem Konzept können zusätzli-
	che grobe Trassenvarianten entwickelt werden.
Abschätzung der Anschlussbereitschaft	Dies ist analog zum Vorgehen in diesem Konzept, aber ergänzt durch
	eine stärkere Informationsarbeit (Info-Veranstaltungen, Projekt-Web-
	seite, Erfahrungsgespräche mit Bewohner:innen in Quartieren mit
	Netzanschluss)

Meilenstein 3: Initialplanung

Kommunikation	Informationsveranstaltung, Vor-Ort-Gespräche, Internetseite und
	weitere Kommunikation über die Projektidee
Projektgruppe Einrichten	
Datenerhebung und Grobanalyse	Voraussetzung für die Planung sind Kenndaten. Für die Grobanalyse
	können sie analog zum Vorgehen in diesem Konzept über eine Um-
	frage unter den Bewohner und Interessenten erhoben werden. Nötig
	sind Angaben über den jeweiligen Wärmebedarf und –verbrauch, das
	Alter der Heizungsanlage und ggf. geplante Sanierungsmaßnahmen
	an Gebäuden. Relevant sind auch Angaben zu möglichen Abwärme-
	quellen, die in das Netz aufgenommen werden könnten
	Ergebnis: belastbare Aussagen und Kennzahlen zum Wärmebedarf,
	Wärmedichte, Wärmemengenabsatz.

Überlegungen zur Umsetzungsform

Meilenstein 4: Detailplanung

Einbindung externer Partner (Ingenieur-	
büro)	
Technische Machbarkeitsstudie inkl.	Gegenüberstellung verschiedener Systemvarianten und deren Voll-
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (BEW-	kosten
Förderung)	
Wärmepreiskalkulation	Auf Basis der Machbarkeitsstudie werden erste Wärmegegestehungs-
	kosten der einzelnen Varianten ermittelt.

Meilenstein 5: Entscheidungsfindung und Gründungsphase

Entscheidung für eine Variante	Ggf. erfordert dies eine weitere Konkretisierung der Feinplanung
Finanzierungskonzept und Fördermittel-	Gespräche mit potenziellen Geldgebern (z. B. regionale Banken) und
voranfrage	Fördermittelgebern (KfW, BAFA usw.)
Gründung einer Projektgesellschaft	
Kostenmodell für die Teilnehmende	

Verbindliche Interessentenabfrage

Angaben zum künftigen Preismodell: Anschlusskosten, Grund- Arbeits- und ggf. Messpreis

Meilenstein 6: Fördermittelbeantragung

Förderantrag stellen

Für die meisten Förderprogramme gilt: Vor Antragstellung und vor dem Bewilligungsbescheid des Förderinstitutes darf noch kein Auftrag vergeben sein. Bei einigen Förderprogrammen ist ein Antrag auf vorzeitigen Maßnahmenbeginn möglich, um das Bauvorhaben nach dessen Bewilligung schnellstmöglich starten zu können.

Meilenstein 7: Genehmigungsphase und Ausschreibung

Klärung / Beantragung baurechtlicher
und anlagenspezifischer Genehmigungen
Detailplanung Konkretisieren
Ausschreibung / Vergleichsangebote
Verbindliche Vertragsabschlüsse

Je nach Vorhaben und Anlagentyp z.B. BImSchG

Wärmeabnahme, Finanzierung, Wegenutzung, Gestattungsverträge
usw.

Meilenstein 8: Bau und Betrieb

Vergabe von Aufträgen
Bau des Vorhabens
Testphase + Betriebsführung

6. Szenarien der Energiebedarfsentwicklung

6.1. Ziele und Vorgehensweise

Zusätzlich zu der Eignung der verschiedenen Versorgungsarten wurde ein voraussichtliches Umsetzungsjahr für den Fall einer zentralen Versorgungsart (Wärmenetz oder Wasserstoffnetz) bestimmt. Hierfür wurden Aspekte wie die Höhe des Wärmebedarfs, das Vorhandensein von Ankerkunden und ähnliche Kriterien herangezogen und nach Relevanz gewichtet. **Diese Angabe steht nicht für ein tatsächliches Jahr der Umsetzung. Ob und wann eine zentrale Versorgung eingesetzt wird, liegt in der Hand der durchführenden Stelle (z.B. Stadt oder privatwirtschaftlicher Betreiber).** Sie ist lediglich ein Indikator für die Eignung des Gebietes für die zentrale Versorgung. Gebiete mit einem früheren Umsetzungsjahr eignen sich also eher für eine zentrale Versorgung. Das Umsetzungsjahr kann deshalb für eine Priorisierung der Gebiete herangezogen werden, wenn es um die Durchführung weiterer Maßnahmen geht.

6.1.1. Entwicklung der Endenergieträger im Zielszenario

Im Zielszenario bis 2045 wird eine vollständige Dekarbonisierung der Energieversorgung angestrebt, was bedeutet, dass fossile Energieträger wie Erdgas, Flüssiggas und Heizöl bis zum Jahr 2045 auf null reduziert werden. Diese Entwicklung ist in Abbildung 77 zur Entwicklung der Endenergieträger in der VG Diez deutlich sichtbar, wobei die fossilen Brennstoffe sukzessive abgebaut werden.

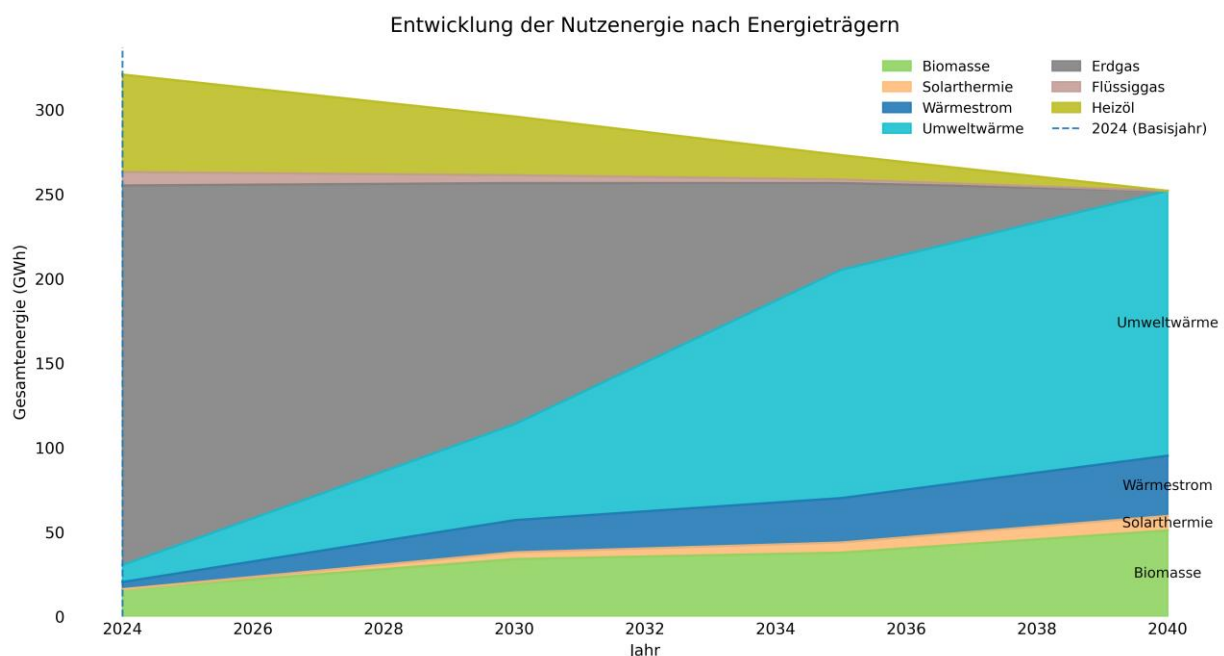


Abbildung 77: Entwicklung der Endenergie nach Energieträgern (eigene Darstellung)

Die wichtigsten Energieträger, die im Zielszenario zunehmend an Bedeutung gewinnen, sind Umweltwärme, Biomasse, Wärmestrom und in geringerem Umfang Solarthermie. Diese Energieträger ersetzen die heute noch dominierenden fossilen Energieträger schrittweise und tragen maßgeblich zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bei.

Besonders deutlich ist der starke Anstieg der Umweltwärme. Ihr Beitrag steigt von 9.996.874 kWh/a im Jahr 2024 auf 156.780.155 kWh/a im Jahr 2040 und stellt damit im Zieljahr den mit Abstand größten Anteil der Wärmeversorgung dar. Auch Biomasse nimmt deutlich zu und wächst von 16.075.770 kWh/a auf 50.883.842 kWh/a. Der Wärmestrom steigt im gleichen Zeitraum von 4.284.375 kWh/a auf 35.720.362 kWh/a. Ergänzend gewinnt auch Solarthermie an Bedeutung und erreicht im Jahr 2040 einen Wert von 8.528.073 kWh/a.

Gleichzeitig gehen die fossilen Energieträger kontinuierlich zurück. Erdgas sinkt von 224.696.754 kWh/a im Jahr 2024 schrittweise auf 0 kWh/a im Jahr 2040. Auch Heizöl, Flüssiggas und Kohle werden bis zum Zieljahr vollständig ersetzt. Wasserstoff und Biogas spielen in diesem Szenario keine Rolle.

In Tabelle 25 sind die Endenergiebedarfe der gesamten Wärmeversorgung für das Zieljahr 2040 sowie für die Stützjahre dargestellt. Auffällig ist, dass der Gesamtendenergieverbrauch infolge von Sanierungsmaßnahmen und Effizienzsteigerungen von 320.865.575 kWh/a im Jahr 2024 auf 251.912.432 kWh/a im Jahr 2040 sinkt. Der größte Anteil entfällt dann auf Umweltwärme, gefolgt von Biomasse, Wärmestrom und Solarthermie.

Tabelle 25: Entwicklung der Endenergie nach Energieträgern [kWh/a]

	2024	2030	2035	2040
Biogas	-	-	-	-
Biomasse	16.075.770	33.942.226	37.767.790	50.883.842
Erdgas	224.696.754	142.811.015	51.399.541	0
Flüssiggas	7.966.686	4.658.800	2.100.074	0
Heizöl	57.703.909	34.779.994	14.445.851	0
Kohle	141.208	82.991	34.144	0
Solarthermie	-	3.952.808	5.914.645	8.528.073
Wärmestrom	4.284.375	19.071.854	26.354.225	35.720.362
Wasserstoff	-	-	-	-
Umweltwärme	9.996.874	56.708.018	135.053.807	156.780.155
Summe	320.865.575	296.004.707	273.070.075	251.912.432

Das Zielszenario zeigt eine klare Entwicklung hin zu einer stärkeren Nutzung erneuerbarer und umweltfreundlicher Energiequellen. Der Abbau fossiler Energieträger, kombiniert mit dem Ausbau von Wärmenetzen und der verstärkten Nutzung erneuerbarer Wärmequellen, wird entscheidend dazu beitragen, die Klimaziele zu erreichen und eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2040 zu realisieren.

6.2. Wärmenetze

Mehrere der unter 6.1 aufgeführten Kriterien für die Bewertung der Eignung für eine zentrale Wärmeversorgung durch Wärmenetze haben einen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen. Hohe Wärmelinienichten, eine gute Bebauungsdichte, das Potenzial an Ankerkunden (sofern vorhanden), ein hoher Anschlussgrad an das Wärmenetz, bereits verfügbare Wärme- oder Gasnetze und das Potenzial für erneuerbare Energiequellen begünstigen die Eignung für eine zentrale Wärmeversorgung.

Die Analyse zeigt, dass in Teilen vom Stadtgebiet von Diez und in Altendiez die Implementierung eines Wärmenetzes als sehr wahrscheinlich geeignet eingeschätzt wird (s. dunkelgrün gefärbten Teilgebiete in Abbildung 78). Bei den genannten Bewertungskriterien sind die meisten Gebiete in Lahnnähe gut geeignet für Nahwärmenetze. Als

Hindernisse sind die alte Baustruktur und die vielen denkmalgeschützten Gebäude, zu nennen. Weiterhin werden auch die übrigen Teilgebiete im Stadtgebiet von Diez, Gückingen, Birlenbach, Holzappel, Heistenbach sowie Hambach als wahrscheinlich geeignet für ein Wärmenetz eingeschätzt (s. grün gefärbten Teilgebiete in Abbildung 78). Im Vergleich dazu sind die außenliegenden kleineren Gemeinden wie beispielsweise Steinsberg oder Cramberg, als „Sehr wahrscheinlich ungeeignet“ oder „Wahrscheinlich ungeeignet“ eingestuft.

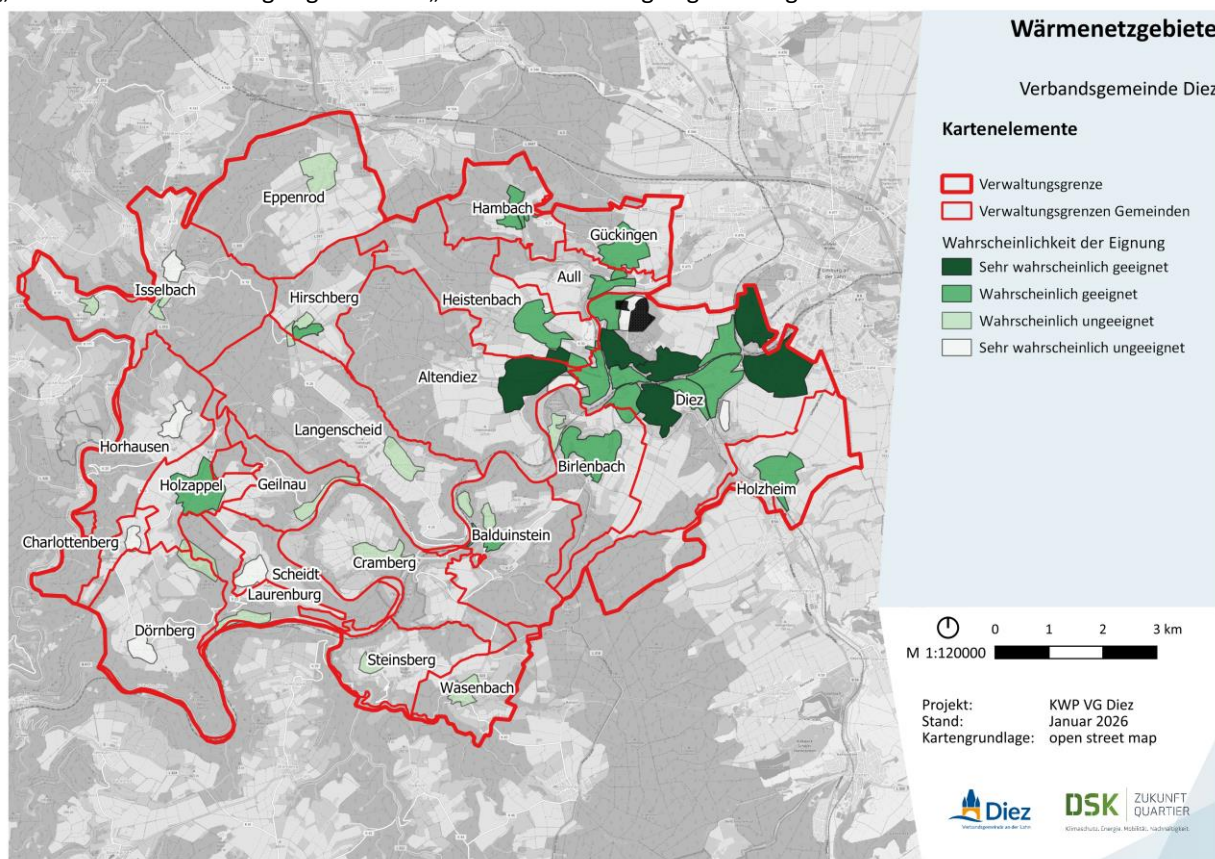


Abbildung 78: Bewertung der Teilgebiete in der VG Diez zur Wärmenetzeignung

6.3. Wasserstoffnetze

Die Analyse zeigt, dass in Teilen vom Stadtgebiet von Diez und in Altendiez auch hinsichtlich eines Wasserstoffnetzes die Voraussetzungen als sehr wahrscheinlich geeignet einzustufen sind (vgl. dunkelblau gefärbte Teilgebiete in Abbildung 79). Darüber hinaus werden die übrigen Teilgebiete im Stadtgebiet von Diez, Gückingen, Birlenbach, Holzappel, Heistenbach sowie Hambach als wahrscheinlich geeignet bewertet (vgl. blau gefärbte Teilgebiete in Abbildung 79).

Die räumliche Verteilung der Eignung ähnelt damit weitgehend der Bewertung für Wärmenetze. Begünstigt wird diese Einschätzung insbesondere durch das flächendeckend vorhandene Gasnetz im gesamten Stadtgebiet von Diez, da hierdurch grundsätzlich bestehende Infrastrukturen als Ausgangsbasis berücksichtigt werden können. Im Vergleich dazu werden Teile oder auch ganze Teilgebiete in den außenliegenden Ortsteilen, beispielsweise Isseibach, als wahrscheinlich ungeeignet oder sehr wahrscheinlich ungeeignet eingestuft.

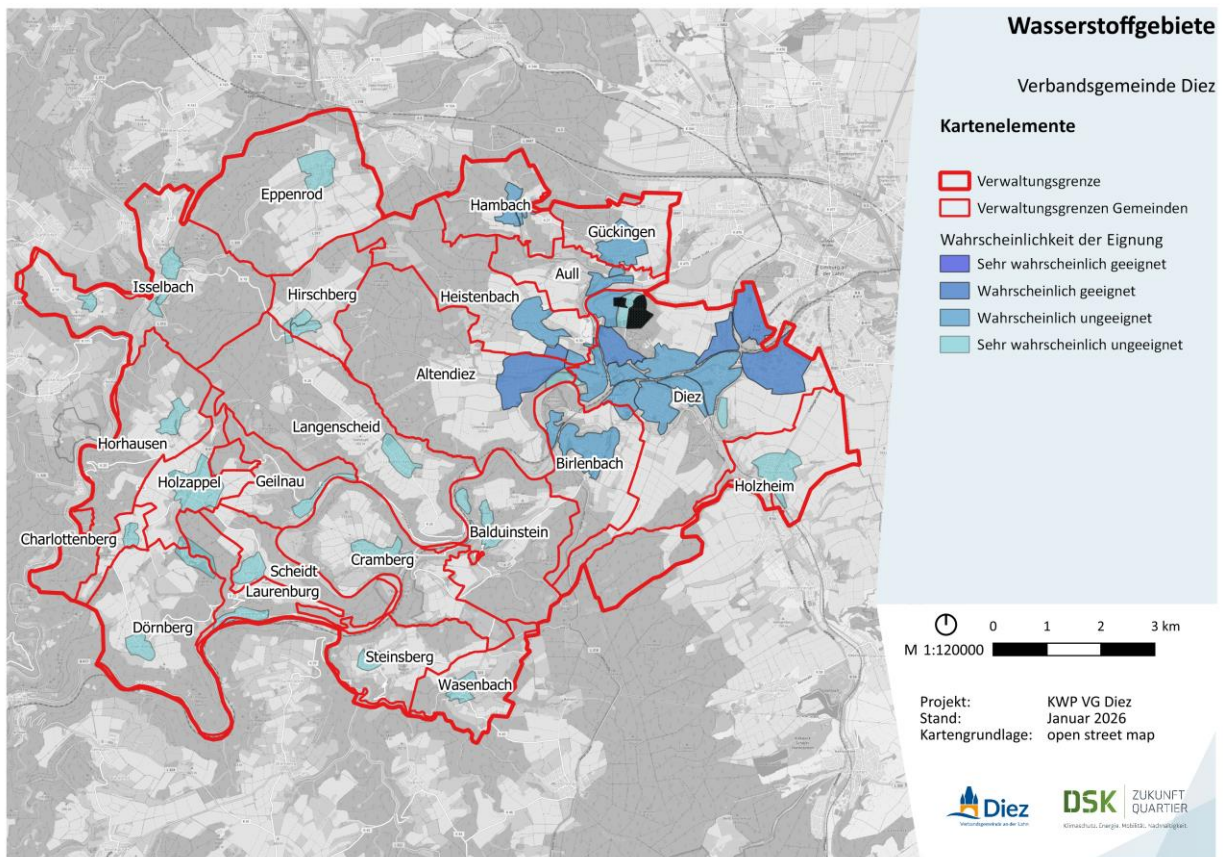


Abbildung 79: Bewertung der Teilgebiete in der VG Diez zur Wasserstoffnetzplanung

6.4. Dezentrale Versorgung

Die Bewertungskriterien für eine dezentrale Versorgung verhalten sich grundsätzlich entgegengesetzt zur Eignung für ein Wärmenetz. Geringe Wärmelinien- und Wärmeﬂächendichten, eine aufgelockerte Bebauungsstruktur sowie das Fehlen größerer Ankerkunden sprechen eher gegen zentrale netzgebundene Lösungen und begünstigen stattdessen dezentrale Versorgungsoptionen.

Allgemein wird im gesamten Verwaltungsgebiet der VG Diez kein Teilgebiet als sehr wahrscheinlich ungeeignet für eine dezentrale Versorgung eingestuft. Im Bereich der Kernstadt von Diez sowie in Altendiez werden die Voraussetzungen für dezentrale Lösungen jedoch als wahrscheinlich ungeeignet bewertet (vgl. hellrot gefärbte Teilgebiete in Abbildung 80). In diesen Bereichen sprechen die höhere bauliche Dichte und die insgesamt günstigeren Rahmenbedingungen eher für netzgebundene Versorgungslösungen.

In den außenliegenden Gemeinden zeigt sich dagegen ein anderes Bild. Dort werden die Teilgebiete überwiegend als sehr wahrscheinlich geeignet für eine dezentrale Versorgung eingeschätzt (vgl. rot gefärbte Teilgebiete in Abbildung 80). Ausschlaggebend hierfür sind vor allem die geringere Bebauungsdichte, die kleinteiligere Siedlungsstruktur und die damit verbundenen ungünstigeren Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Ausbau von Wärmenetzen.

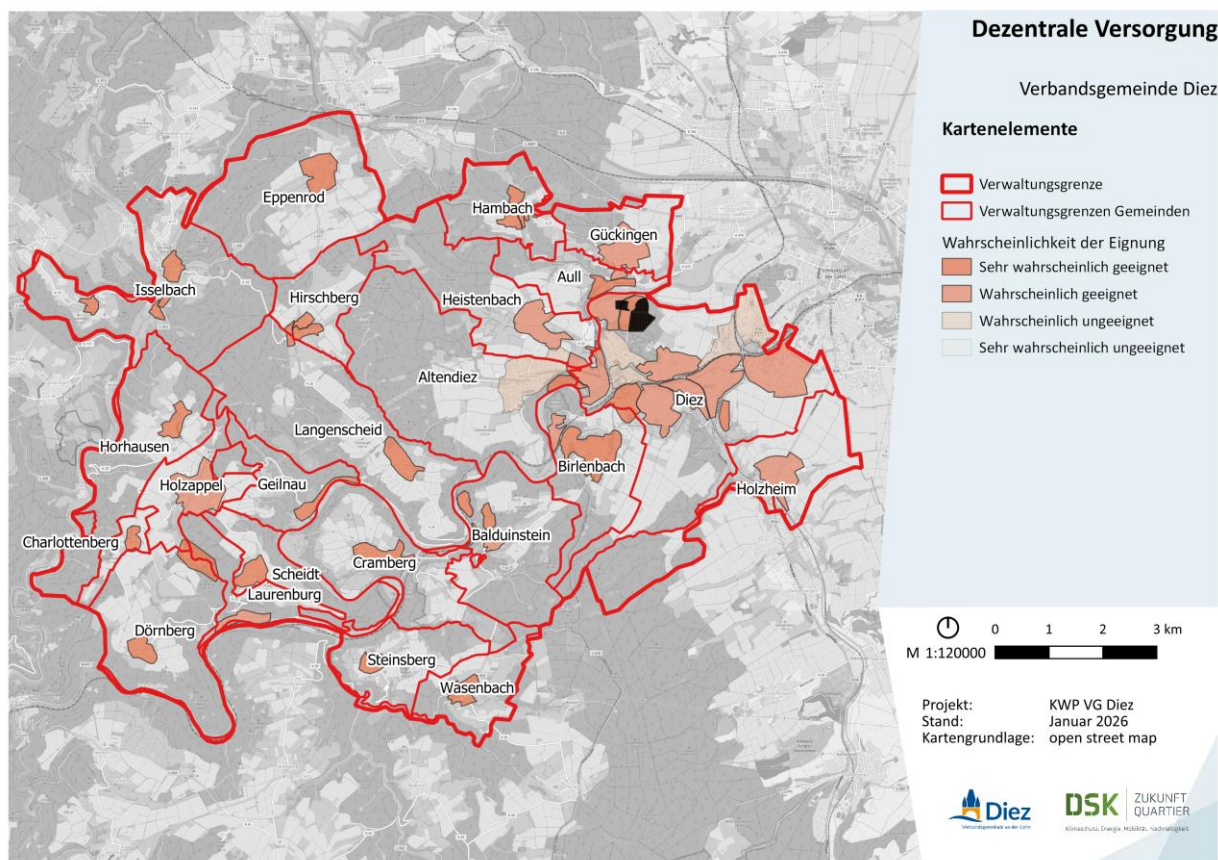


Abbildung 80: Bewertung der Teilgebiete in der VG Diez zur dezentralen Versorgungseignung

6.5. Gesamtgebietsbewertung

Die Einteilung der zukünftigen Versorgungsgebiete für die VG Diez in Abbildung 81 basiert auf der Auswertung der Eignung zur dezentralen Versorgung sowie der Eignung für Wärmenetze in den einzelnen Teilgebieten.

Als Bestandsgebiet ist zunächst die bestehende Wärmeleitung im Wilhelm-von-Nassau-Park zu nennen. Darüber hinaus werden für das Jahr 2035 mehrere Gebiete für eine netzgebundene Versorgung empfohlen. Dazu zählen Teil des Stadtgebietes von Diez, wie Markplatz und das Gebiet um das Krankenhaus und Altendiez. Diese Bereiche weisen günstige strukturelle Voraussetzungen für eine netzgebundene Wärmeversorgung auf und heben sich insbesondere durch eine dichtere Bebauung beziehungsweise höhere Wärmebedarfe, hohe Wärmeliniendichten und große Ankerkunden hervor.

Für das Jahr 2040 wird das Gebiet um das Eissportzentrum als Wärmenetzgebiet eingeordnet. Auch hier sprechen die siedlungsstrukturellen und energetischen Rahmenbedingungen grundsätzlich für eine netzgebundene Versorgung, wenngleich eine spätere Umsetzung gegenüber den priorisierten Gebieten sinnvoll erscheint.

Die Teilgebiete Gückingen, Holzappel, weitere Teile der Stadt Diez, Holzheim und Heistenbach werden als Prüfgebiete ausgewiesen. In diesen Bereichen ist auf Grundlage der vorliegenden Daten derzeit keine eindeutige Zuordnung zu einer dezentralen oder netzgebundenen Versorgung möglich. Bei einer künftigen Fortschreibung der Wärmeplanung sollte daher geprüft werden, ob sich durch strukturelle Veränderungen, neue Ankerkunden oder geänderte Rahmenbedingungen eine Vorzugsvariante herausbildet.

Die übrigen Teilgebiete, insbesondere in den außenliegenden Gemeinden, werden einer dezentralen Versorgung zugeordnet. Hier sprechen vor allem die geringere Bebauungsdichte, die kleinteiligere Siedlungsstruktur und die

insgesamt ungünstigeren Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Wärmenetzausbau gegen eine netzgebundene Lösung.

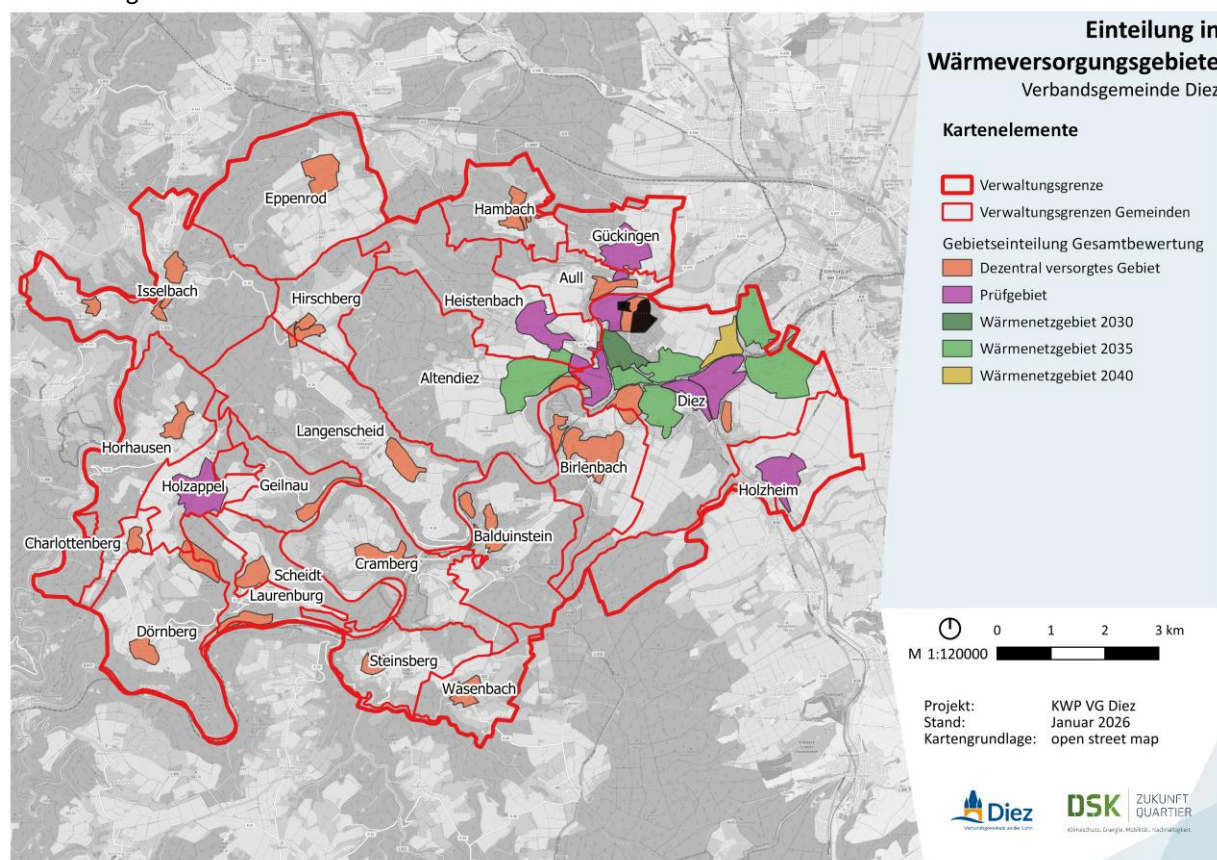


Abbildung 81: Einteilung zukünftiger Versorgungsgebiete in der VG Diez

6.6. Analyse der Fokusgebiete für Nahwärmenetze

Für die kommunale Wärmeplanung der Verbandsgemeinde Diez wurden insgesamt drei Fokusgebiete ausgewählt: Diez Krankenhaus, Diez Marktplatz und Gückingen. In diesen Gebieten wurde eine detaillierte Analyse mit der Software nPro durchgeführt, um die energetische Situation vor Ort präzise zu erfassen und die Planung der Wärmeversorgung zu unterstützen.

Auf Basis dieser Analyse wurden Wärmenetze konzipiert, die unterschiedliche Energieträger berücksichtigen. Dabei konnte die wirtschaftliche Umsetzbarkeit bewertet werden, sodass sich eine Abschätzung der Machbarkeit der einzelnen Netze ableiten lässt. Die Ergebnisse liefern eine fundierte Grundlage, um die zukünftige Wärmeversorgung in den Fokusgebieten effizient, nachhaltig und ressourcenschonend zu gestalten.

Die wirtschaftliche Bewertung des geplanten Wärmenetzes wurde auf einen Zeitraum von 20 Jahren ausgelegt, um die langfristige Tragfähigkeit des Projektes zu beurteilen. Dabei wurden alle relevanten Kostenpositionen, wie Investitionen, Betriebskosten, Wartung und Pauschalkosten, den erwarteten jährlichen Erlösen gegenübergestellt. Auf Basis dieser Hochrechnung lassen sich zentrale Kennzahlen ableiten, darunter der Kapitalwert, die Amortisationsdauer, der interne Zinsfuß sowie die Wärmegestehungskosten. Die Betrachtung über 20 Jahre ermöglicht eine realistische Einschätzung der wirtschaftlichen Entwicklung des Wärmenetzes und gibt Aufschluss darüber, ab wann das Projekt voraussichtlich die Gewinnzone erreicht.

Für die Fokusgebiete Diez Krankenhaus und Diez Marktplatz wurde die Wärmeversorgung auf Basis von Flusstermie konzipiert. Es steht eine jährliche Wärmeentzugsleistung von 43.542 kWh bei einer mittleren Entnahmetemperatur von 12,6 °C zur Verfügung. Technisch ist diese Nutzung funktionsfähig, da die Wärme kontinuierlich aus der Lahn entnommen und auf das erforderliche Temperaturniveau für die Gebäude angehoben werden kann, wofür eine nachgeschaltete Wärmepumpe eingesetzt wird.

Das Fokusgebiet Gückingen wurde mit einer Wärmeversorgung durch Geothermie analysiert. Für alle Fokusgebiete wurde eine Anschlussquote von 60% der Gebäude angenommen.

6.6.1. Diez Krankenhaus

Für das Fokusgebiet Diez Krankenhaus ergibt sich bei einer Anschlussquote von 60% ein Jahresenergiebedarf für Raumwärme von 7.599 MWh, verteilt auf 115 Gebäude mit einer Gesamtnutzfläche von 34.701 m².

Die geplante Wärmenetzstruktur ist in Abbildung 82 dargestellt. Das Netz umfasst eine Gesamtlänge von 4,5 km, davon 3,1 km Verteilungen und 1,4 km Hausanschlüsse auf einer Fläche von 27,8 ha. Die Auslegung erfolgt mit einer Vorlauftemperatur von 75 °C und einer Rücklauftemperatur von 55 °C. Die Wärmeverluste summieren sich auf 952 MWh was eine Wärmeeinspeisung von 8.551 MWh an der Energiezentrale erfordert. Die Wärmelinien-dichte liegt mit 1,68 MWh/m im guten Bereich.

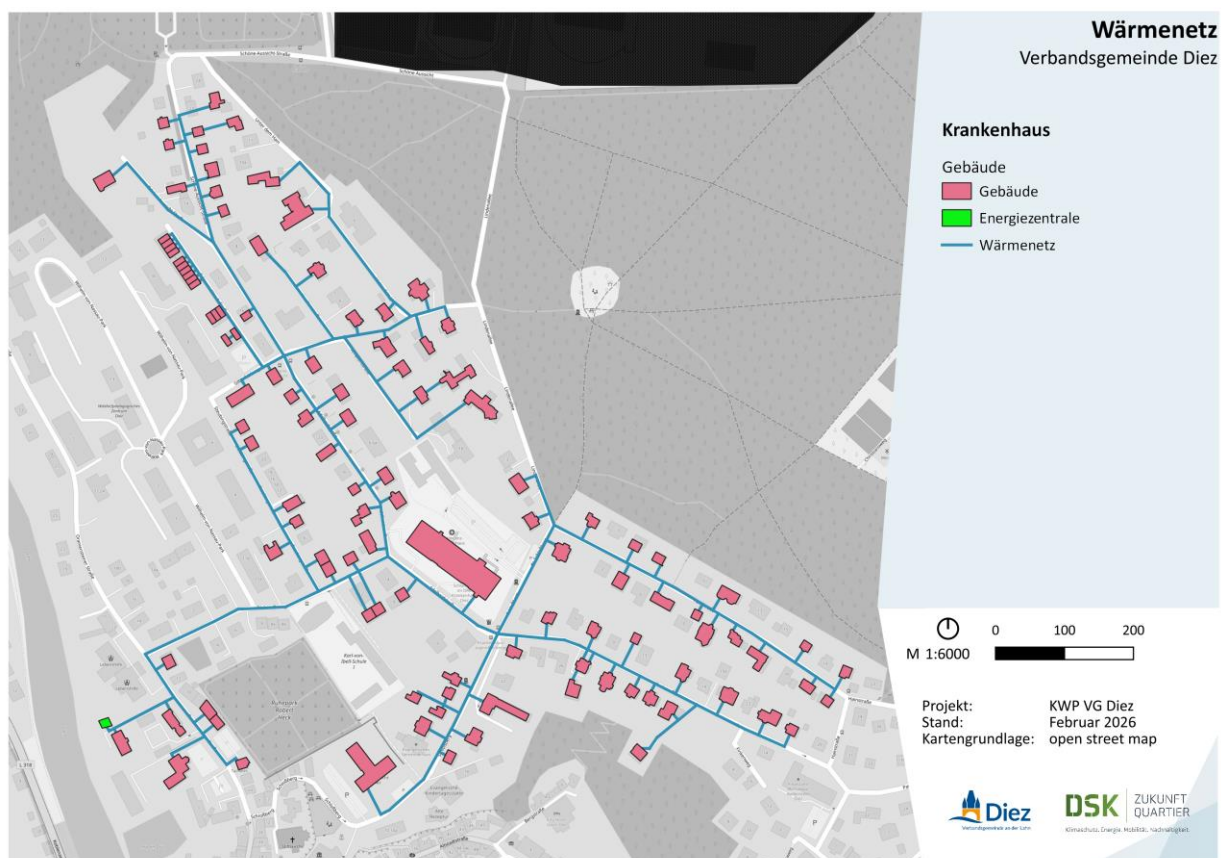


Abbildung 82: Wärmenetz – Diez Krankenhaus (Anschlussquote 60%)

Nach der Betrachtung der Netzstruktur und des Energiebedarfs folgt nun die Analyse der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des geplanten Wärmenetzes. Die Bewertung umfasst die jährlichen Kosten, Erlöse sowie Kennzahlen

wie Kapitalwert, Amortisationsdauer und Wärmegestehungskosten. Damit lässt sich abschätzen, ob das Wärmenetz nicht nur technisch, sondern auch ökonomisch tragfähig ist.

Die Gesamterlöse für das Fokusgebiet Diez Krankenhaus belaufen sich auf 7.726.823 € bis 2047, was langfristig einen wirtschaftlichen Betrieb bedeutet. Besonders in den Anfangsjahren entstehen jedoch hohe Investitionskosten für Gebäudeenergiesysteme, Wärmeleitungen und die Energiezentrale in Höhe von 11.299.458 €. Diese Investitionen machen den größten Anteil an den Gesamtausgaben aus.

Die Gesamtwartungskosten belaufen sich auf 1.660.449 €, die über den gesamten Betrachtungszeitraum anfallen. Diese beinhalten alle Wartungsaufwendungen, die für den Betrieb des Wärmenetzes und der Energiezentrale erforderlich sind. Die Gesamtenergiekosten Projekt betragen 5.438.509 €. Die Berechnung erfolgt mit einem kalkulatorischen Zinssatz von 5 %, weshalb die Energiekosten und sonstige Kosten im Verlauf des Projekts fortlaufend abnehmen, da die anfänglichen Investitionskosten und Finanzierungsaufwendungen durch Abschreibungen und geringere Zinszahlungen im Laufe der Zeit sinken.

Die gesamten Erlöse im Betrachtungszeitraum summieren sich auf 20.522.258 € beginnend im Jahr 2027 mit 920.000 € einmaligen Anschlussgebühren von 8.000 € pro Gebäude bei 115 Gebäuden.

Die Initialförderung im Jahr 2027 beträgt 4.469.783 €. Hier können insbesondere das Wärmenetz, die Gebäudeenergiesysteme und die Energiezentrale gefördert werden.

Die Aufstellung gibt eine detaillierte Übersicht über die finanziellen Anforderungen, die prognostizierten Ausgaben und die erwarteten Einnahmen sowie Förderungen im Zeitraum des Projekts. Sie bildet eine wichtige Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung des Wärmenetzprojekts.

Die jährlichen Zahlungen sowie die Gesamtkosten und Erlöse für das geplante Wärmenetz sind in Tabelle 26 dargestellt.

Tabelle 26: Kostenaufstellung – Diez Krankenhaus

	Summe	Berechnung 1. Jahr	2027	2028	2029	2030	...	2046	2047
– Gesamtkosten	-7.726.823		5.909.675	-949.807	-904.578	-861.503	...	-394.664	-1.583.841
– Investitionskosten	10.091.488		11.299.458	0	0	0	...	0	-1.207.970
+ Gebäudeenergiesysteme	1.599.365		1.956.589	0	0	0	...	0	-357.223
+ Wärmenetz	3.663.822		4.514.569	0	0	0	...	0	-850.747
+ Energiezentrale	4.548.300		4.548.300	0	0	0	...	0	0
+ Sonstige Kosten	280.000		280.000	0	0	0	...	0	0
– Wartungskosten	1.660.449		0	126.894	120.851	115.097	...	52.727	50.216
+ Wärmenetz	562.615		0	42.996	40.948	38.999	...	17.866	17.015
+ Energiezentrale	1.094.095		0	83.612	79.631	75.839	...	34.743	33.088
+ Sonstige Kosten	3.739		0	286	272	259	...	119	113
+ Sonstige Betriebskosten	124.622		0	9.524	9.070	8.638	...	3.957	3.769
+ Energiekosten	5.438.509		0	415.619	395.828	376.979	...	172.698	164.475
– Erlöse	-20.522.258		-920.000	-1.498.034	-1.426.699	-1.358.761	...	-622.464	-592.823
+ Deckung der Bedarfe	-20.522.258		-920.000	-1.498.034	-1.426.699	-1.358.761	...	-622.464	-592.823
+ Förderung	-4.519.632		-4.469.783	-3.810	-3.628	-3.455	...	-1.583	-1.508

Alle Angaben in €.

In Tabelle 27 sind die finanziellen Kennzahlen für die Wärmeversorgung des Fokusgebiets Diez Krankenhaus dargestellt. Der Kapitalwert beträgt 7.726.823 €, basierend auf einer Amortisationsdauer von 8 Jahren und einem internen Zinsfuß von 16,5 %. Die Gesamtkosten ohne Verkaufserlöse belaufen sich auf 12.795.435 €. Die Wärmegestehungskosten betragen 0,135 €/kWh, und die Wärmekosten pro Nutzfläche belaufen sich auf 29,59 €/m²/Jahr

bzw. 2,47 €/m²/Monat. Diese Werte bieten eine detaillierte Grundlage zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung.

Tabelle 27: Kennzahlen der Wirtschaftlichkeit – Diez Krankenhaus

Berechnungshinweis			
Kapitalwert ?	+ 7.726.823 €		
Amortisationsdauer ?	8 Jahre		
Interner Zinsfuß ?	16,5 %		
Gesamtkosten (exkl. Verkaufserlöse) ?	12.795.435 €	=	-7.726.823 € – (-20.522.258 €)
Wärmegestehungskosten ?	0,135 €/kWh	=	12.795.435 € / 7.599 MWh / 12,5 Jahre
Wärmekosten pro Nutzfläche	29,59 €/m ² /Jahr	=	12.795.435 € / 34.701 m ² / 12,5 Jahre
Monatliche Wärmekosten pro Nutzfläche	2,47 €/m ² /Monat	=	29,59 €/m ² / 12 Monate

Die Werte zeigen, dass das geplante Wärmenetz wirtschaftlich tragfähig ist und sowohl aus Kosten- als auch aus Erlössicht eine solide Grundlage für die Umsetzung bietet. In Abbildung 83 sind die Kosten grafisch dargestellt.

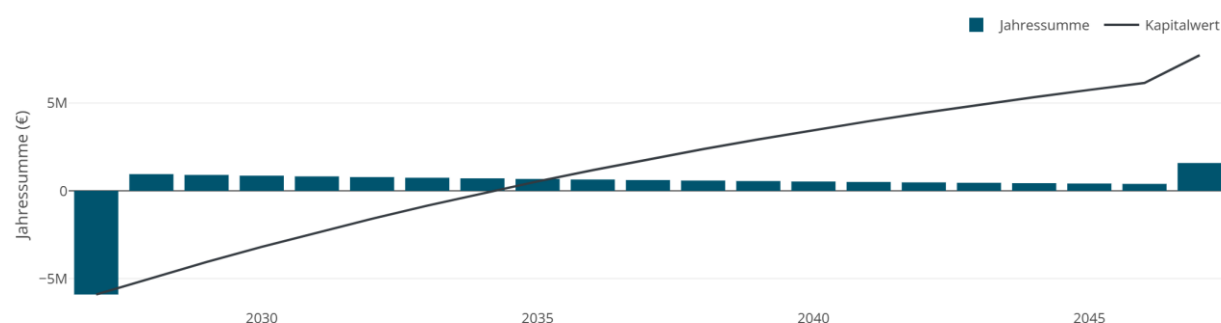


Abbildung 83: Wärmenetzkosten – Diez Krankenhaus

6.6.2. Diez Marktplatz

Für das Fokusgebiet Diez Marktplatz ergibt sich bei einer Anschlussquote von 60% ein Jahresenergiebedarf für Raumwärme von 8.817 MWh, verteilt auf 194 Gebäude mit einer Gesamtnutzfläche von 73.332 m².

Die geplante Wärmenetzstruktur ist in Abbildung 84 dargestellt. Das Netz umfasst eine Gesamtlänge von 3,7 km, davon 2,7 km Verteilleitungen und 1,1 km Hausanschlüsse auf einer Fläche von 18,1 ha. Die Auslegung erfolgt mit einer Vorlauftemperatur von 75 °C und einer Rücklauftemperatur von 55 °C. Die Wärmeverluste summieren sich auf 885 MWh was eine Wärmeeinspeisung von 9.702 MWh an der Energiezentrale erfordert. Die Wärmelinien-dichte liegt mit 2,36 MWh/m im guten Bereich.

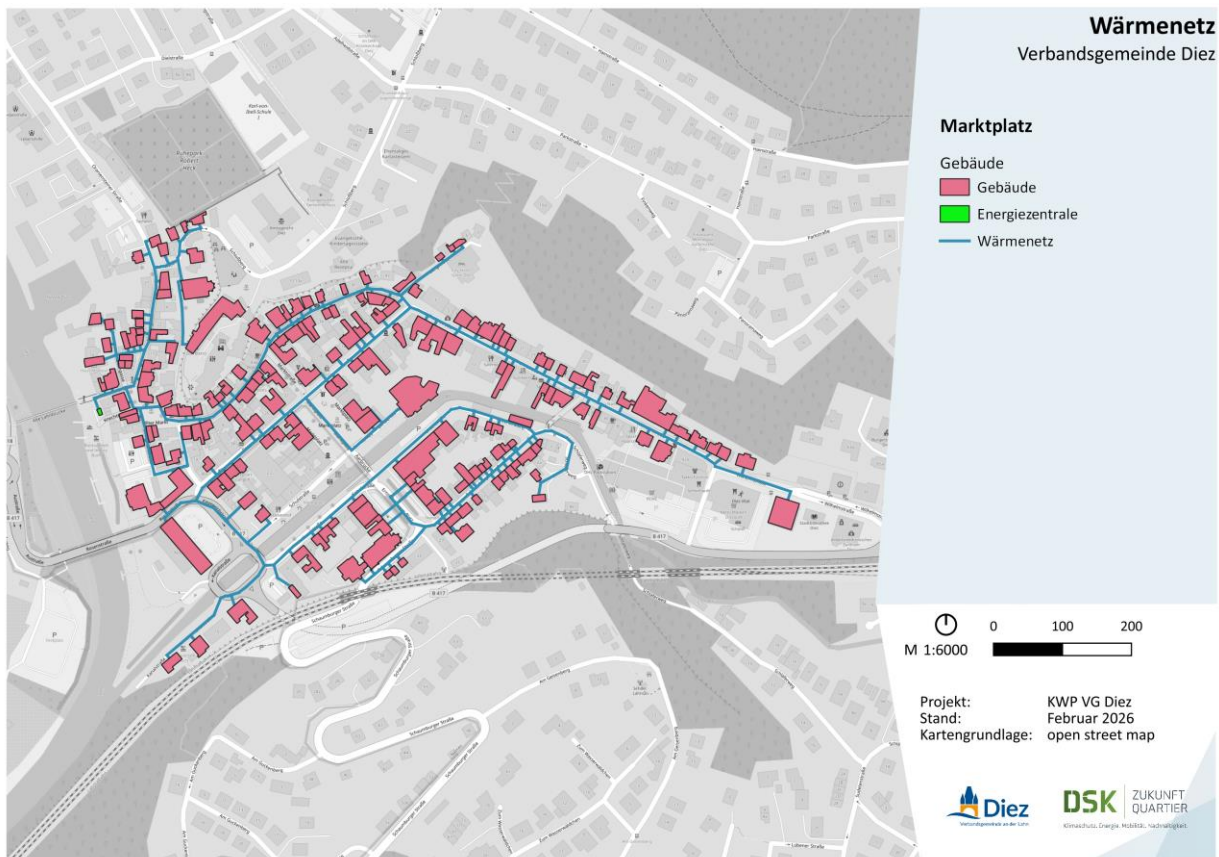


Abbildung 84: Wärmenetz – Diez Marktplatz (Anschlussquote 60%)

Nach der Betrachtung der Netzstruktur und des Energiebedarfs folgt nun die Analyse der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des geplanten Wärmenetzes. Die Bewertung umfasst die jährlichen Kosten, Erlöse sowie Kennzahlen wie Kapitalwert, Amortisationsdauer und Wärmegestehungskosten. Damit lässt sich abschätzen, ob das Wärmenetz nicht nur technisch, sondern auch ökonomisch tragfähig ist.

Die Gesamterlöse für das Fokusgebiet Diez Marktplatz belaufen sich auf 10.000.281 € bis 2047, was langfristig einen wirtschaftlichen Betrieb bedeutet. Besonders in den Anfangsjahren entstehen jedoch hohe Investitionskosten für Gebäudeenergiesysteme, Wärmeleitungen und die Energiezentrale in Höhe von 12.359.609 €. Diese Investitionen machen den größten Anteil an den Gesamtausgaben aus.

Die Gesamtwartungskosten belaufen sich auf 1.693.453 €, die über den gesamten Betrachtungszeitraum anfallen. Diese beinhalten alle Wartungsaufwendungen, die für den Betrieb des Wärmenetzes und der Energiezentrale erforderlich sind. Die Gesamtenergiekosten Projekt betragen 6.206.181 €. Die Berechnung erfolgt mit einem kalkulatorischen Zinssatz von 5 %, weshalb die Energiekosten und sonstige Kosten im Verlauf des Projekts fortlaufend abnehmen, da die anfänglichen Investitionskosten und Finanzierungsaufwendungen durch Abschreibungen und geringere Zinszahlungen im Laufe der Zeit sinken.

Die gesamten Erlöse im Betrachtungszeitraum summieren sich auf 24.112.712 € beginnend im Jahr 2027 mit 1.552.000 € einmaligen Anschlussgebühren von 8.000 € pro Gebäude bei 194 Gebäuden.

Die Initialförderung im Jahr 2027 beträgt 4.893.843 €. Hier können insbesondere das Wärmenetz, die Gebäudeenergiesysteme und die Energiezentrale gefördert werden.

Die Aufstellung gibt eine detaillierte Übersicht über die finanziellen Anforderungen, die prognostizierten Ausgaben und die erwarteten Einnahmen sowie Förderungen im Zeitraum des Projekts. Sie bildet eine wichtige Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung des Wärmenetzprojekts.

Die jährlichen Zahlungen sowie die Gesamtkosten und Erlöse für das geplante Wärmenetz sind Tabelle 28 dargestellt.

Tabelle 28: Kostenaufstellung – Diez Marktplatz

	Summe	Berechnung 1. Jahr	2027	2028	2029	2030	...	2046	2047
- Gesamtkosten	-10.000.281		5.913.766	-1.114.707	-1.061.626	-1.011.073	...	-463.184	-1.768.869
- Investitionskosten	11.031.867		12.359.609	0	0	0	...	0	-1.327.742
+ Gebäudeenergiesysteme	2.541.612		3.107.904	0	0	0	...	0	-566.292
+ Wärmenetz	3.279.255		4.040.705	0	0	0	...	0	-761.450
+ Energiezentrale	4.931.000		4.931.000	0	0	0	...	0	0
+ Sonstige Kosten	280.000		280.000	0	0	0	...	0	0
- Wartungskosten	1.693.453		0	129.416	123.254	117.384	...	53.775	51.214
+ Wärmenetz	503.561		0	38.483	36.650	34.905	...	15.990	15.229
+ Energiezentrale	1.186.153		0	90.648	86.331	82.220	...	37.666	35.872
+ Sonstige Kosten	3.739		0	286	272	259	...	119	113
+ Sonstige Betriebskosten	124.622		0	9.524	9.070	8.638	...	3.957	3.769
+ Energiekosten	6.206.181		0	474.286	451.701	430.191	...	197.076	187.691
- Erlöse	-24.112.712		-1.552.000	-1.724.124	-1.642.022	-1.563.831	...	-716.409	-682.294
+ Deckung der Bedarfe	-24.112.712		-1.552.000	-1.724.124	-1.642.022	-1.563.831	...	-716.409	-682.294
+ Förderung	-4.943.692		-4.893.843	-3.810	-3.628	-3.455	...	-1.583	-1.508

Alle Angaben in €.

In Tabelle 29 sind die finanziellen Kennzahlen für die Wärmeversorgung des Fokusgebiets Diez Marktplatz dargestellt. Der Kapitalwert beträgt 10.000.281 €, basierend auf einer Amortisationsdauer von 6 Jahren und einem internen Zinsfuß von 19,6 %. Die Gesamtkosten ohne Verkaufserlöse belaufen sich auf 14.112.431 €. Die Wärmege-
stehungskosten betragen 0,128 €/kWh, und die Wärmekosten pro Nutzfläche belaufen sich auf 15,44 €/m²/Jahr bzw. 1,29 €/m²/Monat. Diese Werte bieten eine detaillierte Grundlage zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung.

Tabelle 29: Kennzahlen der Wirtschaftlichkeit – Diez Marktplatz

Berechnungshinweis		
Kapitalwert ?	+ 10.000.281 €	
Amortisationsdauer ?	6 Jahre	
Interner Zinsfuß ?	19,6 %	
Gesamtkosten (exkl. Verkaufserlöse) ?	14.112.431 €	= -10.000.281 € – (-24.112.712 €)
Wärmege- stehungskosten ?	0,128 €/kWh	= 14.112.431 € / 8.817 MWh / 12,5 Jahre
Wärmekosten pro Nutzfläche	15,44 €/m²/Jahr	= 14.112.431 € / 73.332 m² / 12,5 Jahre
Monatliche Wärmekosten pro Nutzfläche	1,29 €/m²/Monat	= 15,44 €/m² / 12 Monate

Die Werte zeigen, dass das geplante Wärmenetz wirtschaftlich tragfähig ist und sowohl aus Kosten- als auch aus Erlössicht eine solide Grundlage für die Umsetzung bietet.

In Abbildung 85 sind die Kosten grafisch dargestellt.

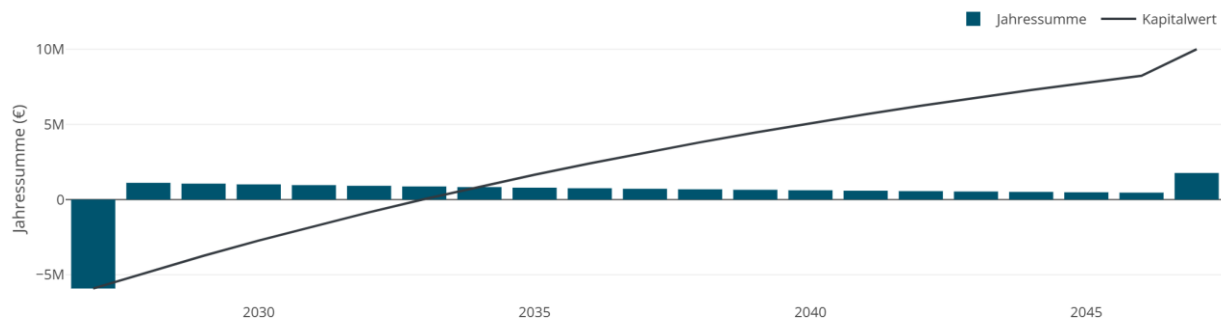


Abbildung 85: Wärmenetzkosten – Diez Marktplatz

6.6.3. Gückingen

Für das Fokusgebiet Gückingen ergibt sich bei einer Anschlussquote von 60% ein Jahresenergiebedarf für Raumwärme von 2.972 MWh, verteilt auf 66 Gebäude mit einer Gesamtnutzfläche von 17.696 m².

Die geplante Wärmenetzstruktur ist in Abbildung 86 dargestellt. Das Netz umfasst eine Gesamtlänge von 2 km, davon 1,4 km Verteilungen und 0,6 km Hausanschlüsse auf einer Fläche von 12,7 ha. Die Auslegung erfolgt mit einer Vorlauftemperatur von 75 °C und einer Rücklauftemperatur von 55 °C. Die Wärmeverluste summieren sich auf 404 MWh was eine Wärmeeinspeisung von 3.376 MWh an der Energiezentrale erfordert. Die Wärmelinien-dichte liegt mit 1,47 MWh/m im mittleren Bereich.



Abbildung 86: Wärmenetz – Gückingen (Anschlussquote 60%)

Nach der Betrachtung der Netzstruktur und des Energiebedarfs folgt nun die Analyse der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des geplanten Wärmenetzes. Die Bewertung umfasst die jährlichen Kosten, Erlöse sowie Kennzahlen wie Kapitalwert, Amortisationsdauer und Wärmegestehungskosten. Damit lässt sich abschätzen, ob das Wärmenetz nicht nur technisch, sondern auch ökonomisch tragfähig ist.

Die Gesamterlöse für das Fokusgebiet Gückingen belaufen sich auf 2.429.324 € bis 2047, was langfristig einen wirtschaftlichen Betrieb bedeutet. Besonders in den Anfangsjahren entstehen jedoch hohe Investitionskosten für Gebäudeenergiesysteme, Wärmeleitungen und die Energiezentrale in Höhe von 6.083.179 €. Diese Investitionen machen den größten Anteil an den Gesamtausgaben aus.

Die Gesamtwartungskosten belaufen sich auf 649.220 €, die über den gesamten Betrachtungszeitraum anfallen. Diese beinhalten alle Wartungsaufwendungen, die für den Betrieb des Wärmenetzes und der Energiezentrale erforderlich sind. Die Gesamtenergiekosten Projekt betragen 2.145.993 €. Die Berechnung erfolgt mit einem kalkulatorischen Zinssatz von 5 %, weshalb die Energiekosten und sonstige Kosten im Verlauf des Projekts fortlaufend abnehmen, da die anfänglichen Investitionskosten und Finanzierungsaufwendungen durch Abschreibungen und geringere Zinszahlungen im Laufe der Zeit sinken.

Die gesamten Erlöse im Betrachtungszeitraum summieren sich auf 8.172.208 € beginnend im Jahr 2027 mit 528.000 € einmaligen Anschlussgebühren von 8.000 € pro Gebäude bei 66 Gebäuden.

Die Initialförderung im Jahr 2027 beträgt 2.383.271 €. Hier können insbesondere das Wärmenetz, die Gebäudeenergiesysteme und die Energiezentrale gefördert werden.

Die Aufstellung gibt eine detaillierte Übersicht über die finanziellen Anforderungen, die prognostizierten Ausgaben und die erwarteten Einnahmen sowie Förderungen im Zeitraum des Projekts. Sie bildet eine wichtige Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung des Wärmenetzprojekts.

Die jährlichen Zahlungen sowie die Gesamtkosten und Erlöse für das geplante Wärmenetz sind Tabelle 30 dargestellt.

Tabelle 30: Kostenaufstellung - Gückingen

	Summe	Berechnung 1. Jahr	2027	2028	2029	2030	...	2046	2047
- Gesamtkosten	-2.429.324		3.171.908	-364.853	-347.479	-330.933	...	-151.604	-971.393
- Investitionskosten	5.256.171		6.083.179	0	0	0	...	0	-827.008
+ Gebäudeenergiesysteme	842.226		1.029.670	0	0	0	...	0	-187.444
+ Wärmenetz	1.569.149		1.933.509	0	0	0	...	0	-364.360
+ Energiezentrale	2.564.795		2.840.000	0	0	0	...	0	-275.205
+ Sonstige Kosten	280.000		280.000	0	0	0	...	0	0
- Wartungskosten	649.220		0	49.614	47.252	45.002	...	20.616	19.634
+ Wärmenetz	240.958		0	18.414	17.537	16.702	...	7.652	7.287
+ Energiezentrale	404.523		0	30.914	29.442	28.040	...	12.846	12.234
+ Sonstige Kosten	3.739		0	286	272	259	...	119	113
+ Sonstige Betriebskosten	124.622		0	9.524	9.070	8.638	...	3.957	3.769
+ Energiekosten	2.145.993		0	164.000	156.190	148.753	...	68.145	64.900
- Erlöse	-8.172.208		-528.000	-584.182	-556.364	-529.870	...	-242.740	-231.181
+ Deckung der Bedarfe	-8.172.208		-528.000	-584.182	-556.364	-529.870	...	-242.740	-231.181
+ Förderung	-2.433.120		-2.383.271	-3.810	-3.628	-3.455	...	-1.583	-1.508

Alle Angaben in €.

In Tabelle 31 sind die finanziellen Kennzahlen für die Wärmeversorgung des Fokusgebiets Gückingen dargestellt. Der Kapitalwert beträgt 2.429.324 €, basierend auf einer Amortisationsdauer von 11 Jahren und einem internen Zinsfuß von 11,6 %. Die Gesamtkosten ohne Verkaufserlöse belaufen sich auf 5.742.885 €. Die Wärmegegestehungskosten betragen 0,155 €/kWh, und die Wärmekosten pro Nutzfläche belaufen sich auf 26.04 €/m²/Jahr bzw. 2,17 €/m²/Monat. Diese Werte bieten eine detaillierte Grundlage zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung.

Tabelle 31: Kennzahlen der Wirtschaftlichkeit – Gückingen

Berechnungshinweis		
Kapitalwert ?	+ 2.429.324 €	
Amortisationsdauer ?	11 Jahre	
Interner Zinsfuß ?	11,6 %	
Gesamtkosten (exkl. Verkaufserlöse) ?	5.742.885 €	= -2.429.324 € – (-8.172.208 €)
Wärmegegestehungskosten ?	0,155 €/kWh	= 5.742.885 € / 2.972 MWh / 12,5 Jahre
Wärmekosten pro Nutzfläche	26,04 €/m²/Jahr	= 5.742.885 € / 17.696 m² / 12,5 Jahre
Monatliche Wärmekosten pro Nutzfläche	2,17 €/m²/Monat	= 26,04 €/m² / 12 Monate

Die Werte zeigen, dass das geplante Wärmenetz wirtschaftlich tragfähig ist und sowohl aus Kosten- als auch aus Erlössicht eine solide Grundlage für die Umsetzung bietet.

In Abbildung 87 sind die Kosten grafisch dargestellt.

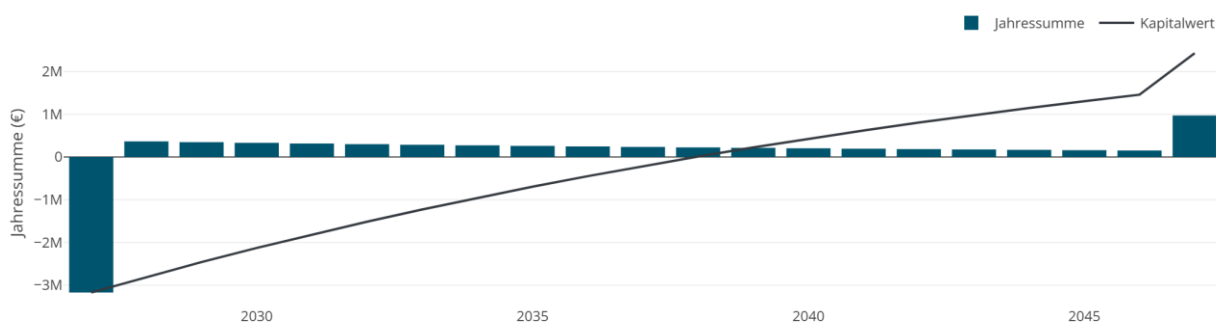


Abbildung 87: Wärmenetzkosten – Gückingen

7. Wärmewendestrategie und Maßnahmenkatalog

7.1. Leitbild

Die kommunale Zielsetzung der Energieeffizienz und Energieeinsparung, die mit der Verringerung der CO₂-Emissionen einhergeht, ist in der VG Diez auf eine möglichst nachhaltige, ressortübergreifende und integrierte Art und Weise umzusetzen. Dabei sind neben den ökologischen auch die ökonomischen und sozialen Dimensionen der Nachhaltigkeit zu beachten.

Die VG Diez ist sich im Hinblick auf die Ziele und Schwerpunkte der kommunalen Wärmeplanung sowie deren Umsetzung ihrer Verantwortung und ihrer tragenden Rolle bewusst. Im Rahmen dieses Prozesses hat sich die Verbandsgemeinde folgende Ziele gesetzt:

- Reduzierung der CO₂-Emissionen und des Energieverbrauchs
- Steigerung der Energieeffizienz
- verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger
- Schaffung zuverlässiger und resilienter (Infra-)Strukturen
- Erhöhung der Sanierungsquote und Verbesserung der Wohnqualität
- Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger

Vorrangiges Ziel ist die Ausschöpfung der energetischen Potenziale, um einen nachhaltigen Beitrag zum Klimaschutz und zu den energiepolitischen Zielen der Bundesrepublik Deutschland zu leisten.

„Die Senkung des Gebäudeenergiebedarfs, eine effiziente Wärmeversorgungstechnik im Gebäude, der auf das Quartier bezogene sowie darauf angepasste Einsatz erneuerbarer Energien sowie ein ressourcenschonendes Verbrauchsverhalten sind die entscheidenden Grundlagen nachhaltiger Energieeffizienzkonzepte.“

Zur Zielerreichung sind die Erhaltung der vitalen Vielfalt sowie die Aktivierung und Nutzung von Synergien zwischen sozialen Aktivitäten, privaten und öffentlichen Räumen, dörflicher Atmosphäre und regionaler Authentizität notwendig. Quartiersbezogene Potenziale gilt es zu nutzen, um wichtige Faktoren wie die Identität, die Lebensqualität und die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Insbesondere die Thematik der Resilienz spiegelt die Frage nach politischer Verantwortung wider. Durch vorbeugende, vorbereitende und reaktive Maßnahmenbündel müssen Gefahrenpotenziale im Vorfeld erkannt und, wenn möglich, beseitigt werden. Dies ist ausschließlich durch eine auf langfristige Vorsorge angelegte Vorgehensweise möglich und steht in der Wahrnehmung vieler Akteure in direkter Konkurrenz zu kurzfristigen und drängenden Problemen.

Bei der Realisierung robuster, flexibler und anpassungsfähiger Strategien wird ein erheblicher Beitrag zu resilienten Strukturen und Systemen geleistet sowie eine Begrenzung von Verlusten, Ausfällen oder Schäden sichergestellt. Der VG Diez ist bewusst, dass jetzige Investitionen in resiliente Infrastrukturen zukünftige Kosten reduzieren und somit zu deren eigener Refinanzierung beitragen können.

Bezüglich des baukulturellen Erbes ist die Erhöhung der Sanierungsquote und die damit einhergehende Verbesserung der Wohnqualität von zentraler Bedeutung. Unerlässlich ist eine weitgefächerte Öffentlichkeitsarbeit, welche die Sensibilisierung der Bevölkerung zum Ziel hat und die Motivation zur Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen steigert. Diese sollte mit einem gezielten Beratungsangebot einhergehen, das auch auf aktuelle Förderkulissen (z. B. KfW, BAFA) eingeht und die zahlreichen Finanzierungsmöglichkeiten darstellt. Dadurch kann Hemmnissen durch mangelnde Kenntnis von Förderoptionen entgegengewirkt werden.

Im Ergebnis will und kann die VG Diez einen Beitrag zur CO₂-Emissionsminderung leisten, die regionale Wirtschaftskraft stärken und ihrer Vorbildrolle im Klimaschutz gerecht werden.

Die prozessorientierten Ziele der Verbandsgemeinde werden einerseits durch die den einzelnen Handlungsfeldern zugeordneten Maßnahmen definiert. Auf der anderen Seite ist es sinnvoll, feste Ziele im Leitbild zu vereinbaren, die bei Verfügbarkeit entsprechender finanzieller Mittel umgesetzt werden.

Das Konzept soll zudem als Handlungsrahmen für ein systematisches Vorgehen der Verbandsgemeinde und aller beteiligten Akteure beim Klimaschutz sowie als Grundlage eines darauffolgenden Sanierungsmanagements fungieren. Die im Konzept dargestellten Maßnahmen bei den einzelnen Bauvorhaben sind zum Großteil einfach umsetzbar und gehören heute schon zum Standard einer Sanierung bzw. eines Neubaus. Die Sensibilisierung der Gebäudeeigentümer für die Belange des Klimaschutzes sollte von kommunaler Seite forciert werden, damit bei möglichst allen neuen baulichen Veränderungen dem übergeordneten Konzept gefolgt wird.

Das im Sommer 2023 vom Bundeskabinett auf den Weg gebrachte Klimaschutzgesetz benennt die klimapolitischen Ziele für Deutschland. Der bundesweite Ausstoß von Kohlendioxid und anderer Treibhausgase soll bis zum Jahr 2030 um 65 Prozent, bis 2040 um 88 Prozent unter das Niveau von 1990 gesenkt und bis 2045 Treibhausgasneutralität erreicht werden. Nur wenn alle an der zukünftigen Entwicklung teilhaben und Verantwortung übernehmen, können die gesteckten Ziele erreicht werden. Hierzu trägt auch das energetische Leitbild der VG Diez bei.

7.2. Einzelmaßnahmen

Zu jeder Einzelmaßnahme werden – neben der Kurzbeschreibung des Projekts – auch Angaben zu Zielen, dem Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios, den erforderlichen Umsetzungsschritten, den beteiligten Akteuren sowie zu den Kosten gemacht. Ergänzend werden mögliche Förderprogramme genannt und flankierende Aktivitäten beschrieben, die die Umsetzung unterstützen.

Nicht alle genannten Felder können bei jeder Maßnahme vollständig ausgefüllt werden. Insbesondere bei weichen Maßnahmen (z. B. Beratung, Öffentlichkeitsarbeit oder Koordination) ist eine Quantifizierung von Effekten nicht immer möglich. Deshalb bedarf es im Umsetzungsprozess eines kontinuierlichen Controllings sowie einer regelmäßigen Fortschreibung der Steckbriefe.

Die dargestellten Umsetzungsschritte geben eine auf die jeweilige Maßnahme bezogene Vorgehensweise vor, die innerhalb der angegebenen Zeiträume begonnen werden sollte, um eine nachhaltige Umsetzung zu sichern. Diese Schritte sind exemplarisch zu verstehen und stellen keine abschließende Liste dar.

Jede Maßnahme ist zudem zeitlich eingeordnet:

- Kurzfristig (bis 1 Jahr)
- Mittelfristig (3–5 Jahre)
- Langfristig (mehr als 5 Jahre)

Zur besseren Übersicht werden die Maßnahmen in fünf Handlungscluster gegliedert, die den Schwerpunkten der kommunalen Wärmeplanung entsprechen:

- Potenzialerschließung, Flächensanierung und Ausbau erneuerbarer Energien
- Wärmenetzausbau und Transformation
- Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden
- Strom/- und Wasserstoffnetzausbau
- Verbraucherverhalten und Suffizienz

Priorität: Schreibt der Maßnahme die Priorität gering, mittel oder hoch zu

Zielsetzung: Beschreibt die übergeordneten Absichten und den Zweck der Maßnahme

Kurzbeschreibung: Beschreibt die Maßnahme zusammenfassend

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Gibt mögliche Effekte und ggf. auch die damit verbundene Höhe des Einsparpotenzials für den CO₂-Ausstoß wieder

Beteiligte Akteure: Benennt die relevanten Partner, die für Umsetzung, Unterstützung oder Mitwirkung erforderlich sind

Kostenschätzung: Beziffert die mit der Maßnahme verbundenen Kosten bzw. Aufwendungen

Finanzierung / Fördermöglichkeiten: Benennt mögliche Finanzierungs- und Förderquellen der Maßnahme.

Flankierende Aktivitäten: Beschreibt ergänzende Maßnahmen, Schnittstellen zu anderen Projekten oder begleitende Öffentlichkeitsarbeit

Auf Wunsch der Verbandsgemeinde wurden fünf Maßnahmen identifiziert, die im Rahmen der weiteren Bearbeitung priorisiert betrachtet und in einer vertieften Detailstufe ausgearbeitet werden sollten. Diese Maßnahmen wurden hinsichtlich ihrer strategischen Relevanz, ihres Umsetzungspotenzials sowie ihrer Bedeutung für die kommunale Wärmeplanung näher untersucht und konkretisiert. In der nachfolgenden Übersicht sind die entsprechend vertieft bearbeiteten Maßnahmen durch Fettdruck hervorgehoben.

Tabelle 32: Kategorisierung Einzelmaßnahmen

Potenzialerschließung, Flächensanierung und Ausbau erneuerbarer Energien	
P-1	Ausbau erneuerbarer Energien auf kommunalen Flächen
P-2	Raum- & Flächenmanagement erneuerbarer Energien
P-3	Datengrundlage im Bereich Geothermie aufbessern
Wärmenetzausbau und Transformation	
W-1	Abgestimmte Infrastrukturplanung
W-2	Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze
W-3	Datenerhebung und Eignungsprüfung Wärmenetz JVA / Eissporthalle / Bundespolizei
W-4	Förderung Wärmepumpen & Hybridlösungen
W-5	Transformationskonzept Gasnetz
Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden	
M-1	Energetische Quartierskonzepte
M-2	Integrierter Sanierungsansatz
M-3	Ausweisung Städtebaufördergebiete
M-4	Sanierungsfahrpläne öffentliche Gebäude
M-5	Katalogisierung der Gemeindehäuser mithilfe eines Energiekatasters
Strom/- und Wasserstoffnetzausbau	
S-1	Stromnetzchecks & Betriebsmittelanpassung
Verbraucherverhalten und Suffizienz	
V-1	Digitaler Zwilling
V-2	Energieberatungsstelle
V-3	Fördermittelberatung Unternehmen
V-4	Digitale Plattform zur Visualisierung von Fördergebieten und Maßnahmenfortschritt
V-5	Kommunikation Potenziale EE-Wärme
V-6	Entwicklung eines akteursübergreifenden und umsetzungsbegleitenden Kommunikations- und Beteiligungskonzepts
V-7	Verstetigung des Akteurskreises

7.2.1. Potenzialerschließung, Flächensicherung und Ausbau erneuerbarer Energien

P-1: Flächenbewertung und Potenzialanalyse für erneuerbare Wärmeherzeugung		
Beginn der Maßnahme: Kurzfristig - Mittelfristig	Dauer der Maßnahme: 6 – 9 Monate	Priorität: Hoch
Ziel: Die Maßnahme verfolgt das Ziel, die bereits identifizierten Flächen für Solarthermie, Geothermie und andere erneuerbare Wärmequellen in der VG Diez auf ihre technische, rechtliche und wirtschaftliche Eignung zu prüfen. Dadurch wird die Grundlage geschaffen, spätere Investitionsentscheidungen fundiert zu treffen, ohne dass vorab Anlagen gebaut werden. Besonderer Fokus liegt auf der Bewertung der Flächen, der Erstellung belastbarer Entscheidungskriterien und der Einbindung relevanter Fachakteure.		
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst die detaillierte Analyse von Flächen, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung identifiziert wurden. Die Bewertung soll folgende Aspekte berücksichtigen: • Technische Eignung: Geologische Voraussetzungen für Geothermie, Sonneneinstrahlung und Verschattung bei Solarthermie, Zugänglichkeit, Größe und Form der Fläche • Rechtliche Rahmenbedingungen: Eigentumsverhältnisse, Baurecht, Schutzgebiete, Umweltauflagen • Wirtschaftliche Aspekte: Grobe Kostenschätzung, Anschlussmöglichkeiten an bestehende Netze, Investitions- und Betriebskosten, Förderfähigkeit • Priorisierung der Flächen nach Eignung, Potenzial und Umsetzbarkeit		
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme liefert belastbare Entscheidungsgrundlagen für die Kommune, um künftig gezielt Investitionen in erneuerbare Wärmequellen zu planen. Sie reduziert Planungsrisiken, erhöht die Effizienz der späteren Anlagen, fördert die Bürgerakzeptanz und ermöglicht die frühzeitige Ansprache von Betreibern, Stadtwerken oder Energiegenossenschaften.		
Erforderliche Umsetzungsschritte	1. Daten- und Bestandsaufnahme • Sammlung bestehender Planungsunterlagen, Luftbilder, GIS-Daten [zB. Daten aus der Kommunalen Wärmeplanung, Quartierskonzepten, Klimakonzepten, usw.] • Vorläufige, genauere Wärmebedarfsanalyse der angrenzenden Gebäude [1–2 Monate; Fachmitarbeiter Energie/Planung, externe Datenerhebung] 2. Auswahl eines Gutachterbüros • Ausschreibung oder Direktbeauftragung eines Ingenieur- oder Planungsbüros mit Erfahrung in Solarthermie, Geothermie und Erneuerbare Energie-Potenzialanalysen [1 Monat; Verwaltung/Projektleitung] 3. Durchführung der Flächenanalyse • Technische Prüfung: Sonneneinstrahlung, geologische Bohrungen, • Rechtliche Prüfung: Eigentumsverhältnisse, Bebauungspläne, Umweltauflagen • Wirtschaftliche Vorbewertung: Kostenschätzung, Fördermöglichkeiten [3–5 Monate; externes Büro, Projektleitung] 4. Priorisierung und Berichtserstellung • Bewertung der Flächen nach Eignung, Potenzial, Förderfähigkeit • Erstellung eines Berichts mit Handlungsempfehlungen, Kartenmaterial und Entscheidungstabellen [1 Monat; Projektleitung, externe Fachbüros]	

	5. Abstimmung mit potenziellen Betreibern und Verwaltung • Information von Stadtwerken, Energiegenossenschaften und weiteren Akteuren über geeignete Flächen • Vorbereitung auf mögliche Machbarkeitsstudien oder Pilotprojekte [laufend; Projektleitung, Verwaltung] 6. Kommunikation und Bürgerinformation • Darstellung der Ergebnisse für Gemeinderat, Bürgern und Interessierte • Workshops oder Infomaterialien zur Aufklärung über Potenziale und Nutzungsmöglichkeiten [laufend, ca. 1 Tag/Woche; Projektkommunikation]
Beteiligte Akteure und Rollen	Koordination / Projektleitung: VG Diez • Büroleitung: Gesamtkoordination der Maßnahme, Schnittstelle zu externen Gutachtern, Verwaltung der Termine und Dokumentation • Fachbereich 3 – Planen, Bauen, Umwelt: ○ Hauptverantwortlich für die technische Flächenanalyse, Bewertung von Geothermie- und Solarthermief Flächen, GIS-Auswertung ○ Unterstützung bei geologischen und umweltrechtlichen Prüfungen Technische Unterstützung: • Fachbereich 3.4 – Gebäude und Liegenschaften, Rechnungswesen: ○ Bereitstellung von Grundstücksdaten, Eigentumsinformationen und Gebäudedaten ○ Energetische Bewertung vorhandener kommunaler Gebäude für Wärmebedarf • Fachbereich 3.3 – Technisches Baumanagement: ○ Beratung zu baulichen Voraussetzungen, Tiefbau- und Hochbauintegration Verwaltungsmäßige Prüfung: • Fachbereich 3- Planen, Bauen, Umwelt: ○ Eigentumsverhältnisse, Bebauungspläne, Genehmigungen • Fachbereich 5 – Finanzen & Kasse: ○ Budgetplanung, Mittelbereitstellung, Fördermittelprüfung Beteiligung externer Fachakteure: • Ingenieur- oder Planungsbüros: Durchführung der detaillierten Flächenanalyse, technische Eignung, Wirtschaftlichkeitsabschätzung • Stadtwerke / Energiegenossenschaften: Beratung zu Anschlussmöglichkeiten, Betriebsmodellen und Machbarkeit • Prüfung rechtlicher Rahmenbedingungen, Ortsgemeinden / Bürger:innen: • Informationsweitergabe, Rückmeldung zu Nutzungsideen und Akzeptanz • Beteiligung an Workshops oder Bürgerdialogen
Kostenabschätzung	mittel • Gutachten, Datenerhebung, Workshop- und Kommunikationsmaßnahmen • Träger: Kommune, ggf. in Kooperation mit Land oder Förderprogrammen • 20.000 – 40.000 € für Ingenieur- bzw. Planungsbüro [3–5 Monate; externes Büro, Projektleitung]
Fördermöglichkeiten	• Bundesförderung für Energie- und Klimaschutzprojekte: Unterstützt die Erstellung technischer Gutachten, Potenzialanalysen und Machbarkeitsstudien für erneuerbare Wärmeprojekte. • Landesprogramme Rheinland-Pfalz: Ermöglichen die Finanzierung von kommunalen Energieprojekten, Studien und vorbereitenden Analysen, z. B. für Solarthermie und Geothermie.

	• EU-Fördermittel (EFRE⁷, ELER⁸): Bieten ergänzende Finanzierungsmöglichkeiten für innovative und nachhaltige Energieprojekte auf Quartiersebene.
Flankierende Aktivitäten	• Verzahnung mit P-2 (Raum- & Flächenmanagement erneuerbarer Energien) zur Identifikation geeigneter Potenzialflächen • Integration in W-1 (Abgestimmte Infrastrukturplanung) zur Berücksichtigung zukünftiger Netzkapazitäten • Einbindung in V-4 (Digitale Plattform) zur Visualisierung geplanter Ausbauprojekte und Potenzialflächen

Folgend sind die Freiflächen zu sehen, die den Ortsgemeinden, der Stadt und der Verbandsgemeinde gehören. Naturschutzgebiete wurden bereits in einer Voruntersuchung aus den folgenden Karten herausgenommen, um Interferenzen zu vermeiden. Für die Anschaffung neuer Freiflächenanlagen wird eine Absprache und ein Zusammenspiel der drei Instanzen empfohlen, da einige Flächen der verschiedenen Parteien aneinander angrenzen.

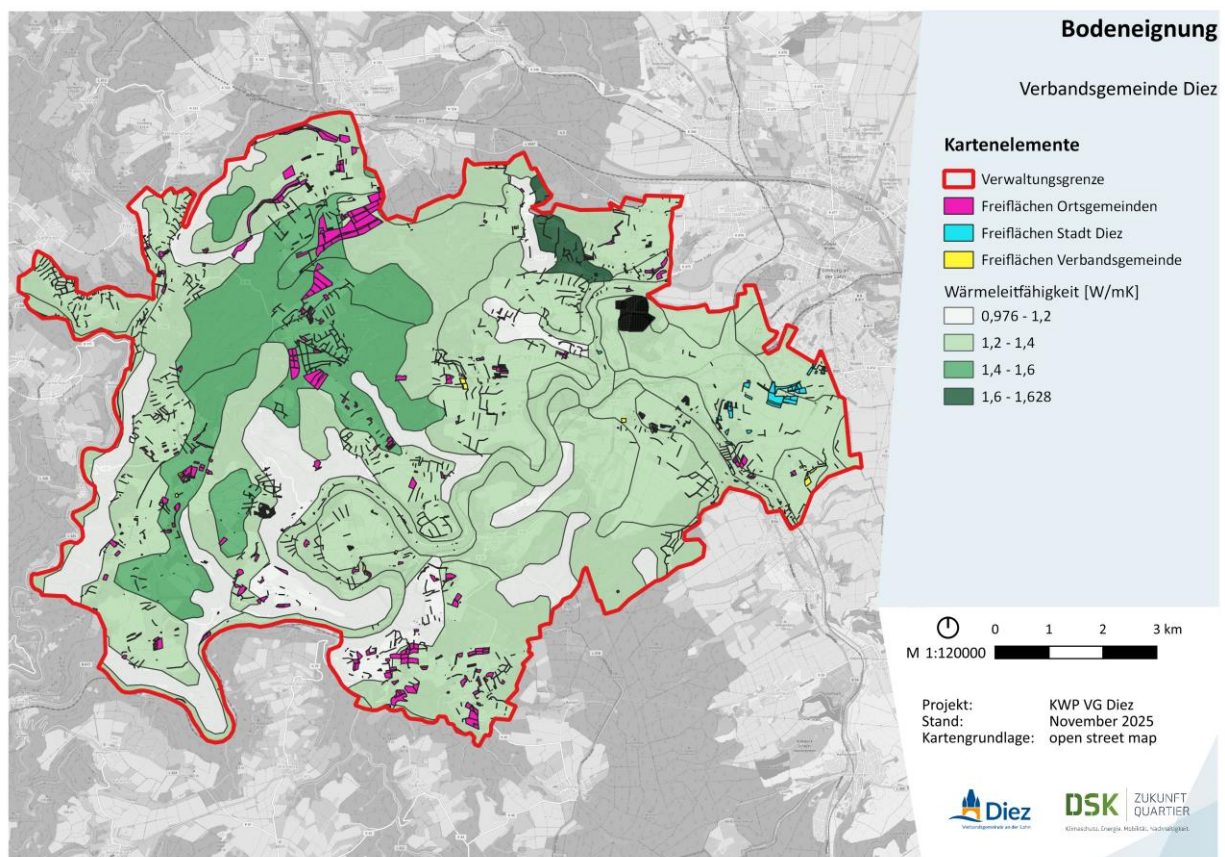


Abbildung 88: Freiflächen und Wärmeleitfähigkeiten in der Verwaltungsgrenze VG Diez

Für die Ortsgemeinde Eppenrod wurden geeignete Freiflächen identifiziert, die grundsätzlich ein hohes Potenzial für die Nutzung oberflächennaher Geothermie aufweisen. Insbesondere im südlichen Bereich der Ortsgemeinde wird eine vertiefende Untersuchung geothermischer Nutzungsmöglichkeiten empfohlen. Die dort vorhandenen Flächenstrukturen erscheinen hinsichtlich Größe und Bodenbeschaffenheit grundsätzlich geeignet, um Erdwärme-

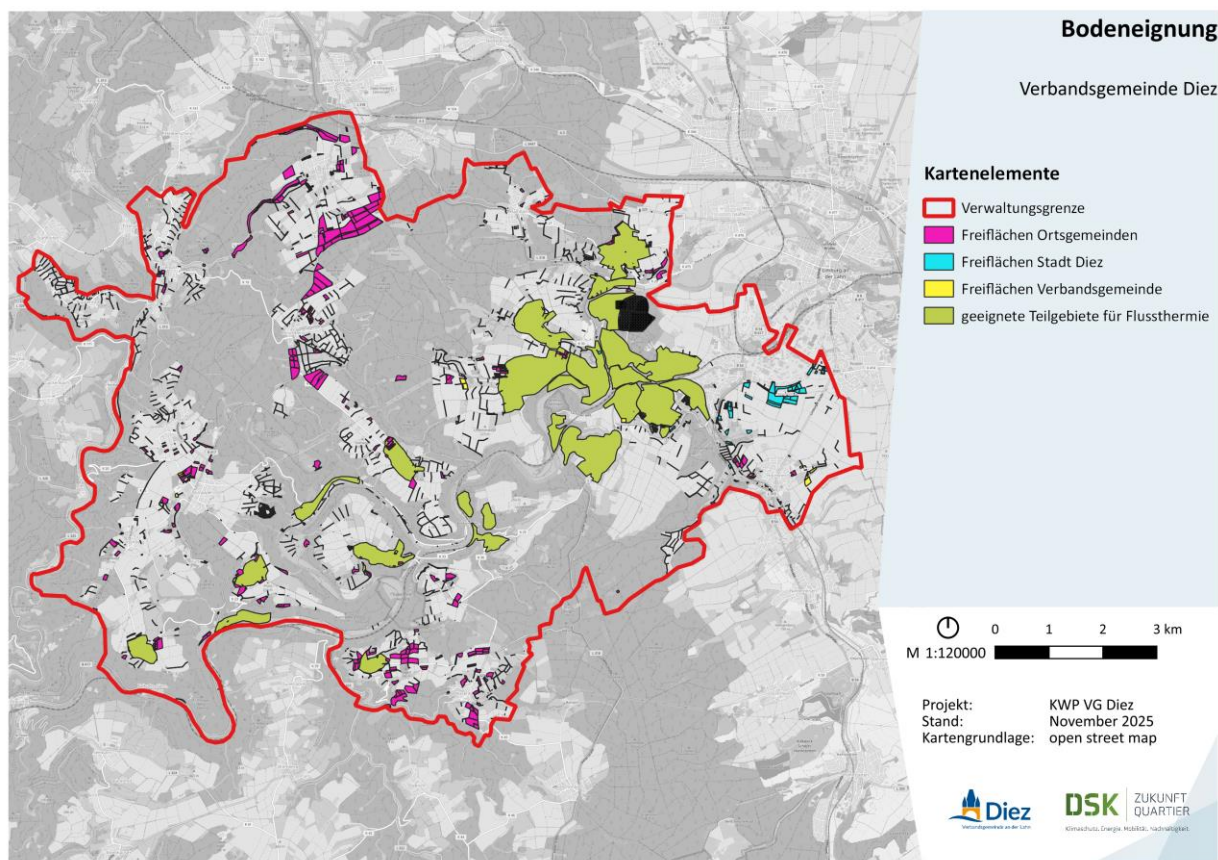
⁷ EFRE – Europäische Fonds für regionale Entwicklung: https://efre.rlp.de/?utm_source=chatgpt.com

⁸ ELER – Programme zur Entwicklung des ländlichen Raums: https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/rural-development/country_de

kollektorsysteme zu realisieren. Dabei ist zu berücksichtigen, dass für die Versorgung eines Gebietes mit Erdwärmekollektoren in der Regel etwa die doppelte Fläche des eigentlichen Versorgungsgebietes benötigt wird. Die im Untersuchungsraum vorliegenden Wärmeleitfähigkeiten des Bodens sind als günstig einzustufen und unterstützen grundsätzlich eine wirtschaftliche geothermische Nutzung. Einschränkend könnte sich jedoch die teilweise größere Entfernung zwischen potenziellen Freiflächen und den zu versorgenden Gebäudestrukturen auswirken, wodurch zusätzliche Infrastrukturkosten entstehen und die Wirtschaftlichkeit einzelner Projekte beeinflusst werden könnte.

Ergänzend kommen die näher an den Siedlungsbereichen gelegenen Freiflächen ebenfalls für die Nutzung solarthermischer Anlagen in Betracht. Vergleichbare Rahmenbedingungen bestehen zudem im südlichen Bereich von Hirschberg sowie auf den Freiflächen westlich von Holzappel. Auch dort weisen die Böden grundsätzlich geeignete Wärmeleitfähigkeiten für geothermische Anwendungen auf. Gleichzeitig ist jedoch zu berücksichtigen, dass die verfügbaren Flächengrößen in den genannten Bereichen unter Umständen nicht ausreichen, um den vollständigen Wärmebedarf der jeweiligen Ortslagen abzudecken. Daher wird in einer zweiten Prioritätsstufe zusätzlich empfohlen, die Freiflächen im Umfeld von Steinsberg und Wasenbach näher zu untersuchen. Zwar fallen die Wärmeleitfähigkeiten dort geringer aus als in den zuvor genannten Bereichen, dennoch erscheinen sowohl die verfügbaren Flächenpotenziale als auch die geologischen Rahmenbedingungen weiterhin grundsätzlich geeignet für eine potenzielle geothermische Nutzung.

Nachfolgend sind darüber hinaus Teilgebiete entlang der Lahn dargestellt, die grundsätzlich Potenziale für eine Nutzung von Flussthermie aufweisen. Für diese Bereiche wird empfohlen, zunächst die technische und wirtschaftliche Eignung einer flussthermischen Wärmeversorgung vertieft zu prüfen, bevor die Untersuchung der umliegenden Freiflächen priorisiert wird. Hintergrund dieser Empfehlung ist, dass die Wärmeleitfähigkeit der Böden in den betreffenden Bereichen überwiegend nur mäßig ausfällt und gleichzeitig die verfügbaren Freiflächenpotenziale begrenzt sind. Die Nutzung der Lahn als regenerative Wärmequelle könnte dort daher eine effizientere und flächenschonendere Alternative zur oberflächennahen Geothermie darstellen.



Bewertung von PV- und Solarthermie-Dachpotenzialen

Für die Analyse des Potenzials von Photovoltaik (PV) und Solarthermie-Anlagen wurden für ausgewählte kommunale Liegenschaften umfassende Daten erhoben. Dazu zählen die Dachfläche, der potenzielle Strom-ertrag für PV-Anlagen bzw. der potenzielle Wärmeertrag für Solarthermie-Anlagen, die Verbrauchsdaten, der Dachtyp, das Dachmaterial sowie der Sanierungsbedarf der Dächer. Die Dachflächen und Ertragspotenziale wurden aus dem Solarkataster Rheinland-Pfalz übernommen. Dabei ist zu beachten, dass bei Solarthermie die gesamte Dachfläche als theoretisch nutzbar betrachtet wird, während bei PV nur die Dachseiten mit maximaler globaler Strahlung als gut geeignet bewertet werden. Somit unterscheiden sich die Bezugsflächen für die beiden Technologien.

Verbrauchsdaten sowie Informationen zu Dachtyp, Dachmaterial und Sanierungsbedarf wurden von der Gemeinde bereitgestellt. Fehlende Verbrauchswerte wurden durch eigene Bilanzierungen auf Basis von Schornsteinfegerdaten ergänzt. Der CO₂-Faktor des aktuell genutzten Energieträgers (kg CO₂/kWh) wurde aus den Werten des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) übernommen, sodass für jedes Gebäude eine konsistente Grundlage für die Bewertung des Energiepotenzials und der potenziellen CO₂-Einsparung vorliegt. Auf Basis dieser Daten wurden die Gebäudeparameter bewertet und in ein Punktesystem von 0 bis 3 überführt, um die PV- und Solarthermie-Potenziale vergleichbar zu machen. Bewertet wurden unter anderem Dachfläche, Energieertrag, Energieverbrauch, Dachtyp, Dachmaterial und Sanierungsbedarf. Für Solarthermie erfolgte die Bewertung weitgehend analog zu PV, wobei der Wärmeverbrauch anstelle des Stromverbrauchs berücksichtigt und der Dachtyp geringer gewichtet wurde. Fehlende Angaben zum Sanierungsbedarf wurden mit 1 Punkt, fehlende Angaben zum Dachmaterial mit 2 Punkten bewertet, um eine einheitliche und konsistente Beurteilung aller Gebäude zu gewährleisten. Zur Priorisierung

wurde jedem Parameter zudem eine Gewichtung zugeordnet. Bei PV-Anlagen erhielten die Dachfläche und der potenzielle Stromertrag das höchste Gewicht, gefolgt von Stromverbrauch, Sanierungsbedarf, Dachtyp und Dachmaterial. Bei Solarthermie-Anlagen wurden der potenzielle Wärmeertrag und der Wärmeverbrauch höher gewichtet, während der Dachtyp aufgrund der fast vollständigen Nutzbarkeit der Dachfläche weniger stark berücksichtigt wurde. Die Gesamtpunkte eines Gebäudes ergeben sich aus der Summe der gewichteten Einzelpunkte, wobei höhere Gesamtpunkte ein größeres Potenzial anzeigen. Die Gebäude wurden anschließend in drei Klassen eingeteilt: Hoch, Mittel und Niedrig, um die Priorisierung für die Umsetzung von PV- oder Solarthermie-Anlagen zu verdeutlichen. Die folgende Tabelle zeigt die priorisiert zu untersuchenden Dachflächen:

Tabelle 33: Priorisierung von Dachflächen kommunaler Liegenschaften für PV- und Solarthermieanlagen

Objekt / Gebäudetyp / Adresse	CO2 Ausstoß Bestand (Wärme)	CO2 Einsparung durch Solarthermie	Priorität Solarthermie	t-CO2 Ausstoß Bestand (Strom)	t-CO2 Einsparung durch PV	Priorität PV
Bauhof Diez (Bahnhofstr. 7 , 65582 Diez)	21,6	21,6	Hoch	10,83	10,83	Mittel
Esterauhalle Holzappel (Schulstraße 4 , 56379 Holzappel)	101,75	36,03	Hoch	29,23	29,23	Hoch
Feuerwache Diez (Wilhelmstraße 58b , 65582 Diez)	36,67	36,67	Hoch	30,1	30,1	geplant/vorhanden
Feuerwehr Charlottenberg (Ortsstraße , 56379 Charlottenberg)	k.A	k.A	Mittel	1,14	1,14	Mittel
Feuerwehrgerätehaus Altendiez (Helenenstr. 15a , 65624 Altendiez)	6,48	6,48	Mittel	2,23	2,23	Mittel
Feuerwehrgerätehaus Aull (Koblenzer Str. 1 , 65582 Aull)	5,57	5,57	Niedrig	15,43	6,68	Mittel
Feuerwehrgerätehaus Balduinstein (Bahnhofstraße 5 , 65558 Balduinstein)	1,65	1,65	Mittel	1,08	k.A	geplant/vorhanden
Feuerwehrgerätehaus Birlenbach alt (Schulstraße 19a , 65626 Birlenbach)	6,81	6,81	Mittel	5,01	5,01	geplant/vorhanden
Feuerwehrgerätehaus Birlenbach neu (An der Diezer Str. 2, 65626 Birlenbach)	k.A	1,13	Niedrig	24,08	4,03	Mittel
Feuerwehrgerätehaus Eppenrod (Rathausstraße 8 , 65558 Eppenrod)	2,26	2,26	Mittel	0,72	0,72	Mittel
Feuerwehrgerätehaus Geilnau (Lahnstraße 13 , 56379 Geilnau)	0,18	0,18	Mittel	0,35	0,35	Mittel
Feuerwehrgerätehaus Gückingen (Langstraße 8 , 65558 Gückingen)	1,51	1,51	Mittel	2,36	2,36	Mittel
Feuerwehrgerätehaus Hambach (Waldstraße 1 , 65582 Hambach)	0,49	0,49	Mittel	0,93	0,93	Niedrig
Feuerwehrgerätehaus Heistenbach alt (Karlstraße 3 , 65558 Heistenbach)	5,44	5,44	Mittel	5,77	5,77	Mittel
Feuerwehrgerätehaus Heistenbach neu (Luisenstr. 8, 65558 Heistenbach)	k.A	k.A	Mittel	15,35	9,17	geplant/vorhanden
Feuerwehrgerätehaus Hirschberg (Gartenstraße 5 , 65558 Hirschberg)	3,4	3,4	Mittel	4,64	4,64	Niedrig
Feuerwehrgerätehaus Holzappel (Horhäuser Weg , 56379 Holzappel)	7,32	7,32	Mittel	4,17	4,17	Hoch
Feuerwehrgerätehaus Holzheim (Limburger Straße 25 , 65558 Holzheim)	1,06	1,06	Mittel	0,95	0,95	Mittel
Feuerwehrgerätehaus Isselbach (Gelbachstraße 2 , 65558 Isselbach)	0,78	0,78	Niedrig	4,22	1,12	Niedrig
Feuerwehrgerätehaus Langenscheid (Weierstraße 76 , 65558 Langenscheid)	k.A	k.A	Niedrig	0,72	0,72	Mittel
Feuerwehrgerätehaus Laurenburg (Hauptstraße 40 , 56379 Laurenburg)	3,61	3,61	Hoch	3	3	Niedrig
Feuerwehrgerätehaus Scheidt, (Weidenhecker Weg, 56379 Scheidt)	k.A	k.A	Mittel	1,74	1,74	Mittel
Feuerwehrgerätehaus Wasenbach (Bachstraße , 56370 Wasenbach)	k.A	k.A	Niedrig	5,13	4,31	Niedrig
Feuerwehrhaus Cramberg (In der Krummsohl 4, 65558 Cramberg)	k.A	k.A	Niedrig	18,19	k.A	geplant/vorhanden
Freibad Birlenbach (Schulstraße 55 , 65626 Birlenbach)	20,99	20,99	Hoch	90,32	35,58	Hoch
Funktionsgebäude Sportplatz Esterauschule Holzappel	8,48	8,48	Hoch	0	12,58	Mittel

Grundschule Birlenbach Altbau + Neubau (Schulstr. 19b , 65626 Birlenbach)	23,88	23,88	Hoch	6,08	6,08	Hoch
Karl-von-Ibell-Schule (Dielstraße 10 , 65582 Diez)	39,15	39,15	Hoch	5,57	5,57	Mittel
Karl-von-Ibell-Schule (Wilhelm-von-Nassau-Park 3 , 65582 Diez)	26,06	26,06	Hoch	15,41	15,41	Hoch
Lagergebäude / Parkdeck Kfz-Halle (Wilhelm-von-Nassau-Park 1 , 65582 Diez)	k.A	k.A	Mittel	k.A	k.A	Mittel
MFH (Helenenstr. 17, 65624 Altendiez)	2,83	2,83	Mittel	k.A	k.A	Niedrig
Mietobjekt (zum neuen Mühlchen 41, 65582 Diez)	2,58	2,58	Mittel	k.A	k.A	Niedrig
Mietobjekt (Zum neuen Mühlchen 43 , 65582 Diez)	7,53	7,53	Mittel	k.A	k.A	Niedrig
Obdachlosenunterkunft (Rudolf-Dietz-Str 6 , 65582 Diez)	0,5	0,5	Niedrig	3,81	3,81	Niedrig
Pestalozzischule (Friedrichstr. 14 , 65582 Diez)	63,24	63,24	Hoch	11,43	11,43	Hoch
Sporthalle Oranienschule Altendiez (Helenenstraße 17 , 65624 Altendiez)	k.A	k.A	Hoch	37,72	9,36	Niedrig
Sporthalle Zentrale Sportanlage Diez/Birlenbach (Am Katzenstein 2a , 65582 Diez)	69,5	18,5	Hoch	102,54	11,32	Mittel
Vereinsheim (Wilhelm-von-Nassau-Park 2 , 65582 Diez)	k.A	k.A	Niedrig	0,73	0,73	Niedrig
Verwaltungsgebäude VG Diez (Louise-Seher-Str. 2 , 65582 Diez)	k.A	k.A	Mittel	130,12	16,85	geplant/vorhanden

P2: Raum- und Flächenmanagements für den Ausbau der erneuerbaren Energien

Beginn der Maßnahme:

Kurz- bis mittelfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend

Priorität:

Hoch

Ziel:

Sicherung und Bereitstellung geeigneter Flächen für den Ausbau erneuerbarer Energien in der VG Diez. Ziel ist es, Flächenpotenziale systematisch zu identifizieren, langfristig zu sichern und durch Verpachtung oder Kooperation für die Errichtung von Photovoltaik-, Solarthermie-, Wind- oder Biomasseanlagen nutzbar zu machen. Dadurch werden die Voraussetzungen für eine lokale, klimafreundliche Energieversorgung geschaffen.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst ein aktives Raum- und Flächenmanagement zur Förderung erneuerbarer Energien. Dazu gehören die systematische Erfassung geeigneter Dach- und Freiflächen, die Integration entsprechender Potenziale in Flächennutzungs- und Bebauungspläne sowie die Sicherung von Flächen durch Pacht- und Nutzungsverträge. Die Kommune kann durch gezielte Ausweisung von Vorranggebieten und durch die Bereitstellung eigener Grundstücke als Vorreiterin agieren. Darüber hinaus werden Kooperationen mit privaten Eigentümer:innen, Landwirt:innen und Energiegenossenschaften angestrebt, um zusätzliche Flächen für PV, Wind oder Biomasse zu erschließen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Durch die Sicherung und Bereitstellung von Flächen für erneuerbare Energien wird der Ausbau lokaler EE-Kapazitäten erheblich beschleunigt. Dies trägt zur Reduktion fossiler Energieträger, zur Steigerung der Energieautarkie und zur CO₂-Minderung in der Verbandsgemeinde bei. Gleichzeitig stärkt die Maßnahme die regionale Wertschöpfung, da Flächenverpachtungen, Bürgerbeteiligungsmodelle und Kooperationen lokale Akteure einbinden.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Erstellung eines Flächen- und Potenzialkatasters für EE (Dach, Freiflächen, Wind, Biomasse)
[3–4 Monate; 1–2 Teilzeitkräfte (GIS/Datenpflege + techn. Sachbearbeitung)]
- Integration der Ergebnisse in Flächennutzungs- und Bebauungspläne
[2–3 Monate; 1 Fachmitarbeiter:in Planung, unterstützt durch Bauabteilung]
- Entwicklung von Pacht- und Nutzungsmodellen für kommunale und private Flächen
[3–5 Monate; 1–2 Teilzeitkräfte, ggf. externer Berater für Rechts-/Vertragsfragen]
- Kooperation mit Landwirt:innen und privaten Eigentümer:innen
[laufend, initial 1–2 Monate für Erstkontakte; 1 Projektverantwortliche:r, unterstützt durch Verwaltung]
- Prüfung von Bürgerenergie- und Genossenschaftsmodellen
[2–4 Monate; 1–2 Teilzeitkräfte, ggf. externe Beratung]
- Öffentlichkeitsarbeit zur Motivation von Eigentümer:innen und Transparenz der Flächenplanung
[laufend, ca. 0,5–1 Tag/Woche; 1 Kommunikationskraft]

Beteiligte Akteure

VG Diez [Bauabteilung und VG Werke], Ortsgemeinden, Flächeneigentümer:innen, Landwirt:innen, Energiegenossenschaften, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Projektierer von EE-Anlagen, Bürger:innen

Kostenabschätzung

Mittel

- Kosten für Kataster, Planungsleistungen, Vertragsmodelle, Öffentlichkeitsarbeit
- Träger: Kommune / VG Diez, ggf. in Kooperation mit Energiegenossenschaften oder Projektierern

Fördermöglichkeiten	• Kommunalrichtlinie (Nationale Klimaschutzinitiative – NKI⁹): Förderung für die Erstellung von Flächen- und Potenzialanalysen, inklusive Personalaufwand und GIS-Datenaufbereitung. Zielgruppe sind Kommunen, die Potenzialflächen für erneuerbare Energien systematisch erfassen möchten. • Bundesförderung für erneuerbare Energien (EEG¹⁰): Unterstützt Investitionen in Photovoltaik-, Solarthermie- oder Biomasseanlagen auf den identifizierten Flächen. Förderfähig sind sowohl Projektplanung als auch Installation. • Landesprogramme Rheinland-Pfalz: Förderung von kommunalem Flächenmanagement, Beratung und Begleitung durch die Energieagentur RLP zur Umsetzung erneuerbarer Projekte. • EU-Fördermittel (EFRE, Horizon Europe¹¹): Unterstützung von Pilotprojekten, Forschungs- und Demonstrationsvorhaben im Bereich erneuerbare Energien und nachhaltige Quartiersentwicklung.
Flankierende Aktivitäten	• Abstimmung mit P-1 zur Nutzung kommunaler Flächenpotenziale • Verknüpfung mit W-2 und W-3 zur räumlichen Einordnung zukünftiger Wärmenetz- und Energieprojekte • Integration in kommunale Bauleit- und Entwicklungsplanung

⁹ Nationale Klimaschutzinitiative – NKI: https://www.klimaschutz.de/de/foerderung-der-nki/foerderprogramme?utm_source=chatgpt.com

¹⁰ Bundesförderung für Erneuerbare Energie – EEG: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/ErneuerbareEnergien/EEG_Foerderung/start.html

¹¹ Horizont Europe – Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (2021 – 2027): <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/EU/horizont-europa-rahmenprogramm-2021-2027.html>

P-3: Datengrundlage im Bereich Geothermie aufbessern (in Absprache mit dem Landesamt für Geothermie)

Beginn der Maßnahme:

Kurz- bis mittelfristig

Dauer der Maßnahme:

Projektbezogen, mit Möglichkeit zur Fortschreibung

Priorität:

Mittel

Ziel:

Verbesserung der geologischen und hydrogeologischen Datengrundlage, um die Potenziale der oberflächennahen und tiefen Geothermie in der VG Diez belastbar einschätzen zu können. Ziel ist es, die Nutzungsmöglichkeiten von Geothermie als erneuerbare Wärmequelle systematisch zu prüfen, Hemmnisse durch fehlende Informationen abzubauen und eine fundierte Basis für Investitions- und Genehmigungsentscheidungen zu schaffen.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst die enge Abstimmung mit dem zuständigen Landesamt für Geothermie sowie die Durchführung gezielter Untersuchungen im Umfeld der Fokusgebiete Diez Marktplatz, Diez Krankenhaus und Gückingen. Dazu gehören Probebohrungen, geophysikalische Messungen und die Auswertung vorhandener geologischer Daten. Auf Basis dieser Ergebnisse können realistische Aussagen zur Machbarkeit von Geothermieprojekten getroffen werden – sowohl für Einzelgebäude (Wärmepumpen mit Erdsonden) als auch für Quartiere oder Wärmenetze (tiefere Geothermienutzung). Ergänzend werden die Ergebnisse in Karten und Berichte überführt, sodass sie in die kommunale Wärmeplanung integriert werden können.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Eine verbesserte Datengrundlage ermöglicht die frühzeitige Identifizierung geeigneter Standorte für Geothermie und reduziert Planungs- und Investitionsrisiken. Dies erleichtert die Integration von Wärmepumpen in Einzelgebäuden sowie die Entwicklung erneuerbarer Wärmenetze. Damit trägt die Maßnahme direkt zur CO₂-Reduktion und zur Diversifizierung der Energieversorgung bei.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Abstimmung mit dem Landesamt für Geothermie über Methodik, Umfang und Fördermöglichkeiten
[1–2 Monate; 1 Projektverantwortliche:r (Verwaltung/Bauabteilung) unterstützt durch Fachmitarbeiter:in Energie]
- Durchführung von Probebohrungen und geophysikalischen Untersuchungen in den Fokusgebieten Diez Marktplatz, Diez Krankenhaus und Gückingen
[3–6 Monate; externe Fachfirmen, 1–2 interne Koordinator:innen für Organisation, Genehmigungen und Überwachung]
- Auswertung der Ergebnisse und Erstellung von Potenzialkarten
[2–3 Monate; 1–2 technische Sachbearbeiter:innen (Geologie/Geoinformatik), ggf. externe Beratung]
- Integration der Daten in die kommunale Wärmeplanung
[laufend, ca. 1–2 Tage/Monat; 1 Fachmitarbeiter:in Energie/Planung]
- Veröffentlichung und Bereitstellung der Ergebnisse für Bürger:innen, Planungsbüros und Investoren
[laufend, ca. 0,5–1 Tag/Woche; 1 Kommunikationskraft/Projektverantwortliche:r]

Beteiligte Akteure

Kommunalverwaltung, Landesamt für Geothermie / Landesgeologische Dienste, Fachbüros und Gutachter (Geologie, Hydrogeologie), Stadtwerke / Energieversorger, Energiegenossenschaften, Bürger:innen (als potenzielle Nutzer:innen oder Projektbeteiligte)

Kostenabschätzung

Mittel bis Hoch

- Kosten abhängig von Anzahl und Tiefe der Probebohrungen sowie Analyseaufwand
- Träger: Kommune in Kooperation mit Land, ggf. unter Einbindung von Projektentwicklern

Fördermöglichkeiten	• Kommunalrichtlinie (Nationale Klimaschutzinitiative – NKI): Unterstützung für Machbarkeits- und Potenzialstudien, einschließlich Personalaufwand, Datenerhebung und externe Fachberatung. Zielgruppe sind Kommunen, die die geologische und hydrogeologische Eignung für Geothermie untersuchen möchten. • Landesprogramme Geothermie / Klimaschutz: Förderung der geologischen Erkundung, Probebohrungen, geophysikalischen Untersuchungen und fachlicher Beratung, um erneuerbare Wärmequellen zu identifizieren. • Bundesförderprogramme (BMWK – Forschungs- und Entwicklungsförderung Geothermie¹²): Finanzierung von Forschungs- und Entwicklungsmaßnahmen, einschließlich Probebohrungen, Laboranalysen und geophysikalischer Messtechnik. • EU-Fördermittel (z. B. Horizon Europe, EFRE): Unterstützung von Pilotprojekten, Demonstrationsanlagen und interkommunalen Geothermievorhaben zur nachhaltigen Energieversorgung.
Flankierende Aktivitäten	• Unterstützung von W-2 (Machbarkeitsstudien erneuerbarer Energien-/Abwärmennutzung Wärmenetze) • Integration geothermischer Potenziale in V-1 (Digitaler Zwilling) • Abstimmung mit regionalen Fachbehörden und geologischen Diensten

¹² Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) – Explorationsinitiative Geothermie:
https://www.energieforschung.de/de/foerderung/foerderangebote/foerderaufruf-explorationsinitiative-geothermie?utm_source=chatgpt.com

7.2.2. Wärmenetzausbau und Transformation

W-1: Abgestimmte Infrastrukturplanung für Energieversorgung		
Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend	Priorität: Hoch
Ziel: Koordinierte und abgestimmte Planung der Energieinfrastrukturen (Strom, Gas, Wasserstoff, CO ₂ , Wärme) in Verbindung mit Stadtentwicklungsprozessen. Ziel ist es, Synergieeffekte zwischen Netzen und Quartiersentwicklungen zu nutzen, Fehlplanungen zu vermeiden und Rückzugsstrategien für fossile Gasnetze rechtzeitig zu entwickeln.		
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst die systematische Verzahnung der kommunalen Wärmeplanung mit der übergeordneten Energieinfrastrukturplanung. Dazu gehört die Abstimmung mit Netzbetreibern und Planungsbüros, die Integration von Energiefragen in Flächennutzungs- und Bebauungspläne sowie die frühzeitige Koordination zwischen den Sektoren Strom, Wärme, Gas und Wasserstoff. Ein besonderer Fokus liegt auf der Entwicklung von Rückbau- und Umrüstungsstrategien für bestehende Gasinfrastrukturen und der Sicherstellung von Synergien bei Neubau- und Quartiersentwicklungen.		
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme schafft Klarheit und Planungssicherheit für Kommunen, Unternehmen, Bürger:innen und Netzbetreiber. Sie vermeidet Doppelstrukturen, beschleunigt die Umsetzung klimaneutraler Infrastrukturen und reduziert Kosten durch die Nutzung von Synergien. Gleichzeitig unterstützt sie die geordnete Transformation der Wärmeversorgung und den Einstieg in Wasserstoff- und CO ₂ -Infrastrukturen.		
Erforderliche Umsetzungsschritte	• Erhebung bestehender Energieinfrastrukturen und Bedarfsanalysen für Strom, Gas, H₂ und Wärme [2–3 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Energie/Planung, unterstützt durch Verwaltung] • Aufbau einer Steuerungsgruppe mit Verwaltung, Netzbetreibern und Energieversorgern [1–2 Monate; 1 Projektverantwortliche:r (Bauabteilung/Verwaltung), kontinuierlich beteiligt] • Integration von Infrastrukturfragen in kommunale Entwicklungs- und Flächenpläne [laufend, ca. 1–2 Tage/Monat; 1 Fachmitarbeiter:in Energie/Planung] • Entwicklung von Rückbau- und Transformationsstrategien für fossile Gasnetze [3–6 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen, externe Beratung bei technischen/rechtlichen Fragestellungen] • Erstellung von Leitlinien für die Integration von Strom- und Wärmenetzen in neue Quartiere [2–3 Monate; 1 Projektverantwortliche:r + 1 Fachmitarbeiter:in, externe Beratung optional] • Kontinuierliches Monitoring und Fortschreibung [laufend, ca. 0,5–1 Tag/Woche; 1 Fachmitarbeiter:in Energie/Planung]	
Beteiligte Akteure	Verbandsgemeindeverwaltung Diez [Bauabteilung und VG Werke], Ortsgemeinden, Stadtwerke, Netzbetreiber (Strom, Gas, H ₂), Energieagentur Rheinland-Pfalz, Planungsbüros, Projektentwickler	
Kostenabschätzung	Mittel • Kosten für Analysen, Planungsleistungen, Abstimmungsgremien • Träger: Kommune / VG Diez in Kooperation mit Netzbetreibern und ggf. Land	

Fördermöglichkeiten	• Kommunalrichtlinie (NKI) – Förderung von Planungs- und Konzeptleistungen ○ Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaschutzmanagement und koordinierenden Aufgaben zur Begleitung der Energiewende ○ Förderung von Konzepten, Beratungsleistungen und strategischen Planungsprozessen im kommunalen Klimaschutz • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Klimaschutzförderung, Energieagentur RLP) ○ Nutzung von Unterstützungsangeboten der Energieagentur Rheinland-Pfalz sowie Landesprogrammen zur kommunalen Energieplanung und Klimaschutzkoordination ○ Unterstützung bei Beratungs- und Vernetzungsprozessen zwischen Kommunen, Netzbetreibern und weiteren Energieakteuren
Flankierende Aktivitäten	• Verzahnung mit W-2 und W-3 zur frühzeitigen Integration geplanter Wärmenetze • Abstimmung mit S-1 (Stromnetzchecks & Betriebsmittelanpassung) zur Berücksichtigung elektrischer Lastentwicklungen • Integration in V-1 (Digitaler Zwilling) zur räumlichen Darstellung geplanter Infrastrukturmaßnahmen

W-2: Machbarkeitsstudien für Wärmenetze in der VG Diez

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig - Mittelfristig

Dauer der Maßnahme:

6 – 12 Monate

Priorität:

Hoch

Ziel:

Die Maßnahme verfolgt das Ziel, die **potenzielle neue Wärmenetz und die Erweiterung und Optimierung der bestehender Netze in der VG Diez** durch detaillierte Machbarkeitsstudien zu prüfen. Dadurch soll die Grundlage geschaffen werden, fossile Wärmequellen langfristig zu ersetzen und den Einsatz erneuerbarer Energien zu maximieren. Ein besonderer Fokus liegt auf der **Errichtung neuer Netze und der Einbindung von lokalen Energiegenossenschaften und privaten Akteur:innen** in die Wärmeversorgung. Durch diese Maßnahme sollen Entscheidungsträger:innen belastbare Daten für Investitionen, Fördermittelakquise und Bürgerbeteiligung erhalten.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst die Erstellung von Machbarkeitsstudien für Wärmenetze in der VG Diez. Eine Priorisierung der zu untersuchenden Gebiete soll auf Basis der voraussichtlichen Wirtschaftlichkeit der Gebiete geschehen. Die Priorisierung der Untersuchungsgebiete ist wie folgt:

1. Diez Marktplatz
2. Diez Krankenhaus
3. Gückingen

Die Studien sollen **technische, wirtschaftliche und organisatorische Aspekte** abdecken, darunter:

- Wärmebedarfsermittlung und Lastprofile der Gebäude
- Netzauslegung, Leitungsführung, Verluste und Pufferspeicher
- CO₂-Einsparpotenziale und Effizienzgewinne
- Investitions- und Betriebskosten, Amortisationszeiten
- Fördermittelpotenziale (BEW, BEG, NKL, Landes- und EU-Programme)
- Beteiligung von Stadtwerken, Energiegenossenschaften und privaten Akteur:innen
- Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung und Mitbestimmung

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Machbarkeitsstudien schaffen die Grundlage für die **schrittweise Dekarbonisierung der Wärmeversorgung** in der VG Diez. Sie ermöglichen eine **zielgerichtete Planung von Wärmenetzen** und tragen dazu bei, die Energieeffizienz zu steigern, CO₂-Emissionen zu reduzieren und lokale Akteure in die Energiewende einzubeziehen. Durch die frühzeitige Analyse und Aktivierung von Genossenschaften und privaten Betreiber:innen werden lokale Wertschöpfung und Bürgerakzeptanz gestärkt.

Erforderliche Umsetzungsschritte

1. Bestandsaufnahme und Datensammlung

- Analyse vorhandener Wärmeinfrastruktur, Leitungspläne, Anschlusszahlen
- Ermittlung des Wärmebedarfs der relevanten Gebäude
[1–2 Monate; Fachmitarbeiter:innen Energie/Planung, externe Datenerhebung]

2. Suche und Auswahl eines geeigneten Ingenieurbüros / Planungsbüros

- Ausschreibung oder Direktbeauftragung
- Prüfung von Erfahrung im Wärmenetz- und EE-Bereich
- Vertrags- und Budgetabstimmung
[1–2 Monate; Verwaltung/Projektleitung]

3. Abstimmung mit potenziellen Betreiber:innen

- Gespräche mit Stadtwerken, Energiegenossenschaften und privaten Akteur:innen
- Klärung von Beteiligungsmöglichkeiten, Betriebsmodellen und Investitionsanteilen
[1 Monat; Projektleitung, Verwaltung]

	4. Durchführung der Machbarkeitsstudien für die priorisierten Standorte • Technische Analyse: Netzauslegung, Verluste, Pufferspeicher, EE-Integration • Wirtschaftlichkeitsanalyse: Investitionskosten, Betriebskosten, Amortisation • CO₂-Bilanz: Einsparpotenziale und Sektorkopplung • Fördermittelanalyse: BEW, BEG, NKI, Landes- und EU-Programme [3–6 Monate; externes Ingenieurbüro, Projektleitung, Verwaltung] 5. Aufbereitung der Ergebnisse und Entscheidungsgrundlagen • Erstellung von Berichten, Präsentationen für Verwaltung, Stadtwerke, Gemeinderäte • Empfehlungen für Ausbau oder Anpassung der Wärmenetze [1 Monat; Projektleitung, Verwaltung] 6. Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung • Informationsveranstaltungen, Beteiligungsformate, Broschüren • Beteiligung von Bürger:innen und Genossenschaften an der Planung [laufend, ca. 1 Tag/Woche; Projektkommunikation] 7. Monitoring und Nachbereitung • Auswertung der Studienergebnisse im Hinblick auf Anschlusszahlen, Wirtschaftlichkeit und CO₂-Reduktion • Vorbereitung der nächsten Umsetzungsschritte (Investitionsplanung, Bauphase) [laufend; Projektleitung, Verwaltung]
Beteiligte Akteure und Rollen	Koordination / Projektleitung: VG Diez • Ortsgemeinden – Bürgermeister und Gemeinderat ○ Essentielle Akteure zum Vorantreiben der Maßnahme • Klimaschutzmanagement VG Diez: ○ Federführung bei der Suche, Auswahl und Abstimmung geeigneter Ingenieur- und Planungsbüros ○ Zentrale Koordination und fachliche Begleitung der Maßnahme ○ Schnittstelle zwischen Ingenieur-/Planungsbüro, Verwaltung, Ortsgemeinden und politischen Gremien ○ Steuerung des Gesamtprozesses, Terminabstimmungen und Qualitätssicherung ○ Koordination von Fördermittelthemen sowie Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung • Büroleitung VG Diez: ○ Verwaltungsinterne Abstimmung und organisatorische Unterstützung ○ Unterstützung bei Gremienarbeit, Dokumentation und Entscheidungsprozessen • Fachbereich 3 – Planen, Bauen, Umwelt: ○ Bereitstellung planungsrelevanter Daten und Informationen ○ Unterstützung bei Fragen zu Bauleitplanung, Umweltbelangen und Flächenentwicklung ○ Fachliche Abstimmung zu Infrastruktur und räumlicher Planung Technische Unterstützung: • Fachbereich 3.3 – Technisches Baumanagement: ○ Unterstützung bei Fragen zur technischen Umsetzbarkeit und Netzinfrastuktur ○ Abstimmung zu Tiefbau, Trassenführung und kommunalen Bauvorhaben • Fachbereich 3.4 – Gebäude und Liegenschaften, Rechnungswesen: ○ Bereitstellung kommunaler Gebäude- und Verbrauchsdaten zur Wärmebedarfsermittlung

	○ Unterstützung bei der Bewertung kommunaler Anschlussmöglichkeiten • Fachbereich 4 – Eigenbetrieb Verbandsgemeindewerke: ○ Fachliche Beratung zu bestehender Infrastruktur und möglichen Netzsynergien ○ Unterstützung bei Fragen zu Betrieb, Wartung und technischer Integration • Fachbereich 5 – Finanzen & Kasse ○ Unterstützung bei Haushalts-, Fördermittel- und Wirtschaftlichkeitsfragen ○ Mitwirkung bei Finanzierungs- und Betreibermodellen Externer Fachakteure: • Ingenieur- und Planungsbüros: ○ Hauptverantwortlich für die Durchführung der Machbarkeitsstudien ○ Analyse von Wärmebedarf, Netzauslegung und erneuerbaren Wärmepotenzialen ○ Erstellung von Wirtschaftlichkeitsanalysen, CO₂-Bilanzen und Fördermittelbewertungen ○ Entwicklung technischer und organisatorischer Umsetzungskonzepte ○ Aufbereitung der Ergebnisse und Handlungsempfehlungen für Verwaltung und politische Gremien • Stadtwerke / Energieversorger / Energiegenossenschaften ○ Beratung zu Netzbetrieb, Energieversorgung und Betreiberstrukturen ○ Einschätzung technischer und wirtschaftlicher Umsetzbarkeit • Regionale Unternehmen und Handwerksbetriebe ○ Fachliche Einschätzung zu technischen Umsetzungsmöglichkeiten und regionalen Potenzialen ○ Mögliche Beteiligung an späterer Umsetzung und Betrieb Öffentlichkeit: • Informationsweitergabe, Rückmeldung zu Nutzungsideen und Akzeptanz • Beteiligung an Workshops oder Bürgerdialogen
Kostenabschätzung	Mittel - Hoch • Hauptkostenpunkt der Maßnahme sind die externen Machbarkeitsstudien für die priorisierten Wärmenetzgebiete • Die Kosten variieren abhängig von Untersuchungsumfang, Datentiefe, Größe des Fokusgebietes sowie der Komplexität der bestehenden Infrastruktur • Für die Erstellung der Machbarkeitsstudien ist mit Kosten von ca. 12.000 € – 24.000 € je Untersuchungsgebiet zu rechnen • Zusätzliche Kosten können für Datenerhebung, Beteiligungsformate, Öffentlichkeitsarbeit und projektbegleitende Abstimmungen entstehen • Träger der Maßnahme: Verbandsgemeinde in Kooperation mit Ortsgemeinden, Stadtwerken, Energiegenossenschaften und potenziellen privaten Betreiber:innen • Fördermöglichkeiten können die Eigenmittelbelastung deutlich reduzieren (z. B. BEW, NKI, Landesförderprogramme)
Fördermöglichkeiten	• Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW)¹³ ○ Förderung der Erstellung von Machbarkeitsstudien und Transformationsplänen für Wärmenetze über BEW Modul 1

¹³ Bundesförderung für effiziente Wärmenetze - BEW: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html

	○ Unterstützung bei der anschließenden Umsetzung durch Investitionsförderungen für Wärmenetze, erneuerbare Wärmeerzeugung, Wärmespeicher und Infrastruktur über BEW Modul 2 ○ Förderung der Betriebskosten erneuerbarer Wärmeerzeugungsanlagen über BEW Modul 3 • Kommunalrichtlinie (Nationale Klimaschutzinitiative – NKI) ○ Unterstützung kommunaler Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmewende, insbesondere im Bereich Klimaschutzmanagement, Öffentlichkeitsarbeit und begleitender Maßnahmen • Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)¹⁴ ○ Förderung individueller Gebäudesanierungen und erneuerbarer Heizsysteme in Bereichen, in denen keine zentrale Wärmeversorgung umgesetzt wird ○ Unterstützung von Eigentümer:innen bei der Umstellung auf effiziente Wärmeerzeuger, beispielsweise Wärmepumpen • Förderprogramme des Landes Rheinland-Pfalz ○ Ergänzende Unterstützung durch Landesprogramme für kommunale Klimaschutzmaßnahmen, erneuerbare Energien und Energieeffizienz (z. B. Programme der Energieagentur Rheinland-Pfalz oder der Investitions- und Strukturbank Rheinland-Pfalz) • Europäische Fördermittel ○ Prüfung einer Unterstützung über Programme wie EFRE oder ELER, insbesondere bei größeren Infrastrukturmaßnahmen oder der Entwicklung regionaler Energieprojekte
Flankierende Aktivitäten	• Nutzung der Ergebnisse aus P-1 und P-3 zur Identifikation geeigneter Energiequellen • Abstimmung mit M-1 (Quartierskonzept) zur Identifikation geeigneter Anschlussgebiete • Begleitende Öffentlichkeitsarbeit über V-5 und V-6

Im Rahmen der Maßnahme „Machbarkeitsstudien für Wärmenetze in der VG Diez“ wurden für die priorisierten Fokusgebiete erste Voruntersuchungen durchgeführt (vgl. Kapitel 6.6). Ziel war es, mögliche Wärmeversorgungsgebiete zu identifizieren, potenzielle Gebäudeanschlüsse zu skizzieren und erste Kostenabschätzungen vorzunehmen.

Wärmenetz Diez Marktplatz

Nachfolgend wird der erste Entwurf des Wärmenetzes vorgestellt. Bei Anschluss aller in der Darstellung berücksichtigten Gebäude umfasst das Netz **194 Gebäude** bei einer **Trassenlänge von 3,7 km**. Im Rahmen der Machbar-

¹⁴ Bundesförderung für effiziente Gebäude – BEG: https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/effiziente_gebaeude_node.html

keitsstudie sollte eine genauere Prüfung der Gebäude erfolgen, da einige der dargestellten Objekte, wie z. B. Garagen, nicht zwangsläufig beheizt werden müssen. Insgesamt wird ein Wärmebedarf von **9.701 MWh/a** gedeckt, wovon **8.817 MWh/a auf die Raumwärme** entfallen.

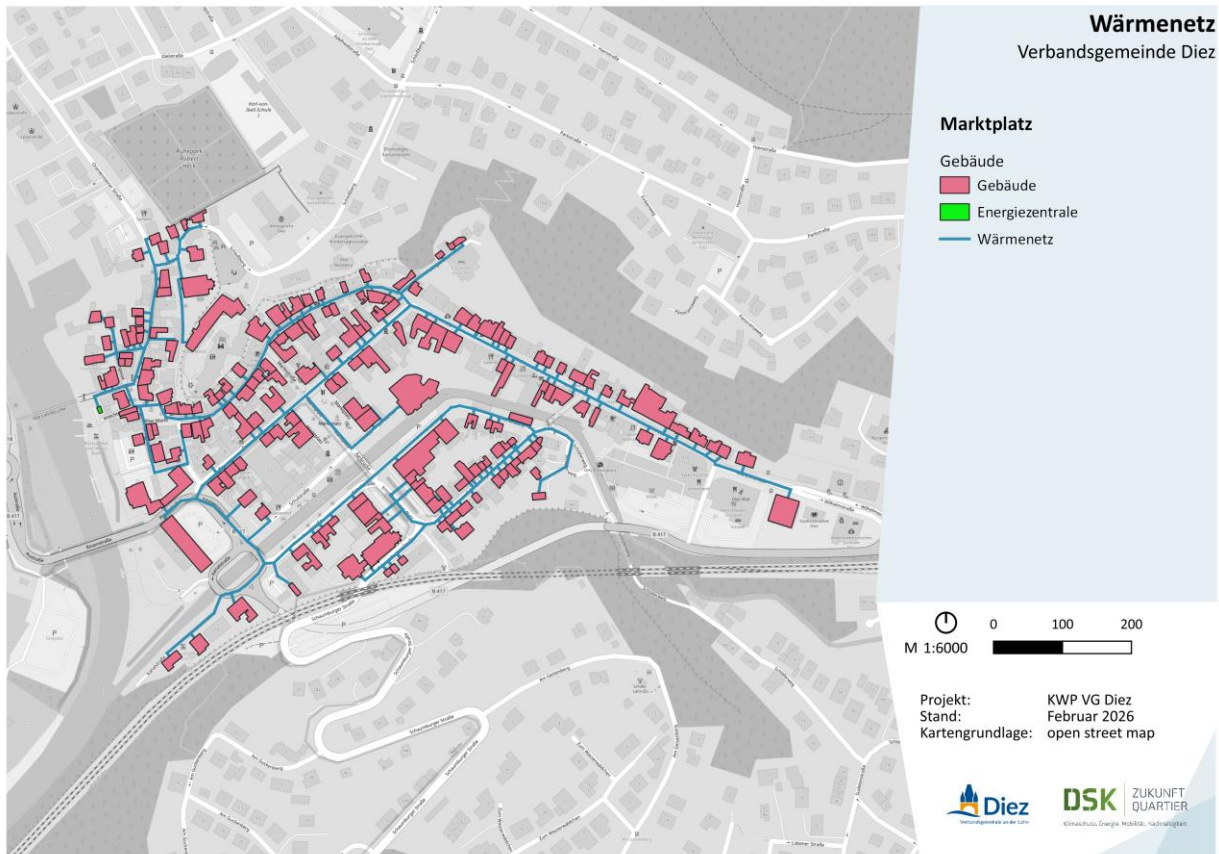


Abbildung 89: Wärmenetz 60% Anschlussquote Fokusgebiet Diez Marktplatz

Für die Versorgung des gesamten Fokusgebiets durch eine Großwärmepumpe unter Nutzung von Flussthermie aus der Lahn ergeben sich folgende Parameter:

- Kapitalwert des Netzes: 10.000.281€
- Amortisationsdauer: 6 Jahre
- Interner Zinsfuß: 19,6%
- WärmeGESTEHUNGSKOSTEN: 0,128 €/kWh

Wärmenetz Diez Krankenhaus

Folgend ist der erste Entwurf des Wärmenetzes dargestellt. Wenn alle angegebenen Gebäude angeschlossen werden, umfasst das Wärmenetz eine Gebäudezahl von 115 Gebäuden, sowie eine Trassenlänge von 4,5 km. Damit kann ein Wärmebedarf von etwa 8.551 MWh/a abgedeckt werden (Davon 7.599 MWh/a Raumwärme).

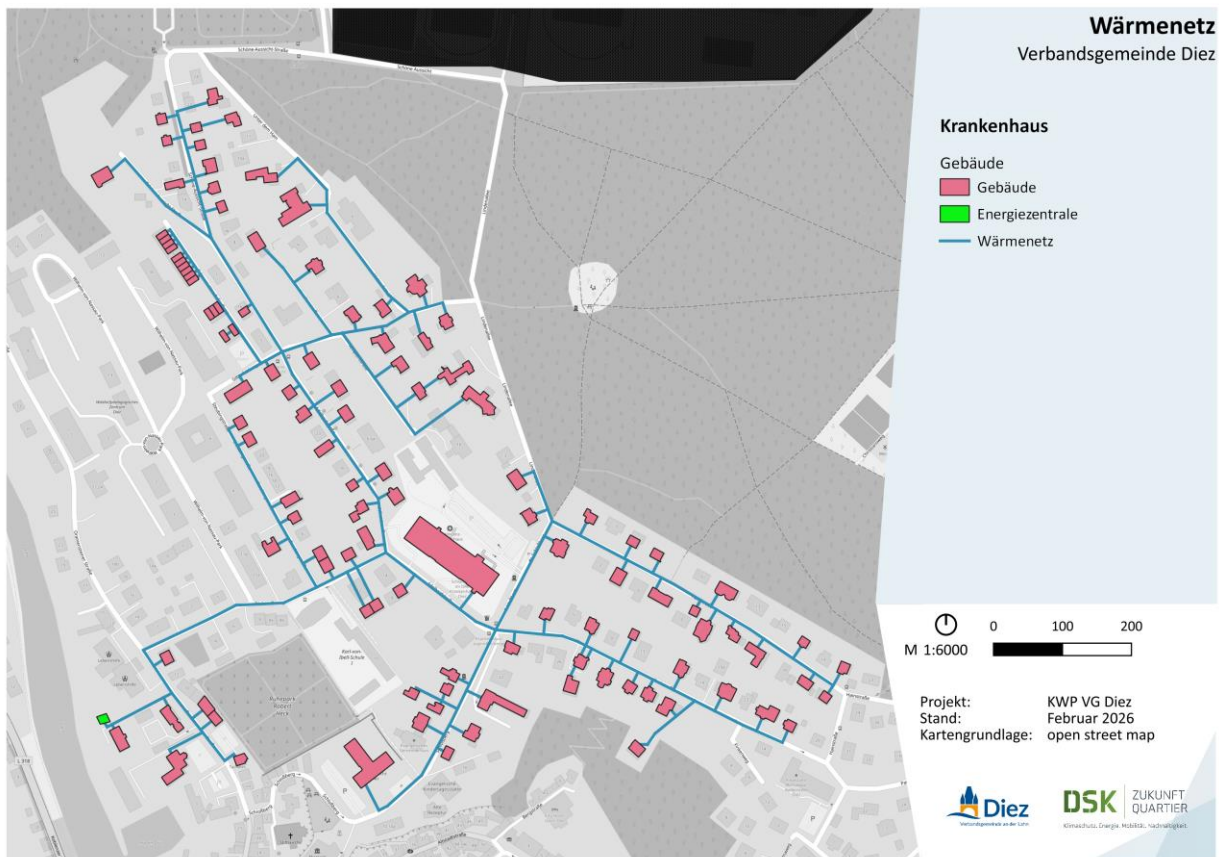


Abbildung 90: Wärmenetz 60% Anschlussquote Fokusgebiet Diez Krankenhaus

Wie im Wärmenetzgebiet Diez Marktplatz, soll auch hier die Versorgung des gesamten Fokusgebiets durch eine Großwärmepumpe unter Nutzung von Flusstermie stattfinden. Damit ergeben sich folgende Parameter:

- Kapitalwert des Netzes: 7.726.823€
- Amortisationsdauer: 8 Jahre
- Interner Zinsfuß: 16,5%
- Wärmegestehungskosten: 0,135 €/kWh

Wärmenetz Diez Gückingen

Der vorliegende Entwurf des Wärmenetzes zeigt die geplante Versorgung des Gebietes. Bei vollständigem Anschluss aller dargestellten Gebäude würde das Netz **66 Gebäude** umfassen und eine **Trassenlänge von 2 km** aufweisen. Der geschätzte Wärmebedarf liegt bei rund **3.376 MWh/a**, davon entfallen **2.972 MWh/a auf die Raumwärme**.



Abbildung 91: Wärmenetz 60% Anschlussquote Fokusgebiet Gückingen

Die Versorgung des Fokusgebiets Gückingen soll vorrangig mit **Geothermie in Kombination mit einer Solarthermieranlage** untersucht werden. Unter der Annahme einer entsprechenden Versorgung ergeben sich folgende Kennzahlen:

- Kapitalwert des Netzes: 2.429.324€
- Amortisationsdauer: 11 Jahre
- Interner Zinsfuß: 11,6%
- Wärmegebungskosten: 0,155 €/kWh

W-3: Datenerhebung und Eignungsprüfung Wärmenetz JVA / Eissporthalle / Bundespolizei

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

4 – 8 Monate

Priorität:

Hoch

Ziel:

Die Maßnahme verfolgt das Ziel, die Datengrundlage für das Gebiet JVA, Eissporthalle und Bundespolizei gezielt zu verbessern, um eine belastbare Entscheidung über die Durchführung einer Wärmenetzmachbarkeitsstudie treffen zu können. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde für das Gebiet ein potenziell hohes Wärmenetzpotenzial erkannt. Aufgrund unvollständiger oder nicht ausreichend belastbarer Verbrauchs- und Gebäudedaten war jedoch keine abschließende Bewertung möglich. Daher sollen fehlende Informationen systematisch erhoben, relevante Akteure eingebunden und erste technische sowie organisatorische Rahmenbedingungen geprüft werden. Zusätzlich soll untersucht werden, ob eine interkommunale Betrachtung gemeinsam mit angrenzenden Bereichen der Stadt Limburg sinnvoll sein könnte. Die Maßnahme dient somit als vorbereitender Zwischenschritt zwischen der kommunalen Wärmeplanung und einer möglichen vertiefenden Machbarkeitsstudie.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst die strukturierte Beschaffung, Aufbereitung und Bewertung relevanter Energie- und Gebäudedaten im Gebiet JVA, Eissporthalle und Bundespolizei. Ziel ist die Vorbereitung einer möglichen späteren Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz.

Dabei sollen insbesondere folgende Aspekte untersucht werden:

- Erhebung von Wärmeverbrauchs- und Gebäudedaten großer Liegenschaften
- Analyse von Lastprofilen und möglichen Wärmesenken
- Erste Abschätzung der Wärmenetz-Eignung und Anschlussdichte
- Prüfung möglicher erneuerbarer Wärmequellen und Abwärmepotenziale (z.B.: Aus Kühlanlagen der Eissporthalle)
- Aktivierung und Abstimmung relevanter Akteure und Eigentümer
- Untersuchung möglicher Synergien mit angrenzenden Gebieten auf Limburger Seite
- Erste Einschätzung technischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme schafft die notwendige Datengrundlage zur Bewertung eines potenziellen Wärmenetzes in einem Gebiet mit hohem vermutetem Wärmebedarf. Sie reduziert Planungsunsicherheiten und ermöglicht eine fundierte Entscheidung über die Durchführung einer vertiefenden Machbarkeitsstudie. Durch die frühzeitige Einbindung großer Wärmeverbraucher und potenzieller Partner können Kooperationsbereitschaft, Anschlussinteresse und spätere Umsetzungschancen verbessert werden. Zudem unterstützt die Maßnahme die Vorbereitung möglicher interkommunaler Wärmenetzlösungen mit der Stadt Limburg.

Erforderliche Umsetzungsschritte

1. Bestandsaufnahme und Datensammlung

- Sammlung vorhandener Daten aus der kommunalen Wärmeplanung
- Identifikation fehlender Gebäude-, Verbrauchs- und Infrastrukturdaten
- Erste räumliche Abgrenzung des Untersuchungsgebietes
[1 Monat; Klimaschutzmanagement, Fachbereich 3, externe Unterstützung]

2. Kontaktaufnahme und Akteursaktivierung

- Gespräche mit Bundespolizei, JVA und Eissporthalle
- Erneuter Aktivierungsversuch der Eissporthalle zur Kooperation
- Abstimmung möglicher Datenbereitstellungen und Beteiligungsinteressen
[1–2 Monate; Klimaschutzmanagement, Verwaltung]

3. Datenerhebung und Voranalyse

- Erhebung von Wärmeverbrauchsdaten, Gebäudestrukturen und Lastprofilen
- Erste Analyse potenzieller Netzstrukturen und Anschlussdichten
- Vorprüfung möglicher erneuerbarer Wärmequellen oder Abwärmepotenziale
[2–3 Monate; externes Ingenieur-/Planungsbüro, Projektleitung]

	4. Prüfung interkommunaler Potenziale • Abstimmung mit der Stadt Limburg zu möglichen gemeinsamen Wärmenetzoptionen • Erste Einschätzung möglicher Erweiterungsgebiete auf Limburger Seite [1 Monat; Klimaschutzmanagement, Verwaltung] 5. Bewertung der Wärmenetzeignung • Technische und wirtschaftliche Ersteinschätzung des Gebietes • Bewertung der Datenlage und des weiteren Untersuchungsbedarfs • Entscheidungsempfehlung zur Durchführung einer vollständigen Machbarkeitsstudie [1 Monat; externes Ingenieur-/Planungsbüro, Projektleitung] 6. Ergebnisaufbereitung und Kommunikation • Erstellung einer Kurzbewertung mit Kartenmaterial und Handlungsempfehlungen • Vorstellung der Ergebnisse für Verwaltung und politische Gremien [ca. 2–4 Wochen; Projektleitung, Ingenieurbüro] 7. Monitoring und Nachbereitung • Auswertung der Studienergebnisse im Hinblick auf Anschlusszahlen, Wirtschaftlichkeit und CO₂-Reduktion • Vorbereitung der nächsten Umsetzungsschritte (Investitionsplanung, Bauphase) [laufend; Projektleitung, Verwaltung]
Beteiligte Akteure	Koordination / Projektleitung: VG Diez • Stadt Diez / EVL ○ Essentielle Akteure zum Vorantreiben der Maßnahme • Klimaschutzmanagement VG Diez: ○ Zentrale Koordination und fachliche Begleitung der Maßnahme ○ Hauptansprechpartner für externe Ingenieur- und Planungsbüros ○ Steuerung der Akteursbeteiligung und Abstimmung mit relevanten Einrichtungen ○ Organisation der Datenerhebung und Qualitätssicherung • Büroleitung VG Diez: ○ Verwaltungsinterne Abstimmung und organisatorische Unterstützung • Fachbereich 3 – Planen, Bauen, Umwelt: ○ Bereitstellung planungsrelevanter Daten und Unterstützung bei Infrastruktur- und Flächenfragen Technische Unterstützung: • Fachbereich 3.3 – Technisches Baumanagement: ○ Unterstützung bei Fragen zu Infrastruktur, Trassenführung und technischer Umsetzbarkeit • Fachbereich 3.4 – Gebäude und Liegenschaften, Rechnungswesen: ○ Unterstützung bei Gebäude- und Verbrauchsdaten kommunaler Liegenschaften • Fachbereich 5 – Finanzen & Kasse ○ Unterstützung bei Haushalts-, Fördermittel- und Vergabefragen

	Externer Fachakteure: • Ingenieur- und Planungsbüros: ◦ Hauptverantwortlich für Datenauswertung, technische Voranalyse und Bewertung der Wärmenetzeignung ◦ Erstellung einer fachlichen Empfehlung zur Durchführung einer Machbarkeitsstudie • Bundespolizei, JVA und Eissporthalle ◦ Bereitstellung relevanter Verbrauchs- und Gebäudedaten ◦ Abstimmung zu Anschlussinteresse und Kooperationsmöglichkeiten • Stadt Limburg ◦ Abstimmung möglicher interkommunaler Wärmenetzoptionen
Kostenabschätzung	Niedrig - Mittel • Hauptkostenpunkt der Maßnahme sind externe Unterstützungsleistungen zur Datenerhebung und Voranalyse • Für externe Ingenieur- oder Planungsleistungen ist mit Kosten von ca. 5.000 € – 15.000 € zu rechnen • Zusätzliche Aufwendungen können für Abstimmungsgespräche, Datenerhebung und projektbegleitende Koordination entstehen • Träger der Maßnahme: Stadt Diez, ggf. in Kooperation mit beteiligten Einrichtungen oder Fördermittelgebern und der EVL
Fördermöglichkeiten	• Kommunalrichtlinie (NKI) ◦ Prüfung einer Förderung von externen Beratungs- und Unterstützungsleistungen im Rahmen der Vorbereitung kommunaler Klimaschutzmaßnahmen ◦ Förderfähigkeit ist abhängig vom konkreten Leistungsumfang und der Einordnung der Maßnahme durch den Fördermittelgeber • Landesförderprogramme Rheinland-Pfalz / Förderprogramme der Energieagentur Rheinland-Pfalz ◦ Prüfung von Beratungs- und Unterstützungsangeboten zur Vorbereitung von Energieinfrastrukturprojekten und kommunalen Klimaschutzmaßnahmen ◦ Unterstützung insbesondere bei der Vernetzung relevanter Akteure und der Entwicklung von Umsetzungsstrategien • Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) ◦ Eine direkte Förderung der Datenerhebung und Vorprüfung ist voraussichtlich nicht vorgesehen ◦ Die Ergebnisse der Maßnahme können jedoch als Grundlage für eine anschließende Machbarkeitsstudie nach BEW Modul 1 sowie eine spätere Umsetzung eines Wärmenetzes nach BEW Modul 2 dienen
Flankierende Aktivitäten	• Verknüpfung mit P-3 zur Nutzung geothermischer Potenziale • Abstimmung mit regionalen Unternehmen zur Identifikation von Abwärmepotenzialen • Integration der Ergebnisse in V-1 und V-4 zur transparenten Darstellung möglicher Versorgungsoptionen

Die folgende Abbildung zeigt das Untersuchungsgebiet der Maßnahme W-3. Die größten potenziellen Wärmeabnehmer befinden sich im westlichen Bereich und erstrecken sich bis in den Norden des Gebietes. Hierzu zählen insbesondere die JVA, die Eissporthalle sowie die Liegenschaften der Bundespolizei. Im südöstlichen Bereich befinden sich zusätzliche Wohngebäude, die perspektivisch ebenfalls für einen Anschluss an ein mögliches Wärmenetz relevant sein könnten. Darüber hinaus grenzt östlich des Untersuchungsgebietes das Stadtgebiet Limburg an.

Eine mögliche interkommunale Erweiterung des Wärmenetzes in Richtung Limburg soll daher im Rahmen der weiteren Untersuchungen mitbetrachtet werden.

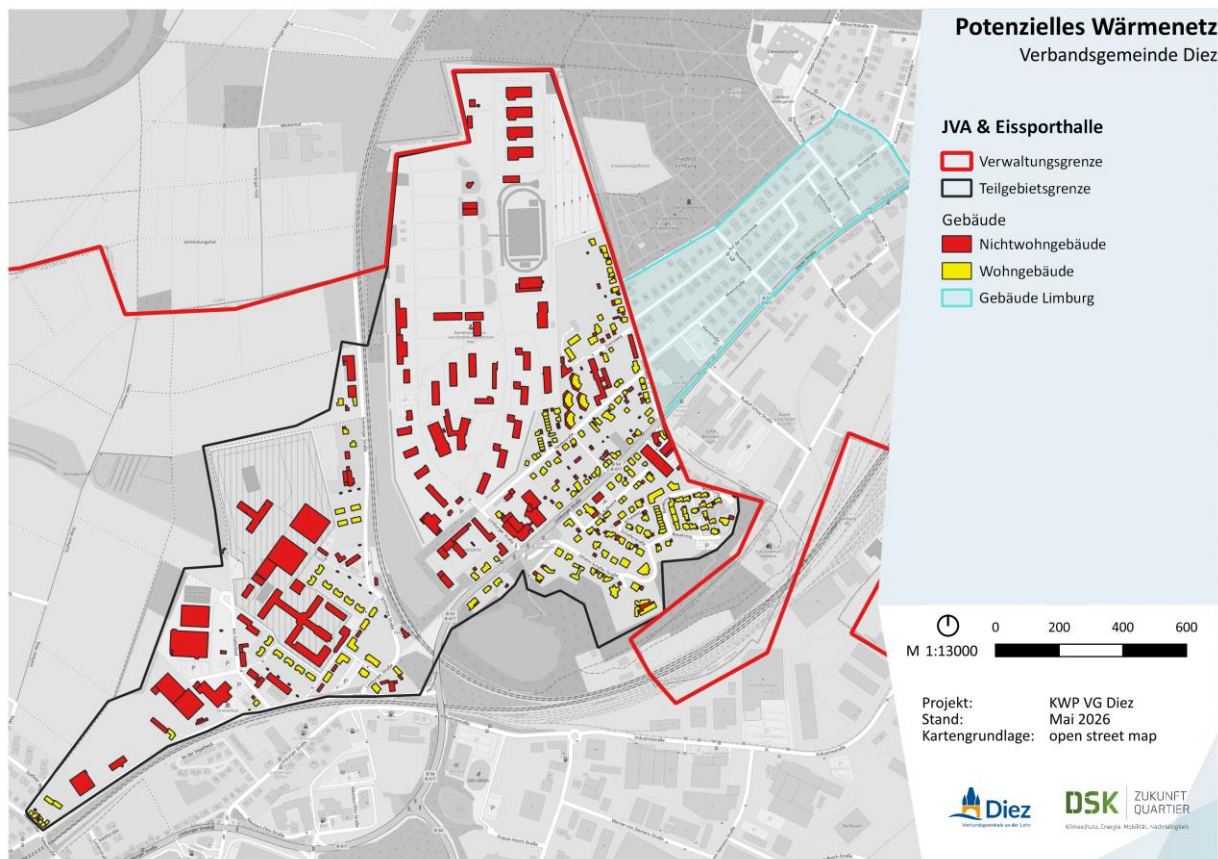


Abbildung 92: Untersuchungsgebiet zur Vorprüfung eines potenziellen Wärmenetzes

W-4: Machbarkeitsstudien und Vergabe neuer Wärmenetze in potenziellen Versorgungsgebieten

Beginn der Maßnahme:

Kurz- bis mittelfristig

Dauer der Maßnahme:

Projektbezogen, mit Übergang in den Betrieb

Priorität:

Hoch

Ziel:

Prüfung und Umsetzung neuer Wärmenetze in Gebieten, die laut Wärmeplanung ein hohes Potenzial für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung aufweisen, aber nicht an bestehende Netze angeschlossen werden können. Ziel ist es, durch Machbarkeitsstudien, Ausschreibungen und Vergaben die Grundlage für Bau und Betrieb solcher Netze zu schaffen und so eine klimafreundliche, effiziente Wärmeversorgung in bislang unerschlossenen Teilräumen der VG Diez zu ermöglichen.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst die Beauftragung von Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze in ausgewählten Gebieten. Aufbauend auf den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung werden geeignete Cluster (z. B. Ortskerne, Neubaugebiete, öffentliche Gebäudeensembles) identifiziert. Anschließend erfolgen Ausschreibungen und Vergaben für den Bau und Betrieb der Netze, entweder an Stadtwerke, Energiegenossenschaften oder private Betreiber. Technologisch wird eine erneuerbare Versorgung angestrebt, z. B. über Biomasse, Solarthermie oder Großwärmepumpen. Teilweise bestehen bereits laufende Projekte, wie die BEW-Machbarkeitsstudien in Holzappel und Laurenburg, die als Grundlage und Erfahrung in die Planung der neuen Untersuchungsgebiete einfließen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Neue Wärmenetze in bislang nicht erschlossenen Gebieten tragen wesentlich zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bei. Sie ermöglichen die Nutzung erneuerbarer Energien in verdichteten Quartieren, reduzieren den Einsatz fossiler Einzelheizungen und schaffen Skaleneffekte. Die Maßnahme stärkt die lokale Versorgungssicherheit, senkt langfristig Energiekosten und unterstützt die Erreichung der Klimaneutralität.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Identifizierung geeigneter Gebiete anhand der Wärmeplanung [1–2 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Energie/Planung, unterstützt durch Verwaltung]
- Beauftragung von Machbarkeitsstudien (technisch, wirtschaftlich, ökologisch) [2–3 Monate; 1 Projektverantwortliche:r + externe Fachbüros]
- Ausschreibungen für Planung, Bau und Betrieb neuer Wärmenetze [2–3 Monate; 1–2 Verwaltungskräfte, ggf. externe Rechts-/Vergaberberatung]
- Vergabe an geeignete Betreiber (z. B. Stadtwerke, Genossenschaften, private Unternehmen) [1–2 Monate; 1 Projektverantwortliche:r, Verwaltung für Vertragsmanagement]
- Bau und Inbetriebnahme der Netze [6–12 Monate pro Netz; Projektleiter:in + 1 techn. Sachbearbeiter:in, externe Fachplaner und Handwerksbetriebe]
- Öffentlichkeitsarbeit zur Information und Einbindung der Anwohner:innen [laufend, ca. 0,5–1 Tag/Woche; 1 Kommunikationskraft / Projektverantwortliche:r]

Beteiligte Akteure

Verbandsgemeindeverwaltung Diez [Bauabteilung und VG Werke], Ortsgemeinden, Stadtwerke (EVL), Energiegenossenschaften, private Projektentwickler, Bürger:innen, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Ingenieur- und Planungsbüros

Kostenabschätzung

Hoch

- Kosten für Machbarkeitsstudien, Planung, Bau und Betrieb; Refinanzierung über Wärmepreise und Fördermittel
- Träger: Kommune / VG Diez, ggf. in Kooperation mit Stadtwerken, Genossenschaften oder privaten Betreibern

Fördermöglichkeiten	• Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) ○ BEW Modul 1: Förderung von Machbarkeitsstudien zur Prüfung neuer Wärmenetze einschließlich technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Untersuchungen ○ BEW Modul 2: Investitionsförderung für den Neubau von Wärmenetzen sowie für erneuerbare Wärmeerzeugungsanlagen, Speicher und Infrastruktur ○ BEW Modul 3: Förderung von Betriebskosten für bestimmte erneuerbare Wärmeerzeugungsanlagen über einen definierten Zeitraum ○ BEW Modul 4: Förderung von Maßnahmen zur Transformation und Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze, sofern bestehende Netze erweitert oder umgestellt werden • Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) ○ Ergänzende Förderung von individuellen Gebäudelösungen für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können oder außerhalb des Versorgungsgebiets liegen • Kommunalrichtlinie (Nationale Klimaschutzinitiative – NKI) ○ Unterstützung von begleitenden Maßnahmen wie Klimaschutzmanagement, Öffentlichkeitsarbeit oder kommunalen Koordinationsleistungen ○ Eine direkte Förderung der Wärmenetzinvestition erfolgt nicht über die Kommunalrichtlinie • Landesförderprogramme Rheinland-Pfalz ○ Prüfung ergänzender Fördermöglichkeiten des Landes, insbesondere für kommunale Energieprojekte, Beratungsleistungen und regionale Wertschöpfung
Flankierende Aktivitäten	• Verzahnung mit V-2 (Energieberatungsstelle) zur Beratung von Eigentümer:innen • Abstimmung mit S-1 hinsichtlich Netzverträglichkeit und Lastentwicklung • Öffentlichkeitsarbeit über V-5 zur Sensibilisierung für erneuerbare Wärmeversorgung

W-5: Förderung von Wärmepumpen und Hybridlösungen

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend

Priorität:

Hoch

Ziel:

Förderung der Heizungsumstellung in Wohn- und Nichtwohngebäuden durch gezielte Unterstützung beim Einbau von Wärmepumpen und hybriden Heizlösungen (z. B. Wärmepumpe + Solarthermie oder Wärmepumpe + Biomasse). Ziel ist es, die Elektrifizierung der Wärmeversorgung voranzubringen, fossile Heizsysteme zu ersetzen und Versorgungssicherheit in Quartieren und Einzelgebäuden sicherzustellen.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst Beratungs-, Informations- und Unterstützungsangebote für Eigentümer:innen und Betriebe zum Einsatz von Wärmepumpen und Hybridlösungen. Neben technischer Beratung (Standort, Gebäudeeignung, Schall- und Flächenaspekte) wird die Anbindung an Fördermittelprogramme (BAFA, BEG, Landesprogramme) erleichtert. Ergänzend werden Modellprojekte in Quartieren angestoßen, um Synergien (z. B. gemeinsame Erdsondenfelder, PV-Stromnutzung) sichtbar zu machen. Hybridlösungen dienen als Übergangstechnologie, um Bestandsgebäude schrittweise auf erneuerbare Wärme umzustellen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme trägt wesentlich zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bei, da Wärmepumpen und Hybridlösungen fossile Heizsysteme direkt ersetzen können. Durch die gezielte Förderung steigt die Akzeptanz, und Investitionshürden sinken. Gleichzeitig werden Strom- und Wärmesektoren stärker gekoppelt, was die Integration erneuerbarer Energien unterstützt. Die Maßnahme schafft unmittelbare CO₂-Einsparungen und beschleunigt die Wärmewende in Gebäuden und Quartieren.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Aufbau eines Beratungs- und Informationsangebots zu Wärmepumpen und Hybridlösungen
[2–3 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Energie/Planung, unterstützt durch externe Energieberater]
- Einrichtung eines kommunalen Förderlotsen zur Unterstützung bei Anträgen
[1–2 Monate; 1 Teilzeitkraft Verwaltung / Projektkoordination]
- Initiierung von Pilot- und Modellprojekten in Quartieren
[3–6 Monate; 1–2 Projektverantwortliche:r + 1 Fachmitarbeiter:in, externe Unterstützung für technische Umsetzung]
- Kooperation mit lokalen Handwerksbetrieben und Energieberatern
[laufend, initial 1–2 Monate für Erstkontakte; 1 Projektverantwortliche:r + 1 Verwaltungskraft]
- Öffentlichkeitsarbeit (Kampagnen, Informationsveranstaltungen, Best-Practice-Beispiele)
[laufend, ca. 1 Tag/Woche; 1 Kommunikationskraft / Projektverantwortliche:r]
- Monitoring der Einbauzahlen und CO₂-Einsparungen
[laufend, ca. 0,5–1 Tag/Woche; 1 Fachmitarbeiter:in Energie/Planung]

Beteiligte Akteure

VG Diez, Ortsgemeinden, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Handwerksbetriebe, Energieberater:innen, Bürger:innen, Fördermittelgeber (Bund, Land)

Kostenabschätzung

Mittel

- Kosten für Beratung, Öffentlichkeitsarbeit, Pilotprojekte; Investitionen überwiegend privat getragen
- Träger: Kommune / VG Diez in Kooperation mit Energieagentur RLP, Handwerksbetrieben und ggf. Stadtwerken

Flankierende Aktivitäten

- Abstimmung mit W-1 zur langfristigen Infrastrukturentwicklung
- Verknüpfung mit S-1 zur Betrachtung sektorübergreifender Netzanforderungen
- Integration in V-1 zur Visualisierung von Transformationspfaden und Rückbau-/Umnutzungsoptionen

W-6: Transformationskonzept für das Gasnetz

Beginn der Maßnahme:

Mittelfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend, mit regelmäßiger Fortschreibung

Priorität:

Hoch

Ziel:

Entwicklung einer Strategie zur schrittweisen Umstellung des Gasnetzes auf treibhausgasneutrale Energieträger. Dazu gehören die Bewertung der Infrastrukturkompatibilität, Investitionsplanung, Rückbau fossiler Gasinfrastrukturen sowie die Integration von Wasserstoff und anderen erneuerbaren Gasen.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst die Erarbeitung eines Transformationskonzepts für das bestehende Gasnetz in der VG Diez. Zentrale Inhalte sind die Analyse der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit einer Umstellung, die Definition von Transformationspfaden (z. B. Wasserstoff-Readiness, Teilrückbau), die Abstimmung mit Netzbetreibern und die Prüfung möglicher Umnutzungen (z. B. CO₂-Netze zum Transport von abgeschiedenem Kohlenstoffdioxid von Industrieanlagen zu Lagerstätten oder zur Wiederverwertung). Ergänzend werden Investitionsbedarfe, Finanzierungsmöglichkeiten und regulatorische Rahmenbedingungen bewertet.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Das Transformationskonzept liefert eine belastbare Grundlage für politische und wirtschaftliche Entscheidungen zum Umgang mit der bestehenden Gasinfrastruktur. Es trägt zur Reduzierung fossiler Abhängigkeiten, zur Erhöhung der Investitionssicherheit und zur geordneten Integration von Wasserstoff und erneuerbaren Gasen bei. Damit wird ein zentraler Baustein der Wärmewende umgesetzt und die Grundlage für klimaneutrale Energieversorgung geschaffen.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Erfassung und Analyse der bestehenden Gasinfrastruktur [2–3 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Energie/Planung, unterstützt durch externe Fachbüros]
- Bewertung der technischen und wirtschaftlichen Eignung für alternative Energieträger [2–4 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen, externe Beratung für technische Analyse und Wirtschaftlichkeitsprüfung]
- Entwicklung von Transformationspfaden (Weiterbetrieb, Umstellung, Teilrückbau) [3–5 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen, Projektverantwortliche:r, externe Beratung optional]
- Abstimmung mit Netzbetreibern, Energieversorgern und Industriepartnern [laufend, initial 1–2 Monate; 1 Projektverantwortliche:r + 1 Verwaltungskraft]
- Integration der Ergebnisse in die kommunale Wärmeplanung und Stadtentwicklung [laufend, ca. 1–2 Tage/Monat; 1 Fachmitarbeiter:in Energie/Planung]
- Definition von Investitions- und Rückbaukosten sowie Fördermöglichkeiten [2–3 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen, ggf. externe Beratung für Fördermittelprüfung]
- Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation der Transformationsstrategie [laufend, ca. 0,5–1 Tag/Woche; 1 Kommunikationskraft / Projektverantwortliche:r]

Beteiligte Akteure

Verbandsgemeindeverwaltung Diez [Bauabteilung und VG Werke], Netzbetreiber Gas, Stadtwerke, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Industrieunternehmen, Bürger:innen, Fachbüros

Kostenabschätzung

Gering bis mittel

- Kosten für Studien, Analysen, Moderation
- Träger: Kommune / VG Diez in Kooperation mit Netzbetreibern

Fördermöglichkeiten	• Kommunalrichtlinie (Nationale Klimaschutzinitiative – NKI) ○ Förderung von strategischen Konzepten und Beratungsleistungen im kommunalen Klimaschutz ○ Eine Förderung kann insbesondere für externe Beratungsleistungen, Analysen und die Einbindung von Fachbüros geprüft werden ○ Antragstellung durch Kommunen und kommunale Zusammenschlüsse möglich ○ Förderhöhe abhängig von Fördergegenstand und Antragsteller; in der Regel anteilige Förderung der förderfähigen Kosten • Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) ○ Keine direkte Förderung eines allgemeinen Gasnetz-Transformationskonzepts ○ Nutzung der Ergebnisse insbesondere für nachgelagerte Wärmenetzprojekte möglich, beispielsweise wenn Gasnetze durch Wärmenetze ersetzt oder ergänzt werden ○ Relevanz insbesondere über BEW Modul 1 (Machbarkeitsstudien für Wärmenetze) und BEW Modul 2 (Investitionsförderung) • Förderprogramme für Wasserstoffinfrastrukturen (BMWK / EU-Wasserstoffförderung) ○ Prüfung relevanter Fördermöglichkeiten, sofern eine konkrete Umstellung von Gasinfrastruktur auf Wasserstoff vorgesehen ist ○ Förderungen richten sich überwiegend an Netzbetreiber, Energieversorger und Infrastrukturbetreiber, nicht unmittelbar an Kommunen ○ Voraussetzung ist in der Regel ein konkretes technisches Transformationskonzept sowie eine Einbindung in übergeordnete Wasserstoffstrategien • Landesförderprogramme Rheinland-Pfalz ○ Prüfung ergänzender Fördermöglichkeiten für kommunale Energieplanung, Klimaschutz und Beratungsleistungen ○ Unterstützung insbesondere bei Konzeptentwicklung, Vernetzung und strategischer Planung
Flankierende Aktivitäten	• Verzahnung mit V-2 zur Information von Bürger:innen über Förder- und Anschlussmöglichkeiten • Integration in V-1 und V-4 zur Visualisierung von Quartiersmaßnahmen und Fortschritten • Nutzung der Ergebnisse für W-2 und W-3 zur Planung möglicher Wärmenetze

7.2.3. Sanierung / Modernisierung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden

M-1: Energetisches Quartierskonzept nach KfW 432		
Beginn der Maßnahme: Kurzfristig - Mittelfristig	Dauer der Maßnahme: 7 – 14 Monate	Priorität: Hoch
Ziel: Die Maßnahme verfolgt das Ziel, für ausgewählte Bereiche innerhalb der Verbandsgemeinde Diez integrierte energetische Quartierskonzepte zu erstellen, um eine strategische Grundlage für die langfristige Wärme- und Energiewende auf Quartiersebene zu schaffen. Durch die quartiersbezogene Betrachtung sollen Sanierungsbedarfe, Energieeinsparpotenziale, Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien sowie Potenziale für Wärmenetze oder dezentrale Versorgungslösungen systematisch untersucht werden. Gleichzeitig soll die Maßnahme dazu beitragen, Fördermittel gezielt zu akquirieren und konkrete Umsetzungsprojekte vorzubereiten. Die Konzepte dienen darüber hinaus als Grundlage für eine koordinierte städtebauliche, energetische und infrastrukturelle Entwicklung der jeweiligen Quartiere.		
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst die Erstellung energetischer Quartierskonzepte nach dem Förderansatz der KfW 432 bzw. vergleichbarer Förderprogramme für ausgewählte Bereiche innerhalb der Verbandsgemeinde Diez (vgl. Integriertes Quartierskonzept Holzappel¹⁵). Im Rahmen der Konzepte werden insbesondere folgende Themen betrachtet: • Energetischer Zustand der Gebäude und Sanierungsbedarfe • Wärmeversorgung und Potenziale für Wärmenetze • Einsatz erneuerbarer Energien und Sektorkopplung • Energieeffizienzmaßnahmen und CO₂-Minderung • Klimaanpassung und städtebauliche Entwicklung • Beteiligung von Eigentümer:innen, Unternehmen und Bürger:innen • Fördermöglichkeiten und Umsetzungsstrategien Folgende Quartiere kämen in Frage (dargestellt in der folgenden Abbildung): • Diez Süd-Ost • Hambach • Heistenbach Die Konzepte sollen konkrete Maßnahmen, Prioritäten und Umsetzungsstrategien für die jeweiligen Quartiere aufzeigen und als Grundlage für weitere Förderanträge, Sanierungsmaßnahmen und Infrastrukturprojekte dienen. Zu beachten ist hierbei, dass auch ein Quartierskonzept für mehrere kleine Ortsgemeinden möglich ist. Voraussetzung hierfür ist, dass die Ortsgemeinden baulich homogen sind und die Einwohnerzahl 2.000 Einwohner im Einzelquartier beziehungsweise 10.000 Einwohner im Gesamtquartier nicht überschreitet.		
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme unterstützt die schrittweise Dekarbonisierung des Gebäudebestandes und der Wärmeversorgung innerhalb der Verbandsgemeinde Diez. Durch die integrierte Betrachtung auf Quartiersebene können Synergien zwischen Gebäudesanierung, erneuerbaren Energien, Wärmenetzen und städtebaulicher Entwicklung genutzt werden. Die Quartierskonzepte schaffen eine belastbare Planungs- und Entscheidungsgrundlage für Verwaltung, Politik und Eigentümer:innen und erleichtern die Umsetzung koordinierter Klimaschutzmaßnahmen. Gleichzeitig stärken sie die Förderfähigkeit zukünftiger Projekte und verbessern die Akzeptanz durch frühzeitige Beteiligung lokaler Akteure.		
Erforderliche Umsetzungsschritte	1. Auswahl geeigneter Quartiere • Identifikation geeigneter Untersuchungsgebiete auf Basis der kommunalen Wärmeplanung	

¹⁵ Integriertes Quartierskonzept der Gemeinde Holzappel: https://www.vgdiez.de/vg_diez/Gemeinden/Holzappel/INTEGRIERTES%20QUARTIERSKONZEPT%20der%20Gemeinde%20Holzappel%20ist%20fertig!/

	• Bewertung von Sanierungsbedarf, Wärmeversorgungsstruktur und Entwicklungspotenzialen • Abstimmung mit Ortsgemeinden und politischen Gremien [1 Woche; Klimaschutzmanagement, Fachbereich 3, Verwaltung] 2. Fördermittelprüfung und Projektvorbereitung • Prüfung geeigneter Förderprogramme und Förderbedingungen • Vorbereitung der Förderanträge und Projektunterlagen • Definition des Untersuchungsumfangs und der Projektziele [1–2 Monate; Klimaschutzmanagement, Fachbereich 5] 3. Ausschreibung und Auswahl eines Fachbüros • Ausschreibung oder Direktbeauftragung eines geeigneten Planungs- oder Ingenieurbüros • Prüfung fachlicher Erfahrungen im Bereich Quartiersentwicklung, Wärmewende und Sanierung • Vertrags- und Budgetabstimmung [1–2 Monate; Klimaschutzmanagement, Verwaltung] 4. Erstellung des Quartierskonzeptes • Datenerhebung und Bestandsanalyse • Untersuchung energetischer, technischer und städtebaulicher Potenziale • Entwicklung von Maßnahmen, Szenarien und Umsetzungsstrategien • Prüfung möglicher Versorgungslösungen [8–12 Monate; externes Fachbüro, Projektleitung, Verwaltung] 5. Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit • Durchführung von Informationsveranstaltungen und Beteiligungsformaten • Einbindung von Eigentümer:innen, Unternehmen und lokalen Akteuren • Kommunikation von Maßnahmen und Fördermöglichkeiten [laufend; Projektleitung, Öffentlichkeitsarbeit] 6. Abschluss und Verstetigung • Erstellung des Abschlussberichts und Maßnahmenkatalogs • Vorstellung der Ergebnisse in politischen Gremien • Vorbereitung weiterführender Umsetzungsmaßnahmen und Förderanträge [1 Monat; Projektleitung, Fachbüro, Verwaltung]
Beteiligte Akteure und Rollen	Koordination / Projektleitung: VG Diez • Ortsgemeinden – Bürgermeister und Gemeinderat ○ Essentielle Akteure zum Vorantreiben und Finanzierung der Maßnahme • Klimaschutzmanagement VG Diez ○ Zentrale Koordination und fachliche Begleitung der Maßnahme ○ Federführung bei Fördermittelbeantragung sowie Suche und Abstimmung geeigneter Fachbüros ○ Schnittstelle zwischen Verwaltung, Fachbüros, Ortsgemeinden und politischen Gremien ○ Steuerung der Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligungsprozesse • Büroleitung VG Diez / Behördenleitung (Bürgermeister und hauptamtlicher Beigeordneter: ○ Verwaltungsinterne Abstimmung und organisatorische Unterstützung ○ Unterstützung bei Gremienarbeit und Entscheidungsprozessen • Fachbereich 3 – Planen, Bauen, Umwelt: ○ Bereitstellung planungsrelevanter Daten und Unterstützung bei städtebaulichen Fragestellungen ○ Fachliche Unterstützung zu Infrastruktur, Flächenentwicklung und Bauleitplanung Technische Unterstützung:

	• Fachbereich 3.3 – Technisches Baumanagement: ○ Unterstützung bei technischen Fragestellungen zu Gebäuden und Infrastruktur • Fachbereich 3.4 – Gebäude und Liegenschaften, Rechnungswesen: ○ Bereitstellung kommunaler Gebäude- und Verbrauchsdaten • Fachbereich 5 – Finanzen & Kasse ○ Unterstützung bei Fördermittel-, Haushalts- und Wirtschaftlichkeitsfragen Externer Fachakteure: • Ingenieur- und Planungsbüros: ○ Hauptverantwortlich für die Erstellung der Quartierskonzepte ○ Durchführung von Bestandsanalysen, Potenzialbewertungen und Maßnahmenentwicklung ○ Erstellung von Umsetzungsstrategien und Förderempfehlungen • Energieversorger / Stadtwerke / Energiegenossenschaften ○ Beratung zu Wärmeversorgung, erneuerbaren Energien und möglichen Betreiberstrukturen • Regionale Unternehmen und Handwerksbetriebe ○ Unterstützung bei Einschätzungen zu Umsetzbarkeit und regionalen Potenzialen Ortsgemeinden und Öffentlichkeit: • Ortsgemeinden der VG Diez ○ Unterstützung bei Einschätzungen zu Umsetzbarkeit und regionalen Potenzialen • Bürgerinnen und Bürger / Gebäudeeigentümer:innen ○ Beteiligung an Workshops, Informationsveranstaltungen und Beteiligungsformaten ○ Rückmeldung zu Bedarfen, Potenzialen und Maßnahmenideen
Kostenabschätzung	Mittel - Hoch • Hauptkostenpunkt der Maßnahme sind externe Fachplanungs- und Konzeptleistungen • Die Kosten variieren abhängig von Größe, Komplexität und Untersuchungsumfang des jeweiligen Quartiers • Für die Erstellung eines energetischen Quartierskonzeptes ist mit folgenden Kosten zu rechnen: Diez Süd-Ost: 95.000 - 115.000 € Hambach: 45.000 – 55.000 € Heistenbach: 65.000 – 80.000 € • Zusätzliche Kosten können für Beteiligungsformate, Datenerhebung und projektbegleitende Öffentlichkeitsarbeit entstehen • Träger der Maßnahme: Ortsgemeinden und weiteren Projektpartnern; VG Diez in Verwaltungsfunktion • Durch Förderprogramme kann ein erheblicher Anteil der Konzeptkosten gefördert werden
Fördermöglichkeiten	• KfW 432 / Nachfolgeprogramme: Förderung für die Erstellung von energetischen Quartierskonzepten, inklusive Beratung, Datenerhebung und Planungsleistungen. Ziel ist die Vorbereitung von Sanierungsmaßnahmen und die Integration erneuerbarer Energien. • Kommunalrichtlinie (Nationale Klimaschutzinitiative – NKI): Unterstützt kommunale Projekte im Bereich Klimaschutz und Energieeffizienz, z. B. für Konzepterstellung, Planungs- und Koordinationsleistungen. • Landesförderprogramme Rheinland-Pfalz: Förderungen für kommunale Klimaschutzmaßnahmen, energetische Sanierung und Quartiersplanung. • Förderprogramme der Energieagentur Rheinland-Pfalz: Zuschüsse für Energieberatungen, Konzeptentwicklungen und Umsetzungsmaßnahmen im

	kommunalen Kontext. • EU-Fördermittel (z. B. EFRE, ELER): Finanzierung von Projekten zur regionalen Energieeffizienz, Klimaschutz und nachhaltiger Quartiersentwicklung, z. B. für Investitionen in erneuerbare Energien, Sanierung und Infrastruktur.
Flankierende Aktivitäten	• Verzahnung mit V-2 zur Information von Bürger:innen über Förder- und Anschlussmöglichkeiten • Integration in V-1 und V-4 zur Visualisierung von Quartiersmaßnahmen und Fortschritten • Nutzung der Ergebnisse für W-2 und W-3 zur Planung möglicher Wärmenetze

Nachfolgend ist eine Karte mit den bevorzugt zu betrachtenden Quartieren dargestellt. Diese Gebiete sind aufgrund ihrer Größe und Struktur besonders interessant. Da sie jedoch nicht vorrangig für die Durchführung einer Machbarkeitsstudie empfohlen werden, sollen sie im Rahmen von Quartierskonzepten nach dem KfW-Programm 432 näher betrachtet werden.

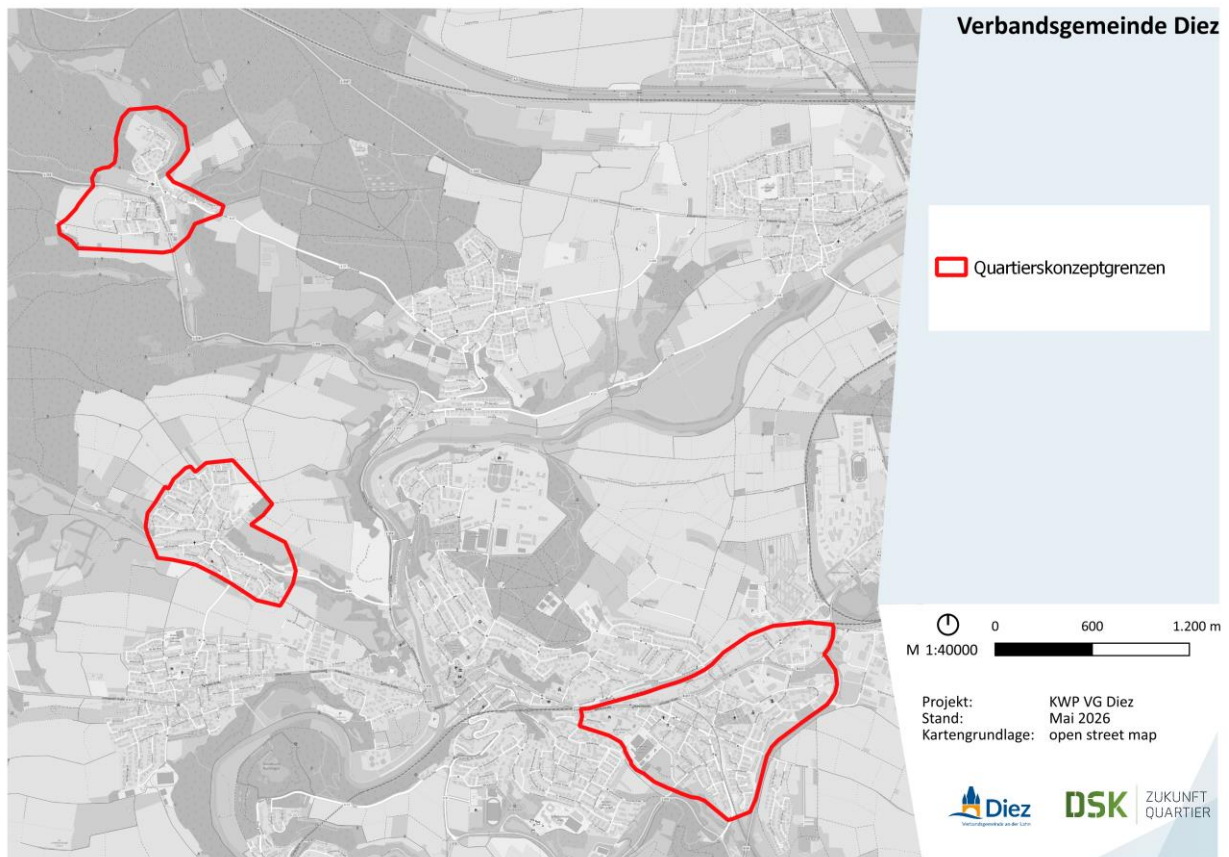


Abbildung 93: Vorschläge für zukünftige Quartierskonzepte nach KfW 432

M-2: Integrierter Ansatz zur energetischen Sanierung

Beginn der Maßnahme:

Kurz- bis mittelfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend

Priorität:

Hoch

Ziel:

Förderung der energetischen Sanierung im Gebäudebestand durch eine gezielte Ansprache von Eigentümer:innen, die Vernetzung in Quartieren sowie die Unterstützung durch ein professionelles Sanierungsmanagement. Ziel ist es, Sanierungshemmnisse abzubauen, Beratungs- und Förderangebote besser zugänglich zu machen und umfassende Quartiersansätze zu etablieren.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme fördert die energetische Sanierung im Gebäudebestand durch gezielte Ansprache von Eigentümer:innen, die Vernetzung in Quartieren sowie die Unterstützung durch ein professionelles Sanierungsmanagement. Im Vergleich zu M-1, das die Erstellung umfassender Quartierskonzepte nach KfW 432 fokussiert, liegt der Schwerpunkt von M-2 auf der direkten Umsetzung einzelner Maßnahmen und der operativen Begleitung von Sanierungsprojekten. Ziel ist es, Sanierungshemmnisse abzubauen, Beratungs- und Förderangebote besser zugänglich zu machen und konkrete Umsetzungsprojekte zu initiieren.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Durch den integrierten Sanierungsansatz werden Sanierungsquoten gesteigert und Energieverbrauch sowie CO₂-Emissionen reduziert. M-2 ergänzt M-1, indem es die vorbereitenden Quartierskonzepte in konkrete Maßnahmen überführt, Eigentümer:innen direkt einbindet und Fördermittel aktiv begleitet. Dadurch wird der Transformationsprozess beschleunigt, Investitionshürden gesenkt und die Akzeptanz für Sanierungsmaßnahmen erhöht.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Identifizierung von Sanierungsschwerpunkten in der Verbandsgemeinde [2–3 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Energie/Planung, ggf. externe Datenanalyse]
- Entwicklung und Umsetzung von Quartierskonzepten [3–5 Monate; 1–2 Projektverantwortliche, externe Beratung für Quartiersplanung optional]
- Aufbau eines Sanierungsmanagements (z. B. in Kooperation mit Energieagentur RLP) [2–3 Monate; 1 Projektverantwortliche:r + 1 Teilzeitkraft Verwaltung/Energie]
- Gezielte Ansprache von Eigentümer:innen (Neubürger, Eigentümerwechsel, Informationskampagnen) [laufend, initial 1–2 Monate; 1–2 Teilzeitkräfte Kommunikation / Projektkoordination]
- Einrichtung einer Beratungsstruktur inkl. Fördermittelinformation [2–3 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Energie/Verwaltung]
- Vernetzung mit Handwerksbetrieben, Energieberater:innen und Wohnungswirtschaft [laufend, initial 1–2 Monate für Erstkontakte; 1 Projektverantwortliche:r]
- Öffentlichkeitsarbeit und Begleitung durch Veranstaltungen [laufend, ca. 0,5–1 Tag/Woche; 1 Kommunikationskraft / Projektverantwortliche:r]

Beteiligte Akteure

Verbandsgemeindeverwaltung Diez [Bauabteilung und VG Werke], Ortsgemeinden, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Energieberater:innen, Handwerksbetriebe, Wohnungswirtschaft, Bürger:innen/Eigentümer:innen

Kostenabschätzung

Mittel

- Kosten für Sanierungsmanagement, Beratung, Informationskampagnen
- Träger: Kommune in Kooperation mit Energieagentur RLP und ggf. Wohnungswirtschaft

Fördermöglichkeiten

- ☑ Kommunalrichtlinie (NKI): Unterstützung für kommunale Klimaschutz-

	maßnahmen, insbesondere für die Einrichtung von Sanierungsmanagements und die Durchführung von Quartierskonzepten. Förderfähig sind Personalkosten, Beratung und begleitende Projektmaßnahmen. • Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG): Fördert Investitionen in die energetische Sanierung bestehender Gebäude, z. B. Wärmedämmung, Heizungsmodernisierung und Einbindung erneuerbarer Energien. • KfW-Programme zur Quartierssanierung: Finanzielle Unterstützung bei der Umsetzung von Quartierssanierungen, z. B. für energetische Sanierung, Wärmeversorgung und Infrastrukturmaßnahmen auf Quartiersebene. • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Klimaschutzförderung, Energieagentur RLP): Zuschüsse für kommunale Sanierungsmaßnahmen, Energieberatung und Projekte zur Umsetzung der lokalen Wärmewende. • EU-Fördermittel (z. B. EFRE): Finanzierung von Projekten zur Energieeffizienz, CO₂-Reduktion und nachhaltigen Quartiersentwicklung.
Flankierende Aktivitäten	• Abstimmung mit M-4 und M-5 zur Entwicklung kommunaler Sanierungsstrategien • Unterstützung durch V-2 zur Beratung privater Eigentümer:innen • Monitoring von Sanierungsfortschritten über V-1

M-3: Ausweisung von Gebieten nach Städtebauförderung

Beginn der Maßnahme:

Mittelfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend, in Abhängigkeit von Förderperioden

Priorität:

Mittel

Ziel:

Gezielte Ausweisung von Gebieten nach Städtebauförderungsrecht zur Durchführung städtebaulicher Maßnahmen, insbesondere in Quartieren mit hohem Energieeinsparpotenzial. Ziel ist es, Sanierungsprozesse gebündelt anzustoßen, Fördermittel effizient einzusetzen und energetische, städtebauliche sowie soziale Aspekte zu verknüpfen.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme verfolgt die gezielte Ausweisung von Gebieten nach Städtebauförderungsrecht zur Umsetzung städtebaulicher und energetischer Maßnahmen. Anders als M-1, das Quartierskonzepte entwickelt, und M-2, das die operative Umsetzung von Sanierungen fokussiert, schafft M-3 den rechtlichen und förderrechtlichen Rahmen für gebündelte Maßnahmen. Ziel ist es, Sanierungsprozesse effizient zu gestalten, Fördermittel zielgerichtet einzusetzen und energetische, städtebauliche sowie soziale Aspekte zu verknüpfen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

M-3 ermöglicht die gebietsbezogene Umsetzung von Sanierungs- und Klimaschutzmaßnahmen. Die Maßnahme ergänzt M-1 und M-2, indem sie die rechtlichen und planungsbezogenen Voraussetzungen schafft, um Quartierskonzepte und konkrete Sanierungsmaßnahmen erfolgreich umzusetzen. So werden Synergien zwischen energetischer Sanierung, städtebaulicher Aufwertung und sozialer Integration genutzt, Energieverbrauch und CO₂-Emissionen gesenkt und die Akzeptanz der Wärmewende in den Quartieren gestärkt.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Durchführung vorbereitender Untersuchungen zur Identifizierung geeigneter Quartiere
[2–3 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Stadtplanung/Energie, ggf. externe Beratung]
- Erarbeitung eines integrierten städtebaulichen Entwicklungskonzepts (ISEK)
[3–5 Monate; 1–2 Projektverantwortliche, externe Stadtplaner:innen optional]
- Beantragung der Aufnahme in Städtebauförderprogramme
[1–2 Monate; 1 Projektverantwortliche:r + Verwaltung, ggf. externe Beratung für Fördermittel]
- Ausweisung der Gebiete nach BauGB
- [2–3 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Stadtplanung, Bauabteilung]
- Umsetzung städtebaulicher und energetischer Maßnahmen
[6–12 Monate pro Quartier; Projektleiter:in + 1–2 Fachmitarbeiter:innen, externe Planer:innen und Handwerksbetriebe]
- Kontinuierliche Begleitung durch Sanierungsmanagement und Bürgerbeteiligung
[laufend, ca. 0,5–1 Tag/Woche; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Sanierungsmanagement / Kommunikation]

Beteiligte Akteure

Verbandsgemeindeverwaltung Diez [Bauabteilung und VG Werke], Ortsgemeinden, Eigentümer:innen, Bürger:innen, Stadtplanungsbüros, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Fördermittelgeber (Land RLP, Bund)

Kostenabschätzung

Mittel bis hoch

- Kosten für vorbereitende Untersuchungen, Konzepte, Sanierungsmanagement; Investitionen überwiegend durch Fördermittel und private Eigentümer:innen getragen
- Träger: Kommune in Kooperation mit Land Rheinland-Pfalz, ggf. mit Unterstützung externer Stadtplanungs- und Sanierungsbüros

Fördermöglichkeiten	• Bund-Länder-Programme der Städtebauförderung (z. B. „Lebendige Zentren¹⁶“, „Sozialer Zusammenhalt¹⁷“): Finanzierung von vorbereitenden Untersuchungen, Konzepten, Sanierungsmaßnahmen und städtebaulichen Projekten in ausgewiesenen Fördergebieten. • Landesprogramme Rheinland-Pfalz: Unterstützung von kommunalen Bau- und Klimaschutzmaßnahmen, insbesondere für energetische Sanierung, Quartiersentwicklung und städtebauliche Aufwertung. • Kommunalrichtlinie (NKI): Förderung integrierter Quartierskonzepte und Klimaschutzmaßnahmen, inklusive Beratung, Begleitung und strategischer Planungsleistungen. • EU-Fördermittel (z. B. EFRE): Unterstützung für Maßnahmen zur Energieeffizienz, CO₂-Reduktion und nachhaltiger Quartiersentwicklung
Flankierende Aktivitäten	• Verzahnung mit M-1 zur Integration energetischer Sanierungsmaßnahmen • Abstimmung mit kommunaler Bauleitplanung und Fördermittelmanagement • Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung über V-6

¹⁶ Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen – Lebendige Zentren: https://www.staedtebaufoerderung.info/DE/Programme/LebendigeZentren/lebendigezentren_node.html

¹⁷ Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen – Sozialer Zusammenhalt: https://www.bmwsb.bund.de/DE/stadtentwicklung/foerderprogramme-stadtentwicklung/sozialer-zusammenhalt/sozialer-zusammenhalt_node.html

M-4: Energieberatung und Sanierungsfahrpläne für öffentliche Gebäude

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend, mit regelmäßiger Fortschreibung der Fahrpläne

Priorität:

Hoch

Ziel:

Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien in den öffentlichen Gebäuden der VG Diez. Ziel ist es, durch individuelle Sanierungsfahrpläne (ISFP) eine systematische, priorisierte und ressourcenschonende Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen zu ermöglichen und die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand zu stärken. Bereits erstellte ISFP für Schulen und Sporthallen liefern die Grundlage, während für weitere Gebäude wie das Verwaltungsgebäude neue Fahrpläne erstellt werden. Parallel werden erste Sanierungsmaßnahmen umgesetzt, sodass die Fortschreibung der Fahrpläne eng an den aktuellen Stand der Umsetzung gekoppelt ist.

Kurzbeschreibung:

Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien in den öffentlichen Gebäuden der VG Diez. Ziel ist es, durch individuelle Sanierungsfahrpläne (ISFP) eine systematische, priorisierte und ressourcenschonende Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen zu ermöglichen und die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand zu stärken. Bereits erstellte ISFP für Schulen und Sporthallen liefern die Grundlage, während für weitere Gebäude wie das Verwaltungsgebäude neue Fahrpläne erstellt werden. Parallel werden erste Sanierungsmaßnahmen umgesetzt, sodass die Fortschreibung der Fahrpläne eng an den aktuellen Stand der Umsetzung gekoppelt ist.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Durch die ISFP werden Sanierungsmaßnahmen systematisch geplant und effizient umgesetzt, Energieverbrauch und CO₂-Emissionen in den öffentlichen Liegenschaften reduziert. Die Maßnahme unterstützt die Klimaneutralität, senkt langfristig Energiekosten und setzt ein sichtbares Signal für Bürger:innen, Unternehmen und Institutionen. Die Fortschreibung der bestehenden ISFP gewährleistet die kontinuierliche Integration aktueller Projektergebnisse und sichert die Priorisierung zukünftiger Maßnahmen.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Durchführung von Energieaudits und Beratung für alle relevanten öffentlichen Gebäude
[2–4 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Energie/Technik, ggf. externe Energieberater:innen]
- Erstellung individueller Sanierungsfahrpläne (ISFP) mit Priorisierung und Zeitplan
[2–3 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen, externe Beratung optional]
- Integration der Fahrpläne in die kommunale Investitions- und Haushaltsplanung
[1–2 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Verwaltung/Finanzen]
- Abstimmung mit Fördermittelberatungen (z. B. M-3)
[laufend, ca. 0,5 Tag/Woche; 1 Fachmitarbeiter:in Projektkoordination]
- Regelmäßige Fortschreibung und Monitoring der Umsetzung
[laufend, ca. 1 Tag/Monat; 1 Fachmitarbeiter:in Energie/Planung]
- Öffentlichkeitsarbeit zur Darstellung der Ergebnisse und Vorbildwirkung
[laufend, ca. 0,5–1 Tag/Woche; 1 Kommunikationskraft / Projektverantwortliche:r]

Beteiligte Akteure

Verbandsgemeindeverwaltung Diez [Bauabteilung und VG Werke], Ortsgemeinden, Energieberater:innen, Energieagentur Rheinland-Pfalz, externe Planungsbüros, Fördermittelgeber (Land/Bund), Bürger:innen als Zielgruppe der Vorbildfunktion

Kostenabschätzung

Mittel

- Hauptkostenpunkt sind externe Beratungen und Aktualisierung bestehender ISFP
- Für die Erstellung neuer Pläne und die Fortschreibung bestehender ISFP ist mit ca. 5.000–12.000 € pro Objekt zu rechnen
- Träger: Kommune / VG Diez, ggf. unterstützt durch externe Beratungsstellen

Fördermöglichkeiten	• Bundesförderung für Energieberatung im Nichtwohngebäudebereich (BAFA): Förderung von Energieaudit- und Beratungsleistungen, die Erstellung individueller Sanierungsfahrpläne sowie die Beratung zu Effizienzmaßnahmen. Beantragt werden die Förderungen durch die Kommune in Zusammenarbeit mit externen Energieberatern. • Kommunalrichtlinie (NKI): Fördermittel für kommunale Maßnahmen, wie z. B. die Erstellung von ISFP oder energetischen Konzepten, inklusive Aufwendungen für Datenerhebung und Projektkoordination. • Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG): Finanzierung von Maßnahmen zur Umsetzung von Energieeinsparungen und zur Integration erneuerbarer Energien, welche auf Grundlage der ISFP erfolgen. Förderfähig sind z. B. Investitionen in Heizungsmodernisierung, Wärmedämmung und technische Anlagen. • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Klimaschutzförderung, Energieagentur RLP): Unterstützung kommunaler Energieberatungsmaßnahmen, die über die BEG hinausgehen, inklusive Workshops, Beratungsleistungen und Monitoring. • EU-Förderprogramme (z. B. EFRE): Möglichkeit zur Kofinanzierung von Maßnahmen in öffentlichen Liegenschaften, z. B. bei umfangreichen Sanierungsprojekten oder Quartierskonzepten.
Flankierende Aktivitäten	• Integration in M-5 zur Datenerfassung und Priorisierung • Fortschrittsmonitoring über V-1

M-5: Katalogisierung der Gemeindehäuser mithilfe eines Energiekatasters

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend

Priorität:

Hoch

Ziel:

Systematische Erfassung, Bewertung und kontinuierliche Fortschreibung der energetischen Kenndaten aller kommunalen Liegenschaften (z. B. Gemeindehäuser, Verwaltungsgebäude, Feuerwehrhäuser, Bürgerhäuser). Ziel ist es, Transparenz über Energieverbräuche, Sanierungsstände und Optimierungspotenziale zu schaffen, um Investitionsentscheidungen strategisch zu priorisieren und die Vorbildfunktion der Kommune im Rahmen der Wärmewende zu stärken.

Kurzbeschreibung:

Im Rahmen der Maßnahme wird ein zentrales Energiekataster für sämtliche kommunalen Gebäude aufgebaut. Hierzu werden gebäudespezifische Daten wie Baujahr, Nutzfläche, Heizsystem, Energieträger, Verbrauchsdaten (Wärme und Strom), Sanierungsstand sowie ggf. vorhandene Energieausweise systematisch erfasst und digital dokumentiert. Auf Basis dieser Daten erfolgt eine energetische Ersteinschätzung der Gebäude, um Sanierungsbedarfe, Effizienzpotenziale sowie Möglichkeiten zur Umstellung auf erneuerbare Energien oder den Anschluss an Wärmenetze zu identifizieren. Das Energiekataster dient als strategisches Steuerungsinstrument für Investitionsplanung, Fördermittelakquise und das kommunale Energiemanagement. Die regelmäßige Aktualisierung stellt sicher, dass Fortschritte dokumentiert und Klimaschutzziele überprüfbar werden.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme schafft die Datengrundlage für eine strategische und priorisierte Sanierung kommunaler Gebäude. Durch die Identifikation ineffizienter Liegenschaften können gezielt Maßnahmen zur Reduktion von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen umgesetzt werden. Kommunale Gebäude übernehmen eine Vorbildfunktion gegenüber privaten Eigentümer:innen und Unternehmen. Eine transparente Datengrundlage erleichtert zudem die Integration der Gebäude in Wärmenetzplanungen, Photovoltaik-Konzepte und sektübergreifende Energiekonzepte. Damit leistet die Maßnahme einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion kommunaler Treibhausgasemissionen und zur Umsetzung der lokalen Wärmewendestrategie.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Zusammenstellung aller kommunalen Liegenschaften in einem zentralen Verzeichnis
[1–2 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Verwaltung / Liegenschaften]
- Erhebung gebäudespezifischer Basisdaten (Baujahr, Größe, Nutzung, Heizsystem etc.)
[2–3 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen, ggf. externe Unterstützung für technische Daten]
- Zusammenführung und Auswertung von Energieverbrauchsdaten (mind. 3 Jahre rückwirkend)
[2–3 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Energie/Technik]
- Digitalisierung der Daten in einer geeigneten Datenbank oder Energiemanagement-Software
[1–2 Monate; 1 Fachmitarbeiter:in IT/Verwaltung]
- Energetische Ersteinschätzung und Priorisierung von Sanierungsmaßnahmen
[1–2 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Energie/Planung]
- Definition von Sanierungsfahrplänen für priorisierte Gebäude
[2–3 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen, externe Beratung optional]
- Jährliche Fortschreibung und Monitoring der Verbrauchsdaten
[laufend, ca. 1 Tag/Monat; 1 Fachmitarbeiter:in Energie/Planung]
- Verknüpfung mit Haushalts- und Investitionsplanung
[laufend, ca. 0,5–1 Tag/Monat; 1 Fachmitarbeiter:in Verwaltung/Finanzen]

Beteiligte Akteure

Verbandsgemeindeverwaltung Diez [Bauabteilung und VG Werke], Ortsgemeinden, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Energieberater:innen, Wohnungswirtschaft, Bürger:innen/Eigentümer:innen

Kostenabschätzung	Gering bis Mittel • Personalaufwand für Datenerhebung und Pflege • ggf. Kosten für Softwarelösungen oder externe energetische Bewertungen • mögliche Kosten für Energieaudits oder Sanierungsfahrpläne
Fördermöglichkeiten	• Kommunalrichtlinie (NKI): Förderung von Energiemanagementsystemen, Personalstellen für Datenerhebung und Pflege sowie Maßnahmen zur Einführung zentraler Energieverwaltungssoftware. Beantragung durch die Kommune, Fördersatz abhängig von Projektumfang und Kostenstruktur. • Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG): Unterstützung bei der Erstellung von Sanierungsfahrplänen, Energieaudits und energetischen Bewertungen. Förderfähige Kosten umfassen sowohl Beratungsleistungen als auch Software- und Datenbanklösungen. Antragstellung erfolgt über zugelassene Energieberater:innen oder direkt durch die Kommune. • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Klimaschutzförderung, Energieagentur RLP): Finanzielle Unterstützung für kommunale Energiemanagementmaßnahmen, Datenerhebung und Monitoring. Beantragung erfolgt über die zuständigen Landesbehörden oder Energieagenturen. • Förderung kommunaler Energiemanagementsysteme: Kann zusätzlich zu den oben genannten Programmen genutzt werden, z. B. für Softwarelizenzen, Schulungen oder personelle Kapazitäten. Förderhöhen, Laufzeiten und Antragsteller:innen richten sich nach den Vorgaben der jeweiligen Programme.
Flankierende Aktivitäten	• Unterstützung von M-4 durch strukturierte Datengrundlagen • Integration in V-1 (Digitaler Zwilling) zur zentralen Datenhaltung • Vorbereitung zukünftiger Monitoring- und Sanierungsmaßnahmen

7.2.4. Strom/- und Wasserstoffnetzausbau

S-1: Stromnetzchecks und frühzeitige Einleitung von Anpassungsmaßnahmen für elektrische Betriebsmittel	
Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend, mit regelmäßiger Wiederholung
Priorität: Hoch	
Ziel: Frühzeitige Sicherstellung der Leistungsfähigkeit des Stromnetzes in der VG Diez durch systematische Netzchecks und rechtzeitige Anpassungsmaßnahmen. Ziel ist es, Überlastungen zu vermeiden, die Integration von Wärmepumpen, Ladeinfrastruktur und Photovoltaik zu ermöglichen und die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.	
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst die Durchführung regelmäßiger Stromnetzchecks in Kooperation mit den Netzbetreibern. Dabei werden Kapazitäten, Lastspitzen und Engpässe im Niederspannungs- und Mittelspannungsnetz identifiziert. Auf Basis der Ergebnisse werden Anpassungsmaßnahmen wie Trafosanierungen, Leitungsverstärkungen, intelligente Netztechnik oder Lastmanagement frühzeitig eingeleitet. So wird sichergestellt, dass der steigende Strombedarf durch Wärmepumpen, E-Mobilität und dezentrale Erzeugungsanlagen zuverlässig gedeckt werden kann.	
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme trägt zur Stabilität und Ausbaufähigkeit des Stromnetzes bei und schafft die Voraussetzungen für die Elektrifizierung der Wärmeversorgung und den Ausbau erneuerbarer Energien. Frühzeitige Anpassungen verhindern Engpässe, reduzieren Versorgungsausfälle und vermeiden kostenintensive Ad-hoc-Maßnahmen. Damit wird die Wärmewende technisch und wirtschaftlich abgesichert.	
Erforderliche Umsetzungsschritte	• Abstimmung mit Netzbetreibern über Turnus und Methodik der Netzchecks [1–2 Monate; 1 Projektverantwortliche:r Verwaltung + 1 Fachmitarbeiter:in Energie/Planung] • Erhebung und Analyse der aktuellen Netzsituation (Lastprofile, Engpässe, Betriebsmittelzustand) [2–3 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Energie/Technik, Unterstützung durch Netzbetreiber] • Definition von Ausbau- und Anpassungsmaßnahmen (z. B. Kabelverstärkung, Trafosanierung, Digitalisierung) [2–4 Monate; 1 Projektverantwortliche:r + 1–2 Fachmitarbeiter:innen, externe Fachplanung optional] • Integration der Maßnahmen in die kommunale Wärme- und Infrastrukturplanung (vgl. M-4) [laufend, ca. 0,5–1 Tag/Monat; 1 Fachmitarbeiter:in Energie/Planung] • Öffentlichkeitsarbeit: Information der Bürger:innen über notwendige Netzinvestitionen und deren Nutzen [laufend, ca. 0,5–1 Tag/Woche; 1 Kommunikationskraft / Projektverantwortliche:r] • Monitoring und regelmäßige Wiederholung der Netzchecks [laufend, ca. 0,5–1 Tag/Monat; 1 Fachmitarbeiter:in Energie/Technik]
Beteiligte Akteure	Verbandsgemeindeverwaltung Diez [Bauabteilung und VG Werke], Netzbetreiber (Strom), Energieagentur Rheinland-Pfalz, Ingenieur- und Planungsbüros, Bürger:innen, Unternehmen
Kostenabschätzung	Mittel bis hoch • Kosten für Netzanalysen, Planungsleistungen, Betriebsmittelanpassungen; überwiegend durch Netzbetreiber getragen • Träger: Netzbetreiber in Kooperation mit der Verbandsgemeindeverwaltung Diez

Fördermöglichkeiten	• Bundesförderung für intelligente Stromnetze / Smart Grids¹⁸: Unterstützung von innovativen Projekten zur Digitalisierung und Flexibilisierung von Stromnetzen, beispielsweise durch intelligente Messsysteme, Netzsteuerung und Lastmanagement. Die Förderung richtet sich insbesondere an Netzbetreiber, Forschungseinrichtungen und Projektkonsortien. • KfW-Förderprogramme für Energieinfrastruktur: Unterstützung von Investitionen in moderne Energieinfrastrukturen und Digitalisierung, sofern die jeweiligen Fördervoraussetzungen erfüllt sind. Antragstellung erfolgt abhängig vom Vorhaben durch Kommunen, Unternehmen oder Infrastrukturbetreiber. • Landesprogramme Rheinland-Pfalz: Förderung von Maßnahmen zur Digitalisierung, Energieeffizienz und Weiterentwicklung der Energieinfrastruktur. Die Programme können insbesondere vorbereitende Untersuchungen, Beratungsleistungen oder innovative Modellprojekte unterstützen. • EU-Fördermittel (z. B. Connecting Europe Facility – CEF¹⁹): Unterstützung grenzüberschreitender und strategischer Infrastrukturprojekte, insbesondere im Bereich Digitalisierung und Energieversorgung. Die Förderung richtet sich überwiegend an größere Infrastrukturvorhaben und Projektkonsortien.
Flankierende Aktivitäten	• Abstimmung mit W-4 zur Integration zunehmender Wärmepumpenlasten • Verknüpfung mit W-1 zur abgestimmten Infrastrukturentwicklung • Einbindung regionaler Netzbetreiber und Energieversorger

¹⁸ Smart Grids RLP: <https://mwtek.rlp.de/themen/energie-und-klimaschutz/energieinfrastruktur/smart-grids>

¹⁹ Connecting Europe Facility – CEF: <https://www.horizont-europa.de/de/Synergien-mit-der-Connecting-Europe-Facility-CEF-1769.html>

7.2.5. Verbraucherverhalten und Suffizienz

V-1: Digitaler Zwilling		
Beginn der Maßnahme: Kurzfristig - Mittelfristig	Dauer der Maßnahme: 7 – 14 Monate	Priorität: Hoch
Ziel: Die Maßnahme verfolgt das Ziel, einen digitalen Zwilling für die kommunale Wärmeplanung der Verbandsgemeinde Diez aufzubauen, um wärme- und energierelevante Daten zentral, räumlich visualisiert und fortlaufend aktualisierbar bereitzustellen. Der digitale Zwilling soll als strategisches Instrument für Verwaltung, Politik, Fachplanung und Öffentlichkeit dienen und die Planung, Steuerung sowie Kommunikation der Wärmewende unterstützen. Der digitale Zwilling ermöglicht die digitale Abbildung energetischer und infrastruktureller Zusammenhänge innerhalb der Verbandsgemeinde und schafft damit eine transparente Grundlage für Entscheidungsprozesse, Maßnahmenpriorisierung sowie Monitoring und Fortschrittskontrolle. Darüber hinaus soll der digitale Zwilling: • die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung dauerhaft dokumentieren, • Fortschritte und Erfolge einzelner Maßnahmen sichtbar machen, • als Datenplattform für zukünftige Projekte dienen, • Informationen öffentlich zugänglich machen, • Beteiligungs- und Kommunikationsprozesse unterstützen, • sowie die Integration weiterer Fachplanungen ermöglichen.		
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst die Konzeption, den Aufbau und die schrittweise Weiterentwicklung eines digitalen Zwillings für die Verbandsgemeinde Diez. Der digitale Zwilling basiert auf Geodaten, Analyseergebnissen und weiteren Fachinformationen und visualisiert diese in einer webbasierten Umgebung. Die Plattform kann sowohl verwaltungsintern als auch öffentlich genutzt werden. Im Rahmen der Maßnahme werden insbesondere folgende Inhalte integriert: • Gebäudestrukturen und Wärmebedarfe • Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung • Eignungsgebiete für Wärmenetze • Potenziale erneuerbarer Energien • Sanierungs- und Entwicklungsgebiete • Infrastruktur- und Versorgungsdaten • Fortschrittsmonitoring laufender Maßnahmen • CO₂-Minderungen und Umsetzungsstände • Beteiligungs- und Informationsangebote Je nach Ausbaustufe kann der digitale Zwilling: • als einfache GIS-basierte Darstellung, • als interaktive Analyseplattform, • oder als erweiterte Webanwendung mit Dashboard- und Beteiligungsfunktionen umgesetzt werden. Eine Einbindung auf der Website der Verbandsgemeinde Diez soll die Information der Öffentlichkeit unterstützen und Transparenz bezüglich geplanter und laufender Maßnahmen schaffen. Die Maßnahme kann perspektivisch mit energetischen Quartierskonzepten (z. B. KfW 432 bzw. Nachfolgeprogramme) kombiniert und mitgefördert werden.		

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme unterstützt die kommunale Wärmewende durch die digitale Bündelung, Visualisierung und Fortschrittskontrolle relevanter Daten und Maßnahmen. Der digitale Zwilling verbessert die Datengrundlage für politische und administrative Entscheidungen und ermöglicht eine effizientere Steuerung zukünftiger Projekte. Durch die kontinuierliche Dokumentation von Fortschritten und Erfolgen können Maßnahmen der kommunalen Wärmeplanung nachvollziehbar bewertet und priorisiert werden. Gleichzeitig verbessert die öffentliche Bereitstellung relevanter Informationen die Transparenz und Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung.

Der digitale Zwilling schafft zudem eine Grundlage für:

- integrierte Energie- und Infrastrukturplanung,
- Monitoring der Wärmeplanung,
- Fördermittelakquise,
- Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung,
- sowie die Verknüpfung zukünftiger Quartiers- und Klimaschutzprojekte.

Erforderliche Umsetzungsschritte

1. Definition von Zielsetzung und Anwendungsumfang

- Festlegung der gewünschten Funktionen und Inhalte
- Definition der Nutzergruppen (Verwaltung, Politik, Öffentlichkeit)
- Entscheidung über interne oder öffentliche Nutzung
- Auswahl geeigneter technischer Plattformen und Darstellungsformen [2–4 Wochen; Klimaschutzmanagement, Fachbereich 3, Verwaltung]

2. Zusammenstellung und Aufbereitung der Datengrundlagen

- Zusammenführung vorhandener Geodaten und Analyseergebnisse
- Aufbereitung der Shape-Dateien aus der kommunalen Wärmeplanung
- Prüfung von Datenqualität, Datenschutz und Aktualisierungsfähigkeit
- Definition zukünftiger Datenpflegeprozesse [1–2 Monate; Fachbereich 3, externes Fachbüro]

3. Technische Umsetzung des digitalen Zwillings

- Aufbau der GIS- und Webstruktur
- Integration der Wärmeplanungsdaten
- Entwicklung interaktiver Karten- und Analysefunktionen
- Einbindung von Dashboards und Fortschrittsanzeigen
- Optional: Entwicklung einer erweiterten Landing-Page bzw. Experience-Plattform [1–4 Monate; externes Fachbüro, Projektleitung]

4. Integration von Monitoring- und Fortschrittsfunktionen

- Entwicklung eines Maßnahmenmonitorings
- Visualisierung von Umsetzungsständen und CO₂-Minderungen
- Dokumentation von Erfolgen und Projektfortschritten
- Vorbereitung der Fortschreibung der Wärmeplanung [1 Monat; Projektleitung, Fachbüro]

5. Einbindung auf der Website und Öffentlichkeitsarbeit

- Integration des digitalen Zwillings auf der Website der VG Diez
- Entwicklung verständlicher Informations- und Beteiligungsangebote
- Bereitstellung öffentlicher Karten und Informationen
- Kommunikation der Ziele und Fortschritte der Wärmewende [laufend; Öffentlichkeitsarbeit, Projektleitung]

6. Verstetigung und Weiterentwicklung

- Aufbau langfristiger Datenpflegeprozesse
- Regelmäßige Aktualisierung der Inhalte
- Integration zukünftiger Projekte und Maßnahmen
- Prüfung weiterer Nutzungsmöglichkeiten (Klimaanpassung, Infrastrukturplanung, Quartiersentwicklung) [laufend; Verwaltung, Klimaschutzmanagement]

Beteiligte Akteure und Rollen	Koordination / Projektleitung: VG Diez • Klimaschutzmanagement VG Diez ○ Zentrale Koordination und Steuerung der Maßnahme ○ Abstimmung zwischen Verwaltung, Fachbüros und politischen Gremien ○ Steuerung der Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung ○ Betreuung des Maßnahmenmonitorings ○ Integration der Inhalte der kommunalen Wärmeplanung • Büroleitung VG Diez: ○ Verwaltungsinterne Koordination ○ Unterstützung organisatorischer und politischer Abstimmungsprozesse ○ Unterstützung bei Vergabe- und Entscheidungsprozessen • Fachbereich 3 – Planen, Bauen, Umwelt: ○ Bereitstellung räumlicher und planungsrelevanter Daten ○ Unterstützung bei GIS-, Infrastruktur- und Planungsfragen ○ Fachliche Begleitung der Datenintegration Technische Unterstützung: • Fachbereich 3.3 – Technisches Baumanagement: ○ Unterstützung bei technischen Infrastruktur- und Gebäudefragen ○ Bereitstellung relevanter technischer Daten • Fachbereich 3.4 – Gebäude und Liegenschaften, Rechnungswesen: ○ Bereitstellung kommunaler Gebäude- und Verbrauchsdaten ○ Unterstützung beim Monitoring kommunaler Maßnahmen • Fachbereich 1.1.2 – Informationstechnik ○ Unterstützung bei IT-Infrastruktur und Schnittstellen ○ Begleitung bei Hosting- und Datenschutzfragen • Fachbereich 5 – Finanzen & Kasse ○ Unterstützung bei Fördermittel- und Haushaltsfragen ○ Wirtschaftlichkeitsprüfung und Budgetkoordination Externer Fachakteure: • GIS-, Ingenieur- und Planungsbüros: ○ Technische Entwicklung und Umsetzung des digitalen Zwillings ○ Datenaufbereitung und Visualisierung ○ Aufbau von Dashboards und Analysefunktionen ○ Unterstützung bei Monitoring- und Fortschrittsdarstellungen • Energieversorger / Stadtwerke ○ Unterstützung bei Infrastruktur- und Wärmenetzdaten ○ Fachliche Abstimmung zu Versorgungsstrukturen Ortsgemeinden und Öffentlichkeit: • Ortsgemeinden und Politische Gremien ○ Unterstützung bei Priorisierung und Datennutzung ○ Rückmeldung zu lokalen Entwicklungen und Maßnahmen • Bürgerinnen und Bürger ○ Nutzung der Informationsplattform ○ Beteiligung an Beteiligungs- und Informationsformaten ○ Rückmeldung zu Maßnahmen und Entwicklungen
Kostenabschätzung	Mittel Die Kosten hängen maßgeblich vom gewünschten Funktionsumfang, der Darstellungsform sowie dem Umfang der aufzubereitenden Analysen ab. Grundsätzlich sind folgende Umsetzungsvarianten möglich:

	Variante	Geschätzter Aufwand
	Einfacher digitaler Zwilling + bestehende Analysen integrieren	ca. 30 Stunden
	Einfacher digitaler Zwilling + Analysen anpassen	ca. 50 Stunden
	Einfacher digitaler Zwilling + Analysen neu erstellen	ca. 70 Stunden
	Erweiterter digitaler Zwilling / Experience-Plattform + fertige Analysen	ca. 50 Stunden
	Erweiterter digitaler Zwilling + Analysen anpassen	ca. 70–90 Stunden
	Erweiterter digitaler Zwilling + Analysen neu erstellen	ab ca. 100 Stunden
	Die genannten Stundenansätze stellen Mindestaufwände dar und können je nach Detaillierungsgrad, Datenverfügbarkeit und gewünschtem Funktionsumfang deutlich höher ausfallen.	
	Bei einem angenommenen kalkulatorischen Ansatz von ca. 95–105 € pro Stunde ergeben sich grobe Projektkosten im Bereich von:	
	• ca. 3.000 – 10.000 € für einfache Anwendungen, • sowie deutlich höhere Kosten bei erweiterten webbasierten Plattformlösungen.	
	Zusätzliche Kosten können entstehen für:	
	• Datenaufbereitung, • Hosting und Softwarelizenzen, • Webintegration, • Monitoring- und Dashboardfunktionen, • Beteiligungsformate, • sowie laufende Pflege und Aktualisierung.	
	In der Praxis wird der digitale Zwilling häufig als Bestandteil größerer Förder- oder Quartiersprojekte umgesetzt. Insbesondere im Rahmen energetischer Quartierskonzepte (z. B. KfW 432 bzw. Nachfolgeprogramme) kann die Entwicklung eines digitalen Zwillings mitgefördert werden.	
Fördermöglichkeiten	• KfW 432 / Nachfolgeprogramme energetischer Quartierssanierung: Förderung von energetischen Quartierskonzepten und Sanierungsmanagements. Ein digitaler Zwilling kann als unterstützendes Werkzeug zur Datendarstellung, Maßnahmensteuerung und Fortschrittskontrolle im Rahmen solcher Quartiersprojekte integriert werden. • Kommunalrichtlinie (Nationale Klimaschutzinitiative – NKI): Unterstützung kommunaler Klimaschutzmaßnahmen, insbesondere bei der Entwicklung von Konzepten, Digitalisierung von Klimaschutzprozessen sowie der Verbesserung von Monitoring- und Steuerungsinstrumenten. • Landesförderprogramme Rheinland-Pfalz: Förderung kommunaler Digitalisierungs-, Klima- und Energieprojekte sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Datengrundlage und Steuerung von Klimaschutzprozessen. • Förderprogramme der Energieagentur Rheinland-Pfalz: Unterstützung kommunaler Akteure bei der Umsetzung von Energie- und Klimaschutzprojekten, beispielsweise durch Beratung, Begleitung und Bereitstellung von Werkzeugen zur Visualisierung und Kommunikation von Energie- und Klimadaten. • EFRE- und Smart-City-Förderprogramme: Förderung digitaler Lösungen zur nachhaltigen Stadt- und Regionalentwicklung, insbesondere für Datenplattformen, digitale Anwendungen, Beteiligungsformate und intelligente Infrastrukturplanung.	
Flankierende Aktivitäten	• Integration von Ergebnissen aus der kommunalen Wärmeplanung und den Quartierskonzepten • Verknüpfung mit V-4 zur öffentlichen Visualisierung von Maßnahmen und Fortschritten	

	• Nutzung als Monitoringinstrument für CO₂-Reduktion und Maßnahmenumsatzung
--	--

V-2: Zentrale Anlaufstelle für Energieberatung durch Schaffung einer verwaltungsinternen Stelle

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend

Priorität:

Mittel

Ziel:

Niedrigschwellige Beratungsangebote bereitstellen, um Bürger gezielt zu energetischen Sanierungsmaßnahmen, Heizsystemwechsel und Förderprogrammen zu informieren.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme zielt auf die Schaffung einer zentralen, gut erreichbaren Anlaufstelle innerhalb der Verwaltung, die als Koordinations- und Informationsstelle für alle Fragen rund um energetische Sanierung, Heizungsumstellungen, Förderprogramme und den Einsatz erneuerbarer Energien dient. Bürger:innen erhalten dort niedrigschwellige Unterstützung und werden an qualifizierte Fachexperten vermittelt.

Die Beratung berücksichtigt die Inhalte und Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung, sodass eine gebietsbezogene und praxisnahe Unterstützung möglich ist. Sie ergänzt die vorhandenen Beratungsangebote der Verbraucherzentrale RLP, stellt sicher, dass kommunale Informationsangebote regelmäßig bereitgestellt werden, und bündelt die Energieberatung auf kommunaler Ebene. Schwerpunkte können unter anderem auf der Beratung zum klimafreundlichen Wohnen für Neubürger:innen sowie auf Sanierungsempfehlungen beim Eigentümerwechsel liegen. Ein wesentlicher Bestandteil ist die Unterstützung bei der Fördermittelakquise. Da viele Privatpersonen vom bürokratischen Aufwand abgeschreckt werden, bietet die Anlaufstelle konkrete Hilfe bei der Antragstellung, etwa beim Ausfüllen der Formulare und der Einhaltung von Fristen.

Das Land Rheinland-Pfalz fördert solche Stellen im Rahmen der Wärmeplanung. Dadurch kann jede planungsverantwortliche Stelle eine zusätzliche Personalstelle einrichten, sodass in der KAG zwei geförderte Stellen möglich sind.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme fördert die Energieeffizienz und CO₂-Reduktion, indem sie den Bürgern eine zentrale Anlaufstelle für energetische Sanierungen und den Zugang zu Fördermitteln bietet. Durch die Koordination und Beratung über eine verwaltungsinterne Stelle wird der Umsetzungsprozess der Wärmewende vereinfacht und die Energieberatung auf kommunaler Ebene effizienter gestaltet.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Einrichtung einer verwaltungsinternen Beratungsstelle [1–2 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Verwaltung / Energie, ggf. Teilzeitkraft]
- Aufbau eines Netzwerkes mit Energieberatenden [2–3 Monate; 1 Projektverantwortliche:r, ggf. externe Koordination]
- Öffentlichkeitsarbeit zur Bekanntmachung [laufend, ca. 0,5–1 Tag/Woche; 1 Kommunikationskraft / Projektverantwortliche:r]

Beteiligte Akteure

Verwaltung (Öffentlichkeitsarbeit), Klimaschutzmanager:in, externe Beratungseinrichtungen und Energieberatende, Verbraucherzentralen, lokale Betriebe/Unternehmen, Bürger, private Gebäudeeigentümer, Neubürger

Kostenabschätzung

Mittel

- Kosten für Personalstelle, Räumlichkeiten, Informationsmaterialien
- Träger: Kommune, ggf. mit Förderung

Fördermöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie (Nationale Klimaschutzinitiative – NKI): Förderung von Personalstellen, Beratungs- und Koordinationsleistungen sowie begleitender Öffentlichkeitsarbeit im kommunalen Klimaschutz. Die Förderung kann insbesondere für den Aufbau und die Verstetigung einer kommunalen Beratungsstruktur genutzt werden.
- Landesförderprogramme Rheinland-Pfalz / Förderung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung: Unterstützung der Einrichtung zusätzlicher Personalstellen zur Begleitung der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung sowie für Informations- und Beratungsangebote.

	• Energieagentur Rheinland-Pfalz: Unterstützung durch Beratungsangebote, Informationsmaterialien, Veranstaltungen und fachliche Begleitung kommunaler Akteure bei der Umsetzung der Wärmewende. • Bundesförderung Energieberatung (BAFA): ²⁰Förderung individueller Energieberatungen für Eigentümer:innen durch qualifizierte Energieberater:innen. Die kommunale Anlaufstelle kann hierbei als Vermittlungs- und Informationsstelle dienen und auf bestehende Beratungsangebote verweisen. • EU-Fördermittel (z. B. EFRE): Unterstützung von Projekten zur nachhaltigen Regionalentwicklung, Energieeffizienz und Bürgerbeteiligung, sofern die Maßnahme in ein entsprechendes Gesamtprojekt eingebunden wird.
Flankierende Aktivitäten	• Unterstützung von W-4 und M-2 durch individuelle Beratungsangebote • Information zu Fördermöglichkeiten und Sanierungsmaßnahmen • Zusammenarbeit mit regionalen Energieagenturen und Handwerksbetrieben

²⁰ Bundesförderung für effiziente Gebäude: https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/effiziente_gebaeude_node.html

V-3: Fördermittelberatung für Unternehmen

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend

Priorität:

Mittel

Ziel:

Unterstützung von Unternehmen in der VG Diez bei der gezielten Nutzung von Fördermitteln für die Dekarbonisierung ihrer Produktions- und Geschäftsprozesse. Ziel ist es, Investitionshürden zu senken, Effizienzsteigerungen zu fördern und den Einsatz erneuerbarer Energien sowie klimafreundlicher Technologien in der regionalen Wirtschaft voranzubringen.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst die Einrichtung einer zentralen Beratungsstelle bzw. eines Serviceangebots für Unternehmen, das Informationen zu verfügbaren Förderprogrammen auf Bundes-, Landes- und EU-Ebene bereitstellt. Unternehmen werden individuell bei der Auswahl geeigneter Programme unterstützt, erhalten Hilfe bei der Antragsstellung und profitieren von Vernetzungsangeboten mit Fachberater:innen und Energieexpert:innen. Zusätzlich sollen Informationsveranstaltungen, Workshops und digitale Informationsportale eingerichtet werden, um Wissen zu verbreiten und Unternehmen zu motivieren, in Dekarbonisierungsmaßnahmen zu investieren.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Durch die gezielte Nutzung von Fördermitteln können Unternehmen schneller und kostengünstiger klimafreundliche Technologien und Prozesse einführen. Dies reduziert Treibhausgasemissionen in der regionalen Wirtschaft, steigert die Wettbewerbsfähigkeit und stärkt die lokale Wertschöpfung. Gleichzeitig werden Innovationspotenziale erschlossen, und die Unternehmen tragen aktiv zur Erreichung der Klimaschutzziele bei.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Einrichtung einer Fördermittelberatungsstelle in der Verwaltung oder Kooperation mit der Energieagentur RLP
[1–2 Monate; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Verwaltung / Energie, ggf. externe Beratung]
- Aufbau eines Informationsportals für Unternehmen
[2–3 Monate; 1 Projektverantwortliche:r IT / Kommunikation, ggf. externe Unterstützung]
- Durchführung von Informationsveranstaltungen und Workshops
[laufend, initial 1–2 Veranstaltungen pro Quartal; 1–2 Fachmitarbeiter:innen, externe Referent:innen optional]
- Aufbau von Netzwerken mit Fachberater:innen und Energieexpert:innen
[2–3 Monate; 1 Projektverantwortliche:r, ggf. externe Koordination]
- Begleitung bei Antragstellung und Abwicklung von Förderprogrammen
[laufend, ca. 1–2 Tage/Woche; 1–2 Fachmitarbeiter:innen]
- Monitoring der genutzten Fördermittel und ihrer Wirkung
[laufend, ca. 0,5–1 Tag/Monat; 1 Fachmitarbeiter:in Projektkoordination]

Beteiligte Akteure

Verbandsgemeindeverwaltung Diez [Bauabteilung und VG Werke], Energieagentur Rheinland-Pfalz, Kammern (IHK, HWK), Unternehmensverbände, externe Fördermittelberater:innen, regionale Unternehmen

Kostenabschätzung

Mittel

- Kosten für Personal, Beratung, Informationskampagnen, digitale Plattformen
- Träger: Kommune in Kooperation mit Kammern, Energieagentur RLP und ggf. privaten Beratungsanbietern

Fördermöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie (Nationale Klimaschutzinitiative – NKI): Förderung kommunaler Beratungs- und Unterstützungsangebote sowie Maßnahmen zur Vernetzung und Information von Akteuren. Die Förderung kann genutzt werden, um kommunale Strukturen zur Unterstützung von Unternehmen aufzubauen, beispielsweise durch Beratungsangebote oder Informationsveranstaltungen.

	• BAFA-Förderung für Energieberatung im Mittelstand: Förderung qualifizierter Energieberatungen für kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Unternehmen erhalten Unterstützung bei der Analyse von Energieverbräuchen, der Identifikation von Einsparpotenzialen sowie der Entwicklung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduktion von CO₂-Emissionen. • KfW-Förderprogramme für Unternehmen: Unterstützung von Investitionen in Energieeffizienz, erneuerbare Energien und klimafreundliche Technologien. Die Förderung erfolgt beispielsweise über zinsgünstige Kredite oder Tilgungszuschüsse für Investitionen in effiziente Anlagen, Gebäude oder Prozesse. • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Investitions- und Innovationsförderung): Unterstützung von Unternehmen bei Investitionen in Energieeffizienz, Digitalisierung und nachhaltige Technologien. Die Programme richten sich insbesondere an kleine und mittlere Unternehmen und können Investitionsvorhaben ergänzend unterstützen. • EU-Fördermittel (z. B. EFRE, Horizon Europe): Förderung von innovativen Projekten, Demonstrationsvorhaben und regionalen Entwicklungsprojekten im Bereich Energieeffizienz, Dekarbonisierung und nachhaltiger Wirtschaftsentwicklung.
Flankierende Aktivitäten	• Unterstützung bei der Umsetzung von Effizienz- und Transformationsmaßnahmen • Abstimmung mit regionalen Wirtschaftsförderungen und Kammern • Verknüpfung mit V-5 zur Kommunikation relevanter Förderprogramme

V-4: Digitale Plattform zur Visualisierung von Fördergebieten und Maßnahmenfortschritt

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend, mit regelmäßiger Aktualisierung

Priorität:

Hoch

Ziel:

Schaffung einer zentralen digitalen Plattform, die Informationen zur Wärmewende in der VG Diez transparent darstellt. Ziel ist es, Fördergebiete, geplante Wärmenetz- und Wasserstoffnetz-Ausbaugebiete, EE-Potenziale und den Fortschritt von Maßnahmen für Bürger:innen, Unternehmen und Politik sichtbar und nachvollziehbar zu machen. Dadurch werden Transparenz, Beteiligung und Koordination gestärkt.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme sieht vor, die bestehende digitale Plattform **Energieatlas der Energieagentur Rheinland-Pfalz** zu nutzen, um die relevanten Informationen zur Wärmewende in der VG Diez transparent darzustellen. Diese Plattform erfüllt bereits die Funktionen, die für die Visualisierung von Potenzialkarten (EE, Abwärme), geplanten Wärmenetz- und Wasserstoffgebieten sowie Fördergebieten erforderlich sind. Zusätzlich wird die Plattform regelmäßig mit den aktuellen Daten der Verbandsgemeinde Diez versorgt, um den Fortschritt der einzelnen Maßnahmen fortlaufend zu dokumentieren. Weitere Funktionen, wie interaktive Beteiligungsmöglichkeiten und Rückmeldungen zu Anschlussinteressen oder Flächenangeboten, können auf der bestehenden Plattform integriert werden. Die Plattform dient sowohl der Information der Bürger:innen als auch als Arbeitsinstrument für Verwaltung und Akteure.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Nutzung des **Energieatlas RLP** unterstützt die Wärmewende durch Transparenz und frühzeitige Information. Bürger:innen und Unternehmen erhalten Planungssicherheit, Investitionen können besser koordiniert und Förderungen gezielter genutzt werden. Gleichzeitig stärkt die Plattform die Akzeptanz, beschleunigt Entscheidungsprozesse und erleichtert die Steuerung und Priorisierung von Maßnahmen. Durch die regelmäßige Aktualisierung der Daten wird die Wärmewende kontinuierlich begleitet und sichtbar gemacht.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Nutzung der bestehenden **Energieatlas RLP**-Plattform und deren Integration mit den spezifischen Daten der VG Diez (Fördergebiete, Potenzialkarten, Netzausbau)
[1–2 Monate initial; 1 Projektverantwortliche:r Verwaltung / Energie + 1 IT-Fachkraft]
- Sammlung und regelmäßige Aufbereitung relevanter Daten (Fördergebiete, Potenzialkarten, Netzausbau)
[laufend, ca. 0,5–1 Tag/Woche; 1 Fachmitarbeiter:in Energie/Planung]
- Integration von Beteiligungs- und Rückmeldefunktionen in die Plattform
[2–3 Monate initial; 1 IT-Fachkraft + 1 Projektverantwortliche:r, ggf. externer Support]
- Regelmäßige Aktualisierung der Daten aus der VG Diez und deren Fütterung in die Plattform
[laufend, ca. 0,5 Tag/Woche; 1 Fachmitarbeiter:in Energie/Planung]
- Öffentlichkeitsarbeit und Information der Bürger:innen über die Nutzungsmöglichkeiten der Plattform
[laufend, ca. 0,5–1 Tag/Woche; 1 Kommunikationskraft / Projektverantwortliche:r]
- Monitoring und kontinuierliche Verbesserung der Plattform
[laufend, ca. 0,5 Tag/Monat; 1 Projektverantwortliche:r / IT-Fachkraft]

Beteiligte Akteure

Verbandsgemeindeverwaltung Diez [Bauabteilung und VG Werke], Ortsgemeinden, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Stadtwerke, Netzbetreiber, Bürger:innen, Fachbüros für GIS/IT, Projektierer EE

Kostenabschätzung	Mittel • Kosten für die Integration der VG Diez-Daten in den bestehenden Energieatlas RLP, die regelmäßige Datenaktualisierung und Pflege der Plattform, sowie ggf. Anpassungen und Erweiterungen (z. B. interaktive Funktionen) durch externe IT-/GIS-Dienstleister • Betriebskosten (z. B. Hosting, Serverbetrieb) können teilweise bereits durch die Energieagentur Rheinland-Pfalz abgedeckt sein • Träger: Kommune / VG Diez in Kooperation mit externen IT-/GIS-Dienstleistern, ggf. mit Unterstützung durch Land/Energieagentur
Fördermöglichkeiten	• Kommunalrichtlinie (Nationale Klimaschutzinitiative – NKI): Förderung kommunaler Klimaschutzmaßnahmen, insbesondere für die Entwicklung und Nutzung digitaler Werkzeuge zur Unterstützung von Klimaschutzprozessen. Förderfähig können beispielsweise externe Dienstleistungen zur Datenaufbereitung, technische Unterstützung sowie Maßnahmen zur Verbesserung des Klimaschutz-Monitorings sein. • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Digitalisierung in Kommunen, Klimaschutzförderung): Unterstützung bei der Einführung digitaler Anwendungen, der Verbesserung kommunaler Datenstrukturen sowie der Umsetzung von Energie- und Klimaschutzprojekten. • Förderprogramme der Energieagentur Rheinland-Pfalz: Unterstützung kommunaler Akteure durch Beratung, Bereitstellung von digitalen Werkzeugen und Begleitung bei der Nutzung bestehender Plattformen wie dem Energieatlas Rheinland-Pfalz. • EU-Fördermittel (z. B. EFRE, Smart-City-Förderprogramme): Förderung digitaler Lösungen für nachhaltige Regionalentwicklung, insbesondere für Datenplattformen, Visualisierungen, digitale Beteiligungsangebote und intelligente Infrastrukturplanung.
Flankierende Aktivitäten	• Integration von Daten aus V-1 (Digitaler Zwilling) • Visualisierung von Fördergebieten, Wärmenetzen und Sanierungsmaßnahmen • Unterstützung von Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligungsprozessen

V-5: Kommunikation und Sichtbarmachung von Potenzialen erneuerbarer Wärmequelle

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend

Priorität:

Mittel

Ziel:

Erhöhung der Transparenz und Sichtbarkeit von Potenzialen erneuerbarer Wärmequellen in der VG Diez, um Bürger:innen, Unternehmen und Dritte (z. B. Energiegenossenschaften, Projektierer) für deren Erschließung zu motivieren. Ziel ist es, vorhandene Ressourcen wie Solarthermie, Biomasse, Geothermie oder Abwärme nutzbar zu machen und Investitionen von externen Akteuren zu stimulieren.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst die Aufbereitung und Kommunikation von Potenzialdaten zu erneuerbaren Wärmequellen. Dazu zählen z. B. Karten und Visualisierungen auf der kommunalen digitalen Plattform, Informationsveranstaltungen, Exkursionen zu Best-Practice-Projekten sowie gezielte Öffentlichkeitsarbeit. Durch transparente Darstellung der Potenziale werden Investoren, Bürgerenergieprojekte und Betriebe auf Chancen aufmerksam gemacht und können sich aktiv an der Erschließung beteiligen. Die Kommune fungiert dabei als Moderatorin und Impulsgeberin, ohne alle Projekte selbst realisieren zu müssen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Indem Potenziale sichtbar gemacht werden, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass externe Akteure (z. B. Unternehmen, Genossenschaften) diese erschließen und Projekte initiieren. Dies beschleunigt den Ausbau erneuerbarer Wärmequellen, stärkt die lokale Wertschöpfung und führt zu einer deutlichen CO₂-Reduktion. Gleichzeitig erhöht die Maßnahme die Akzeptanz und Identifikation der Bevölkerung mit der Wärmewende.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Aufbereitung von Potenzialkarten (z. B. Solarthermie, Biomasse, Abwärme) [2–3 Monate initial; 1–2 Fachmitarbeiter:innen Energie/Planung, ggf. externe Fachbüros]
- Integration der Potenzialdaten in den digitalen Zwilling (V-1) [1–2 Monate; 1 IT-Fachkraft + 1 Projektverantwortliche:r Energie/Planung]
- Durchführung von Informationskampagnen und Veranstaltungen [laufend, ca. 0,5–1 Tag/Woche; 1 Kommunikationskraft / Projektverantwortliche:r]
- Präsentation von Best-Practice-Beispielen (z. B. Exkursionen, Projektberichte) [laufend, ca. 0,5–1 Tag/Monat; 1 Fachmitarbeiter:in Energie/Projektkoordination]
- Zusammenarbeit mit Energiegenossenschaften, Betrieben und privaten Investor:innen [laufend, ca. 0,5–1 Tag/Woche; 1 Projektverantwortliche:r Energie/Planung]
- Monitoring: Auswertung, wie viele Projekte durch die Sichtbarmachung initiiert wurden [laufend, ca. 0,5 Tag/Monat; 1 Fachmitarbeiter:in Energie/Planung]

Beteiligte Akteure

VG Diez, Ortsgemeinden, Energieagentur RLP, Stadtwerke/Energieversorger, Energiegenossenschaften, Unternehmen, Bürger:innen

Kostenabschätzung

Gering bis mittel

- Kosten für Datenaufbereitung, Öffentlichkeitsarbeit, Veranstaltungen, Plattformintegration
- Träger: Kommune / VG Diez, ggf. in Kooperation mit Energieagentur RLP oder externen Fachbüros

Fördermöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie (Nationale Klimaschutzinitiative – NKI): Förderung von Maßnahmen zur Information, Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit im kommunalen Klimaschutz. Förderfähig können beispielsweise Informationsmaterialien, Veranstaltungen, Kampagnen und Beteiligungsformate sein, die zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen beitragen.

	• Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Klimaschutzförderung, Energieagentur Rheinland-Pfalz): Unterstützung kommunaler Klimaschutzaktivitäten durch Beratung, Informationsangebote und begleitende Maßnahmen zur Steigerung der Akzeptanz für erneuerbare Energien. • EU-Fördermittel (z. B. EFRE, ELER): Unterstützung von Projekten zur nachhaltigen Entwicklung ländlicher Räume, regionaler Wertschöpfung und Bürgerbeteiligung. Förderfähig können insbesondere Kommunikationsmaßnahmen, Vernetzungsprojekte und regionale Energieinitiativen sein.
Flankierende Aktivitäten	• Begleitende Öffentlichkeitsarbeit zu W-2, W-3 und W-4 • Sensibilisierung für erneuerbare Wärmeversorgung und Fördermöglichkeiten • Unterstützung lokaler Informationsveranstaltungen und Kampagnen

V-6: Entwicklung eines akteursübergreifenden und umsetzungsbegleitenden Kommunikations- und Beteiligungskonzepts

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend, mit regelmäßiger Aktualisierung

Priorität:

Hoch

Ziel:

Entwicklung eines umfassenden Kommunikations- und Beteiligungskonzepts, das kontinuierlich für die Wärmewende sensibilisiert, die Bevölkerung sowie relevante Akteure aktiv einbindet und gleichzeitig sicherstellt, dass Informationen zu geplanten Ausbaueiträumen und Anschlussmöglichkeiten von Wärmenetz- und Wasserstoffnetzgebieten rechtzeitig bei den betroffenen Bürger:innen ankommen.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme beinhaltet die Konzeption und Umsetzung eines strategischen Kommunikations- und Beteiligungsansatzes für die Wärmewende in der VG Diez. Sie baut auf den bisherigen Ergebnissen der KWP auf und stellt die weiterführende Verstetigung von Akteursbeteiligung und Informationsprozessen sicher. Zentrale Elemente sind:

- kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit (z. B. Kampagnen, Infoveranstaltungen, digitale Kanäle),
- zielgruppenorientierte Kommunikation (z. B. Eigentümer:innen, Unternehmen, Vereine),
- frühzeitige Information zu Ausbauplänen und Anschlussoptionen für Wärmenetze und H₂-Infrastrukturen,
- Beteiligungsformate wie Workshops, Bürgerforen und Online-Beteiligung,
- Transparenz über Kosten, Nutzen und Fördermöglichkeiten.

Durch die Kombination aus Information, Beteiligung und Umsetzungsbegleitung wird sichergestellt, dass die Wärmewende nicht nur „von oben“ geplant, sondern von Bürger:innen und Unternehmen aktiv mitgetragen wird.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Das Konzept trägt wesentlich zur Akzeptanz und Beschleunigung der Wärmewende bei. Kontinuierliche Information verhindert Widerstände, Unsicherheiten oder Fehlinvestitionen bei Eigentümer:innen. Bürger:innen und Unternehmen erhalten Planungssicherheit und fühlen sich frühzeitig einbezogen. Gleichzeitig fördert die Maßnahme Suffizienzverhalten (bewusster Energieverbrauch) und unterstützt die Umsetzung großer Infrastrukturprojekte wie Wärmenetze und Wasserstoffnetze durch bessere Akzeptanz und Anschlussbereitschaft.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Entwicklung eines Kommunikations- und Beteiligungskonzepts durch Fachbüros oder interne Stellen
[2–3 Monate initial; 1 Projektverantwortliche:r Verwaltung + 1–2 externe Berater:innen optional]
- Aufbau eines Kommunikationsplans (Kanäle, Zielgruppen, Zeitpunkte)
[1–2 Monate; 1 Projektverantwortliche:r + 1 Kommunikationskraft]
- Einrichtung digitaler Informationsplattformen (Verknüpfung mit V-3)
[2–3 Monate; 1 IT-Fachkraft + 1 Projektverantwortliche:r Energie/Planung]
- Planung und Durchführung von Beteiligungsformaten (Workshops, Bürgerforen, Online-Beteiligung)
[laufend, initial 1–2 Formate pro Quartal; 1–2 Fachmitarbeiter:innen / Kommunikationskraft, externe Moderation optional]
- Schulung von Multiplikator:innen (z. B. Verwaltung, Energieberater:innen, Vereine)
[1–2 Monate initial; 1 Projektverantwortliche:r + 1 externe Schulungskraft]
- Regelmäßige Evaluation und Anpassung des Konzepts
[laufend, ca. 0,5–1 Tag/Monat; 1 Projektverantwortliche:r + 1 Kommunikationskraft]

Beteiligte Akteure

Verbandsgemeindeverwaltung Diez [Bauabteilung und VG Werke], Ortsgemeinden,

	Energieagentur Rheinland-Pfalz, Netzbetreiber (Wärme/H ₂), Energiegenossenschaften, Bürger:innen, Unternehmen, Vereine/Verbände, Fachbüros für Kommunikation und Beteiligung
Kostenabschätzung	Mittel • Kosten für Konzeptentwicklung, Öffentlichkeitsarbeit, Moderation und Beteiligungsformate • Träger: Kommune / VG Diez, ggf. mit Unterstützung durch externe Fachbüros und Energieagentur RLP
Fördermöglichkeiten	• Kommunalrichtlinie (Nationale Klimaschutzinitiative – NKI): Förderung von Maßnahmen zur Umsetzung kommunaler Klimaschutzprozesse, insbesondere für Kommunikations- und Beteiligungskonzepte, Informationsveranstaltungen, Workshops und Öffentlichkeitsarbeit. Förderfähig können auch externe Beratungsleistungen zur Entwicklung von Kommunikationsstrategien sein. • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Klimaschutzförderung, Energieagentur Rheinland-Pfalz): Unterstützung kommunaler Klimaschutzaktivitäten durch Beratung, Begleitung und Förderung von Informations- und Beteiligungsformaten zur Umsetzung der Energiewende. • EU-Fördermittel (z. B. EFRE, ELER): Unterstützung von Projekten zur nachhaltigen Regionalentwicklung, Bürgerbeteiligung und Vernetzung lokaler Akteure. Förderfähig können insbesondere innovative Beteiligungsformate, digitale Kommunikationsangebote und regionale Kooperationsprojekte sein.

V-7: Verstetigung des Akteurskreises

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend

Priorität:

Mittel

Ziel:

Sicherung und langfristige Institutionalisierung des bestehenden Akteurskreises zur Energiewende und Wärmewende in der VG Diez. Ziel ist es, die kontinuierliche Zusammenarbeit relevanter Stakeholder zu gewährleisten, Synergien zwischen Verwaltung, Unternehmen, Bürger:innen und Fachakteuren zu nutzen und eine dauerhafte Plattform für Austausch, Wissenstransfer und Koordination zu schaffen.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme sieht den dauerhaften Aufbau und die Verstetigung des Akteurskreises vor, der sich regelmäßig zu Fragen der Energieversorgung, Klimaschutzprojekte und Wärmewende trifft. Dazu gehört die Einrichtung fester Strukturen wie moderierte Sitzungen, thematische Arbeitsgruppen sowie eine Geschäftsstelle oder Koordinationsstelle in der Verwaltung. Der Akteurskreis dient als Plattform für Informationsaustausch, gemeinsame Projektentwicklung und Vernetzung zwischen Kommunen, Versorgern, Handwerk, Wissenschaft, Vereinen und Bürgerinitiativen. Durch eine klare Verankerung in der Verwaltungsstruktur wird die Nachhaltigkeit gesichert.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Verstetigung des Akteurskreises gewährleistet eine kontinuierliche Einbindung relevanter Akteure und stärkt die Umsetzungskraft der Wärmewende in der Verbandsgemeinde. Durch die institutionalisierte Zusammenarbeit werden Entscheidungsprozesse beschleunigt, Projektideen frühzeitig abgestimmt und Schnittstellenprobleme reduziert. Damit trägt die Maßnahme wesentlich zur effizienten Umsetzung der Klimaschutz- und Energieziele bei und fördert gleichzeitig die Akzeptanz in der Bevölkerung.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Festlegung von Organisationsstrukturen (Koordination, Geschäftsstelle)
[1–2 Monate initial; 1 Projektverantwortliche:r Verwaltung + 0,5–1 Fachkraft Teilzeit für Koordination]
- Planung und Durchführung regelmäßiger Sitzungen / Workshops
[laufend, ca. 0,5–1 Tag/Monat; 1 Projektverantwortliche:r + 1 Sekretariatskraft / Verwaltung]
- Einrichtung thematischer Arbeitsgruppen (z. B. Wärme, Strom, Mobilität)
[2–3 Monate initial; 1 Projektverantwortliche:r + 1 Fachkraft je AG, laufend ca. 0,5 Tag/Monat je AG]
- Aufbau einer Kommunikationsplattform (digital/analog)
[2–3 Monate initial; 1 IT-/Kommunikationskraft + 1 Projektverantwortliche:r]
- Verstetigung durch politische Beschlüsse und Einbindung in Verwaltungshandeln
[laufend, ca. 0,5 Tag/Monat; 1 Projektverantwortliche:r Verwaltung]
- Monitoring der Arbeitsergebnisse und Wirkung
[laufend, ca. 0,5 Tag/Monat; 1 Projektverantwortliche:r Verwaltung / Koordination]

Beteiligte Akteure

Verbandsgemeindeverwaltung Diez [Bauabteilung und VG Werke], Ortsgemeinden, Stadtwerke/Energieversorger, Handwerksbetriebe, Bürger:innen, Vereine und Initiativen, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Wissenschaft/Verbände

Kostenabschätzung

Gering bis mittel

- Kosten für Koordination, Moderation, Organisation von Veranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit
- Träger: Kommune / Verbandsgemeindeverwaltung Diez, unterstützt durch externe Moderation oder Partnerorganisationen

Fördermöglichkeiten	• Kommunalrichtlinie (Nationale Klimaschutzinitiative – NKI): Förderung von Maßnahmen zur Umsetzung kommunaler Klimaschutzprozesse, insbesondere für Netzwerkbildung, Koordination, Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligungsformate. Förderfähig können beispielsweise externe Moderationsleistungen, Workshops und unterstützende Beratungsleistungen sein. • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Klimaschutzförderung, Energieagentur Rheinland-Pfalz): Unterstützung kommunaler Klimaschutznetzwerke durch Beratung, fachliche Begleitung und Förderung von Austausch- und Vernetzungsformaten zwischen Verwaltung, Unternehmen und weiteren Akteuren. • EU-Fördermittel (z. B. EFRE, ELER): Unterstützung von regionalen Kooperationsprojekten, Netzwerkstrukturen und Maßnahmen zur nachhaltigen Entwicklung ländlicher Räume. Förderfähig können insbesondere Vernetzungsaktivitäten, Wissensmanagement und interkommunale Zusammenarbeit sein.
Flankierende Aktivitäten	• Fortführung interkommunaler und regionaler Zusammenarbeit • Regelmäßiger Austausch zu Umsetzungsständen und Projektentwicklungen • Unterstützung zukünftiger Fortschreibungen der kommunalen Wärmeplanung

7.3. Umsetzungskonzept

Damit die kommunale Wärmeplanung nicht nur theoretischer Natur bleibt, sondern auch effektiv und effizient in die Praxis umgesetzt wird, gibt das Umsetzungskonzept einen detaillierten Plan zur Zielerreichung vor. Damit schlägt es als wichtiger Bestandteil des Projektmanagements eine Brücke zwischen Planungsphase und tatsächlicher Durchführung. Zunächst werden die Umsetzungshemmnisse betrachtet, sowie potenzielle Lösungsmöglichkeiten vorgeschlagen.

Anschließend wird in Form eines Zeitplans ein Vorschlag für die zeitliche Umsetzung und Abfolge der erarbeiteten Maßnahmen gemacht. Dieser wird in Tabelle 34 dargestellt und muss im Verlauf der Umsetzung kontinuierlich aktualisiert und angepasst werden.

7.3.1. Umsetzungshemmnisse

Mit dem Ziel eine erfolgreiche Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung zu gewährleisten, sind eine Identifikation von und die Auseinandersetzung mit vorhandenen Hemmnissen und Barrieren bezüglich der Maßnahmenimplementierung unumgänglich. Diese sollen nachfolgend gebündelt und unterteilt nach einzelnen Akteursgruppen dargestellt sowie, wo möglich, durch potenzielle Lösungsoptionen zu deren Überwindung ergänzt werden.

Gemeindeebene

Die Umsetzung konkreter Maßnahmen, die nach Abschluss des Konzepts erforderlich sind, erfordert in vielen Fällen erhebliche finanzielle Mittel. Angesichts der oftmals angespannten Haushaltslage stellt die finanzielle Leistungsfähigkeit der VG Diez oft ein zentrales Hindernis dar. Bund und Länder bieten jedoch eine Vielzahl an Förderprogrammen, um diese Hürde zu überwinden. Aufgrund der hohen Priorität energetischer Gebäudesanierungen können Kommunen von umfangreichen Fördermitteln profitieren, sei es direkt oder über Einrichtungen wie die BAFA.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die selbsttragende Wirtschaftlichkeit vieler Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen. Obwohl die Anfangsinvestitionen oft hoch erscheinen, führen solche Maßnahmen langfristig zu erheblichen Energie- und Kosteneinsparungen. In dieser Abwägung ist auch die seit 2022 steigende CO₂-Besteuerung zu berücksichtigen, da diese die Kosten für fossile Energieträger weiter in die Höhe treiben wird. Eine genaue Wirtschaftlichkeitsbetrachtung hilft dabei, die am besten geeigneten Maßnahmen zu identifizieren. Hier ist es besonders sinnvoll, anstehende Instandhaltungsmaßnahmen mit energetischen Optimierungen zu verknüpfen, um langfristige Investitionen zu nutzen.

Für die Umsetzung einzelner Maßnahmen bieten sich auch Contracting-Modelle an, bei denen die VG Diez finanziell entlastet wird. Lokale Energieversorger, Netzbetreiber oder externe Dienstleister können dabei als Partner agieren. Auch Sponsoring durch lokale Unternehmen ist eine Option. Ein erfolgreiches Beispiel für das Engagement lokaler Akteure ist die Errichtung von Elektroladestationen, bei der sich regionale Energieversorger aktiv beteiligten. Diese Beteiligung kann auch bei der Installation erneuerbarer Energien an kommunalen Gebäuden in Form

von Betreibermodellen erfolgen. Unternehmen, die solche Maßnahmen unterstützen, könnten von der Kommune für ihr klimapolitisches Engagement ausgezeichnet werden. Öffentlichkeitsarbeit spielt dabei eine entscheidende Rolle.

Neben finanziellen Aspekten gibt es eine Reihe weiterer Hemmnisse, die die Umsetzung energetischer Maßnahmen erschweren. Eine häufig anzutreffende fehlende Überzeugung gegenüber nachhaltigen Investitionen und der nötige Schritt aus der persönlichen Komfortzone bremsen viele Akteure aus. Hier kann es helfen Wissen zu vermitteln, Erfolge zu verdeutlichen und die Kommunikation allgemein zu verbessern. Schulungen und Informationsveranstaltungen können dazu beitragen, das Verständnis für die Vorteile nachhaltiger Investitionen zu verbessern. Dies hilft, Vorbehalte abzubauen und die langfristigen Vorteile, wie Kosteneinsparungen und Umweltschutz, greifbarer zu machen (**Wissen vermitteln**). Durch die Visualisierung bereits umgesetzter Projekte, etwa durch die Darstellung der erzielten Energieeinsparungen oder finanziellen Vorteile, können positive Beispiele geschaffen werden, die zur Nachahmung anregen (**Erfolge verdeutlichen**). Offene Dialoge und regelmäßige Informationsveranstaltungen fördern das Vertrauen in den Wandel und ermöglichen es, Ängste und Unsicherheiten zu adressieren (**Kommunikation verbessern**).

Mangelnde Vorstellungskraft und konkrete Sorgen, Bedenken und Ängste vor Veränderungen sowie Unsicherheit über die technische Entwicklung verstärken die Zurückhaltung. Ein offenes Ideenmanagement kann Mitarbeitende und Bürger aktiv in den Prozess einbeziehen und neue Lösungsansätze für die Zukunft entwickeln lassen. Dies stärkt das Vertrauen in technische Innovationen (**Ideenmanagement fördern**). Gute Ideen und Innovationen, die zur Verbesserung der Nachhaltigkeit beitragen, sollten durch Auszeichnungen und finanzielle Anreize belohnt werden. Dies motiviert zu mehr Engagement (**Engagement belohnen**).

Darüber hinaus stellt die Bürokratie oft ein erhebliches Hindernis dar, da langwierige Genehmigungsverfahren und komplizierte Förderanträge den Prozess verlangsamen. Auch eine fehlende energetische Bauleitplanung in vielen Kommunen führt dazu, dass innovative Projekte schwerer umzusetzen sind. Schließlich stehen Kommunen oft vor dem Problem, dass es kaum Freiheiten für Innovationen gibt, was kreative und fortschrittliche Lösungsansätze behindert. Die Einrichtung eines **Klimarates** innerhalb der Verwaltung kann die Prozesse vereinfachen und klarere Zuständigkeiten schaffen, was Genehmigungen und Förderanträge beschleunigt. Eine stärkere Vernetzung mit anderen Kommunen, die ähnliche Herausforderungen bereits gemeistert haben, kann helfen, Lösungen zu übernehmen und bürokratische Hürden zu überwinden (**Vernetzung und Wissensaustausch fördern**). Zudem wurde ein integriertes Energiemanagement eingeführt, das klare Regeln und Leitlinien für die energetische Bauleitplanung und Nachhaltigkeitsziele definiert (**Energie- und Nachhaltigkeitsmanagement vorantreiben**). Durch gezielte Anpassung der Bauleitpläne und Freiräume für innovative Ansätze wird der Weg für kreative und fortschrittliche Projekte geebnet.

Die schrittweise Implementierung von Maßnahmen ist ebenfalls denkbar. Beispielsweise könnte ein städtisches Energiemanagementsystem in Etappen eingeführt werden, sodass nicht alle kommunalen Liegenschaften gleichzeitig mit intelligenten Mess- und Steuerungssystemen ausgestattet werden müssen. Die Modernisierung technischer Anlagen könnte ebenfalls etappenweise erfolgen, unterstützt durch Netzbetreiber oder Contracting-Partner.

Darüber hinaus bieten geringinvestive Maßnahmen, wie die Förderung von Verhaltensänderungen und einem bewussteren Energieverbrauch, Potenziale für Einsparungen. In vielen Fällen lassen sich bereits durch einfache Anpassungen erhebliche Einsparungen erzielen.

Die Umsetzung energetischer Quartierssanierungen erfordert nicht nur finanzielle, sondern auch personelle Ressourcen. Viele Kommunen stehen vor der Herausforderung, den zeitlichen und personellen Aufwand zu bewältigen, da oft keine Kapazitäten in den Verwaltungen vorhanden sind. Aufgrund des Wegfalls der KfW-Förderung 432, besonders des Teils B „Sanierungsmanagement“, gewinnt die Bildung eines Energienetzwerks zur Vernetzung von Akteuren aus der Wirtschaft, Wissenschaft und der Kommune zusätzlich an Bedeutung.

Parteilpolitische Differenzen können zudem Verzögerungen oder Blockaden bei der Bereitstellung von Mitteln verursachen. Hier ist eine gezielte Aufklärungsarbeit erforderlich, die durch regelmäßige Berichte über erzielte Erfolge, insbesondere in Form von Energieeinsparungen und Kostensenkungen, ergänzt werden sollte.

Um eine nachhaltige energetische Quartierssanierung zu gewährleisten, ist die Verstetigung des Prozesses entscheidend. Dafür müssen zentrale Akteure frühzeitig eingebunden und eine Akteursnetzwerkstruktur aufgebaut werden. Klare Abstimmungsprozesse und die Identifikation von Ansprechpersonen tragen wesentlich zur langfristigen Umsetzung bei.

Private Eigentümer

Ein Argument, das häufig von privaten Eigentümern als Umsetzungshemmnis (konkreter Maßnahmen) angebracht wird, ist das eigene bereits hohe Lebensalter, das dazu führt, dass sich Maßnahmen mit höheren Investitionskosten und oft langen Amortisationszeiträumen bei vielen Bewohner nicht mehr innerhalb der verbleibenden Lebensspanne finanziell tragen lassen, was bei der Entscheidung über eine Sanierung oder Modernisierung demotivierend wirkt. Die durch energetische Sanierungen erzielten Wertsteigerungen bei den Immobilien sind, wenn diese von den Bewohnern bis zum Ableben bewohnt werden, ebenfalls nur bedingt als Motivation zu sehen. Anders ist dies jedoch, wenn die Immobilie als Kapitalanlage gesehen wird, deren Veräußerung ein besseres Auskommen im hohen Alter ermöglichen soll.

In diesem Fall kann der Wertzuwachs durch die energetische Optimierung höher liegen als die tatsächlichen Investitionskosten. Wichtig ist auch, dass einzelne Optimierungsmaßnahmen durchaus geringe Amortisationszeiten aufweisen und einen unmittelbaren Komfortzuwachs mit sich bringen (z. B. Dämmung der obersten Geschossdecke zum Kaltdach, Dämmung der Kellerdecke). Entscheidend ist zudem, dass bei Instandhaltungsmaßnahmen parallel auch energetische Belange berücksichtigt werden und eine möglichst anspruchsvolle Lösung gewählt wird (z. B. bei der Sanierung von Fenstern). Selbst im Falle von Einzelmaßnahmen können attraktive Förderkonditionen in Anspruch genommen werden (z. B. BEG - Einzelmaßnahme). Möglich ist außerdem die Verknüpfung von energetischen Sanierungsmaßnahmen mit baulichen Maßnahmen zur Erhöhung der Barrierefreiheit, die im Alter häufig notwendig sind. Nicht zu unterschätzen ist daneben die Verbesserung der Wohnqualität im Zuge einzelner energetischer Optimierungen. Dies ist insbesondere durch die Einführung intelligenter Systeme zur Heizungsregelung zu erreichen, die bei einer Modernisierung von Heizungsanlagen mitbedacht werden sollten. Die Sanierung der Heiztechnik bietet mit Blick auf den hohen Bestand alter Anlagen in der Verbandsgemeinde erhebliche Effizienzpotenziale und zeichnet sich zudem gegenüber baulichen Maßnahmen durch kürzere Amortisationszeiträume aus.

Bei Mehrgenerationen-Haushalten sollte der Aspekt der verhältnismäßig langen Amortisationszeiten einzelner baulicher Sanierungsmaßnahmen eine geringere Hemmschwelle darstellen. Dennoch können hier die hohen Kos-

ten eine Investitionsentscheidung erschweren. Grundsätzlich sollten Hauseigentümer über die bestehenden Fördermöglichkeiten für die Bereiche der baulichen und anlagentechnischen Gebäudeoptimierung informiert werden. Hierzu kann bspw. einmal pro Jahr eine Informationsveranstaltung angeboten werden, bei der anhand praktischer Beispiele die Kosten eines Sanierungsprojektes und die Vorteile des Lebens in einer energetisch optimierten Immobilie aufgezeigt werden. Darüber hinaus werden von der BAFA besondere Fördermöglichkeiten für die energetische Beratung von Hausbesitzer angeboten, über die informiert werden sollte.

Private Immobilieneigentümer, deren Objekt innerhalb eines ausgewiesenen Sanierungsgebietes liegt, können die Sanierungsausgaben zudem erhöht steuerlich geltend machen und von der bestehenden Sanierungssatzung profitieren. Diese Möglichkeit sollte in Kombination mit der Inanspruchnahme entsprechender Fördermittel zur möglichst anspruchsvollen energetischen Optimierung der Gebäude genutzt werden.

Das Argument einer guten Wirtschaftlichkeit lässt sich für die Installation von Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien vorbringen. Durch den Einsatz von Speichern kann diese weiter gesteigert werden. PV-Anlagen und Solarthermianlagen sind für gewisse Haushalte in Bestandsgebäuden bei optimaler Auslegung wirtschaftlich interessant. Grundsätzlich stellen die meisten verfügbaren Erneuerbaren Energien im Gebiet der VG Diez eine relevante Alternative oder zumindest eine Ergänzung zur Nutzung konventioneller fossiler Energien dar. Über die Erfahrungen mit der Nutzung Erneuerbarer Energien kann im Rahmen von Bürgerveranstaltungen (oder auf der eigens eingerichteten Homepage) informiert und sich ausgetauscht werden. Praktische Erfahrungen aus der Nachbarschaft sind für die meisten Menschen glaubwürdiger und motivierender als anonyme Beispiele und steigern somit auch die eigene Handlungsbereitschaft.

Erhebliche Einsparungen sind auch durch nicht- oder geringinvestive Maßnahmen zu erreichen. Ein erster wichtiger Schritt besteht bereits in der nachhaltigen Änderung des Nutzerverhaltens (z. B. nutzungsorientierte Beheizung der Räume, richtige Lüftung). Dies kann durch einfache und günstige technische Maßnahmen (z. B. smarte Heizthermostate) ergänzt werden. Mit der Verbreitung von Informationsmaterialien oder den Energieberatungen zum sparsamen Verhalten können hier kleine Schritte zur merkbaren Verbrauchssenkung getätigt werden. Eine zu geringe Nachfrage und mangelnde Teilnahmebereitschaft nach und an Beratungsangeboten stellt jedoch ein Hemmnis dar, das mit steigendem Alter tendenziell eher zunimmt. Diesem Problem kann durch eine kontinuierliche Presse- und Öffentlichkeitsarbeit entgegengewirkt werden, indem das Informationsangebot auch über Kanäle verbreitet wird, die von der älteren Bevölkerung stärker beansprucht werden (etwa Zeitungsartikel, Versenden eines Flyers mit Informationen zum Energiesparen zusammen mit städtischen Schreiben, Informationsschaukasten in den Ortsteilen usw.). Zudem sollte auf bestehende Beratungsangebote hingewiesen werden (z. B. Verbraucherzentrale).

Einen besonderen Kanal zur Informationsvermittlung stellen Energieversorger und Schornsteinfeger dar. Erstere können im Zuge der jährlichen Abrechnungen entsprechendes Informationsmaterial (z. B. Energiespartipps für Haushalte) versenden. Die Schornsteinfeger sollten im Rahmen der Inspektionen und Messungen bspw. über die Vorteile des hydraulischen Abgleichs und anderer Optimierungsmaßnahmen an den Heizungsanlagen und der Peripherie informieren. Hierzu zählt auch der Austausch alter Umwälzpumpen. Viele dieser Maßnahmen werden von der BAFA gefördert. Auch auf diesen Aspekt sollte von den Schornsteinfegern hingewiesen werden.

Grundsätzlich sind die Hemmnisse in der Gruppe der privaten Hauseigentümer hauptsächlich durch eine Kombination aus Maßnahmen zur Steigerung des Bewusstseins für Energiefragen und der Handlungsbereitschaft zum

Energiesparen sowie Angeboten zur Information über bestehende Fördermöglichkeiten und dem Nutzen über die Vorteile einzelner Lösungen abzubauen (Stichwort CO₂-Besteuerung). Letztere können bspw. in Form von Nachbarschaftsgesprächen vermittelt werden, in denen Besitzer von kurzfristig sanierten Immobilien über ihre Erfahrungen und die erreichten Veränderungen informieren. Darüber hinaus kann die Stadtverwaltung mit gutem Beispiel vorangehen und in den eigenen Objekten entsprechend hohe energetische Standards erreichen.

Mieter

Der Hauptunterschied in der Gruppe der Mieter zur vorherigen Zielgruppe liegt darin, dass diese Personen lediglich als Nutzer von Immobilien auftreten und somit nicht für die energetische Optimierung zuständig sind.

Das Interesse der Mieter an energetischen Sanierungsmaßnahmen kann durchaus unterschiedlich sein. Wirken sich Optimierungsmaßnahmen nicht negativ auf die Miete aus, wie zum Beispiel bei der altersbedingten Modernisierung von Heizungsanlagen, so sind die erzielten Energieeinsparungen durch die Verringerung der Nebenkosten spürbar und genießen eine entsprechend hohe Zustimmung. Führen dagegen Sanierungsmaßnahmen im Falle der Umlegung auf die Mieter zu einer Erhöhung der Kaltmiete, so werden diese, wenn sie nicht durch eine entsprechende Reduzierung der Betriebskosten ausgeglichen werden, in der Regel eher als Belastung bzw. als unerwünscht wahrgenommen. Kritisch wird auch der Aspekt der Wertsteigerung der Immobilie gesehen, der aus Sicht der Mieter ausschließlich dem Vermieter zugutekommt und von ersteren finanziell getragen wird. Vor diesem Hintergrund müssen energetische Optimierungen an Mietobjekten behutsam und verträglich mit den Interessen und finanziellen Möglichkeiten der Mieter realisiert werden. Die Zustimmung für energetische Sanierungsmaßnahmen kann gesteigert werden, wenn diese mit einer entsprechenden Steigerung der Wohnqualität und Verringerung wahrgenommener Missstände bspw. im Bereich der Barrierefreiheit einhergehen.

Auch bei den Mietern können relevante Energieverbrauchseinsparungen erreicht werden. Die Potentiale liegen hier insbesondere bei Anpassungen des Nutzerverhaltens. Als mögliches Hemmnis kann die mangelnde Motivation zur Veränderung des eigenen Nutzerverhaltens gelten. Hier kann nur über entsprechende Informationskampagnen entgegengewirkt werden. Über Einsparmöglichkeiten im Haushalt informieren bereits zahlreiche Internetportale oder Informationsmaterialien, sodass diesbezüglich seitens der Vermieter keine neuen Angebote entwickelt werden müssen. Diese können ihre Mieter jedoch über das bestehende Informationsangebot informieren. Hierzu kann auf einen Link verwiesen oder eine entsprechende Broschüre bzw. ein Merkblatt, das kostenlos bezogen worden ist, versendet werden. Wichtig ist hierbei auch eine alters- und zielgruppengerechte Auswahl der Materialien, die möglichst ansprechend und anschaulich sein sollte.

Generell ist darauf hinzuweisen, dass eine Vielzahl der Hemmnisse, die bei einzelnen Akteursgruppen auftreten, durch Maßnahmen im Bereich der Informations- und Öffentlichkeitsarbeit und durch den Aufbau eines Beratungsangebotes abgebaut werden kann. Die frühzeitige Information und Einbeziehung aller Akteure und Betroffenen in die einzelnen Phasen der kommunalen Wärmeplanung und der Umsetzung dieser durch entsprechende Veranstaltungen etc. steigert die Akzeptanz. In diesem Rahmen wird den Akteuren Mitspracherecht gegeben, was deren Mitwirkung bei der Umsetzung fördert. Die Bereitstellung von Beratungskapazitäten für einzelne relevante Themenbereiche (Energie- und Bautechnik, Recht, Fördermöglichkeiten) unterstützt sie bei der Umsetzung einzelner Vorhaben.

7.3.2. Zeitplan

In Tabelle 34 ist ein Zeitplan dargestellt, der die Initiierung und Durchführung der im Maßnahmenkatalog beschriebenen Schritte für die VG Diez terminlich einordnet. Der Zeitplan dient als Vorlage und Orientierungshilfe für die kommenden Jahre. Auch wenn das klassische Sanierungsmanagement nun wieder über das KfW-Programm 432 verfügbar ist, ist der Fördertopf derzeit erschöpft. Die Übersicht bietet dennoch einen strukturierten Rahmen, um die VG Diez nachhaltig, energieeffizient und zukunftsfähig weiterzuentwickeln.

Im Mittelpunkt stehen die Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen. Hierzu zählen insbesondere die energetische Sanierung des Gebäudebestands, der schrittweise Ausbau einer erneuerbaren Wärmeversorgung, etwa durch Wärmepumpen, Wärmenetze und die Nutzung geothermischer Potenziale, sowie die Ausweitung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen auf kommunalen und privaten Flächen. Ergänzend spielt die Stärkung der öffentlichen Wahrnehmung des Themas Energieeffizienz eine zentrale Rolle.

Der Zeitplan fasst die empfohlenen Maßnahmen – von Potenzialerschließung und Wärmenetzentwicklung über Sanierungskonzepte bis hin zu Beratungs- und Kommunikationsangeboten – zusammen und zeigt auf, wie diese in den kommenden Jahren umgesetzt und verstetigt werden können. Die Übersicht reicht damit über rein energetische Fragestellungen hinaus und bildet einen praxisnahen Leitfaden für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung in der VG Diez.

Tabelle 34: Terminierung zur Umsetzung der Einzelmaßnahmen - Vorschlag

Maßnahme	Monat	2026												2027												2028												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
P-1	Flächenbewertung und Potenzialanalyse für erneuerbare Wärmeerzeugung																																					
P-2	Raum- & Flächenmanagement Erneuerbarer Energien																																					
P-3	Datengrundlage im Bereich Geothermie aufbessern																																					
W-1	Abgestimmter Infrastrukturplan																																					
W-2	Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze																																					
W-3	Datenerhebung und Eignungsprüfung Wärmenetz JVA / Eissporthalle / Bundespolizei																																					
W-4	Machbarkeitsstudien in potenziellen Versorgungsgebieten																																					
W-5	Förderung Wärmepumpen & Hybridlösungen																																					
W-6	Transformationskonzept Gasnetz																																					
M-1	Energetische Quartierskonzept																																					
M-2	Integrierter Sanierungsansatz																																					
M-3	Ausweisung Städtebaufördergebiete																																					
M-4	Sanierungsfahrplan öffentliche Gebäude																																					
M-5	Sanierung und Weiterentwicklung kommunaler Liegenschaften zu energieeffizienten, multifunktionalen Treffpunkten																																					
S-1	Stromnetzchecks & Betriebsmittelanpassung																																					
V-1	Digitaler Zwilling																																					
V-2	Energieberatungsstelle																																					
V-3	Fördermittelberatung für Unternehmen																																					
V-4	Digitale Plattform zur Visualisierung von Fördergebieten und Maßnahmenfortschritt																																					
V-5	Kommunikation Potenziale EE-Wärme																																					
V-6	Entwicklung eines akteursübergreifenden und umsetzungsbegleitenden Kommunikations- und Beteiligungskonzeptes																																					
V-7	Verstärkung des Akteurskreises																																					

7.3.3. Controlling und Monitoring

Das Controlling-Konzept dient als strategisches Werkzeug, um die Wärmeplanung der VG Diez zielgerichtet zu steuern und den Fortschritt der gesetzten Ziele kontinuierlich zu überwachen. Es ermöglicht, Maßnahmen gezielt zu begleiten, Abweichungen frühzeitig zu erkennen und positive Entwicklungen zu fördern. Das Controlling umfasst sowohl eine strategische Top-down- als auch eine operative Bottom-up-Perspektive und zielt darauf ab, die Erreichung der Energie- und CO₂-Reduktionsziele sowie die erfolgreiche Umsetzung einzelner Teilprojekte zu gewährleisten.

Ziel ist es, eine nachhaltige Wärmeversorgung sicherzustellen, die den Klimazielen der Bundesregierung entspricht und gleichzeitig den spezifischen Bedürfnissen der Gemeinde gerecht wird. Um den Umsetzungsgrad sowie die Wirksamkeit der Maßnahmen zu überprüfen, bedarf es eines kontinuierlichen Controllings und Monitorings. So sollen die Entwicklungen in der Umsetzungsphase systematisch erfasst, evaluiert und bei Bedarf angepasst werden. Dies gewährleistet, dass bei Fehlentwicklungen oder Zielabweichungen rechtzeitig gegengesteuert wird, während positive Tendenzen aufgegriffen werden. Das Controlling zielt darauf ab, sowohl den Umsetzungsfortschritt zu überprüfen als auch den Implementierungsprozess zu optimieren. Auf strategischer Ebene sind regelmäßige Evaluierungen und Überprüfungen der verfolgten Zielsetzungen notwendig, um diese bei veränderten Rahmenbedingungen anzupassen. Insbesondere durch gesetzliche Änderungen können auch übergeordnete Zielsetzungen angepasst werden.

Top-Down-Ansatz

Die Top-down-Herangehensweise prüft auf Ebene der gesamten Verbandsgemeinde, ob die im kommunalen Wärmeplan angestrebten Ziele erreicht werden können und welche Auswirkungen die bereits eingeschlagenen Schritte zeigen. Zugleich können hier eventuelle Veränderungen der Rahmenbedingungen oder maßnahmenübergreifende Auswirkungen identifiziert und entsprechende Anpassungen vorgenommen werden. Vor diesem Hintergrund wird zur zielführenden Umsetzung von kommunalen Wärmeplänen die regelmäßige Überprüfung des Umsetzungserfolges im WPG vorgeschrieben. Dieser Prozess dient dazu, den Plan kontinuierlich an neue technische Entwicklungen, aktualisierte rechtliche Anforderungen und sich verändernde lokale Gegebenheiten anzupassen. Durch die Fortschreibung wird gewährleistet, dass die geplanten Maßnahmen effektiv zur Erreichung der Klimaneutralität bis spätestens 2045 beitragen. Dabei müssen die Pläne erneut analysiert, bewertet und bei Bedarf um zusätzliche Dekarbonisierungsmaßnahmen ergänzt werden. Daraus können sich eventuell auch neue Handlungsbereiche ergeben oder die Priorisierung und Reihenfolge einzelner Maßnahmen angepasst werden (bspw. wenn ein neues Förderprogramm mit einer begrenzten Laufzeit aufgesetzt wird).

Als zentrales Instrument des Top-down-Controllings kann zudem die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz der Verbandsgemeinde eingesetzt werden. Diese ermöglicht, Entwicklungen des Energieverbrauchs und den daraus resultierenden THG-Ausstoß zu erfassen, nach einzelnen Sektoren auszuwerten und demnach auch qualifizierte Aussagen über erzielte Fortschritte zu treffen. Die Bilanzierung kann grundsätzlich entsprechend den methodischen Hinweisen aus diesem Konzept durchgeführt werden. Problematisch ist jedoch, dass die Bilanzierung eine gewisse Erfahrung erfordert und somit für Personen, die sich damit bisher nicht befassen, zeitlich aufwendig sein kann. Eine weitere Herausforderung stellt die für die Erstellung der Bilanz notwendige Datenerfassung dar. Diese ist ebenfalls zeitaufwendig und erfordert bei Datenlücken das Einsetzen von Parametern, Schätzungen

und Annahmen. Grundsätzlich empfiehlt es sich, die Energieverbrauchs- und Treibhausgasbilanzierung in regelmäßigen Abständen durchzuführen und hierbei das gleiche methodische Vorgehen anzuwenden und mit den gleichen Annahmen zu arbeiten. Die Berichterstattung muss jedoch auch durch eine begleitende Betrachtung und Auswertung der einzelnen Maßnahmen flankiert werden.

Bottom-Up-Ansatz

Das Controlling auf der Ebene einzelner Maßnahmen folgt einem Bottom-Up-Ansatz, der sowohl die Bewertung des Erfolgs als auch die Begleitung der Umsetzung konkreter Maßnahmen umfasst. Dabei werden Hindernisse analysiert und Optimierungspotenziale aufgedeckt. Im ersten Schritt werden Kriterien und Indikatoren festgelegt, um den Erfolg der Maßnahmen zu messen. Quantitative Maßnahmen, wie THG-Emissionseinsparungen oder der Ausbau von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien, sind oft leicht messbar und betreffen sowohl technische als auch „weiche“ Maßnahmen, wie z.B. Energieberatung, deren Erfolg an der Umsetzung nachträglicher Maßnahmen gemessen wird. Qualitative Maßnahmen hingegen sind schwerer quantifizierbar, können aber langfristige Veränderungen bewirken, wie etwa Verhaltens- oder Einstellungsänderungen sowie eine strategische Neuausrichtung der Verbandsgemeinde. Hier werden Indikatoren wie die Anzahl der Teilnehmenden oder Feedback bei Veranstaltungen sowie der Abruf von Fördermitteln herangezogen. Ein Beispiel für qualitative Maßnahmen in der KWP ist die Öffentlichkeitsarbeit oder der Aufbau eines Expertennetzwerks. Insgesamt hilft das Bottom-Up-Controlling dabei, den Fortschritt der Maßnahmen zu überwachen und gegebenenfalls anzupassen.

Für die kommunale Wärmeplanung werden verschiedene Indikatoren verwendet, die auf einer umfassenden Bilanzierung basieren. Diese Kennzahlen quantifizieren und bewerten den Energieverbrauch, die Energieproduktion und die Energieeffizienz innerhalb der Verbandsgemeinde. Ziel ist es, den aktuellen Zustand der Wärmeversorgung zu analysieren, bestehende Bedarfe zu identifizieren und eine Grundlage für die zukünftige Planung zu schaffen. Bei der Auswahl der Indikatoren wurde die Verfügbarkeit von Datenquellen berücksichtigt, weshalb nur solche Indikatoren abgebildet werden, für die aktuell Daten vorliegen (z. B. durch Bilanzfortschreibung oder Abfragen). Für die entwickelten Maßnahmen sind die entsprechenden Indikatoren für ein Controlling bei der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung und ihre Datenquellen in der nachfolgenden Tabelle zu sehen.

Tabelle 35: Indikatoren für das Controlling der KWP (Quelle: Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“, 4. Aufl., 2023)

Nr.	Indikator	Einheit	Datenquellen
Handlungsfeld 1: Energieverbrauch für die Wärmeversorgung			
1.	Endenergieverbrauch für die Wärmeversorgung (Gas und Wärmenetze); zudem aufgeschlüsselt nach Sektoren (Wohngebäude, Gewerbe, Industrie, öffentliche Liegenschaften)	kWh/a	Abfrage Energieversorger bzw. Netzbetreiber
2.	Anteil des Stromverbrauchs zur Wärmeversorgung	%	Abfrage Energieversorger bzw. Stromnetzbetreiber
3.	Bestand Gas- und Ölheizungsanlagen	Anzahl	Abfrage Bezirksschornsteinfeger
4.	Installierte Wärmepumpen	Anzahl	Abfrage Wärmepumpenatlas bzw. Stromnetzbetreiber

5.	Installierte Solarthermie- und Biomasseheizanlagen	Anzahl	Abfrage BAFA
6.	Installierte Speicherkapazität Strom und Wärme	kW bzw. kWh	Marktstammdatenregister bzw. Abfrage Energieversorger
7.	Endenergieverbrauch pro Quadratmeter Wohnfläche	kWh/m ²	Berechnung aus obigen Daten
8.	Endenergieverbrauch pro Hektar Wohnfläche	MWh/ha	Berechnung aus obigen Daten
Handlungsfeld 2: Erneuerbare Energien			
9.	Anteil erneuerbarer Energien an lokaler Wärmeerzeugung nach Energieträgern	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
10.	Anteil erneuerbarer Energien an lokalem Wärmeverbrauch/-versorgung nach Energieträgern	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
11.	Installation zentraler EE-Wärmeerzeuger	kW _{th}	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
12.	Geförderte Maßnahmen zum Einbau EE-Heizungen	Anzahl	Abfrage BAFA
13.	Aufteilung installierter Wärmeerzeuger (z. B. Gas, Öl, Fernwärme, erneuerbare Energien, KWK-Anlagen)	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
Handlungsfeld 3: Netze			
14.	Anteil an Erneuerbaren und Abwärme im Fernwärmemix	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
15.	Länge der Transport- und Verteilleitungen in Gas- und Wärmenetzen	m	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
16.	Hausanschlüsse in Gas- und Wärmenetzen	Anzahl	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
17.	Neue Wärmenetzleitung pro Jahr	m	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
18.	Nutzung von Abwärme (Industrie, Rechenzentren, Abwasser)	kWh/a	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
Handlungsfeld 4: Treibhausgas (THG)-Emissionen			
19.	Gesamte THG-Emissionen aus der Wärmeversorgung	Tonnen THG/a	im Rahmen der Bilanzfortschreibung
20.	THG-Emissionen pro Quadratmeter beheizter Fläche	t/m ²	im Rahmen der Bilanzfortschreibung
Handlungsfeld 5: Sonstige			
21.	Anteil der sanierten Gebäude an der Gesamtzahl der Gebäude (Sanierungsrate)	%	Abfrage KfW und BAFA
22.	Austausch Gas- und Ölheizungen	Anzahl/a	Abfrage bei Bezirksschornsteinfeger

Die Indikatoren bieten eine detaillierte Grundlage für die Analyse der Wärmeversorgungssituation und helfen bei der Identifikation bzw. Priorisierung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Förderung erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung. Die regelmäßige Aktualisierung der Daten zu den Indikatoren ermöglicht eine transparente und objektive Bewertung des Fortschritts. Die Datensicherheit wird sichergestellt, indem alle erfassten Daten den geltenden Datenschutzbestimmungen, insbesondere der EU-Datenschutz-Grundverordnung, entsprechen. Für das Controlling werden einheitliche Datenquellen und Erfassungssysteme eingerichtet, wobei die Daten von verschiedenen Lieferanten angefordert und gegebenenfalls aus unterschiedlichen Quellen zusammengeführt werden müssen.

Das Controlling basiert auf verlässlichen Daten, die über einheitliche Quellen und Erfassungssysteme erfasst werden. Ergänzend fließen Rückmeldungen lokaler Akteure ein, um praktische Erfahrungen zu berücksichtigen. Die erfassten Daten werden regelmäßig ausgewertet und dokumentiert, um aktuelle Maßnahmen zu steuern, politische Gremien und die Öffentlichkeit zu informieren und die fünfjährige Fortschreibung der Wärmeplanung vorzubereiten. Zur Sicherstellung der Datenbasis werden im ersten Schritt rechtliche Verankerung und Datenermächtigung durch kommunale Beschlüsse, Vereinbarungen mit Dritten (z. B. Netzbetreibern und Versorgern) sowie datenschutzkonforme Prozesse gemäß der DSGVO gewährleistet. Anschließend werden organisatorische und technische Strukturen geschaffen, etwa durch die Einrichtung eines digitalen Datenmanagementsystems und die Festlegung von Berichtsformaten zur Visualisierung der Ergebnisse (z. B. Karten, Diagramme). Ziel ist es, ein funktionsfähiges und kommunikationsfähiges Berichtssystem zu etablieren, das eine kontinuierliche Datenversorgung ermöglicht.

8. Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie sorgt dafür, dass die Wärmeplanung in der VG Diez auch nach Abschluss des Projekts als fortlaufender und dynamischer Prozess etabliert wird. Sie legt klare Organisationsstrukturen, Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten fest, um die Umsetzung und kontinuierliche Weiterentwicklung der Wärmeplanung im Einklang mit dem Wärmeplanungsgesetz sowie den entsprechenden Landesregelungen zu gewährleisten. Die vorliegende kommunale Wärmeplanung stellt den Beginn der aktiven Wärmewende in der Verbandsgemeinde dar und schafft die nötigen Grundlagen, um die Wärmeversorgung künftig klimaneutral auszurichten. Auf Basis der entwickelten Analysen und Strategien wurden konkrete Maßnahmen für die kommenden Jahre definiert, die nun in der Verstetigungsphase umgesetzt und weiterentwickelt werden.

Die Verstetigungsstrategie hat zum Ziel, die organisatorischen und strukturellen Voraussetzungen für eine langfristige Umsetzung der Wärmeplanung zu schaffen und sie als dauerhafte kommunale Aufgabe zu verankern. Dabei sollen technische, sozial-ökonomische, politische und organisatorische Maßnahmen sowohl kurz- als auch langfristig umgesetzt werden. Zudem wird die Verbandsgemeinde als aktiver Treiber und regionales Vorbild auf dem Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung positioniert. Die Anpassung bestehender Verwaltungs- und Entscheidungsstrukturen sowie die Etablierung der Verbandsgemeinde als zentrale Koordinierungs- und Steuerungsstelle sind ebenfalls zentrale Aspekte dieser Strategie.

Um die angestrebte klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 zu erreichen, ist eine konsequente, kontinuierliche und überprüfbare Umsetzung der Maßnahmen erforderlich. Hierfür sollten die organisatorischen, personellen und finanziellen Rahmenbedingungen frühzeitig überprüft und gegebenenfalls verbessert werden, damit die VG Diez langfristig handlungsfähig bleibt und die Wärmewende erfolgreich vor Ort umsetzen kann. Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) weist den Kommunen eine zentrale Rolle als Koordinierungsstelle der Wärmewende zu. Damit wird anerkannt, dass die Umstellung auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung vor Ort geplant, gesteuert und umgesetzt werden muss. Voraussetzung hierfür ist die aktive Einbindung relevanter Akteure – von regionalen Energieversorgern und Nachbarkommunen bis hin zu Unternehmen, Verbänden und Bürgern. Die VG Diez schafft somit eine Schnittstelle zwischen Politik, Land, Region, Akteuren und Bürgern. In folgender Tabelle sind die im Rahmen der Verstetigungsstrategie erarbeiteten Maßnahmen detailliert dargestellt.

Maßnahmen	Beschreibung / Inhalte
Koordination der technischen Maßnahmen (Projektmanagement)	• Einrichtung eines zentralen Projektmanagements zur Steuerung und Kontrolle der Umsetzungsmaßnahmen • Regelmäßige Überprüfung des Umsetzungsstands und frühzeitige Identifikation von Handlungsbedarf • Kontinuierliche Abstimmung mit externen Akteuren und Dienstleistern • Berücksichtigung kommunaler Liegenschaften und laufender Bauprojekte
Regelmäßiges Controlling und Monitoring	• Umsetzung des Controlling- und Monitoring Systems • Regelmäßige Prüfung der Zielerreichung der Maßnahmen • Bewertung von Wärmeverbrauch, CO₂-Emissionen und Sanierungsraten

	• Möglichkeit zur frühzeitigen Anpassung oder Ergänzung von Maßnahmen • Unterstützung einer kontinuierlichen Fortschreibung der Wärmeplanung
Berichterstattung	• Übermittlung der Ergebnisse der Wärmeplanung an die zuständige Behörde (in RLP an das Landesamt für Umwelt – LFU) und Beantwortung Rückfragen
Rechtliche Voraussetzungen schaffen	• Frühzeitige Schaffung rechtlicher Rahmenbedingungen für Wärmenetze • Definition der Gesellschaftsform und der kommunalen Beteiligungsanteile • Abschluss eines Gestattungsvertrags als rechtlicher Grundstein für den Netzbetrieb • Einbindung rechtlicher Aspekte bereits in Machbarkeitsstudien
Finanzierungsplanung und Fördermittelakquise	• Sicherstellung einer langfristigen finanziellen Grundlage für Projekte • Erstellung eines Fördermittelakquiseplans zu Beginn der Umsetzungsphase. (Info: Zur Unterstützung bietet die DSK ein Fördermitelnavi an, um die passenden Fördermöglichkeiten für Projekte schnell und effizient auf EU-, Bundes- und Landesebene zu finden) • Gezielte Beantragung und Verwaltung von Fördermitteln (z. B. BEW, BEG, KfW) • Planung und Beantragung ergänzender Kredite und Darlehen
Wärmenetze und Quartierskonzepte in Bebauungsplänen berücksichtigen	• Integration geplanter Wärmenetze in die Bauleitplanung • Frühzeitige Information von Politik, Verwaltung und Öffentlichkeit
Integration der Ziele der Wärmeplanung in andere Fachplanungen	• Berücksichtigung von Zielen und Zwischenschritten zur klimaneutralen Wärmeversorgung in allen relevanten Fachplanungen • Integration geplanter Wärmenetze in die Bauleitplanung • Einbeziehung des Wärmeziels bei der Fortschreibung des Flächennutzungsplans • Abstimmung des Stadtentwicklungskonzeptes mit der Wärmeplanung
Überprüfung und Fortschreibung des Wärmeplans	• Regelmäßige Überprüfung der Umsetzung der Maßnahmen durch die planungsverantwortliche Stelle und Fortschreibung des Wärmeplans gemäß WPG • Regelmäßige Sitzungen zur Aktualisierung des Maßnahmenplans • Anpassung des Wärmeplans an neue technologische Entwicklungen, politische Zielsetzungen und geänderte Rahmenbedingungen

	• Laufende Prüfung der Fortschreibung vor Ablauf der im WPG festgelegten Fünfjahresfrist notwendig • Erfordern eine Fortschreibung der zugrundeliegenden Analysen zur Inbetriebnahme neuer Wärmenetze
Einrichtung einer langfristigen Kommunikationsplattform	• Schaffung einer zentralen Plattform zur kontinuierlichen Bürgerinformation und -beteiligung sowie für den Dialog zwischen Bürgern, Verwaltung und weiteren Akteuren
Weiterbildung (Schulungen, Seminare) zum Thema Wärmewende	• Durchführung von Schulungen zu rechtlichen, technischen und förderbezogenen Themen • Kooperation mit Forschungsinstituten, Energieagenturen und Fachverbänden • Stärkung der Fachkompetenz von Verwaltung, Koordinatoren und Entscheidungsträgern

Organisationsstrukturen

Für die erfolgreiche Umsetzung der in der kommunalen Wärmeplanung festgelegten Maßnahmen ist es entscheidend, entsprechende personelle Ressourcen bereitzustellen. Empfohlen wird die Einrichtung eines Umsetzungsmanagements, das sowohl die Initiierung als auch die Steuerung der Maßnahmenumsetzung übernimmt und beratend in Fragen der Energiepolitik tätig wird. Im Rahmen der Landesförderung zur kommunalen Wärmeplanung besteht auch die Möglichkeit, eine Personalstelle zu fördern, die die planungsverantwortliche Stelle unterstützt. Ein wichtiger Bestandteil des Umsetzungsmanagements ist die Identifizierung und Vernetzung mit relevanten lokalen Akteuren, die für den Erfolg der Maßnahmen entscheidend sind. Die Tätigkeit des Umsetzungsmanagements wird durch eine Steuerungsgruppe unterstützt, die mindestens aus Verwaltungsvertretern und dem Klimaschutzmanager besteht, wobei auch weitere relevante Akteure eingebunden werden können. Die VG Diez verfügt bereits über eine vergleichbare Stelle zum Klimaschutzmanager. Die Steuerungsgruppe ist in der ersten Phase mit der Erstellung einer gesamtkommunalen Energie- und Klimaschutzstrategie beauftragt und wird im weiteren Verlauf auch die Umsetzung der Maßnahmenvorschläge aus dieser Strategie vorantreiben. Zugleich übernimmt sie Aktivitäten im Bereich der Netzwerkbildung und Öffentlichkeitsarbeit. Weitere Schnittstellen bestehen je nach verfolgter Maßnahme auch zu weiteren Verwaltungsbereichen (z.B. Hauptamt, Bauamt). Es erscheint somit sinnvoll eine Arbeitsgruppe Energie einzurichten, die periodisch Abstimmungen zu Themen der lokalen Energiewende ermöglichen würde. Wichtig im Zusammenhang mit der Verstetigung ist die Vernetzung einzelner Akteure, dies beginnt im kleinen Rahmen innerhalb der Verwaltungsstrukturen und muss im weiteren Schritt Akteure aus der Wirtschaft inkludieren. Die aktive Einbindung bereits etablierter Beratungsinstitutionen ist ebenfalls zu forcieren.

In Abbildung 94 sind die laufend zu beteiligenden Stellen innerhalb der VG Diez dargestellt. Die geteilte Hauptverantwortlichkeit ist durch eine rote Hervorhebung markiert. Da der Prozess aber durch eine Person zu führen ist und die Planung keine formelle Fachplanung ist, wird empfohlen, einen Mitarbeiter im Fachbereich Gebäudemanagement/Immobilienbewirtschaftung die Hauptverantwortung zu übergeben. In der VG Diez bietet es sich an, hierfür den Klimaschutzmanager mit der Hauptverantwortung zu betrauen. Zur effizienten Zusammenarbeit sind die Mitglieder der Steuerungsgruppe verbindlich zu benennen. Eine externe Moderation und Fachberatung sollte

regelmäßig eingebunden werden, um die Sitzungen zielgerichtet und inhaltlich ausgewogen zu gestalten. Ein besonderer Fokus liegt auf der Einbindung relevanter Akteure und der Öffentlichkeitsarbeit. Die Verwaltung sollte regelmäßig über Fortschritte und Ergebnisse der Wärmeplanung informieren, z. B. durch Veranstaltungen, Pressemitteilungen oder digitale Formate. Weitere Details zur Kommunikationsstrategie sind im Kapitel 9 beschrieben.

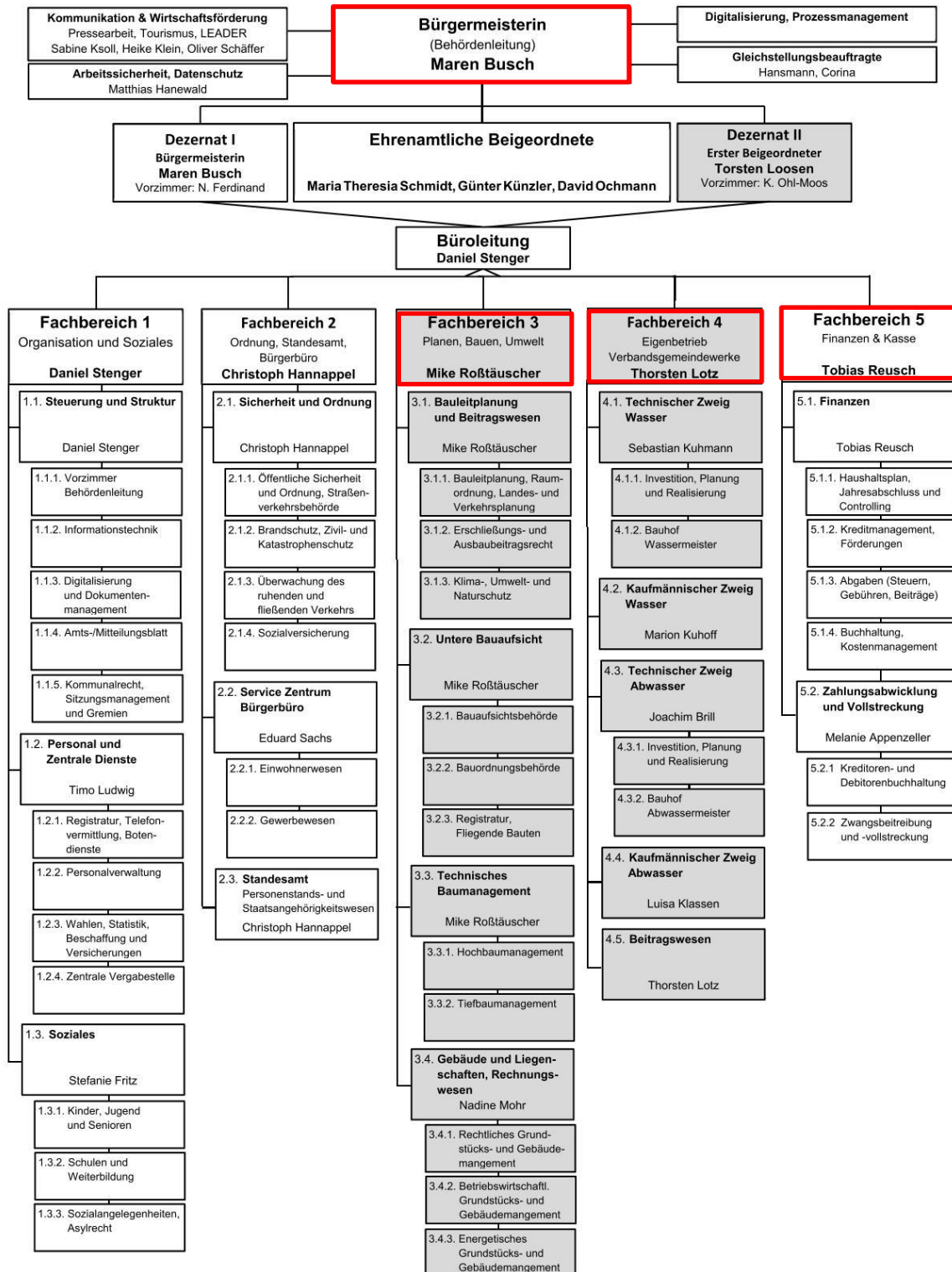


Abbildung 94: Organigramm VG Diez (Quelle: VG Diez)

Weitere Unternehmensstruktur

Eine zentrale Empfehlung dieses Berichtes ist die Bündelung der kommunalen Aktivitäten im Bereich der Energiewende (Wärme jedoch auch Strom) insbesondere in der VG Diez im Rahmen einer kommunalen Unternehmung.

Diese kann bspw. in Form einer Holding aufgebaut werden und grundsätzlich auch Aktivitäten in weiteren Themenfeldern übernehmen. Die Struktur würde es ermöglichen Projektgesellschaften zu gründen und je nach Bedarf Kooperationen mit externen Partnern einzugehen. Letztendlich würde es sich um ein Instrument zur Umsetzung energiepolitischer Vorhaben mindestens auf dem Gebiet der VG Diez darstellen und überhaupt die kommunale Handlungsfähigkeit bei der Umsetzung von Maßnahmen schaffen. Mehrere der Maßnahmen, die im Zusammenhang mit der Umsetzung der Empfehlungen aus der kommunalen Wärmeplanung stehen, würden naturgemäß in den Aufgabenbereich des Unternehmens fallen. Die Etablierung des Unternehmens wird als elementarer Baustein der langfristigen Verfestigung der kommunalen Energiepolitik gesehen.

Wie bereits dargestellt sollte die Umsetzung der Wärmeprojekte auf Ebene der Gemeinde durch Beteiligungsarbeit flankiert werden. Grundsätzlich kann das kommunale Unternehmen auch in diesem Bereich in Form von Projektgesellschaften tätig werden oder die Bürger in den Gemeinden mindestens beratend unterstützen. Die Arbeit des angedachten Umsetzungsmanagements ist als Bestandteil der gesamtkommunalen Aktivitäten mit Bezug zur Energiewende und dem Klimaschutz zu verstehen. Aufgrund diverser Schnittstellen wird eine enge Kooperation und Abstimmung zwischen dem Umsetzungsmanagement und dem Klimaschutzmanagement als zwingend erforderlich gesehen.

Es gibt eine Vielzahl möglicher Organisationsformen, die es ermöglichen, für das konkrete Projekt die passende Rechtsform auszuwählen. Bei der Entscheidung hierüber können die unterschiedlichen Kriterien relevant werden, anhand derer die einzelnen Rechtsformen zu prüfen sind:

- Welche Möglichkeiten hat die Gemeinde, auf das Unternehmen Einfluss zu nehmen und es zu steuern? Wie groß ist ihr Kontrollbedürfnis?
- Wie groß ist das Haftungsrisiko? Insbesondere bei der wirtschaftlichen Betätigung von Gemeinden mit angespannter Haushaltssituation ist dieses Kriterium von ausschlaggebender Bedeutung.
- Wie groß soll die geplante Unternehmung sein? Verschiedene Organisationsformen sind auf den Betrieb einer größeren Unternehmung zugeschnitten, während andere auf die kleinteilige Unternehmung mit geringem Investitionsvolumen und Umsatz zugeschnitten sind.
- Bestehen Beteiligungsmöglichkeiten Dritter? Bestimmte Organisationsformen sind weniger oder gar nicht geeignet, wenn Bürger oder private Investoren an der Unternehmung beteiligt werden sollen.
- Gibt es Anforderungen an die Kapitalausstattung der Unternehmung oder Restriktionen hinsichtlich des Ergebniszuflusses an den Gemeindehaushalt? Sieht das Gesetz also vor, dass bestimmte Mindesteinlagen von den Gesellschaftern zu leisten sind bzw. zuerst Rücklagen innerhalb der Gesellschaft geschaffen werden müssen, bevor Überschüsse an die Gesellschafter verteilt werden können oder ist die Gesellschaft bei der Entscheidung über die Kapitalausstattung und Ergebnisverwendung frei?

Nach Gemeindeordnung des Landes Rheinland-Pfalz (§ 85 Abs. 4 Satz 1 GemO) kann die Gemeinde außerhalb ihrer allgemeinen Verwaltung Unternehmen errichten, übernehmen oder wesentlich erweitern. Dies ist möglich in Form eines Eigenbetriebs, einer kommunalen Anstalt des öffentlichen Rechts oder in den Rechtsformen des Privatrechts, sofern der öffentliche Zweck das Unternehmen rechtfertigt. Dabei muss das Unternehmen in Art und Umfang im angemessenen Verhältnis zur Leistungsfähigkeit der Gemeinde sowie dem voraussichtlichen Bedarf stehen. Zudem ist es nur dann zulässig, wenn bei einem Tätigwerden außerhalb der Energieversorgung, der Wasserversorgung, der Breitbandtelekommunikation oder des öffentlichen Personennahverkehrs der öffentliche Zweck nicht ebenso gut und wirtschaftlich durch einen privaten Dritten erfüllt werden kann.

Die Errichtung, Übernahme oder wesentliche Erweiterung eines wirtschaftlichen Unternehmens im Bereich der Energieversorgung wird stets durch einen öffentlichen Zweck gerechtfertigt und ist auch dann zulässig, wenn das Unternehmen nach Art und Umfang in einem angemessenen Verhältnis zu der Leistungsfähigkeit der Gemeinde steht, selbst wenn diese Bedingung im Allgemeinen nicht zutrifft. Dies gilt jedoch nicht für die künftige Beteiligung eines wirtschaftlichen Unternehmens der Gemeinde an Anlagen zur Energieerzeugung aus fossilen Energieträgern und Kernbrennstoffen. Ausgenommen davon sind erdgasbasierte Kraftwerke als hocheffiziente GuD-Anlagen im Rahmen der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) oder als Erzeuger von Regel- und Ausgleichsenergie für einen stabilen Betrieb des elektrischen Netzes.

Möglichen Betreiberstrukturen sind bereits in Kapitel 5.7.1 beschrieben. Die Wahl der Betreiberstruktur sollte die lokalen Rahmenbedingungen berücksichtigen und realistische Modelle für Beteiligung und Wachstum aufzeigen. Eine Unternehmensstruktur kann zugleich sowohl wärme- als auch stromseitige Projekte realisieren, sie muss es aber nicht. Die Komplexität der wärmeseitigen Projekte wird an dieser Stelle als höher angesehen, weil in diesem Fall anders als bei den meisten Stromprojekten nicht nur die Erzeugungs- sondern auch die Verbrauchsseite bedacht werden muss. D.h. die Realisierung von zentralen Wärmeerzeugungssystemen ist ohne die (langfristige) Sicherung von Abnehmern nicht möglich. Auch die Investitionskosten von zentralen netzbasierten Wärmelösungen übersteigen meist die Kosten von gewöhnlichen EE-Erzeugungsanlagen. Für die Umsetzung von Projekten im Bereich der netzbasierten Wärmeversorgung kommen grundsätzlich sehr verschiedene Rechtsformen in Betracht, wobei deren Eignung sehr unterschiedlich ausfällt.

9. Kommunikationsstrategie

Die Kommunikationsstrategie der VG Diez verfolgt das Ziel, eine konstruktive Zusammenarbeit mit allen relevanten Zielgruppen zu fördern. Durch transparente Informationen, dialogorientierte Beteiligungsformate und kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit soll Akzeptanz geschaffen und die aktive Mitwirkung gestärkt werden. Dabei wird auf die lokalen Rahmenbedingungen geachtet und zielgruppenspezifische Formate sowie geeignete Kommunikationskanäle eingesetzt. Zentrales Element ist die Website, die regelmäßig aktualisierte Inhalte, eine FAQ's und weiterführende Materialien bietet. So wird gewährleistet, dass alle Akteure – von der Bürgerschaft bis zu den politischen Entscheidungsträgern – fortlaufend transparent informiert werden.

Eine kontinuierliche Kommunikationsstrategie ist sowohl während als auch nach Abschluss der Wärmeplanung entscheidend. Sie stellt sicher, dass die Öffentlichkeit und relevante Akteure regelmäßig über Ergebnisse, geplante Maßnahmen und deren Umsetzung informiert werden. Während des gesamten Projekts wurden auf verschiedenen Ebenen kontinuierlich Informationen bereitgestellt und die Beteiligung der Akteure in den Planungsprozess integriert. Besondere Veranstaltungen, von der Projektvorstellung bis hin zur Präsentation konkreter Ergebnisse, förderten den Wissensaustausch und die Vernetzung, was ein transparentes und partizipatives Vorgehen ermöglichte.

Zur aktiven Information der Öffentlichkeit und relevanter Akteure über den Umsetzungsprozess können verschiedene Maßnahmen und Formate genutzt werden, die in Tabelle 36 dargestellt sind. Diese Maßnahmen tragen dazu bei, die Ergebnisse der Wärmeplanung langfristig zu sichern und die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteuren zu stärken.

Tabelle 36: Kommunikations- und Beteiligungsmaßnahmen

Kommunikations- und Beteiligungsmaßnahmen	Beschreibung
Information, Transparenz und Akzeptanz	• Ergebnisse der Wärmeplanung (Kartenwerk, Maßnahmenblätter, Fokusgebiete) öffentlich zugänglich machen • Regelmäßige Kommunikation über Website, Amtsblatt, Klimabeirat und Verbandsgemeinderat • Nutzung eines digitalen Webkatalogs zur anschaulichen Darstellung • Veröffentlichung mit Zeitplänen und Meilensteinen zur Förderung von Vertrauen und Akzeptanz
Beteiligung und Mitgestaltung	• Organisation thematischer Energietage, Workshops oder Quartiersdialoge • Möglichkeit für Bürger und Unternehmen, sich digital einzubringen bspw. Über eine Mitmachkarte begleitend zum Ausbau des Wärmenetzes
Aufklärung und Bewusstseinsbildung	• Vermittlung der Vorteile der Wärmewende für Klimaschutz, Energieeffizienz und Versorgungssicherheit • Durchführung praxisnaher Informationsangebote

	• Kooperation mit Verbraucherzentrale, Energieagenturen oder regionalen Partnern • Abbau von Informationsdefiziten und Hemmschwellen durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit, bspw. Über die Bereitstellung von edukativen Videos zu individuellen Fördermöglichkeiten
Individuelle Beratung	• Einrichtung lokaler Beratungsangebote zu Fördermitteln, energetischer Sanierung und Heizungsmodernisierung, ggf. möglich in bereits vorhandenen Quartiersbüros • Zielgerichtete Unterstützung für Bürger und Unternehmen
Motivation durch Best-Practice-Beispiele	• Präsentation erfolgreicher Projekte aus der Region oder anderen Kommunen • Darstellung konkreter Umsetzungsbeispiele als Motivation und Orientierungshilfe • Nutzung der Beispiele in Veröffentlichungen und Veranstaltungen

Die aufgeführten Kommunikationsmaßnahmen bieten vielfältige Möglichkeiten, den Prozess der Wärmewende zu begleiten. Umfang und Intensität der Maßnahmen hängen dabei von den personellen und finanziellen Ressourcen der planungsverantwortlichen Stelle ab. Vorrangig sollte der Fokus zunächst auf den zentralen Kommunikationszielen liegen – insbesondere auf der Bekanntmachung des beschlossenen Wärmeplans und seiner Erläuterungen. Der Plan sowie die zugehörigen Anlagen sollten zeitnah nach dem Ratsbeschluss veröffentlicht werden. Weitere Kommunikationsmaßnahmen können anschließend schrittweise am besten in der verstetigten Steuerungsgruppe beraten und umgesetzt werden.

Workshops und Veranstaltungsformate

Stattgefundenen Workshops und Veranstaltungen werden in Kapitel 3.2 genannt. Um die während der Projektlaufzeit gesammelten Informationen für Bürger:innen, Unternehmen und weitere Akteur:innen langfristig bereitzustellen, ist die Einrichtung einer Informations- und Wissensplattform empfehlenswert, die mit digitalem Material (Video, Links, Dokumenten) befüllt wird und den Bürger:innen Auskunft über Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung gibt. Beispielsweise könnten die Videos Antragsverfahren für individuelle Förderprogramme der KfW erklären, lokale Strategien zum Klimaschutz vorschlagen. Flankiert werden sollte die Einführung der Wissensplattform insbesondere aufgrund der dezentralen Struktur der Verbandsgemeinde mit einer breit angelegten Informations- und Werbekampagne, die durch analoge Publikaufbereitung arbeiten sollte. So könnten Materialien in den Rathäusern und Gemeindehäusern ausgelegt werden, Flyereinwürfe in Briefkästen realisiert oder Postkarten / Plakate erstellt werden.

Aufgefüllt werden könnte die Wissensplattform durch Fortschritte im Ausbau von bspw. Wärme- und Energienetzen, in der Bürger:innen sich über die laufenden Fortschritte informieren können. Die Bereitstellung des aus dem Konzept erarbeiteten Wissens hilft wesentlich bei der Legitimierung der umzusetzenden Maßnahmen aus Kapitel 7.2 und bietet allen Beteiligten gleichzeitig eine bessere Möglichkeit der Kooperation.

Grundsätze in der Beteiligungs- und Öffentlichkeitsarbeit

Die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende geht weit über die Formulierung und Implementierung von Zielen und Maßnahmen hinaus. Die Mobilisierung und aktive Beteiligung wichtiger Akteure, Entscheidungsträger und Multiplikatoren sowie einer breiten Öffentlichkeit ist entscheidend, um die langfristigen Klimaziele zu erreichen. Ohne öffentliche Aufmerksamkeit und Beteiligung bleiben selbst die besten Konzepte wirkungslos. Zudem kann durch aktive Partizipation die Akzeptanz auch kritisch betrachteter Maßnahmen gesteigert werden. Integraler Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit ist eine kontinuierliche und transparente Information der Bevölkerung über geplante und laufende Aktivitäten sowie deren Ergebnisse. Gleichzeitig sollen Bürger aktiv in diese Prozesse einbezogen werden, um das Bewusstsein für Klimaschutz zu stärken und die Verankerung des Wärmeplans in der Gemeinde zu fördern.

Nach § 7 WPG umfasst die Partizipation die Öffentlichkeit, Träger öffentlicher Belange, Netzbetreiber und andere relevante Akteure. Ziel ist es, eine konsensbasierte und unterstützende Zusammenarbeit zu fördern, um eine breite Akzeptanz und aktive Mitarbeit bei der Entwicklung und Umsetzung der Maßnahmen sicherzustellen. Die Umsetzung einzelner Maßnahmen, insbesondere im Bereich der zentralen Wärmeversorgung, hängt maßgeblich von der Mitwirkung ausgewählter Akteure ab und wird durch Akzeptanz und Verständnis in der Bevölkerung erleichtert. Eine enge Abstimmung zwischen relevanten Partnern ist hierfür von zentraler Bedeutung. Durch Informationsveranstaltungen unter Einbezug der Öffentlichkeit, politischer Vertreter und Verwaltungsmitarbeitenden sollen Transparenz und Verständnis gefördert sowie Impulse für die Weiterentwicklung der Maßnahmen gewonnen werden.

Zur Erfolgskontrolle werden regelmäßig Evaluationsindikatoren wie Teilnehmerzahlen an Veranstaltungen, Reichweiten in sozialen Medien und die Zufriedenheit der Bürgerinnen und Bürger ausgewertet. Diese Kennzahlen dienen der Bewertung und Weiterentwicklung der Kommunikationsstrategie und tragen dazu bei, die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung langfristig zu sichern und den Dialog zwischen allen Beteiligten zu stärken.

Eine zentrale Herausforderung der Öffentlichkeitsarbeit ist die verständliche und wirkungsvolle Vermittlung von Inhalten und Zielen an Multiplikatoren und die breite Öffentlichkeit. Ziel ist eine nachhaltige Verhaltensänderung hin zu mehr Klimaschutz. Ohne aktive Mitwirkung und eine dauerhafte Anpassung des individuellen Verhaltens ist Klimaschutz nicht möglich. Neben der Umsetzung technischer Maßnahmen muss die Öffentlichkeitsarbeit daher auch auf das alltägliche Handeln der Verbraucher eingehen. Nur durch ein bewusstes und effizientes Verhalten – etwa beim Heizen oder im Umgang mit Elektrogeräten – lassen sich die notwendigen Energieeinsparungen und Klimaschutzziele erreichen.

10. Fazit

Die vorliegende Kommunale Wärmeplanung zeigt, dass in der VG Diez erhebliche Potenziale zur Senkung des Energieverbrauchs, zur Reduktion von CO₂-Emissionen sowie zur Nutzung nachhaltiger und erneuerbarer Energien bestehen. Auf dieser Grundlage wurden unterschiedliche Handlungsempfehlungen für zentrale und dezentrale Wärmelösungen entwickelt, deren Umsetzung auch die Beteiligung verschiedener Akteure erfordert. Eine erfolgreiche Implementierung hängt dabei von der möglichst breiten Einbindung der relevanten Akteure und der dauerhaften Verankerung der Maßnahmen in der Gemeinde ab.

Die VG Diez verfügt über zahlreiche Freiflächen, die ein erhebliches Potenzial für die Nutzung erneuerbarer Wärme bieten. Dabei handelt es sich vor allem um Grünflächen und landwirtschaftlich genutzte Ackerflächen. Für die Nutzung dieser Flächen muss jedoch in jedem Einzelfall geprüft werden, ob eine Bebauung oder Errichtung entsprechender Anlagen zulässig und sinnvoll ist, unter Berücksichtigung von Nutzungsrechten, Bodenqualität und ökologischen Vorgaben. Eine sorgfältige Flächenbewertung ist daher entscheidend, um das vorhandene Potenzial effektiv und nachhaltig zu erschließen.

Für die untersuchten Fokusgebiete der Verbandsgemeinde Diez zeigen die Wirtschaftlichkeitsanalysen insgesamt positive Ergebnisse. Alle drei betrachteten Wärmenetzvarianten weisen einen wirtschaftlich tragfähigen Betrieb auf und amortisieren sich innerhalb des Betrachtungszeitraums. Die beste Wirtschaftlichkeit zeigt das Fokusgebiet Diez Marktplatz, das auf Basis von Flussthermie mit nachgeschalteter Wärmepumpe versorgt wird. Auch das Fokusgebiet Diez Krankenhaus stellt mit derselben Versorgungsart eine technisch und wirtschaftlich geeignete Option dar. Für Gückingen wurde eine Wärmeversorgung auf Basis von Geothermie untersucht. Diese weist im Vergleich eine geringere Wirtschaftlichkeit auf, bleibt jedoch aufgrund des positiven Gesamtergebnisses weiterhin als umsetzbare Variante einzuordnen.

Die im Konzept enthaltenen Ansätze bedürfen weiterhin gezielter Unterstützung, um die definierten Ziele in der Wärmeversorgung realisieren zu können. Die vorhandenen Daten liefern erste Grundlagen für die Abgrenzung verschiedener Versorgungsgebiete. Für weitergehende Analysen, insbesondere im Hinblick auf die Umsetzung von Nahwärmenetzen, sind detaillierte Machbarkeitsstudien erforderlich. Dabei können aggregierte Daten zu Energieverbrauch und Heizungstechnik herangezogen werden, ohne dass gebäudescharfe Informationen einzelner Eigentümer:innen offengelegt werden. Auch außerhalb der Verwaltungsgrenzen liegende Baubereiche der Verbandsgemeinde sollten berücksichtigt werden, um die Wärmeversorgung flächendeckend und effizient zu gestalten.

11. Anhang

Abkürzungsverzeichnis

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BMM	Betriebliches Mobilitätsmanagement
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
EE	Erneuerbare Energien
EnEv	Energieeinsparverordnung
f	Flächenfaktor
g _{CO2-äq}	Gramm CO ₂ -Äquivalente
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GEWOFAG	Gemeinnützige Wohnungsfürsorge AG
GHD	Gewerbe-Handel-Dienstleistungen
HT	Hochtarif
HZW	Heizwärme
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
JAZ	Jahresarbeitszahl
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWp	Kilowatt Peak
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
LEP	Landesentwicklungsplan
MaaS	Mobility as a Service
MIV	motorisierter Individualverkehr
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
NT	Nebentarif
p. a.	Pro Jahr
PE	Primärenergie
PV	Photovoltaik
t _{CO2-äq}	Tonnen CO ₂ -Äquivalente
THG	Treibhausgas
TWW	Trinkwarmwasser
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VG	Verbandsgemeinde

WP

Wärmepumpe

WPG

Wärmeplanungsgesetz

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: SCHEMATISCHER AUFBAU DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG (EIGENE DARSTELLUNG)	2
ABBILDUNG 2: IDEENSAMMLUNG ZU POTENZIALEN UND MÖGLICHEN FOKUSGEBIETEN	11
ABBILDUNG 3: VG DIEZ VERWALTUNGSGRENZE	15
ABBILDUNG 4: BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG VG DIEZ (QUELLE: WEGWEISER-KOMMUNE.DE)	16
ABBILDUNG 5: GEBURTEN-STERBERATE VG DIEZ VON JAHR 2013-2023 (QUELLE: WEGWEISER-KOMMUNE.DE)	16
ABBILDUNG 6: PROGNOSE DEMOGRAFISCHER WANDEL VG DIEZ VOM JAHR 2020-2040 (QUELLE: STATISTISCHES LANDESAMT RLP)	17
ABBILDUNG 7: NATURSCHUTZGEBIETE VG DIEZ [QUELLE: GEOPORTAL.RLP; HTTPS://NATURA2000.EEA.EUROPA.EU/]	19
ABBILDUNG 8: TRINKWASSERSCHUTZGEBIETE DER VG DIEZ [QUELLE: GEOPORTAL.RLP]	20
ABBILDUNG 9: HEILQUELLENSCHUTZGEBIETE DER VG DIEZ [QUELLE: GEOPORTAL.RLP]	21
ABBILDUNG 10: BAUBLÖCKE MIT ANSCHLUSS AM GASNETZ IN DER VERBANDSGEMEINDE DIEZ	22
ABBILDUNG 11: STANDORT UND VERSORGUNGSSTRUKTUR DES NAHWÄRMENETZES WILHELM-VON-NASSAU-PARK	24
ABBILDUNG 12: GEBÄUDETYPOLOGIE IN DER VG DIEZ DER VG DIEZ (DIEZ); BAUBLOCKDARSTELLUNG	27
ABBILDUNG 13: GEBÄUDETYPOLOGIE IN DER VG DIEZ DER VG DIEZ (ALTENDIEZ); BAUBLOCKDARSTELLUNG	28
ABBILDUNG 14: GEBÄUDETYPOLOGIE IN DER VG DIEZ DER VG DIEZ (HOLZAPPEL); BAUBLOCKDARSTELLUNG	29
ABBILDUNG 15: BAUALTERSKLASSEN IN DER VG DIEZ DER VG DIEZ (DIEZ); BAUBLOCKDARSTELLUNG	30
ABBILDUNG 16: BAUALTERSKLASSEN IN DER VG DIEZ (ALTENDIEZ); BAUBLOCKDARSTELLUNG	31
ABBILDUNG 17: BAUALTERSKLASSEN IN DER VG DIEZ (HOLZAPPEL); BAUBLOCKDARSTELLUNG	32
ABBILDUNG 18: GEBÄUDENUTZUNGEN IN DER VG DIEZ (DIEZ); BAUBLOCKDARSTELLUNG	33
ABBILDUNG 19: GEBÄUDENUTZUNGEN IN DER VG DIEZ (ALTENDIEZ); BAUBLOCKDARSTELLUNG	34
ABBILDUNG 20: GEBÄUDENUTZUNGEN IN DER VG DIEZ (HOLZAPPEL); BAUBLOCKDARSTELLUNG	35
ABBILDUNG 21: WÄRMEFLÄCHENDICHTEN IN DER VG DIEZ (DIEZ); BAUBLOCKDARSTELLUNG	36
ABBILDUNG 22: WÄRMEFLÄCHENDICHTEN IN VG DIEZ (ALTENDIEZ); BAUBLOCKDARSTELLUNG	37
ABBILDUNG 23: WÄRMEFLÄCHENDICHTEN IN VG DIEZ (HOLZAPPEL); BAUBLOCKDARSTELLUNG	38
ABBILDUNG 24: WÄRMELINIENDICHTEN IN DER VG DIEZ (DIEZ)	39
ABBILDUNG 25: WÄRMELINIENDICHTEN IN DER VG DIEZ (ALTENDIEZ)	40
ABBILDUNG 26: WÄRMELINIENDICHTEN IN DER VG DIEZ (HOLZAPPEL)	41
ABBILDUNG 27: AUFTEILUNG DER VERBRÄUCHE NACH SEKTOREN (NICHTWOHNGEBÄUDE, WOHNGEBÄUDE, KOMMUNALE GEBÄUDE)	42
ABBILDUNG 28: VERTEILUNG DES WÄRMEVERBRAUCHS NACH GEBÄUDEN IN DER VG DIEZ (DIEZ)	43
ABBILDUNG 29: VERTEILUNG DES WÄRMEVERBRAUCHS NACH GEBÄUDEN IN DER VG DIEZ (ALTENDIEZ)	44
ABBILDUNG 30: VERTEILUNG DES WÄRMEVERBRAUCHS NACH GEBÄUDEN IN DER VG DIEZ (HOLZAPPEL)	45
ABBILDUNG 31: AUFTEILUNG DER BEDARFE NACH SEKTOREN (NICHTWOHNGEBÄUDE, WOHNGEBÄUDE, KOMMUNALE GEBÄUDE)	46
ABBILDUNG 32: VERTEILUNG DES WÄRMEBEDARFS NACH GEBÄUDEN IN DER VG DIEZ (DIEZ)	47
ABBILDUNG 33: VERTEILUNG DES WÄRMEBEDARFS NACH GEBÄUDEN IN DER VG DIEZ (ALTENDIEZ)	48
ABBILDUNG 34: VERTEILUNG DES WÄRMEBEDARFS NACH GEBÄUDEN IN DER VG DIEZ (HOLZAPPEL)	49
ABBILDUNG 35: GRAFISCHE ERLÄUTERUNG EINIGER ENERGIEWIRTSCHAFTLICHER FACHBEGRIFFE AM BEISPIEL DER GEBÄUDEBEHEIZUNG MITTELS DES (LEITUNGSGEBUNDENEN) ENERGIETRÄGERS ERDGAS	51
ABBILDUNG 36: ENDENERGIEBILANZ VG DIEZ	52
ABBILDUNG 37: ENERGIETRÄGERVERTEILUNG IN DER VG DIEZ (DIEZ)	53
ABBILDUNG 38: ENERGIETRÄGERVERTEILUNG IN DER VG DIEZ (ALTENDIEZ)	54
ABBILDUNG 39: ENERGIETRÄGERVERTEILUNG IN DER VG DIEZ (HOLZAPPEL)	55
ABBILDUNG 40: TREIBHAUSGASBILANZ IN DER VG DIEZ	56

ABBILDUNG 41: TREIBHAUSGASEMISSIONEN PRO BAUBLOCK IN DER VG DIEZ [tCO ₂ -ÄQ/A]	57
ABBILDUNG 42: ENDENERGIE [kWh/A] NACH ENERGietRÄGERN UND SEKTOREN	57
ABBILDUNG 43: REDUZIERUNG DES WÄRMEBEDARFS BIS 2040 BEI EINER JÄHRLICHEN REDUKTION VON 1,6 %	62
ABBILDUNG 44: SPEZIFISCHES EINSPARPOTENZIAL FÜR DIE STADT DIEZ UND UMGEBENDEN GEMEINDEN IM SEKTOR GHD	62
ABBILDUNG 45: SPEZIFISCHES EINSPARPOTENZIAL FÜR DIE STADT DIEZ UND UMGEBENDEN GEMEINDEN IM SEKTOR HAUSHALTE	63
ABBILDUNG 46: SPEZIFISCHES EINSPARPOTENZIAL FÜR DIE STADT DIEZ UND UMGEBENDEN GEMEINDEN IM SEKTOR ÖFFENTLICHE LIEGENSCHAFTEN	64
ABBILDUNG 47: WÄRMEPUMPENPOTENZIAL, ÜBERLAGERUNGEN PRO BAUBLOCK IN %	67
ABBILDUNG 48: FLÄCHENSCHREIBUNG: RESTRIKTIONSFLÄCHEN UND VERBLEIBENDE FREIFLÄCHEN	74
ABBILDUNG 49: FÜR DIE POTENZIALANALYSE VERBLEIBENDE FREIFLÄCHEN DER VG DIEZ (QUELLE: GEOPORTAL.RLP)	75
ABBILDUNG 50: ABHÄNGIGKEIT DES FLÄCHENFAKTORS VON AUSRICHTUNG UND NEIGUNGSWINKEL	76
ABBILDUNG 51: PV-FREIFLÄCHENPOTENZIALE: MÖGLICHER STROMERTRAG IN MWh/A FÜR JEDE GEEIGNETE FLÄCHE BEI EINEM WIRKUNGSGRAD DER PV-MODULE VON 19,5 %. BEI FLACHFLÄCHEN WURDE BEI PV-ANLAGEN EINE AUFSTÄNDERUNG AUF 30 ° SÜD ZU GRUNDE GELEGT.	79
ABBILDUNG 52: WINDKRAFTANLAGEN IN DER VG DIEZ	81
ABBILDUNG 53: SOLARWÄRME-POTENZIAL DER VG DIEZ (FREIFLÄCHEN)	86
ABBILDUNG 54: GEOTHERMISCHE VERFAHREN UND TECHNOLOGIEN ZUR GEWINNUNG VON ERDWÄRME (QUELLE: [GD NRW; 2023], EIGENE DARSTELLUNG)	88
ABBILDUNG 55: EWK -EIGNUNG DES BODENS IN DER VG DIEZ	89
ABBILDUNG 56: WÄRMELEITFÄHIGKEIT DES BODENS IN DER VG DIEZ	90
ABBILDUNG 57: GEOLOGISCHE ÜBERSICHTSKARTE (GÜK300; DIE ZUGEHÖRIGE PETROGRAPHIE ZU DEN FARBEN KANN ANHAND VON TABELLE 12 NACHVOLLZOGEN WERDEN) (QUELLE: LANDESAMT FÜR GEOLOGIE UND BERGBAU; GEOPORTAL RLP)	91
ABBILDUNG 58: TEILGEBIETE UND IHRE BEDARFSDECKUNG DURCH SONDEN MIT EINER TIEFE VON 40 M	93
ABBILDUNG 59: GEOTHERMIEPOTENZIAL ANZAHL FÜR ERDWÄRMESONDEN MIT EINER TIEFE VON 40 M JE TEILGEBIET IN DIEZ	94
ABBILDUNG 60: TEILGEBIETE UND IHRE BEDARFSDECKUNG DURCH SONDEN MIT EINER TIEFE VON 100 M	95
ABBILDUNG 61: GEOTHERMIEPOTENZIAL UND ANZAHL ERDWÄRMESONDEN MIT EINER TIEFE VON 100 M JE TEILGEBIET IN DIEZ	95
ABBILDUNG 62: WICHTIGE HYDROGEOTHERMISCHE REGIONEN DEUTSCHLANDS [AQUIFERE >60 °C] (QUELLE: GEOPORTAL RLP)	97
ABBILDUNG 63: POTENZIAL PETROTHERMALER GEOTHERMIE IN DEUTSCHLAND	99
ABBILDUNG 64: RELEVANTE TEILGEBIETE FÜR FLUSSTHERMIE IN DER VG DIEZ	101
ABBILDUNG 65: SCHEMASKIZZE DER MISCHWASSERTemperaturBERECHNUNG [QUELLE: SCHWINGHAMMER]	105
ABBILDUNG 66: GRENZFALL - SZENARIO 1 JAHRESVERLAUF DER MÖGLICHEN UND NÖTIGEN WÄRMEENTZUGSLEISTUNG BEI MNQ = 1	107
ABBILDUNG 67: GRENZFALL - SZENARIO 1 JAHRESVERLAUF DER MÖGLICHEN UND NÖTIGEN WÄRMEENTZUGSLEISTUNG BEI MNQ = 0,5	108
ABBILDUNG 68: SZENARIO 2 - JAHRESVERLAUF DER MÖGLICHEN UND NÖTIGEN WÄRMEENTZUGSLEISTUNG (MNQ = 1)	109
ABBILDUNG 69: SZENARIO 2 - JAHRESVERLAUF DER MÖGLICHEN UND NÖTIGEN WÄRMEENTZUGSLEISTUNG (MNQ = 0,5)	110
ABBILDUNG 70: DURCHSCHNITTSFALL - SZENARIO 3 JAHRESVERLAUF DER MÖGLICHEN UND NÖTIGEN WÄRMEENTZUGSLEISTUNG (MNQ = 1)	111
ABBILDUNG 71: DURCHSCHNITTSFALL - SZENARIO 3 JAHRESVERLAUF DER MÖGLICHEN UND NÖTIGEN WÄRMEENTZUGSLEISTUNG (MNQ = 0,5)	112
ABBILDUNG 72: ENTSORGUNGSRAUM UND ENTSORGUNGSANLAGEN RHEIN-LAHN-KREIS; AUSZUG AUS DEN ABFALLWIRTSCHAFTSPROFILIEN RHEINLAND-PFALZ	116

ABBILDUNG 73: POWER-TO-GAS / ERZEUGUNGSKETTE GRÜNER WASSERSTOFF (QUELLE: AEE, „WIE POWER-TO-GAS FUNKTIONIERT“)	119
ABBILDUNG 74: WASSERSTOFFATLAS DEUTSCHLAND (QUELLE: BMWK, FRAUNHOFER IEG U. A.)	120
ABBILDUNG 75: TEMPERATURVERLAUF DES ABWASSERS AM ZULAUF DER KLÄRANLAGE DIEZ ÜBER DAS JAHR	124
ABBILDUNG 76: TEMPERATURVERLAUF DES ABWASSERS AM AUSLAUF DER KLÄRANLAGE DIEZ ÜBER DAS JAHR	125
ABBILDUNG 77: ENTWICKLUNG DER ENDENERGIE NACH ENERGIETRÄGERN	136
ABBILDUNG 78: BEWERTUNG DER TEILGEBIETE IN DER VG DIEZ ZUR WÄRMENETZEIGNUNG	138
ABBILDUNG 79: BEWERTUNG DER TEILGEBIETE IN DER VG DIEZ ZUR WASSERSTOFFNETZEIGNUNG	139
ABBILDUNG 80: BEWERTUNG DER TEILGEBIETE IN DER VG DIEZ ZUR DEZENTRALEN VERSORGUNGSEIGNUNG	140
ABBILDUNG 81: EINTEILUNG ZUKÜNFTIGER VERSORGUNGSGEBIETE IN DER VG DIEZ	141
ABBILDUNG 82: WÄRMENETZ – DIEZ KRANKENHAUS (ANSCHLUSSQUOTE 60%)	142
ABBILDUNG 83: WÄRMENETZKOSTEN – DIEZ KRANKENHAUS	144
ABBILDUNG 84: WÄRMENETZ – DIEZ MARKTPLATZ (ANSCHLUSSQUOTE 60%)	145
ABBILDUNG 85: WÄRMENETZKOSTEN – DIEZ MARKTPLATZ	147
ABBILDUNG 86: WÄRMENETZ – GÜCKINGEN (ANSCHLUSSQUOTE 60%)	147
ABBILDUNG 87: WÄRMENETZKOSTEN – GÜCKINGEN	149
ABBILDUNG 88: FREIFLÄCHEN UND WÄRMELEITFÄHIGKEITEN IN DER VERWALTUNGSGRENZE VG DIEZ	156
ABBILDUNG 89: WÄRMENETZ 100% ANSCHLUSSQUOTE FOKUSGEBIET DIEZ MARKTPLATZ	172
ABBILDUNG 90: WÄRMENETZ 100% ANSCHLUSSQUOTE FOKUSGEBIET DIEZ KRANKENHAUS	173
ABBILDUNG 91: WÄRMENETZ 100% ANSCHLUSSQUOTE FOKUSGEBIET GÜCKINGEN	174
ABBILDUNG 92: UNTERSUCHUNGSGEBIET ZUR VORPRÜFUNG EINES POTENZIELLEN WÄRMENETZES	178
ABBILDUNG 93: VORSCHLÄGE FÜR ZUKÜNFTIGE QUARTIERSKONZEPTE NACH KfW 432	187
ABBILDUNG 94: ORGANIGRAMM VG DIEZ (QUELLE: VG DIEZ)	230

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: AKTEURSBETEILIGUNG	7
TABELLE 2: THG-EMISSIONSFAKTOREN ZUR BERECHNUNG DER TREIBHAUSGASEMISSIONEN	56
TABELLE 3: ENDENERGIE [kWh/A] NACH ENERGietRÄGERN UND SEKTOREN	58
TABELLE 4: BERECHNUNG SCHALLDRUCKPEGEL	66
TABELLE 5: ERFORDERLICHER MINDESTABSTAND NACH DER TA LÄRM DES BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZES)	66
TABELLE 6: VERGLEICH DEZENTRALER HEIZUNGSTECHNOLOGIEN	71
TABELLE 7: ÜBERSICHT UNTERSUCHTER POTENZIALE ZUR ENERGIEERZEUGUNG UND VERSORGUNG	72
TABELLE 8: POTENZIAL FÜR DACHFLÄCHEN-PV-ANLAGEN IM UNTERSUCHUNGSGEBIET	78
TABELLE 9: POTENZIAL FÜR FREIFLÄCHEN-PV IM UNTERSUCHUNGSGEBIET.....	79
TABELLE 10: POTENZIAL FÜR DACH-SOLARTHERMIE-ANLAGEN IM UNTERSUCHUNGSGEBIET	84
TABELLE 11: POTENZIAL FÜR FREIFLÄCHEN-SOLARTHERMIE-ANLAGEN IM UNTERSUCHUNGSGEBIET	87
TABELLE 12: WÄRMELEITFÄHIGKEITEN UND SPEZIFISCHE ENTZUGSLEISTUNGEN NACH BODENARTEN [QUELLE: ENERGIE-EXPERTEN.ORG NACH VDI 4640]	91
TABELLE 13: VORHANDENE TEMPERATURGRENZWERTE UND IHRE HERKUNFT [SCHWINGHAMMER].....	102
TABELLE 14: WÄRMEENTZUGSLEISTUNG FÜR DIE FLUSSNAHEN TEILGEBIETE	102
TABELLE 15: MINIMA UND MITTELWERTE DER WASSERTEMPORATUREN UND DURCHFLÜSSE DER LAHN IN DEN VERGANGENEN JAHREN; DIE MONATE DER HEIZPERIODE SIND BLAU HINTERLEGT [QUELLE: LFU, WSV: PEGEL ONLINE]	104
TABELLE 16: SZENARIO 1 - GRENZFALL FÜR DIE FLUSSNAHEN TEILGEBIET (ABSOLUTER MINIMALER DURCHFLUSS UND ABSOLUTE MINIMALE TEMPERATUREN)	106
TABELLE 17: SZENARIO 2 FÜR DIE FLUSSNAHEN TEILGEBIET (RELATIVER MINIMALER DURCHFLUSS UND ABSOLUTE MINIMALE TEMPERATUREN) MIT KONSTANTER TEMPERATUR UND DYNAMISCHEN DURCHFLUSS	109
TABELLE 18: SZENARIO 3 - DURCHSCHNITTSFALL FÜR DIE FLUSSNAHEN TEILGEBIET (MITTLERER DURCHFLUSS UND MITTLERE TEMPERATUREN).....	111
TABELLE 19: DATEN ZU GASSPEICHERN, FAULTÜRMEIN UND KLÄRGAS DER STADTWERKE DIEZ	113
TABELLE 20: BIOMASSEABFALLSTRÖME UND THERMISCHES POTENZIAL DER VG DIEZ.....	116
TABELLE 21: ERTRAG AN TIERISCHEN EXKREMENTEN UND THERMISCHER ENERGIE PRO TIERPLATZ UND JAHR	117
TABELLE 22: POTENZIAL TIERISCHER EXKREMENTE FÜR WIRTSCHAFTLICHE MINDESTZAHLEN	118
TABELLE 23: WIRTSCHAFTLICHKEIT EINES WÄRMENETZES IN ABHÄNGIGKEIT DER WÄRMELINIENDICHTE (QUELLE: [AVERDUNG, 2021], EIGENE DARSTELLUNG)	131
TABELLE 24: MEILENSTEINE IN DER UMSETZUNGSPHASE EINER LEITUNGSGEBOUNENEN WÄRMEVERSORGUNG	134
TABELLE 25: ENTWICKLUNG DER ENDENERGIE NACH ENERGietRÄGERN [kWh/A]	137
TABELLE 26: KOSTENAUFSTELLUNG – DIEZ KRANKENHAUS.....	143
TABELLE 27: KENNZAHLEN DER WIRTSCHAFTLICHKEIT – DIEZ KRANKENHAUS.....	144
TABELLE 28: KOSTENAUFSTELLUNG – DIEZ MARKTPLATZ	146
TABELLE 29: KENNZAHLEN DER WIRTSCHAFTLICHKEIT – DIEZ MARKTPLATZ.....	146
TABELLE 30: KOSTENAUFSTELLUNG - GÜCKINGEN	148
TABELLE 31: KENNZAHLEN DER WIRTSCHAFTLICHKEIT – GÜCKINGEN	149
TABELLE 32: KATEGORISIERUNG EINZELMAßNAHMEN	153
TABELLE 33: PRIORISIERUNG VON DACHFLÄCHEN KOMMUNALER LIEGENSCHAFTEN FÜR PV- UND SOLARTHERMIEANLAGEN	160
TABELLE 34: TERMINIERUNG ZUR UMSETZUNG DER EINZELMAßNAHMEN - VORSCHLAG	221

TABELLE 35: INDIKATOREN FÜR DAS CONTROLLING DER KWP (QUELLE: PRAXISLEITFADEN „KLIMASCHUTZ IN KOMMUNEN“, 4. AUFL., 2023)	223
TABELLE 36: KOMMUNIKATIONS- UND BETEILIGUNGSMAßNAHMEN	233

Quellenverzeichnis

- [AEE; 2025] Agentur für Erneuerbare Energien (AEE): Wie Power-to-Gas funktioniert. <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/wie-power-to-gas-funktioniert>
- [Agora; 2019] Helms, Hinrich Helms; Kämper, Claudia; Biemann, Kirsten; Lambrecht, Udo; Jöhrens, Julius; Meyer, Kerstin; Klimabilanz von Elektroautos; Einflussfaktoren und Verbesserungspotenzial
- [Agora; 2022] Bürger, Dr. Veit; Braungardt, Dr. Sibylle; Miara, Dr. Marek; Durchbruch für die Wärmepumpe: Praxisoptionen für eine effiziente Wärmewende im Gebäudebestand
- [Averdung; 2021] Averdung Ingenieure & Berater GmbH; Gutachten zur Analyse der zukünftigen CO₂-neutralen Wärmeversorgungsoptionen und politisch-rechtlicher Handlungsoptionen im Land Bremen
- [BMWK] Gebäudeenergiegesetz (GEG): <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/topthemen/Webs/BMWSB/DE/GEG/GEG-Top-Thema-Artikel.html>
- [BRA; 2023] Bezirksregierung Arnsberg; 2023; <https://www.bra.nrw.de/energie-bergbau/rohstoffgewinnung/bergbauberechtigungen/bergbauberechtigungen>
- [CO2-online; 2021] <https://www.co2online.de/energie-sparen/strom-sparen/strom-sparen-stromspartipps/stromspiegel-stromverbrauch-vergleichen/>
- [EWOIS.DE] <https://ewois.de/Statistik/user/pdfgen.php?stich-tag=31.10.2025&ags=13702000&type=VG&linkags=0713702000>
- [Fraunhofer ISE; 2020] Fraunhofer Institut für solare Energiesysteme; 2020; „Wärmepumpen in Bestandsgebäuden: Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „WPSmart im Bestand““
- [GEG] Gebäudeenergiegesetz
- [GD NRW; 2023] Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen; 2023; https://www.gd.nrw.de/ew_gp.htm
- [Geoportal RLP] Geoportal Rheinland-Pfalz: Objektinformation (Raumbezug 519). <https://www.geoportal.rlp.de/spatial-objects/519>
Geoportal Rheinland-Pfalz: Natura-2000-Informationssseite. <https://natura2000.eea.europa.eu/>
- [GWA; 2025] Global Wind Atlas: Datenausgabe und Kartenportal zur globalen Windressourcen-Analyse. <https://globalwindatlas.info/en/>
- [IINAS; 2021] Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalyse und –strategien GmbH: Der nicht-erneuerbare kumulierte Energieverbrauch und THG-Emissionen des deutschen Strommix im Jahr 2019 sowie Ausblicke auf 2020 bis 2050
- [IWU; 2015] Institut für Wohnen und Umwelt: Deutsche Wohngebäudetypologie: Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden https://www.episcopo.eu/downloads/public/docs/brochure/DE_TABULA_TypologyBrochure_IWU.pdf
- [Landesdatenbank.nrw; 2024] <https://www.it.nrw/statistik/eckdaten/bevoelkerung-nach-gemeinden-315>
- [Stat. Landesamt Rheinland-Pfalz; 2022] Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz: Demografischer Wandel in Rheinland-Pfalz – Sechste regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung (Basisjahr 2020), Statistische Analysen – Band 61. https://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/stat_analysen/RP_2070/kreis/137-VG.pdf

[Pfnür; 2016]	Pfnür, Prof. Dr. Andreas; Winiewska, Dr.-Ing. Bernadetta; Mailach, Dipl.-Ing. Bettina; Oschatz, Prof. Dr.-Ing. Bert; Dezentrale vs. Zentrale Wärmeversorgung im deutschen Wärmemarkt; Vergleichende Studie aus energetischer und ökonomischer Sicht
[Schwinghammer; 2012]	Schwinghammer, Florian (2012), Masterarbeit an der Uni Freiburg: Thermische Nutzung von Oberflächengewässern
[Statista, 2024]	Energie&Umwelt Emissionen Höhe der Treibhausgas-Emissionen in Deutschland in den Jahren 1990 bis 2023: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/76558/umfrage/entwicklung-der-treibhausgas-emissionen-in-deutschland/ Gesellschaft Demographie Bevölkerung - Einwohnerzahl von Deutschland von 1990 bis 2023: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2861/umfrage/entwicklung-der-gesamtbevoelkerung-deutschlands/
[UBA; 2015]	Heizungsumwälzpumpe; https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/elektrogeraete/heizungsumwaelzpumpe#textpart-2 .
[UBA; 2023]	Umweltbundesamt; 2023; „Lösungsoptionen für Wärmepumpen in Bestandsgebäuden“: Adhoc-Papier im Rahmen des Forschungsprojektes FKZ 3720 41 510 0
[3N; 2012]	3N-Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe e.V.; 2012; Miscanthus - Kurzinformation

Disclaimer

Alle vorgelegten Berechnungen und Erhebungen erfolgten auf Basis der zwischen Januar 2025 und November 2025 vom Auftraggeber und den Akteuren bereitgestellten, sowie den von uns ermittelten Daten und Informationen. Eine belastbare Aussage bspw. zur Wirtschaftlichkeit und Funktionsfähigkeit der angeregten energetischen Infrastrukturen wie bspw. Nahwärmenetz, dezentrale Wärmeversorgungs-, oder PV-Anlagen können erst nach Betriebsauswahl und weiterer Detailplanung getroffen werden. Die Aussage zu gesetzlichen Regelungen und Förderkullissen betrifft den Stand September 2025.

DSK GmbH | 10. Dezember 2025