

EWR Climate Connection

Kommunale Wärmeplanung **Stadt Alzey**

Erstellungsdatum: 01.08.2025



Herausgeber und Auftraggeber

Stadtverwaltung Alzey

Vertreten durch Bürgermeister Steffen Jung

Ernst-Ludwig-Straße 42

55232 Alzey

Auftragnehmer

EWR Climate Connection GmbH

Lutherring 5

67547 Worms

Telefon: +49 6241 848488

E-Mail : bjoern.bein@climateconnection.de

Website: www.climateconnection.de

Projektdurchführung

Seitens des Auftraggebers:

Marcel Klotz, Projektleitung

Seitens des Auftragnehmers:

Björn Bein, Projektleitung

Luis Ruppert, Nachhaltigkeitsmanager

Veith Blumenroth, Nachhaltigkeitsberater

Toolanbieter

Greenventory GmbH

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. Die Förderung beträgt 90 % der Auftragskosten.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Dieses Dokument wurde im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung der Stadt Alzey von EWR Climate Connection GmbH in Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung Alzey erstellt.





Sehr geehrte Damen und Herren,

mit großer Freude können wir durch die Arbeit unseres Klimaschutzmanagers und unseres kompetenten Dienstleisters „EWR Climate Connection“ bereits 2025 die kommunale Wärmeplanung für die Stadt Alzey vorlegen. Damit schaffen wir Planungssicherheit für unsere Bürgerinnen und Bürger und die Betriebe. Climate Connection hat uns in den vergangenen Wochen und Monaten kompetent und bürgernah bei der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Alzey unterstützt. Für die Stadt Alzey haben wir damit eine bedeutende Grundlage auf dem Weg zu einer treibhausgasneutralen Kommune erreicht.

Dank der inklusiven Beteiligungsformate in Zusammenarbeit mit Climate Connection konnten wir eine zukunftsorientierte und umweltfreundliche Wärmeplanung entwickeln, die den Bedürfnissen unserer Bürgerinnen und Bürger, aber auch den gesetzlichen Anforderungen der Politik, gerecht wird. Dabei haben wir nie den pragmatischen Realismus bei gleichzeitig vorhandenen, ambitionierten Zielen außer Acht gelassen. Der enge Austausch und die gezielte Einbindung relevanter Akteure, von Bürgerinnen und Bürgern innerhalb des gesamten Prozesses konnte sicherstellen, dass die ausgewählten Maßnahmen nicht nur effektiv, sondern auch unter den lokalen Gegebenheiten umsetzbar sind.

Dieser Erfolg ist ein Beweis für die positiven Veränderungen, die wir gemeinsam erreichen können, wenn wir Hand in Hand arbeiten und gemeinsam nachhaltige Lösungen vorantreiben. Die erstellte Wärmeplanung ist nicht nur ein wichtiger Schritt zur Reduktion unserer Treibhausgasemissionen, sondern auch ein klares Zeichen dafür, dass wir unsere Verantwortung für zukünftige Generationen ernst nehmen. Positiv hervorzuheben ist der wirtschaftliche Gesichtspunkt der kommunalen Wärmeplanung: lokale Potenziale sollen bestmöglich die Menschen und Betriebe vor Ort versorgen – das ist gelebte lokale Wertschöpfung. Weniger Fremdbestimmung und möglichst stabile Preise sind wesentliche Ziele einer nachhaltigen Wärmeversorgung. Als erste Kommune in Rheinhessen sind wir daher sehr stolz darauf, diesen Schritt gemeinsam mit Climate Connection gegangen zu sein.

Im Namen der Stadt Alzey, aller Beteiligten und auch ganz persönlich möchte ich mich daher nochmal herzlichst bei allen mitgewirkten Akteuren bedanken. Die Expertisen und das Engagement haben einen großen Beitrag geleistet, um uns auf unserem Weg zur Treibhausgasneutralität zu unterstützen.

Mit herzlichen Grüßen,

Steffen Jung
Bürgermeister der Stadt Alzey

Inhaltsverzeichnis

I. Abbildungsverzeichnis.....	5
II. Tabellenverzeichnis.....	7
III. Abkürzungsverzeichnis	8
1. Zusammenfassung	9
2. Projektmanagement & Akteursbeteiligung	12
2.1. Akteursanalyse	12
2.2. Organisatorisches Beteiligungskonzept.....	14
2.3. Akteursbeteiligung von Bürger:innen und Industrie.....	15
2.4 Marketing	17
3. Kommunaler Wärmeplan Stadt Alzey.....	18
3.1. Bestandsanalyse	18
3.1.1. Ziele & Vorgehensweise	18
3.1.2. Digitaler Zwilling & Datenerhebung	19
3.1.3. Erkenntnisse der Bestandsanalyse	22
3.2. Potenzialanalyse.....	36
3.2.1. Ziele & Vorgehensweise	36
3.2.2. Überblick über Potenziale.....	37
3.2.3. Erkenntnisse der Potenzialanalyse.....	40
3.3. Zielszenario.....	54
3.3.1. Ziele & Vorgehensweise	54
3.3.2. Erkenntnisse des Zielszenarios.....	54
3.3.3. Zielbild 2045.....	66
3.4. Wärmewendestrategie.....	73
3.4.1. Ziele & Vorgehensweise	73
3.4.2. Erkenntnisse der Wärmewendestrategie.....	75
4. Controlling und Verstetigung	100
4.1.1. Systematik des Controlling-Konzepts.....	100
4.1.2. Herausforderungen im Controlling	101
4.1.3. Verstetigung.....	101
IV. Literaturverzeichnis.....	103
Anhang	105

I. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wärmebedarf der Stadt Alzey	9
Abbildung 2: Kernphasen der kommunalen Wärmeplanung	10
Abbildung 3: Beteiligungskonzept	14
Abbildung 4: Workshops mit Akteursbeteiligung aus Verwaltung, Wirtschaft und Gesellschaft	16
Abbildung 5: Überblick Vorgehen Bestandsanalyse	19
Abbildung 6: Gebäudeanzahl nach Sektor	23
Abbildung 7: Verteilung der Gebäudezahl nach Sektoren	23
Abbildung 8: Entwicklung der Bebauung (Gebäudejahr auf Gebäudeblockebene) basierend auf den ALKIS Daten des Landes	24
Abbildung 9: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen	25
Abbildung 10: Gebäudeverteilung nach Energieeffizienzklassen	25
Abbildung 11: Wärmebedarf nach Sektor	26
Abbildung 12: Verteilung spezifischer Wärmebedarfsdichten	27
Abbildung 13: Verteilung der THG-Emissionen nach Sektor	28
Abbildung 14: Verteilung der Treibhausgasemissionen	28
Abbildung 15: THG-Emissionen nach Energieträgern	29
Abbildung 16: Treibhausgasemissionen infolge Wärme nach BSKO	30
Abbildung 17: THG-Bilanz für Wärme nach Energieträgern	30
Abbildung 18: Verteilung der Heizungen	31
Abbildung 19: Verteilung der Primärheizsysteme	31
Abbildung 20: Statistische Verteilung der Primärheizsysteme	32
Abbildung 21: Infrastruktur der Gas- (gelb) und Wärmenetze (rot) in Alzey	33
Abbildung 22: Endenergiebedarf	34
Abbildung 23: Verteilung der Energieträger	34
Abbildung 24: Beispielhafte Darstellung von Solarthermie Potenzialen	36
Abbildung 25: Überblick Vorgehen Potenzialanalyse	37
Abbildung 26: Aufbau der Potenzialdefinitionen	37
Abbildung 27: Reduktionspotential nach Baualtersklassen	40
Abbildung 28: Beispielhafte Wärmeverluste und -ströme im Einfamilienhaus	41
Abbildung 29: Flächenmäßige Eignungsgebiete Photovoltaik (Freiflächen)	42
Abbildung 30: Eignungsgebiete Photovoltaik mit Energiepotenzial (Dachflächen)	43
Abbildung 31: Flächenmäßige Eignungsgebiete Solarthermie (Freiflächen)	44
Abbildung 32: Eignungsgebiete Solarthermie mit Energiepotenzial (Dachflächen)	45
Abbildung 33: Geothermie-Eignung anhand oberflächennaher Kollektoren	46
Abbildung 34: Potenziale von Luftwärmepumpen	47
Abbildung 35: Technisch mögliche Windenergieanlagen in der Stadt Alzey	48
Abbildung 36: Vorliegende Biomasseflächen in Alzey	50
Abbildung 37: Überblick über verfügbare Potenziale erneuerbarer Energien	53
Abbildung 38: Sanierungstiefe Wohngebäude auf Basis von TABULA-Klassen	57
Abbildung 39: Wärmebedarfsreduktion im Laufe des Zielszenarios über die Zwischenjahre bis 2045	58
Abbildung 40: Wärmelinienichte der Stadt Alzey	59
Abbildung 41: Algorithmische Szenarienbewertung „Wärmenetzausbau“	60
Abbildung 42: Szenario „Wärmenetzausbau“ mit 1,6% Sanierungsrate	61
Abbildung 43: Algorithmische Szenarienbewertung „All electric“	61
Abbildung 44: Szenario „All electric“ mit 1,6 % Sanierungsrate	62
Abbildung 45: Kartografisches Abbild Zielszenario 2045	64
Abbildung 46: Kartografisches Abbild Ausbau- und Prüfgebiete	65

Abbildung 47: Szenario zur Entwicklung der Energieeffizienzklassen	66
Abbildung 48: Anteile Wärmeerzeugung im Zielbild im Jahr 2045	67
Abbildung 49: Versorgungsart pro Gebäude im Jahr 2045	68
Abbildung 50: Entwicklung der Energieträger	69
Abbildung 51: Erzeugungsverteilung Nah- und Fernwärme im Jahr 2045	70
Abbildung 52: Entwicklung der THG-Emissionen im zeitlichen Verlauf	71
Abbildung 53: THG-Emissionen nach Energieträgern im Jahr 2045	71
Abbildung 54: Entwicklung des Wärmeverbrauchs und der CO ₂ -Emissionen der Stadt Alzey	72
Abbildung 55: Prozess der Maßnahmenplanung und -priorisierung	73
Abbildung 56: Überblick Vorgehen Wärmewendestrategie	74
Abbildung 57: Kategorisierung der Maßnahmen	76
Abbildung 58: Priorisierung der Maßnahmen	97
Abbildung 59: Transformationspfad mit den wichtigsten Maßnahmen	98
Abbildung 60: Beispiel des Controllings an einer Einzelmaßnahme	100



II. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Relevante Akteursgruppen der kommunalen Wärmeplanung.....	13
Tabelle 2: Emissionsfaktoren nach Energieträger.....	29
Tabelle 3: Potenzielle Wärmemengen der unterschiedlichen Biomassen	50





III. Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal
bspw.	beispielsweise
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
d	Tag
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU	Europäische Union
FFH-Gebiete	Fauna-Flora-Habitat-Gebiete
FTE	Vollzeitäquivalente („full-time equivalents“, auf Personal bezogen)
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel & Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssysteme
GWh	Gigawattstunde (1 GWh \cong 1 Mio. kWh)
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
kg	Kilogramm
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWP	Kommunale Wärmeplanung
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
m ³	Kubikmeter
mind.	Mindestens
MWh	Megawattstunde
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz
PV	Photovoltaik
t CO ₂	Tonne Kohlenstoffdioxid
THG	Treibhausgas
VG	Verbandsgemeinde
WPG	Wärmeplanungsgesetz
WSchVO	Wärmeschutzverordnung
z.B.	zum Beispiel
§	Paragraph
%	Prozent
°C	Grad Celsius
η	Wirkungsgrad



1. Zusammenfassung

Mit der Einführung des überarbeiteten Wärmeplanungsgesetzes und des Gesetzes für erneuerbares Heizen, die jeweils am 1. Januar 2024 in Kraft traten, stehen deutsche Gemeinden und Städte vor der Herausforderung, bis 2045 treibhausgasneutral zu werden. Alle deutschen Gemeinden sind dazu verpflichtet, bis spätestens 2028 eine kommunale Wärmeplanung (kWP) zu erstellen. Die kWP dient als strategisches Instrument, das den Bürger:innen, Unternehmen und Energieversorgern Aufschluss über die zukünftige Wärmeversorgung gibt. Dazu erfolgt die Erstellung eines Wärmeplans, der die strategische Entwicklung anhand einer Roadmap inklusive Maßnahmen zum Erreichen der Klimaneutralität im Wärmesektor umfasst.

Für die Stadt Alzey ist es aufgrund der Einwohnerzahl über 20.000 Einwohnern (Stand: 2024) gesetzlich vorgeschrieben, bis zum 30. Juni 2028 eine kommunale Wärmeplanung zu erstellen. Die kommunale Wärmeplanung für die Stadt Alzey wurde in einem Zeitraum von 13 Monaten, vom Juli 2024 bis September 2025, fertiggestellt. Die Stadt Alzey hat die EWR Climate Connection GmbH und greenventory GmbH mit der Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung beauftragt.

Das Ziel der Stadt Alzey ist es, bis zum Zieljahr 2040 eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Die kommunale Wärmeplanung orientiert sich am Bundesziel der Treibhausgasneutralität bis 2045. Dazu wurde ein kartografisches Abbild der Stadt als digitaler Zwilling entwickelt, der als virtuelles Modell die kommunale Infrastruktur zeigt. Dieser wird durch das Softwaretool greeninventory abgebildet und bietet einen umfassenden Überblick über die aktuelle Wärmeversorgung im kommunalen Gebiet. Ausgehend von dem Status-Quo der Stadt Alzey wurden im Rahmen der kWP-Potenziale zur Reduzierung des Wärmebedarfs der Gebäude und zur Sicherstellung der Deckung des verbleibenden Bedarfs durch eine klimaneutrale Energieversorgung identifiziert. Zudem wurden eine Wärmewendestrategie und spezifische Maßnahmen zur Umsetzung dieser Strategie für die Stadt Alzey entwickelt.

Die folgende Abbildung verdeutlicht die Verteilung der Wärmebedarfe im Stadtgebiet:

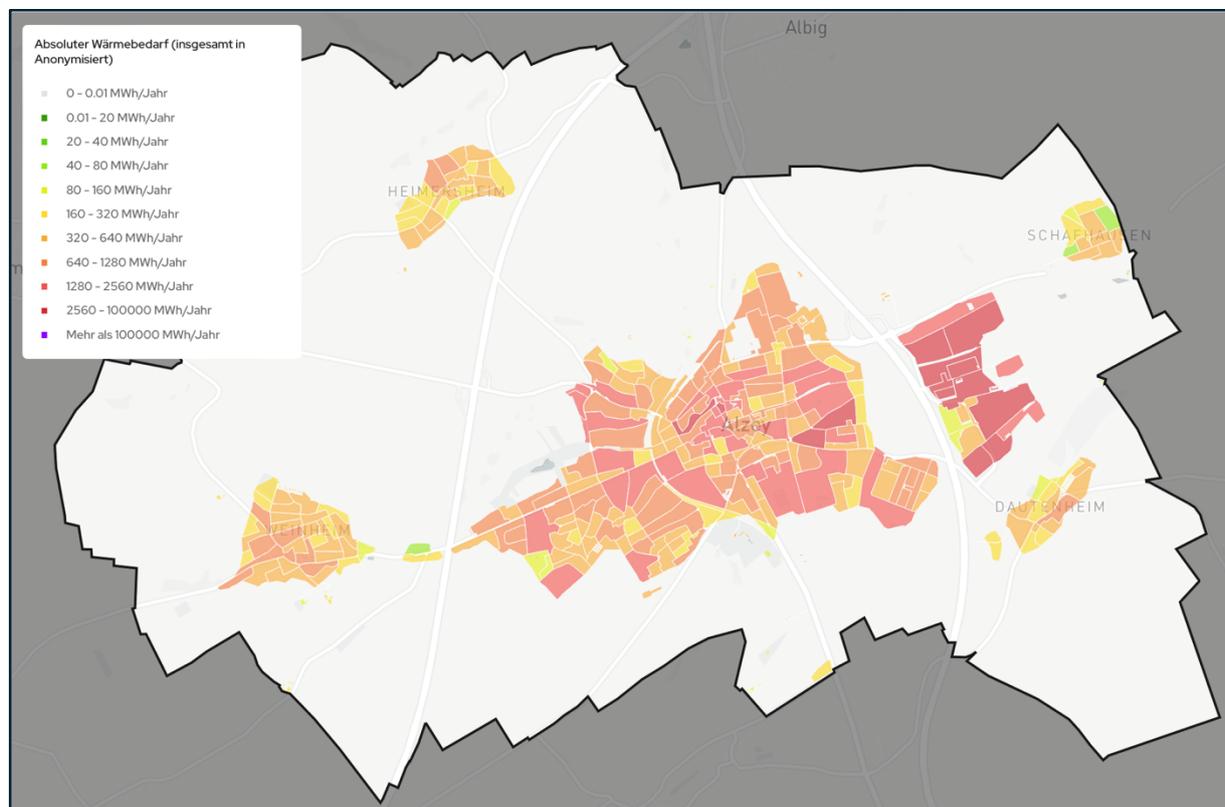


Abbildung 1: Wärmebedarf der Stadt Alzey
Quelle: Greenventory 2025

Kernphasen der kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung basiert auf vier Kernphasen, sowie den essenziellen Nebenbestandteilen der Verstetigungsstrategie, des Controllingkonzepts, der Kommunikationsstrategie sowie begleitenden Maßnahmen. Die Schaffung von Transparenz und Informationen für alle beteiligten Akteure und die Öffentlichkeit stellt ebenfalls einen relevanten Bestandteil der KWP dar.



Abbildung 2: Kernphasen der kommunalen Wärmeplanung
Quelle: Eigene Darstellung

Phase 1: Bestandsanalyse

Die Planungsgrundlage bildet ein tiefgreifendes Verständnis der aktuellen Situation, basierend auf einer sorgfältigen Analyse der Bestandsdaten. Hierfür wurden öffentlich zugängliche, kommunale Daten sowie spezifische Daten des Energieversorgers gesammelt, digital aufbereitet und während des Projekts kontinuierlich aktualisiert.

Eine detaillierte Untersuchung des Gebäudebestands in der Stadt Alzey ergab, dass Wohngebäude 93,1 % des Gesamtbestands ausmachen, während Industrie-, Gewerbe- und öffentliche Gebäude einen wesentlich geringeren Anteil haben. Knapp 64 % der Gebäude wurden vor dem Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1977 errichtet, was zu einer hohen Zahl von Gebäuden mit niedriger Energieeffizienz führt.

Der gesamte **Wärmebedarf** der Stadt Alzey beträgt 204 GWh im Jahr 2023 und verteilt sich wie folgt auf die verschiedenen Sektoren:

- 76 % entfallen auf Wohngebäude
- 15 % auf die Industrie
- 5 % auf Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)
- 4 % auf öffentliche Gebäude

Der größte Teil des Wärmebedarfs, etwa 150,8 GWh (74,1 %), wird durch Erdgas gedeckt, gefolgt von Heizöl mit 40,3 GWh (19,8 %). Die Wärmenetze tragen mit 3,4 GWh zu 1,7 % zu dem Endenergiebedarf bei, während Biomasse und Strom mit 6,2 GWh/a jeweils einen Anteil von 3,1 % zur Energieversorgung halten.

Phase 2: Potenzialanalyse

Im Rahmen der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung kamen Algorithmen und Simulationsmodelle zum Einsatz, um Potenziale zur Verbesserung der Energieeffizienz und dem Ausbau erneuerbarer Energien aufzuzeigen. Eine eingehende Flächenanalyse unter Berücksichtigung wichtiger Ausschluss- und Eignungskriterien ermöglichte eine detaillierte, quantitative und geographisch spezifische Bewertung aller relevanten erneuerbaren Energieressourcen.

Die ermittelten technischen **Potenziale zur Stromerzeugung** der Stadt Alzey ergaben folgende Ergebnisse:

- Photovoltaik auf Freiflächen weist mit 1.855 GWh/a das höchste Potenzial auf, wobei potenzielle Flächenkonflikte zu beachten sind
- Photovoltaik auf Dächern zeigt mit 134 GWh/a ein geringeres Potenzial als bei Freiflächen und ist kostspieliger, bietet jedoch eine höhere Flächeneffizienz, dezentrale Partizipationsmöglichkeit der Bürgerschaft und Unternehmen sowie Flexibilität – In Verbindung mit Wärmepumpen bietet

diese Technologie zusätzliche Vorteile für die Warmwasserbereitung und die Gebäudeheizung in Übergangszeiten. Denkmalschutz und statische Aspekte sind dabei noch zu berücksichtigen.

- Windenergie bietet ein signifikantes Potenzial von 138 GWh/a (greenventory 2025), wobei soziale und ökologische Faktoren berücksichtigt werden müssen
- Lokale Biomasse könnte mit 22 GWh/a zur Stromerzeugung beitragen und ist demnach am besten als ergänzende Maßnahme geeignet, wo die zuvor genannten Formen der Energieversorgung nicht abbildbar sind

Die Untersuchung der technischen **Potenziale zur Wärmeerzeugung** in der Stadt Alzey zeigt eine Vielfalt an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung:

- Solarthermie auf Freiflächen stellt mit 2.824 GWh/a das umfangreichste Potenzial dar
- Luftwärmepumpen bieten mit 142 GWh/a ebenfalls signifikante Potenziale. Flusswasserwärmepumpen liegen im Potenzial allerdings nicht vor.
- Solarthermie auf Dachflächen zeigt ein Potenzial von 122 GWh/a
- Oberflächennahe Geothermie weist ein erhebliches Potenzial auf von 1.228 GWh/a.
- Tiefe und mitteltiefe Geothermie weist ein noch größeres Potenzial von 2.261 GWh/a auf, erfordert aber hohe Investitionen und erhebliche wirtschaftliche sowie technische Risiken.
- Abwärme aus Klärwerken ist in der Stadt Alzey nur begrenzt verfügbar, hat jedoch ein Potenzial von 15 GWh/a und könnte effizient genutzt werden.
- Biomasse zeigt ein begrenztes Potenzial für die zukünftige Wärmeversorgung von 33 GWh/a, wurde jedoch aus wirtschaftlichen Gründen verworfen, besonders, weil die zentrale Abfallverwertung über die Kreisverwaltung erfolgt.

Phase 3: Zielszenarien

Für das Jahr 2045 wurde ein strategisches Zielbild für die Stadt Alzey entwickelt. Zunächst wurden sechs mögliche Szenarien in den Kategorien „Wärmenetzausbau“ und „All electric“ mit unterschiedlichen Sanierungspotenzialen (0,8%, 1,6% und 2,4%) erstellt, die darauf aufbauend in einem finalen Zielszenario mit einer Sanierungsrate von 1,6% zusammengefasst wurden. Gemeinsam mit relevanten Akteuren der Stadt Alzey wurde das finale Szenario in einem Workshop geschärft und die zentralen und dezentralen Eignungsgebiete für die Wärmeversorgung bewertet.

Der Arbeitskreis für Klimaschutz der Stadt Alzey wählte eine moderat-ambitionierte **Sanierungsrate** von **1,6%** aus und nahm den Fokus auf die Sanierung der Gebäude mit der niedrigsten Energieeffizienzklasse an. Die Ergebnisse des Zielszenarios zeigen, dass bis 2045 eine umfassende Umstellung der Wärmeerzeugung nötig ist, um den Gesamtwärmeverbrauch und die Treibhausgasemissionen in der Stadt Alzey langfristig zu reduzieren. Die Reduktionsfaktoren im Zieljahr 2045 wurden wie folgt bestimmt:

- **Reduktion Wärmeverbrauch:** 36,6 % (im Vergleich zum aktuellen Wärmeverbrauch)
- **Reduktion CO₂-Emissionen:** 78,5 % (im Vergleich zu den aktuellen Emissionen)

In der **zukünftigen Heizlandschaft** werden die meisten Gebäude zentral über Wärmepumpen versorgt (ca. 74 %). Die restlichen Gebäude werden über Wärmenetze oder Biomasse beheizt.

Zudem werden folgende **Versorgungsart pro Gebäude** für das Zieljahr 2045 angenommen (rundungsbedingt Abweichung):

- Nah- und Fernwärme: 8 %
- Erdwärmepumpen: 28 % (da lärmschutztechnisch und leistungsdichtemäßig im System besser als Luftwärmepumpen angenommen), aber voraussichtlich Großteil in Zukunft über investiv günstigere Luftwärmepumpen abzudecken
- Luftwärmepumpen: 45 %
- Biomasseheizung: 18 %
- Brennstoffzelle: 0,3 % (nur eventuell für die Fa. Eli Lilly, Lufthansa Technik und Evertaste)

Eine Versorgung mit Biogas und/oder Wasserstoff ist für allenfalls für drei Unternehmen (Eli Lilly, Lufthansa Technik, Evertaste) vorgesehen. Hier bestehen große umsetzungstechnische und preisliche Unsicherheiten.

Phase 4: Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie legt detailliert dar, wie durch spezifische Maßnahmen eine Erhöhung der Energieeffizienz und eine umweltfreundlichere Energieversorgung erreicht werden kann. Der Schwerpunkt liegt auf der Reduktion der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen durch die Optimierung und den Ausbau bestehender Wärmenetze und den Einsatz von Wärmepumpen. Diese Maßnahmen werden in die weiteren Planungsphasen integriert.

Im Zuge dieser Planung wurden achtzehn zentrale Maßnahmen identifiziert, die zu einer nachhaltigen Gestaltung der Wärmeversorgung in der Stadt Alzey beitragen sollen. Diese wurden priorisiert und auf einen Transformationspfad übertragen, der aufzeigt, welche drei Maßnahmen innerhalb der nächsten fünf Jahre umgesetzt werden sollen. Die folgenden prioritär umzusetzenden Maßnahmen wurden ausgewählt:

- M1:** Ausbau und Transformation des Wärmenetzes im Alzeyer Osten
- M2:** Ausbau und Transformation des Wärmenetzes „Am Kalkofen/Hinter der Lokhalle/ Kreiskrankenhaus (KKH)“
- M3:** Prüfgebiet Wärmenetz in der Innenstadt
- M7:** Sanierung kommunaler Gebäude
- M8:** Sanierung privater Gebäudehüllen
- M11:** Austausch der Heizung mittels Fördergeldern
- M12:** Flächenmanagement
- M13:** Interkommunale Zusammenarbeit
- M14:** Implementierung Wärmeplanung in den Verwaltungsablauf
- M15:** Abgleich Wärmeplanung mit Gas- und Stromnetzentwicklung

Die Sanierung kommunaler und privater Gebäude und die Transformation bestehender Wärmenetze sowie der Ausbau dieser leisten die wichtigsten Beiträge zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Alzey und wurden daher als besonders wichtig priorisiert.

2. Projektmanagement & Akteursbeteiligung

2.1. Akteursanalyse

Die Identifikation relevanter Akteure und deren Rollen im lokalen Netzwerk bildet eine grundlegende Komponente jedes Wärmeplans. Jedes Projekt muss individuell angegangen werden, wobei lokale Besonderheiten und die Konstellation der Akteure zu beachten sind. Zu Beginn eines jeden Beteiligungskonzeptes steht die Akteursanalyse, die eine essentielle Grundlage für die gesamte Einbeziehung der Akteure schafft.

Die folgenden Akteursgruppen bildeten das Grundgerüst der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung in der Stadt Alzey.

*Tabelle 1: Relevante Akteursgruppen der kommunalen Wärmeplanung
Quelle: Eigene Darstellung*

Ebene	Aufgabe	Häufigkeit
Lenkungskreis (LK): Steffen Jung & Marcel Klotz	Entscheidungsgremium & Vorbereitung/Durchführung politischer Prozesse, Prozess & Ergebniskontrolle	Nach Abschluss jeder Phase
Steuerungsgruppe (SG): Büroleiter, Mitarbeiter aus Bauamt, Klimaschutzmanager Marcel Klotz	Benennung des Hauptansprechpartners auf Seite der Verwaltung, Konzeptionelle Mitgestaltung, Einfließen von Ideen in den kWP-Prozess, Erstellung von Teilergebnissen	Alle 2 - 4 Wochen
Fachgruppen (FG) (Phase 1 bis 4): Bürgermeister, Klimaschutzmanager, Netzbetreiber, Schornsteinfeger, Arbeitskreis Klimaschutz	Bereitstellung der Daten, Einfließen von Ideen in den kWP-Prozess, Aufarbeitung von Fachinformationen	Kontinuierliche Einbindung in jeweilige Phase der kWP
Weitere Projektbeteiligte: Netzbetreiber, Schornsteinfeger:innen, Gewerbe & Industrie und optional ausgewählte Bürger:innen	Einbeziehen in die relevanten Phasen (Fachgruppen) der Wärmeplanung je nach Bedarf und in Abstimmung mit dem Lenkungskreis sowie der Steuerungsgruppe (mindestens Information der relevanten Stakeholder über Ergebnisse kWP)	Nach Bedarf und nach Abschluss der kWP
Climate Connection	Organisation und Durchführung der kommunalen Wärmeplanung, Protokollierung aller Ergebnisse & Zwischenergebnisse, Projektmanagement kWP	Kontinuierlich

Die Akteursanalyse spielte eine entscheidende Rolle bei der Ausgestaltung der Beteiligungsstruktur im gesamten Prozess. Sie ermöglichte es, die lokalen Bedingungen zu berücksichtigen und die speziell für die Stadt Alzey relevanten Akteure in den passenden Formaten einzubeziehen.

2.2. Organisatorisches Beteiligungskonzept

Die beigefügte Grafik veranschaulicht, wie Gremien und die darin vertretenen Akteure in sämtlichen Phasen der Wärmeplanung aktiv beteiligt wurden. EWR Climate Connection fungiert dabei als zentrales Verbindungselement zu allen beteiligten Gruppen.

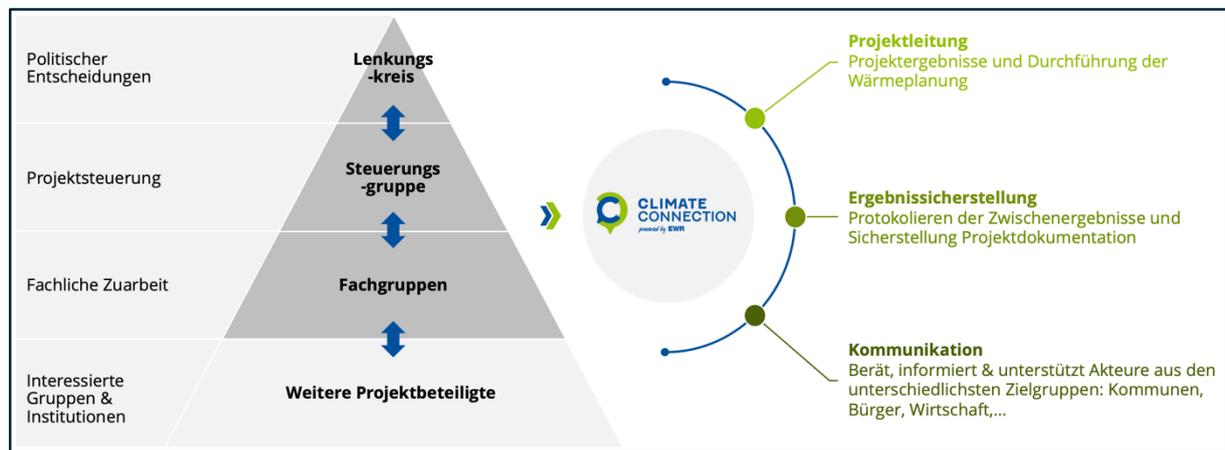


Abbildung 3: Beteiligungskonzept
Quelle: Eigene Darstellung

Um die zentrale Koordination zwischen allen Akteuren zu gewährleisten, wurde eine klare Projektstruktur für die Projektgruppen definiert und diese mit den beteiligten Akteuren transparent kommuniziert. Auf Basis der klaren Verantwortlichkeiten leitete EWR Climate Connection die Akteursgruppen durch den Prozess und koordinierte zielführend das Projektmanagement, die Erstellung der Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung und die Kommunikation zu den relevanten Zielgruppen. Das interdisziplinäre Projektteam bestand aus Nachhaltigkeitsberatern, sowie kommunalen Vertretern und Ingenieuren, die für die Planung und Umsetzung der kWP zuständig waren. Die weiteren Gremien übernahmen dabei die nachfolgend beschriebenen Aufgaben.

Der **Lenkungskreis** war für die politischen Entscheidungen und die Beschlussfassung nach dem Abschluss der kWP verantwortlich. Um den Lenkungskreis frühzeitig über den Stand der kWP zu informieren, wurden der Stadtrat, die kommunalpolitischen Gremien und die Beigeordneten regelmäßig über den aktuellen Stand der kWP unterrichtet. Neben der Teilnahme an der Abschlusspräsentation hatte der Lenkungskreis somit zudem die Möglichkeit an den Zwischenpräsentationen teilzunehmen, um auch während der Erstellung des Wärmeplans einen Überblick über die bis dato erzielten Erkenntnisse zu erhalten. Dadurch konnten vorab Fragen und Anmerkungen des Lenkungskreises eingeholt und in die weitere Bearbeitung integriert werden.

Die **Steuerungs- und Fachgruppen** wurden aktiv in die Erstellung der kWP mit einbezogen, sodass die Beteiligten an dem gesamten Prozess oder einem Teilprozess der kWP mitwirken und sie somit auch fachlich mitgestalten konnten. Die Fachgruppen wurden zum einen bei der Erfassung relevanter Daten im Rahmen der Bestandsanalyse hinzugezogen und zum anderen bei der Erstellung des Zielszenarios, um aktiv an der Ausgestaltung der kommunalen Wärmeplanung mitzuwirken. Somit waren sie in der ersten Phase der Bestandsanalyse vornehmlich Datenlieferant und hatten in der dritten Phase bei der Entwicklung der Zielszenarien eine partizipative Funktion und konnten die kommunale Wärmeplanung aktiv mitgestalten. Die Steuerungsgruppe wurde darüber hinaus in regelmäßigen Jour Fixe Terminen über den aktuellen Stand der kWP informiert.

Die **weiteren Projektbeteiligten** wurden ebenfalls in ausgewählten Phasen der Wärmeplanung, wie der Bestandsanalyse und der Entwicklung der Zielszenarien integriert. Dies erfolgte je nach Bedarf und in Abstimmung mit dem Lenkungskreis sowie der Steuerungsgruppe. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Integration lokaler Schlüsselakteure einen wesentlichen Bestandteil der kWP darstellt. Der tiefgehende Dialog sowie der Austausch von Ideen und Wissen wurde durch einen umfangreichen Beteiligungsprozess gefördert, um eine hohe Informationsdichte sicherzustellen. Auch hat sich herausgestellt, dass neben den formalisierten Beteiligungsformaten auch

ein informeller Austausch entscheidend für den Erfolg der Wärmeplanung war. Dieser wurde genutzt, um Inhalte zu vertiefen, Vertrauen zu schaffen und kritische Themen zu klären.

2.3. Akteursbeteiligung von Bürger:innen und Industrie

Für den Erfolg und die Akzeptanz einer kommunalen Wärmeplanung bedarf es einer aktiven Beteiligung sowie der Bereitstellung relevanter Informationen für die Öffentlichkeit. Um die Bürgerschaft in den Prozess der kommunalen Wärmeplanung mit einzubeziehen, wurde ein Kommunikationskonzept entwickelt, welches eigens auf die Bedarfe der Stadt Alzey abgestimmt war. Ebenfalls ist es relevant, über den gesamten Prozess der kWP die Vertreter:innen aus Gewerbe und Industrie frühzeitig mit einzubeziehen, um gemeinsam und partnerschaftlich den Grundstein für eine klimaneutrale Energieversorgung zu legen.

Alle genannten Akteure hatten die Möglichkeit, im Rahmen der Akteursbeteiligung über die Inhalte der kommunalen Wärmeplanung informiert zu werden. Alle interessierten Bürger:innen sowie Vertreter:innen aus Gewerbe und Industrie wurden im Rahmen des Zukunftstags Alzey umfassend über den Start und die Zielsetzungen der kommunalen Wärmeplanung informiert. Dies diente nicht nur der Transparenz, sondern auch der Förderung der aktiven Teilnahme der Gemeinschaft am Planungsprozess. Während der Veranstaltung war die EWR Climate Connection mit einem Stand vertreten, um interessierten Bürgerinnen und Bürgern Fragen rund um die Wärmeplanung beantworten zu können. Ergänzend dazu fand eine Podiumsdiskussion mit dem Vorstand der EWR AG, dem Bürgermeister der Stadt sowie Vertretern des Landtags und der Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz statt: Dabei wurden grundlegende Fragen zur Umsetzung und den erwarteten Auswirkungen der Wärmeplanung diskutiert. Zusätzlich wurde die Bedeutung dieser Maßnahmen für die einzelnen Bürger:innen und die wirtschaftliche Entwicklung in der Region hervorgehoben. Es wurde erläutert, wie durch die Wärmeplanung nicht nur ökologische, sondern auch ökonomische Vorteile erzielt werden können, indem bspw. lokale Energieressourcen effizienter genutzt und die Abhängigkeit von externen Energiequellen reduziert werden. Ein zentrales Anliegen der Veranstaltung war die soziale Verträglichkeit der kommunalen Wärmeplanung. Mit dem Hinweis der zukünftigen Etablierung von Förderprogrammen und finanzieller Unterstützung für einkommensschwächere Haushalte als Teil der kommunalen Wärmeplanung soll nicht nur den Bedenken der Bürgerinnen und Bürger begegnet werden, sondern ebenfalls eine flächendeckende Umsetzung notwendiger Haussanierungen ermöglicht werden. Da die Bürgerinnen und Bürger als erweiterte Akteure in der kommunalen Wärmeplanung eine zentrale Rolle spielen, war das Mitnehmen der Alzeyer Stadtbevölkerung ein wichtiger Bestandteil der frühen Akteursbeteiligung.

Der Einbindung der lokalen Industrie und des Gewerbes in die Wärmeplanung wurde ebenfalls große Bedeutung beigemessen. Durch eine gezielte Auftaktveranstaltung wurde das lokale Gewerbe frühzeitig in den Planungsprozess eingebunden. Ziel war es, die Unternehmen über den Zweck und die Potenziale der Wärmeplanung zu informieren sowie zur aktiven Mitwirkung zu motivieren. Parallel dazu erfolgte eine systematische Erhebung und Aggregation industrieller Energieverbrauchsdaten. Diese Datenbasis diente nicht nur der Erfassung des aktuellen Energiebedarfs für die Bestandsanalyse, sondern ermöglichte auch die Identifikation von Abwärmepotenzialen als wichtige Ressource für eine klimaneutrale Wärmeversorgung. Die gewonnenen Erkenntnisse flossen direkt in die Bestandsanalyse der Wärmeplanung ein.

Im Rahmen der Einbindung der Industrie präsentierte die Stadt Alzey und die EWR Climate Connection GmbH in Form eines abschließenden Gewerbefrühstücks die zentralen Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung. Vorgestellt wurden unter anderem die Analyse des derzeitigen Wärmebedarfs sowie die daraus abgeleiteten Zielszenarien für eine klimaneutrale Wärmeversorgung. Ein besonderer Fokus lag auf den Handlungsmöglichkeiten für die in Alzey ansässigen Unternehmen: Vorgestellt wurden mögliche Förderprogramme zur Unterstützung von Maßnahmen wie der energetischen Sanierung von Gebäudehüllen oder der Installation von Photovoltaik-Anlagen. Ein besonderes Augenmerk wurde bei dem Gewerbefrühstück auf eine enge und langfristige Zusammenarbeit mit der lokalen Wirtschaft gelegt, um die strategischen Potenziale gemeinschaftlich zu erschließen.

Die Workshops der einzelnen Phasen der Wärmeplanung stellten ebenfalls ein Format der Partizipation für die verschiedenen Akteure aus der Zivilgesellschaft und Wirtschaft dar. So brachte sich die

Verbraucherzentrale mit ihrer Expertise im Potenzialanalyseworkshop ein, insbesondere bei Fragen zur Energieberatung und zur Hebung energetischer Einsparpotenziale im Gebäudebestand. Beim Workshop zur Entwicklung der Zielszenarien beteiligten sich sowohl ein Vertreter der regionalen Schornsteinfegerinnung als auch die Energieagentur mit fachlichem Input. Ihre Beiträge trugen wesentlich dazu bei, technische Machbarkeit und Praxisnähe der zukünftigen Versorgungsoptionen realistisch einzuordnen und weiterzuentwickeln.

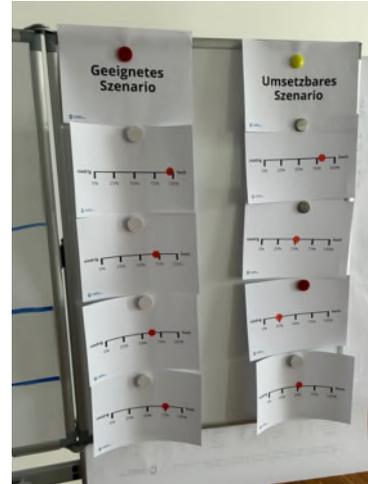


Abbildung 4: Workshops mit Akteursbeteiligung aus Verwaltung, Wirtschaft und Gesellschaft
Quelle: EWR Climate Connection, eigene Aufnahmen

Ebenfalls fand im Projektverlauf ein sogenannter „Thermografierundgang“ statt, um den Bürger:innen die individuelle Bedeutung der Wärmeplanung zu veranschaulichen, indem über die energetische Effizienz von (Wohn-)Gebäuden informiert wird. Begleitet von Energieexperten der EWR AG wurden am Beispiel des Rathauses der Stadt Alzey während dieses Rundgangs Wärmeverluste mithilfe von Thermografie-Kameras sichtbar gemacht. Dies ermöglichte die Identifikation von Schwachstellen wie schlecht isolierte Wände oder undichte Fenster. Ziel war es, den Teilnehmenden konkrete Hinweise zu geben, wie sie ihre Gebäude energieeffizienter gestalten und somit sowohl Kosten sparen als auch einen Beitrag zum Klimaschutz leisten können. Teil der Veranstaltung war ein Vortrag über die kWP allgemein sowie der Nutzen von Thermografie in Bezug auf Gebäudesanierungen, um die Bürger:innen in die Thematik einzuführen.

Nach dem erfolgreichen Abschluss der kWP wurden die gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse in einer weiteren öffentlichen Veranstaltung präsentiert, die ebenfalls für interessierte Bürger:innen sowie Vertreter:innen aus dem Gewerbe konzipiert war. Diese Veranstaltung diente nicht nur der Vorstellung der erreichten Ergebnisse, sondern auch der Vertiefung des Dialogs zwischen den Projektverantwortlichen und der Öffentlichkeit. Nach einer detaillierten Präsentation der Ergebnisse wurde eine Fragerunde angeboten, in der die Teilnehmenden die Möglichkeit hatten, spezifische Fragen zu den verschiedenen Aspekten des bevorstehenden Transformationsprozesses zu stellen. Die Diskussion konzentrierte sich insbesondere auf die praktische Umsetzung der Planungsergebnisse und die Auswirkungen auf lokale Gemeinschaften, Umweltstandards und die Wirtschaftlichkeit. EWR Climate Connection legte Wert darauf, dass die Bürger:innen nicht nur umfassend informiert wurden, sondern auch aktiv in die weiteren Umsetzungsphasen in Form von weiteren Workshops mit eingebunden wurden. Dadurch sollte eine breite Akzeptanz und Unterstützung für die bevorstehenden Maßnahmen sichergestellt werden. Darüber hinaus boten Diskussionen an Thementischen eine Plattform für einen Austausch und tiefgehende Gespräche, bei denen spezielle Interessengruppen ihre Bedenken und Vorschläge direkt an die zuständigen Fachleute richten konnten. Dies förderte eine zielgerichtete und effektive Kommunikation und ermöglichte es den Planungsverantwortlichen, direktes Feedback zu erhalten und eventuelle Anpassungen in ihren Planungen zu berücksichtigen.

Stellungnahme des Netzbetreibers:

Nach Abschluss der vier Phasen der kommunalen Wärmeplanung in Alzey wurde ebenfalls der Netzbetreiber der Stadt, EWR Netze, am 04. Juni 2025 konsultiert. Von Seiten der EWR Netzstrategie lagen keine Einwände vor. Es wurde lediglich auf die besondere Oberflächenbeschaffenheit rund um

das Alzeyer Schloss und den damit verbundenen erhöhten Bauherausforderungen hingewiesen. Weiterhin verwies EWR Netze auf die hohe Leitungsdichte im Bereich des Kreiskrankenhauses und damit einhergehend auf den Umstand, dass eine Anbindung des Krankenhauses an die bestehenden Wärmenetze nicht ohne Leitungsumlegungen möglich wäre.

2.4 Marketing

Im Rahmen der kWP in Alzey wurde ein umfassendes Marketingkonzept entwickelt, um die Bürgerinnen und Bürger aktiv in den Planungsprozess einzubeziehen und die Umsetzung der Maßnahmen effektiv nach außen zu kommunizieren. Zu Beginn der kWP fand eine ausführliche Diskussion dieses Konzepts mit der Steuerungsgruppe statt, um die wesentlichen Zielgruppen und Kommunikationswege zu definieren. Das Marketingkonzept gliederte sich in vier zentrale Bereiche:

Strategie: Hier wurden die grundlegenden Themen, Zeitpunkte und Zielgruppen innerhalb des Projektverlaufs festgelegt, sowie die Methoden, wie die Bürgerinnen und Bürger bestmöglich erreicht und informiert werden können.

Analoges Marketing: Es wurden Maßnahmen wie Informationsveranstaltungen, Flyer und Plakate konzipiert, um die Bevölkerung vor Ort direkt anzusprechen und über die geplanten Maßnahmen zu informieren.

Digitales Marketing: Durch die Nutzung von sozialen Medien, einer eigenen Website und Newslettern konnten digitale Kanäle genutzt werden, um die Reichweite zu erhöhen und eine breitere Zielgruppe anzusprechen.

Bürgerbeteiligung: Besondere Aufmerksamkeit wurde der aktiven Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger geschenkt, um deren Meinungen und Ideen in der Planung zu reflektieren, etwa durch öffentliche Infoveranstaltungen.

Das Marketingkonzept bildete somit eine wichtige Grundlage, um die kommunale Wärmeplanung in Alzey transparent und bürgernah zu gestalten.

Die passende Website zur Informierung über die einzelnen Phasen der kommunalen Wärmeplanung wurde nach Abschluss der ersten beiden Phasen im Projekt entwickelt und umgesetzt. Neben einer grundlegenden Aufklärung über die kommunale Wärmeplanung werden auf der Website das Vorgehen und Ergebnisse der Bestandsanalyse sowie Potenzialanalyse dargestellt. Die Inhalte und das Layout wurden mit dem Klimaschutzmanagement der Stadt abgestimmt und nach Fertigstellung der Potenzialanalyse auf der Homepage der Stadt veröffentlicht.

3. Kommunaler Wärmeplan Stadt Alzey

3.1. Bestandsanalyse

3.1.1. Ziele & Vorgehensweise

Im Rahmen der Bestandsanalyse wird zur Erfassung des Ist-Zustandes eine detaillierte Analyse des Wärmebedarfs, der Gebäudetypen, Baualtersklassen sowie der aktuellen Versorgungsstruktur durchgeführt. Dies erfolgt basierend auf einer systematischen Datenerhebung.

ERGEBNIS: Detaillierte Status-Quo Analyse des Wärmebedarfs- und der Versorgungsstruktur der Stadt Alzey

Der Prozess von der Erfassung der Daten bis zu einer finalen Bestandsanalyse gliedert sich in vier Prozessschritte:

1. Datenerhebung: Georeferenzierte Analyse des aktuellen Gebäudebestands

- Erhebung und Integration von Daten des amtlichen Liegenschaftskatasters in Verbindung mit weiteren öffentlich zugänglichen Daten (z. B. ALKIS, INFAS, ...)
 - Erstellung eines Wärmekatasters (Detailliertes Verzeichnis, dass Informationen über Wärmequellen, Wärmenetze und Wärmeverbräuche enthält)
 - Bedarfsweise Hinzuziehung zugekaufter Adressinformationen von Drittanbietern und Wissen aus wissenschaftlichen Erkenntnissen, Schornsteinfegerdaten, Statistiken und Gebäudebilanzierungen
- ⇒ *Ergebnis: ca. 70 % Datenqualität*

2. Datenaufbereitung: Erstellung detaillierte, gebäudescharfe Bestandsanalyse

- Bevollmächtigung von Climate Connection durch die Stadt Alzey zur Datenerhebung. Falls nicht möglich: Bereitstellung eines Blueprints durch Climate Connection für Anfragen an Drittanbieter, um Aufwand für die Stadt zu minimieren
 - Import weiterer individualisierter Dienste, wie bspw. Inspire-konformer WebMap-Services (WMS) für eine stärkere Vertiefung der Daten
 - Manuelle Integration realer Verbrauchsdaten zur Schärfung der Datengüte (EWR-Energieversorger-Daten, kommunale Daten, ...)
- ⇒ *Ergebnis: ca. 80-90 % Datenqualität*

3. Datenanalyse: Erstellung einer Wärmebilanz

- Untersuchung der bestehenden Wärme- und Kälteversorgungsinfrastruktur differenziert nach Energieträgern und Sektoren
- Erstellung einer Energie- und Wärmebilanz für das Jahr Basisjahr 2023

4. Kartografische Darstellung: Abbildung des Energie- und Wärmebedarfs im digitalen Zwilling

- Detaillierte kartografische Darstellung eines Wärmekatasters der städtischen Struktur, einschließlich Gebäude- und Siedlungstypen
- Präzise Darstellung des Energie- und Wärmebedarfs sowie der aktuellen Versorgungs- und Beheizungsstrukturen

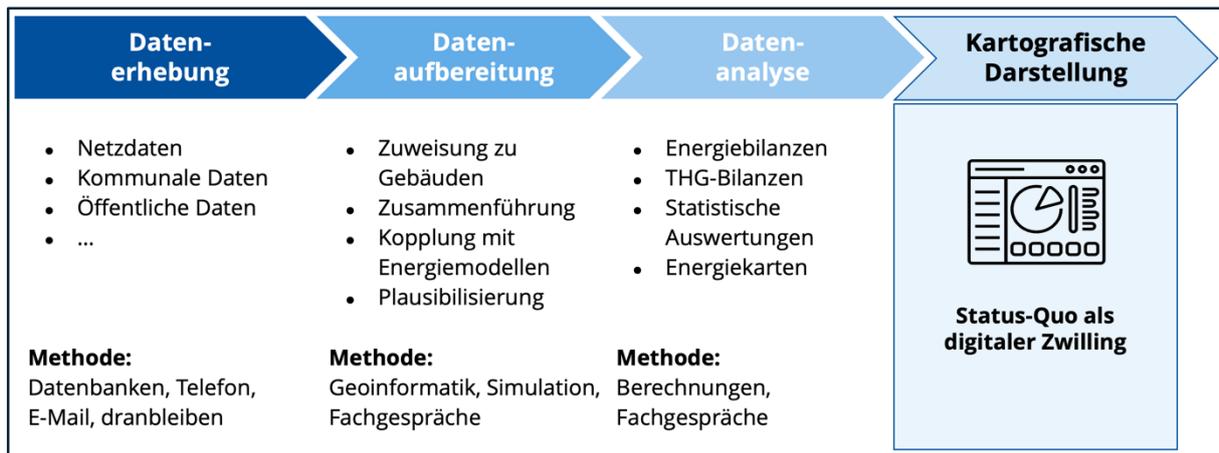


Abbildung 5: Überblick Vorgehen Bestandsanalyse
Quelle: Eigene Darstellung

3.1.2. Digitaler Zwilling & Datenerhebung

Digitaler Zwilling

Ein digitaler Zwilling ist ein virtuelles Abbild eines physischen Objekts, Prozesses oder Systems, das in Daten und Informationen verarbeitet, analysiert und diese visuell simuliert. In der kommunalen Wärmeplanung spielt der digitale Zwilling eine entscheidende Rolle, da er als virtuelles Modell der städtischen Infrastruktur und der Wärmeversorgungssysteme der Stadt Alzey dient. Entwickelt wurde das digitale Kartierungstool von der Firma Greenventory GmbH. Es präsentiert ein virtuelles, gebäudegenaues Modell der Stadt Alzey, das als digitaler Zwilling der Stadt fungiert. Dieses Modell bildet den aktuellen Status-Quo der Stadt ab und dient als Ausgangspunkt für weiterführende Analysen. In den digitalen Zwilling wurden sämtliche erhobenen Daten integriert, darunter z.B. Informationen zu Wärmeverbrauch, Heizsystemtypen und Energieinfrastruktur. Neben der kartografischen Abbildbarkeit der Stadt, hilft der digitale Zwilling auch dabei komplizierte Planungs- und Entscheidungsprozesse auf Basis der virtuellen Daten zu treffen. Die Nutzung dieses Tools bietet zudem zahlreiche Vorteile:

- Gewährleistung einer hohen Datenqualität, die für aussagekräftige Analysen und Entscheidungen essenziell ist
- Förderung der kollaborativen Arbeit an Datensätzen, was den Planungsprozess effizienter gestaltet
- Durchführung energetischer Analysen im Softwaretool, wodurch Energieeffizienzmaßnahmen leichter identifiziert und bewertet werden können
- Filtermöglichkeit und interaktive Anpassung der Daten, um spezielle Gebiete für die Wärmeversorgung auszuzeichnen

Datenerfassung

Für die Durchführung der kommunalen Wärmeplanung ist die Erfassung einer Vielzahl von Daten aus verschiedenen Quellen erforderlich. Alle zu erhebenden Daten wurden aus dem Vorjahr 2023 erfasst und in die Wärmeplanung integriert. Dieses gilt als Basisjahr und somit als Ausgangspunkt für den Status Quo. Im nächsten Abschnitt werden die wesentlichen zu sammelnden Daten sowie deren Quellen detailliert erläutert. Die folgende Abbildung dient dazu, die benötigten Daten für die Bestandsanalyse zu veranschaulichen und einzuordnen.

Für eine effiziente Datenerfassung wurde EWR Climate Connection autorisiert, Daten direkt von den Anbietern abzurufen. So mussten spezifische landesweite Daten oder Strom- und Gasinformationen nicht von der Stadt Alzey selbst angefordert und hochgeladen werden, sondern konnten direkt durch EWR Climate Connection angefragt und verarbeitet werden.

Datenschutz

Alle Daten wurden aggregiert auf Straßenzugesebene geliefert. Anschließend wurden die Versorgerdaten mit den Tooldaten verschnitten und die Durchschnittswerte auf die einzelnen Häuser zerlegt.

Für die einfache Sammlung großer Datenmengen wurde ein passwortgeschütztes Uploadportal eingerichtet, das über den digitalen Zwilling von Greenventory zugänglich ist. Die dort bereitgestellten Formularfelder erleichterten die Zuordnung der Daten. Außerdem wurde dadurch sichergestellt, dass alle notwendigen Kontaktdaten für Rückfragen verfügbar sind. In enger Zusammenarbeit mit der Stadt Alzey wurden die erforderlichen Daten entweder per E-Mail oder über das Uploadportal bereitgestellt.

Kommunale Daten

Die zu erfassenden Daten beinhalteten:

- Aktuelles Klimaschutzkonzept der Stadt Alzey
- Machbarkeitsstudie zur Nahwärmeversorgung in Alzey-Heimersheim
- Angaben zu kommunalen Gebäuden (Gebäudetyp, Energieverbrauch, Heizungstyp und Alter)
- Informationen zu Kläranlagen
- Daten zu geplanten oder in Erwägung gezogenen Neubaugebieten
- Zukünftige größere Tiefbaumaßnahmen
- Flächennutzungspläne
- Regenerative Energieprojekte im Bereich Wind und oder PV-Anlagen

Um eine klare und effiziente Datensammlung zu gewährleisten, erhielt die Stadt Alzey einen detaillierten Leitfaden zur Datenbereitstellung. Die Datenpakete entsprechen den Vorgaben der Energieagentur RLP sowie dem Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende. Zusätzlich wurden persönliche Gespräche mit der Steuerungs- und Fachgruppe geführt, um die Vollständigkeit und Verfügbarkeit aller relevanten Daten und Informationen zu sichern.

Daten des Energieversorgers

Die Bestimmung des kommunalen Gesamtenergiebedarfs im Gemeindegebiet kann entweder durch standardisierte Bedarfskennzahlen oder durch die Erfassung von tatsächlichen Verbrauchsdaten erfolgen. Letztere spiegeln die realen Nutzungsbedingungen genauer wider als pauschale Kennzahlen. Energieversorger verfügen über detaillierte Verbrauchsdaten für Strom (einschließlich Heiz- und Wärmepumpenstrom), Wärme (Verkauf über Wärmenetze) und Gas auf Gebäudeebene.

Für eine qualitativ hochwertige Bedarfsanalyse ist die Stadt Alzey befugt, erforderliche Daten direkt bei den Energieunternehmen zu erheben. Zur Vereinfachung der Datenerfassung wurden diese Daten jedoch direkt von EWR Climate Connection angefordert, was die Stadt deutlich entlastete. Energieunternehmen bieten als Betreiber von Energienetzen und Erzeugungsanlagen zusätzlich wichtige Informationen zur vorhandenen Infrastruktur. Besonders für große Wärmenetze sind Informationen zur eingesetzten Technologie in Heizzentralen essenziell, um mögliche Transformationspotenziale zu identifizieren. Die Datenabfrage des Energieversorgers umfasst dabei folgende Bereiche:

- Energieanlagen und -infrastrukturen
 - Energienetze (Abwasser-, Gas-, Wärmenetze)
 - Installierte Kraft-Wärme-Kopplungsleistung
 - Installierte Kapazität für elektrische Speicherung

- Installierte Kapazität für thermische Speicherung
- Photovoltaikanlagen (Anzahl und Leistung)
- Wärmезentralen, inklusive Informationen zu Temperaturniveaus, Wärmeezeugungstypen, Leistung der Erzeuger und Netzabnahme, Wärmemenge
- Verbrauchsdaten
 - Gasverbrauch
 - Wärmeverbrauch (an Wärmenetzen)
 - Wärmestromverbrauch, aufgeschlüsselt in Direktstrom und Wärmepumpenstrom

Industrie und Gewerbe

Bei der ersten Berechnung des Wärmebedarfs ist es relevant große Industrie- und Gewerbeunternehmen zu identifizieren, die signifikant zu einem erhöhten Gesamtenergieverbrauch in der Stadt Alzey beitragen. Zur Erkennung von Abwärmepotenzialen und Möglichkeiten zur Energieeffizienzsteigerung ist es erforderlich, dass Gewerbe- und Industriebetriebe spezifische Daten zu ihrem Endenergiebedarf und Wärmeverbrauch bereitstellen. In der Stadt Alzey wurden die Gewerbe- und Industriebetriebe unmittelbar nach Projektstart kontaktiert und die von diesen Stakeholdern zu erhebenden Daten mittels einer Forms-Umfrage erfasst.

Daten der Schornsteinfeger

Wichtige Daten im Bereich der Heizungsanlagen in Gebäuden werden grundsätzlich von den Bezirksschornsteinfegern erfasst, verarbeitet und dokumentiert. Damit lassen sich die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung durch eine breitere Datenbasis anreichern und somit schärfen. Ebenso wie die weiteren Datenlieferanten wurden die Bezirksschornsteinfeger zum Projektstart hin zwecks Datenlieferung kontaktiert.

Die von den Bezirksschornsteinfegern bereitgestellte Daten umfassten unter anderem:

- Adresse (Postleitzahl, Straße, Hausnummer)
- Art der Feuerstätte
- Feuerstättennummer
- Brennstoff
- Nennwärmeleistung
- Baujahr
- Heizwert/ Brennwert
- Art der Heizung (Zentralheizung/ Einzelraumheizung)

Relevante Informationen wie Adresse, Baujahr und Heizungsart wurden bereits durch kommunale und öffentliche Daten sowie den Daten des Energieversorgers erfasst. Die Integration der Schornsteinfegerdaten kann somit die Datenqualität erhöhen, ist aber nicht ausschlaggebend für die Durchführung einer kommunalen Wärmeplanung.

Aufbereitung der Daten

Nach der Validierung, Bereinigung und Vervollständigung der Daten ermöglichte der digitale Zwilling die Durchführung von Datenauswertungen, die in verschiedenen Layern des Geoinformationssystems (GIS) visualisiert wurden. Zur Gewährleistung einer hochwertigen Datenaufbereitung und -analyse wurde ein spezieller Algorithmus entwickelt. Dieser berechnet den Wärmeverbrauch von nicht leitungsgebundenen Wärmequellen, wie bspw. Öl- oder Holz-betriebenen dezentralen Heizungsanlagen. Zusätzlich wurden fehlende Daten durch die Verwendung von Durchschnittswerten ergänzt (gängiger Ansatz zur Schärfung der vorliegenden Datenquellen). In regelmäßigen Austauschterminen mit der Steuerungsgruppe wurde die Datenqualität kontinuierlich durch die Expertise der Beteiligten überprüft und bei Bedarf optimiert.

3.1.3. Erkenntnisse der Bestandsanalyse

Gemeindestruktur

Die Stadt Alzey zählt zum ländlich geprägten Raum und erstreckt sich über eine Fläche von 35,2 km² im südwestlichen Teil von Rheinhessen angrenzend zu der Pfalz. Zu dieser Stadt gehören die Stadtteile Dautenheim, Heimersheim, Weinheim und Schafhausen. Stand 01. Januar 2024 beherbergt die Stadt 19.530 Einwohner, die sich auf insgesamt 7.228 Gebäude verteilen. Die Gesamtnutzfläche in der Stadt Alzey beträgt insgesamt 35,22 km².

Die Stadt Alzey zählt zur Klassifizierung der ländlich und kleinstädtisch geprägten Gemeinden. Laut dem Statistischen Landesamt Rheinland-Pfalz (2023) steht jedem Bürger im Landkreis Alzey-Worms statistisch gesehen pro Kopf 25.939 € zur Verfügung. Somit liegt der Landkreis im Betrachtungsjahr 2022 knapp oberhalb des Bundesdurchschnitts von 25.830 € (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2024).

Gewerbe und Industrie

Ansässig in der Stadt Alzey sind eine Vielzahl von Unternehmen wie die Evertaste GmbH, THIMM Verpackungen, Eli Lilly und die Lufthansa Technik AERO Alzey. Neben diesen stellt der Tourismus eine wichtige wirtschaftliche Säule der Stadt dar. Überwiegend wird die Wirtschaftsstruktur jedoch von mittelständischen Unternehmen und Kleingewerben geprägt.

Bisherige Klimaschutzmaßnahmen

In der Stadt Alzey wurden bereits verschiedene Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt, die zu einer deutlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen geführt haben:

- Beitritt Alzeys in den kommunalen Klimapakt
- Kommunaler Ausbau erneuerbarer Energien
- Ausbau der Windkraft
- Machbarkeitsstudie zur Nahwärmeversorgung von Alzey-Heimersheim
- Veranstaltung von Heizungsinfoabenden für Bürgerinnen und Bürger
- Kostenloses ÖPNV-Ticket bei Veranstaltungen
- Prüfung für Parkplatz-Photovoltaik

Energiebilanziell erzeugt die Stadt Alzey stetig mehr elektrische Energie. Mehr als die Hälfte der verbrauchten elektrischen Energie stammt bilanziell aus erneuerbaren Quellen. Als Beispiel wird das Jahr 2023 angeführt:

- Verbrauch elektrischer Energie ca. 133 GWh
- Erzeugung regenerativer Energien ca. 84 GWh

Quelle: Energieatlas 2025

Im Jahr 2024 verteilte sich die Energieerzeugung auf folgende Anlagen:

- 15 Windenergieanlagen
- 1 Faulgas-Anlage der Kläranlage
- 978 PV-Anlagen

Quelle: Energieatlas 2025

Gebäudekategorien und -typen

Die Analyse des Gebäudebestands erfolgte durch die Kombination verschiedener Datenquellen, einschließlich offenem Kartenmaterial, Zensusdaten, ALKIS-Daten, kommunalen Daten und weiteren verfügbaren Informationen. In der nachfolgenden Abbildung sind die Gebäude ausgehend von der Gesamtgebäudeanzahl von 7.228 Gebäuden nach Sektoren aufgegliedert.



Abbildung 6: Gebäudeanzahl nach Sektor
Quelle: Greenventory 2025

Private Wohngebäude dominieren mit einem Anteil von 93,1 %. Es liegt ein geringer Anteil an Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) mit 1,3 % und Gebäuden des öffentlichen Zwecks mit 1,8 % vor. Ansässige Industrie & Produktionsunternehmen halten zudem einen Anteil von 3,8 %. Der Wohnsektor stellt den größten Anteil am Gebäudebestand dar und spielt daher eine zentrale Rolle in der Energiewende. In Abbildung 7 wird die Verteilung der verschiedenen Gebäudesektoren auf Baublockebene gezeigt.

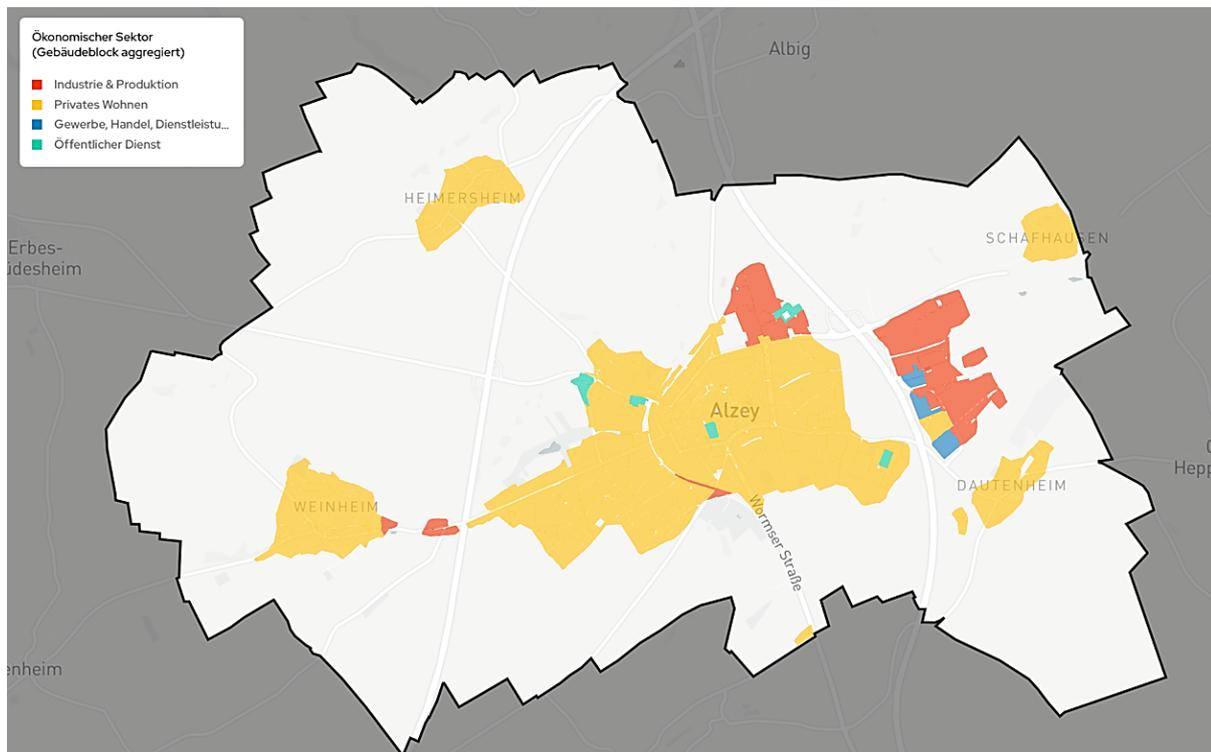


Abbildung 7: Verteilung der Gebäudezahl nach Sektoren
Quelle: Greenventory 2025

Die privaten Wohngebäude befinden sich vornehmlich im Zentrum der Stadt Alzey sowie in den Stadtteilen Dautenheim, Heimersheim, Weinheim und Schafhausen. Gebäude aus dem GHD und Industrie prägen vornehmlich den Osten des Zentrums. Die Gebäude des öffentlichen Dienstes sind wiederum über die Fläche der Stadt verteilt. Möglichkeiten zur Nutzung industrieller Abwärmquellen bietet das Stadtgebiet durch die in Stadt Alzey vorliegende Industrie & Produktionsunternehmen kaum

nutzbaren Potenziale. Allerdings sollten in diesem Rahmen mögliche Potenziale des Klärwerks in Betracht gezogen werden.

Baualtersklassen

In der Bestandsanalyse wird die Entwicklung der Bebauung anhand des Baujahrs der Gebäude untersucht. Die beigefügte Grafik ordnet die Gebäude verschiedenen Baualtersklassen farblich zu, um die zeitliche Entwicklung der Bebauung in der Stadt Alzey zu veranschaulichen.

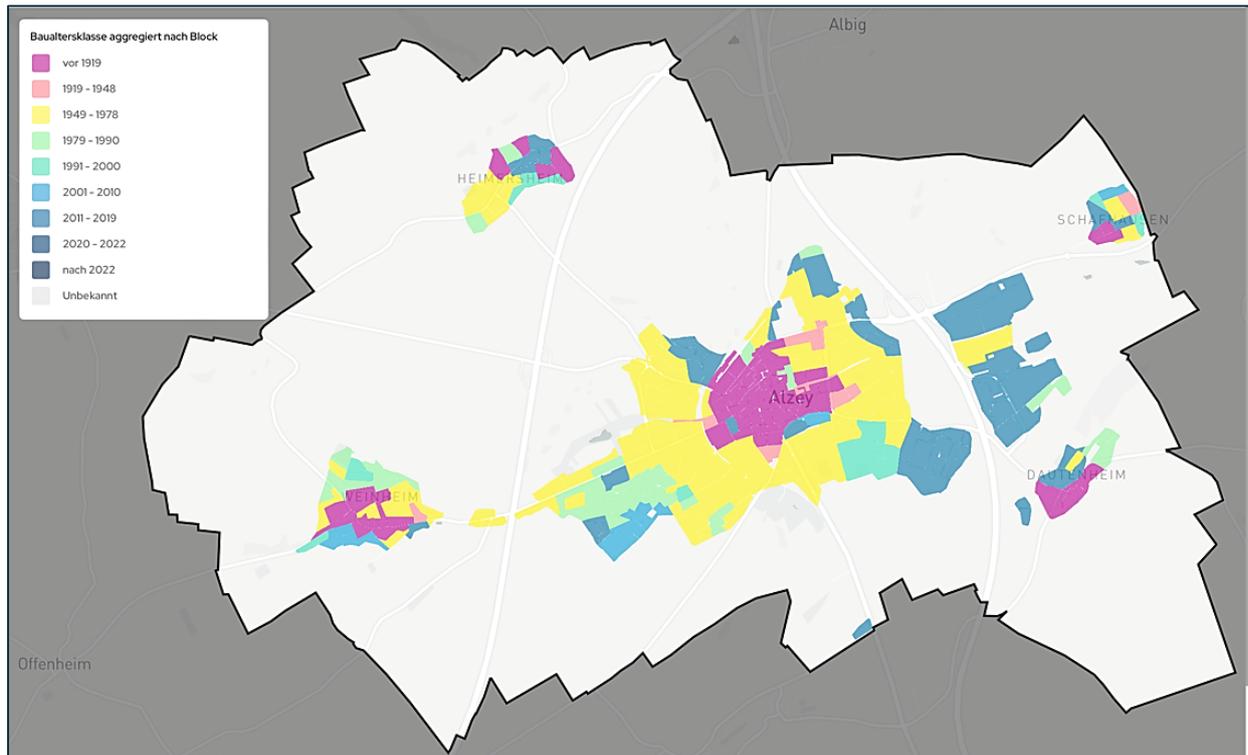
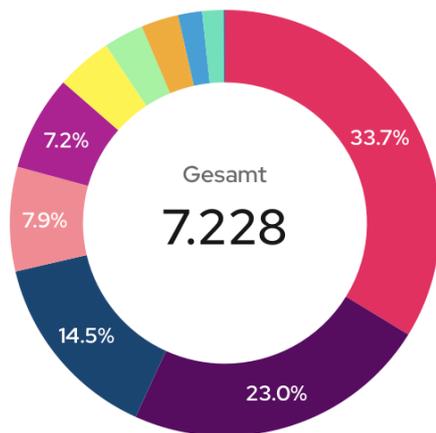


Abbildung 8: Entwicklung der Bebauung (Gebäudejahr auf Gebäudeblockebene) basierend auf den ALKIS Daten des Landes
Quelle: Greenventory 2025

Insgesamt wurden in der Stadt Alzey 7.228 Gebäude erfasst. Die Mehrheit der Gebäude in der Stadt Alzey wurde vor der Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1979 errichtet, die ein Mindestmaß an Dämmung vorschrieb. Gebäude aus den Jahren 1949 bis 1978 machen mit 40,9 % den größten Teil des Gebäudebestands aus und verfügen insgesamt über das größte Potenzial für Sanierungen. Altbauten, die vor 1919 errichtet wurden, zeigen den höchsten spezifischen Wärmebedarf, besonders dann, wenn sie bisher wenig oder gar nicht saniert wurden.

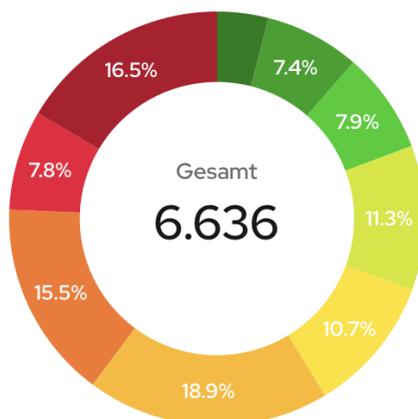
Obwohl diese Gebäude aufgrund ihres Sanierungspotenzials attraktiv sind, können denkmalschutzrechtliche Beschränkungen die Sanierungsmöglichkeiten einschränken. Insgesamt würde dies auf 1.664 Gebäude in der Stadt Alzey Gemarkung zutreffen. Um das vollständige Sanierungspotenzial jedes Gebäudes zu nutzen, sind gezielte Energieberatungen und angepasste Sanierungskonzepte für alle Baualtersklassen erforderlich. Im Gewerbegebiet im Osten der Stadt befinden sich jedoch neuere Gebäude, die den seitdem geltenden Energieeinsparverordnungen (EnEV) unterliegen, angefangen bei der Wärmeschutzverordnung (WSchVO) bis hin zu den neueren Regelungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Dies gilt ebenfalls für einen Teil der Gebäude der Rheinhausen Fachklinik.



Baualter	Anteil (%)	Gebäudebestand
1949 - 1978	33,7%	2.437
Vor 1919	23%	1.664
2012 - 2022	14,5%	1.051
1979 - 1986	7,9%	574
1919 - 1948	7,2%	522
1991 - 1995	4,2%	306
1996 - 2000	3%	215
1987 - 1990	2,8%	205
2005 - 2008	1,8%	132
2001 - 2004	1,6%	118
2009 - 2011	0,1%	4
Gesamt	100%	7.228

Abbildung 9: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen
Quelle: Greenventory 2025

Die Analyse der GEG-Energieeffizienzklassen der Gebäude zeigt, dass viele Gebäude in der Stadt Alzey umfassende Sanierungen benötigen. Laut Abbildung 12 fallen ca. 28,3 % der Gebäude in die niedrigen Effizienzklassen G und H, die typischerweise unsanierten oder nur minimal sanierten Altbauten entsprechen. Weitere 15,5 % der Gebäude befinden sich in Effizienzklasse F und sind überwiegend Altbauten, die gemäß der EnEV modernisiert wurden. Durch zusätzliche energetische Sanierungen könnte der Anteil der Gebäude in den niedrigeren Effizienzklassen verringert und in mittlere Effizienzklassen überführt werden.



GEG-Effizienzklasse	Anteil (%)	Gebäudebestand
A+	4%	263
A	7,4%	488
B	7,9%	525
C	11,3%	751
D	10,7%	708
E	18,9%	1.257
F	15,5%	1.027
G	7,8%	520
H	16,5%	1.097
Gesamt	100%	6.636

Abbildung 10: Gebäudeverteilung nach Energieeffizienzklassen
Quelle: Greenventory 2025

Mithilfe des spezifischen Endenergiebedarfs (Endenergiebedarf pro Nutzfläche) ist es möglich, die Gebäude in Energieeffizienzklassen in Anlehnung an das GEG einzuordnen. Hierbei erfolgt eine Abstufung in die Kategorien A+ bis H gemäß folgender spezifischer Endenergiebedarfe [GEG 2024⁴⁴].

Wärmebedarf

Die Ermittlung des Wärmebedarfs für leitungsgebundene Heizsysteme wie Gas und Wärmenetze, erfolgte anhand der gemessenen Endenergieverbräuche. Unter Berücksichtigung der Wirkungsgrade der verschiedenen Heiztechnologien konnte daraus die Nutzenergie, also der Wärmebedarf, bestimmt werden. Für nicht-leitungsgebundene Heizsysteme wie Öl, Holz und Kohle sowie für beheizte Gebäude ohne spezifische Informationen zum Heizsystem wurde der Wärmebedarf anhand der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiterer gebäudespezifischer Datenpunkte kalkuliert. Bei Gebäuden mit nicht-leitungsgebundenen Systemen ließ sich der Endenergieverbrauch unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade ableiten.

Bestimmung des Wärmebedarfs

Anschließend wird für jedes Gebäude der Wärmebedarf berechnet. Liegen Verbrauchsdaten vor, erfolgt dies über die jeweiligen Energieverbräuche mit typabhängigen Heizsystemwirkungsgraden, die nachfolgend dargestellt sind.

- Heizstrom
 - Luftwärmepumpe, $\eta = 3$
 - Erdwärmepumpe, $\eta = 4$
 - Sonstige, $\eta = 1$
- Fernwärmeübergabestation, $\eta = 0.95$
- Gaskessel, $\eta = 0.82$
- Ölkessel, $\eta = 0.9$

Wärmebedarf [kWh/a] = Endenergiebedarf [kWh/a] * Wirkungsgrad η

Für Gebäude ohne bereitgestellte Verbrauchsdaten wird aus der Gesamtheit der bestehenden Verbrauchsdaten im jeweiligen Projekt pro Gebäudetyp (Kategorie und Altersklasse) ein durchschnittlicher spezifischer Wärmebedarfswert berechnet und auf die Gebäude mit unbekanntem Bedarf angewendet. Dabei dient die Nutzfläche der Gebäude als Basiswert für die Flächenberechnung.

Stehen für einen Gebäudetyp nicht ausreichend gemessene Daten zur Verfügung, um einen aussagekräftigen Mittelwert zu bilden, werden typische Werte aus einer thermischen Simulation angewandt.

Mithilfe der so ermittelten Wärmebedarfe und der Heizsystemwirkungsgraden können daraufhin die jeweiligen Energieträger-Verbräuche rückgeschlossen werden.

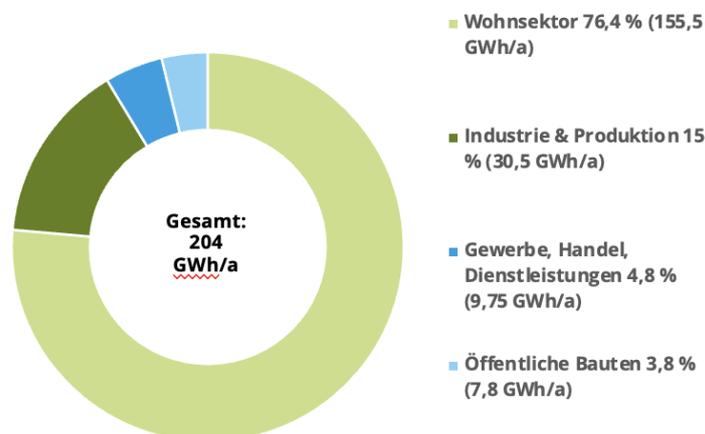


Abbildung 11: Wärmebedarf nach Sektor
Quelle: Greenventory 2025

Der aktuelle Wärmebedarf in der Stadt Alzey beläuft sich auf jährlich 204 GWh. Der private Wohnsektor stellt mit 76,4 % den größten Anteil dar, während die Industrie 15 % des Gesamtwärmebedarfs ausmachen. GHD tragen hingegen 4,8 % zum Wärmebedarf bei, während Öffentliche Gebäude einschließlich kommunaler Liegenschaften einen Anteil von 3,8 % ausmachen.

Der Wärmebedarf eines Gebäudes kann als Wärmelinienichte quantifiziert werden, welche die Wärmelast des Gebäudes einem bestimmten Abschnitt einer nahegelegenen Straße zuordnet. Diese Zuordnung basiert auf einer detaillierten Analyse der thermischen Eigenschaften des Gebäudes sowie

der umgebenden Umgebung, wobei verschiedene Parameter wie Gebäudegröße, Isolierungsniveau und Klimadaten berücksichtigt werden.

Im Zentrum der Stadt Alzey zeigt sich die höchste Wärmeliniendichte. Dies ist besonders relevant für die Identifikation und Erweiterung von Gebieten, die für Wärmenetze geeignet sind, da eine hohe Wärmeliniendichte auf eine starke Eignung für Wärmenetze hindeutet.

Es ist entscheidend, zwischen der aufgewendeten Endenergie für die Wärmebereitstellung und dem tatsächlichen Wärmebedarf zu unterscheiden, um Energie- und Wärmesysteme effektiv analysieren zu können. Der Wärmebedarf definiert die benötigte Menge an Nutzenergie, zum Beispiel die Raumwärme, die erforderlich ist, um einen Raum zu heizen. Die Endenergie hingegen bezieht sich auf die Menge an Energie, die eingesetzt wird, um diesen Wärmebedarf zu decken, wie etwa die Menge an Öl, die in Brennwertkesseln verbraucht wird.

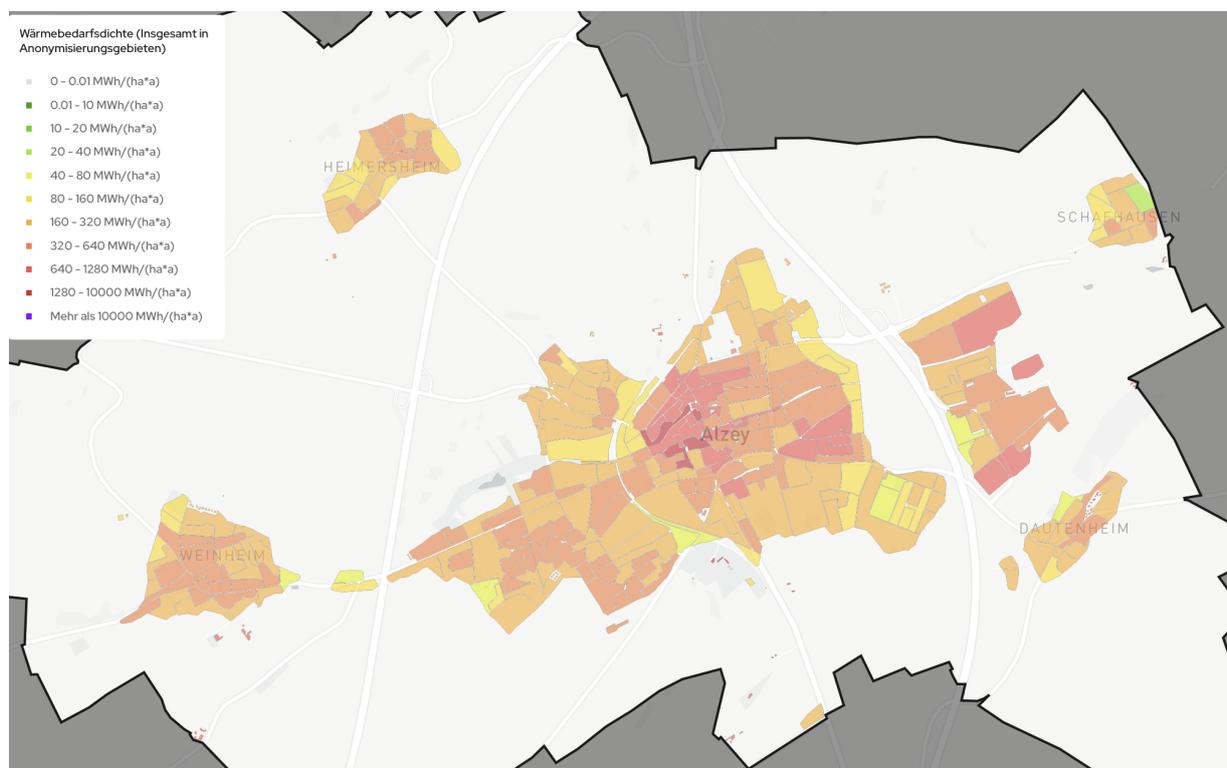
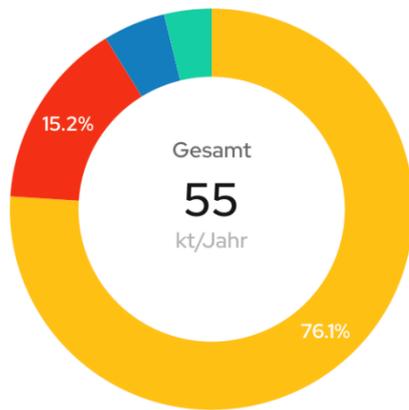


Abbildung 12: Verteilung spezifischer Wärmebedarfsdichten
Quelle: Greenventory 2025

Treibhausgasbilanz

Das Ziel der Wärmeplanung besteht darin, einen Weg zur Treibhausgasneutralität aufzuzeigen. Deshalb ist ein wesentlicher Teil der Bestandsanalyse die Erfassung der Treibhausgasemissionen. In der Stadt Alzey belaufen sich die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich derzeit auf 55.000 t pro Jahr. Davon entfallen 76,1 % auf das private Wohnen, 15,2 % auf Industrie und Produktion, 5 % auf GHD sowie 3,8 % auf öffentliche Gebäude.



Privates Wohnen	76,1%	41,8
Industrie & Produktion	15,2 %	8,335
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	5 %	2,722
Öffentlicher Dienst	3,8 %	2,073
Gesamt	100%	55

Abbildung 13: Verteilung der THG-Emissionen nach Sektor
Quelle: Greenventory 2025

Es ergibt sich die folgende Verteilung der Treibhausgasemissionen im Stadtgebiet.

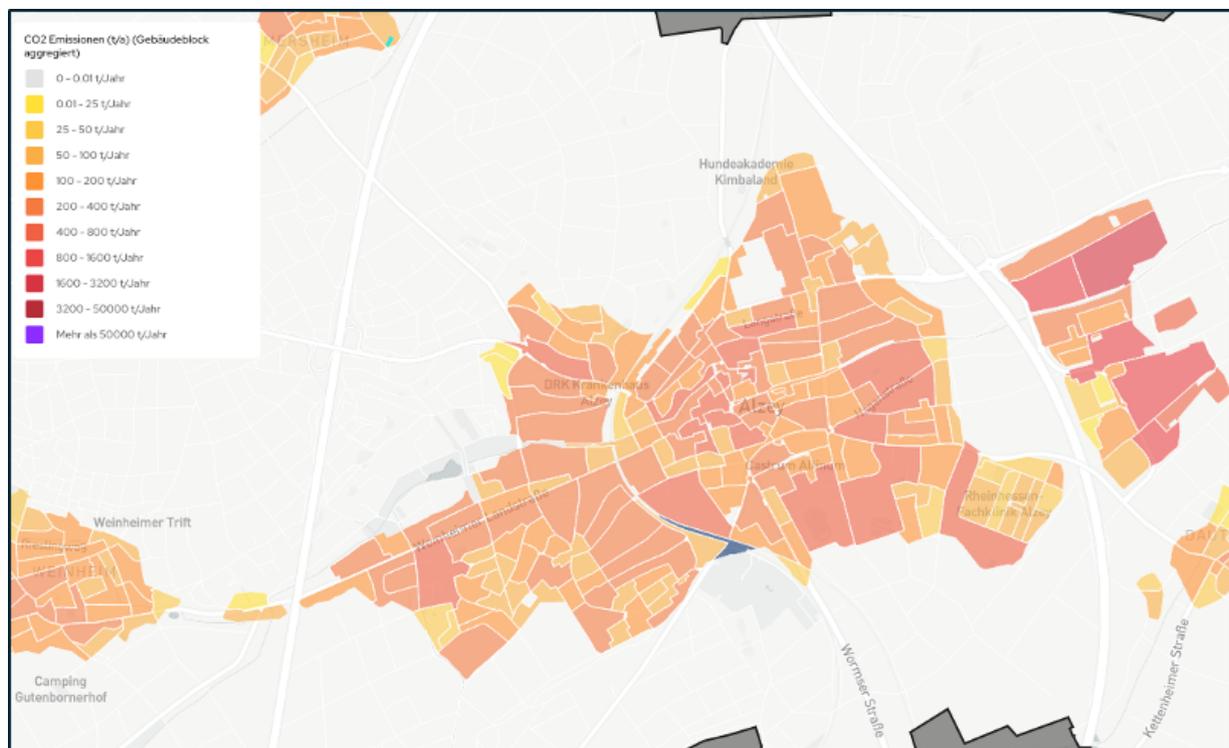
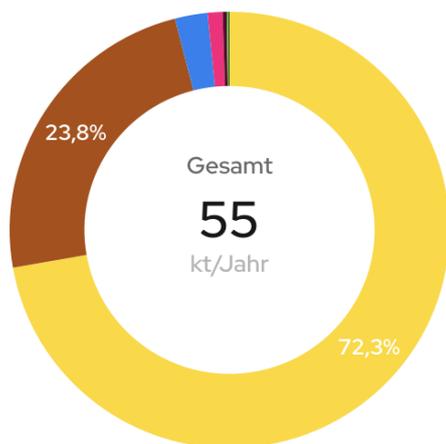


Abbildung 14: Verteilung der Treibhausgasemissionen
Quelle: Greenventory 2025

Gas trägt mit 72,3 % am meisten zu den Treibhausgasemissionen bei, gefolgt von Heizöl mit 23,8 %. Der Beitrag von Strom liegt bei 2,4 %, bei Wärmenetzen bei 1,1 % und der von Biomasse, Holz und Kohle bei einem geringen Anteil von nur 0,5 % der Treibhausgasemissionen. Diese Zahlen verdeutlichen die Dringlichkeit, alternative Energiequellen zu fördern und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern.



Energieträger	Treibhausgasemissionen kt/Jahr	
■ Erdgas	72,3 %	39,7
■ Heizöl	23,8 %	13,1
■ Strom	2,4 %	1,3
■ Nah-/Fernwärme	1,1 %	0,607
■ Kohle	0,3 %	0,15
■ Holzpellets	0,1 %	0,064
■ Holzsplit	0,1 %	0,057

Abbildung 15: THG-Emissionen nach Energieträgern
Quelle: Greenventory 2025

Die Analyse dieser Faktoren zeigt den Einfluss verschiedener Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß auf. Zudem reflektieren die Emissionsfaktoren die erwartete Dekarbonisierung im Stromsektor, der sich von aktuell 55 t CO₂/ MWh auf zukünftig 11,8 t CO₂/ MWh verbessern wird auf Basis der dargestellten Szenarien. Dies wird elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen in Zukunft voraussichtlich weiter fördern.

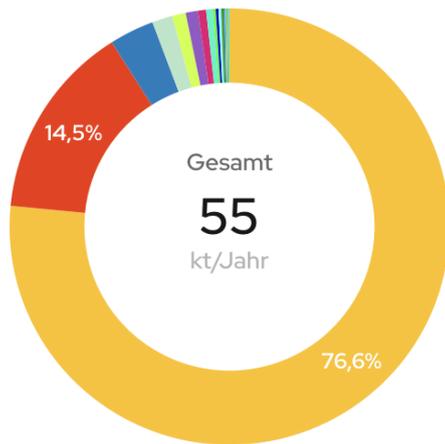
Die Emissionsfaktoren, die für die Berechnungen der Treibhausgase herangezogen wurden, können der nachfolgenden Tabelle 2 entnommen werden. Die Abbildung zeigt die Umrechnung der Energieträger in Emissionsfaktoren, die in tCO₂-Äquivalenten bemessen werden. CO₂-Äquivalente (kurz CO₂eq) sind eine Maßeinheit, die verwendet wird, um die Klimawirkung verschiedener Treibhausgase zu vergleichen. Treibhausgase wie Methan (CH₄), Lachgas (N₂O), Fluorkohlenwasserstoffe (FKW), Schwefelhexafluorid (SF₆) und Stickstofftrifluorid (NF₃) haben unterschiedliche Wirkungen auf den Treibhauseffekt und die globale Erwärmung. Um diese vergleichbar zu machen, werden ihre Emissionen in CO₂eq umgerechnet, indem ihre jeweiligen Treibhauspotenziale mit der Menge an CO₂ multipliziert werden, die die gleiche Wirkung auf den Klimawandel hätte. Diese Umrechnung ermöglicht es, die Gesamtemissionen einer bestimmten Quelle oder eines bestimmten Sektors in einer einheitlichen Maßeinheit auszudrücken und zu vergleichen.

Tabelle 2: Emissionsfaktoren nach Energieträger (KEA-BW, 2025)
Quelle: Eigene Darstellung

Energieträger	Emissionsfaktoren (tCO ₂ eq/MWh)		
	2021	2030	2040
Heizöl	0,311	0,311	0,311
Erdgas	0,233	0,233	0,233
Strom (Direktheizung)	0,431	0,180	0,50
Strom (Wärmepumpe mit Jahresarbeitszahl 4)	0,108	0,45	0,13

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde darüber hinaus eine CO₂-Bilanzierung nach dem BSKO-Standard für die Wärmeversorgung durchgeführt. Dieser gilt als Bilanzierungs-Systematik für Kommunen, der Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland vorsieht und als standardisiertes Rahmenwerk herangezogen wird (ifeu, 2019).

Im Rahmen der Treibhausgasbilanzierung werden auch nicht-energetische Emissionen berücksichtigt. Anzumerken ist, dass diese Bilanzierungsergebnisse nicht im Zentrum der kommunalen Wärmeplanung stehen, sondern zusätzlich erhoben wurden.

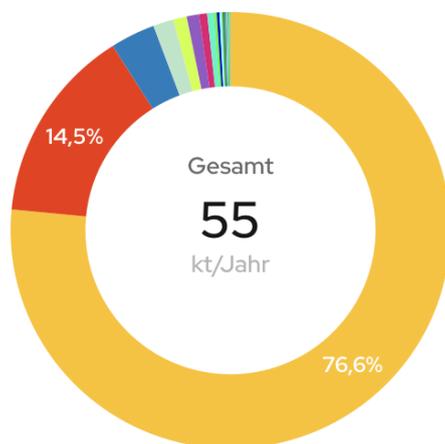


Wirtschaftssektor	Treibhausgasemissionen kt/Jahr	
Privates Wohnen	76,1 %	41,8
Industrie & Produktion	15,2 %	8,335
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	5 %	2,722
Öffentlicher Dienst	3,8 %	2,072
Gesamt	100 %	55

Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach BSKO
Quelle: Greenventory 2025

Die Treibhausgasemissionen in der Stadt Alzey beliefen sich auf rund 55.000 t CO₂. Die Ergebnisse decken sich mit dem Endenergieverbrauch nach BSKO und zeigen eine ähnliche Verteilung der Treibhausgasemissionen im Sektor der privaten Haushalte sowie der geringer ausfallenden Sektoren GHD, Gewerbe und kommunale Liegenschaften.

In den nachfolgenden Abbildungen sind der Endenergieverbrauch sowie die Treibhausgasemissionen nach Energieträgern für die Wärmebereitstellung unterteilt. Ersichtlich ist, dass Gas mit 72,3 % und Heizöl mit 23,8 % den größten Anteil an den Treibhausgasemissionen und am Endenergieverbrauch aufweist, und einem geringeren Anteil Strom mit 2,4 % und 1,1 %.



Energieträger	Treibhausgasemissionen kt/Jahr	
Gasnetz	72,3 %	39,7
Heizöl	23,8 %	13,1
Strom	2,4 %	1,308
Wärmenetz	1,1 %	0,607
Kohle	0,3 %	0,15
Biomasse	0,1 %	0,064
Holz	0,1 %	0,057

Abbildung 17: THG-Bilanz nach Energieträgern
Quelle: Greenventory 2025

Verteilung der Heizungen

1. Primäres Heizungssystem

Die bestehende Infrastruktur der Wärmeerzeugung wurde analysiert, wobei das primäre Heizsystem jedes Gebäudes identifiziert wurde. Als Datenbasis dienten die Informationen über den verwendeten

Brennstoff sowie die Art und das Alter der jeweiligen Heizungsanlagen. Diese wurden durch Verbrauchs- und Netzdaten ergänzt.

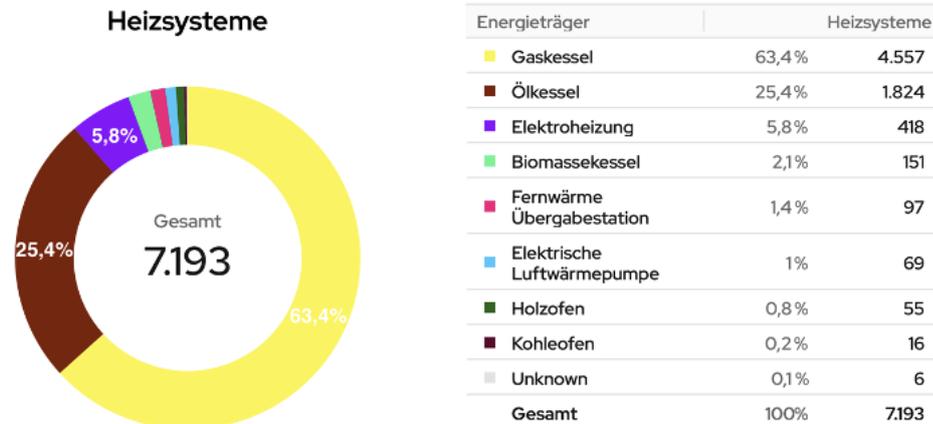


Abbildung 18: Verteilung der Heizungen
Quelle: Greenventory 2025

Aktuell zeigt sich in der Stadt Alzey eine gemischte, anzahlmäßige Verteilung der Heizungsarten. Gasheizungen sind mit 63 % die dominierende Energiequelle, gefolgt von Heizöl mit knapp 26 %. Biomassekessel und Stromheizungen machen nur einen geringen Anteil von 5,8 % und 2,1 % aus.

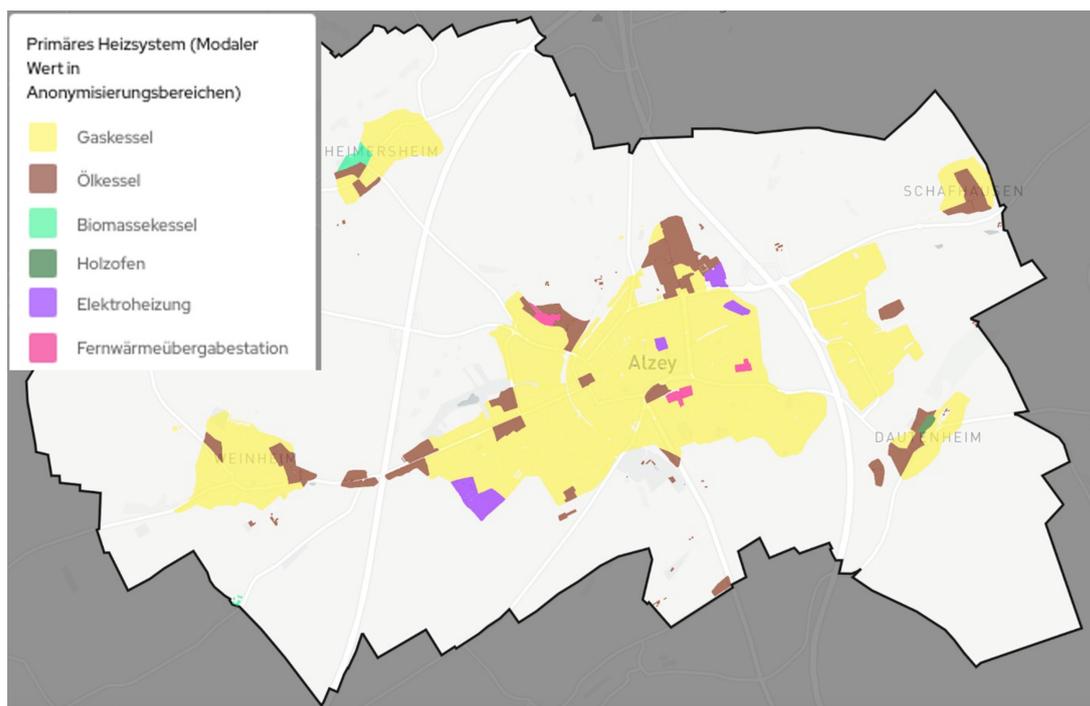


Abbildung 19: Verteilung der Primärheizsysteme
Quelle: Greenventory 2025

Betrachtet man sich die von den Schornsteinfegern bereitgestellten Daten, so zeigt sich, dass ungefähr 19 % der Heizungssysteme älter als 30 Jahre sind. Diese müssen laut GEG in der Fassung 2024 mit einer Übergangsfrist von 5 Jahren getauscht werden. Weitere 26 % der Heizungssysteme laufen auf das Ende ihrer technischen Lebensdauer gemäß GEG 2024 hin. Dort bilden sich weitere Sanierungsschwerpunkte.

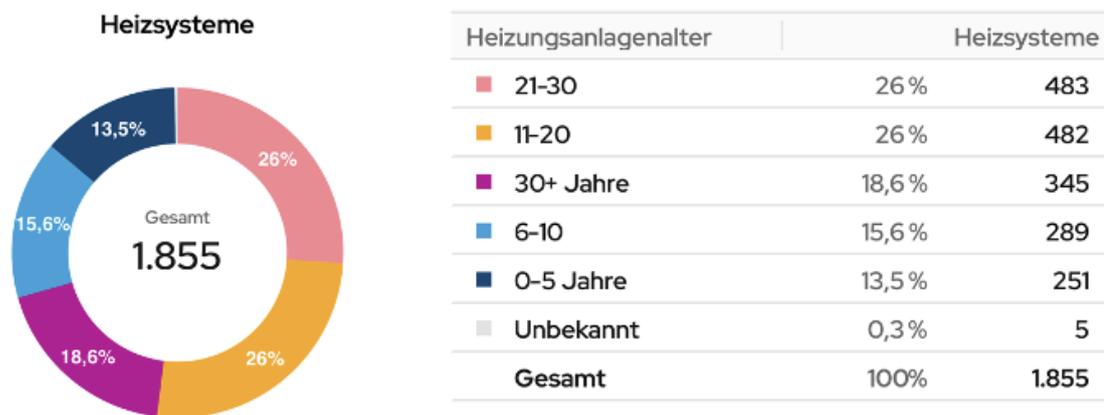


Abbildung 20: Statistische Verteilung der Primärheizsysteme
Quelle: Greenventory 2025

Aus dieser Abbildung geht hervor, dass die Heizungsverteilung veralteter Heizungssysteme gemäß GEG 2024 sich auf die gesamte Fläche verteilt und nicht auf einzelne Gebiete konzentriert ist.

2. Sekundäres Heizungssystem

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden die von den Schornsteinfegern bereit gestellten Daten analysiert und nach den Kriterien primäres und sekundäres Heizungssystem unterschieden. Dabei werden die Wärmebedarfe um die des Sekundären Systems ergänzt. Angenommen wird, dass das Heizungssystem mit der höheren Leistung das dominierende Wärmesystem darstellt, sofern es sich nicht um eine Einzelraumheizung ohne Warmwassereinbindung handelt. Daraus ergibt sich der Gesamtwärmebedarf differenziert nach Primär- und Sekundärwärme.

Infrastruktur Gas- und Wärmenetz

Im Projektgebiet ist die Erdgasinfrastrukturflächendeckend etabliert (siehe Abbildung 21). Es sind in Alzey ca. 156 km Erdgasleitungen (Verteilnetz und Hausanschlussleitungen) verlegt mit ca. 5.217 Abnehmern. Die Eignung der Erdgasnetze für die Nutzung von Wasserstoff ist gegenwärtig noch Gegenstand von Prüfungen. Aktuelle Erkenntnisse zeigen aber, dass das Erdgasnetz Alzey allgemein in einem guten Zustand ist. Die zukünftige Verfügbarkeit von Wasserstoff hinsichtlich Menge und Preis ist allgemein noch nicht abzusehen. Daher wird nicht von einem flächendeckenden Einsatz von Wasserstoff im Raumwärmemarkt ausgegangen und vorrangig eine mögliche Anwendung im Gewerbe- und Industriesektor gemäß Bedarfsmeldungen von potenziellen Wasserstoffkunden berücksichtigt. Gleiches gilt nach heutiger Einschätzung für den Einsatz von Biomethan.

Darüber hinaus werden die Gebiete Am Kalkofen und im Bereich der Kurfürstenstraße durch eine zentrale Wärmequelle (BHKW) versorgt. In Summe sind im Alzey 18,4 km Wärmeleitungen verlegt. Das BHKW im Bereich der Kurfürstenstraße ist Gegenstand einer Transformationsplanung und soll im Rahmen der Wärmeplanung genauer betrachtet werden. In Summe werden 78 Objekte zentral über zwei BHKW's versorgt. Darüber hinaus werden von der Energiedienstleistungsgesellschaft Rheinhessen-Nahe GmbH in der Kreisverwaltung sowie dem Römerkastell kommunale Nahwärmelösungen betrieben. Innerhalb des integrierten Vorreiterkonzeptes des Landkreises Alzey-Worms werden Dekarbonisierungspläne für diese kommunalen Gebäude ausgearbeitet.

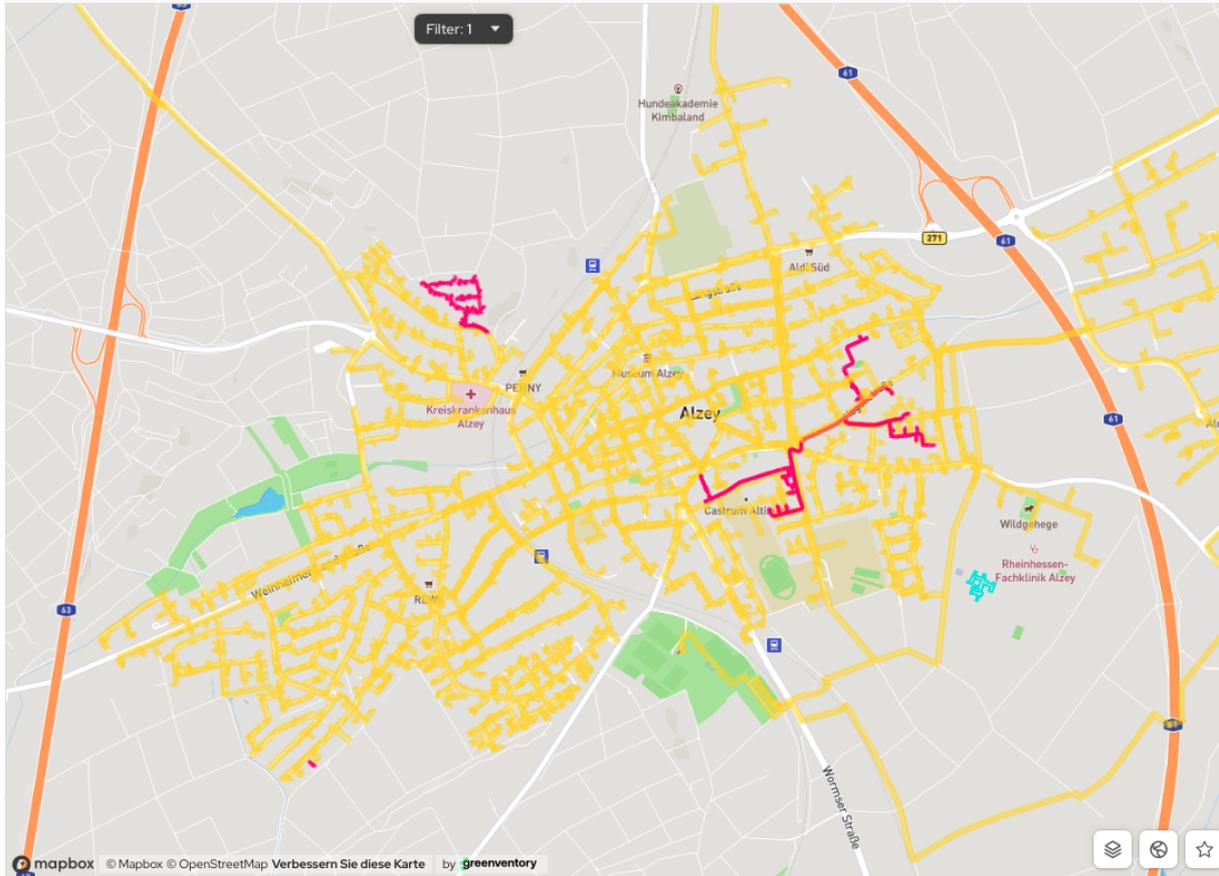


Abbildung 21: Infrastruktur der Gas- (gelb) und Wärmenetze (rot) in Alzey
Quelle: Greenventory 2025

Endenergiebedarf und eingesetzte Energieträger

Jährlich werden knapp 204 GWh Endenergie benötigt, um die Wärmeversorgung in den Gebäuden der Stadt Alzey sicherzustellen.

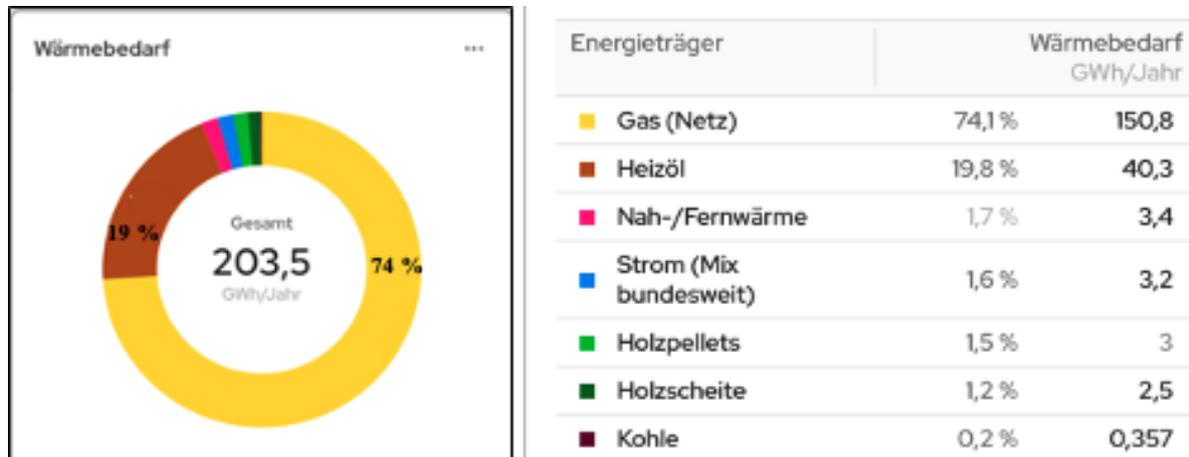


Abbildung 22: Endenergiebedarf
Quelle: Greenventory 2025

Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung zeigt die vorherrschende Rolle fossiler Brennstoffe im derzeitigen Energiemix. Erdgas ist mit 150,8 GWh/ a der Hauptlieferant für Wärme, gefolgt von Heizöl mit 40,3 GWh/ a. Biomasse macht nur 1 GWh des Endenergiebedarfs aus und ein sehr geringer Anteil von 0,7% entfällt auf Strom als Energieträger. Somit liegen im Verhältnis wenig regenerative Heizsysteme vor. Wärmenetze sind in der Stadt Alzey aktuell kaum vorhanden, bieten aber großes Potential zur Reduzierung der fossilen Komponenten im Energiemix. Dies kann durch die Nutzung erneuerbarer Energiequellen wie Umweltwärme, Biomasse oder Abwärme erreicht werden.

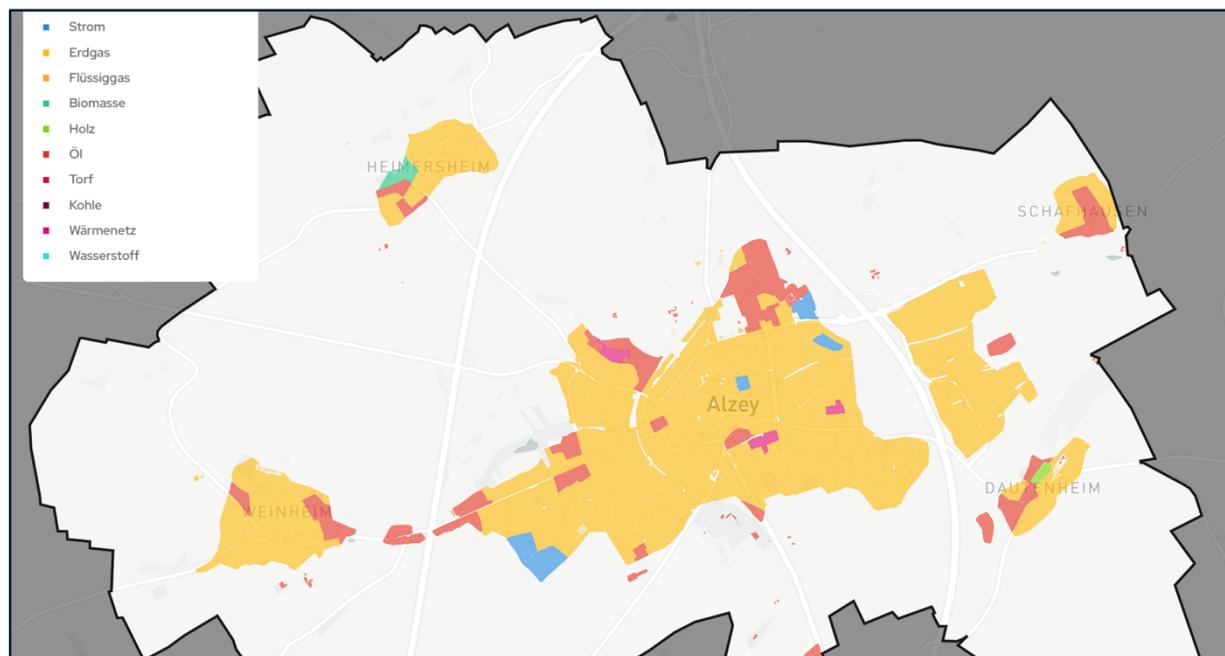


Abbildung 23: Verteilung der Energieträger
Quelle: Greenventory 2025

Die Verteilung der Energieträger zeigt, dass Gasheizungen in allen Stadtteilen dominieren. Ölheizungen finden sich vor allem an Rand der jeweiligen Stadtteile in Alzey. Wärmepumpen sind vor allem in den

Nachverdichtungsgebieten zu finden. Ein kleines Wärmenetz findet sich wiederum im Stadtzentrum Alzeys.

Fazit Bestandsanalyse

Die Ergebnisse der Bestandsanalyse der Stadt Alzey zeigen, dass der private Wohnsektor für die meisten Emissionen in der Gemeinde verantwortlich ist. 56,7 % der Gebäude wurden vor 1979 erbaut, also vor Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung.

Der Wärmebedarf in der Stadt Alzey beträgt insgesamt **204 GWh** pro Jahr und lässt sich wie folgt auf die verschiedenen Sektoren aufteilen:

- Wohngebäude: 76,4 %
- Industrie: 15,0 %
- GHD: 4,8 %
- Öffentliche Gebäude: 3,8 %

Die Wärmeerzeugung in diesen Gebäuden führt zu einem jährlichen Endenergiebedarf von **242 GWh**. Die Verteilung des Endenergiebedarfs ist nachfolgend dargestellt.

- Erdgas: 74,1 %
- Heizöl: 19,8 %
- Nah- und Fernwärme: 1,7 %
- Strom: 1,6 %
- Biomasse: 1,5 %

Fossile Brennstoffe dominieren in der Stadt Alzey, wohingegen regenerative Energieträger wie Biomasse oder elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen und Nachtspeicheröfen gering vertreten sind. Eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Wohnbereich könnte daher einen bedeutenden Beitrag zur Reduktion der Treibhausgasemissionen leisten. Zudem ist anzunehmen, dass insbesondere bei den in der Stadt Alzey dominierenden alten Gebäuden ein hohes Sanierungspotenzial sowie ein Potenzial für die Nutzung energieeffizienter Heizsysteme vorliegt.

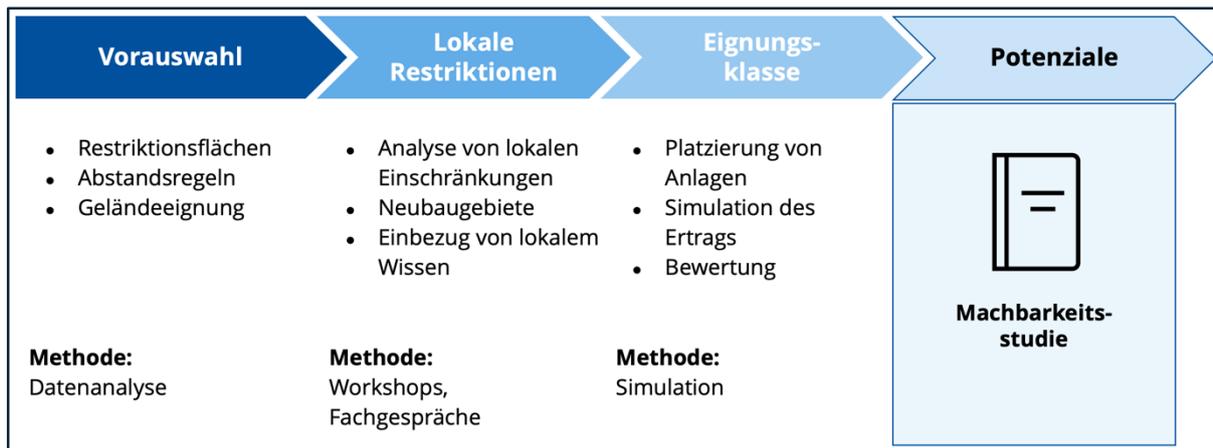


Abbildung 25: Überblick Vorgehen Potenzialanalyse
Quelle: Eigene Darstellung

3.2.2. Überblick über Potenziale

Um die Potenzialanalyse durchzuführen, wurden die technischen Möglichkeiten der wichtigsten erneuerbaren Wärmequellen im Untersuchungsgebiet ermittelt und kartografisch dargestellt. Gleichzeitig wurden die Potenziale für regenerativen Strom erfasst und alle ermittelten Potenziale anschließend schrittweise eingegrenzt. Diese strukturierte Erfassung von Energiequellen für die erneuerbare Strom- und Wärmeerzeugung ist ein wesentlicher Schritt in der kommunalen Wärmeplanung und zeigt die Möglichkeiten auf, innerhalb derer sich zukünftige Versorgungsszenarien bewegen können. Potenziale außerhalb der Gemarkung können in der zukünftigen Wärmeversorgung ebenfalls eine Rolle spielen, sind jedoch kein Bestandteil der vorliegenden Potenzialanalyse.

Potenzialdefinitionen

Entsprechend den Empfehlungen des "Kommunale Wärmeplanung Handlungsleitfaden" der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW, 2020) liegt der Schwerpunkt der Potenzialanalyse im Rahmen der kWP auf der Bestimmung der theoretischen und technischen Potenziale. Neben der technischen Umsetzbarkeit spielen wirtschaftliche Aspekte jedoch ebenfalls eine wesentliche Rolle. Daher werden ökonomische Einschränkungen, wo sinnvoll und nachvollziehbar, in die Analyse einbezogen und entsprechend gekennzeichnet. Dies fördert eine zielgerichtete Diskussion und die Entwicklung praxisnaher Maßnahmen. Einen Überblick über die unterschiedlichen Potenzialdefinitionen ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

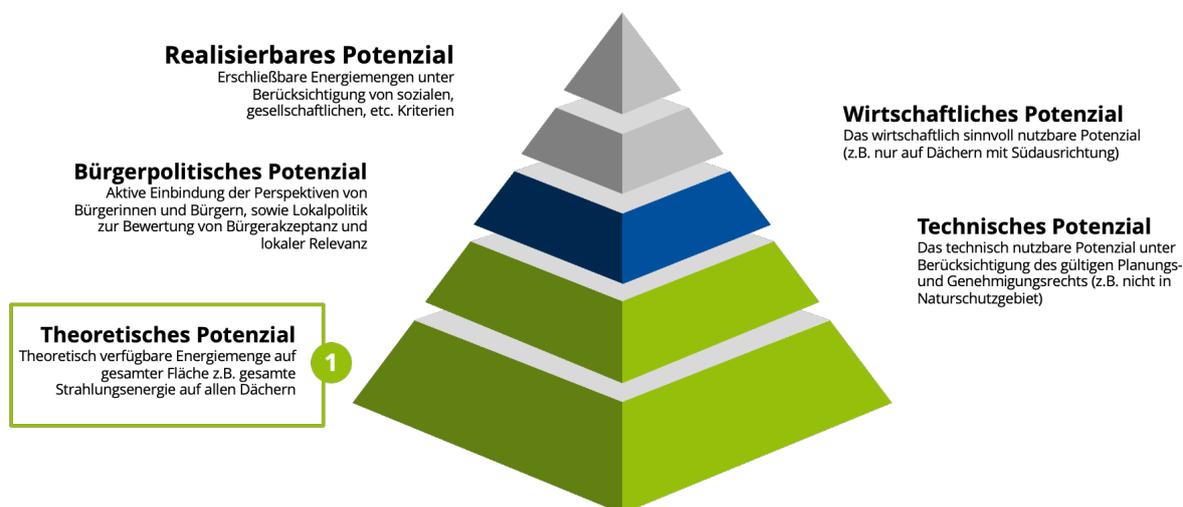


Abbildung 26: Aufbau der Potenzialdefinitionen
Quelle: Eigene Darstellung

Das theoretische Potenzial umfasst die physikalisch vorhandenen Energieressourcen einer Region, wie die gesamte Sonnenstrahlung oder die Windenergie über eine bestimmte Fläche in Zeitspanne von einem Jahr.

Das technische Potenzial hingegen bezieht sich auf einen Teil dieses theoretischen Potenzials, der durch technische Anlagen (z. B. Windturbinen) und unter Berücksichtigung rechtlicher und technologischer Rahmenbedingungen genutzt werden kann. Es stellt die Obergrenze der nutzbaren Energie dar. Wenn das technisch mögliche Potenzial unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeitskriterien weiter eingegrenzt wird, spricht man von einem wirtschaftlichen Potenzial. Dieses umfasst Material-, Erschließungs- und Betriebskosten sowie erzielbare Energiepreise. Eine Grobeinschätzung der Wirtschaftlichkeit wird im Rahmen der Maßnahmenableitung vorgenommen, jedoch gilt dies nur als Grobabschätzung und muss im Rahmen weiterer Machbarkeitsstudien näher beleuchtet werden. Die tatsächliche Umsetzbarkeit hängt von weiteren Faktoren ab, wie der Akzeptanz in der Bevölkerung oder den kommunalen Prioritäten. Wenn diese Aspekte berücksichtigt werden, spricht man von dem realisierbaren Potenzial, das auch als „praktisch nutzbares Potenzial“ bezeichnet wird. Um die Bandbreite des Potenzials darzustellen, wird das technische Potenzial wie folgt unterschieden:

- **Bedingt geeignetes Potenzial:** Umfasst die Energiemenge, die verfügbar ist, wenn dem Natur- und Artenschutz genauso viel Bedeutung beigemessen wird wie dem Klimaschutz, z. B. durch die Errichtung von Wind-, Photovoltaik- und Solarthermieanlagen in Schutzgebieten.
- **Geeignetes Potenzial:** Berücksichtigt sowohl harte als auch weiche Kriterien und unterscheidet sich vom bedingt geeigneten Potenzial dadurch, dass dem Natur- und Artenschutz politisch Vorrang eingeräumt wird, was die nutzbare Fläche für erneuerbare Energien verringert.

Das wirtschaftliche Potenzial umfasst die Reduktion des technischen Potenzials durch die Einbeziehung der Wirtschaftlichkeit. Dazu zählen bspw. Material- und Erschließungskosten, Betriebskosten sowie erzielbare Energiepreise. Die tatsächliche Umsetzung wird zusätzlich von weiteren Faktoren beeinflusst, wie der Akzeptanz und den Prioritäten der Stadt. Wenn diese Aspekte berücksichtigt werden, spricht man vom realisierbaren oder praktisch nutzbaren Potenzial. Diese wurde gemeinsam mit der Steuerungsgruppe eingegrenzt, indem diskutiert wurde, ob bspw. Windräder oder Photovoltaik-Anlagen auf Freiflächen der Stadt Alzey gewollt sind.

Erfasste Potentiale

Die Potenzialanalyse umfasst die Bewertung der Wärmequellen sowie die Untersuchung des Potenzials der Erzeugung von regenerativem Strom. Im Einzelnen wurden folgende Energiepotenziale erfasst:

- **Photovoltaik (PV): Freifläche & Aufdach:** Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- **Solarthermie: Freifläche & Aufdach:** Wärmeenergie aus Sonneneinstrahlung
- **Oberflächennahe Geothermie:** Wärmepotenzial der oberen Erdschichten
- **Tiefengeothermie:** Wärmepotenzial aus tieferen Erdschichten
- **Luftwärmepumpe:** Nutzung der Umgebungsluft zur Energiegewinnung
- **Windenergie:** Potenzial zur Stromerzeugung aus Windenergie
- **Biomasse:** Energiegewinnung aus organischen Materialien
- **Abwärme aus Klärwerken:** Restwärme aus Abwasserbehandlungsanlagen

Indikatorenmodell

Als Basis für die Erfassung der Potenziale wird eine schrittweise Eingrenzung dieser durchgeführt. Dafür wird ein Indikatorenmodell genutzt. Dabei wurden alle Flächen analysiert und mit spezifischen Indikatoren (z. B. Windgeschwindigkeit oder solare Einstrahlung) bewertet. Die Schritte zur Ermittlung des Potenzials sind:

1. **Erfassung des Gebiets:** Aufnahme der strukturellen Merkmale aller Flächen im Untersuchungsgebiet
2. **Abzug der Restriktionsflächen:** Begrenzung der Flächen durch harte und weiche Restriktionskriterien

- Harte Restriktionskriterien: z.B. technologiespezifische Einschränkungen, wie Mindestgrößen von Flächen für PV-Freiflächen
 - Weiche Restriktionskriterien: z.B. Vorrangflächen für Natur- und Artenschutz
3. **Berechnung der Potenziale:** Ermittlung des jährlichen energetischen Potenzials der jeweiligen Fläche oder Energiequelle basierend auf den aktuell verfügbaren Technologien

In zukünftigen Wärmeplanungen mit einzubeziehen:

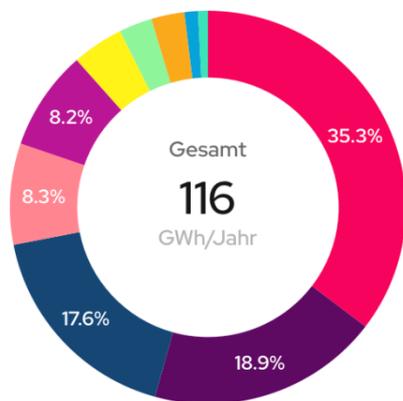
Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde die Steuerungsgruppe verstärkt in den Prozess einbezogen, um sicherzustellen, dass die festgelegten Kriterien für die ermittelten Flächenpotenziale mit den gesellschaftlichen und politischen Vorgaben übereinstimmen. Am 14.01.2025 wurden die Kriterien der Potenzialanalyse in einem Workshop der Steuerungsgruppe vorgestellt. Dabei wurden die grundlegende Methodik der Analyse, die speziellen Kriterienkataloge für PV- und Wind-Freiflächen sowie die gesamten Potenzialmengen im Stadtgemarkungsgebiet besprochen und diskutiert. Es gab keine Einwände gegen die Methodik, die präsentierten Kriterienkataloge oder die ermittelten Potenziale.

3.2.3. Erkenntnisse der Potenzialanalyse

Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs

Laut einer Studie der Agora Energiewende sind von den 20 Millionen Wohngebäuden in Deutschland 50 % dieser Gebäude in einem energetisch schlechten Zustand. Dies lässt sich auf die Baualtersklassen von 1979 zurückführen. Gerade das Thema serielles Sanieren bietet Chancen der Treibhausgassenkung (agora-energiewende, 2023). Somit stellt die energetische Sanierung des bestehenden Gebäudebestands eine entscheidende Rolle, um die kommunalen Klimaziele zu erreichen. Die Analyse des Reduktionspotenzials hat gezeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen im Wohnsektor in der Stadt Alzey jährlich etwa 116 GWh (-57 %) eingespart werden könnten.

Der größte Teil des Sanierungspotenzials liegt mit 54,2 % (63 GWh/a) bei Gebäuden, die vor 1979 errichtet wurden. Diese Gebäude sind aufgrund ihrer Anzahl und ihres energetischen Zustands besonders relevant, da sie vor den geltenden Wärmeschutzverordnungen gebaut wurden und daher einen hohen Sanierungsbedarf aufweisen. Die Baualtersklassen von 1949 bis 1986 weisen insgesamt fast 43,6 % (50,674 GWh/a) des gesamten Sanierungspotenzials auf und können somit erheblich zu den möglichen Energieeinsparungen beitragen.



Baualter	Potenzial zur Reduzierung (%)	Potenzial zur Reduzierung (GWh/Jahr)
1949 - 1978	35,3 %	41
Vor 1919	18,9 %	22
2012 - 2022	17,6 %	20,5
1979 - 1986	8,3 %	9,674
1919 - 1948	8,2 %	9,571
1991 - 1995	4,2 %	4,925
1996 - 2000	2,7 %	3,148
1987 - 1990	2,7 %	3,099
2005 - 2008	1,1 %	1,251
2001 - 2004	0,8 %	0,889
2009 - 2011	0 %	0,034
Gesamt	100 %	116

Abbildung 27: Reduktionspotential nach Baualtersklassen
Quelle: Greenventory 2025

Durch die Verbesserung der Gebäudehülle können insbesondere im Wohnbereich signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit dem Austausch der Heiztechnik bietet dies gerade bei Gebäuden mit Einzelversorgung große Vorteile. Typische Maßnahmen zur energetischen Sanierung der Gebäudehülle umfassen bspw. die Dämmung der Außenwände und den Austausch der Fenster, wie in der nachfolgenden Abbildung zu energetischer Gebäudesanierung aufgezeigt. Diese Maßnahmen sollten im Rahmen des gesamten Potenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden.

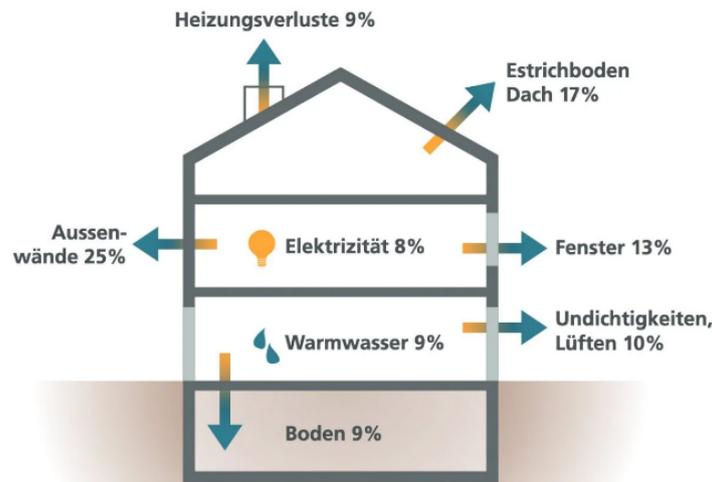


Abbildung 28: Beispielhafte Wärmeverluste und -ströme im Einfamilienhaus
Quelle: energie-experten.ch

Das Potenzial für Sanierungen bietet nicht nur eine erhebliche Möglichkeit, den Energieverbrauch zu senken, sondern auch den Wohnkomfort zu erhöhen und den Immobilienwert zu steigern. Zentral sind jedoch die Amortisationszeiten und Finanzierungsmöglichkeiten, die die energetische Sanierung attraktiv machen. Deshalb sollten entsprechende Sanierungsprojekte ein wesentlicher Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sein.

Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien

Photovoltaik (PV): Freifläche und Aufdach

Photovoltaik wandelt Sonnenenergie direkt in elektrischen Strom um. Solarthermie hingegen nutzt die Sonnenstrahlung, um durch Solarkollektoren (z. B. Röhren- oder Flachkollektoren) direkt Wärme mit Temperaturen zwischen 80 °C und 150 °C zu erzeugen. Die Potenziale beschreiben die technisch möglichen PV-Potenziale, bei denen die Verfügbarkeit der Flächen durch die Anbindung an Wärmenetze, die noch nicht vollständig ausgebaut sind, zusätzlich berücksichtigt werden muss.

Freiflächen-Potenziale

Photovoltaik-Anlagen eignen sich für die Stromerzeugung innerhalb einer Kommune. Um potenzielle Flächen für die Nutzung von Photovoltaikanlagen zu bestimmen, wurde der Kriterienkatalog aus Anhang 4 herangezogen. Als grundsätzlich geeignet wurden Flächen gemäß der EEG-Förderkulisse (EEG, 2024) ausgewiesen, ergänzt um Flächen in „benachteiligten Gebieten“. Diese umfassen:

- Flächen innerhalb eines 200-Meter-Korridors entlang von Autobahnen, Bundes- und Landstraßen oder Schienenwegen
- Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung
- Bauliche Anlagen wie versiegelte Flächen oder Aufschüttungen
- Acker- und Grünlandflächen in sogenannten „benachteiligten Gebieten“

Darüber hinaus wurden die vorgeschriebenen Mindestabstände zu Straßen, Wegen, Bahnstrecken, Gebäuden und Wäldern eingehalten (FStrG, 2021). Kleinere Flächen unter 500 m², deren Erschließung unpraktisch wäre, wurden aus den ermittelten Potenzialgebieten entfernt. Zusätzlich wurden alle Flächen ausgeschlossen, die nicht innerhalb eines Suchradius von 25 m mit einem mindestens 1 ha großen Gebiet verbunden werden konnten. Es wurde ein Mindestabstand zwischen den Modulen und dem Rand des jeweiligen Gebietes festgelegt.

Im nächsten Schritt wurden auf diesen Flächen virtuell PV-Module platziert, wobei marktübliche Parameter für Größe und Leistung angenommen wurden. Die Module wurden nach Ost/West ausgerichtet und mit einem Neigungswinkel von 45° vorgesehen. Die auf die Module treffende Sonneneinstrahlung (Globalstrahlung) setzt sich aus direkter, diffuser und reflektierter Strahlung

zusammen. Mit Modellen, die auf Satelliten- und Atmosphärendaten basieren und durch Messungen kalibriert werden, kann die Globalstrahlung für jeden Ort und jede Höhe bestimmt werden (World Bank Group, 2024).

Für jedes Gebiet wurden die durchschnittliche Höhe und das Gefälle ermittelt. Verschattungen durch das Terrain wurden in den Modellen ebenfalls berücksichtigt. Zudem wurden aus den Strahlungsdaten und der Verschattung die jährlichen Volllaststunden berechnet. Unter Berücksichtigung des Reihenabstands und der Leistung der Module wurde so der jährliche Energieertrag pro Gebiet errechnet.

Um die wirtschaftliche Nutzbarkeit der Potenziale zu bewerten, wurden nur die Flächen in die Berechnung einbezogen, auf denen mehr als 800 Volllaststunden pro Jahr erreicht werden und der Neigungswinkel des Geländes maximal 40° beträgt bzw. zwischen 30° und 40° liegt. Für die Ermittlung des geeigneten Potenzials wurden sowohl harte als auch weiche Restriktionskriterien angewandt. Für das bedingt geeignete Potenzial wurden nur die weichen Restriktionskriterien verwendet.

Für die Stadt Alzey ergab sich somit ein geeignetes PV-Freiflächenpotenzial von 1.200 sowie ein Potenzial bis 655 GWh/a, welches bedingt geeignet ist.

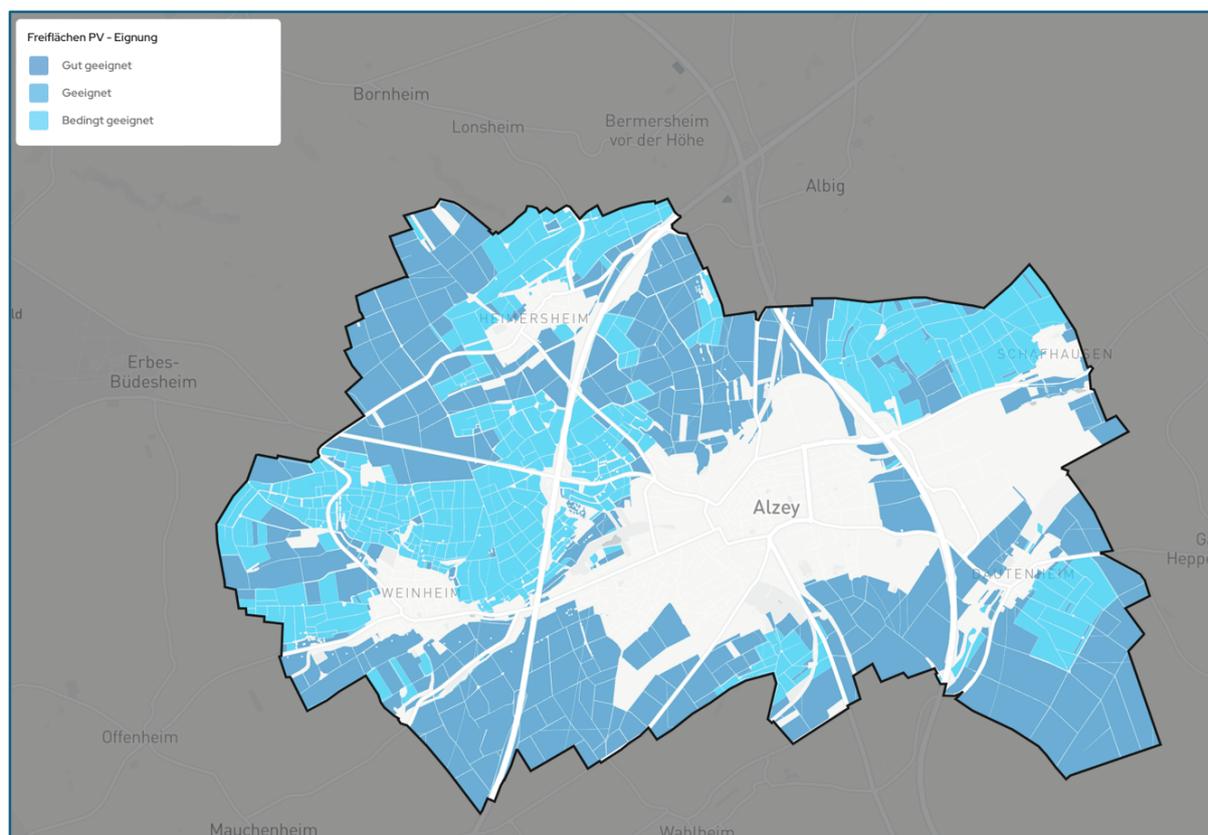


Abbildung 29: Flächenmäßige Eignungsgebiete Photovoltaik (Freiflächen)

Quelle: Greenventory 2025

Es ist wichtig zu beachten, dass die Freiflächen derzeit hauptsächlich landwirtschaftlich genutzt werden. Daher muss festgelegt werden, welche dieser Flächen zukünftig für Freiflächen-Solarthermie oder PV-Anlagen genutzt werden können. Abhängig von den örtlichen Gegebenheiten könnten diese auch als Agri-PV-Anlagen konzipiert werden, wodurch die landwirtschaftliche Nutzung der Flächen weiterhin möglich wäre.

Aufdach-Potenziale

Zunächst wurden die nutzbaren Dachflächen identifiziert, indem Ausrichtung, Neigung und Luftbildaufnahmen ausgewertet wurden. Hindernisse wie Dachgauben und Schornsteine wurden von diesen Flächen abgezogen.

Anschließend wurden die Module virtuell auf den Dächern platziert. Dabei wurden handelsübliche Module entweder aufgeständert (Ausrichtung Süden, 20° Neigung) oder auf der vorhandenen geneigten Dachfläche modelliert. Die Leistungen dieser Module wurden mit den Wetterdaten der Stadt Alzey (Sonnenscheindauer, Einstrahlungsintensität) kombiniert, um den durchschnittlichen Jahresertrag und den Jahreslastgang (Erzeugung über das Jahr hinweg) zu berechnen.

Da nicht ermittelt werden konnte, ob es auf den einzelnen Gebäuden bauliche, statische oder andere Einschränkungen gibt, wurde das Aufdachpotenzial als bedingt geeignet eingestuft. Insgesamt wurde ein Potenzial von 134 GWh/a für Aufdach-Photovoltaik ermittelt.

Obwohl das Potenzial der Aufdach-Photovoltaik geringer ist als bei Freiflächenanlagen, bietet diese Option den Vorteil, dass sie ohne zusätzlichen Flächenbedarf realisiert werden kann. Allerdings sind die spezifischen Kosten höher als bei Freiflächenanlagen. In Kombination mit Wärmepumpen ist das Potenzial der PV-Anlage jedoch insbesondere für die Warmwasserbereitung im Sommer und die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten attraktiv. Lediglich die Verschattungsanalyse auf Basis der Aufdachpotenziale wurde in der Analyse berücksichtigt.

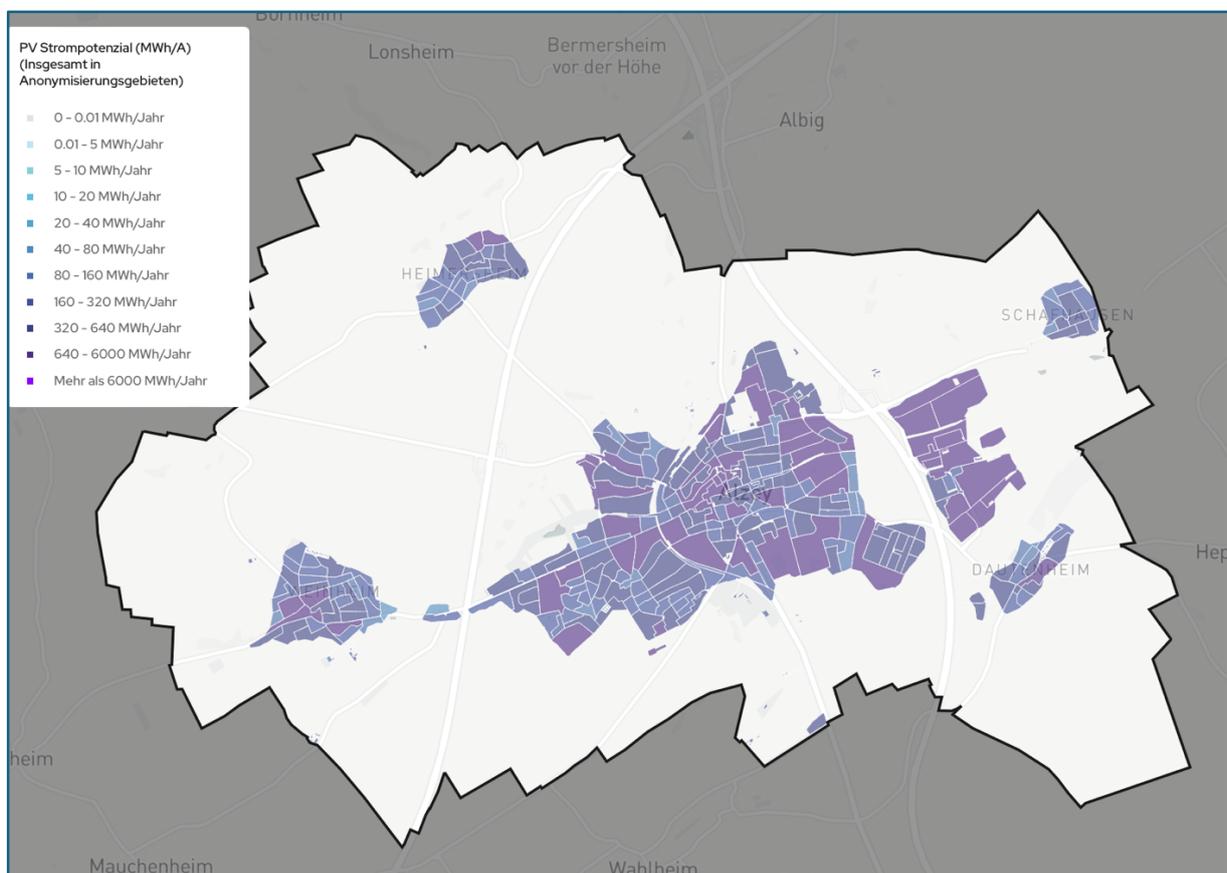


Abbildung 30: Eignungsgebiete Photovoltaik mit Energiepotenzial (Dachflächen)
Quelle: Greenventory 2025

Solarthermie: Freifläche und Aufdach

Freiflächen-Potenziale

Thermische Solaranlagen verwandeln die Strahlung der Sonne in Wärme, die zur Trinkwassererwärmung oder Heizungsunterstützung verwendet werden kann. Da die Solarstrahlung vorwiegend in den Sommermonaten hohe Erträge liefert, der Hauptwärmebedarf für die Gebäudebeheizung jedoch im Winter liegt, können Solarthermieanlagen in der Regel nur etwa 10-30% des Wärmebedarfs decken. Dies geschieht in diesem Szenario ohne den Einsatz großer saisonaler Wärmespeicher und entsprechender großer Anlagenflächen. In der Objektversorgung werden

Solarthermieanlagen aktuell fast ausschließlich in Kombination mit einem weiteren Wärmeerzeugereingesetzt. Es ist zu beachten, dass eine gewisse Konkurrenz zwischen Solarthermie und Photovoltaik auf Freiflächen gilt, die für die Stromerzeugung genutzt werden könnten.

Zur Bestimmung der Flächen für Freiflächen-Solarthermie kann ebenfalls auf den Kriterienkatalog aus Anhang 4 zurückgegriffen werden. Die Solarthermie-Freiflächen stellen dabei eine Teilmenge der PV-Freiflächen dar. Dies bedeutet, dass grundsätzlich dieselben Flächen verwendet wurden, allerdings wurden zusätzlich alle Flächen ausgeschlossen, die mehr als 500 m von Wohn- oder Gewerbegebieten oder Wärmenetzen entfernt sind.

Kleinere Flächen unter 500 m², deren Erschließung als unpraktisch angesehen wurde, wurden aus den ermittelten Potenzialgebieten entfernt. Zudem wurden alle weiteren Flächen ausgeschlossen, die nicht innerhalb eines Suchradius von 25 m mit einem mindestens 0,5 ha großen Gebiet verbunden werden konnten. Ein Mindestabstand von 5 m zwischen den Modulen und dem Rand des jeweiligen Gebietes wurde ebenfalls berücksichtigt.

Für die Potenzialberechnung wurden die identifizierten Flächen virtuell mit Modulen belegt. Dabei wurde eine Leistungsdichte von 1000 kW/ha angenommen, basierend auf den Werten bestehender Solarthermie-Großprojekte in Deutschland. Die Module wurden nach Süden ausgerichtet und mit einem Neigungswinkel von 45° installiert.

Aus den Strahlungsdaten und den Verschattungsberechnungen wurden die jährlichen Volllaststunden ermittelt. Diese bezeichnen die Anzahl der Stunden im Jahr, in denen eine Heizungsanlage unter Volllast, also mit ihrer maximalen Leistung, betrieben wird. Unter Berücksichtigung des Reihenabstands der Module konnte so der jährliche Energieertrag pro Gebiet berechnet werden. Für die Ermittlung des geeigneten Potenzials wurden sowohl harte als auch weiche Restriktionskriterien angewendet. Für das bedingt geeignete Potenzial wurden nur die weichen Restriktionskriterien berücksichtigt.

Dadurch ergibt sich für die bedingt geeigneten und die geeigneten Solarthermie-Freiflächenpotenziale eine Leistung von 2824,2 GWh/a.

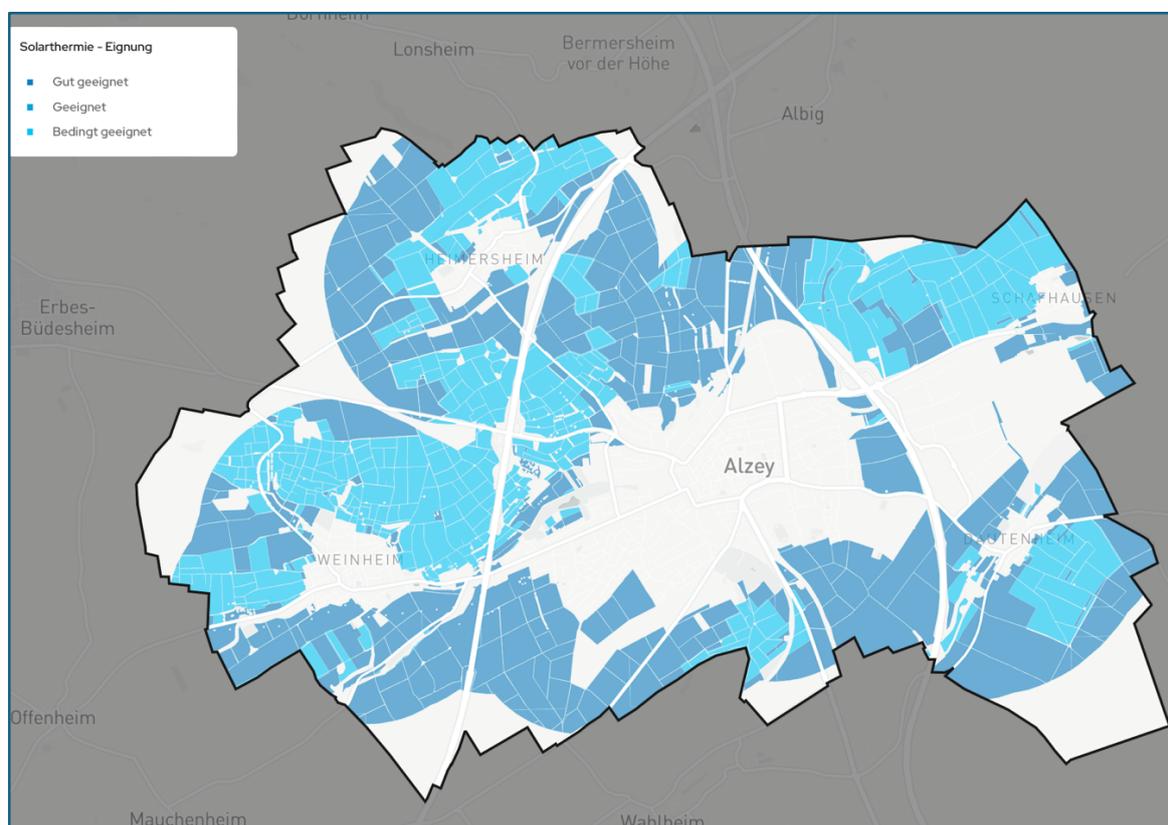


Abbildung 31: Flächenmäßige Eignungsgebiete Solarthermie (Freiflächen)
Quelle: Greenventory 2025

Aufdach-Potenziale

Die Analyse der Solarthermie-Aufdach-Potenziale umfasste eine detaillierte virtuelle Platzierung der Solarmodule auf den Dächern der betrachteten Gebäude. Hierbei wurden zwei verschiedene Szenarien betrachtet: Zum einen wurden handelsübliche Module aufgeständert, wobei auch hier eine optimale Ausrichtung nach Süden und eine Neigung von 20° berücksichtigt wurden. Zum anderen wurden die Module direkt auf den vorhandenen geneigten Dachflächen modelliert. Anschließend wurden die Leistungen dieser Module unter Berücksichtigung der lokalen Wetterdaten für die Stadt Alzey, wie Sonnenscheindauer und Einstrahlungsintensität, kombiniert. Dies ermöglichte die Berechnung des durchschnittlichen Jahresertrags sowie des Jahreslastgangs, der die Erzeugung über das Jahr hinweg darstellt.

Die Gesamtanalyse zeigte ein Potenzial von 121,8 GWh/a für die Nutzung der Solarthermie auf den Dächern der betrachteten Gebäude in der Stadt Alzey. Diese Erkenntnisse bieten einen wichtigen Einblick in die Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien in der Gemeinde und könnten als Grundlage für zukünftige Planungs- und Entwicklungsmaßnahmen dienen.

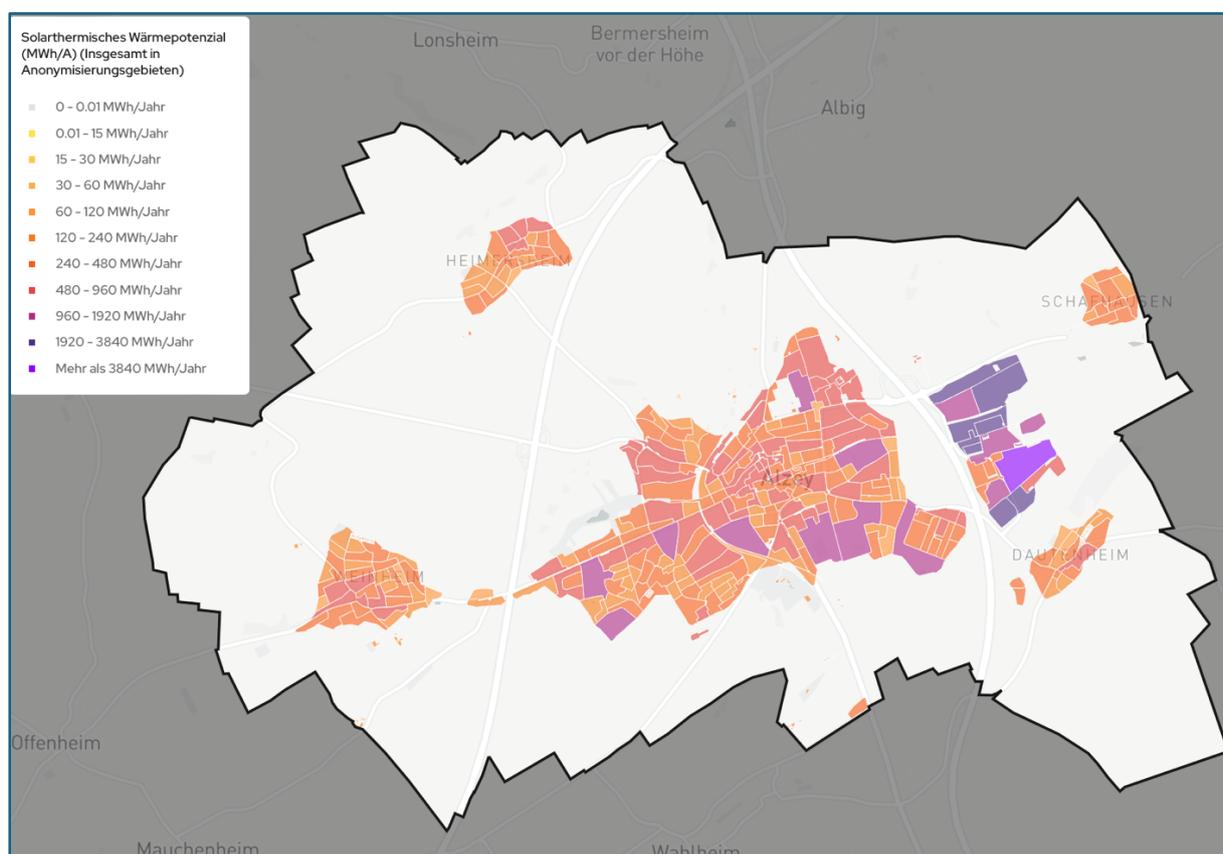


Abbildung 32: Eignungsgebiete Solarthermie mit Energiepotenzial (Dachflächen)
Quelle: Greenventory 2025

Geothermie Potenziale

Die Analyse der Potenziale für Geothermie und Umweltwärme umfasst sowohl die Unterscheidung zwischen oberflächennaher und Tiefengeothermie als auch die Einbeziehung von Gewässern als Quellen für Umweltwärme.

Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe geothermische Anlagen nutzen die durch Erdwärme und solare Einstrahlung erwärmte Erde und das Grundwasser. Zur Bestimmung des Potenzials der oberflächennahen Geothermie (bis

100 m Tiefe) wurden zunächst alle Wohn- und Gewerbegebiete erfasst. Dabei wurden Wege und Straßen mit einer Pufferzone von 3 Metern berücksichtigt, während Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen wurden. Zudem wurde die gegenseitige Beeinflussung der Sonden berücksichtigt und die maximale mögliche Wärmeentzugsleistung sowie das energetische Potenzial der Erdwärmesonden auf Flurstückebene berechnet (siehe Kriterienkatalog in Anhang 4).

Für das Potenzial von Erdsonden wurden aufgrund der zentralen Bedeutung der Wärmeleitfähigkeit und -kapazität ortsspezifische Werte aus dem Geodatenkatalog verwendet (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2024). Basierend auf 1.800 Volllaststunden für Heizungen wurde mithilfe der GPOT-Methodologie, ortsspezifischer Wetterdaten und weiterer Annahmen das jährliche Potenzial pro Bohrloch berechnet. Das Gesamtpotenzial wurde durch die Addition der einzelnen Potenziale ermittelt, was für die Stadt Alzey ein Gesamtpotenzial von 1.277,8 GWh/a aus Erdsonden ergibt.

Die für den Betrieb der Wärmepumpen notwendige elektrische Energie ist in den angegebenen Potenzialen nicht berücksichtigt. In der Stadt Alzey ist die Nutzung von oberflächennaher Geothermie in den meisten Stadtteilen möglich. Die nachfolgende Abbildung bietet eine Übersicht über die Eignung der Gebiete und die bestehenden Restriktionen, wie Wasserschutzgebiete. In den ortsspezifischen Teilgebietssteckbriefen sind die Nutzungsmöglichkeiten und Einschränkungen der oberflächennahen Geothermie für die gesamte Stadt detailliert dargestellt. Nicht berücksichtigt sind jedoch die Hangrutschgebiete, was das potenzielle Gebiet bei einer Realisierung verkleinern würde.



Abbildung 33: Geothermie-Eignung anhand oberflächennaher Kollektoren
Quelle: Greenventory 2025

Tiefengeothermie

Diverse Gebiete Alzeys weisen ein Potenzial für die Nutzung tiefer Geothermie zur Wärme- und/oder Stromerzeugung auf. In Alzey sind Überschwemmungsschutzgebiete, Bodenschutzflächen (Altlasterkataster), wasserwirtschaftliche Standortbewertungen, Hangrutschgebiete und Lage des Bohrstandorts zur Gewässern zu prüfen. In Abstimmung mit der Kreisverwaltung und Kartenmaterial des Landesamts für Geologie kann das technische Potenzial sichtbar gemacht werden.

Luftwärmepumpen

Wärmepumpen können unter Einsatz von Energie (meist Strom) der Umwelt Wärme entziehen und ein Medium wie Wasser oder Luft auf das benötigte Temperaturniveau bringen, um sie in Gebäuden nutzbar zu machen. Obwohl die verschiedenen Technologien (Wärmenutzung von Luft, Wasser, Geothermie) das gleiche Funktionsprinzip nutzen, sind die jeweiligen Herausforderungen bei der Implementierung und den Betriebsparametern sehr unterschiedlich. Luft-Wärmepumpen sind hinsichtlich der Investitionskosten vergleichsweise günstig. Das Potenzial wurde für Wärmepumpen stark eingeschränkt, indem grundsätzlich eine Fläche erst ab 8 m um jedes Gebäude als geeignet identifiziert wird und Mindestabstände zu anderen Gebäuden von 10 m werden berücksichtigt werden. Dies geschah auf Basis des aktuellen Stands der Technik, der oft schallschutztechnisch die Einsatzmöglichkeiten von Luftwärmepumpen einschränkt. Auch die referenzierte Leistung auf Basis einer Wärmepumpe mit dem Baujahr 2017 (Vaillant VWL 125/6 A) ist ein Stand, der voraussichtlich nicht lange Bestand haben wird.

Insofern liegt das sehr konservativ berechnete Potenzial für Wärmepumpen im Gemeindegebiet von Stadt Alzey 141 GWh/a. Diese Potenziale sind jedoch nur technische Potenziale und müssen demnach in weiteren Machbarkeitsstudien noch genauer untersucht werden, damit eine valide Aussage getroffen werden kann.

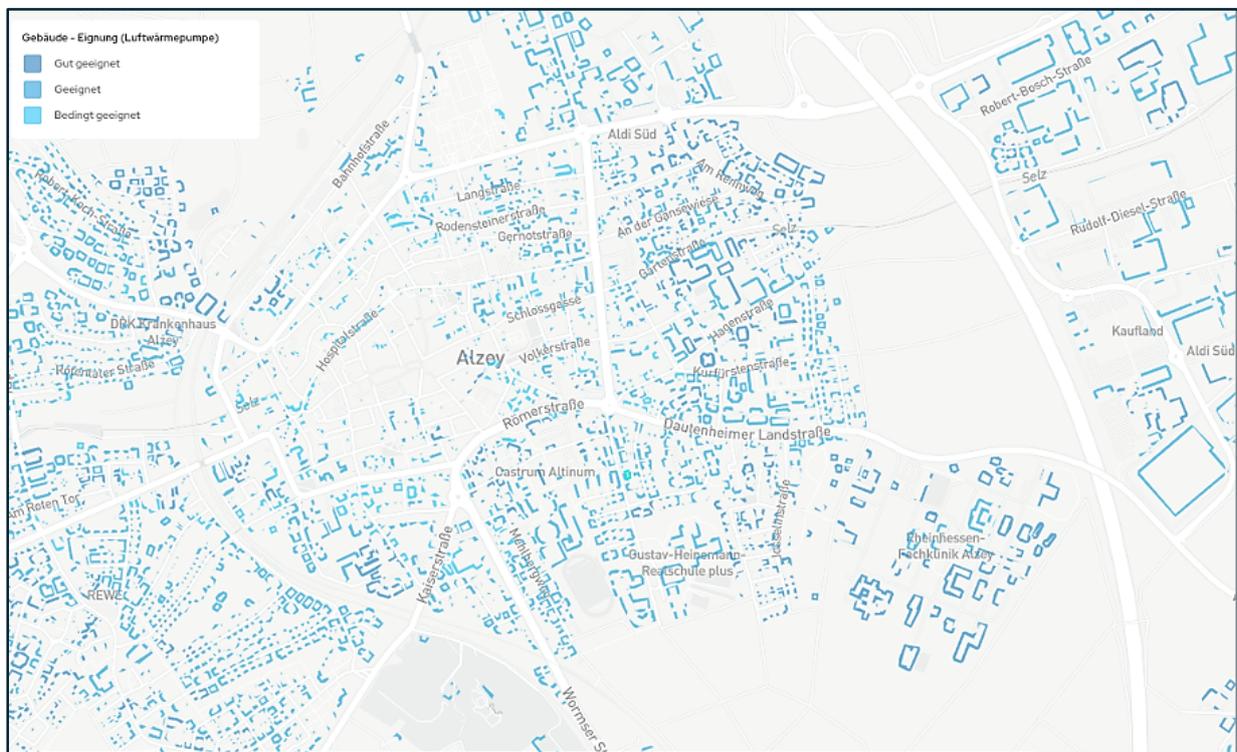


Abbildung 34: Potenziale von Luftwärmepumpen
Quelle: Greenventory 2025

Ein wichtiger Aspekt, der bei der Betrachtung der erhobenen Potenziale berücksichtigt werden muss, ist das Temperaturniveau des jeweiligen Wärmeerzeugers. Dieses hat einen signifikanten Einfluss auf die Nutzbarkeit und Effizienz der Wärmeerzeuger, insbesondere bei Wärmepumpen. Zudem muss bedacht werden, dass die meisten der genannten Wärmeerzeugungspotenziale saisonal variieren, sodass Speicherlösungen für eine bedarfsgerechte Wärmebereitstellung in die Planung einbezogen werden sollten.

Fluss- und Seewärmepumpen

Grundsätzlich sind Flüsse ab einem gewissen Durchfluss und Breite für die Wärmeengewinnung mithilfe von Wärmepumpen geeignet. Die erzeugte Wärme kann zur Versorgung von Einzelgebäuden oder (Mikro-)Nahwärmenetzen in der Nähe des Flusses genutzt werden. Das gegebenenfalls vorliegende Potenzial wird jedoch nicht quantifiziert, da für die Nutzung der Wärme aus Gewässern immer eine

Einzelfallprüfung erforderlich ist und Parameter wie die maximal zulässige Abkühlung des Gewässers individuell untersucht und festgelegt werden muss.

Ein Potenzial für Wasserkraft liegt in der Stadt Alzey in zu vernachlässigender Höhe vor, da die Selz ein kleiner Fluss ist mit einem mittleren Abfluss von $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$, abweichend von Starkregenereignissen (Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, 2025). Ab einer Durchflussmenge von $1 \text{ m}^3/\text{s}$ wird die Nutzung eines Gewässers für eine Flusswasserwärmepumpe als relevant eingeschätzt (Energie-Tacherting, 2025). Somit weist die Selz keine passenden Voraussetzungen für die Wärmeentnahme mittels Wärmepumpen auf.

Windenergie

Die Berechnung des Windenergiepotenzials folgte der Methodik des Windatlas Baden-Württemberg 2019, entwickelt von der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW). Zunächst wurden nur Gebiete mit ausreichend Wind ausgewählt, um sicherzustellen, dass Windenergieanlagen dort wirtschaftlich betrieben werden können. Danach wurden Gebiete ausgeschlossen, die aufgrund von Bodenneigung und -beschaffenheit die technischen Anforderungen für Windkraftanlagen nicht erfüllen. Zudem wurden Naturschutzgebiete und Flächen, die unter Abstandsregelungen fallen, aus der Betrachtung herausgenommen.

Bei den bedingt geeigneten Flächen wurden zusätzlich Landschaftsschutzgebiete, Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete, welche die Lebensräume von Tieren und Pflanzen nach EU-Recht schützen), Pflegezonen von Biosphärenreservaten und Wasserschutzgebiete der Kategorie III berücksichtigt, die den Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen besonders durch nicht oder nur schwer abbaubare chemische oder radioaktive Verunreinigungen gewährleisten. Diese könnten zukünftig ebenfalls für Windenergieanlagen genutzt werden. Die als geeignet klassifizierten Potenzialflächen schließen diese Gebiete jedoch aus. Auf den geeigneten Flächen wurden Windenergieanlagen neuester Bauart nach technischen Kriterien und unter Einhaltung der Mindestabstände virtuell platziert, die in der nachfolgenden Abbildung anhand der türkisfarbenen Punkte ersichtlich sind.

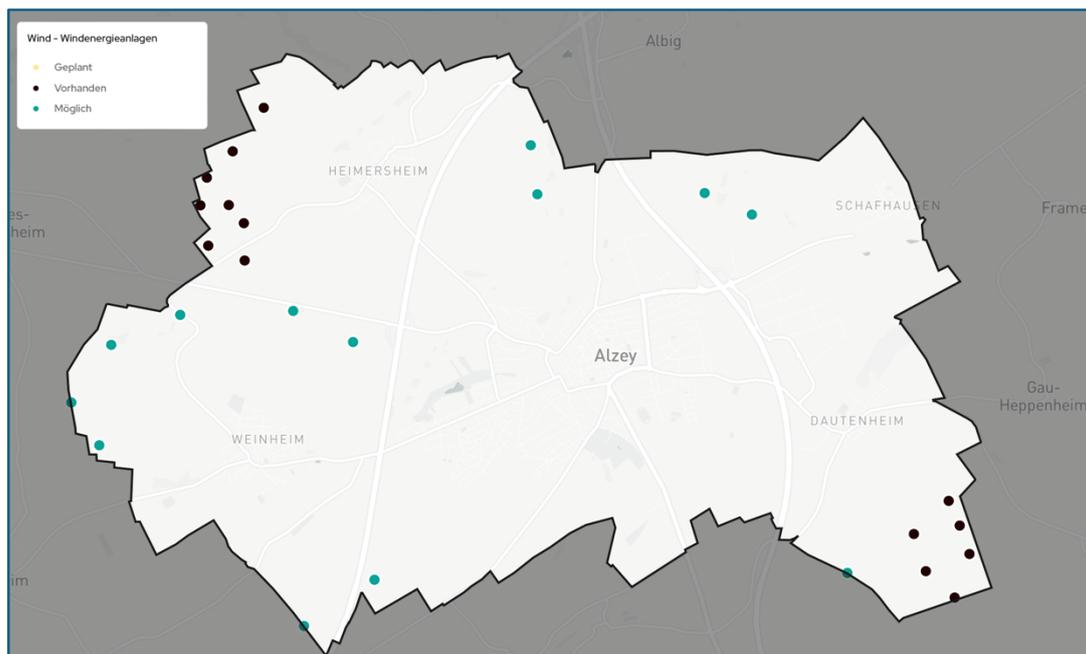


Abbildung 35: Technisch mögliche Windenergieanlagen in der Stadt Alzey
Quelle: Greenventory 2025

Anhand der Anzahl der möglichen Windenergieanlagen und deren Leistung, multipliziert mit den verfügbaren Vollaststunden, wurde das erneuerbare Windstrompotenzial berechnet. Bestehende Windenergieanlagen und das zusätzliche Potenzial durch Repowering wurden ebenfalls berücksichtigt. Dies bezeichnet den Prozess, bei dem ältere Windturbinen durch moderne, leistungsfähigere Modelle ersetzt werden, um die Effizienz und somit den Energieertrag zu steigern.

Wie in Abbildung 37 ersichtlich, können in der Stadt Alzey potenziell 12 weitere Windkraftanlagen auf geeigneten Flächen errichtet werden. Das Windenergiepotenzial liegt damit bei 115 GWh pro Jahr. Zur Berechnung des Windenergiepotentials wurden folgende Annahmen getroffen:

- 2300 Vollaststunden pro Jahr
- Turbinen mit einer Nominaleistung 4,2 MW (Greeninventory-systembedingte, feste Annahme)
- 150 m Rotordurchmesser

Stand Juli 2025 plant die Stadt, den Bau von drei weiteren Windkraftanlagen zu ermöglichen. Aktuell werden bereits 14 Anlagen betrieben. Das reale Potenzial beträgt aus Sicht der Stadt infolge Repowering aktuell ca. 115 GWh. Dabei wird davon ausgegangen, dass eine Anlage im Mittel 7,2 MW Nominaleistung aufweist und wegen der aktuell teils sehr kleinen Rotorendurchmesser infolge Repowerings acht Anlagen realisiert werden.

Wasserstoff

Obwohl die lokale Erzeugung von Wasserstoff zur Verwendung als Energieträger grundsätzlich möglich erscheint, sollte die Stadt Alzey von diesem Vorhaben Abstand nehmen. Es gibt mehrere plausible Gründe, die gegen die Nutzung von Wasserstoff in der Stadt Alzey sprechen:

- **Hohe Kosten für Infrastruktur:** Die Entwicklung und der Aufbau der notwendigen Infrastruktur für die Wasserstoffherzeugung und -verteilung sind mit hohen Investitionskosten verbunden. Für eine kleine Gemeinde, wie die Stadt Alzey könnten diese Kosten wirtschaftlich nicht tragbar sein.
- **Netzverfügbarkeit und Leitungsbau:** Ein geplantes überregionales Wasserstoffnetz wird die Stadt Alzey möglicherweise durchqueren. Noch nicht abzusehende Themen wie die Netzverfügbarkeit erschweren die Berücksichtigung der zukünftigen Umsetzung und Nutzung der Wasserstoffproduktion in der Stadt Alzey
- **Unsichere Energiemenge:** Wasserstoff soll gemäß der Wasserstoffstrategie des Bundes für Bedarfe eingesetzt werden, die nicht anderweitig erneuerbar gedeckt werden können wie industrielle Hochtemperaturprozesse. Es ist sehr fraglich, inwieweit Wasserstoff bereitgestellt wird.
- **Alternative Energielösungen:** Es gibt alternative, weniger kostenintensive und weniger komplexe Energielösungen, die für die Stadt Alzey besser geeignet sind. Vorzugsweise sollte die Stadt Alzey auf eine effizientere Nutzung der vorhandenen erneuerbaren Energien setzen.

Unter Berücksichtigung der aktuellen Ausbaupläne des Wasserstoffkernnetzes und der Verfügbarkeit wurde innerhalb des Prozesses ein Wasserstoffprüfgebiet im Gewerbe- und Industriegebiet der Stadt ausgewiesen. Bei positiver Prüfung kommen dabei jedoch nur allenfalls die ansässigen Firmen Evertaste GmbH, Lufthansa Technik AERO Alzey und zukünftig Eli Lilly dabei als mögliche Abnehmer des Wasserstoffs in Frage. Die Verfügbarkeit und die Kosten sind aktuell sehr kritisch einzuschätzen, weshalb Wasserstoff nur eine Eventualität für die frei genannten Unternehmen bildet.

Biomasse und Abfall

Bei der Versorgung einzelner Objekte mit Anlagen im Bereich der Biomassenutzung werden traditionell Pelletheizungen oder gelegentlich Hackschnitzelanlagen verwendet. Zusätzlich kann Holz in Kaminöfen genutzt werden, oft als "Komfort-" oder "Zusatzheizung" neben einer Zentralheizung, die mit einem anderen Brennstoff betrieben wird. Biogene Festbrennstoffe wie Holzhackschnitzel sind ebenfalls erneuerbare Brennstoffe für Wärmenetze. Da Holzhackschnitzel jedoch nicht unbegrenzt verfügbar sind und nur dann klimaneutral sind, wenn sie aus nachhaltiger Forstwirtschaft oder aus Landschafts- und Verkehrswegepflegeholz stammen, sollten sie in Wärmeanwendungen ressourcenschonend eingesetzt werden, insbesondere wenn hohe Vorlauftemperaturen im Netz erforderlich sind. Dies ist auch dann relevant, wenn andere Wärmequellen wie Solarthermieanlagen im Winter nicht genügend Wärme liefern oder Wärmepumpen aufgrund niedriger Quellentemperaturen nicht effizient betrieben werden können. Holz kann ebenfalls zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung verwendet werden.

Zur Bestimmung des Potenzials von Biomasse und Abfall wurden zunächst alle Flächen der Stadt Alzey kartiert, analysiert und kategorisiert. Anschließend wurden die Potenzialhöhen auf Basis spezifischer Erträge ermittelt.

Bei der Identifikation des Biomassepotenzials werden nach der Verschneidung mit Ausschlussflächen folgende Gebiete mit den jeweiligen Substraten ausgewiesen:

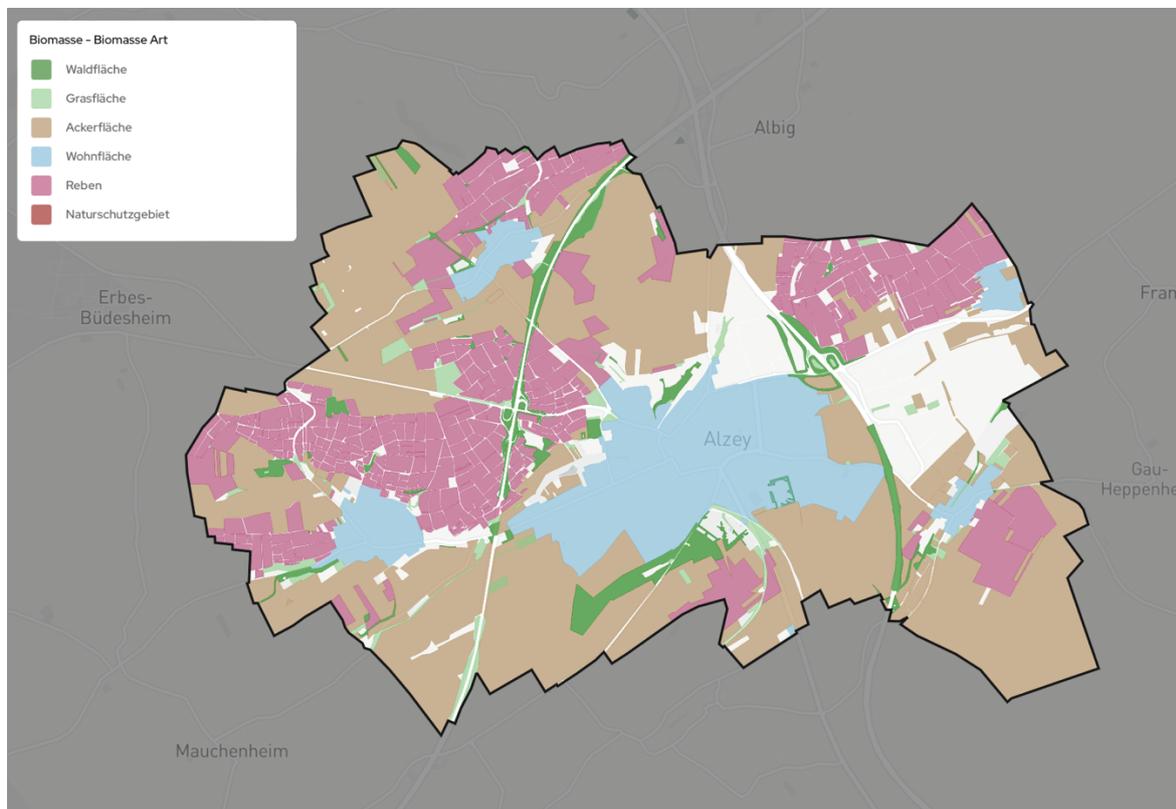


Abbildung 36: Vorliegende Biomasseflächen in Alzey
Quelle: Greeninventory 2025

Die nachfolgende Darstellung zeigt die potenziellen Wärmemengen auf, die sich aus den unterschiedlichen Biomassen ergeben würden:

Tabelle 3: Potenzielle Wärmemengen der unterschiedlichen Biomassen
Quelle: Greeninventory 2025

Biomasse	Wärmemenge
Gesamt	33,4 GWh/Jahr
Ackerfläche	25,66 GWh/Jahr
Waldfläche	0,64 GWh/Jahr
Grasfläche	0,37 GWh/Jahr
Wohnfläche	3,71 GWh/Jahr
Reben	3,02 GWh/Jahr

Die Biomasse-Potenziale der Stadt Alzey sind bereits vor der Wärmeplanung durch entsprechende Studien der Abteilung „Energieslösungen“ der EWR AG evaluiert worden. Die Ergebnisse dieser Studien sind bei der Betrachtung der Biomasse-Potenziale berücksichtigt worden. Die vorhandenen Potenziale im Gebiet der Stadt Alzey sind mit 13 GWh/a als gering bewertet und aktuell nicht für die energetische Nutzung zu betrachten. Es wird darauf hingewiesen, dass infolge der Szenarien trotz der aufgeführten

Gründe jedoch systembedingt für diejenigen Gebäude Biomasse automatisch vorgesehen wird, falls eine Versorgung über ein Wärmenetz oder eine Wärmepumpe nicht mit den gegebenen Annahmen erfolgen kann. Aufgrund des technischen Fortschritts – allen voran bei Wärmepumpen – wird in Zukunft der automatisch angenommene Biomassebedarf stetig sinken.

Eine mögliche Verwertung der Biomasse ist über den Landkreis Alzey-Worms zu prüfen, eigenständige Lösungen sind aktuell wirtschaftlich nicht als sinnvoll einzuschätzen. Gemeinsam mit der Steuerungsgruppe wurde entschieden dieses Potential aus der genaueren Betrachtung für die Zielszenarien herauszunehmen.

Abwärme aus Industrie

Industrielle Abwärme bezeichnet die Wärme, die als Nebenprodukt in Industrieprozessen oder Gewerbebetrieben entsteht und derzeit ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird. Diese Abwärme kann für verschiedene Zwecke genutzt werden, darunter:

- **Anlagen- oder prozessinterne Nutzung:** Die Abwärme wird dem gleichen Produktionsprozess oder der Anlage, aus der sie stammt, wieder zugeführt. Dieser Ansatz wird auch als Wärmerückgewinnung bezeichnet.
- **Betriebsinterne Nutzung:** Die Abwärme wird innerhalb desselben Betriebs für andere Produktionsprozesse oder zur Beheizung von Gebäuden verwendet.
- **Externe Nutzung:** Die Abwärme wird außerhalb des Betriebs entweder am selben Standort oder durch Einspeisung in Wärmenetz genutzt.

Die Abwärme von Industrien ist insbesondere bei der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) relevant, da sie als wertvolle Energiequelle genutzt werden kann, um die Effizienz der Energieerzeugung zu steigern und den Gesamtenergieverbrauch zu reduzieren. Durch die Integration von Abwärme in KWK-Systeme können sowohl die CO₂-Emissionen gesenkt als auch die Kosten für Heizung und Kühlung gesenkt werden.

Als wichtigen Hintergrund und für die Zukunft sei auf nachfolgende Erkenntnis verwiesen. Aus den Ergebnissen der Bestandsanalyse lässt sich entnehmen, dass theoretisch Abwärme mit einem Temperaturniveau von 90-100 °C bereits in lokal ansässigen Unternehmen genutzt wird. Diese Abwärmepotenziale aus der Industrie wurden mittels eines Fragebogens, der an alle lokalen Unternehmen verschickt wurde, ermittelt. Von den sieben angeschriebenen Unternehmen haben alle geantwortet und den Fragebogen ausgefüllt. Dabei haben drei Unternehmen angegeben, dass bei ihnen Prozesswärme anfällt. Die Prozesswärme produzierenden Unternehmen bewerteten den technischen Aufwand zur Nutzbarmachung der Abwärme als möglich unter der Prämisse eines schlüssigen und wirtschaftlich sinnvollen Konzepts. Inwiefern die Prozesswärme als Abwärme abgeführt werden kann, haben die Unternehmen nicht angegeben. Daher konnte das gesamte Abwärmepotenzial der Stadt Alzey nicht vollständig quantifiziert werden. Ggf. fördert die Stadt Alzey eine Untersuchung zur Nutzung der Abwärme, sodass mögliche Abwärmepotenziale in den späteren Wärmeplanungen berücksichtigt werden können.

Zur weiteren Erhebung der Abwärmepotenziale kann zukünftig ebenfalls auf das Abwärmekataster des Bundes zurückgegriffen werden.

Abwärme aus Abwasser

Die ungenutzte Restwärme im Abwasser stellt ein bedeutendes Potenzial dar. Durch den Einsatz von Wärmepumpentechnologie kann diese Wärme extrahiert und auf ein nutzbares Temperaturniveau gebracht werden. Diese Möglichkeit besteht vor allem in Hauptsammelkanälen mit ausreichender Durchflussmenge. Obwohl der Einbau von Abwasserwärmetauschern in diese Kanäle technisch machbar ist, ist er jedoch kostspielig. Eine natürliche Begrenzung der Wärmemenge ergibt sich daraus, dass das Abwasser nicht zu stark abgekühlt werden darf, um die Reinigungsprozesse in den Kläranlagen nicht zu beeinträchtigen. Vor der Nutzung des Abwassers vor der Kläranlage muss daher sichergestellt werden, dass die Mindesttemperatur in der Kläranlage nicht unterschritten wird. Dies führt zu einer Konkurrenz um die Nutzung zwischen verschiedenen Entnahmestellen, die je nach Einzugsgebiet der Kläranlage in unterschiedlichen Regionen liegen können.

Ein vielversprechendes Potenzial liegt in der Wärmerückgewinnung am Auslauf der Kläranlage, nachdem das Wasser gereinigt wurde. Dort ist das Wasser sauberer, der Reinigungsaufwand geringer und der Entzug von Wärme hat keine negativen Auswirkungen auf die biologischen Prozesse der Kläranlage. So kann das volle Energiepotenzial genutzt werden, und das abgekühlte Wasser kann positiv auf das umgebende Gewässer wirken. Die Wärmeerzeugung aus Abwasserwärme kann das ganze Jahr über erfolgen, wobei es je nach Abwassertemperaturen und -mengen zu saisonalen Einschränkungen kommen kann. In den Sommermonaten können aufgrund höherer Abwassertemperaturen und ausreichender Abwassermengen möglicherweise höhere Wärmeerzeugungspotenziale vorhanden sein als im Winter. Die Planung und Implementierung solcher Systeme erfordern eine detaillierte Untersuchung und Auslegung entsprechend den örtlichen Gegebenheiten und dem Bedarf des Wärmenetzes. Die Effizienz und Nutzungsdauer der Abwasserwärmepumpen hängen auch von der saisonalen Variation des Wärmebedarfs ab.

Für die in der Stadt Alzey durchgeführte Wärmeplanung wurden die Potenziale am Kläranlagenauslauf im Klärwerk am Rand des Alzeyer Gewerbe- und Industriegebiet in der Nähe zur A61 untersucht. Aufgrund der größeren möglichen Temperaturdifferenz am Kläranlagenauslauf sind diese Potenziale höher als im Abwassersammler, sodass das maximal mögliche Potenzial erfasst wurde. Dazu wurden Potenziale des Kläranlagenauslaufs des Zweckverbands Abwasserentsorgung Rheinhessen (ZAR) geprüft, welches sich nordöstlich des Stadtkerns befindet. Dieses ist als blauer Punkt in der nachfolgenden Abbildung ersichtlich ist.

Die Tagestemperatur im Ablauf der Kläranlage schwankte zwischen Januar und Dezember zwischen 0°C und 22°C (siehe Anhang 2). Der Mischwasser Tagesabfluss beträgt 2.040 m³/d im Durchschnitt (siehe Anhang 2). In der Erstbetrachtung ist ein Potenzial von Greenventory von 15,2 MWh/a ermittelt worden. In einem nächsten Schritt gilt es, eine Potenzialstudie zur Nutzung von Abwasserwärme aus dem Abwassersammler durchzuführen. Die Untersuchung soll zeigen, welche Bereiche des Abwassersammlers für eine Abwasserwärmenutzung geeignet sind.

Fazit Potenzialanalyse

Zusammenfassend lässt sich aufzeigen, dass in der Stadt Alzey ein hohes Sanierungspotenzial vorliegt. Das größte Potenzial der Gebäudesanierung liegt im privaten Wohnsektor. Insbesondere Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung. Somit kann die Senkung der Treibhausgas-Emissionen des Wohnbereichs einen großen Hebel auf dem Weg zu einer treibhausgasneutralen Gemeinde haben.

Zudem verfügt die Stadt Alzey über bedeutende energetische Potenziale mit verschiedenen erneuerbaren Energieträgern. Das kombinierte Potenzial aus erneuerbaren Wärme- und Stromquellen ist ausreichend, um eine klimaneutrale Versorgung der Stadt zu gewährleisten. Dies erfordert allerdings lokal angepasste Lösungen zur Erschließung und Einbindung der Quellen als auch Speicherlösungen zum Ausgleich von Saisonalitäten. Die Möglichkeiten der Nutzung geeigneter erneuerbarer Energien werden in der nachfolgenden Abbildung verdeutlicht.

Potenziale der Wärmeerzeugung

Potenziale	Potenziale der Wärmeerzeugung GWh/yr
Wärmebedarf	203,5
Geothermie (Kollektoren)	1.277,8
Geothermie	2.260,6
Solarthermie (Freifläche)	2.824,2
Biomasse	33,376
Luftwärmepumpen	141,6
Tiefengeothermie	7,91
Solarthermie (Dach)	121,8
Industrielle Abwärme	0
Abwasser	15,2
Gesamt	6.885,986

Potenziale	Potenziale der Wärmeerzeugung GWh/yr
■ Bedingt geeignet	33,07% 2.276,9
■ Geeignet	27,43% 1.888,91
■ Gut geeignet	36,55% 2.516,676
Gesamt	100% 6.885,986

Potenziale der Stromerzeugung

Potenziale	Potenziale der Stromerzeugung GWh/yr
Biomasse	22,303
Freiflächen PV	1.854,7
Tiefengeothermie	1,13
Wind	137,6
PV Dach	134
Gesamt	2.149,733

Potenziale	Potenziale der Stromerzeugung GWh/yr
■ Gut geeignet	62,34% 1.340,202
■ Geeignet	7,19% 154,63
■ Bedingt geeignet	30,46% 654,9
Gesamt	100% 2.149,733

Abbildung 37: Überblick über verfügbare Potenziale erneuerbarer Energien
Quelle: Greenventory 2025

Die quantitativen Potenziale der Wärmeversorgung verteilen sich wie folgt:

- Solarthermie (Freifläche): 2.824,2 GWh/a
- Oberflächennahe Geothermie (Sonden): 1.277,8 GWh/a
- Luftwärmepumpen: 141,6 GWh/a
- Tiefengeothermie: 7,9 GWh/a
- Solarthermie (Aufdach): 121,8 GWh/a
- Abwärme aus Klärwerken: 15,2 GWh/a
- Biomasse: 33,3 GWh/a

Die Ergebnisse der Stromerzeugung lassen sich folgendermaßen quantifizieren:

- Photovoltaik (Freifläche): 1.854,7 GWh/a
- Windenergie: 137,6 GWh/a
- Photovoltaik (Aufdach): 134 GWh/a
- Biomasse: 22,3 GWh/a

3.3. Zielszenario

3.3.1. Ziele & Vorgehensweise

Nach der Ableitung der Potenziale erneuerbarer Energien wurden Szenarien für die zukünftige Energieversorgung im Zieljahr 2045 erstellt. Ebenfalls wurden Entwicklungspfade für die Jahre 2030, 2035 und 2040 aufgezeigt. Ein wichtiger Bestandteil dieser Planung war die Ausweisung von Eignungsgebieten für die Versorgung mit Wärmenetzen, die als Grundlage für kommunale Wärmeplanungen und weiterführende Investitionsentscheidungen dienten. Ein Eignungsgebiet ist ein ausgewiesenes Areal, das grundsätzlich für den Aufbau oder die Ausweitung von Wärmenetzen in Frage kommt. Neben den zentralen Eignungsgebieten wurden zudem dezentrale Eignungsgebiete ausgewiesen, die nicht mit Wärmenetzen, sondern mit dezentralen Einzelheizungen versorgt werden.

ERGEBNIS: Entwicklung eines realistischen Zielszenarios anhand von Eignungsgebieten für die Wärmeversorgung im Zieljahr 2045 und Aufzeigen geeigneter Entwicklungspfade

1. Entwicklung von Zielszenarien für das Zieljahr 2045

- **Schritt 1:** Festlegung von Parametern (Sanierungsraten) für die Szenario-Erstellung im digitalen Zwilling (z. B., „All electric“, „Biogas-Netze“, „Wasserstoffnetze“ und „Wärmenetzausbau“)
- **Schritt 2:** Erstellung verschiedener Szenarien mit jeweils unterschiedlichen Sanierungsraten im digitalen Zwilling
- **Schritt 3:** Manuelle Ableitung eines detaillierten und realistischen Ziel-Szenarios der zukünftigen Wärmeversorgungsarten in Form von Eignungsgebieten
 - Beschreibung der benötigten Energieeinsparungen in der zukünftigen Versorgungsstruktur
 - Flächenhafte Darstellung zentraler und dezentraler Wärmeversorgungsgebiete (Zonierung)
 - Diskussion, Anpassung und Verabschiedung des Zielszenarios mit der Steuerungsgruppe und allen relevanten Akteuren der Stadt

2. Aufzeigen von Entwicklungspfaden

- Ausweisung von Teilgebieten mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial durch Gebäudesanierungen
- Auszeichnung von Fokusgebieten für Wärmenetze, Wasserstoff oder dezentrale erneuerbare Energien
- Darstellung der zur klimaneutralen Bedarfsdeckung geplanten Versorgungsstrukturen für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 sowie das Zieljahr 2045

3.3.2. Erkenntnisse des Zielszenarios

Identifikation der Eignungsgebiete

Ein Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist die Identifizierung von Bereichen, in denen Nah- oder Fernwärmenetze möglich sind. Diese Netze nutzen klimafreundliche Wärmequellen und sind entscheidend für die zukünftige Wärmeversorgung. Sie verbinden Wärmeverbraucher mit erneuerbaren Energiequellen und ermöglichen die Dekarbonisierung mehrerer Gebäude gleichzeitig.

Da der Bau eines Wärmenetzes hohe Investitionen erfordert und mit großem Aufwand bei Planung, Erschließung und Bau verbunden ist, müssen die entsprechenden Gebiete sorgfältig ausgewählt und in weiteren Analysen detailliert untersucht werden. Bei der Festlegung des Zielszenarios ist es daher entscheidend, sogenannte Eignungsgebiete für Wärmenetze zu identifizieren, in denen deren Nutzung und der Betrieb als effizient und wirtschaftlich erwartet wird.

Es werden grundsätzlich vier Kategorien von Gebieten unterschieden:

- **Eignungsgebiete:** Gebiete, die aus technischer und wirtschaftlicher Sicht grundsätzlich für Wärmenetze geeignet erscheinen. Die Ausweisung der Eignungsgebiete ist nicht rechtlich bindend. Die Basis für eine tatsächliche Eignung werden in weiterführenden Machbarkeitsstudien untersucht.
- **Wärmenetzausbaugebiete:** Gebiete, in denen der Ausbau von Wärmenetzen bereits durch ein Stadtwerk oder einen anderen Versorger beschlossen und kommuniziert wurde.
- **Wärmenetzvorranggebiete mit Anschluss- und Benutzungszwang:** Gebiete, in denen politisch bereits beschlossen wurde, dass ein Vorrang zur Nutzung von Wärmenetzen besteht. Hierbei sind Bewohner:innen verpflichtet, sich an das Wärmenetz anzuschließen.
- **Einzelversorgungsgebiete:** Gebiete ohne Wärmenetzeignung, in denen die Wärmezeugung voraussichtlich auf Gebäudeebene erfolgen wird.

Die identifizierten Gebiete für den Ausbau oder die Implementierung von Wärmenetzen dienen als strategisches Planungsinstrument für die zukünftige Infrastrukturentwicklung. Diese Eignung bedeutet nicht, dass die Machbarkeit bereits nachgewiesen ist, sondern sie dient als Grundlage für weitere Untersuchungen. Um fundierte Entscheidungen über die finalen Wärmenetzversorgungsgebiete treffen zu können, sind weitere Untersuchungen, wie z. B. Machbarkeitsstudien, notwendig.

Der Prozess der Identifikation dieser Eignungsgebiete erfolgt in drei Stufen:

1. **Vorauswahl geeigneter Kriterien:** Zunächst werden Eignungsgebiete basierend auf perspektivische Wärmeliniendichten der einzelnen Straßenzüge und den festgelegten Sanierungsraten automatisiert ermittelt. Zusätzlich werden (falls vorhanden) Versorgungsgebiete bestehender Wärmenetze und bereits beschlossene Vorranggebiete für Wärmenetze in die Auswahl einbezogen.
2. **Lokale Restriktionen:** Im zweiten Schritt werden die automatisiert erzeugten Gebiete in Expertenworkshops mit lokalen Akteuren aus dem Lenkungsreis, der Steuerungsgruppe und Fachgruppen genauer analysiert. Hier fließen sowohl lokale Fachkenntnisse als auch die Ergebnisse der Potenzialanalyse ein. Es wird insbesondere untersucht, in welchen Gebieten neben einer hohen Wärmedichte auch die Nutzung der Potenziale zur Wärmezeugung und Flächenverfügbarkeit vorteilhaft erscheint.
3. **Überführung in finales Zielszenario:** Die priorisierten Eignungsgebiete werden in kurzfristige Maßnahmen überführt, um die ersten Schritte der Wärmewende einzuleiten.

In einem weiteren Schritt der Wärmeplanung sollen Projektentwickler und bei Ausbaugebieten zudem Wärmenetzbetreiber auf Grundlage der Eignungsgebiete konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbaugebiete erstellen. Diese Planungen berücksichtigen neben der Wärmebedarfsdichte auch die wirtschaftliche, technische und ressourcenbedingte Umsetzbarkeit.

Für den erstellten Wärmeplan gilt im Hinblick auf das Gebäudeenergiegesetz (GEG, 2024): Wenn eine Gemeinde vor Mitte 2026 oder Mitte 2028 ein Gebiet für den Neu- oder Ausbau eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes auf Basis eines Wärmeplans ausweist, tritt dort die Verpflichtung zur Nutzung von 65% erneuerbarer Energien in Heizsystemen in Kraft. Der Wärmeplan allein ist jedoch nicht ausreichend, um diese Verpflichtungen auszulösen. Es bedarf zusätzlich einer Entscheidung der Gemeinde über die Gebietsausweisung, die öffentlich bekannt gemacht werden muss.

Vorauswahl geeigneter Kriterien

Auswahl aus Standardkriterien

Auf die Gestaltung der Wärmeversorgung wirken vier verschiedene Einflusskriterien, die anhand lokaler Relevanz und Verfügbarkeit bewertet werden. Sie bilden die Basis für die Ableitung von differenzierten Szenarien, verknüpft mit unterschiedlichen Sanierungsraten für den Gebäudebestand. Anzumerken ist hierbei, dass diese Einflusskriterien auch variabel miteinander kombiniert werden können.

1. **Wärmenetzausbau:** Das erste Szenario konzentriert sich auf den Ausbau bestehender Wärmenetze anhand definierter Eignungsgebiete. Hierbei erfolgt die Priorisierung des Netzausbaus anhand festgelegter Grenzwerte. In den Bereichen außerhalb dieser Eignungsgebiete wird auf eine dezentrale Versorgung mit Wärmepumpen und Biomasse gesetzt.
2. **„All electric“:** Im zweiten Szenario steht die elektrische Wärmeversorgung im Vordergrund. Die Wärmeversorgung wird primär durch dezentrale Wärmepumpen sichergestellt. Falls der Einsatz von Wärmepumpen nicht möglich ist, wird Biomasse als Alternative verwendet. Zusätzlich werden die Gebiete der heutigen Wärmenetzversorgung weiter verdichtet.
3. **Grüne (Bio-)Gasnetze:** Das dritte Szenario sieht vor, dass die heutigen Gaskunden zukünftig mit Biogas versorgt werden. In diesem Fall werden auch die bestehenden Wärmenetze nachverdichtet, während außerhalb dieser Gebiete eine dezentrale Versorgung durch Wärmepumpen und Biomasse erfolgt.
4. **Wasserstoff-Netze:** Im vierten Szenario wird der Einsatz von Wasserstoff als Hauptenergieträger untersucht. Hier sollen die aktuellen Gaskunden auf Wasserstoff umgestellt werden. Gleichzeitig werden die bestehenden Wärmenetzgebiete nachverdichtet, und außerhalb dieser Gebiete erfolgt die Versorgung dezentral mit Wärmepumpen und Biomasse.

Grüne Biogasnetze werden in der weiteren Betrachtung für die Stadt Alzey nicht weiter berücksichtigt, da sie auf Basis aktueller Bestrebungen, Ausbaupläne und Kosten unrealistisch ist. Der Ausbau der notwendigen Infrastruktur wäre zu aufwendig und die Verfügbarkeit der benötigten Ressourcen nicht zuverlässig genug. Wasserstoff hingegen wird für die Unternehmen Evertaste, Lufthansa Technik AERO Alzey und Eli Lilly als denkbar eingestuft, da dort ein Bedarf ermittelt wurde und die derzeitigen Ausbaupläne der Wasserstoffversorgung des Bundes eine Versorgung zulassen. Die Szenarien Wärmenetzausbau, dezentrale Wärmeversorgung sowie Wasserstoffversorgungsgebiete bieten hingegen effizientere und nachhaltigere Lösungen für die Wärmeversorgung und werden in den nächsten Abschnitten gezielt betrachtet.

Festlegung Sanierungsraten

Die Zielszenarien werden unter Einbeziehung der zukünftigen, potenziellen Gebäudesanierung bis zu einer Dekarbonisierung des Strom- und Gassektors betrachtet. Demnach stellt die Sanierung bestehender Gebäude eines der wichtigsten Bestandteile bei der Ableitung des Zielszenarios dar. Im Jahr 2024 lag die Sanierungsrate in Deutschland bei 0,69 % aller Gebäude. (Quelle Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e.V). Für das betrachtete Basisjahr 2023 der kommunalen Wärmeplanung lag die Sanierungsrate bei 0,7 %.

Der heterogene, private Wohngebäudebestand in der Stadt Alzey stammt überwiegend aus der Zeit vor der ersten Wärmeschutzverordnung, die hauptsächlich durch Wohngebäude geprägt ist. Einige Wohngebäude wurden bereits nachträglich modernisiert, wodurch der Wärmebedarf im Vergleich zum ursprünglichen Zustand gesenkt wurde. Da detaillierte Daten zu bereits durchgeführten Sanierungen nicht für jedes Gebäude vorliegen, wurde eine durchschnittliche Sanierungsquote über den gesamten Bestand jeder Baualterklasse angenommen. Mögliche Sanierungen umfassen bspw. Verbesserungen der Heizungstechnik oder einzelne Maßnahmen an der Gebäudehülle (wie Fensteraustausch und Dachdämmung).

Um den Wärmebedarf anhand unterschiedlicher Kennzahlen bewerten zu können, wurden verschiedene Szenarien entwickelt. Für Wohngebäude wurden jährliche **Sanierungsraten** von 0,8%, 1,6% und 2,4% zur Auswahl gestellt. Dies bedeutet, dass jährlich die festgelegte Prozentanzahl der Gebäudehülle (Dämmung) saniert wird, was den Wärmebedarf in der Stadt Alzey über die Jahre reduziert. Anzumerken ist, dass bei der Berechnung des Wärmebedarfs bis zum Jahr 2045 zukünftige Neubaugebiete nicht berücksichtigt werden.

Die **Sanierungstiefe** wird auf Grundlage von TABULA-Klassen als „konventionell“ bewertet, da für die Stadt Alzey aufgrund der aktuellen Gegebenheiten eine übliche Sanierung angenommen wird (Loga et al., 2015). Die TABULA-Klassen zeigen den Wärmebedarf einzelner Gebäudeklassen im sanierten Zustand auf. Dabei wird für jedes Wohngebäude die entsprechende TABULA-Klasse ermittelt und der

Grad der energetischen Sanierung von Gebäuden bestimmt. Diese Klassen unterscheiden sich in den Maßnahmen, die ergriffen werden, um die Energieeffizienz zu verbessern, wie z.B. Dämmung, Fenstersersatz und Heizungsoptimierung. Höhere Klassen repräsentieren dabei umfassendere Sanierungsmaßnahmen, die zu signifikant geringeren Energieverbräuchen führen.

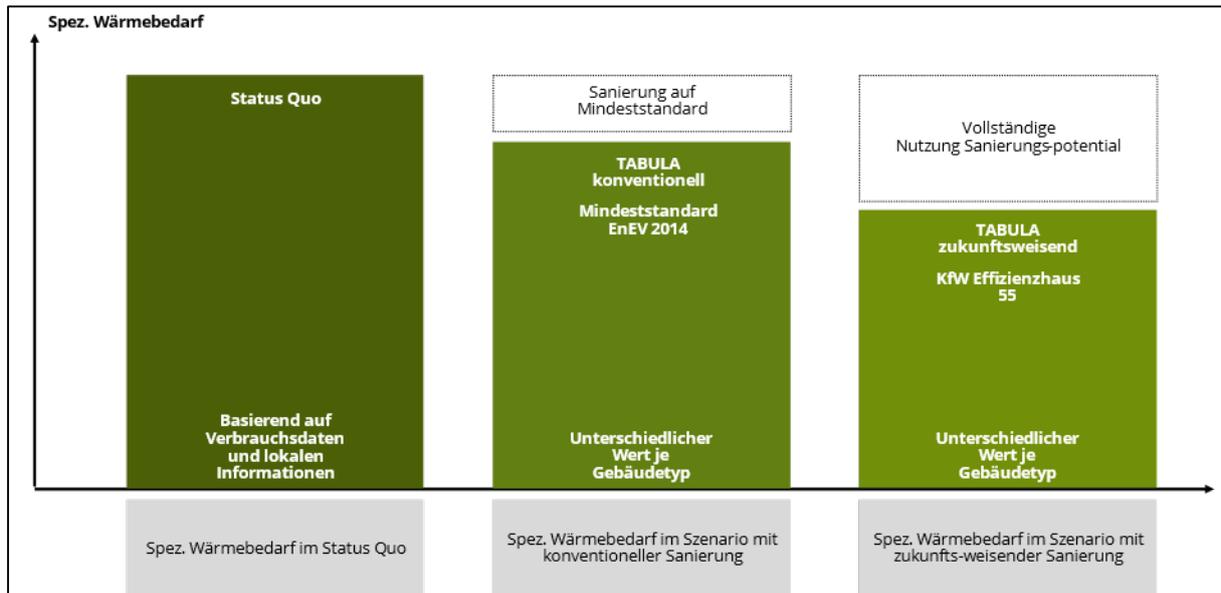


Abbildung 38: Sanierungstiefe Wohngebäude auf Basis von TABULA-Klassen
Quelle: Eigene Darstellung

Der Gebäudebestand lässt sich grundsätzlich in Wohngebäude und Nichtwohngebäude unterteilen. Während Wohngebäude hauptsächlich private Wohn- und Mehrfamilienhäuser umfassen, bilden Nichtwohngebäude verschiedene Nutzungsarten wie Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie, öffentliche Gebäude sowie Hotels und Gastronomie ab. In der Stadt Alzey macht der Bereich der Nichtwohngebäude nur einen zahlenmäßigen Anteil von 6,9 % aus, wird aber in dieser Betrachtung dennoch berücksichtigt.

Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs durch Reduktionsfaktoren auf Basis der KEA BW (2020) prognostiziert. Die erwarteten Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2045 verteilen sich dabei wie folgt:

- Gewerbe, Handel & Dienstleistungen: 3,8 %
- Industrie: 1,3 %
- Kommunale Liegenschaften: 1,8 %

Die Simulation der Wärmebedarfsreduktion erfolgt detailliert und gebäudespezifisch für jedes Jahr. Diese basiert auf dem spezifischen Wärmebedarf abhängig von der Baualterklasse und dem Gebäudetyp und dient als Grundlage für weitere Berechnungen. Anzumerken ist, dass in dieser Betrachtung die Gebäude mit dem niedrigsten Sanierungszustand bevorzugt saniert werden.

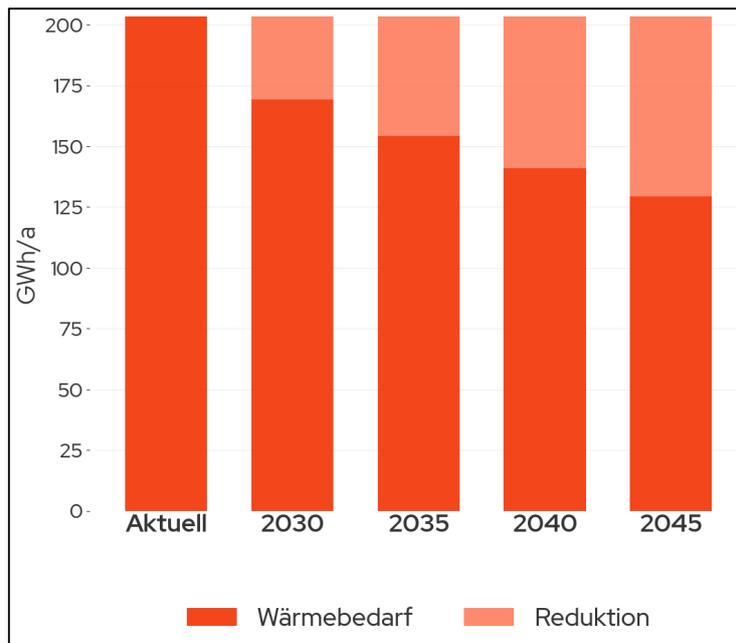


Abbildung 39: Wärmebedarfsreduktion im Laufe des Zielszenarios über die Zwischenjahre bis 2045
Quelle: Greenventory 2025

Szenario „Wärmenetzausbau“

In diesem Szenario steht der Ausbau bestehender Wärmenetze anhand definierter Eignungsgebiete im Vordergrund. Dies sind Bereiche, in denen der Ausbau oder die Implementierung von Wärmenetzen als potenziell geeignet betrachtet wird. Die Erweiterung oder der Ausbau eines Wärmenetzes wird durch spezifische Grenzwerte gesteuert. Gebiete, die diese Kriterien nicht erfüllen, setzen auf dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen und Biomasse. Zudem kann so auch in weniger dicht besiedelten oder strukturell benachteiligten Regionen eine effiziente Wärmeversorgung sichergestellt werden.

Die Identifikation von Eignungsgebieten für Wärmenetze kann dabei durch verschiedene methodische Ansätze erfolgen:

1. **Basierend auf Bestandswärmenetzen:** Bestehende Wärmenetze bieten eine Grundlage für die Erweiterung und Optimierung neuer Gebiete. Durch die Analyse der vorhandenen Infrastruktur können Gebiete identifiziert werden, die von einer Anbindung profitieren würden.
2. **Basierend auf vorgegebenen Gebieten:** Hierbei können verschiedene vorgegebene Gebiete, wie z.B. von WebGIS-Nutzerzeichnungen (eigene Ebenen) oder Vorranggebiete, als Basis dienen. Diese vorgegebenen Gebiete ermöglichen eine zielgerichtete Planung und Berücksichtigung spezieller regionaler Gegebenheiten und Anforderungen.
3. **Basierend auf minimaler Wärmeliniendichte der Straßenzüge:** Ein weiterer methodischer Ansatz zur Identifikation von Eignungsgebieten ist die Berechnung und Analyse der minimalen Wärmeliniendichte der Straßenzüge. Eine Wärmeliniendichte gibt den Wärmebedarf, der an einem Straßenzug anliegenden Gebäude an. Je höher die Wärmeliniendichte ist, desto höher ist das wirtschaftliche Potenzial einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung, da eine hohe Wärmeabnahmemenge je installierter Infrastruktur erschlossen werden kann.

Durch die Kombination dieser Ansätze kann eine umfassende und fundierte Planung für die Entwicklung neuer Wärmenetze erfolgen, die sowohl bestehende Strukturen als auch zukünftige Anforderungen berücksichtigt.

Die Wärmeliniendichte sowie die Siedlungsstruktur und bestehende Wärmenetze stellen in Stadt Alzey die wichtigsten Indikatoren zur Bestimmung geeigneter Gebiete für die Wärmeversorgung dar. Die Wärmeliniendichte, angegeben in Kilowattstunden pro Jahr und Meter Trassenlänge, ist entscheidend

für die Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen. Da im Zielszenario noch keine konkreten Trassenverläufe für zukünftige Wärmenetze festgelegt sind, wird das bestehende Straßennetz als potenzieller Trassenverlauf genutzt. Zur Berechnung der Wärmelinien-dichte wird der Wärmebedarf jedes Gebäudes dem nächstgelegenen Straßenabschnitt zugeordnet, summiert und durch die Straßenlänge geteilt. Diese Methode ermöglicht es, die Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen präzise zu bestimmen und geeignete Gebiete für die Wärmeversorgung zu identifizieren.

Für die Wirtschaftlichkeit wurde als Voraussetzung eine Wärmelinien-dichte von 2.000 kWh/(m*a) angenommen, ab welcher ein Gebiet als geeignet angesehen, um über ein Wärmenetz versorgt zu werden. Hierbei wird der Grenzfaktor genutzt, um die Effizienz der Wärmeverteilung zu optimieren. Dieser Grenzfaktor dient als Maßstab, um die Effizienz der Wärmeverteilung entlang der Leitungen zu optimieren und potenzielle Eignungsgebiete für Wärmenetze auszuweisen. Gebiete, die diesen Grenzwert unterschreiten, werden als besonders geeignet für den Ausbau von Wärmenetzen betrachtet.

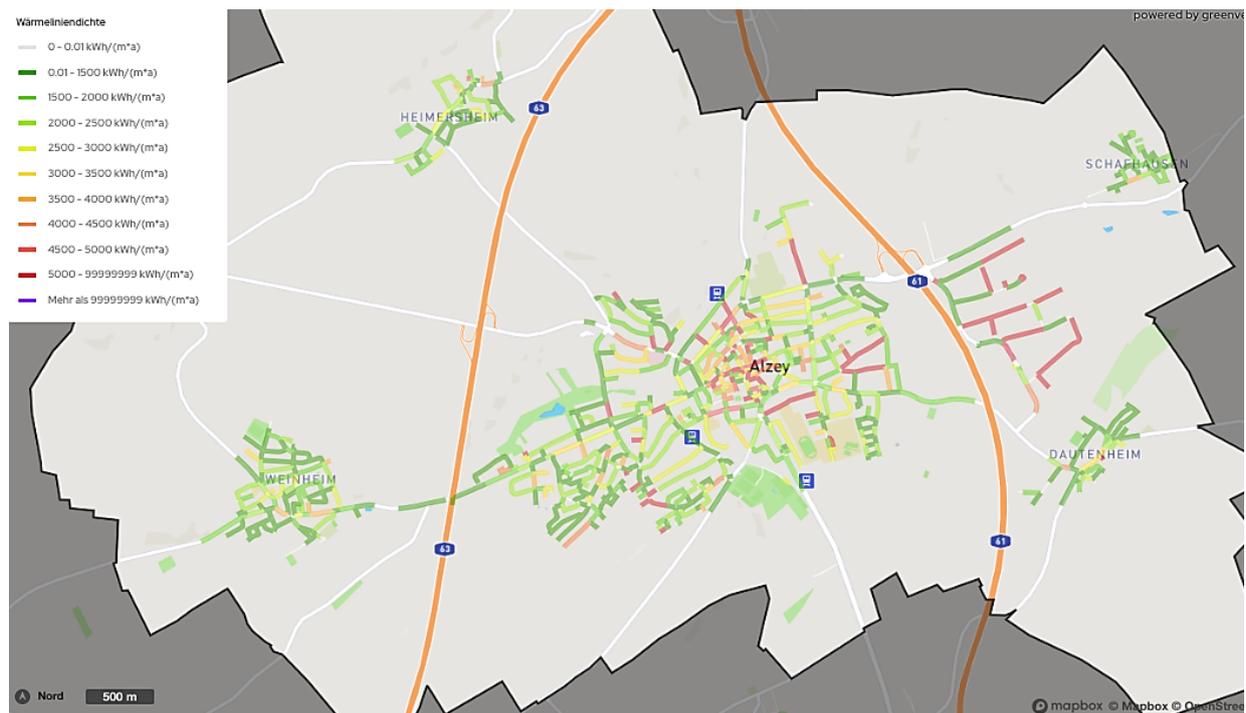


Abbildung 40: Wärmelinien-dichte der Stadt Alzey
Quelle: Greenventory 2025

Szenario „All electric“

Im zweiten Szenario liegt der Schwerpunkt auf der dezentralen, elektrischen Wärmeversorgung, wobei die Hauptquelle der Wärme durch den Einsatz von Wärmepumpen bereitgestellt wird. Die Effizienz und Umweltfreundlichkeit dieser Technologie machen sie zu einer bevorzugten Wahl für die künftige Wärmeversorgung.

Falls der Einsatz von Wärmepumpen in bestimmten Gebieten oder Gebäuden nicht praktikabel ist, wird standardmäßig auf Biomasse als alternative Wärmequelle zurückgegriffen. Biomasse, die aus organischen Materialien wie Holzpellets, landwirtschaftlichen Abfällen oder biogenen Reststoffen besteht, bietet eine nachhaltige und oft lokal verfügbare Möglichkeit zur Wärmeerzeugung. Diese Alternative stellt sicher, dass auch in Bereichen, in denen Wärmepumpen nicht eingesetzt werden können, eine umweltfreundliche und zuverlässige Wärmeversorgung gewährleistet ist.

Algorithmisch entwickelte Szenarien

Für die Stadt Alzey wurden auf Basis der drei unterschiedlichen Sanierungsraten von 0,8%, 1,6% und 2,4% insgesamt sechs Szenarien gebildet, um sie mit dem Steuerungskreis der Stadt und weiteren Fachexperten zu diskutieren und am Ende auf ein realistisches Szenario zu reduzieren. Die Szenarien beziehen sich auf die festgelegte Wärmeliniendichte von 2.000 kWh/(m*a) im „Wärmeausbau-Szenario“ und der Integration des „All electric“-Szenarios.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die drei automatisiert entwickelten Szenarien auf Basis unterschiedlicher Sanierungsraten und „Wärmenetzausbau“ (2.000 kWh/(m*a)):

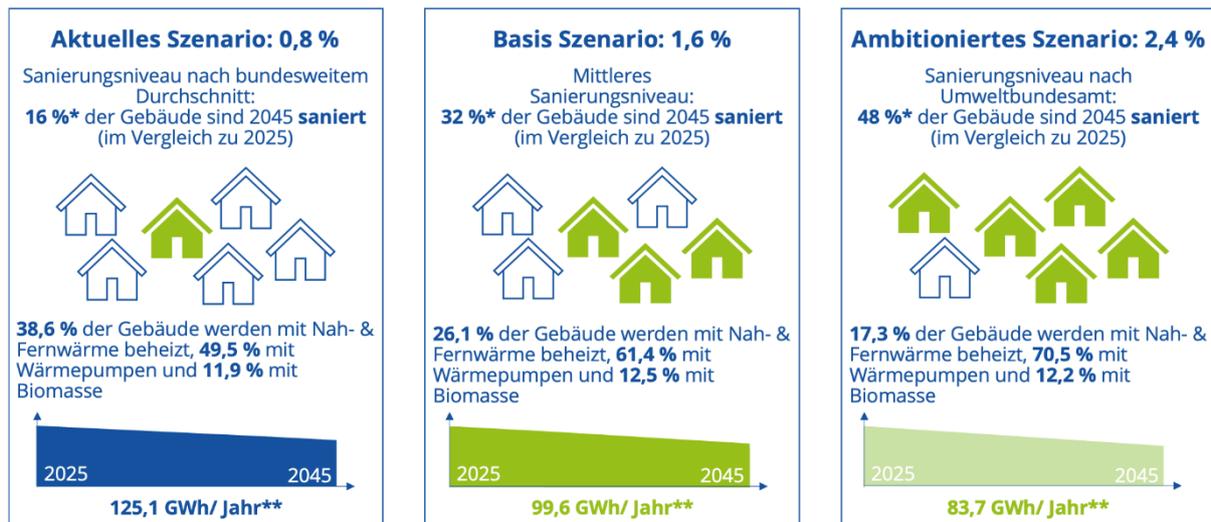


Abbildung 41: Algorithmische Szenarienbewertung „Wärmenetzausbau“

Quelle: Eigene Darstellung

Dabei verhält sich die Aufteilung der zentralen und dezentralen Wärmeversorgungsgebiete je nach Höhe der Sanierungsrate unterschiedlich. Die jeweiligen Verteilungen sind in den nachfolgenden Abbildungen ersichtlich.

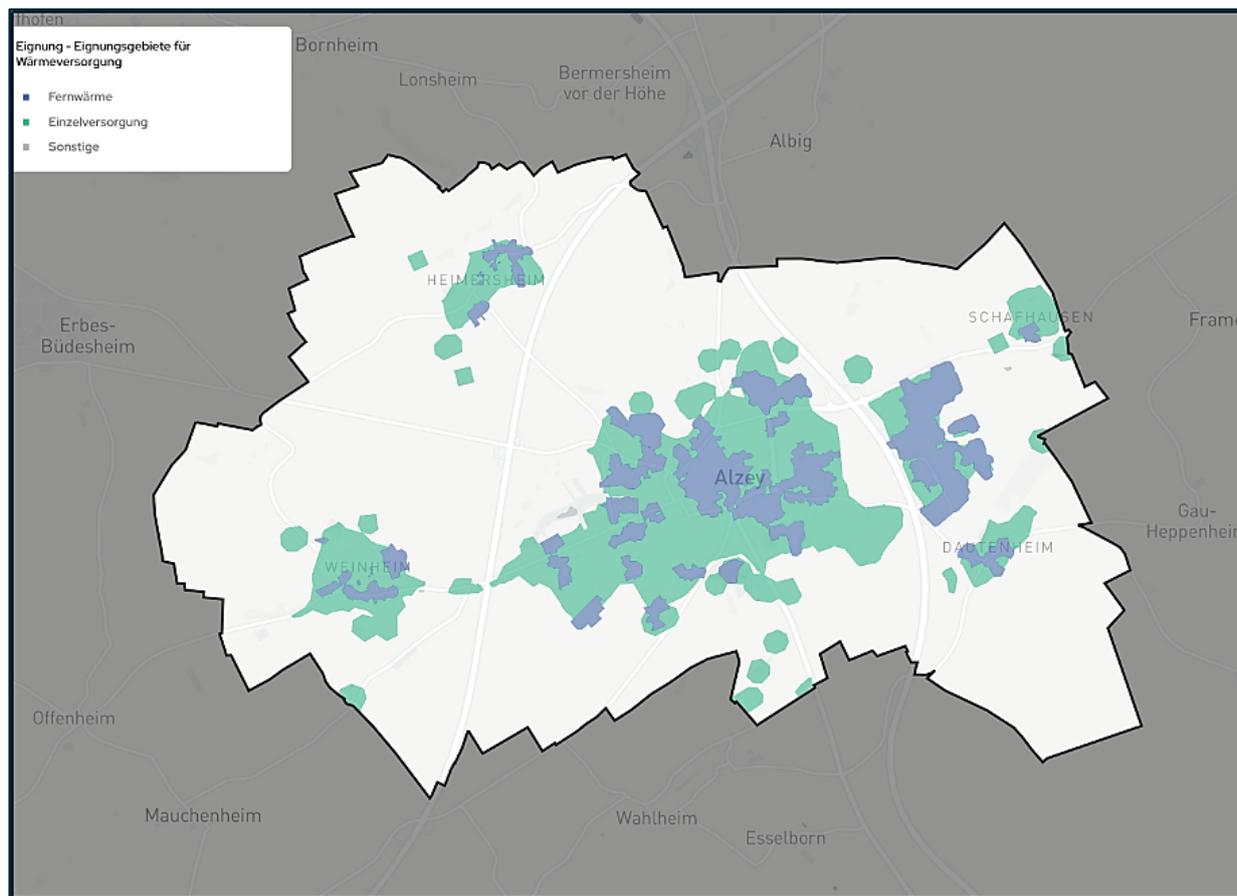


Abbildung 42: Szenario „Wärmenetzausbau“ mit 1,6% Sanierungsrate
Quelle: Greenventory 2025

Des Weiteren ist die algorithmische Berechnung von drei Szenarien anhand unterschiedlicher Sanierungsraten im „All electric“-Szenario ersichtlich:

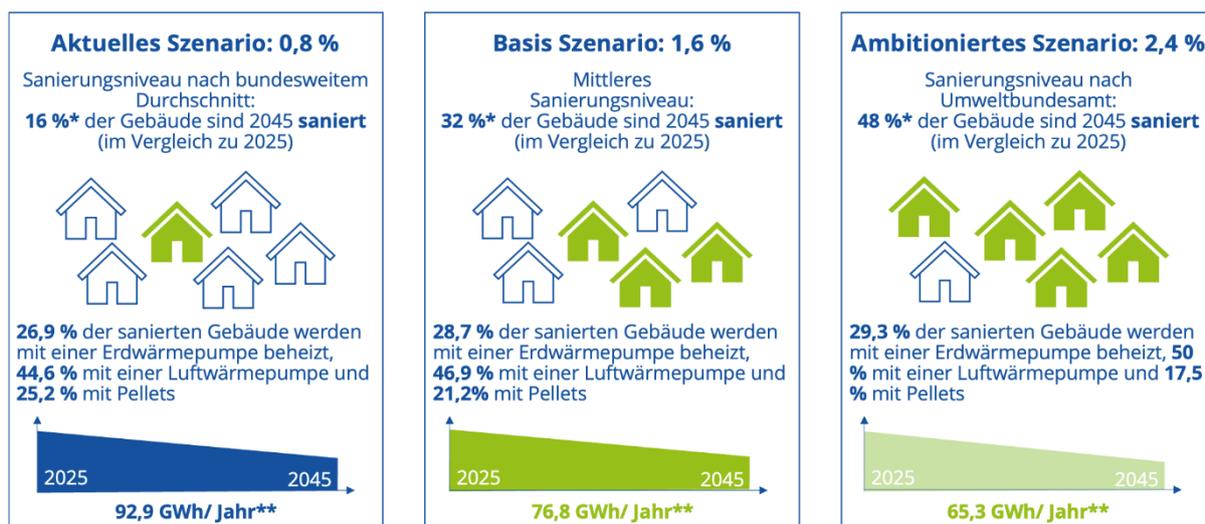


Abbildung 43: Algorithmische Szenarienbewertung „All electric“
Quelle: Greenventory 2025

Da in diesem Szenario ausschließlich dezentrale Wärmeversorgungsgebiete ausgewiesen wurden und diese sich bei allen Sanierungsraten gleich verhält, wird im Nachgang nur ein Abbild der potenziellen zukünftigen Wärmeversorgung aufgezeigt.

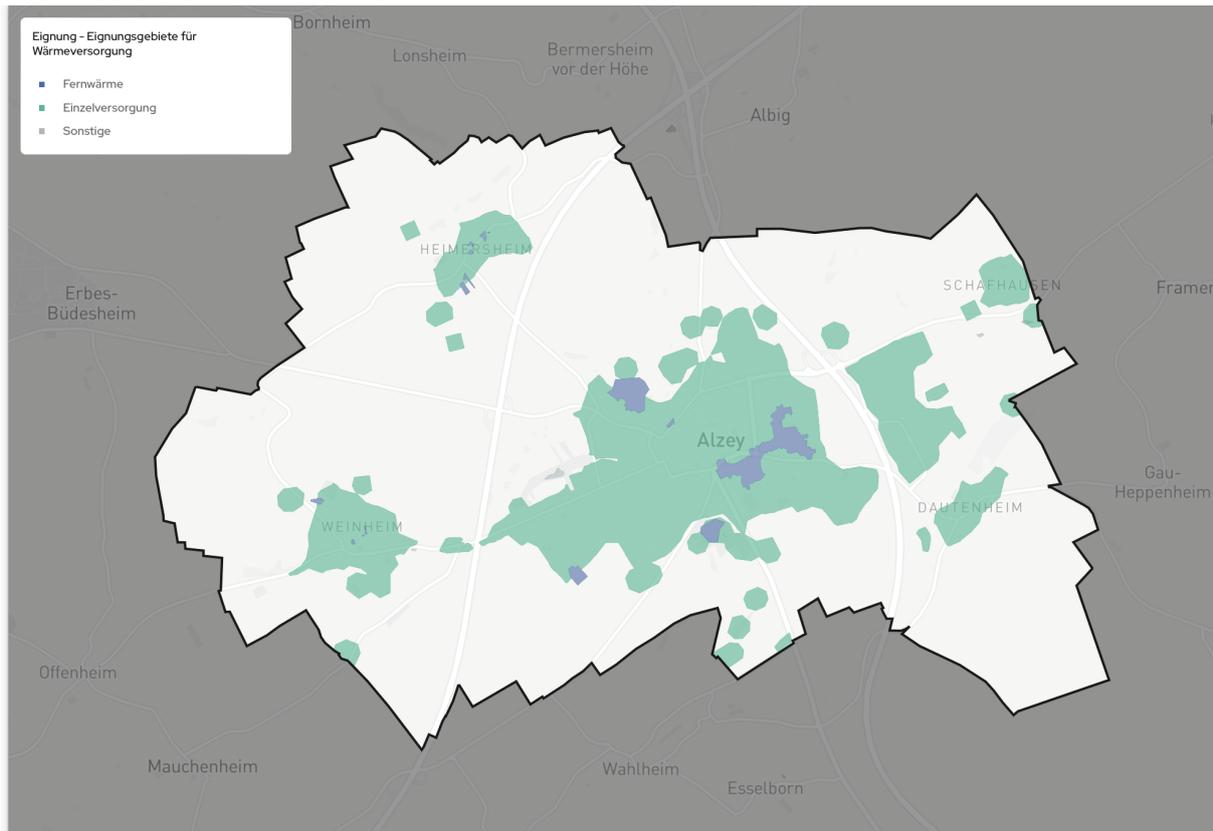


Abbildung 44: Szenario „All electric“ mit 1,6 % Sanierungsrate
Quelle: Greenventory 2025

Die algorithmisch ausgewiesenen Eignungsgebiete dienen dazu, Bereiche für vertiefte Planungen zu identifizieren und zu initiieren.

Lokale Restriktionen

Die im vorherigen Kapitel abgeleiteten algorithmischen Szenarien bildeten die Grundlage für die Einbeziehung lokaler Restriktionen zur Ableitung des finalen Zielszenarios der Stadt Alzey. Mithilfe ingenieurstechnischer Planungsleistung seitens EWR Climate Connection und EWR AG Energielösungen erfolgte eine manuelle Ableitung eines detaillierten und realistischen Zielszenarios.

Grundsätzlich erfolgte die Erstellung des Zielszenarios anhand von drei Schritten, die nacheinander durchlaufen wurden, um das durch Ingenieure entwickelte finale Zielszenario festzulegen:

1. **Modellierung des zukünftigen gebäudegenauen Wärmebedarfs**
Dieser wurde bereits im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse ermittelt
2. **Identifikation geeigneter Gebiete für Wärmenetze**
Diese wurden bereits im vorherigen Kapitel bei der Entwicklung algorithmischer Szenarien betrachtet
3. **Evaluierung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung**
Festlegung von Alternativen der Wärmeversorgung für Gebäude, die nicht an Wärmenetze angeschlossen werden können

Es ist wichtig zu beachten, dass das Zielszenario die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht verbindlich festlegt, sondern als Ausgangspunkt für die strategische Infrastrukturentwicklung dient, wie bspw. den Ausbau von Wärmenetzen. Die Umsetzung dieser Strategie hängt von zahlreichen weiteren Variablen ab, die in dieser Szenarioanalyse nicht berücksichtigt werden können. Dazu gehören unter

anderem die Bereitschaft der Gebäudeeigentümer, treibhausgas-neutrale Wärmeerzeugungstechnologien zu implementieren, politische Rahmenbedingungen, Schwankungen in Anlagen- und Brennstoffpreisen sowie der Erfolg bei der Kundenakquise für Wärmenetze. Infolgedessen dient dieses Szenario nicht als Leitfaden für Investitionsentscheidungen, sondern vielmehr als Exploration der Zukunft. Um die technische Machbarkeit des Wärmenetzausbaus festzustellen und fundierte Entscheidungen zu treffen, sind detaillierte nachfolgende Untersuchungen erforderlich, wie bspw. Machbarkeitsstudien.

Folgende Prämissen werden bei der Erstellung des finalen Zielszenarios berücksichtigt:

- **Sanierung:** Es wird angestrebt eine festgelegte jährliche Sanierungsquote zu erreichen
- **(Grüne) Wärmenetze:** Wärmenetze werden, sofern sinnvoll und umsetzbar, in identifizierten Eignungsgebieten ausgebaut
- **> 65% Versorgung der Heizungen mit erneuerbaren Energien:** Einzelversorgungslösungen erfolgen durch Wärmepumpen (Luft, Erdwärme) und Biomasse
- **Dekarbonisierung:** Emissionsreduktion durch nachhaltige Transformation des Strom- und Gassektors

Zentrale und dezentrale Wärmeversorgungsgebiete

Ausgehend von den sechs algorithmischen Szenarien wurde festgelegt, für welche Gebiete die Bereitstellung von Wärme und der Einsatz erneuerbarer Energien zentral über Wärmenetze oder dezentral durch Einzelheizungen erfolgte. Diese Szenarien wurden miteinander verglichen und basierend auf den Erkenntnissen das finale Zielszenario entwickelt.

Im Rahmen der Wärmeplanung wurden Gebiete mit durchschnittlichen Wärmelinienichten von mehr als 2.000 kWh/(m*a) identifiziert. Dies lässt sich im Innenstadtbereich insbesondere durch die dichte und zusammenhängende Bebauung mit überwiegend älteren Gebäuden begründen. In vielen Gebäuden gibt es zudem Einschränkungen bei der Umstellung auf erneuerbare Wärmeerzeugung, bspw. aufgrund von Platzmangel für Geothermiebohrungen, Aufstellmöglichkeiten für Luft/Wasser-Wärmepumpen oder verfügbarem Raum im Gebäude für Pelletheizungen. Gebiete, welche die Kriterien für eine Nutzung von Wärmenetzen nicht erfüllen, sollen zukünftig dezentral mit Wärmepumpen oder Biomasse versorgt werden. Durch die Kombination dieser Ansätze wird ein robustes, flexibles und umweltfreundliches Wärmenetz geschaffen, das den unterschiedlichen Anforderungen und Gegebenheiten der verschiedenen Gebiete gerecht wird.

Finales Zielszenario

Das finale Zielszenario stellt den Endzustand einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung dar und dient damit als Vorlage und Orientierung für eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung in der Stadt Alzey.

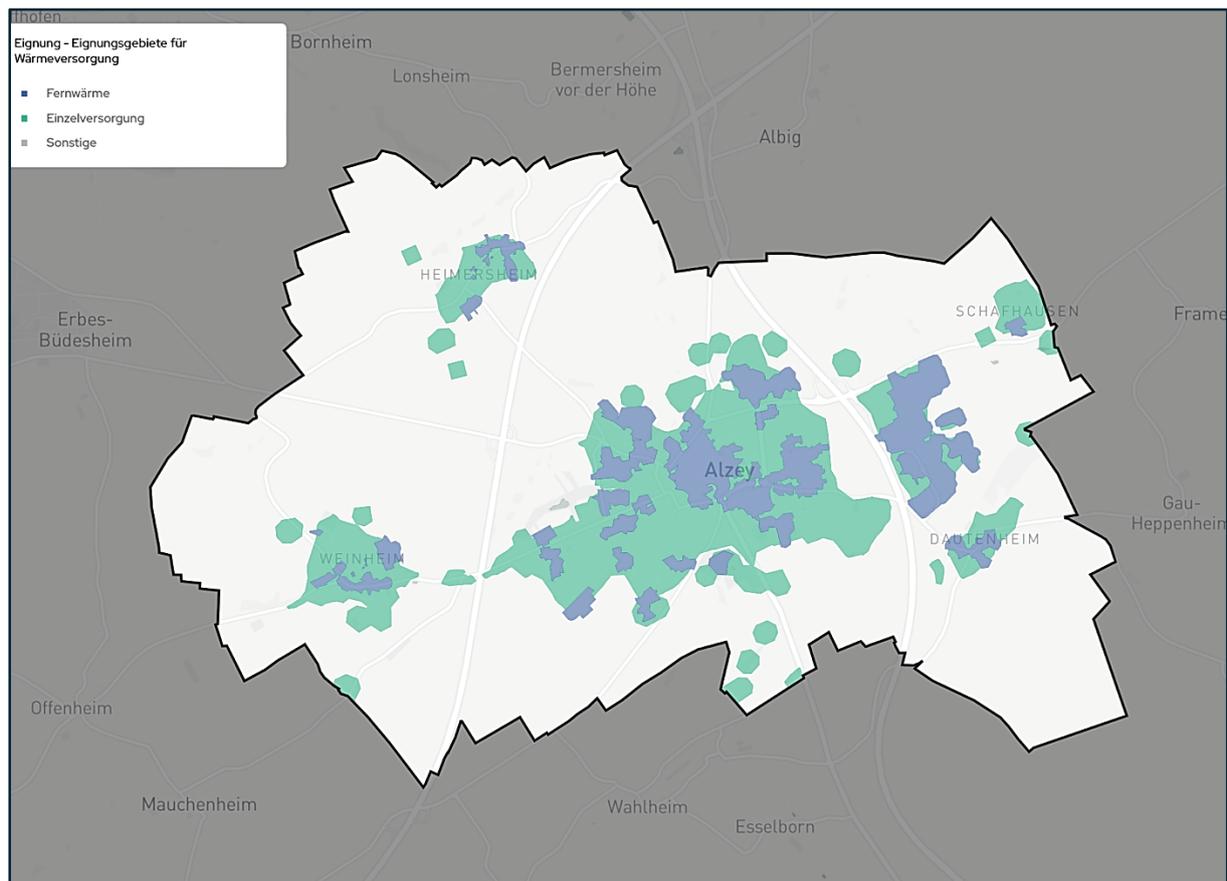


Abbildung 45: Kartografisches Abbild Zielszenario 2045

Quelle: Greenventory 2025

Das entwickelte Zielszenario wurde im Rahmen eines dreistündigen Workshops mit allen relevanten lokalen Akteuren besprochen. Es wurde eine Übersicht über die sechs Szenarien sowie der Vorschlag eines entwickelten finalen Zielszenarios präsentiert. Dieses wurde anhand eines kartografischen Abbilds mit ausgewiesenen zentralen und dezentralen Versorgungsgebieten vorgestellt. Die Teilnehmer diskutierten über die Eignung und Umsetzbarkeit der vorgeschlagenen Wärmeversorgung in den jeweiligen Eignungsgebieten. Dabei wurden Änderungsvorschläge seitens der lokalen Akteure berücksichtigt und diese direkt in das finale Zielbild mit einbezogen. So wurde u. a. eine für die Stadt Alzey als realistisch eingeschätzte Sanierungsquote von 1,6 % festgelegt. Das daraus resultierende Ergebnis war eine kartografische Darstellung der Eignungsgebiete einer zentralen Wärmeversorgung sowie dezentraler Fokusgebiete in der Stadt Alzey.

Drei Gebiete werden als zentrale Wärmeversorgungsgebiete mit der Empfehlung zum Ausbau mit Transformation zur Klimaneutralität bzw. Neubau von Wärmenetzen klassifiziert. Alle diese Gebiete befinden sich im städtischen Bereich Alzeys, und nicht in den Ortsteilen Heimersheim, Weinheim, Dautenheim oder Schafhausen. In der nachfolgenden Abbildung befinden sich folgende, farblich hinterlegte, zentrale Wärmeversorgungsgebiete:

- Ausbaugesamt mit Transformation im Alzeier Osten (gelb markiert, um Kurfürstenstraße)
- Prüfgebiet in der Innenstadt (blau markiert)
- Ausbaugesamt mit Transformation „Am Kalkofen/Hinter der Lokhalle/Kreiskrankenhaus“ (gelb markiert)

Gebiet 1 umfasst Bereiche des Stadtkerns. Gebiet 2 grenzt daran an, östlich der Nibelungenstraße und Hagenstraße sowie Kurfürstenstraße. Gebiet 3 erstreckt sich vom Kreiskrankenhaus aus, beginnend „Hinter der Lokhalle“ und endet „Am Kalkofen“.

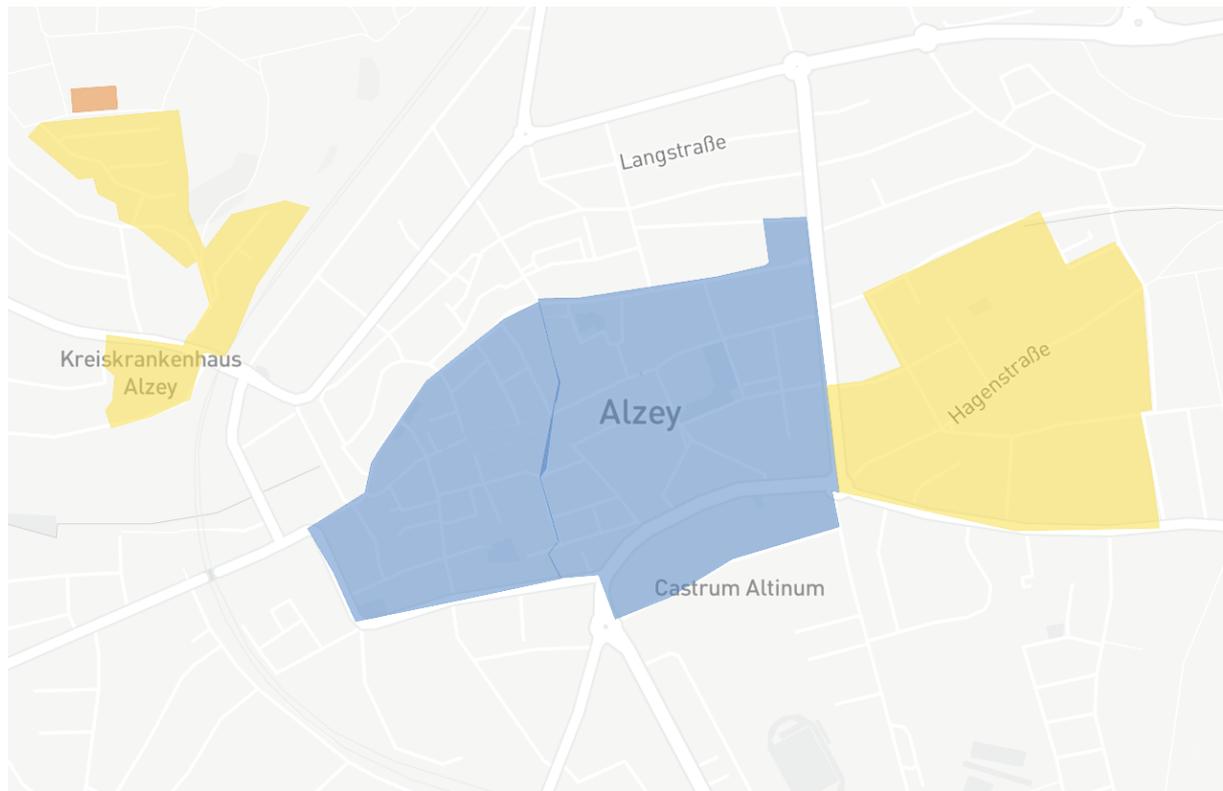


Abbildung 46: Kartografisches Abbild Ausbau- und Prüfgebiete
Quelle: Greenventory 2025

Für eine langfristige, wirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Perspektive ist es ratsam, den Aufbau eines Wärmenetzes in einem Gebiet zu beginnen und dieses bei Bedarf eines weiteren Ausbaupotenzials zu vergrößern. Da die Erweiterung bestehender Netze mit bereits vorhandener Wärmeerzeugung in der Regel einfacher ist als der Neuaufbau einer Wärmeversorgung, wird dies auch in Stadt Alzey angestrebt. So wird zunächst der Ausbau des bestehenden Wärmenetzes im Alzeyer Osten angestrebt und anschließend das Gebiet in der Innenstadt geprüft.

3.3.3. Zielbild 2045

Sanierungsrate von 1,6%

Die aktuelle Gebäudesanierungsrate in Deutschland beträgt 0,7 %. Unter Berücksichtigung vorhandener lokaler Fachkräfte sowie dem verfügbaren Kapital wurde in Abstimmung mit dem Lenkungskreis und der Fachgruppe die jährliche Sanierungsrate für das Gebiet der Stadt Alzey auf 1,6% festgelegt. Dies bedeutet etwas mehr als eine Verdoppelung der bisherigen Sanierungsaktivitäten in Deutschland. Wie hoch die Quote in Alzey ist, ist mangels Daten unbekannt.

Der Fokus liegt dabei auf der Sanierung von Gebäuden mit der niedrigsten Energieeffizienz, um schnellstmöglich signifikante Verbesserungen zu erzielen. Dadurch kann die energetische Qualität der Gebäude in der Stadt Alzey auch langfristig erheblich gesteigert werden. Bis zum Jahr 2045 sollen dadurch über 32 % der Gebäude in Stadt Alzey die Anforderungen der Effizienzklassen A bis D erfüllen. Dies bedeutet, dass die meisten Gebäude energetisch auf einem sehr hohen Niveau liegen werden. Diese energetische Verbesserung führt zu einer signifikanten Reduzierung des Energieverbrauchs für die Bürger:innen in der Stadt Alzey und unterstützt die Gemeinde gleichzeitig dabei die Reduktionsziele zu erfüllen.

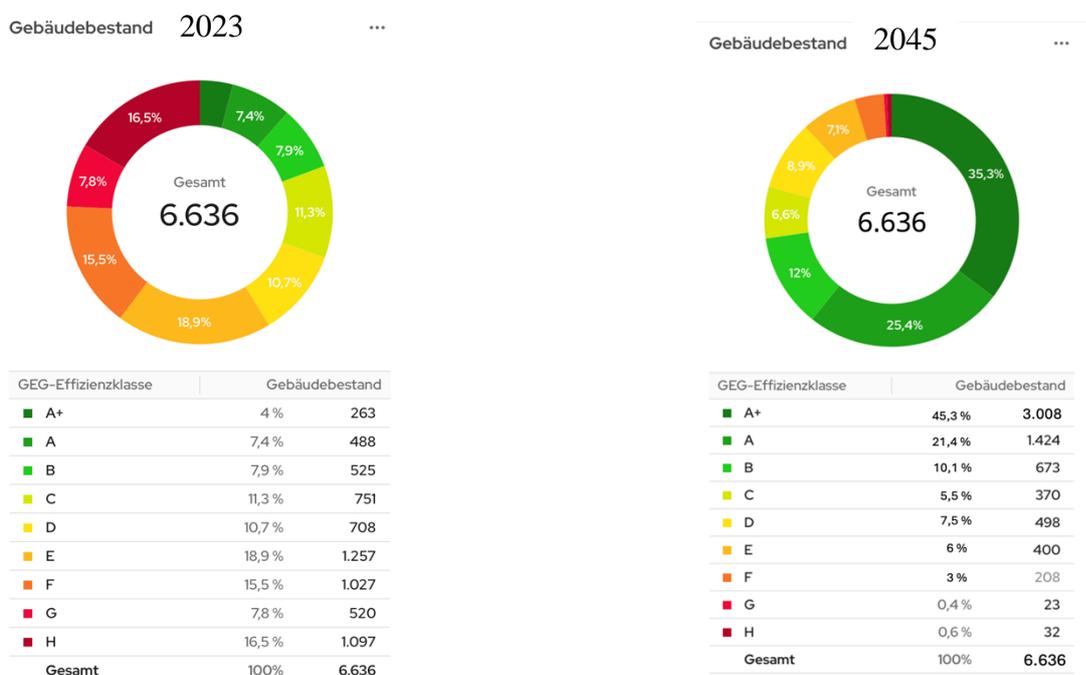


Abbildung 47: Szenario zur Entwicklung der Energieeffizienzklassen
Quelle: Greeninventory 2025

Ermittlung der zukünftigen Wärmeerzeugung

Der zukünftige Wärmebedarf der Stadt Alzey im Jahr 2045 zeigt eine Umstellung von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energien. Insgesamt werden im Zielbild ca. 11,6 % des Wärmebedarfs durch ein Wärmenetz gedeckt. In Gebieten, die sich nicht oder nur eingeschränkt für ein Wärmenetz eignen, muss die Umstellung auf eine klimafreundliche Wärmeerzeugung dezentral erfolgen. Diese Gebiete werden als „Einzelversorgungsgebiete“ bezeichnet, in denen die Gebäude auch zukünftig mit eigenen, durch erneuerbare Quellen betriebenen Heizsystemen versorgt werden müssen. Der Wärmebedarf durch dezentrale Versorgung kann mit einem Anteil von 31,6 % durch Luftwärme gedeckt, 11,8 % durch Erdwärme, während 23,8 % durch Holzpellets, 18,9 % durch Strom und 2,2 % durch Wasserstoff gedeckt werden.

Prozentuale Wärmeerzeugung je Heizsystem

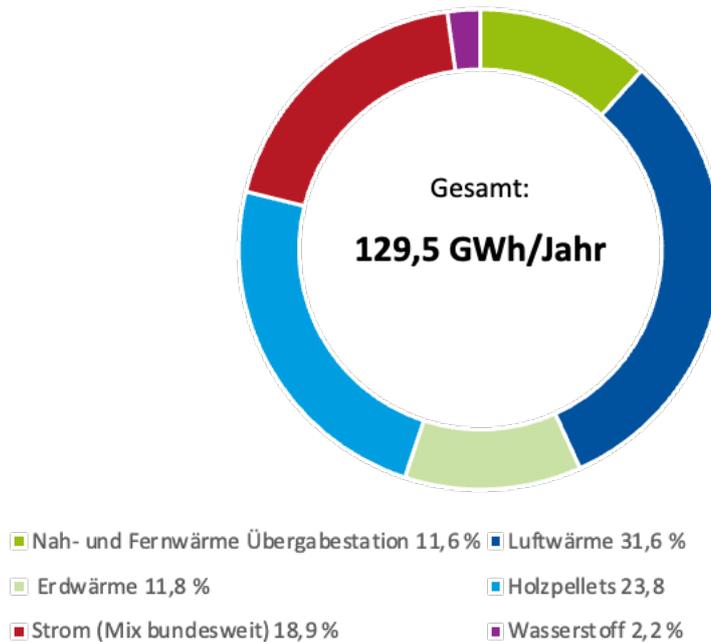


Abbildung 48: Anteile Wärmeerzeugung im Zielbild im Jahr 2045
Quelle: Greenventory 2025

Um den Wärmebedarf zu decken, werden im Jahr 2045 unterschiedliche Wärmeerzeuger eingesetzt. Die nachfolgende Abbildung zeigt die prognostizierte Anzahl der verbauten Heizsysteme und deren prozentuale Verteilung. Ca. 8 % werden zentral über eine Nah-/ Fernwärme Übergabestationen abgedeckt, was insgesamt 623 Haushalten mit einem Heizsystem entspricht. Die dezentralen Heizsysteme gliedern sich Erdwärmepumpen (28 %), Luftwärmepumpen (45 %), Biomasseheizung (18 %) und ggf. Brennstoffzelle (0,3 %).

Prozentuale Wärmeerzeugung je Heizsystem

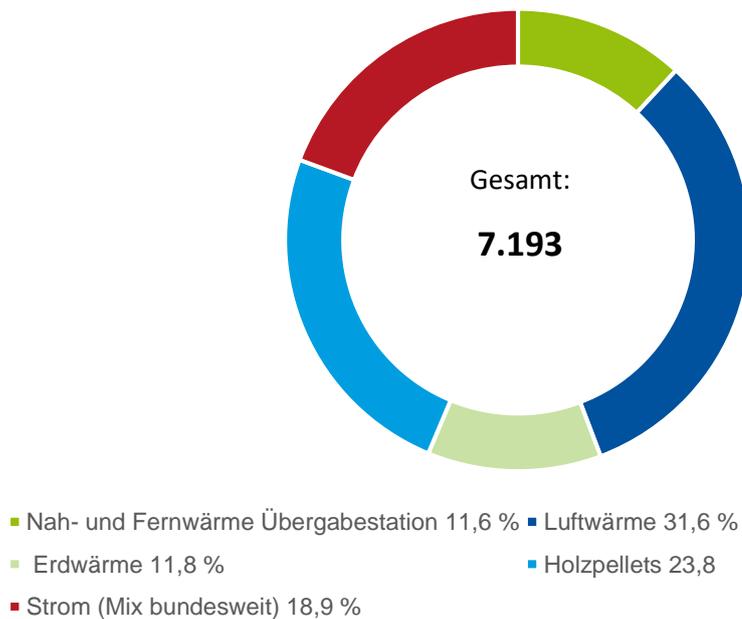


Abbildung 49: Versorgungsart pro Gebäude im Jahr 2045
Quelle: Greenventory 2025

Wärmepumpen bilden neben Wärmenetzen die Schlüsselkomponente der Energiewende. Wenn die Installation einer Wärmepumpe auf dem jeweiligen Grundstück möglich ist, kann entweder eine Luft-Wärmepumpe oder eine Erd-Wärmepumpe (Geothermie) genutzt werden. Ist dies nicht möglich, wird ein Biomassekessel als Wärmeerzeugungstechnologie angenommen.

Diese Einteilung ist jedoch nicht als Vorgabe für ein einheitliches Vorgehen innerhalb der Eignungsgebiete gedacht und stellt auch keine endgültigen Rahmenbedingungen oder Begrenzungen dar. Im weiteren Verlauf sind Änderungen und Konkretisierungen unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher, kapazitiver und sozialer Aspekte zu erwarten.

Aufzeigen von Entwicklungspfaden

Auf Grundlage der zugewiesenen Wärmeerzeuger aller Gebäude wird der Energieträgermix für die Stadt Alzey im Zieljahr 2045 berechnet. Dieser Mix zeigt anhand der Stützjahre 2030, 2035 und 2040 die Entwicklungspfade der zukünftigen Energieträger zur Wärmeversorgung aller Gebäude in der Stadt Alzey auf.

Zunächst wurde jedem Gebäude in der Stadt Alzey ein Energieträger zugewiesen. Anschließend wurde der Endenergiebedarf basierend auf dem Wirkungsgrad des jeweiligen Wärmeerzeugers und dem Wärmebedarf berechnet. Der Endenergiebedarf aller Gebäude wird berechnet, indem man den Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Heizgeräte teilt.

Es zeigt sich ein Übergang von fossilen zu nachhaltigen Energieträgern in der Zusammensetzung des Endenergiebedarfs. Durch die fortschreitenden Sanierungen sinkt zudem der gesamte Endenergiebedarf.

Im Jahr 2045 soll der Großteil des Endenergiebedarfs über Wärmepumpen, gefolgt von Wärmenetze gedeckt werden. Der Strombedarf für die Wärmeerzeugung beträgt rund 52 GWh pro Jahr. Des Weiteren werden knapp 15 GWh pro Jahr durch Biomasseanlagen (Abdeckung des übrigen, nicht über Wärmenetz oder Wärmepumpe zu deckenden Wärmebedarfs, automatisierte Annahme) abgedeckt.

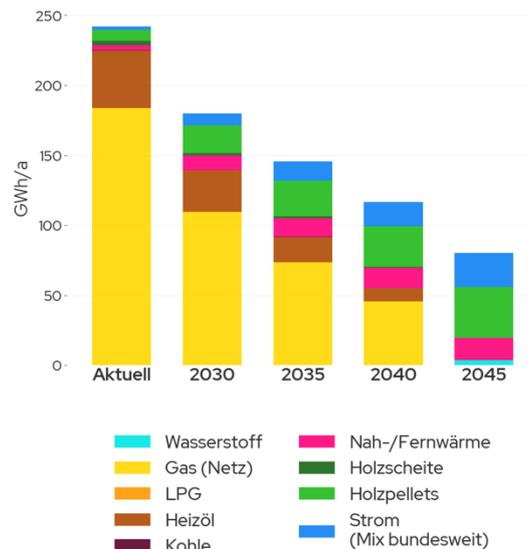


Abbildung 50: Entwicklung der Energieträger
Quelle: Greenventory 2025

Strombedarf für Wärmeerzeugung

Der Strombedarf für die Wärmeerzeugung ist ein entscheidender Faktor für die Energiewende, da er die Grundlage für eine klimafreundliche und nachhaltige Energieversorgung bildet. Eine erneuerbare Stromversorgung ist notwendig, um die Wärmeversorgung auf umweltfreundliche Technologien wie Wärmepumpen umzustellen.

Der aktuelle Stromverbrauch für die Wärmeerzeugung in der Stadt Alzey liegt bei etwa 3 GWh im Jahr 2023 und macht somit nur einen kleinen Anteil von 1,6 % der gesamten Wärmeerzeugung aus. Aufgrund des Zielbildes der Wärmeplanung wird im Jahr 2045 ein Strombedarf für die Wärmeerzeugung von 24 GWh pro Jahr erwartet. Dies ist auf den Einsatz von Wärmepumpen zurückzuführen, was zu einem erhöhten Strombedarf führt. Trotz des steigenden Strombedarfs wird jedoch der Primärenergiebedarf durch diese Umstellungen reduziert.

Zusammensetzung der Nah- und Fernwärmeerzeugung

Die Zusammensetzung der Energieträger für die zukünftige Erzeugung von Nah- und Fernwärme in der Stadt Alzey wird durch die Transformation bestehender Wärmenetze und den Betrieb von neuen Wärmenetzen bestimmt. Für die Simulation des Zieljahres wurde eine Zusammensetzung der Nah- und Fernwärmeerzeugung in der Stadt Alzey zugrunde gelegt, basierend auf Gesprächen mit der Steuerungsgruppe. Diese sind in der nachfolgenden Abbildung ersichtlich.

Besonders die Transformationspläne der Wärmenetzbetreiber sowie die in den Maßnahmen vorgeschlagene Transformationsstrategie der kommunalen Energieinfrastruktur werden die zukünftige Zusammensetzung der Nah- und Fernwärmeerzeugung zur Erreichung der Treibhausgasneutralität definieren. Daher kann die finale Zusammensetzung der Nah- und Fernwärme gegebenenfalls von den dargestellten Anteilen abweichen.

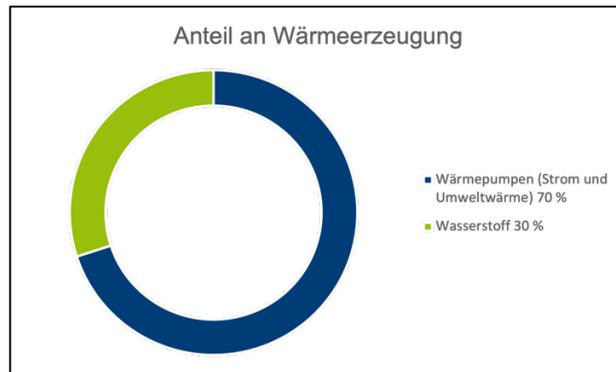


Abbildung 51: Erzeugungsverteilung Nah- und Fernwärme im Jahr 2045
Quelle: Greenventory 2025

Der Energiemix für Nah- und Fernwärmeerzeugung im Zieljahr 2045 sieht vor, dass 70 % der erzeugten Wärme aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden soll. Dabei soll ein Großteil des Bedarfs durch Wärmepumpen gedeckt werden, die mit erneuerbarem Strom betrieben werden. Grüner Wasserstoff, ebenfalls aus erneuerbaren Stromquellen gewonnen, wird weitere 30 % des Bedarfs decken. Grüner Wasserstoff wird allerdings nur für den eventuellen Anschluss der Firmen Eli Lilly, Lufthansa Technik AERO Alzey und Evertaste GmbH angenommen, weil diese Hochtemperaturprozesse haben, die heute durch Strom schwer ermöglicht werden

Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die geplanten Änderungen in der Zusammensetzung der Energieträger betreffen vor allem den schrittweisen Rückgang von Erdgas und Heizöl zugunsten von Wärmenetzen sowie Strom. Diese Anpassungen, kombiniert mit der Nutzung neuer Energieträger, werden zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen führen.

Durch die Umstellung auf eine emissionsärmere Verteilung der Energieträger ohne fossile Brennstoffe könnten die CO₂-Emissionen von ursprünglich rund 55 t CO₂-Äquivalent pro Jahr im Jahr 2023 auf etwa 11 t CO₂-Äquivalent pro Jahr im Jahr 2045 reduziert werden. Die Berechnung der CO₂-Emissionen erfolgte auf Basis der CO₂-Emissionswerte aus dem Technikcatalog der KEA BW (KEA-BW, 2020).

Im prognostizierten Szenario kann somit eine Reduktion von etwa 98 % erreicht werden. Das verbleibende CO₂-Budget im Wärmesektor wird dann etwa 1,2 t CO₂ im Jahr 2045 betragen. Dies ist bspw. auf den Bau von PV-Anlagen oder Wärmepumpen zurückzuführen, wodurch ebenfalls CO₂-Emissionen anfallen. Dieses Restbudget muss entweder kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im kommunalen Klimaschutz ausgeglichen werden (KEA-BW). Dies steht im Einklang mit dem Klimaschutzgesetz, wie von der KEA-BW bestätigt.

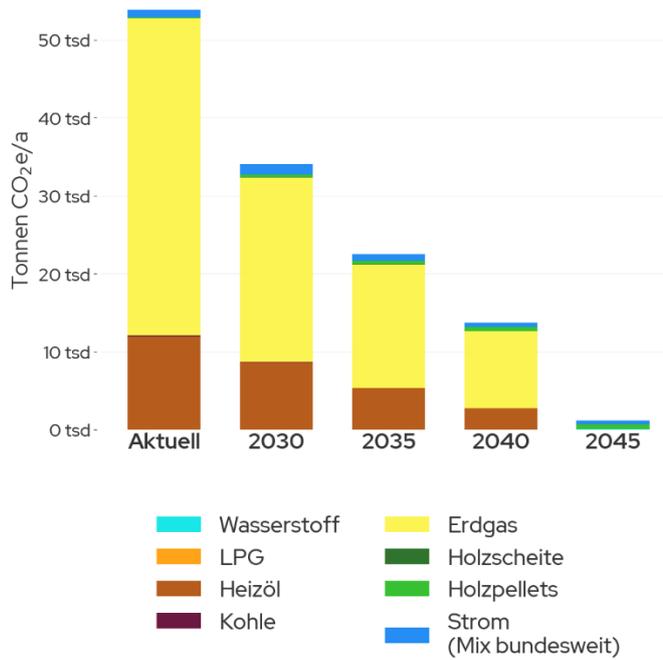
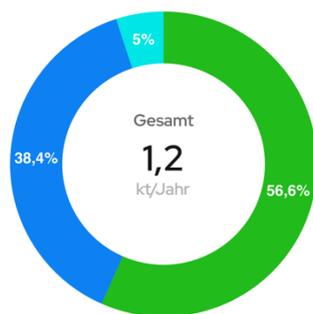


Abbildung 52: Entwicklung der THG-Emissionen im zeitlichen Verlauf
Quelle: Greenventory 2025

Die nachfolgende Darstellung zeigt die im Szenario verbleibenden Treibhausgasemissionen.

Treibhausgasemissionen



Energieträger	Treibhausgasemissionen kt/Jahr	
■ Holzpellets	56,6%	653,2
■ Strom	38,4%	442,7
■ Wasserstoff	5%	58,2

Abbildung 53: THG-Emissionen nach Energieträgern im Jahr 2045
Quelle: Greenventory 2025

Zusammenfassung des Zielszenarios

Zusammenfassend zeigt die Simulation des Zielszenarios, dass bis 2045 eine umfassende Umstellung der Wärmeerzeugung nötig ist, um den Gesamtwärmeverbrauch und die Treibhausgasemissionen in der Stadt Alzey langfristig zu reduzieren. Dies kann nur durch eine stärkere Sanierung der Gebäude erfolgen. Entsprechend wurde für die Stadt Alzey ein moderat-optimistischer Sanierungspfad mit einer Sanierungsquote von 1,6 % und einem Fokus auf Gebäude mit der niedrigsten Energieeffizienz – d. h. Fokus auf Einzelmaßnahmen, keine Generalsanierungen – angenommen.

Zudem wurden Eignungsgebiete für Wärmenetze und dezentral versorgte Gebiete ausgewiesen. Bereiche der Innenstadt wurden als zentrale Wärmeversorgungsgebiete klassifiziert. Für die äußeren Bereiche der Stadt sowie die Ortsteile Weinheim, Heimersheim, Dautenheim, Schafhausen eine dezentrale Wärmeversorgung angestrebt. Auf dem Gebiet der Firmen Eli Lilly, Lufthansa Technik AERO Alzey und Evertaste GmbH wurde eine Wasserstoffversorgung angenommen.

Um dieses Ziel zu erreichen, muss der Wärmeverbrauch in der Stadt Alzey bis 2045 um etwa 37 % gesenkt werden. In der zukünftigen Heizlandschaft werden einige Gebäude zentral über ein Wärmenetz versorgt (ca. 8 %). Die meisten Gebäude werden dezentral mit Wärmepumpen beheizt und knapp 24 % der Heizanlagen entfallen auf Biomasse.

Die CO₂-Emissionen können im Vergleich zu den aktuellen Emissionen um 98 % gesenkt werden. Trotz dieser Bemühungen bleibt eine Restemission von 1,2 t CO₂ im Jahr 2045 aufgrund des Ausbaus erneuerbarer Energien, wodurch ebenfalls CO₂-Emissionen anfallen.

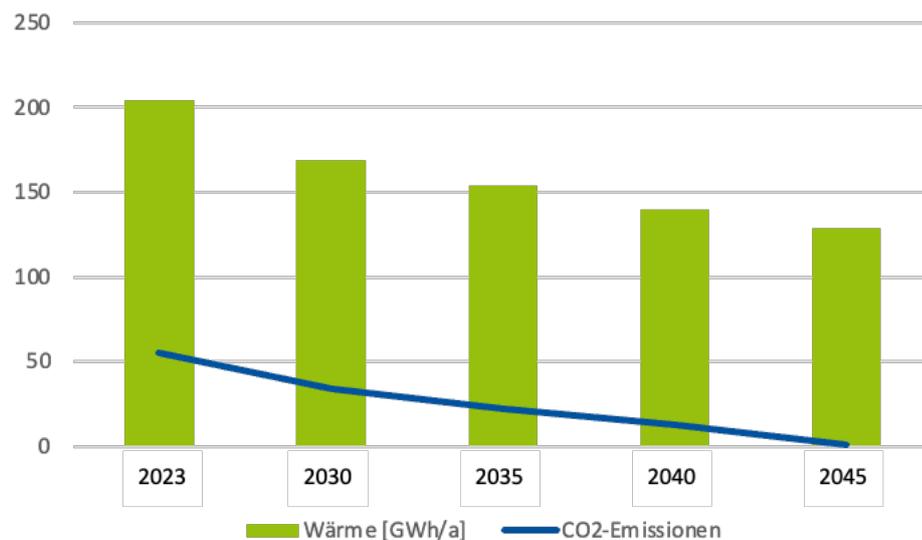


Abbildung 54: Entwicklung des Wärmeverbrauchs und der CO₂-Emissionen der Stadt Alzey
Quelle: Eigene Darstellung

3.4. Wärmewendestrategie

3.4.1. Ziele & Vorgehensweise

Im Anschluss an die Entwicklung der Zielszenarien wird eine Wärmewendestrategie inklusive eines Maßnahmenkatalogs zur Umsetzung entwickelt. Die Wärmewendestrategie bietet einen Ansatz zur Dekarbonisierung des Wärmesektors und ist in verschiedene zeitliche Phasen unterteilt. Sie unterscheidet zwischen kurzfristigen Zielen, die sofort oder innerhalb der nächsten fünf Jahre umgesetzt werden sollen, und langfristigen Zielen, die innerhalb der nächsten zehn Jahre oder bis zum festgelegten Zieljahr erreicht werden sollen. Diese Strategie dient als Leitfaden für die Implementierung nachhaltiger Wärmelösungen und legt die Grundlage für langfristige Entwicklungen. Das Ziel ist es, einen nahtlosen Übergang zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu gewährleisten. Im Rahmen der Maßnahmenableitung wird ebenfalls eine grobe finanzielle Einschätzung bezüglich einzelner Maßnahmen gegeben. Diese muss in tiefergehenden Machbarkeitsstudien weiter untersucht und präzisiert werden.

ERGEBNIS: Umsetzungsstrategie, die den Weg zu einer klimaneutralen Energieversorgung anhand ausgewählter Maßnahmen aufzeigt

Der Prozess von der Erstellung der Wärmewendestrategie bis zur Ableitung eines Transformationspfads auf Basis der priorisierten Handlungsmaßnahmen gliedert sich in vier Prozessschritte:

Ableitung einer Wärmewendestrategie

- Zusammenfassung der Ergebnisse der Zielszenarien in übergeordneten Handlungsfeldern
- Festlegung von 3-4 übergeordneten Zielen, die als Basis einer Strategie für die nächsten 5 Jahre definiert werden

Entwicklung von Maßnahmen

- Ableitung möglicher Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, Reduzierung des Wärmeenergiebedarfs und Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in ausgewiesenen Versorgungsgebieten
- Formulierung von Maßnahmensteckbriefen für die abgeleiteten Maßnahmen

Identifikation von 2-3 Fokusgebieten

- Festlegung von 2-3 Fokusgebieten, die bezüglich einer klimafreundlichen Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln sind
- Priorisierung der Maßnahmevorschläge für die sukzessive Umsetzung

Entwicklung eines Transformationspfads

- Erarbeitung von Umsetzungsskizzen für mittel- und langfristige Maßnahmen inkl. Wirtschaftlichkeitsberechnung und der Erläuterung des methodischen Vorgehens
- Durchführung eines Kostenvergleichs für angedachte typische Versorgungslösungen
- Festlegung spezifischer Schritte und Meilensteine sowie Entwicklung eines Zeitplans für die Umsetzung der priorisierten Maßnahmen

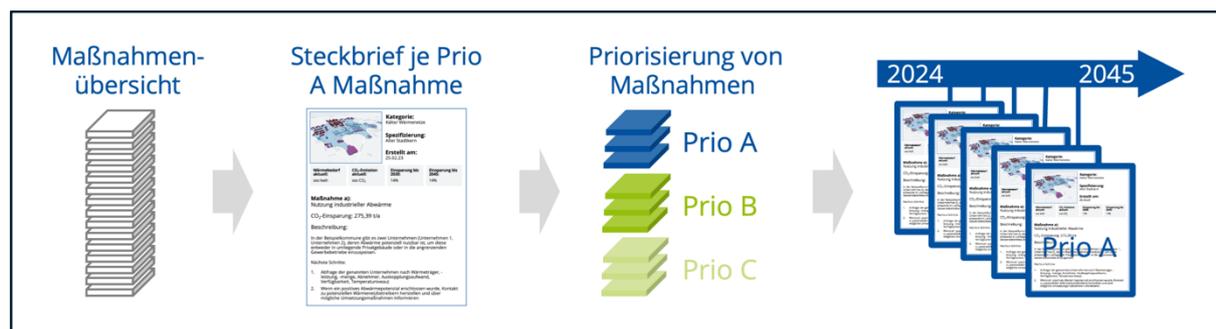


Abbildung 55: Prozess der Maßnahmenplanung und -priorisierung
Eigene Darstellung

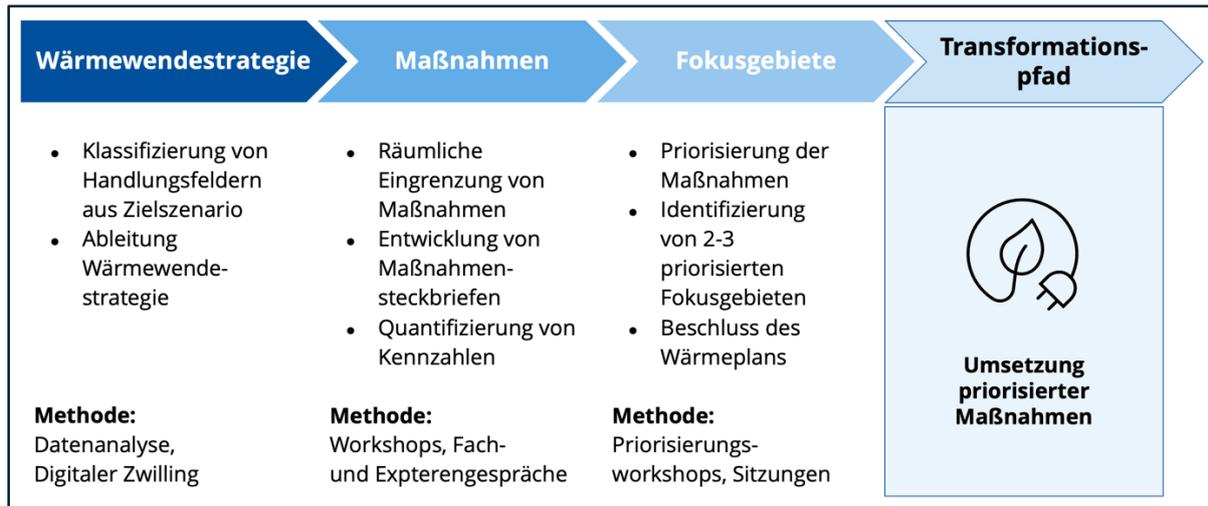


Abbildung 56: Überblick Vorgehen Wärmewendestrategie
Eigene Darstellung

3.4.2. Erkenntnisse der Wärmewendestrategie

Ableitung einer Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie in der Stadt Alzey fußt auf sechs Säulen:

1. Ziel der Sanierungsrate von Gebäuden von mind. 1,6 % zur Reduzierung des Energieverbrauchs
2. Ausbau des Wärmenetzes „Ausbaugebiet Kurfürstenstraße 1“ im Alzeyer Osten
3. Ausbau des Wärmenetzes „Ausbaugebiet am Kalkofen/hinter der Lokhalle/Kreiskrankenhaus“
4. Prüfung zur Umsetzung eines Wärmenetzes in der Innenstadt
5. Umstellung auf klimafreundliche, dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen
6. Kommunikation und Bürgeraktivierung zur Aktivierung und Umsetzung weiterer Maßnahmen im privaten Sektor

Die Wärmewendestrategie lässt sich in eine früh-, mittel- und langfristige Strategie unterteilen. Diese werden nachfolgend basierend auf den strategischen Säulen erläutert.

Bei Betrachtung der kurzfristigen strategischen Ziele sollte der Schwerpunkt darauf liegen, die Machbarkeit der Nah- und Fernwärmeversorgung in den Prüfgebieten der Wärmenetze zu evaluieren. Dies soll den Bewohner:innen der Stadt Alzey frühzeitig Klarheit darüber verschaffen, ob und wann ein Wärmenetz in ihrer Straße verfügbar sein wird. Hierzu sind Machbarkeitsstudien zur Bewertung erneuerbarer Wärmequellen sowie zur Überprüfung der Verfügbarkeit zukünftiger Heizzentralenstandorte und Wirtschaftlichkeit erforderlich. Geplant sind Machbarkeitsstudien für den Neubau von Wärmenetzen und Studien zur Erschließung weiterer Wärmequellen. Nach Abschluss der Studien und positiver Bewertung der Eignungsgebiete soll die weitere Planung der potenziellen Wärmenetze erfolgen.

Die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende in der Stadt Alzey hängt nicht nur von technischen Maßnahmen ab, sondern erfordert auch den Erhalt und die Stärkung geeigneter kommunaler Strukturen. Auch innerhalb der Stadt ist es wichtig, personelle Kapazitäten für das Thema Wärmewende bereitzustellen, um kontinuierliche Expertise und administrative Kapazitäten zu gewährleisten. Diese Ressourcen sind nicht nur für die Umsetzung, sondern auch für die fortlaufende Überwachung und Optimierung der Maßnahmen erforderlich.

Im Rahmen der mittelfristigen Strategie bis 2030 sollte die Sanierung der Gebäude bereits in Teilen abgeschlossen sein. Aufgrund der teils alten Gebäudestruktur in der Stadt Alzey stellt der wesentliche Bestandteil der Wärmewende die Sanierung des Gebäudebestands dar. Energetische Sanierungen mit einer angestrebten Sanierungsrate von 1,6 % pro Jahr sollen die Gesamteffizienz des Gebäudebestands signifikant verbessern. Dazu sind verschiedene Maßnahmen erforderlich, wie bspw. die Schaffung finanzieller Anreize und Förderprogramme für Hausbesitzer und Vermieter oder die Bereitstellung von Beratungs- und Informationsdiensten, um die Vorteile energetischer Sanierungen aufzuzeigen.

Die Erreichung der langfristigen Ziele bis 2045 könnte durch eine durchschnittliche Sanierungsquote von jährlich etwa 1,6 % erreicht werden. Die Umstellung der verbleibenden konventionellen Wärmequellen auf erneuerbare Energien sollte bis dahin abgeschlossen sein. Für Gebäude, die sich außerhalb der Eignungsgebiete für Wärmenetze befinden und voraussichtlich nicht an diese angeschlossen werden, basiert die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung vor allem auf der Nutzung von Wärmepumpen und Biomasseheizungen.

Entwicklung von Maßnahmen

Nachfolgend werden konkrete technische Ansätze, Implementierungsstrategien und Maßnahmen aufgezeigt, die zur Erreichung der Wärmewende erforderlich sind. Diese Maßnahmen basieren auf einer

Analyse der Potenziale, der verfügbaren Technologieoptionen und der aktiven Einbindung wichtiger Stakeholder.

Die Auswahl der Maßnahmen stützt sich auf die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse, die den zukünftigen Wärmebedarf, die bestehende Wärmeinfrastruktur und die verfügbaren Potenziale zusammenführte. Das Zielszenario und die in dem Rahmen abgeleiteten dezentralen und zentralen Wärmeversorgungsgebiete dienen als Grundlage für die Erstellung der spezifischen Maßnahmen. Diese sind in drei Kategorien untergliedert:

Icon	Beschreibung
	Technische Maßnahmen
	Kommunikative Maßnahmen
	Organisatorische Maßnahmen

Abbildung 57: Kategorisierung der Maßnahmen
Quelle: Eigene Darstellung

Innerhalb dieser Kategorien wurden insgesamt 16 konkrete Maßnahmen abgeleitet:

- Maßnahme 1: Wärmenetz „Ausbaugbiet und Transformation Alzeyer Osten“
- Maßnahme 2: Wärmenetz „Ausbaugbiet und Transformation am Kalkofen/Hinter der Lokhalle/Kreiskrankenhaus“
- Maßnahme 3: Wärmenetz „Prüfgebiet Innenstadt“
- Maßnahme 4: Sanierung kommunaler Gebäude
- Maßnahme 5: Sanierung Gebäudehüllen
- Maßnahme 6: PV-Aufdachanlagen
- Maßnahme 7: Kommunales Energiemanagement
- Maßnahme 8: Heizungstausch auch mithilfe von Fördermitteln
- Maßnahme 9: Aufbau kommunales Flächenmanagement
- Maßnahme 10: Interkommunale Zusammenarbeit
- Maßnahme 11: Implementierung Wärmeplanung in den Verwaltungsablauf
- Maßnahme 12: Abgleich Wärmeplanung mit Gas- und Stromnetzentwicklung
- Maßnahme 13: Städtische Förderung für Bürger:innen und Vereine
- Maßnahme 14: Sanierungskarawane in Fokusquartieren
- Maßnahme 15: Weiterentwicklung der Austauschformate und digitalen Plattformen
- Maßnahme 16: Weiterentwicklung der Netzwerke zur Umsetzung Wärmewende

Im Folgenden werden die einzelnen Maßnahmen ausführlich im Rahmen eines Maßnahmensteckbriefs vorgestellt und detailliert erläutert. Jeder Maßnahme wurde – sofern sinnvoll – eine geografische Verortung zugeordnet, ausgehend von den zuvor identifizierten Eignungsgebieten.

Es erfolgt ein Überblick über die wichtigsten Kennzahlen sowie eine kurze Erläuterung der vorzunehmenden Maßnahme. Zudem wird ein grober Überblick über die zu erwartenden Kosten gegeben und Annahmen zu einem möglichen Projektplan getroffen. Je nach Umfang der Maßnahme wird diese nochmal detailliert erläutert sowie nächste Schritte und Verantwortlichkeiten aufgezeigt.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass mit zunehmendem zeitlichem Abstand die Unsicherheit in den Prognosen steigt, da viele Entwicklungen noch nicht genau vorhersehbar sind. Insbesondere bei der Bewertung der geplanten Einsparung der CO₂-Emissionen und den anfallenden Kosten. Durch die regelmäßige Aktualisierung der Wärmeplanung spätestens alle fünf Jahre können jedoch verbleibende Bereiche wie technische Entwicklungen oder die Anpassung der Kosten präzisiert und verfeinert werden.

Wärmenetz Ausbaubereich und Transformation Alzeyer Osten



Kurzbeschreibung

Das Gebiet „Ausbaubereich Kurfürstenstraße“ hat einen Wärmebedarf von ca. 12,1 GWh/Jahr und verursacht dadurch wärmebedingten CO₂-Emissionen von ca. 3 kt CO₂/Jahr. Bis 2045 müssen durch eine erneuerbare Wärmeversorgung 100 % eingespart werden. Eingegrenzt wird das Gebiet durch die Pfalzgrafenstraße (Osten), Dautenheimer Landstraße (Süden), Nibelungenstraße und Siegfriedstraße (Westen) sowie der Gartenstraße (Norden). Die **vorzunehmende Maßnahme** definiert sich durch eine Nutzung von Umweltwärme und unvermeidbarer Abwärme zur Wärmeversorgung der Gebäude in der Innenstadt von Alzey. Dafür könnte die Abwärme der Kläranlage Östlich der Stadt zum Einsatz kommen. Dies in Verbindung mit Luft-Wasser-Wärmepumpen und Erneuerbarer Stromerzeugung durch beispielsweise den umliegend vorhandenen Windparks.

Erwartete Kosten

Für die Errichtung des Wärmenetzes und der Wärmeerzeugung werden Investitionskosten in Höhe von **11,1 Mio. €** (netto) und daraus resultierende Wärmegestehungskosten von **10,24 ct/kWh** abgeschätzt. Dabei sind Fördermittel noch nicht berücksichtigt. Eine genossenschaftliche Umsetzung kann durch ehrenamtliches Engagement weitere Kosten senken. Das bestehende Wärmenetz betreibt die EWR AG. Alle im Zusammenhang dieser Maßnahme anfallenden Kosten betreffen EWR als Netzbetreiber.

Erwarteter Aufwand

Für die Durchführung der Sanierungsplanung und -ausführung werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,05 FTE** angenommen.



Die Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) unterstützt Investitionen in Machbarkeitsstudien, Planung, Bau und Betrieb von Wärmenetzen unter Verwendung erneuerbarer Energien, indem sie die Wirtschaftlichkeitslücke schließt. Die Durchführung einer Machbarkeitsstudie erlaubt eine genauere Analyse der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit und ist Voraussetzung für weitere Förderungen im Rahmen der BEW. Eine Beantragung erscheint im Fall von der Stadt Alzey ratsam.

Kostenrahmen

Die Investitionskosten (11,1 Mio. € exklusive Förderung) und Wärmegestehungskosten (10,24 ct/kWh netto) für Errichtung und Betrieb des Wärmenetzes und der Wärmeerzeuger zur Versorgung des Gebietes „Innenstadt Ausbaugebiet 1“ bei einer Anschlussquote von 50 % ergeben sich folgende Kostenannahmen.

Wärmenetz

- Trassenlänge: 1.892 m
 - Spezifische Investitionskosten: 2.953 €/m
- Mischkalkulation aus befestigten Oberflächen (z. B. Straße, Gehweg) und unbefestigten Oberflächen (z. B. Grünfläche)
- Wärmeverluste: < 10 % (Dämmklasse 2)

Bedingung für optimierten Auslegung der Wärmeerzeugungsanlagen

- Spitzenleistung: 1.930 kW_{th}
- Jahreswärmebedarf: 2.574 MWh

Für das Optimierungsmodell wurde ein geeignetes synthetischen Wärmebedarfsprofil hinterlegt.

Wärmepumpenanlage

- Spitzenleistung: 1.930 kW_{th}
 - Spezifische Investitionskosten: 1.368 €/kW_{th}
 - Jahreswärmemenge: 2.831 MWh_{th}
 - Jahresstrombedarf: 943 MWh_{el}
 - Jahresarbeitszahl: 2,8-3
- kombinierter Betrieb aus Abwärme der Kläranlage und Umgebungsluft
- Strompreis Netzbezug: 24 ct/kWh
- 24 ct/kWh (Großhandelspreis + Steuern/Abgaben) – BEW Förderung Modul 4 (Anlagenbetriebspunkt abhängig)
- Fixkosten: 2,5% der Investitionskosten pro Jahr

Weitere Annahmen

- Zusätzlich berücksichtigte Investitionen: 35%
- Kosten für Planung, Lieferung, Installation, Inbetriebnahme, Mess-/ Regelungstechnik und unerwartete Kosten - bereits in Investitionskosten enthalten
- Kalkulatorischer Zinssatz: 5%
 - Laufzeit: 30 Jahre

Förderung

- Mögliche Förderung Investitionskosten: 40%

BEW-Modul 2/3 – nicht in Investitionskosten berücksichtigt

Wärmenetz Ausbaugebiet und Transformation am Kalkhofen/Hinter der Lokhalle/Kreis Krankenhaus



Kategorie
Wärmenetz



Verortung
Innenstadt-West



Kurzbeschreibung

Das Ausbaugebiet am Kalkhofen/Hinter der Lokhalle/Kreis Krankenhaus hat einen Wärmebedarf von ca. 1,8 GWh/Jahr und verursacht dadurch wärmebedingten CO₂-Emissionen von ca. 0,5 kt CO₂/Jahr. Bis 2045 könnten durch eine erneuerbare Wärmeversorgung 100 % eingespart werden. Eingegrenzt wird das Gebiet durch die „Hinter der Lockhalle“ (Osten), Rotentaler Straße (Süden), Am Kalkhofen und Am Grün (Westen) sowie der Ludwig-Braun-Straße und der „Hinter der Lockhalle“ (Norden).

Die **vorzunehmende Maßnahme** definiert sich durch eine Nutzung von Umweltwärme und unvermeidbarer Abwärme zur Wärmeversorgung der Gebäude in der Innenstadt von Alzey. Dafür könnte die Abwärme der Kläranlage Östlich der Stadt zum Einsatz kommen. Dies in Verbindung mit Luft-Wasser-Wärmepumpen und Erneuerbarer Stromerzeugung durch beispielsweise den umliegend vorhandenen Windparks.

Erwartete Kosten

Für die Errichtung des Wärmenetzes und der Wärmeerzeugung werden Investitionskosten in Höhe von **6,3 Mio. €** (netto) und daraus resultierende Wärmegestehungskosten von **10,24 ct/kWh** abgeschätzt. Dabei sind Fördermittel noch nicht berücksichtigt. Eine genossenschaftliche Umsetzung kann durch ehrenamtliches Engagement weitere Kosten senken. Das bestehende Wärmenetz betreibt die EWR AG. Alle im Zusammenhang dieser Maßnahme anfallenden Kosten betreffen EWR als Netzbetreiber.

Erwarteter Aufwand

Für die Durchführung der Sanierungsplanung und -ausführung werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,05 FTE** angenommen.



Die Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) unterstützt Investitionen in Machbarkeitsstudien, Planung, Bau und Betrieb von Wärmenetzen unter Verwendung erneuerbarer Energien, indem sie die Wirtschaftlichkeitslücke schließt. Die Durchführung einer Machbarkeitsstudie erlaubt eine genauere Analyse der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit und ist Voraussetzung für weitere Förderungen im Rahmen der BEW. Eine Beantragung erscheint im Fall von der Stadt Alzey ratsam.

Kostenrahmen

Die Investitionskosten (6,3 Mio. € exklusive Förderung) und Wärmegestehungskosten (10,24 ct/kWh netto) für Errichtung und Betrieb des Wärmenetzes und der Wärmeerzeuger zur Versorgung des Gebietes „Innenstadt Ausbaugbiet 2“ bei einer Anschlussquote von 50 % ergeben sich folgende Kostenannahmen.

Wärmenetz

- Trassenlänge: 1.309 m
 - Spezifische Investitionskosten: 2.953 €/m
- Mischkalkulation aus befestigten Oberflächen (z. B. Straße, Gehweg) und unbefestigten Oberflächen (z. B. Grünfläche)
- Wärmeverluste: < 10 % (Dämmklasse 2)

Bedingung für optimierten Auslegung der Wärmeerzeugungsanlagen

- Spitzenleistung: 584 kW_{th}
- Jahreswärmebedarf: 715 MWh

Für das Optimierungsmodell wurde ein geeignetes synthetischen Wärmebedarfsprofil hinterlegt

Wärmepumpenanlage

- Spitzenleistung: 584 kW_{th}
 - Spezifische Investitionskosten: 1.368 €/kW_{th}
 - Jahreswärmemenge: 787 MWh_{th}
 - Jahresstrombedarf: 262 MWh_{el}
 - Jahresarbeitszahl: 2,8-3
- kombinierter Betrieb aus Abwärme der Kläranlage und Umgebungsluft
- Strompreis Netzbezug: 24 ct/kWh
- 24 ct/kWh (Großhandelspreis + Steuern/Abgaben) – BEW Förderung Modul 4 (Anlagenbetriebspunkt abhängig)
- Fixkosten: 2,5% der Investitionskosten pro Jahr

Weitere Annahmen

- Zusätzlich berücksichtigte Investitionen: 35%
- Kosten für Planung, Lieferung, Installation, Inbetriebnahme, Mess-/ Regelungstechnik und unerwartete Kosten – bereits in Investitionskosten enthalten
- Kalkulatorischer Zinssatz: 5%
 - Laufzeit: 30 Jahre

Förderung

- Mögliche Förderung Investitionskosten: 40%
- BEW-Modul 2/3 – nicht in Investitionskosten berücksichtigt

Wärmenetz Prüfgebiet Innenstadt



**Aktueller
Wärmebedarf**
12,5 GWh

**Reduktion Wärme-
bedarf bis 2045**
37 %

**Aktuelle CO₂-
Emission**
3,3 kt CO₂/Jahr

**Geplante
Einsparung bis
2045**
100%

Kurzbeschreibung

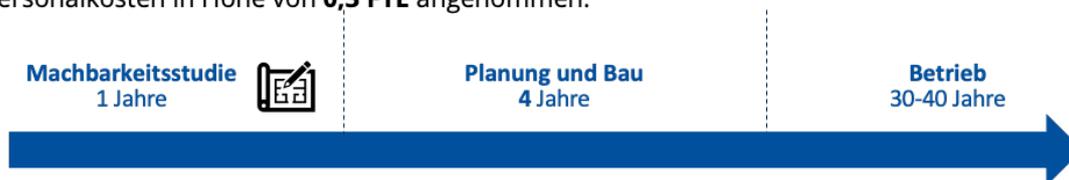
Das Gebiet „Prüfgebiet Innenstadt“ hat einen Wärmebedarf von ca. 12,5 GWh/Jahr und verursacht dadurch wärmebedingten CO₂-Emissionen von ca. 3,3 kt CO₂/Jahr. Bis 2045 könnten durch eine erneuerbare Wärmeversorgung 100 % eingespart werden. Eingegrenzt wird das Gebiet durch die Nibelungenstraße (Osten), Jean-Braun-Straße (Süden), Antoniterstraße und Kirchenplatz (Westen) sowie die Ostdeutsche Straße (Norden). Die **vorzunehmende Maßnahme** definiert sich durch eine Nutzung von Umweltwärme und unvermeidbarer Abwärme zur Wärmeversorgung der Gebäude in der Innenstadt von Alzey. Dafür könnte die Abwärme der Kläranlage Östlich der Stadt zum Einsatz kommen. Dies in Verbindung mit Luft-Wasser-Wärmepumpen und Erneuerbarer Stromerzeugung durch beispielsweise den umliegenden vorhandenen Windparks.

Erwartete Kosten

Für die Errichtung des Wärmenetzes und der Wärmeerzeugung werden Investitionskosten in Höhe von **20,8 Mio. €** (netto) und daraus resultierende Wärmegestehungskosten von **10,24 ct/kWh** abgeschätzt. Dabei sind Fördermittel noch nicht berücksichtigt. Eine genossenschaftliche Umsetzung kann durch ehrenamtliches Engagement weitere Kosten senken. Für die Stadt Alzey werden 200.000 € für BEW-Machbarkeitsstudie geschätzt.

Erwarteter Aufwand

Für die Durchführung der Sanierungsplanung und -ausführung werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,3 FTE** angenommen.



Die Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) unterstützt Investitionen in Machbarkeitsstudien, Planung, Bau und Betrieb von Wärmenetzen unter Verwendung erneuerbarer Energien, indem sie die Wirtschaftlichkeitslücke schließt. Die Durchführung einer Machbarkeitsstudie erlaubt eine genauere Analyse der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit und ist Voraussetzung für weitere Förderungen im Rahmen der BEW. Eine Beantragung erscheint im Fall von der Stadt Alzey ratsam.

Kostenrahmen

Die Investitionskosten (20,8 Mio. € exklusive Förderung) und Wärmegestehungskosten (10,24 ct/kWh netto) für Errichtung und Betrieb des Wärmenetzes und der Wärmeerzeuger zur Versorgung des Gebietes „Innenstadt Prüfgebiet 1“ bei einer Anschlussquote von 50 % ergeben sich folgende Kostenannahmen.

Wärmenetz

- Trassenlänge: 3.851 m
 - Spezifische Investitionskosten: 2.953 €/m
- Mischkalkulation aus befestigten Oberflächen (z. B. Straße, Gehweg) und unbefestigten Oberflächen (z. B. Grünfläche)
- Wärmeverluste: < 10 % (Dämmklasse 2)

Bedingung für optimierten Auslegung der Wärmeerzeugungsanlagen

- Spitzenleistung: 2.967 kW_{th}
- Jahreswärmebedarf: 3.583 MWh

Für das Optimierungsmodell wurde ein geeignetes synthetischen Wärmebedarfsprofil hinterlegt

Wärmepumpenanlage

- Spitzenleistung: 2.967 kW_{th}
 - Spezifische Investitionskosten: 1.368 €/kW_{th}
 - Jahreswärmemenge: 3.941 MWh_{th}
 - Jahresstrombedarf: 1.313 MWh_{el}
 - Jahresarbeitszahl: 2,8-3
- kombinierter Betrieb aus Abwärme der Kläranlage und Umgebungsluft
- Strompreis Netzbezug: 24 ct/kWh
- 24 ct/kWh (Großhandelspreis + Steuern/Abgaben) – BEW Förderung Modul 4 (Anlagenbetriebspunkt abhängig)
- Fixkosten: 2,5% der Investitionskosten pro Jahr

Weitere Annahmen

- Zusätzlich berücksichtigte Investitionen: 35%
- Kosten für Planung, Lieferung, Installation, Inbetriebnahme, Mess-/ Regelungstechnik und unerwartete Kosten – bereits in Investitionskosten enthalten
- Kalkulatorischer Zinssatz: 5%
 - Laufzeit: 30 Jahre

Förderung

- Mögliche Förderung Investitionskosten: 40%
- BEW-Modul 2/3 – nicht in Investitionskosten berücksichtigt

Dezentrale Objektversorgung “Sanierung kommunaler Gebäude“



Kategorie
Technische Maßnahme



Verortung
Alzey

**Aktueller
Wärmebedarf**
9,8 GWh

**Reduktion Wärme-
bedarf bis 2045**
37 %

**Aktuelle CO₂-
Emission**
2 kt CO₂/ Jahr

**Geplante
Einsparung bis
2045**
70 %

Kurzbeschreibung

Der aktuelle Wärmebedarf liegt bei rund 9,8 GWh/ Jahr. Die aktuellen CO₂-Emissionen umfassen aktuell 2 kt CO₂/Jahr. Bis 2045 müssen durch die Umstellung der Heizsysteme bis zu 100 % des Energiebedarfs mit erneuerbaren Energien gedeckt werden.

Die kommunalen Gebäude, sind durch dezentrale Wärmetechnologie zu versorgen, welche die 65%-EE-Regel des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) erfüllen. Mit Sanierungsmaßnahmen kann der Jahreswärmebedarf gesenkt und die Effizienz von Heizungsanlagen gesteigert werden.

Die **vorzunehmende Maßnahme** definiert sich durch die Erstellung geeigneter Sanierungsfahrpläne und der Nutzung von Förderungen zur Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen. Regelmäßige Evaluationen geben Auskunft über den Erfolg der Maßnahme.

Die Stadt nimmt bei der Maßnahme eine planende Rolle ein.

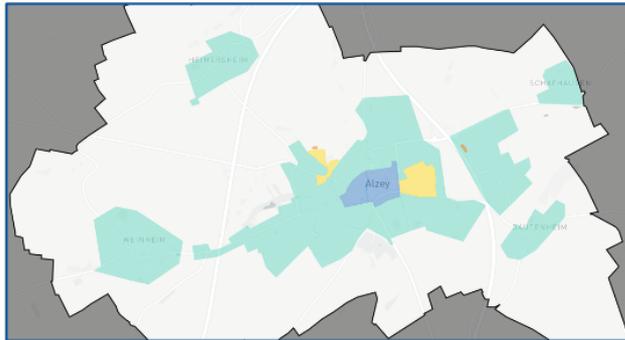
Erwarteter Aufwand

Für die Durchführung der Sanierungsplanung und -ausführung werden laufende Personalkosten in Höhe von **2 FTE** angenommen.

Projektplan

Zur Umsetzung der Maßnahme ist neben der Entwicklung geeigneter Sanierungsfahrpläne die Bereitstellung von Haushaltsmitteln vonnöten. Für die Umsetzung bedarf es geeigneten Personals und eine erfolgreiche interne Kommunikation und Motivation.

Dezentrale Objektversorgung "Sanierung Gebäudehüllen"



**Aktueller
Wärmebedarf**
203,5 GWh/a

**Reduktion Wärme-
bedarf bis 2045**
36 %

**Aktuelle CO₂-
Emission**
55 kt CO₂/Jahr

**Geplante Ein-
sparung bis 2045**
78,5 %

Kurzbeschreibung

Der aktuelle Wärmebedarf liegt bei rund 203,5 GWh/ Jahr. Die aktuellen CO₂-Emissionen umfassen aktuell 55 kt CO₂/Jahr. Bis 2045 könnten durch die Umstellung der Heizsysteme bis zu 100 % des Energiebedarfs mit erneuerbaren Energien gedeckt werden. Dies umfasst sowohl die Einzelversorgung als auch die im weiteren Verlauf beschriebenen Potenzialgebiete für Wärmenetze.

Gebäude, für die mittel- bis langfristig keine Wärmeversorgung über ein Wärmenetz vorgesehen ist, sind durch dezentrale Wärmetechnologie zu versorgen, welche die 65%-EE-Regel des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) erfüllen. Dies gilt insbesondere für das „Fokusgebiet Sanierung“, wo durch Sanierungsmaßnahmen der Jahreswärmebedarf gesenkt und die Effizienz von Heizungsanlagen gesteigert werden kann.

Die **vorzunehmende Maßnahme** definiert sich durch eine Bereitstellung von Informationen für Gebäudeeigentümer bzw. Förderung des Informationsaustausches unter Gebäudeeigentümer in Bezug auf die Vor- und Nachteile möglicher erneuerbarer Heizsysteme.

Die Stadt nimmt hier eine gestaltende Rolle ein.

Erwarteter Aufwand

Für die Durchführung der Bürgersensibilisierung werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,1 FTE** angenommen. Die Kosten sind durch die Gemeinde zu erbringen.

Die Kosten für den Austausch der Heizungen können zu diesem Zeitpunkt nicht belastbar abgeschätzt werden.

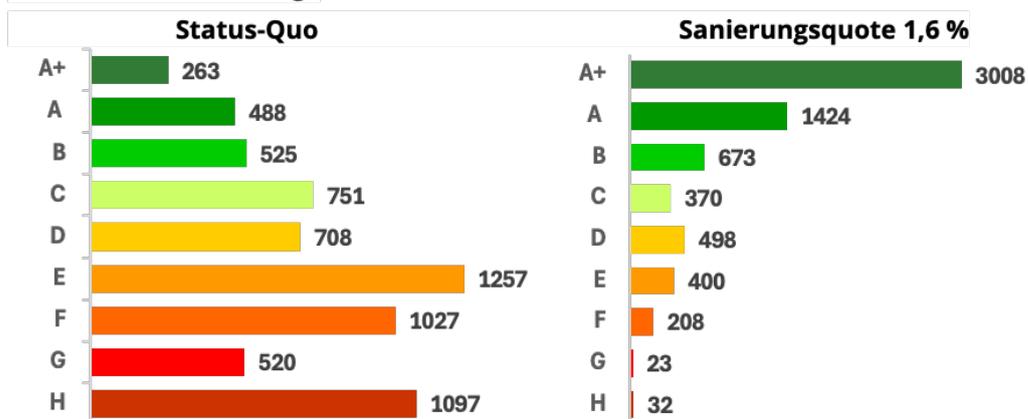
Projektplan

Zur Erreichung hoher Sanierungsraten ist die Umsetzung privater Sanierungen kontinuierlich zu erfassen (Monitoring) und mit Hilfe von Informationsveranstaltungen und Förderung des Erfahrungsaustauschs regelmäßig nachzusteuern.

Beschreibung der Maßnahme

76 % des Wärmebedarfs in der Stadt Alzey sind auf Wohngebäude zurückzuführen. 58 % davon fallen in Bezug auf deren spezifischen Wärmeverbrauch in die Effizienzklassen E-H. Insbesondere für diese Gebäude ergibt sich vor dem Hintergrund der Wärmewende eine besonders hohe Dringlichkeit zur Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen. Gleichzeitig bleibt die Sanierungsrate der Gebäude im bundesdeutschen Durchschnitt unter 1 % (Stand 2023).

Entsprechend ist im Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Alzey ein moderat-optimistischer Sanierungspfad mit einer Sanierungsquote von 1,6 % und einem Fokus auf Gebäude mit der niedrigsten Energieeffizienz angenommen. Im Ergebnis werden 88% der Gebäude in der Stadt Alzey bis 2045 die Anforderungen der Effizienzklassen A-D erfüllen (siehe Abbildung).



Die Sanierung der Gebäudehülle ist eine zentrale Voraussetzung für die bezahlbare Versorgung mit Wärme aus erneuerbaren Energien. Ein Richtwert für den wirtschaftlich optimalen Betrieb einer Luft-Wasser-Wärmepumpe ist die Jahresarbeitszahl von 3. Diese kann bei Gebäuden der Energieeffizienzklasse D bzw. C erreicht werden.

Gleichzeitig kommt im Kontext der Sanierung der Bürgerinformation aufgrund der hohen Kosten eine besonders hohe Bedeutung zu. So können für eine Gebäude der Effizienzklasse H die Kosten der Sanierung bis zur Effizienzklasse D 150 T€ überschreiten. Dabei sind nahezu 70 % der Energieeinsparung bereits mit 40 % der Kosten zu erreichen, indem die Sanierung der Kellerdecke, Fassade und Fenster Priorisiert wird. Mit diesen Maßnahmen erreicht das Mustergebäude der Effizienzklasse H die Effizienzklasse F und damit eine Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe im Bereich von 2,5, woraus sich relevante Einsparungen der Betriebskosten ergeben.

Entsprechend wird der Stadt Alzey empfohlen eine aktive Rolle in der Bereitstellung und Bündelung von Information zu Sanierungen zu übernehmen.

Nächste Schritte & Verantwortlichkeiten

1. Aufbereitung von Informationen zu Fördermöglichkeiten von Maßnahmen zur Gebäudesanierung. (Umsetzung: Stadt Alzey)
2. Durchführung von Informationsveranstaltungen für Gebäudeeigentümer und Förderung des Erfahrungsaustauschs (Umsetzung: Stadt Alzey)

PV-Aufdachanlagen





Kategorie
Technische Maßnahme



Verortung
Alzey

Aktuelle PV-Erzeugung

10,92 MWh
(781 Anlagen)

Vermiedene Emissionen

7535 t CO₂/Jahr

Theoretisches PV-Potenzial

127 GWh

Kurzbeschreibung

Aktuell gibt es in Alzey 781 PV-Aufdachanlagen mit einem Jahresertrag von 10,92 MWh. Um die Stromversorgung von Alzey weiter zu dekarbonisieren und den durch Wärmepumpen steigenden Strombedarf zu kompensieren, sind die Potenziale für PV-Aufdachanlagen weiter auszuschöpfen. Das theoretische Gesamtpotenzial liegt in Alzey bei rund 127 GWh. Dabei sind statische und gestalterische Restriktionen nicht berücksichtigt, so dass das Potenzial noch nach unten zu korrigieren ist.

Die **vorzunehmende Maßnahme** definiert sich durch eine Bereitstellung von Informationen für Gebäudeeigentümer bzw. Förderung des Informationsaustausches unter Gebäudeeigentümern in Bezug auf Finanzierungsmöglichkeiten von PV-Aufdachanlagen und ihrer Wirtschaftlichkeit.

Die Stadt nimmt hier eine gestaltende Rolle ein.

Erwarteter Aufwand

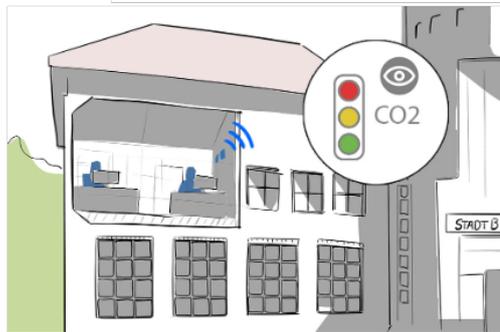
Für die Durchführung der Bürgerberatung werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,1 FTE** angenommen. Die Kosten sind durch die Gemeinde zu erbringen.

Die Kosten für Installation der PV-Anlagen können zu diesem Zeitpunkt nicht belastbar abgeschätzt werden.

Projektplan

Zur Erreichung hoher PV-Durchdringungsraten ist die Entwicklung des privaten Ausbaus kontinuierlich zu erfassen (Monitoring) und mit Hilfe von Informationsveranstaltungen und Förderung des Erfahrungsaustauschs regelmäßig nachzusteuern.

Energiemanagement für kommunale Liegenschaften



Kategorie
Technische Maßnahme



Verortung
Stadt Alzey

Kurzbeschreibung

Mit dem kommunalen Energiemanagement soll durch kontinuierliche Analyse und gezielte Maßnahmen den Energieeinsatz effizienter gestaltet werden. Für die 127 kommunalen Liegenschaften sollen damit jährlich rund 1.432 Tonnen CO₂ eingespart werden – etwa durch technische Verbesserungen, Verhaltensänderungen, Monitoring sowie organisatorische Maßnahmen. Dieses Vorgehen unterstützt nicht nur den Klimaschutz, sondern senkt auch langfristig die Betriebskosten. Die geschätzten Kosten zur Umsetzung der Maßnahme liegen bei etwa 200.000 €. Die städtischen Betriebskosten inklusive Bäderbetrieb und Nichtwohngebäude der Alzeyer Baugesellschaft betragen 2024 ca. 850.000 €.

Erwarteter Aufwand

Für den Aufbau des kommunalen Energiemanagements werden laufende Personalkosten in Höhe von 1 FTE angenommen. Die Kosten sind durch die Stadt zu erbringen.

Die Stadt nimmt hier eine gestaltende Rolle ein.

Projektplan

Zur Etablierung eines kommunalen Energiemanagements bedarf es einer systematischen Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung, begleitet durch einen Maßnahmenkatalog, Zeitplan und Evaluierung. Ein zentraler Erfolgsfaktor ist die dauerhafte Bereitstellung personeller und finanzieller Ressourcen (z. B. Energiemanager). Ergänzend wird jährlich ein Gebäudeenergiebericht erstellt.

Heizungstausch auch mithilfe von Fördermöglichkeiten



Kurzbeschreibung

Ein großer Teil der Wärmeversorgung in Alzey erfolgt nach wie vor über fossile Energieträger in veralteten Heizungsanlagen. Die Sensibilisierung für moderne, energieeffizientere Systeme in öffentlichen und privaten Gebäuden ist ein wichtiger Baustein zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung – insbesondere im privaten Bereich.

Derzeit sind in Alzey rund 220 Anlagen auf Basis von Wärmepumpen und Biomasse im Einsatz. Pro Einfamilienhaus lassen sich dadurch jährlich etwa 4,8 t CO₂ vermeiden und bis zu 14.000 kWh Energie einsparen – ein erhebliches Potenzial für den Klimaschutz und die Reduzierung der Energiekosten.

Die vorzunehmende **Maßnahme** definiert sich durch die Durchführung von Schulungen und Beratungsangeboten für Haushalte, Unternehmen und öffentliche Einrichtungen zur Steigerung der Energieeffizienz und Optimierung von Heizsystemen empfohlen. Ziel ist es, Energieeinsparpotenziale aufzuzeigen und die Umsetzung kosteneffizienter Maßnahmen zu fördern.

Die Stadt nimmt hier eine gestaltende Rolle ein.

Erwarteter Aufwand

Für die Durchführung der Bürgerberatung werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,1 FTE** angenommen. Die Kosten sind durch die Stadt Alzey zu erbringen.

Projektplan

Zur Erreichung einer effizienten Beratung ist die Evaluation des Angebots kontinuierlich durchzuführen (Monitoring) und mit Hilfe von Informationsveranstaltungen und Förderung des Erfahrungsaustauschs regelmäßig nachzusteuern.

Aufbau Flächenmanagement



Kurzbeschreibung

Das kommunale Flächenmanagement dient als wichtiges Instrument, um die räumlichen Voraussetzungen für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung zu schaffen. Es ermöglicht eine gezielte Steuerung, wo und wie Wärmenetze ausgebaut, erneuerbare Wärmequellen (z. B. Solarthermie, Geothermie, Biomasse) genutzt oder neue Wohn- und Gewerbegebiete effizient angebunden werden können.

Durch die Identifikation geeigneter Flächen – etwa für zentrale Erzeugungsanlagen, Nahwärmenetze oder saisonale Wärmespeicher – sowie die Vermeidung von Zersiedlung und Förderung der Innenentwicklung, können Investitionen in Infrastruktur besser geplant und Synergien genutzt werden

Die vorzunehmende **Maßnahme** definiert sich durch die Weiterentwicklung der Stadtplanung auf Basis der Wärmeplanung. Dazu gehört die Ausweisung von Flächen für Wärmenetze und Trafostationen, Initiierung regelmäßiger Versorgertreffen zur Optimierung der Baukoordination sowie die aktive Flächenvermittlung bei Leerstand an Investoren oder Versorger für die Entwicklung von Wärmenetzen oder Trafostationen (Stromnetzausbau).

Die Stadt nimmt hier eine koordinierende und planende Rolle ein.

Erwarteter Aufwand

Für die Durchführung der Bürgerberatung werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,05 FTE** angenommen. Die Kosten sind durch die Gemeinde zu erbringen.

Projektplan

Zur Etablierung eines Flächenmanagements ist ein kontinuierlicher Austausch mit Grundstücksbesitzenden notwendig, deren Flächen potenziell in Frage kommen. Dafür bedarf es eines gemeinsamen Zielbilds der Wärmeversorgung bis 2045.

Implementierung der Wärmeplanung in den Verwaltungsablauf



Kurzbeschreibung

Die Implementierung der kommunalen Wärmeplanung sieht die Einbindung politischer Entscheidungsträger sowie die Schaffung fester Prozesse, etwa durch die Integration in bestehende Steuerungsrunden, Ausschüsse oder Verwaltungsabläufe. Auch die langfristige personelle und finanzielle Absicherung, z.B. durch die Einrichtung einer Stelle für Wärmewende-Management, unterstützt eine wirkungsvolle Umsetzung und spätere Fortschreibung der Wärmeplanung.

Die vorzunehmende **Maßnahme** definiert sich durch Abstimmung der Wärmeplanung mit der Nachbargemeinde VG Alzey-Land sowie der Betrachtung von Synergien an den Stadtgrenzen z. B. in Richtung Framersheim und Gau-Heppenheim. Dazu gehören regelmäßige Besprechungen mit dem Landkreis und der Verbandsgemeindeverwaltung.

Die Stadt nimmt dabei eine koordinierende Rolle ein.

Erwarteter Aufwand

Für die Durchführung der Bürgerberatung werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,1 FTE** angenommen. Die Kosten sind durch die Gemeinde zu erbringen.

Projektplan

Zur Implementierung der kommunalen Wärmeplanung in die Stadtverwaltung ist der Abgleich vorhandener Konzepte und darauf basierend der Aufbau struktureller und organisatorischer Verankerung innerhalb der Verwaltung vorgesehen. Durch die Koordination, Kommunikation und Verstetigung mit allen relevanten Akteuren können die Maßnahmenentwicklung, -umsetzung und Planabgleich durch kontinuierliche Weiterentwicklung über den Verlauf der Wärmewende sichergestellt werden.

Abgleich Wärmeplanung mit Gas- und Stromnetzentwicklung



Kurzbeschreibung

Der Abgleich der Wärmeplanung mit der Gas- und Stromnetzentwicklung dient dazu, Versorgungsstrategien besser aufeinander abzustimmen und Synergien zu nutzen, um eine wirtschaftlich und technisch sinnvolle Transformation der Energieinfrastruktur zu ermöglichen.

Die vorzunehmende **Maßnahme** definiert sich durch Bewertung des Bedarfs und der technischen und wirtschaftlichen Realisierbarkeit des Ausbaus und der Modernisierung der Netz-Infrastruktur. Dazu kommt die Klärung der Integration künftiger Entwicklungen, insbesondere des PV-Ausbaus und der zunehmenden Elektrifizierung der Mobilität und Wärmeversorgung. Ergänzend kommt die Erfassung und Auswertung relevanter Daten zur Netzbelastung und zukünftigen Anforderungen hinzu. Ebenfalls ist die Festlegung von Maßnahmen zur Bereitstellung notwendiger Flächen (z. B. für Trafostationen) vorgesehen.

Die Stadt nimmt dabei eine unterstützende Rolle ein.

Erwarteter Aufwand

Für die Durchführung der Bürgerberatung werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,05 FTE** angenommen. Die Kosten sind durch die Gemeinde zu erbringen.

Projektplan

Für den Abgleich der Gas- und Stromnetzentwicklung Austausch mit dem Netzbetreiber und regelmäßiger Dialog zur Ertüchtigungs- und Ausbaustrategie als zentraler Meilenstein (mind. jährlich) mit dem Netzbetreiber durch die EWR-Kommunalberatung vorgesehen.

Prüfung städtischer Förderung von Bürger*innen und Vereinen



Kurzbeschreibung

Ein kommunaler Fördertopf für Bürger*innen und Vereine kann die Umsetzung der Wärmewende im privaten Bereich gezielt unterstützen. Durch unkomplizierten Zugang zu finanzieller Förderung für Sanierungsmaßnahmen, effiziente Heizsysteme oder erneuerbare Energien werden individuelle Investitionen erleichtert. Ergänzt durch klare Informationen zu Antragsverfahren und technischen Möglichkeiten sowie begleitende Kommunikationsangebote – etwa Plattformen zum Austausch mit Handwerk, Energieberatern oder anderen Engagierten – wird ein niedrigschwelliger Anreiz geschaffen, aktiv zur Wärmewende beizutragen

Die vorzunehmende **Maßnahme** definiert sich durch den Aufbau eines Fördertopfes für Sanierungsmaßnahmen, Austausch alter Geräte usw. Ziel ist die Erhöhung der Umsetzung an Sanierungsmaßnahmen.

Die Stadt nimmt dabei eine gestaltende Rolle ein

Erwarteter Aufwand

Für die Durchführung der Maßnahme werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,1 FTE** angenommen. Die Kosten sind durch die Gemeinde zu erbringen.

Projektplan

Zur Etablierung Fördertopfes ist neben dem Aufbau ein stetiges Betreiben notwendig, inkl. der fortlaufenden Aktualisierung der zu fördernde Projekte, die Entwicklung einer Förderrichtlinie sowie die Aktivierung von Bürgerinnen und Bürgern durch gezielte Bewerbung

Sanierungskarawane in Fokus- Quartieren



Kategorie
Bürgerbeteiligung



Verortung
Stadt Alzey

Kurzbeschreibung

Durch gebündelte, quartiersbezogene Beratungs- und Informationsangebote erhalten Bürgerinnen konkrete Unterstützung bei der energetischen Sanierung – etwa zu effizienten Heizsystemen, Dämmmaßnahmen oder Fördermöglichkeiten. Ergänzt durch Informationsmaterial, Vor-Ort-Besuche von Expertinnen und die direkte Ansprache der Haushalte wird die Teilnahme niedrigschwellig gestaltet.

Die **Maßnahme** zielt darauf ab, Sanierungsimpulse gezielt in ausgewählten Quartieren zu setzen, die Umsetzung von Maßnahmen deutlich zu steigern und den Austausch zwischen Bürger*innen, Handwerk und Fachberatungen zu fördern.

Die Stadt nimmt dabei eine planende Rolle ein

Erwarteter Aufwand

Für die Durchführung der Maßnahme werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,1 FTE** angenommen. Die Kosten sind durch die Gemeinde zu erbringen.

Projektplan

Zur Durchführung der Sanierungskarawane in Fokusquartieren ist zunächst der Bedarf an Beratungsangeboten für Bürgerinnen und Gewerbetreibende zu erheben. Darauf aufbauend entsteht in Kooperation mit der Energieagentur RLP oder der Verbraucherzentrale ein strukturiertes Beratungsangebot. Gleichzeitig wird ein Netzwerk aus qualifizierten Energieberaterinnen und Fachleuten aufgebaut. Erste Beratungen sollen gezielt in relevanten Quartieren durchgeführt werden. Ergänzend ist die jährliche Durchführung mindestens einer Sanierungskarawane vorgesehen, um die Umsetzung vor Ort weiter zu fördern

Weiterentwicklung der Netzwerke zur Umsetzung der Wärmewende



Kurzbeschreibung

Die Weiterentwicklung bestehender Netzwerke kann die Umsetzung der Wärmewende lokal deutlich beschleunigen. Durch die gezielte Einbindung relevanter Akteure – etwa aus den Bereichen Finanzierung, Gebäudesanierung, Photovoltaik und Heiztechnik – entstehen neue Kooperationsansätze für konkrete Projekte. Grundlage bildet eine strukturierte Stakeholderliste, ergänzt durch Formate für Austausch und Zusammenarbeit mit den beteiligten Akteur*innen.

Die **Maßnahme** zielt darauf ab, tragfähige Partnerschaften aufzubauen, Umsetzungsstrategien gemeinsam zu entwickeln und die Rolle der Stadt klar zu definieren. So können Projekte koordiniert vorangetrieben und administrative Hürden frühzeitig adressiert werden.

Die Stadt nimmt dabei eine gestaltende Rolle ein

Erwarteter Aufwand

Für die Durchführung der Maßnahme werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,1 FTE** angenommen. Die Kosten sind durch die Gemeinde zu erbringen.

Projektplan

Zur Etablierung einer digitalen Beratungsplattform ist neben dem Aufbau ein stetiges Betreiben notwendig, inkl. der fortlaufenden Aktualisierung der Inhalte, Integration interaktiver Formate (z. B. Fördermittelrechner, Checklisten, Online-Beratungsformate), sowie stetige Öffentlichkeitsarbeit und Vernetzung: Bewerbung der Plattform durch lokale Medien, Infoveranstaltungen und soziale Netzwerke, Kooperation mit Energieberatern, Handwerkskammern und Banken zur Bereitstellung ergänzender Angebote.

Für eine erfolgreiche Umsetzung müssen entsprechende personelle Ressourcen bereitgestellt werden. Die genannten Maßnahmen bedingen folgende Kapazitäten:

- Zusätzlich 2 Vollzeitäquivalente für Architekten, ggf. eines davon im technischen Gebäudemanagement für das Ziel des treibhausgasneutralen, kommunalen Gebäudebestands
- 1 Vollzeitäquivalent für den Energiemanager (ist vorhanden)
- 1,3 Vollzeitäquivalente zur weiteren Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung (Deckung durch Verlagerung der Aufgabenschwerpunkte des vorhandenen Klimaschutzmanagers und Abfangen des Rests über Externe)

Identifikation von Fokusgebieten

Im Rahmen eines Priorisierungsworkshops wurde nach der Vorstellung der Wärmewendestrategie und der Maßnahmensteckbriefe eine detaillierte Priorisierung der Maßnahmen mit der Steuerungsgruppe vorgenommen. Gemäß § 20 Absatz 1 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG, 2024) ist der Stadtrat verpflichtet, relevante Maßnahmen aus zwei bis drei Fokusgebieten zu beschließen und deren Umsetzung innerhalb von fünf Jahren nach Beschlussbeginn zu starten. Diese Maßnahmen können sowohl konkrete Bauvorhaben mit klar quantifizierbarer Treibhausgas-Einsparung umfassen als auch „weiche“ Maßnahmen, bspw. im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit.

In die Bewertung der Kriterien zur Auswahl der relevantesten Maßnahmen wurden quantitative Faktoren wie CO₂-Einsparung und Kosten sowie qualitative Kriterien mit einbezogen. Zusätzlich wurden technische Aspekte, wie mögliche Umsetzungshürden und die Dringlichkeit einzelner Maßnahmen zur Schaffung eines soliden Rahmens für die Wärmewende, berücksichtigt.

Rollenverständnis der Stadt bei der Umsetzung der Maßnahmen

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung übernimmt die Stadt bei der Umsetzung der identifizierten Maßnahmen differenzierte Rollen, die dem jeweiligen Charakter und Umsetzungsbedarf der Maßnahme entsprechen. Diese rollenbasierte Herangehensweise ermöglicht eine zielgerichtete und effiziente Steuerung des Transformationsprozesses hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung.

Die Stadt agiert dabei in fünf zentralen Rollen:

- **Planende Rolle:** Kommunen übernehmen hier eine gestaltende Rolle. Sie erstellen eigene Wärmepläne mit konkreten Zielen, priorisieren Maßnahmen und nutzen ihre Steuerungsmöglichkeiten (z. B. Bauleitplanung). Die Planung ist strategisch und zukunftsorientiert.
- **Gestaltende Rolle:** Diese Kommunen gehen weit über gesetzliche Pflichten hinaus. Sie setzen aktiv Projekte um, beteiligen sich unternehmerisch (z. B. durch eigene Stadtwerke oder Wärmenetze) und verfolgen langfristige Klimaziele konsequent. Oft sind sie auch Innovationstreiber.
- **Koordinierende Rolle:** Die Kommune koordiniert unterschiedliche Akteure im Wärmesektor und sorgt für Austausch sowie Kooperation – z. B. durch die Einrichtung eines Runden Tisches. Sie beginnt, eigene Ziele zu formulieren, überlässt die Umsetzung aber weitgehend externen Partnern.
- **Unterstützende Rolle:** Hier handelt die Kommune nur auf Antrag von Dritten. Sie genehmigt Projekte und Konzepte (z. B. von Energieversorgern), ohne jedoch selbst steuernd einzugreifen. Wärmeplanung erfolgt eher passiv und punktuell.
- **Beobachtende Rolle:** Kommunen in dieser Rolle beschränken sich auf das Einhalten rechtlicher Vorgaben. Sie verfolgen Entwicklungen, greifen aber nur dann ein, wenn sie gesetzlich dazu verpflichtet sind. Eine strategische Planung oder proaktive Beteiligung findet kaum statt.

Diese differenzierte Rollenverteilung unterstreicht das strategische Selbstverständnis der Stadt als aktiver Treiber, Moderator und Partner im Transformationsprozess der Wärmeversorgung. Sie ermöglicht eine effektive Priorisierung kommunaler Ressourcen und stärkt die Akzeptanz der Maßnahmen durch eine transparente Aufgabenverteilung.

Die Maßnahmen wurden anhand der nachfolgenden Matrix bewertet und basierend auf der Priorisierung der relevantesten ausgewählt.

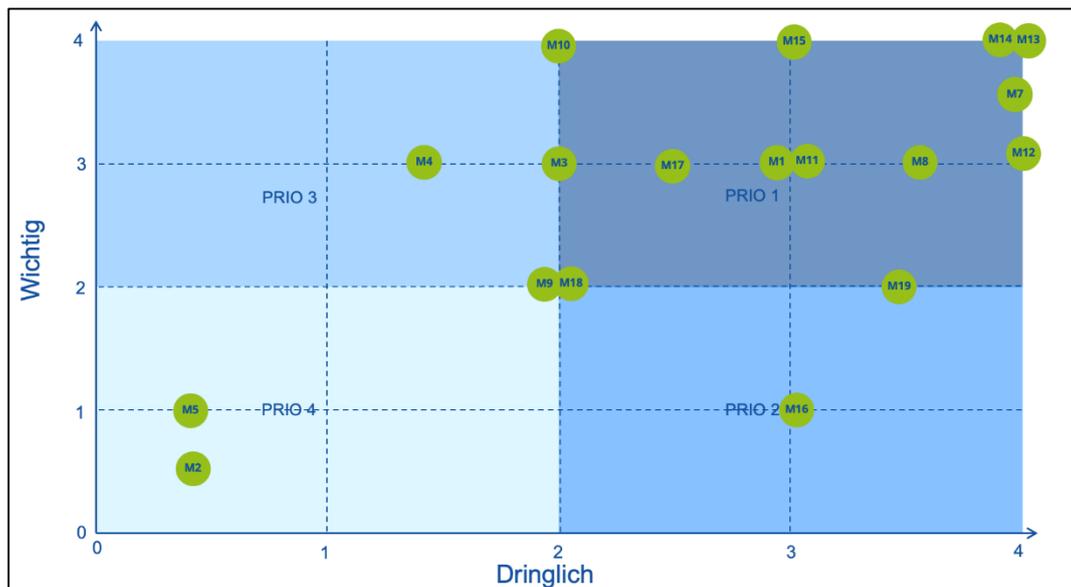


Abbildung 58: Priorisierung der Maßnahmen
Quelle: Eigene Darstellung

Aus den priorisierten Maßnahmen, die innerhalb der Stadt Alzey näher betrachtet werden sollen, lassen sich 3 Fokusgebiete ableiten sowie weitere Maßnahmen, die sich auf das gesamte Gemeindegebiet beziehen:

- Fokusgebiet 1: Wärmenetz und Transformation „Ausbaugbiet Kurfürstenstraße “ im Alzeyer Osten
- Fokusgebiet 2: Wärmenetz und Transformation „Ausbaugbiet am Kalkofen/Hinter der Lokhalle/Kreiskrankenhaus“
- Fokusgebiet 3: „Prüfgebiet Innenstadt“
- Übergreifende Maßnahmen: Sanierung Gebäudehüllen (privat und gewerblich)
- Übergreifende Maßnahmen: Heizungstausch und alternative Energiegewinnung (privat und gewerblich)
- Übergreifende Maßnahmen: Kommunikation & Bürgeraktivierung

Entwicklung eines Transformationspfads

Nach Priorisierung der Maßnahmen wurden diese ebenfalls in einem partizipativen Prozess auf einen Zeitstrahl über die nächsten fünf Jahre gelegt. Dabei flossen Überlegungen zu einer sinnvollen Abfolge und der Umsetzbarkeit der Maßnahmen in die Einordnung ein. Die Ergebnisse zeigen die Schritte auf dem Transformationspfad zum Erreichen des Zielszenarios.

Dies stellt sicher, dass die ausgewählten Maßnahmen nicht nur effektiv zur Reduktion der Treibhausgasemissionen beitragen, sondern auch von der Stadt getragen und festgesetzt werden, indem sie in einer logischen Reihenfolge festgehalten werden. So wird ein strukturierter und zielgerichteter Ansatz für die kommenden fünf Jahre gewährleistet.



Abbildung 59: Transformationspfad mit den wichtigsten Maßnahmen
Quelle: Eigene Darstellung

Im Anschluss an die Verabschiedung des kommunalen Wärmeplans sollte demnach direkt ab Q1 2026 mit der Prüfung des Wärmenetzes im „Ausbaugbiet und Transformation Kurfürstenstraße“ begonnen werden, sodass möglichst schnell die Umsetzung des Wärmenetzes begonnen werden kann. Ebenso verhält sich die Prüfung des Wärmenetzes im „Prüfgebiet Innenstadt“, die allerdings erst in Q1 2029 starten soll. Vorgehend darauf muss zunächst eine Machbarkeitsstudie bzgl. der Realisierbarkeit dieses Wärmenetzes durchgeführt werden. Zur Finanzierung dieser Studie muss eine Ausschreibung mitsamt Förderantrag erstellt und veröffentlicht werden. Damit sollte zum Ende von 2026 bzw. zu Beginn 2027 begonnen werden. Wichtig anzumerken ist, dass während der Prüfung erst die Wirtschaftlichkeit der Wärmenetze überprüft wird und demnach erst nach Abschluss der Prüfung festgelegt wird, ob das Wärmenetz gebaut wird. Die Priorisierung dieser Maßnahmen aus dem Wärmeplan, ist lediglich eine Empfehlung zur Prüfung der weiteren Schritte und somit nicht rechtlich bindend.

Die Sanierung der Gebäudehüllen wurde ab Q1 2026 als eine zentrale Maßnahme für die Stadt Alzey priorisiert. Hierbei sollte der Fokus bei der Sanierung zunächst auf Gebiete mit Gebäuden aus den Baujahren vor 1980 und die öffentlichen kommunalen Gebäude gelegt werden, damit die Schwerpunkte angegangen werden und die Gemeinde als Vorreiter im Bereich der Sanierungen fungiert. Auch beim Heizungstausch und alternativer Energiegewinnung sollte die Stadt ein Vorbild für alle Bürger:innen sein und dies ab Q1 2026 anstoßen.

Regelmäßige Bürgerbeteiligungen mit Beginn ab Q1 2026 sollen die zuvor aufgezeigten Maßnahmen in deren Umsetzung unterstützen, das Verständnis für die kommunale Wärmeplanung weiter schärfen und die Vorteile der geplanten Maßnahmen ersichtlich aufzeigen.

Zusammenfassung der Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie bietet einen Ansatz zur Dekarbonisierung des Wärmesektors, unterteilt in kurzfristige (innerhalb von fünf Jahren) und langfristige Ziele (innerhalb von zehn Jahren oder bis zum Zieljahr), und dient als Leitfaden für nachhaltige Wärmelösungen zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

Die Wärmewendestrategie in der Stadt Alzey fokussiert sich auf sechs Säulen:

1. Maßnahmen zur Erreichung der Sanierungsrate von mind. 1,6 % der Gebäude zur Reduzierung des Energieverbrauchs
2. Ausbau und Transformation des Wärmenetzes des Gebietes „Ausbaugbiet Kurfürstenstraße“ im Alzeyer Osten

3. Ausbau und Transformation des Wärmenetzes des Gebietes „Ausbaugbiet am Kalkofen/Hinter der Lokhalle/Kreiskrankenhaus“
4. Prüfung zur Umsetzung eines Wärmenetzes in der Alzeyer Innenstadt
5. Umstellung auf klimafreundliche, dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen
6. Kommunikation und Bürgeraktivierung zur Umsetzung weiterer Maßnahmen im privaten Sektor

Im Anschluss an die Entwicklung der Strategie wurden Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und Dekarbonisierung der Wärmeversorgung abgeleitet und in Maßnahmensteckbriefen ausformuliert. Danach erfolgte eine Priorisierung der Maßnahmen und eine Festlegung von Fokusgebieten sowie die Überführung der Maßnahmen auf einen Transformationspfad.

Die daraus abgeleiteten prioritär umzusetzenden Maßnahmen in den ausgewählten Fokusgebieten sind folgende:

1. **M1-3:** Fokusgebiet 1: Wärmenetz und Transformation „Ausbaugbiet Kurfürstenstraße “ im Alzeyer Osten / Fokusgebiet 2: Wärmenetz und Transformation „Ausbaugbiet am Kalkofen/Hinter der Lokhalle/Kreiskrankenhaus“ / Fokusgebiet 3: „Prüfgebiet Innenstadt“
2. **M4:** Sanierung kommunaler Gebäude
3. **M5:** Sanierung privater Gebäudehüllen
4. **M8:** Austausch der Heizungen mittels Fördergeldern
5. **M9:** Flächenmanagement
6. **M10:** Interkommunale Zusammenarbeit
7. **M11:** Implementierung Wärmeplanung in den Verwaltungsablauf
8. **M12:** Abgleich Wärmeplanung mit Gas- und Stromnetzentwicklung

Die Umsetzung der priorisierten Maßnahmen in der kommunalen Wärmeplanung ist von entscheidender Bedeutung, um die Energieeffizienz zu steigern und die Klimaziele der Stadt Alzey zu erreichen. Durch gezielte Maßnahmen kann die Stadt ihren CO₂-Ausstoß reduzieren und die Lebensqualität ihrer Bürger:innen verbessern. Um diesen Prozess zu unterstützen, ist es unerlässlich die identifizierten und priorisierten Maßnahmen gezielt voranzutreiben.

Im Rahmen der entsprechenden Workshops wurden vor allem externe Akteure und die damit verbundenen kommunikativen Maßnahmen als Priorität angesehen. Gerade Versorger wie die EWR AG, EWR Netz GmbH und die Energiedienstleistungsgesellschaft Rheinhessen-Nahe GmbH betreiben Wärmeinfrastruktur im Stadtgebiet Alzey. Diese Akteure sowie die Bürger und Gewerbetreibenden gilt es zu vernetzen und in städtischen Prozesse Stadtplanung einzubinden.

4. Controlling und Verstetigung

4.1.1. Systematik des Controlling-Konzepts

Ein wirksames Controllingkonzept bildet einen zentralen Bestandteil der strategischen Umsetzung des kommunalen Wärmeplans. Es dient der systematischen Steuerung, Überwachung und Evaluation der definierten Maßnahmen sowie der kontinuierlichen Fortschrittskontrolle hinsichtlich der gesetzten Ziele zur Umsetzung des Wärmeplans. Dabei stellt es sicher, dass die Maßnahmen der kommunalen Wärmewendestrategie effizient und fristgerecht realisiert werden. Das Controlling schafft zudem eine belastbare Grundlage für die Fortschreibung der Planungen und ermöglicht eine zielgerichtete Rückkopplung in verwaltungsinterne und politische Entscheidungsprozesse.

Grundsätzlich unterscheidet das Controllingkonzept der Wärmeplanung von Alzey zwei Herangehensweisen, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung als komplementär anzusehen sind: der Top-Down- und der Bottom-Up-Ansatz. Das Top-Down-Controlling ist strategisch ausgerichtet und basiert auf übergeordneten Zielvorgaben – bspw. den im Wärmeplanungsgesetz oder Klimaschutzgesetz verankerten Treibhausgas-Minderungszielen. Es überprüft, inwieweit die auf kommunaler Ebene entwickelten Maßnahmen zur Erreichung dieser Vorgaben beitragen. Die Steuerung erfolgt hierbei zentral durch den zuständigen Klimaschutzmanager in Alzey. Demgegenüber steht das operativ orientierte Bottom-Up-Controlling, das einzelne Maßnahmen, lokale Entwicklungen und Projektfortschritte erfasst. Es beruht auf Rückmeldungen aus der Projektumsetzung, etwa durch Vorhabenträger, Energieberaterinnen und -berater oder durch digitale Monitoringinstrumente wie Wärmekataster, Bürgerumfragen oder Energieberichte.

Jede im Zuge der Wärmewendestrategie entwickelten Maßnahmen wurden systematisch den Top-Down und Bottom-Up Kategorien zugeordnet und die zu kontrollierenden Key Performance Indicators (KPI) festgelegt. So sind bspw. die regelmäßige CO₂-Bilanzierung, der Aufbau eines kommunalen Flächenmanagements sowie das Monitoring des Endenergieverbrauchs kommunaler Liegenschaften eindeutig dem Top-Down-Controlling zuzuordnen. Dagegen fallen die Fortschrittsdokumentation bei der Umsetzung der Wärmenetze, Rückmeldungen zur Gebäudeenergieberatung oder die Bewertung der Sanierungsquote in Quartieren in den Bereich des Bottom-Up-Controllings.

M 8 Heizungstausch auch mit Hilfe von Fördermitteln	
Controlling-Ansatz	Bottom-Up
Ziel	Austausch fossiler Heizungen bis 2040
Relevante KPIs	Anzahl Tauschvorgänge / Jahr, Anzahl Genehmigungen, EE-Anteil neue Systeme, CO ₂ -Einsparung
Involvierte Akteure	Eigentümer:innen, Energieberater:innen, Heizungsbauer, Wärmewendemanagement
Erfolgsfaktoren	Aufklärung von Desinformation, Best Practice Beispiele / Pressemitteilungen / Aufklärung & Beratung für Privatpersonen
Erfassung	Geeignete Software zur Datenerfassung wie Excel
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement

Abbildung 60: Beispiel des Controllings an einer Einzelmaßnahme
Quelle: Eigene Darstellung

4.1.2. Herausforderungen im Controlling

Die Implementierung eines wirkungsvollen Controllingkonzepts in der kommunalen Wärmeplanung ist mit einer Reihe praktischer und organisatorischer Herausforderungen verbunden, die es im Rahmen der Verstetigungsstrategie gezielt zu adressieren gilt.

Ein zentrales Hemmnis stellt der Zugang zu relevanten Daten dar. In vielen Fällen liegen Verbrauchsdaten nicht in ausreichender Qualität oder Aktualität vor. Unterschiedliche Erhebungsformate, heterogene Datenquellen und nicht standardisierte Schnittstellen können die konsistente Auswertung erschweren. Zudem ist im Umgang mit personenbezogenen oder gebäudebezogenen Daten die Einhaltung der Datenschutzvorgaben sicherzustellen, was zusätzliche technische und rechtliche Anforderungen mit sich bringt.

Ein weiteres Problem besteht in der schwierigen Messbarkeit des Beitrags einzelner Maßnahmen zur Treibhausgasminderung. Insbesondere sogenannte „weiche“ Maßnahmen, wie Informationskampagnen, Beratungsangebote oder Beteiligungsformate, sind hinsichtlich ihrer quantitativen Wirkung nur bedingt erfassbar. Dies erschwert die Bewertung ihrer Effektivität und kann zu Unsicherheiten bei der Priorisierung und Fortschrittskontrolle führen.

Darüber hinaus sind Verantwortlichkeiten für die Datenpflege und die Berichterstattung innerhalb der Verwaltung häufig nicht eindeutig zugewiesen. Dies betrifft insbesondere die regelmäßige Fortschreibung von Kennzahlen, die Pflege von Monitoring-Tools sowie die strukturierte Aufbereitung von Informationen für Politik und Öffentlichkeit. Ohne klare organisatorische Zuständigkeiten besteht das Risiko von Informationslücken und Verzögerungen im Controllingprozess. Hierzu ist fachlich geeignetes Personal mit zeitlich entsprechend zu priorisierenden Aufgaben notwendig.

Ein strukturelles Defizit kann zudem in der geringen Integration des Controllings in bestehende Verwaltungsprozesse und Fachsysteme entstehen. So kann bspw. eine funktionale Verknüpfung mit der Haushaltsplanung, der Liegenschaftsverwaltung oder dem Bauplanungswesen fehlen. Dies erschwert die institutionelle Verankerung der Wärmewendeziele in der kommunalen Gesamtstrategie.

Nicht zuletzt kann die unzureichende Kommunikation zwischen den beteiligten Akteuren – sowohl intern innerhalb der Verwaltung als auch extern mit Dienstleistern, Netzbetreibern oder der Zivilgesellschaft – eine wesentliche Barriere darstellen. Fehlende Schnittstellen, mangelnder Informationsaustausch und unterschiedliche Erwartungshaltungen können zu Reibungsverlusten führen und die Wirksamkeit der Maßnahmen beeinträchtigen.

Zur erfolgreichen Umsetzung des Controllingkonzepts sind daher klare Zuständigkeiten, standardisierte Datenprozesse, eine verbesserte Systemintegration sowie ein kontinuierlicher, strukturierter Dialog zwischen allen relevanten Akteuren erforderlich. Die genannten Erfolgsfaktoren wurden in der Verwaltungsspitze thematisiert. Die Verwaltung möchte die Herausforderungen des Controllings beachten und entsprechende Maßnahmen treffen, um das Controlling bestmöglich zu gewährleisten.

4.1.3. Verstetigung

Die erfolgreiche Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung erfordert nicht nur eine initiale Strategieentwicklung, sondern insbesondere auch eine dauerhafte Verankerung in den laufenden Verwaltungsprozessen. Ziel ist es, die Wärmewende als kontinuierliche kommunale Aufgabe zu institutionalisieren und durch geeignete Strukturen, Routinen und digitale Werkzeuge langfristig wirksam zu gestalten.

Ein zentraler Baustein ist die fortlaufende Pflege und Weiterentwicklung des digitalen Zwillings der Stadt Alzey. Dieser dient als dynamisches Abbild der konstruierten Umwelt und bildet die Grundlage für eine evidenzbasierte Planung, Steuerung und Visualisierung von Maßnahmen. Die kontinuierliche Aktualisierung des Modells ermöglicht eine präzise Fortschreibung des Wärmeplans und eine koordinierte Integration mit anderen Fachplanungen, insbesondere der Stadtentwicklung.

Zur operativen Maßnahmenverfolgung werden die im Wärmeplan definierten Maßnahmen systematisch in das Projektmanagement-Tool „Monday“ überführt. Dies erlaubt eine klare Zuordnung von Verantwortlichkeiten auch mit externen Partnern, Terminen und Umsetzungsständen. Durch die Kopplung mit bestehenden Aufgaben der Stadtentwicklungsplanung können Synergien genutzt und Zielkonflikte frühzeitig erkannt werden.

Die transparente Dokumentation der Ergebnisse für alle relevanten Beteiligten erfolgt über die genutzte Softwareumgebung. Dadurch wird ein gemeinsames Lagebild geschaffen, das sowohl verwaltungsintern als auch gegenüber externen Akteuren eine einheitliche Informationsgrundlage bietet.

Zur Verstetigung des Austauschs findet einmal jährlich ein strukturiertes Treffen zwischen Stadtverwaltung, lokalem Versorgungsunternehmen, dem Netzbetreiber und der Wirtschaft in Alzey statt. Ziel dieses Formats ist es, Fortschritte zu evaluieren, Schnittstellen zu identifizieren und Handlungsbedarfe frühzeitig zu adressieren. Ergänzt wird dies durch die regelmäßige Begleitung einer öffentlichen Wärmeplanungsveranstaltung, die der Information und Aktivierung der Stadtgesellschaft dient. Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung erfolgen je nach Maßnahme veranlasst durch und in enger Abstimmung mit dem Klimaschutzmanagement der Stadt Alzey und beinhalten auch Briefings für politische Vertreterinnen und Vertreter.

Ein zentrales Element der Verstetigung ist der jährliche Controllingbericht zur Umsetzung der Wärmeplanung. Dieser wird als Präsentation im zuständigen politischen Gremium vorgestellt, mit dem Klimaschutzmanagement abgestimmt und bei Bedarf durch eine mündliche Erläuterung ergänzt. Zusätzlich erfolgt alle zwei Monate ein Jour fixe zur interdisziplinären Abstimmung über den Stand und die Weiterentwicklung der Maßnahmen im Kontext der Wärmewende mit dem lokalen Energieversorger.

Zur Qualitätssicherung wird die Stakeholder-Liste regelmäßig aktualisiert und neu priorisiert. Dies ermöglicht eine zielgerichtete Ansprache relevanter Akteure und verbessert die Steuerungsfähigkeit. Die Dokumentation der Ergebnisse wird transparent für Stadtvorstand und Klimaschutzmanagement aufbereitet und fortlaufend gepflegt.

Abschließend wird die THG-Wärmebilanz fortgeschrieben. Hierfür werden aktuelle Daten der Energieversorger eingeholt, aufbereitet und in das digitale Controlling überführt. Dadurch wird sichergestellt, dass die Stadt Alzey über eine belastbare Datengrundlage zur Erfolgskontrolle und Nachjustierung der Strategie verfügt.

IV. Literaturverzeichnis

Agora Energiewende Studie von 2023 mit dem Thema: Serielle Sanierung. https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2023/2023-11_DE_Serielle_Sanierung/A-EW_323_Serielle_Sanierung_WEB.pdf?utm_source=chatgpt.com. Abgerufen am 27.07.2025

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie. (2024). Geodatenkatalog. <https://www.bkg.bund.de/DE/Home/home.html>. Abgerufen am 23.05.2024.

Bundesministerium der Justiz. (2024). Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/. Abgerufen am 21.05.2024.

Bundesministerium der Justiz. (2024). Gebäudeenergiegesetz (GEG). https://www.gesetze-im-internet.de/geg/anlage_10.html. Abgerufen am 29.04.2024.

Bundesministerium der Justiz. (2024). Wärmeplanungsgesetz (WPG). <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/WPG.pdf>. Abgerufen am 05.07.2024.

Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e.V. (2025). <https://buveg.de/sanierungsquote/>. Abgerufen am 29.07.2025.

Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). (2018). Energieerzeugung aus Abfällen: Stand und Potenziale in Deutschland bis 2030. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-06-26_texte_51-2018_energieerzeugung-abfaelle.pdf. Abgerufen am 31.07.2025.

Energieatlas. (2025). Energiesteckbriefe Stadt Alzey. <https://www.energieatlas.rlp.de/earp/energiesteckbriefe/energiesteckbrief/0733100003/>. Abgerufen am 30.04.2025.

Energie Experten. (2025). <https://www.energie-experten.ch/de/wohnen/detail/durch-die-gebaeudehuelle-verpuffte-energie.html>. Aufgerufen am 24.07.25

Energie-Tacherting. Flusswärmepumpe als Alternative zur Geothermie. 2025. <https://www.energie-tacherting.de/flusswaermepumpe-als-alternative-zur-geothermie/>. Abgerufen am 30.07.2025.

Greenventory. (2025). Software zur Darstellung des digitalen Zwillings der Stadt Alzey.

ifeu. (2019). Methodenpapier zur Bilanzierung kommunaler Treibhausgasemissionen (BISKO). Heidelberg: Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH. https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf. Abgerufen am 31.07.2025.

KEA-BW. (2020). Statusbericht kommunaler Klimaschutz 2020. Karlsruhe: Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH.

KWW-Datenkompass zur Kommunalen Wärmeplanung. (2025). https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/KWW-Datenkompass_Rheinland-Pfalz_09-10-2024_01.pdf. Abgerufen am 27.07.2025

Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz. Pegel Alzey/Selz. (2025). <https://www.hochwasser.rlp.de/flussgebiet/oberrhein/alzey#abfluesse>. Abgerufen 31.07.2025.

Loga, T., Stein, B., Diefenbach, N., & Born, R. (2015). Deutsche Wohngebäudetypologie - Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU).

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (2022). Verfügbares Einkommen 2022 steigt in allen Verwaltungsbezirken <https://www.statistik.rlp.de/nachrichten/nachrichtendetailseite/verfuegbares-einkommen-2022-steigt-in-allen-verwaltungsbezirken>. Aufgerufen am 25.07.2025

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (2023). Verfügbares Einkommen 2021 steigt in nahezu allen Verwaltungsbezirken. <https://www.statistik.rlp.de/nachrichten/nachrichtendetailseite/verfuegbares-einkommen-2021-steigt-in-nahezu-allen-verwaltungsbezirken>. Aufgerufen am 25.07.2025

World Bank Group. (2024). Global Solar Atlas. <https://globalsolaratlas.info/map>. Abgerufen am 24.05.2024.

Anhang

Anhang 1

Tabelle: Tagestemperatur im Ablauf der Kläranlage des ZAR in der Stadt Alzey

	Ablauf	MAX-Ablauf	Ablauf Zählwert	pH-Wert	Leitfähigkeit	Temperatur
	m³/h	m³/h	m³	pH	mS	°C
	86,0	104,9	2060	7,1	0	18,2
	87,1	105,9	2088	7,3	0	18,2
	88,8	116,1	2130	7,4	0	18,2
	87,7	125,7	2104	7,4	0	18,2
	84,1	103,3	2016	7,4	0	18,3
	79,7	95,9	1911	7,4	0	18,5
	79,8	97,3	1913	7,4	0	18,7
	90,4	151,9	2168	7,4	0	19,0
	106,1	121,5	2547	7,3	0	19,0
	86,6	105,6	2078	7,3	0	19,3
	83,0	110,6	1991	7,3	0	19,6
	77,9	93,7	1867	4,6	0	9,4
	48,4	96,9	1114	1,1	0	0,0
	77,0	101,1	1843	4,7	12	12,8
	76,2	97,6	1795	7,4	16	20,1
	76,5	97,2	1830	7,4	16	20,1
	79,4	103,5	1900	7,4	17	20,2
	79,0	121,4	1892	7,4	17	20,3
	71,7	88,9	1715	7,4	15	20,7
	147,7	300,2	3546	7,3	49	20,9
	122,3	302,4	2934	7,2	38	21,0
	99,8	150,1	2392	7,3	30	21,3
	82,6	119,3	1977	7,4	19	21,3
	81,5	107,4	1951	7,4	18	21,4
	80,0	106,1	1913	7,4	16	21,6
	77,1	91,2	1845	7,4	17	21,6
	73,5	93,5	1758	7,3	15	21,5
	76,8	103,8	1836	7,5	17	21,4
	78,4	133,4	1876	7,5	23	21,3
	80,3	98,8	1921	7,5	25	21,3
Min	48,4		1114	1,1	0,0	0,0
Max	147,7		3546	7,5	49,2	21,6
Mittel/Summe	84,8		60911	7,0	12,0	18,8
Anzahl	30	30	30	30	30	30

Anhang 2

Tabelle: Wichtige zu berücksichtigende Kriterien ausgewählter Potenziale

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
Windkraft	Siedlungsflächen (z. B. Wohngebiete), Flächeneignung (z. B. Gewässer), Infrastruktur (z.B. Hochspannungsleitungen), Naturschutz (z.B. FFH-Gebiete), Flächengüte (z.B. Windgeschwindigkeiten)
PV (Freiflächen)	Siedlungsflächen (z. B. Wohngebiete), Flächeneignung (z. B. Hochwassergebiete), Infrastruktur (z. B. Bahnstrecken), Naturschutz (z.B. Biosphärenreservate), Flächengüte (z. B. Hangneigung)
PV (Dachflächen)	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Solarthermie (Freiflächen)	Siedlungsflächen (z. B. Wohngebiete), Flächeneignung (z. B. Hochwassergebiete), Infrastruktur (z.B. Bahnstrecken), Naturschutz (z.B. Biosphärenreservate), Flächengüte (z.B. Nähe zu Wärmeverbrauchern)
Solarthermie (Dachflächen)	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Biomasse	Landnutzung (z. B. Acker- und Waldflächen), Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Oberflächennahe Geothermie	Siedlungsflächen (z. B. Wohngebiete), Flächeneignung (z. B. Hangneigung), Infrastruktur (z. B. Straßen), Naturschutz (z.B. Naturschutzgebiete), Flächen mit erwiesenem oder vermutetem Potenzial (GEOTIS), Temperaturschichtung im Untergrund, Gesteinstypen, Wärmeleitfähigkeit
Tiefengeothermie	Siedlungsflächen (z. B. Wohngebiete), Flächeneignung (z. B. Gewässer), Infrastruktur (z.B. Straßen), Naturschutz (z.B. Naturschutzgebiete), Flächen mit erwiesenem oder vermutetem Potenzial (GEOTIS), Temperaturschichtung im Untergrund, Gesteinstypen, Wärmeleitfähigkeit
Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, techno-ökonomische Anlagenparameter (z. B. spezifische Lärmemissionen, COP), gesetzliche Vorgaben (z. B. TA Lärm)
Abwärme aus Klärwerken	Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
Fluss- und Seewasserwärme pumpen	Landnutzung (freie Flächen um Gewässer), Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, techno-ökonomische Anlagenparameter

Anhang 3

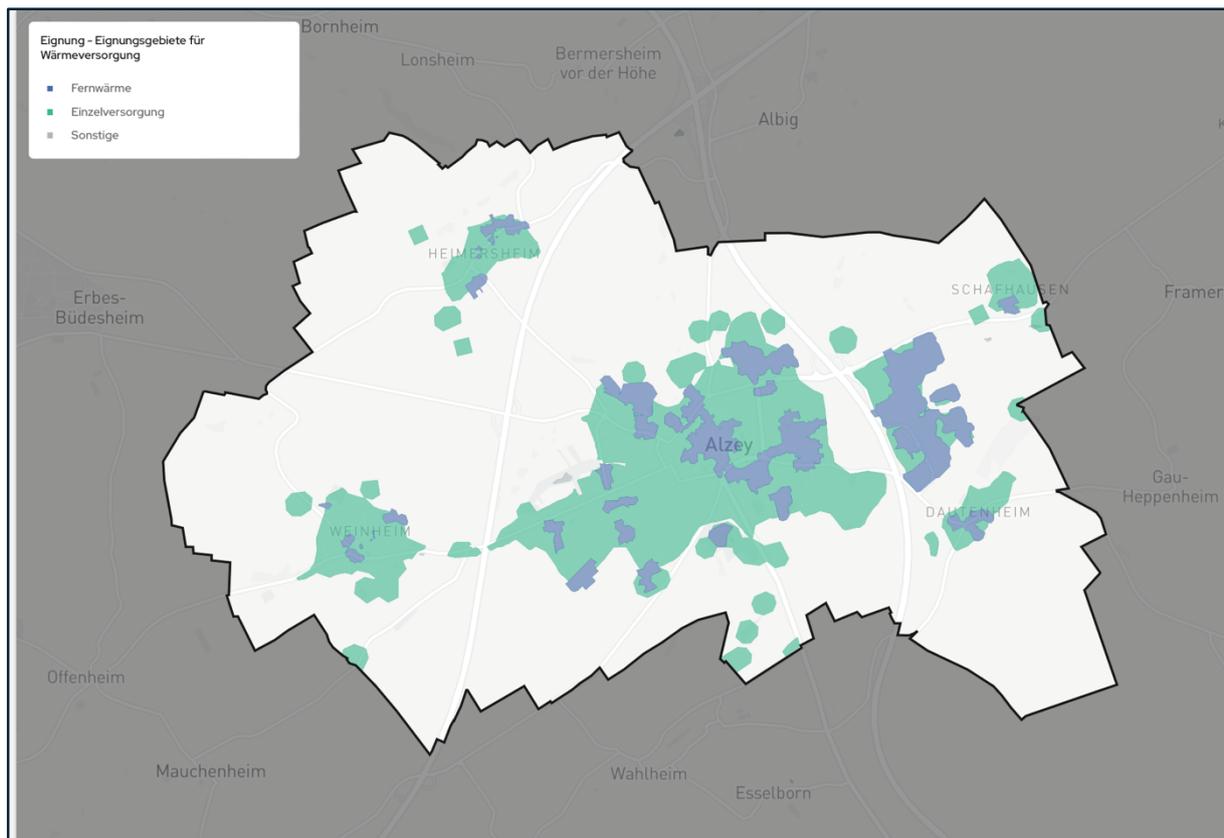


Abbildung: Szenario "Wärmenetzausbau" mit 2,4% Sanierungsrate

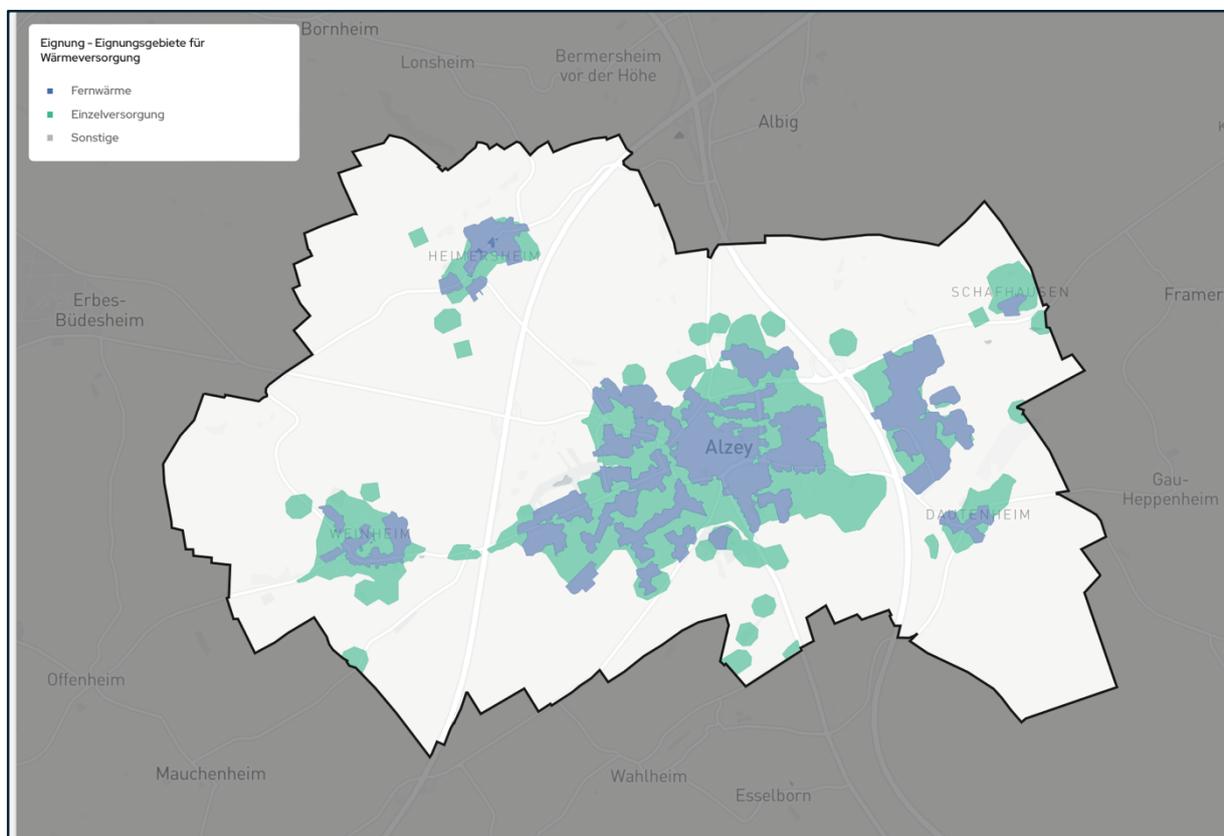


Abbildung: Szenario "Wärmenetzausbau" mit 0,8% Sanierungsrate