

Gemeinde Ennetbaden Kommunale Energieplanung



14. Dezember 2023

Impressum

Auftraggeber Gemeinde Ennetbaden
Abteilung Bau und Planung
Grendelstrasse 9
5408 Ennetbaden

Ansprechpartner Jürg Braga Vizeammann
Erwin van Bouwelen Stv. Leiter Abteilung Bau und Planung

Auftragnehmer Intep
Integrale Planung GmbH
Pfungstweidstrasse 16
8005 Zürich
T +41 (0) 44 578 11 33
www.intep.com

Verfasser Martijn Visser Projektleiter
Basil Hertweck Projektmitarbeit
Max Talmon-Gros Projektmitarbeit
Céline Ramseier Projektmitarbeit
Anton Yang Projektmitarbeit

Verteiler Jürg Braga Vizeammann
Erwin van Bouwelen Stv. Leiter Abteilung Bau und Planung

Versionierung	Datum	Version	Kommentar	Verantw.	Freigabe
	14. Dezember 2023	1.0	Dokument erstellt	mv	cr

Inhaltsübersicht

1	Einleitung	5
1.1	Ausgangslage	5
1.2	Übergeordnete energie- und klimapolitische Rahmenbedingungen	6
1.3	Aufbau des Berichts	8
1.4	Datengrundlagen	9
2	Ziele der Gemeinde Ennetbaden	11
2.1	Energiepolitische Ziele	11
2.2	Planerische Zielsetzungen	11
3	Analyse Ist-Zustand in der Gemeinde Ennetbaden	13
3.1	Gesamtenergieverbrauch	13
3.2	Gebäudepark	15
3.3	Kommunale Liegenschaften	17
3.4	Betriebe	19
3.5	Energieerzeugung mit nicht erneuerbaren und erneuerbaren Energieträgern	20
4	Kommunale Entwicklung	23
4.1	Überbauungs- und Erschliessungsstand	23
4.2	Bauzonen und Baureife	23
4.3	Bevölkerungsentwicklung	24
4.4	Wirtschaftliche Entwicklung	24
5	Lokale Potenziale	25
5.1	Gebäudesanierungen	25
5.2	Mobilität	28
5.3	Ortsgebundene hochwertige Abwärme	28
5.4	Ortsgebundene niedrigwertige Abwärme und Umweltwärme	28
5.5	Örtlich ungebundene Umweltwärme	30
5.6	Regional verfügbare erneuerbare Energieträger	33
5.7	Wärmeverbunde	33
6	Festlegung der Versorgungs- und Eignungsgebiete	36
6.1	Versorgungsgebiete	36
6.2	Eignungsgebiete	41
6.3	Zukunft Gasversorgung	41
7	Massnahmen mit räumlichem Bezug zur Energieplankarte	43
8	Massnahmen ohne räumlichen Bezug zur Energieplankarte	45
8.1	Kommunale Gebäude und Anlagen	45
8.2	Bereich Kommunikation und Koordination	47
8.3	Lokale Energiepotentiale erschliessen	51
8.4	Controlling	56

A	Anhang	57
A.1	«Planungskarte Wärme & Kälte» der RWB (Stand: 10.03.2023)	57
A.2	Energieplankarte der Gemeinde Ennetbaden (Stand: 12.12.2023)	58

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Gemeinde Ennetbaden

Die Gemeinde Ennetbaden liegt im Kanton Aargau und gehört zum Bezirk Baden. Wie der Name andeutet, befindet sie sich gegenüber der Stadt Baden am rechten Ufer der Limmat und ist eng mit der Stadt verbunden. Der Charakter der Gemeinde ist stark geprägt durch Weinberge, es gibt in Ennetbaden knapp zehn Hektare Rebland. Die Südlage und die Nähe zur Stadt Baden machen die Gemeinde zu einer attraktiven Wohngegend. Ennetbaden zählt aktuell etwas mehr als 3'700 Einwohnerinnen und Einwohnern. Zudem ist Ennetbaden seit 2012 Energiestadt und orientiert sich an der Energiecharta für Städte und Gemeinden.

Ennetbaden setzt sich gemäss ihrem Energieleitbild 2020¹ für die Entwicklung einer nachhaltigen Energieversorgung und Energienutzung ein. Dabei setzt sie in ihrer Energiepolitik die übergeordneten, nationalen und kantonalen Vorgaben um (Leitsatz 1 aus dem Energieleitbild). Ferner ist sie bestrebt, lokal vorhandene Energiequellen optimal zu nutzen und zu erschliessen. Die Gemeinde beschloss daher als Teil der Massnahme 'Entwicklungsplanung' (Energieleitbild, Kapitel 4.2), einen Energieplan zu erarbeiten. Darüber hinaus trägt die Gemeinde mit der kommunalen Energieplanung zur Erfüllung der übergeordneten kantonalen Strategie energieAARGAU² und dem kantonalen Entwicklungsleitbild bei.

Bestehende kommunale Energieversorgung

Die Regionalwerke AG Baden (RWB) versorgt Ennetbaden mit Energie und Wasser und gehört zu 100% der Einwohnergemeinde Baden. Hervorzuheben ist die RWB als Wärme- und Kälteverbands Betreiberin.

Ziele einer kommunalen Energieplanung

Mit einer kommunalen Energieplanung wird eine Analyse der gegenwärtigen Energieversorgung durchgeführt, verbunden mit deren zukünftigen Entwicklung. Diese Analyse zielt darauf ab, die vorhandenen Energiepotenziale in der Region zu ermitteln. Ziel ist es regional verfügbare und umweltverträgliche Energiequellen bestmöglich zu nutzen und die Energieversorgung zu dekarbonisieren.

Die Energieplanung ist behördenverbindlich. So können Bestandteile der Energieplanung wie beispielsweise Anschlusspflichten an den Wärmeverbund in die Bau- und Nutzungsplanung einfließen oder in Gestaltungsplänen, Sondernutzungsplänen und Arealüberbauungen zur Definition von energetischen Anforderungen genutzt werden.

¹ Quelle: Energieleitbild 2020, Gemeinde Ennetbaden
https://www.ennetbaden.ch/fileadmin/00_website/Gemeindeversammlung/Energieleitbild_2020_pdf.pdf (S.6)

² Quelle, Strategie Kanton Aargau energieAARGAU:
<https://www.ag.ch/media/kanton-aargau/bvu/energie/strategie-energieaargau/energieaargau-energiestrategie.pdf>

Eine kommunale Energieplanung besteht aus einer Energieplankarte, einem Massnahmenkatalog und dem Erläuterungsbericht. Die Energieplankarte kartiert spezifische Gebiete in folgenden Kategorien:

- Versorgungsgebiete, bestehende bzw. behördenverbindlich geplante ortsgebundene Abwärme- und Umweltwärmequellen und leitungsgebundene Energieträger.
- Eignungsgebiete für die Nutzung eines Energiepotentials, wie z. B. ein Gebiet, in dem Wärmepumpen mit Erdwärmenutzung realisiert werden können.

Der Massnahmenkatalog beschreibt Massnahmen mit direktem Bezug zur Energieplankarte, aber auch Massnahmen mit indirektem bzw. nicht kartiertem Bezug. Der Erläuterungsbericht dokumentiert die Herleitung der Gebiete und Massnahmen und gibt Hintergrundinformationen.

Rechtsgrundlage

Die Rechtsgrundlagen für die kantonale Energieplanung sind im Energiegesetz des Kanton Aargau (EnergieG) vom 17.01.2012 unter § 13 beschrieben.

Die Rechtsgrundlagen für die kommunale Energieplanung sind im (EnergieG) vom 17.01.2012 unter § 14 beschrieben.

1.2 Übergeordnete energie- und klimapolitische Rahmenbedingungen

Das Übereinkommen von Paris

An der Klimakonferenz in Paris im Jahr 2015 wurde für die Zeit nach 2020 ein neues Übereinkommen verabschiedet, welches erstmals alle Staaten zur Reduktion der Treibhausgasemissionen verpflichtet. Das Übereinkommen von Paris setzt sich zum Ziel, die durchschnittliche globale Erwärmung im Vergleich zur vorindustriellen Zeit auf unter 2°C zu begrenzen, wobei ein maximaler Temperaturanstieg von 1,5 Grad Celsius anzustreben ist. Die Schweiz setzt die internationalen Verpflichtungen in erster Linie im CO₂-Gesetz um – die öffentliche Hand steht dabei in der Vorbildrolle.

Netto Null Ziel 2050 und langfristige Klimastrategie 2050

Im Zusammenhang mit dem Pariser Übereinkommen, verpflichtete sich die Schweiz, die nationalen Treibhausgasemissionen bis 2050 auf Netto Null zu senken. Das Übereinkommen von Paris fordert die Staaten auf, eine langfristige Klimastrategie zu erarbeiten, welche aufzeigt wie diese nationalen Ziele bis 2050 erreicht werden können. Die langfristige Klimastrategie der Schweiz stützt sich weitgehend auf die Energieperspektiven 2050+ und zeigt, dass die Schweiz ihre Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 im Vergleich zu 1990 um rund 90 Prozent vermindern kann.

Im Zusammenhang mit der kommunalen Energieplanung sind folgende drei Ziele besonders relevant:

- Gebäude: Der Gebäudepark wird bis Jahr 2050 dekarbonisiert. D. h. er emittiert keine Treibhausgasemissionen mehr.
- Industrie: Die Treibhausgasemissionen des Industriesektors sind im Jahr 2050 gegenüber 1990 um mindestens 90 Prozent reduziert.
- Verkehr: Der Landverkehr (Schifffahrt und Flugverkehr ausgenommen) verursacht 2050 mit wenigen Ausnahmen keine Treibhausgasemissionen mehr.

Klima- und Innovationsgesetz

Das Netto Null Ziel ist auch Gegenstand des «Klima- und Innovationsgesetzes», dem die Stimmbewohner im Juni 2023 zugestimmt hat. Es tritt gemeinsam mit der dazugehörigen Verordnung voraussichtlich per 1. Januar 2025 in Kraft. Das Netto Null Ziel ist damit gesetzlich verankert. Die Umsetzung von Fördermassnahmen für Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer, welche Öl-/Gasheizungen oder elektrische Widerstandsheizungen mit Holzheizungen oder Wärmepumpen ersetzen und in die Isolation ihrer Häuser investieren sind ebenfalls Bestandteil dieses Gesetzes.

Hierfür werden rund 200 Millionen Franken pro Jahr bereitgestellt. Damit wird das bereits bestehende Gebäudeprogramm ergänzt. Die Fördermassnahmen sind derzeit auf 10 Jahre beschränkt. Weitere Massnahmen zur Erreichung des Netto Null Ziels sind jeweils im CO₂-Gesetz festgelegt. Das Klima- und Innovationsgesetz sieht entsprechende Etappen zur Erreichung dieses Ziels vor.

Kanton, Städte und Gemeinden

Neben dem Bund übernehmen Kantone, Städte und Gemeinden durch ihre Vorbildfunktion für die Bevölkerung und Wirtschaft eine wichtige Rolle in der Energiepolitik. Insbesondere Art. 89 der Bundesverfassung weist den Kantonen die Verantwortung für Massnahmen zu, die den Energiebedarf in Gebäuden betreffen.

In der Kantonsverfassung ist die Förderung einer «umweltgerechten und wirtschaftlichen Energieversorgung sowie der sparsamen Energieverwendung» (Verfassung des Kantons Aargau, SAR 1100.000, Art. 54, Abs. 1) verankert und Gemeinden können durch die Erarbeitung einer kommunalen Energieplanung ihre energetische Entwicklung massgeblich steuern.

Kantonales Energiegesetz (EnergieG)

Das revidierte Energiegesetz des Kantons Aargau (EnergieG) ist seit dem 1. September 2012 in Kraft und enthält die energetischen Bauvorschriften. Das EnergieG entspricht dem Stand der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) 2008. Die Teilrevision des Energiegesetzes zur Überführung der MuKE 2014 wird voraussichtlich im Dezember 2023 im Grossen Rat behandelt. Das Geschäft ist eingebettet in die Umsetzung der Gesamtstrategie «Energie» des Regierungsrates. Diese stützt auf drei Säulen: Die unverminderte Weiterführung des Förderprogramms Energie im Gebäudebereich, die geplante Teilrevision des EnergieG und die vom Regierungsrat beauftragte Ausarbeitung der umzusetzenden Massnahmen der Solaroffensive. Bei der Teilrevision des EnergieG verzichtet der Regierungsrat auf die Einführung einer Pflicht zur Eigenstromproduktion, fördert aber den Ausbau der Photovoltaik über die Solaroffensive. Die Teilrevision wird frühestens im Herbst 2024 in Kraft treten. Die

Auswirkungen der überarbeiteten energetischen Bauvorschriften auf die kommunale Energieplanung sind nachrangig.

Energiestrategie energieAARGAU und kantonaler Energieplan

Die Energiestrategie energieAARGAU (beschlossen am 02.06.2015) zeigt die Stossrichtung der kantonalen Energiepolitik bis 2025 auf. Sie definiert die energiepolitischen Hauptziele des Kantons, identifiziert Handlungsfelder sowie Strategien und skizziert deren Umsetzung. Die Energiestrategie energieAARGAU und die kantonale Energieplanung sind als Planungsbericht in einem Dokument zusammengefasst, um den Auftrag zur Erstellung einer kantonalen Energieplanung (gemäss §13, EnergieG) zu erfüllen. Gemäss der Energiestrategie energieAARGAU übernimmt der Kanton Aargau nationale Ziele und definiert daraus konkrete Leitlinien und Hauptziele.

Kantonales Baugesetz und kantonaler Richtplan

Das kantonale Baugesetz (BauG, 01.08.2012) enthält die Definition raumplanerischer Instrumente, die mit der Energieplanung abgestimmt werden müssen. Im kantonalen Richtplan (Richtplantext mit Richtplan-Teilkarten, 29.08.2023) sind die Inhalte im Sachbereich Energie für die kommunale Energieplanung relevant, insbesondere die Prioritätenreihenfolge der Energieträger in der Wärmeversorgung (siehe Kapitel E3.1, Beschlüsse). Die kommunale Energieplanung ist ferner mit weiteren kommunalen Planungsinstrumenten (z. B. Bau- und Nutzungsordnung, kommunaler Gesamtplan Verkehr) und räumlichem Entwicklungsbild abzustimmen.

Kantonale Förderprogramme³ und Massnahmenpläne fördern z. B. die Energieeffizienz und Gebäudesanierungen, um die Entwicklung in Richtung Netto Null voranzutreiben.

1.3 Aufbau des Berichts

Der Bericht zur kommunalen Energieplanung der Gemeinde Ennetbaden führt in Kapitel 2 die Ziele der Gemeinde auf und analysiert den Ist-Zustand der Energienutzung und -versorgung in Ennetbaden (Kapitel 3). Die Energiebilanzierung wurde mit dem Energie- und Klima-Kalkulator, bereitgestellt durch das Bundesamt für Energie⁴, erarbeitet und schätzt den End-/Primärenergiebedarf und die Treibhausgasemissionen der Gemeinde ab. Kapitel 4 beschreibt die erwartete kommunale Entwicklung. Die lokalen Energiepotenziale werden ebenfalls mithilfe des Kalkulators und der Planungssoftware Urbio⁵ ermittelt und sind im Kapitel 5 aufgeführt. Im Kapitel 6 folgt die Festlegung der Versorgungsgebiete. Kapitel 7 beschäftigt sich mit den räumlichen Massnahmen in Bezug auf die die Versorgungsgebiete und Kapitel 8 führt durch die Massnahmen der Energieplanung ohne räumlichen Bezug. Begriffe zum Thema Energie werden schliesslich im Glossar erklärt.

³ Aktuelle Informationen zu den kantonalen Förderbeiträgen unter:
<https://www.ag.ch/de/verwaltung/bvu/energie/foerderungen>

⁴ <https://www.local-energy.swiss/arbeitsbereich/netto-null-2000-watt-pro/werkzeuge-und-instrumente/energie-und-klima-kalkulator.html#/>

⁵ <https://www.urb.io/>

1.4 Datengrundlagen

Für die Analyse des Ist-Zustands im Kapitel 3 und die Ermittlung der lokalen Energiepotenziale im Kapitel 5 wurden Daten von folgenden Quellen verwendet:

- Gemeinde Ennetbaden
- Knöpfel GmbH, die zuständige Feuerungskontrolle aus dem Jahr 2019/20
- Urbio
- Gebäudeliste der Aargauischen Gebäudeversicherung (AGV) vom 01.01.2023
- Regionalwerke AG Baden (RWB)
- Gemeindeporträt Kanton Aargau⁶
- Geoportal bzw. Geodaten des Kantons Aargau⁷
- ECOSPEED Immo, bereitgestellt durch den Kanton Aargau
- Eidgenössisches Gebäude- und Wohnregister (GWR; Daten sind in ECOSPEED und Urbio integriert)

Eine erste Analyse der Daten aus dem Gebäude- und Wohnregister (GWR) und der vom Kanton bereit gestellten Daten aus ECOSPEED Immo zeigte, dass das örtliche GWR Lücken aufweist. So sind nur bei etwa einem Drittel der vorhandenen Gebäude verlässliche Angaben über das Baujahr hinterlegt. Zur Eichung der Daten wurde Urbio ergänzend hinzugenommen, da die Software Datenlücken über SIA-Normwerte und Modelle ergänzen und mit manuell hinzugefügten Angaben verknüpfen kann. So wurden z. B. die bereinigten Angaben der Gebäudeversicherung (AGV) über das Baujahr mit den bestehenden GWR-Daten und den Rechenmodellen manuell verknüpft, um eine grössere Genauigkeit über die Gebäudestruktur zu erreichen. Falls nicht anders angegeben, ist dieses Vorgehen massgebend für die Analysen und die Berechnungen in diesem Bericht.

Die Energiebilanzierung und Ermittlung der lokalen Potenziale weicht von dieser Praxis ab, da hierfür Energiedaten (Gas Gesamtabsatz, Anzahl Kunden und installierte Wärmepumpen) vom Energieversorger (RWB) zur Verfügung standen. Ungenauigkeiten lassen sich hier insbesondere bei den vorhandenen Öl-, Holz und Elektroheizungen vermuten, da hier ebenfalls grosse Ungenauigkeiten im GWR aufgrund von fehlenden Daten existieren. Es standen keine aktuellen Daten aus der Feuerungskontrolle zur Verfügung, weshalb die Angaben u.a. über eine bestehende Energiebilanzierung aus dem Jahr 2019 und damit verbunden mit Daten aus der Feuerungskontrolle (2019/20) verglichen und mit entsprechenden Entwicklungstrends plausibilisiert wurden.

⁶ https://www.ag.ch/app/statistik_aargau_gemeindeportraet/

⁷ <https://www.ag.ch/de/verwaltung/dfr/geoportal>

Für die Energiebuchhaltung der kommunalen Liegenschaften wurde das Tool EnerCoach von ECOSPEED verwendet.

Es ist davon auszugehen, dass die hier erarbeitete Energiebilanzierung von den Ergebnissen des Programms ECOSPEED Immo abweichen können, da die Bilanz im ECOSPEED Immo insbesondere auf den lückenhaften Angaben aus dem GWR aufgebaut ist, während die vorliegende Energiebilanz wie oben erwähnt zahlreiche Zusatzinformationen vom regionalen Energieversorger, der Gemeinde und Urbio enthält.

Abschliessend konnte so eine genügende Datengrundlage erreicht werden, um Tendenzen und Aussagen über die Verteilung der Energieträger auf dem Gemeindegebiet treffen zu können, wengleich diese mit Ungenauigkeiten behaftet ist.

2 Ziele der Gemeinde Ennetbaden

2.1 Energiepolitische Ziele

Die energiepolitischen Leitsätze, Ziele und Massnahmen der Gemeinde Ennetbaden wurden 2020 im Energieleitbild formuliert. Aufbauend auf den nationalen und kantonalen Zielen (Kapitel 1.2), sowie energiegesetzlichen Vorgaben, werden im Energieleitbild energiepolitische Handlungsspielräume und Potenziale der Gemeinde aufgezeigt und eine Gesamtsicht auf die energierelevanten Aktivitäten geboten. Ein effizienter Umgang mit den Energieträgern, die Förderung von erneuerbaren Energien und die Erschliessung lokal vorhandener Energiepotentiale⁸ sind grundsätzliche Ziele.

Im Energieleitbild nimmt die Gemeinde u.a. Bezug auf die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft und bekennt sich dazu, den CO₂-Ausstoss bis spätestens 2050 auf Netto Null zu reduzieren. Eine überregionale Zusammenarbeit wird einer Zielerreichung zugrunde gelegt.

Für die kommunalen Liegenschaften sind zudem weitere quantitative Ziele festgelegt. So soll der Wärme/-Strombedarf der gemeindeeigenen Gebäude bis 2030 zu 100% mit erneuerbaren Energien gedeckt werden und der spezifische Gesamtenergieverbrauch in den Verwaltungsbauten bis 2030 um 10% gegenüber 2020 gesenkt werden.

2.2 Planerische Zielsetzungen

Energieplanung

Die behördenverbindliche Energieplanung dient als Werkzeug um die Bevölkerung zu informieren, die lokalen und überregionalen Stakeholder in die Energiewende kooperativ miteinzubinden und die energetische Entwicklung in der Stadtplanung einzubringen.

Öffentlichen Wärmeverbundnetze, welche Abwärme oder erneuerbare Energien nutzen, soll die Gemeinde dank der gesetzlichen Grundlage der Energieplanung auf transparente Weise anschlusspflichtig machen können (Ausnahmen gem. EnerG, §13) und geleistete Beratungsangebote sowie finanzielle Anreizsysteme sollen koordiniert und zielführend gelenkt werden.

Zudem sollen die Siedlungsentwicklung und das Angebot nutzbarer Energiepotentiale aufeinander abgestimmt sein. Investitionen in die Versorgungsinfrastruktur sollen anhand des Energieplans optimiert und nachhaltig amortisiert werden können. Der Weg zur Reduktion fossiler Energie kann auf dem Gemeindegebiet gesteuert und die Fortschritte der Energieplanungsumsetzung regelmässig kontrolliert werden.

Das Controlling im Rahmen des Energiestadtprozesses eignet sich dazu besonders gut. Im Zuge des Re-Audits und der Jahresgespräche lässt sich die Zieleinhaltung strukturiert und qualitätssichernd überprüfen.

⁸ Z. B. Wasserkraft, Geothermie, Holz, Sonne, Luft, Thermalquellen usw.

Planungsprioritäten bei der Gebietsausscheidung

Die kantonale Energiestrategie richtet sich primär nach den Leitlinien: Erhaltung der Versorgungssicherheit, nachhaltige Entwicklung und Stärkung des Energiekantons.



Abbildung 2-1: Verflechtung und Zusammenhänge der Leitlinien aus der kantonalen Energiestrategie Aargau⁹.

Im Rahmen dieser Leitlinien sind gemäss Richtplanteil¹⁰ für die Gebietsausscheidung Wärmeversorgung folgende Möglichkeiten zur effizienten Nutzung der Wärmequellen auszuschöpfen:

- Nutzung ortsgebundener hochwertiger Abwärme (zum Beispiel langfristig zur Verfügung stehende Industrieabwärme);
- Nutzung ortsgebundener niederwertiger Abwärme (zum Beispiel Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen oder Schmutzwasserkanälen);
- Nutzung regionaler erneuerbarer Energieträger (zum Beispiel Biomasse wie Holzenergie oder örtlich ungebundene Umweltwärme aus der Umgebungsluft, Sonnenenergie, tiefe und untiefe Geothermie);
- Verdichtung bereits bestehender Versorgungsgebiete mit leitungsgebundenen fossilen Energieträgern.

Zudem beschloss der Kanton, dass in Zusammenarbeit mit den Gemeinden mittels eines Abwärmekatasters Interessengebiete für die Abwärmennutzung aufgezeigt werden sollen. Darauf aufbauend können die Gemeinden in ihrer kommunalen Energieplanung Gebiete bezeichnen, die für die Fernwärmeversorgung geeignet sind.

Räumliche Koordination – Grundsätze

Die räumliche Koordination von Siedlung und Wärmeversorgung erfolgt durch das Zusammenführen der erarbeiteten Informationen wie Wärmebedarfsdichte, räumlich-strukturelle Entwicklung sowie der örtlich oder regional verfügbaren Energiepotenziale. Die Grenzen der festgelegten Gebiete sind nicht parzellenscharf zu verstehen. Abweichungen von den räumlichen Festlegungen sind möglich, wenn eine mindestens gleichwertige Lösung bezüglich effizienter Energienutzung und CO₂-Emissionen (Reduktion fossiler Energieträger) erreicht werden kann und sofern dies den Zielen der Energieplanung entspricht.

⁹ Quelle: <https://www.ag.ch/media/kanton-aargau/bvu/energie/strategie-energieaargau/energieaargau-energiestrategie.pdf>, Seite 16

¹⁰ Kantonaler Richtplan, Sachbereich Energie, Beschlüsse E3.1

3 Analyse Ist-Zustand in der Gemeinde Ennetbaden

Um den Ist-Zustand in der Gemeinde Ennetbaden festzuhalten, wurden der Gesamtenergieverbrauch, der Gebäudepark, die kommunalen Liegenschaften, die Betriebe sowie die Energieerzeugung mit nicht erneuerbaren und erneuerbaren Energieträgern analysiert.

Allgemeine Zahlen und Fakten zur Gemeinde Ennetbaden

Bevölkerung (31.12.2022)	3'720
Bevölkerungszunahme letzte 5 Jahre (2018-2022)	3.3%
Beschäftigte (2021)	803
Betriebe (2021)	208
Lernende (2022)	331
Fläche total (2023)	211 ha
Landwirtschaftliche Nutzfläche (2022)	15 ha
Personenwagen (Dez. 2022)	1'615 (1'598 per 30.09.2023)
Motorisierungsgrad (2022)	448.7 PW/1000EW

Tabelle 3-1: Angaben zur Bevölkerung¹¹, zu Betrieben, Flächen und Personenwagen in der Gemeinde Ennetbaden¹².

3.1 Gesamtenergieverbrauch

Energiebilanz total

Der End- und Primärenergiebedarf sowie die Treibhausgasemissionen der Gemeinde verteilen sich gemäss Berechnungen im Klimakalkulator wie folgt auf die verschiedenen Energieträger (siehe Abbildung 3-1).

Der Endenergiebedarf der Gemeinde Ennetbaden betrug im Jahr 2022 etwa 67 GWh. Dieser Bedarf verteilte sich mit rund 60% für die Raumwärme und das Warmwasser und etwa 34% auf die Mobilität und etwa 6% für Strom. Der Kernenergieanteil bezieht sich überwiegend auf Wohnnutzungen (85% des Stromabsatzes 2022), was bei einer Wohngemeinde wie Ennetbaden nicht weiter verwunderlich ist. Der Standardstrommix in Ennetbaden für Haushaltungen ist zu 93% erneuerbar.

¹¹ Quelle: <https://www.ennetbaden.ch/leben/zahlen-und-fakten/bevoelkerung/>

¹² Quelle: Gemeindeporträt Kanton Aargau

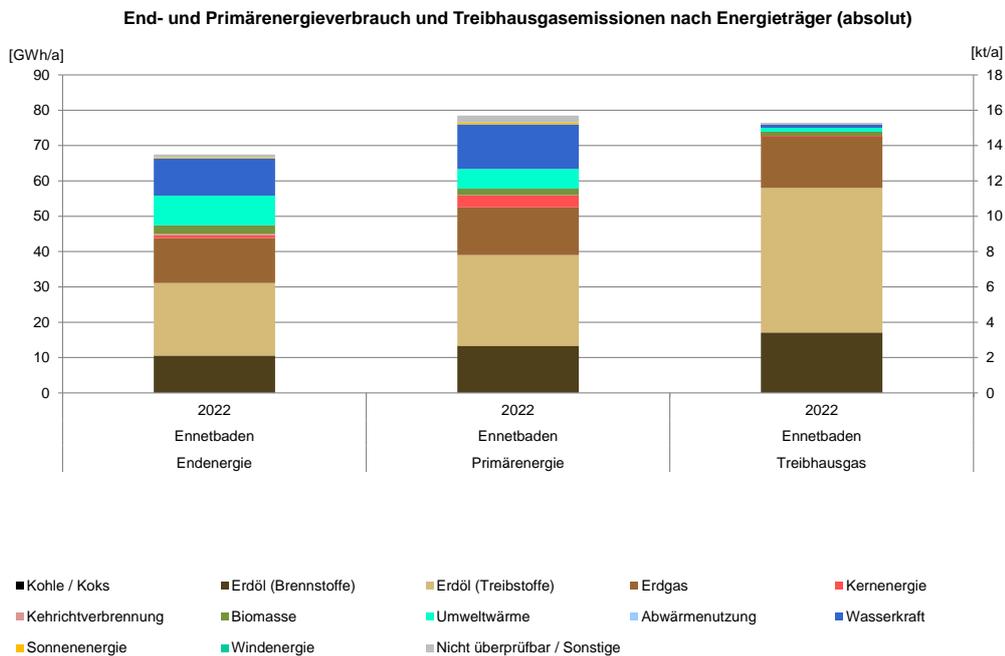


Abbildung 3-1: End- und Primärenergieverbrauch sowie Treibhausgasemissionen der Gemeinde Ennetbaden im Jahr 2022 gemäss Berechnungen im Klimakalkulator.

Energiebedarf pro Nutzung und Person

Die unterstehende Abbildung zeigt die Verteilung des Endenergiebedarfs pro Person für die Bereiche Mobilität, Raumwärme, Warmwasser und Strom in der Gemeinde Ennetbaden im Vergleich zum Schweizer Durchschnitt (siehe Abbildung 3-2).

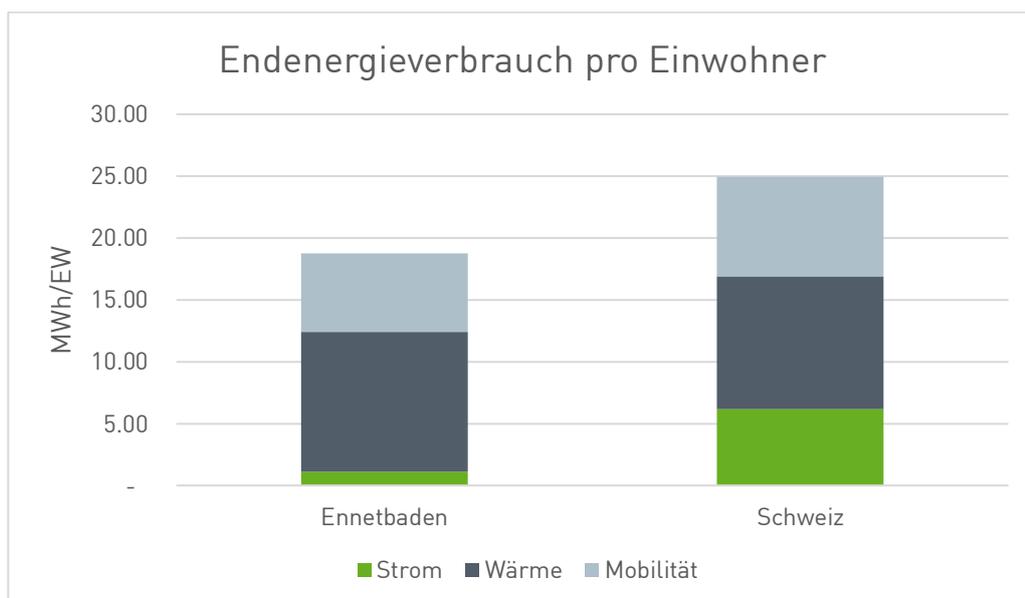


Abbildung 3-2: Endenergieverbrauch pro Person in der Gemeinde Ennetbaden im Jahr 2022 gemäss Berechnungen im Klimakalkulator im Vergleich zum Schweizer Durchschnitt im Jahr 2021.

Auffallend ist der hohe Verbrauchsanteil von fossilen Treibstoffen für die Mobilität. Sie waren im Jahr 2022 für etwa 33% des Primärenergieverbrauchs in Ennetbaden verantwortlich. Das Siedlungsgebiet ist vom öffentlichen Verkehr gut erschlossen (minimale Güteklasse C). Nicht überraschend ist daher, dass der Motorisierungsgrad in der Gemeinde Ennetbaden im Jahr 2022 von 448.7 Personenwagen auf 1'000 Einwohner:innen¹³ der deutlich unter dem Schweizer Durchschnitts (540 Personenwagen auf 1'000 Einwohner:innen¹⁴) zu liegen kommt.

3.2 Gebäudepark

Gebäudealter und Gebäudebestand

Gemäss Daten aus Urbio befinden sich 717 energetisch relevante Gebäude mit ca. 343'785 m² Energiebezugsflächen (EBF) auf dem Gemeindegebiet. Davon erreichen 52 Gebäude mit ca. 31'687 m² EBF den Minergie®-oder sogar den Minergie®-P-Standard¹⁵ (Stand November 2023).

Gemäss bereinigter Gebäudeliste der AGV und Daten aus Urbio ist das Baujahr von 579 der 717 energetisch relevanten Gebäuden bekannt. Etwa 63% dieser Gebäude wurden vor 1980 erbaut. Etwa 9% der Gebäude sind vor 1920 erstellt worden (siehe Abbildung 3-3). Erfahrungsgemäss kann bei Gebäuden mit einem Baujahr vor 1980 nach einer energetischen Sanierung viel Heizenergie eingespart werden.

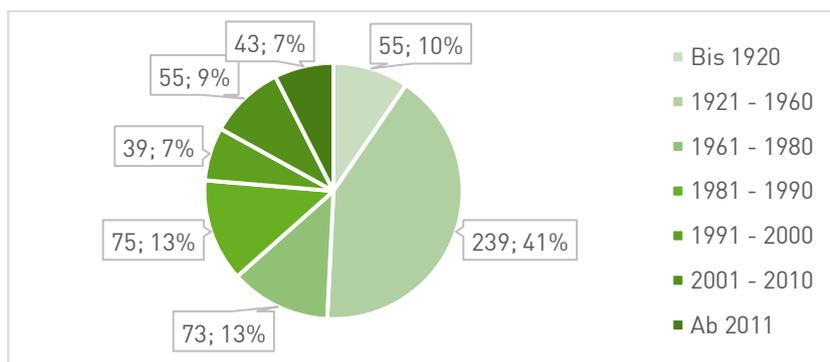


Abbildung 3-3: Aufteilung der energetisch relevanten Gebäude in der Gemeinde Ennetbaden nach Baujahr. Die erste Zahl in der Beschriftung ist die absolute Anzahl der Gebäude, die zweite Zahl steht für den prozentualen Anteil der Gebäude.

Der Energiebedarf eines Gebäudeparks hängt davon ab, wie viel der EBF in welchen Bauperioden erstellt worden ist und wie hoch der spezifische Energiebedarf in der jeweiligen Bauperiode ist. Der letztere Wert wird auch Energiekennzahl genannt (kWh pro m² EBF und Jahr). Der aktuelle sowie potenzielle Energiebedarf des Gebäudeparks (kWh/m² und Jahr) in der Gemeinde Ennetbaden ist in Abbildung 3-4 dargestellt. Die Auswertung zeigt, dass das Effizienzsteigerungspotential im Gebäudebestand durch Sanierungen beachtlich ist.

¹³ Quelle: Gemeindeporträt Kanton Aargau

¹⁴ Quelle: Bundesamt für Statistik, Link: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/verkehrsinfrastruktur-fahrzeuge/fahrzeuge/strassenfahrzeuge-bestand-motorisierungsgrad.html>

¹⁵ Quelle: Minergie-Gebäudeliste, Link: <https://www.minergie.ch/de/gebaeude/gebaeudeliste/>

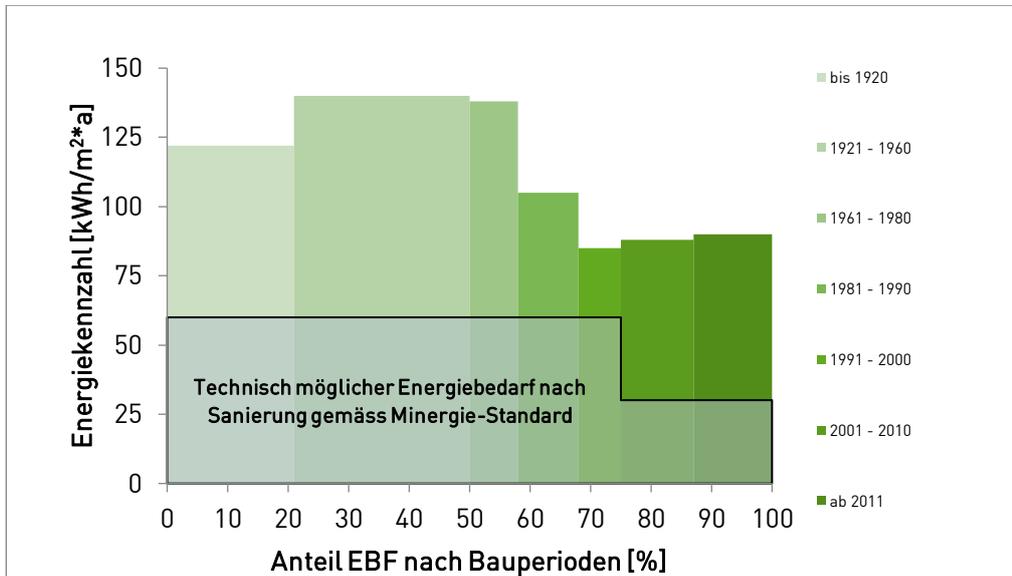


Abbildung 3-4: Die grünen Flächen stellen den aktuellen Energiebedarf des Gebäudeparks (kWh/m² und Jahr) dar gemäss den Anteilen der EBF nach Bauperioden und den durchschnittlichen Energiekennzahlen der jeweiligen Bauperiode¹⁶. Die umrahmte Fläche stellt den technisch möglichen Energiebedarf und das Effizienzsteigerungspotential des Gebäudeparks dar, falls eine flächendeckende Sanierung z. B. gemäss Minergie-Standard stattfindet. Gemäss diesem ist bei Bauten mit einem Baujahr bis 2000 eine Reduktion der Energiekennzahl bis auf 60 kWh/m²a und bei neueren Bauten ist eine Reduktion bis auf 30 kWh/m²a technisch möglich.

Schutzobjekte und Schutzinventare

Die Gemeinde Ennetbaden verfügt über 23 Bauinventarobjekte (kommunal schützenswerte Bauten und Kulturobjekte) sowie 5 kantonale Denkmalschutzobjekte¹⁷, die energetisch relevant sind. Diese Objekte sind über das gesamte Gemeindegebiet verteilt und liegen in unterschiedlichen Nutzungszonen (z. B. Kernzone oder Wohnzone), wobei es jeweils eine kleine Ansammlung von diesen Objekten an der Sonnenbergstrasse, der Höhtalstrasse und um den Hirschenplatz gibt. Zudem gibt es zahlreiche Gebiete und Bauten entlang des östlichen Limmatufers, die im Perimeter des ISOS-Inventarobjekts Nr. 19 «Baden/Ennetbaden»¹⁸ liegen (siehe Abbildung 3-5). Bei inventarisierten Objekten kann davon ausgegangen werden, dass bei Sanierungen wegen den Schutzauflagen nicht immer die technisch besten Lösungen umgesetzt werden können. Das Energiesparpotenzial kann bei diesen Gebäuden also nicht voll ausgeschöpft werden.

¹⁶ Die dargestellten Energiekennzahlen nach Bauperioden sind im Merkblatt „Energie in Wohnbauten 2018“ vom AWEL Kanton Zürich publiziert und stammen ursprünglich aus kantonsinternen Auswertungen im Jahr 2018. Die Energiekennzahlen sind nicht klimabereinigt (Stand 2016). Es wird angenommen, dass die Energiekennzahlen aus dem Kanton Zürich auch für den Kanton Aargau angewendet können. Für die Grafik wurden die Energiekennzahlen grob aus der entsprechenden Abbildung im Merkblatt (S. 9) ermittelt, Link: https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/energie/energieplanung/awel_energie_in_wohnbauten_2018_web.pdf

¹⁷ Quellen: Geoportal des Kantons Aargau und Online-Inventar der Kantonalen Denkmalpflege Aargau, Link: <https://www.ag.ch/denkmalpflege/suche/suchinfo.aspx>

¹⁸ Quelle: ISOS-Inventarblatt, Link: https://api.isos.bak.admin.ch/ob/19/doc/ISOS_0019.pdf

Diese Gebäude können aber in der Planung eines Wärmeverbunds prioritär berücksichtigt werden, damit die energetische Sanierung im Einklang mit den Schutzziele der Inventare realisiert werden kann.

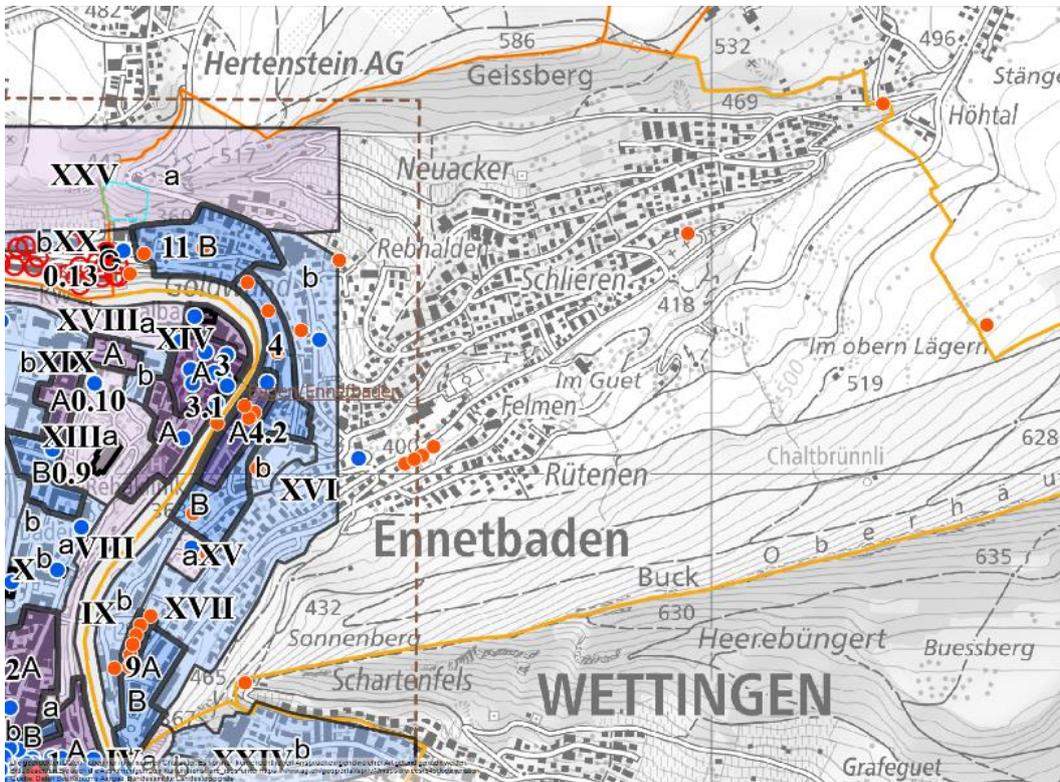


Abbildung 3-5: Auszug aus dem Geoportal des Kantons Aargau: Orange Punkte stellen Bauinventarobjekte dar, blaue Punkte stellen kantonale Denkmalschutzobjekte dar, und die farbigen Zonen mit Beschriftungen stellen den ISOS-Perimeter dar. Die Gemeindegrenze ist gelb dargestellt.

3.3 Kommunale Liegenschaften

Energiebuchhaltung

Die Energiebuchhaltung der Gemeinde Ennetbaden (inkl. Schulverwaltung) führt acht energetisch relevante Gebäude und deren Verbräuche in den Jahren 2010 bis und mit 2022.

Die Auswertung der Energiebuchhaltung (Energieausweis) für das Jahr 2021/22 über alle kommunalen Gebäude inklusive Schulgebäude zeigt nebst den Energiekennzahlen auch den End- und Primärenergiebedarf, die Treibhausgase und den Wasserverbrauch (siehe Abbildung 3-6) und gibt Rückschlüsse auf das Effizienzpotential und der Zielerreichung des kommunalen Energieleitbilds.

Die betrachteten Gemeindeliegenschaften befinden sich in den Bereichen End- und Primärenergie gemäss Energieausweis aus EnerCoach zwischen dem Standardziel und dem Grenzwert.

Die Gebäude fallen in punkto Treibhausgasemissionen kaum ins Gewicht, was auf die Tatsache zurückzuführen ist, dass alle Liegenschaften mit erneuerbaren Energien beheizt werden. Der Wasserverbrauch liegt knapp unter dem in EnerCoach angegebenen Standardziel.

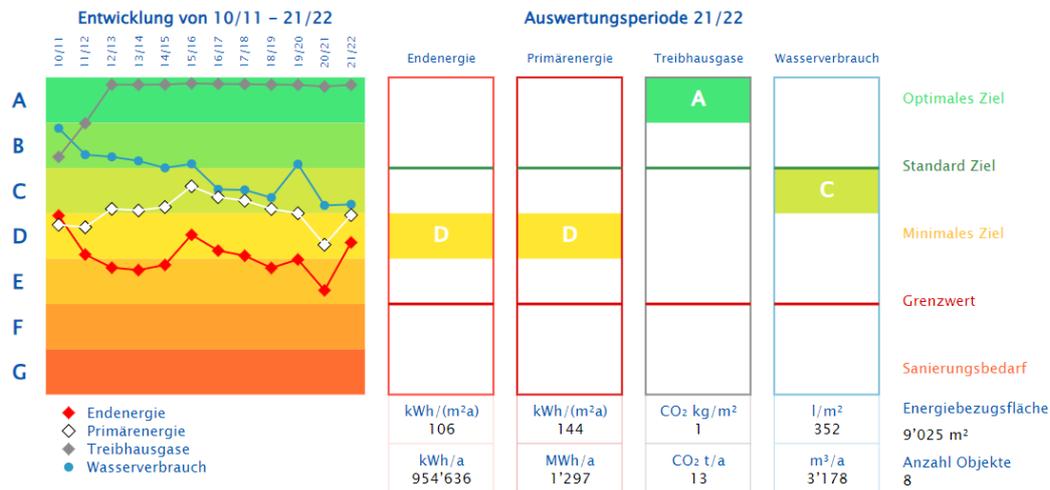
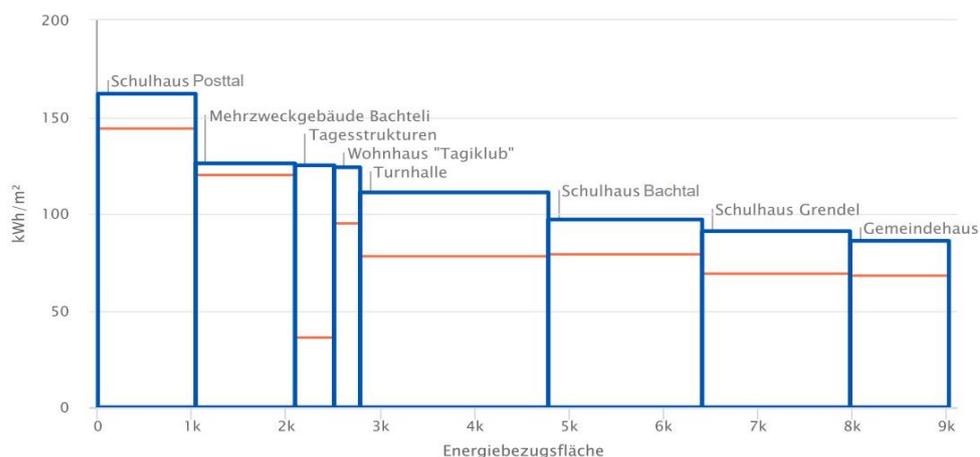


Abbildung 3-6: Gemessener Energieausweis nach SIA 2031: 2009 für 8 kommunale Gebäude der Gemeinde Ennetbaden¹⁹.

Im Durchschnitt beträgt die Energiekennzahl aller kommunalen Gebäude 106 kWh pro m² EBF pro Jahr (siehe Energiekennzahl im Bereich Endenergie in der Abbildung 3-6). Von den kommunalen Gebäuden haben das Schulhaus Posttal und das Mehrzweckgebäude Bachteli mit 144 kWh/m²a resp. 120 kWh/m²a die höchsten Energiekennzahlen.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu erwähnen, dass je nach EBF die Energiekennzahlen der einzelnen Gebäude bei der Gesamtauswertung mehr oder weniger stark ins Gewicht fallen



(siehe Abbildung 3-7). Das Schulhaus Posttal weist zwar eine hohe Energiekennzahl auf, hat aber

¹⁹ Gemäss Berechnungen in EnerCoach

vergleichsweise wenig EBF, so dass es gesamthaft keinen dominanten Energieverbrauch aufweist.

Hingegen haben kommunale Gebäude mit einer mittleren Energiekennzahl aber viel EBF, wie z. B. das Schulhaus Bachtal oder die Turnhalle, einen grösseren Einfluss auf den Energieverbrauch als eine schlechte Energiekennzahl mit wenig EBF wie z. B. das Schulhaus Posttal.

Bestehende Wärmeversorgung

Der Anteil erneuerbare Wärme beträgt gemäss Auswertung in EnerCoach 98%. Gemäss vorliegenden Angaben wird die Beheizung der kommunalen Gebäude durch einen Holzschnitzel-Nahwärmeverbund und diverse Wärmepumpen- sowie Solarthermieanlagen gedeckt.

Der vorgenannte Holzschnitzel-Nahwärmeverbund hat seine Heizzentrale in der Turnhalle Ennetbaden und beheizt weitere kommunalen Liegenschaften in der nahen Umgebung wie das Schulhaus Ennetbaden oder die Gemeindeverwaltung.

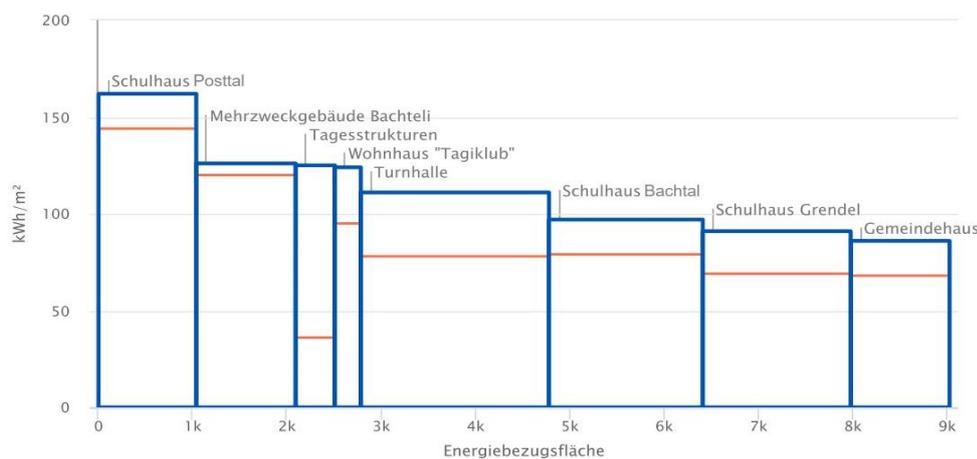


Abbildung 3-7: Vergleich der Energiekennzahlen versus EBF aller erfassten kommunalen Objekte in der Gemeinde Ennetbaden. Je grösser die Fläche des Rechtecks, desto grösser ist der absolute Energieverbrauch des Objektes. Je höher das Rechteck, desto mehr Energie wird pro m² verbraucht. Je breiter das Rechteck, desto grösser ist das Gebäude bzw. die EBF des Objekts²⁰.

3.4 Betriebe

Im Jahr 2021 gab es in der Gemeinde Ennetbaden 208 Betriebe mit insgesamt 803 Beschäftigten. Die Aufteilung der Betriebe und der Beschäftigten in die drei Wirtschaftssektoren wird in der folgenden Tabelle dargestellt.

	Bestand aktiver Betriebe	Beschäftigte
Primärer Sektor	4	16
Sekundärer Sektor	11	26
Tertiärer Sektor	193	761

²⁰ Gemäss Berechnungen in EnerCoach

	Bestand aktiver Betriebe	Beschäftigte
Total (Vollzeitäquivalente)	208	803

Tabelle 3-2: Bestand aktiver Betriebe und Beschäftigte in der Gemeinde Ennetbaden nach Wirtschaftssektoren im Jahr 2021²¹.

Grossverbraucher

Endverbraucher mit einem Wärmeverbrauch von mehr als 5 GWh oder einem Elektrizitätsverbrauch von mehr als 0,5 GWh pro Jahr und pro Verbrauchsstätte gelten als Grossverbraucher²². Sie sind verpflichtet, ihren Energieverbrauch zu untersuchen, zu bewerten und zumutbare Massnahmen zur Optimierung des Energieverbrauchs zu treffen²³. In der Gemeinde Ennetbaden gibt es gemäss Auskunft der RWB keine Grossverbraucher.

3.5 Energieerzeugung mit nicht erneuerbaren und erneuerbaren Energieträgern

Der gesamte Endenergiebedarf pro Jahr in Ennetbaden für Raumheizung und Brauchwarmwasser liegt bei rund 40.8 GWh. Gemäss den GWR-Daten wird diese Wärme zu ca. 78% mit nicht erneuerbaren und zu ca. 22% mit erneuerbaren Energieträgern erzeugt (siehe Abbildung 3-8). Die Verteilung der Energiesysteme für die Wärmeerzeugung mit nicht erneuerbaren bzw. erneuerbaren Energieträgern wird in Abbildung 3-9 und Abbildung 3-10 dargestellt.

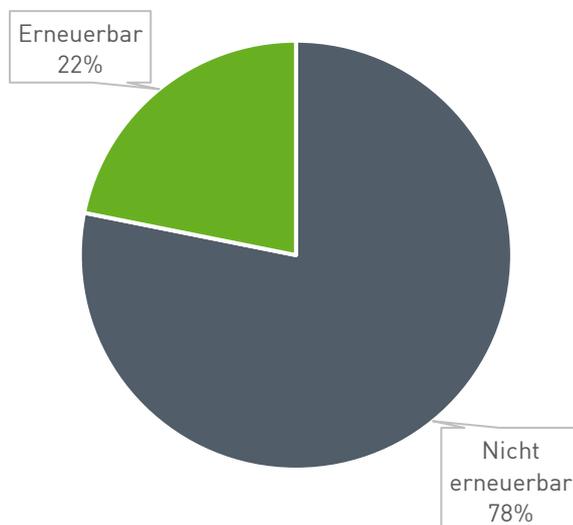


Abbildung 3-8: Endenergiebedarf für Raumheizung und Brauchwarmwasser nach Art der Energieträger.

²¹ Quelle: Gemeindeporträt Kanton Aargau

²² Gemäss §3 Abs. 8 EnergieG

²³ Gemäss §10 Abs. 1 EnergieG

Ölheizungen

Etwa 11 GWh bzw. 27% des Endenergiebedarfs werden vom Energieträger Öl gedeckt. Gemäss den GWR-Daten sind heute 368 Ölkessel auf dem Gemeindegebiet installiert. Laut Feuerungskontrolle im Jahr 2019/20 waren es 232 Ölheizungen. Aufgrund der Diskrepanzen zwischen den beiden Datensätzen kann daraus kein Trend zum Einsatz von Ölheizungen, ob sie beispielsweise noch 1:1 ersetzt werden oder nicht, abgeleitet werden. Es wird erfahrungsgemäss davon ausgegangen, dass die fossilen Heizungen im GWR überschätzt sind. Das heisst, bei einem Wechsel des Heizsystems wurde die Variable nicht aktualisiert.

Gasheizungen

Etwa 12.4 GWh bzw. 30% des Endenergiebedarfs pro Jahr werden durch den Energieträger Erdgas abgedeckt. Gemäss den GWR-Daten sind aktuell 144 Gasheizungsanlagen auf dem Gemeindegebiet installiert. Die RWB weist im Jahr 2022 einen Gaskundenbestand von 339 aus. Laut Feuerungskontrolle im Jahr 2019/20 gab es damals 298 Gasheizungsanlagen²⁴. Aufgrund dieser Datenlage wird der Bestand an Gasheizungen als unverändert angenommen.

Elektroheizungen

Gemäss den GWR-Daten sind aktuell 43 Elektroheizungen auf dem Gemeindegebiet installiert. Gemäss den neusten Daten der RWB (Stand 22.06.2023) sollen 96 Elektroheizungen im Betrieb sein. Es besteht allerdings keine Abmeldepflicht bei Ausserbetriebnahme. Da der Einbau neuer ortsfester Widerstandheizungen zur Gebäudeheizung seit 2012 im Kanton Aargau nicht mehr zulässig ist²⁵, wird angenommen, dass die unterschiedlichen Angaben aufgrund mangelnder Nachführung der GWR-Daten entstanden sind.

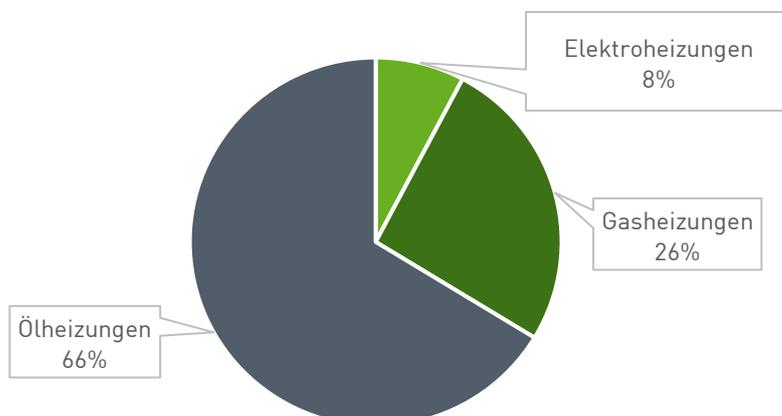


Abbildung 3-9: Verteilung der Energiesysteme für die Wärmeerzeugung mit nicht erneuerbaren Energieträgern²⁶.

Erdwärme- und Umweltwärmenutzung

Gemäss den GWR-Daten sind aktuell 139 Luft/Wasser-Wärmepumpen, 9 Erdsonden-Wärmepumpen und eine Oberflächenwasser-Wärmepumpe auf dem Gemeindegebiet

²⁴ Die Feuerungskontrolle im Jahr 2019/20 konnte nicht alle Gasheizungsanlagen erfassen, deshalb sollen die Zahlen und Schlussfolgerungen daraus vorsichtig betrachtet werden.

²⁵ Quelle: kantonales Energiegesetz EnerG Art 7, Abs. 2

²⁶ Gemäss GWR-Daten; Atomstrom als nicht erneuerbar deklariert.

installiert. Gemäss den vorliegenden Daten wurden keine Grundwasser-Wärmepumpen installiert. Im Jahr 2022 bezogen die installierten Wärmepumpen insgesamt knapp 1.6 GWh Strom pro Jahr²⁷ und nutzten etwa 6.4 GWh Erd- und Umweltwärme. Somit deckte die Nutzung von Erd- und Umweltwärme in Kombination mit Wärmepumpen etwa 18% des gesamten Energiebedarfs ab.

Diese Zahlen sollen allerdings vorsichtig betrachtet werden, da gemäss neusten Daten der RWB (Stand 22.06.2023) bereits 265 Wärmepumpen auf dem Gemeindegebiet installiert sind.

Holzenergie

Etwa 2% der Wärmeenergie oder rund 0.8 GWh pro Jahr werden in Ennetbaden mit Holz generiert. Es kann davon ausgegangen werden, dass nicht alles genutzte Holz aus dem lokalen Wald stammt, sondern zusätzliches Holz importiert wird. Es wird davon ausgegangen, dass das Holz aktuell zur Hälfte, also etwa 0.4 GWh, importiert ist und die andere Hälfte aus dem lokalen Wald stammt.

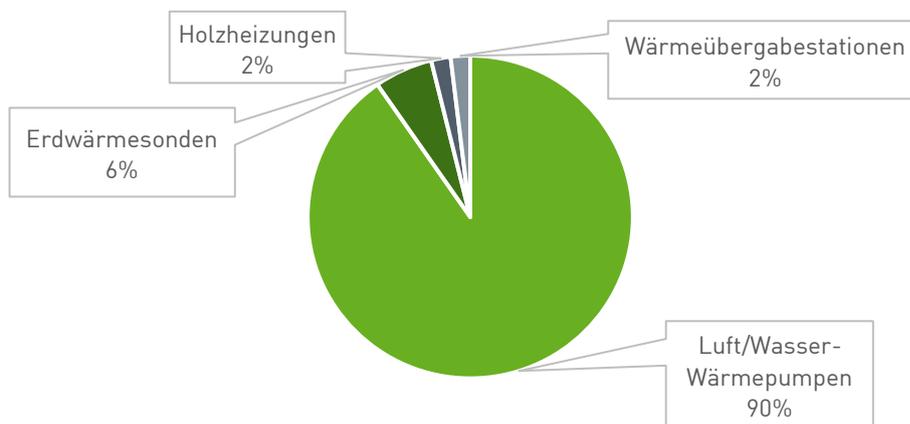


Abbildung 3-10: Verteilung der Energiesysteme für die Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energieträgern.²⁸ Mit Wärmeübergabestationen werden Stationen gemeint, die Wärme aus einem Wärmenetz an Heizungs- und Wassererwärmungsanlagen der Verbraucher übertragen. Da momentan auf dem Ennetbadener Gemeindegebiet noch kein Wärmeverbund existiert, wird angenommen, dass diese Wärmeübergabestationen einzelnen lokalen Nahwärmeverbunden dienen (z. B. der kommunale Holznahwärmeverbund).

Solarthermie

Thermische Solaranlagen produzierten 2022 etwa 74 MWh Wärme und deckten somit etwa 0.2% des Wärmebedarfs ab²⁹. Damit ist die Nutzung von Sonnenenergie zur Wärmergewinnung in der Gemeinde Ennetbaden fast vernachlässigbar. Diese Art der Wärmeerzeugung wurde in Urbio bzw. von den GWR-Daten nicht erfasst, weshalb sie in der Abbildung 3-10 nicht dargestellt ist.

²⁷ Datensatz aus dem Jahr 2022 mit der Annahme: Die Wärmepumpen haben eine durchschnittliche Jahresarbeitszahl (JAZ) von 4.0

²⁸ Gemäss GWR-Daten

²⁹ Gemäss Berechnungen im Klimakalkulator basierend auf der kommunalen Energiebilanz 2019

Solarstrom

Neben der Wärmeerzeugung ist die Stromproduktion mit Solaranlagen eines der wichtigsten Handlungsfelder. Auf dem Gemeindegebiet wurde im Jahr 2022 lediglich 666 MWh Strom bzw. 3% des in der Gemeinde verbrauchten Stroms mittels Photovoltaikanlagen (PVA) produziert. Die Ausnutzung liegt damit weit unter dem möglichen Potential, welches in Kapitel 5.5 beschrieben ist.

Übrige Biomasse und ARA

In der Gemeinde Ennetbaden gibt es vier Landwirtschaftsbetriebe mit circa 15 ha landwirtschaftlichen Nutzflächen, was etwa 7% der gesamten Gemeindeflächen entspricht³⁰. Es gibt keine Biogasanlage in der Gemeinde Ennetbaden.

Die Gemeinde Ennetbaden besitzt keine eigene Abwasserreinigungsanlage (ARA). Das Abwasser wird durch die ARA Laufäcker in der Gemeinde Turgi gereinigt, welche auch das Abwasser aus den Gemeinden Baden, Ennetbaden, Neuenhof, Obersiggenthal und Wettingen verarbeitet³¹. Zurzeit kann das Abwasser aus Ennetbaden nicht für die lokale Wärmeerzeugung genutzt werden.

³⁰ Quelle: Gemeindeporträt Kanton Aargau

³¹ Quelle: Geoportal des Kantons Aargau: Datenebenen «Abwassereinzugsgebiete der zentralen ARA» und «Abwasserreinigungsanlagen ARA»

4 Kommunale Entwicklung

4.1 Überbauungs- und Erschliessungsstand

Eine Übersicht über den Stand der Bebauung und Erschliessung wird in Abbildung 4-1 aufgezeigt. Demnach ist ein Grossteil des Gemeindegebiets bereits überbaut und bietet nur wenig Kapazität für weitere Ausbreitungen. Gemäss Bau- und Nutzungsordnung (BNO)³² strebt Ennetbaden eine massvolle Verdichtung mit Fokus auf die Erhaltung oder den Ausbau der Lebensqualität.

4.2 Bauzonen und Baureife

Die Gemeinde Ennetbaden weist einen hohen Bebauungsstand auf. Von rund 72 ha Bauland waren Ende 2022 rund 70 ha oder ca. 97% überbaut. Die unbebauten 2 ha sind als sofort baureif klassifiziert. Die baureifen Zonen liegen ausschliesslich in den Wohnzonen W2 und W3³³.

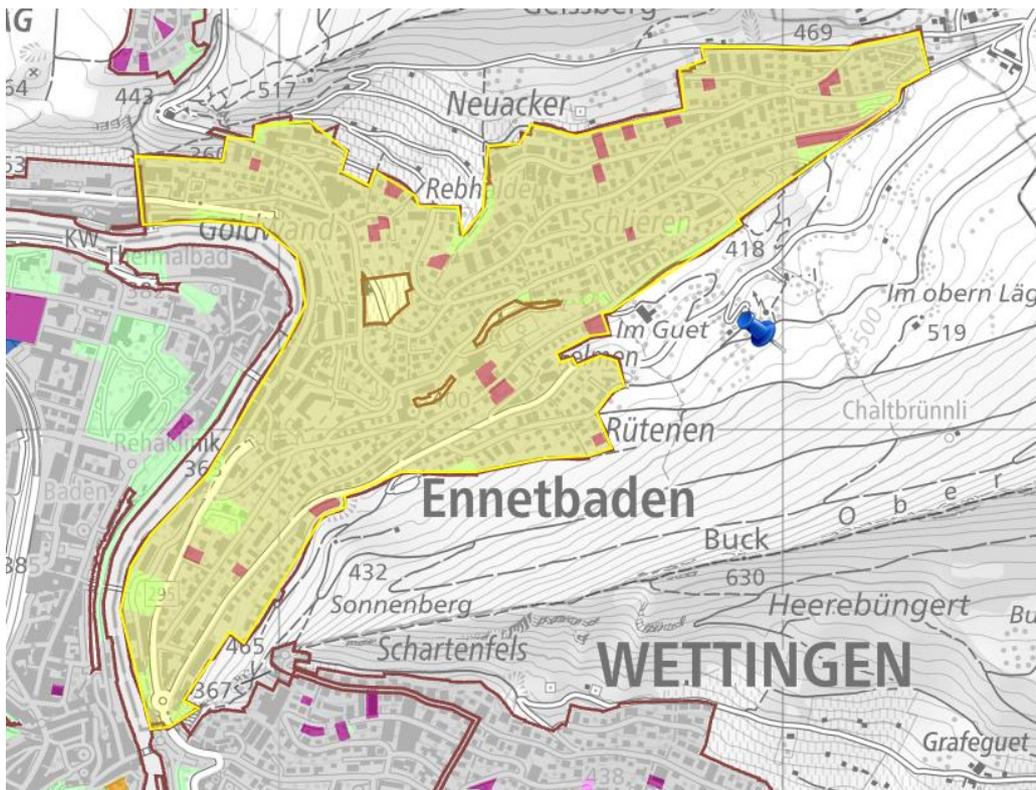


Abbildung 4-1: Bauzonen und Bebauungsstand der Gemeinde Ennetbaden mit bebauten Flächen (gelb), baureifen Flächen (violett) (Onlinekarten Kanton Aargau, agis.ch).

³² Gemeinde Ennetbaden; Bau- und Nutzungsordnung BNO, § 7

³³ Gemeinde Ennetbaden: Quelle Bauzonen und Kulturlandplan 2018

4.3 Bevölkerungsentwicklung

Die Bevölkerung in der Gemeinde Ennetbaden ist in den letzten fünf Jahren (2018-2022) um ca. 5.9% gewachsen (siehe auch Tabelle 3-1) und betrug am 31.12.2022 stolze 3'720 Einwohner:innen³⁴. Seit dem Jahr 2010 beträgt das Bevölkerungswachstum der Gemeinde ca. 20%.

Die revidierte Bau- und Nutzungsordnung (BNO)³⁵ vom 28.02.2018 sieht eine gezielte und massvolle Verdichtung in einzelnen Wohnzonen vor. Somit ist mittel- bis langfristig nochmals mit einer marginalen Zunahme der Wohnbevölkerung zu rechnen. Durch zielführende Massnahmen kann einem steigenden Energiebedarf insbesondere im Wohnbereich begegnet werden, da hier das Potenzial für Effizienz gross ist und eine Bevölkerungszunahme kompensiert werden kann.

4.4 Wirtschaftliche Entwicklung

Die Anzahl der Betriebe betrug im Jahr 2021 208 und hat in den letzten fünf Jahren (2017-2021) um etwa 10% leicht abgenommen. Knapp 93% der Betriebe sind im Tertiärsektor, 5% im Sekundär- und etwa 2% im Primärsektor angesiedelt (vgl. Tabelle 3-2)

Die Anzahl der Beschäftigten in der Gemeinde hat sich in den letzten 5 Jahren nur unwesentlich verändert und liegt im Jahr 2021 bei 803 Beschäftigten. Davon befinden sich knapp 95% im Tertiärsektor, etwas mehr als 3% im Sekundärsektor und knapp 2% im Primärsektor.

Die Betrachtung eines Zeitraums von 15 Jahren (2008 bis heute) zeigt sich im Tertiärsektor eine Verdoppelung der Beschäftigten. Im gleichen Zeitraum ist die Anzahl der Beschäftigten im Primär- und Sekundärsektor mehr oder weniger gleichgeblieben

Aufgrund seiner geografischen Lage bleibt Ennetbaden in erster Linie eine Wohngemeinde³⁶. Daher wird von einem stetigen, aber auch überschaubarem Zuwachs der Anzahl Beschäftigten ausgegangen. Es besteht die Möglichkeit, dass der Energiebedarf im Arbeitsbereich aufgrund des steigenden Klimatisierungsbedarfs in Zukunft eher zunehmen wird. Jedoch hängt die Menge auch stark davon ab, ob ein Zuwachs im Tertiärsektor stattfindet. Effizienzmassnahmen und der Einsatz von erneuerbaren Energien haben hier unabhängig davon einen besonders hohen Stellenwert.

³⁴ Quelle: <https://www.ennetbaden.ch/leben/zahlen-und-fakten/bevoelkerung/>

³⁵ BNO Ennetbaden und <https://www.ennetbaden.ch/aktuelles/aktuelles/news-detail/news/bau-und-nutzungsordnung/>

³⁶ <https://www.ennetbaden.ch/leben/zahlen-und-fakten/arbeitsplaetze/>

5 Lokale Potenziale

In der Gemeinde Ennetbaden wird der überwiegende Teil, etwa 86% der genutzten Energie, aus importierten und meist fossilen Energieträgern gewonnen (siehe Abbildung 5-1). Ein erhebliches Potenzial besteht noch bei der Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung der Sonnenenergie. Etwa 60% des geschätzten zukünftigen Wärmeenergieverbrauchs könnte mit energetischen Gebäudesanierungen und Betriebsoptimierungen bei Warmwasser- und Raumwärmeerzeugung eingespart werden.

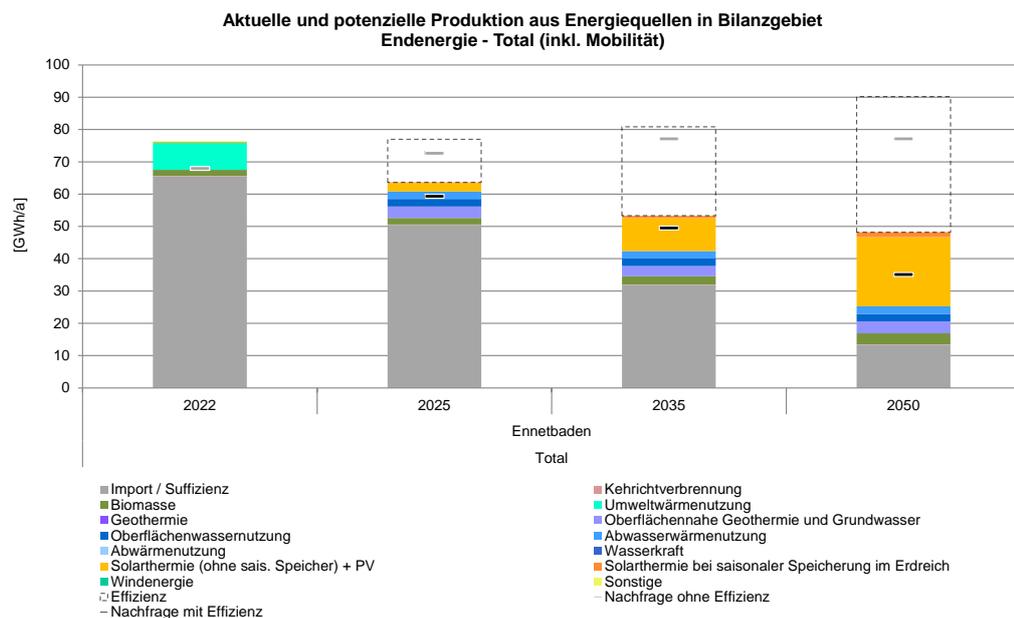


Abbildung 5-1: Ist-Zustand und lokale Potenziale bis 2050 in der Gemeinde Ennetbaden für Endenergie Wärme gemäss der 2000-Watt-Gesellschaft³⁷. Ab 2050 soll ein Grossteil des grauen Balkens durch die Umsetzung der Wärmeverbunde mit erneuerbarer Wärme substituiert werden.

5.1 Gebäudesanierungen

Gebäudepark

Das Potenzial für Wärmeeffizienz im Gebäudebereich ist in der Gemeinde Ennetbaden beträchtlich (siehe auch Kapitel 3.2). Obwohl zwischen 1980 und 2016 die durchschnittliche Energiekennzahl für Bauten von 140 kWh/m²a auf etwa 90 kWh/m²a gesunken ist, wäre eine weitere Reduktion auf 60 kWh/m²a (für Gebäude gebaut vor 2001) bzw. 30 kWh/m²a (für Gebäude gebaut ab 2001) technisch möglich (siehe auch Kapitel 3.2, Abbildung 3-4).

In Ennetbaden wurden ca. 60% der EBF vor 1980, rund 15% im Zeitraum 1981-2000 und etwa 25% ab 2001 erstellt. Auffällig ist, dass die durchschnittliche Energiekennzahl der neueren Gebäude (ab 2001) wesentlich höher ist als es technisch möglich wäre.

³⁷ Gemäss Berechnungen im Klimakalkulator

Mit Sanierungen nach einem hohen energetischen Standard (z. B. Minergie®) könnte der Wärmeenergieverbrauch um ca. 30% bis ca. 60% reduziert werden. In der unterstehenden Abbildung sind Gebäude hervorgehoben, die vor 1981 errichtet worden sind und eine besonders hohe Energiekennzahl (über 100 kWh/m²a) besitzen. Bei energetischen Sanierungen sollen diese Gebäude priorisiert werden.

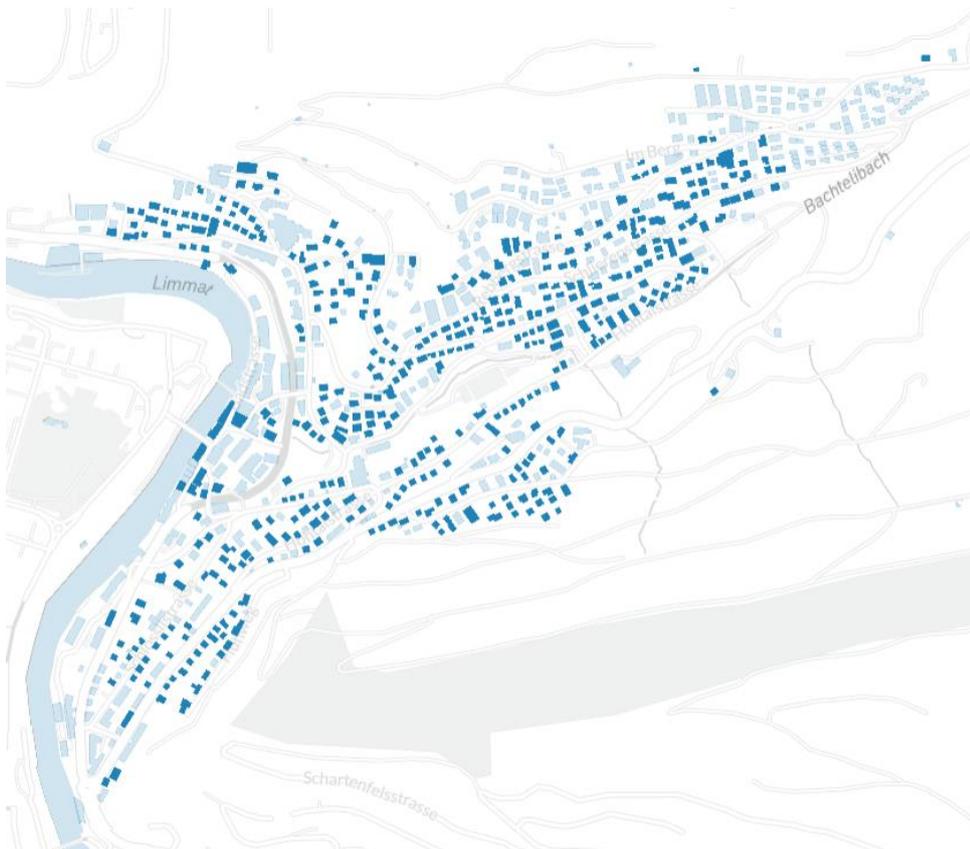


Abbildung 5-2: Dunkelblau hervorgehoben sind Gebäude in der Gemeinde Ennetbaden, die vor 1981 errichtet worden sind und eine besonders hohe Energiekennzahl (über 100 kWh/m²a) besitzen (gemäss Analyse in Urbio).

Für die statistische Anwendung ist das Wärme Energiesparpotential, das bei einer energetischen Sanierung erzielt werden kann, abhängig von der Energiekennzahl und der EBF der Gebäude sowie des angewandten Energiestandards in dieser Bauperiode. Natürlich ist das effektive Potenzial eines Gebäudes individuell sehr unterschiedlich. Zur Reduktion des Wärmeenergiebedarfs eines Gebäudes können folgende Massnahmen getroffen werden:

- Gute Wärmedämmung aller Bauteile der Gebäudehülle wie Wand, Dach, Boden, Fenster und Türen sowie die Vermeidung von Wärmebrücken
- Gute Luftdichtigkeit der Gebäudehülle und Wärmerückgewinnung aus der warmen Abluft
- Optimale Nutzung der Sonneneinstrahlung und der Abwärme von Beleuchtung, Geräten und Personen
- Überdachte Nutzung beheizter (Energiebezugs-)Flächen, um dem Trend zu begegnen, dass die Gebäude immer effizienter werden, Menschen aber auf immer grösserer EBF leben.

Ersatz von Ölheizungen

Gemäss MuKE 2014 müssen Ölheizungen zur Erreichung der kantonalen CO₂-Ziele durch erneuerbare Energien ersetzt werden. Momentan ist MuKE 2014 bei Kanton Aargau noch nicht umgesetzt, sondern befindet sich noch in der parlamentarischen Phase³⁸. Das bedeutet, dass Ölheizungen derzeit noch 1:1 ersetzt werden können, wobei man mit Anreizen versucht, dies zu verhindern und den Ersatz durch Heizsysteme mit der Verwendung von erneuerbaren Energien zu fördern. Das sich in Bearbeitung befindende kantonale Energiegesetz 'EnergieG' soll in Zukunft den 1:1 Ersatz von Ölheizungen nur in Ausnahmefällen zulassen.

Gemäss den GWR-Daten sind in Ennetbaden derzeit 368 Ölheizungen in Betrieb. Diese Ölheizungen emittieren Treibhausgase in Höhe von rund 3'422 Tonnen pro Jahr und sind für etwa 22.4% der Ennetbadener Treibhausgasemissionen verantwortlich. Durch die energetische Sanierung aller Gebäude mit Ölheizungen oder den Ersatz aller Ölheizungen kann in Ennetbaden ein beträchtlicher Anteil der Treibhausgasemissionen eingespart werden.

In der unterstehenden Abbildung ist der Wärmeenergiebedarf aller Gebäude mit Ölheizungen in kWh pro Jahr dargestellt. Je röter ein Gebäude, desto höher dessen Wärmeenergiebedarf. Ein Ersatz der Ölheizungen soll bei den dunkelroten Gebäuden priorisiert werden.

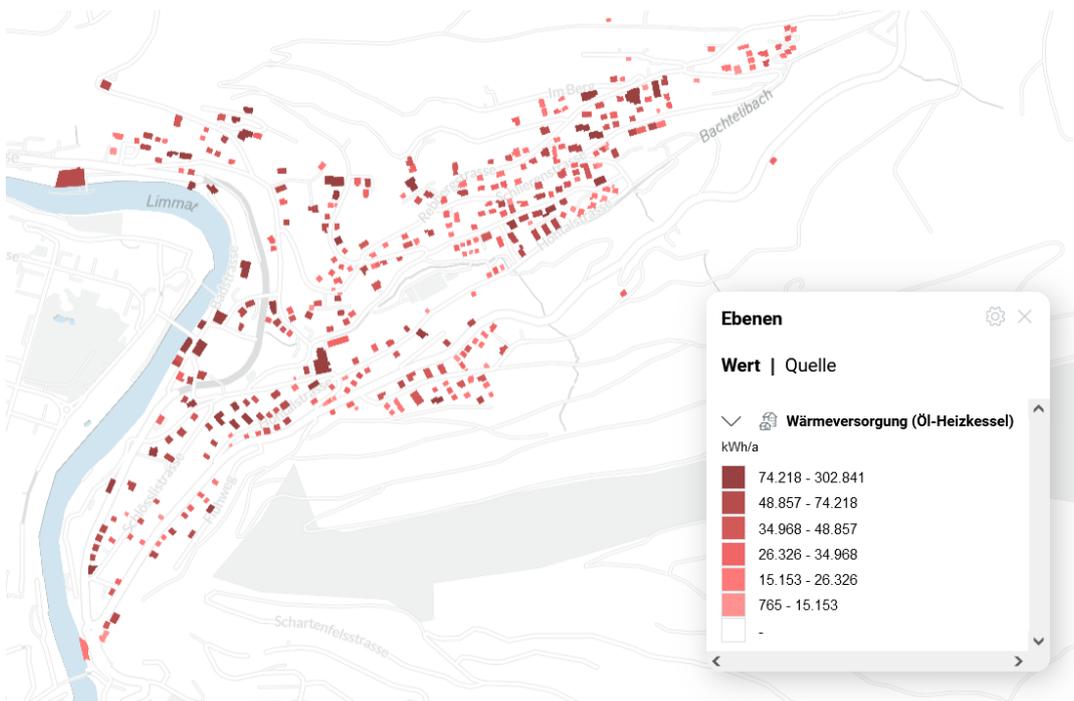


Abbildung 5-3: Wärmeenergiebedarf aller Gebäude mit einer Ölheizung in kWh pro Jahr (gemäss Analyse in Urbio).

³⁸ Quelle: EnDK, Link: https://www.endk.ch/de/ablage/grundhaltung-der-endk/Stand%20Umsetzung%20MuKE%202014%20CH-Karten_20230911.pdf

Kommunale Liegenschaften

Die kommunalen Liegenschaften werden schon heute fast ausschliesslich erneuerbar beheizt, v. a. durch den Holzschnitzel-Nahwärmeverbund mit der Heizzentrale in der Turnhalle Ennetbaden.

Nicht überbaute Gebiete

Die sofort baureifen Gebiete in der Gemeinde Ennetbaden betragen ca. 3% resp. 2 ha. Bei der Erstellung von Neubauten sollen aus Effizienzgründen hohe Energiestandards wie z. B. Minergie®-P gelten. Die Gemeinde verpflichtet sich bei Sanierungen und Umbauten jeweils dem aktuell gültigen Gebäudestandard von EnergieSchweiz und orientiert sich an der Klima- und Energiecharta für Städte und Gemeinden. Damit sind die Kriterien hinsichtlich Energieeffizienz über Legislaturen hinweg gesichert und es kann für den späteren Betrieb Energie eingespart werden.

5.2 Mobilität

Bei der Mobilität ist eine Halbierung des zukünftigen Verbrauchs durch Effizienzsteigerung insbesondere durch die Elektrifizierung möglich. Aufgrund der voraussichtlichen Zunahme der E-Mobilität und des Einsatzes von Wärmepumpen wird für den Stromverbrauch das Effizienzsteigerungspotenzial auf etwa 15% bis 2050 geschätzt. Das liegt nicht daran, dass ein Rückgang im Individualverkehr prognostiziert ist, sondern dass lokal gewonnener Strom in der Kapazität der E-Mobilität gespeichert werden kann. Die dazugehörige Technologie, sowie der Ausbau der E-Mobilität und somit der Speicherkapazität werden stark zunehmen.

5.3 Ortsgebundene hochwertige Abwärme

Abwärme auf einem hohen Temperaturniveau, welche direkt nutzbar ist, gilt als hochwertig. Quellen sind z. B. Industrien mit einem hohen Prozesswärmebedarf oder Kehrrichtverbrennungsanlagen (KVA). Sie sind örtlich gebunden und die Nutzung bedarf meist einer Leitungsinfrastruktur. In der Gemeinde Ennetbaden befindet sich keine KVA. Auch sonst wurden keine hochwertigen Abwärmepotenziale in der Gemeinde Ennetbaden identifiziert.

5.4 Ortsgebundene niedrigwertige Abwärme und Umweltwärme

Niederwertige Abwärme fällt auf einem Temperaturniveau an, welches entweder noch mit einer Wärmepumpe auf eine nutzbare Temperatur erwärmt werden muss oder je nach Temperaturniveau bei tiefen Vorlauftemperaturen (z. B. Raumheizungen in Minergie®-Bauten) direkt eingesetzt werden kann. Ortsgebundene niederwertige Abwärmequellen sind z. B. Abwasserkanäle, Grundwasserwärme oder oberflächennahe Erdwärme.

Abwärme aus Industrie

Niederwertige industrielle Abwärmequellen gibt es in Ennetbaden gemäss Auskunft der Gemeinde keine.

Abwärme aus Abwasser

Abwasserkanäle als Wärmequellen sind erst ab einem Kanaldurchmesser von 800 mm erlaubt und lohnen sich erst ab einer steten Durchflussmenge von ca. 10 l/s. Dies entspricht typischerweise dem Abwasser von etwa 5'000 Einwohner:innen³⁹. Die Abwasserkanäle in Ennetbaden erfüllen die Minimalanforderungen nicht.

Wärmenutzung aus Oberflächengewässern

In der Gemeinde Ennetbaden ist eine Wärmenutzung aus Oberflächengewässern nur mit der Limmat möglich. Hier beträgt das Potenzial gemäss Klimakalkulator theoretisch knapp 2.3 GWh pro Jahr. Das wirtschaftliche Potenzial dürfte je nach Distanz zu den Nutzenden in Frage gestellt werden. Zurzeit nutzt nur eine Liegenschaft in Ennetbaden⁴⁰ das Flusswasser der Limmat für die Wärmeproduktion. In Bereichen mit Grundwasser als alternative Wärmequelle, ist diese aus wirtschaftlicher Sicht und in der Effizienzbetrachtung zu bevorzugen. Grundsätzlich liegen die flussnahen Parzellen von Ennetbaden im Einzugsgebiet des geplanten Wärmeverbunds 'Sonnenbergstrasse'. Finanziell aufwändige Einzellösungen wie Grundwasser- oder Flusswasserfassungen sollten daher bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ausgeschlossen werden.

Oberflächennahe Geothermie und Grundwasserwärmenutzung

In wesentlichen Teilen des Siedlungsgebiets sind Erdsonden grundsätzlich nicht zugelassen, weil in diesen Gebieten ein hohes Risiko von quellfähigen Gesteinen im oberflächennahen Bereich besteht, was wiederum bedeutet, dass ein grosses Arteser-Risiko bei Bohrungen besteht. Lediglich in den Hanglagen des Siedlungsgebiets sind Erdwärmesonden mit einer geologischen Gutachtung bzw. Begleitung zugelassen⁴¹ (siehe Abbildung 5-4).

Grundwasser-Wärmepumpen sind nur auf einem länglichen Gebiet entlang der Sonnenberg- und der Schösslistrasse im Südwesten des Siedlungsgebiets möglich (siehe auch Abbildung 5-4). In diesem Gebiet liegt auch das ehemalige Grundwasser-Pumpwerk Limmatau, das zur energetischen Nutzung reaktiviert werden könnte⁴². Die RWB schliesst nach eigener Aussage die Einbindung in den Wärmeverbund aufgrund der mangelnden Fördermenge zurzeit aus.

Um das Risiko einer Grundwasserverschmutzung zu verringern, ist die Grundwasserwärmenutzung nur für Grossanlagen zugelassen, die in ihre Auswirkungen und ihrer Anzahl überschaubar sind.⁴³ Diese Anlagen dürfen auch nicht zu nahe beieinander liegen, da sie sich sonst gegenseitig konkurrenzieren. Zudem ist eine ausreichende Mächtigkeit des Grundwassers nötig, um die Anlage effizient betreiben zu können. Im Rahmen von Projektierungen sind Sondierbohrungen und Testpumpungen zur Verifizierung durchzuführen.

³⁹ Quelle: Leitfaden „Heizen und Kühlen mit Abwasser“ vom AWEL Kanton Zürich (S. 6), Link:

https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/planen-bauen/bauvorschriften/energienutzung-aus-untergrund-und-wasser/abwasser/heizen_kuehlen_abwasser.pdf

⁴⁰ Hotel „Limmathof Baden“ an Badstrasse 20

⁴¹ Quelle: Geoportal des Kantons Aargau: Themenkarte «Eignungskarte Erdwärmenutzung»

⁴² Quelle: Bericht „Fernwärme Ennetbaden“ vom 26.10.2022

⁴³ Quelle: Merkblatt vom AWEL Kanton Zürich zur Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser, Link:

https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/organisation/baudirektion/awel/awel-standards/gew%C3%A4sserschutz-bei-wasser--und-energienutzung/awel_standard_energienutzung_aus_untergrund_und_grundwasser_2014.pdf

Gemäss Berechnungen im Klimakalkulator beträgt das theoretische Potenzial für oberflächennahe Geothermie und Grundwassernutzung in der Gemeinde Ennetbaden bei rund 3.7 GWh pro Jahr.

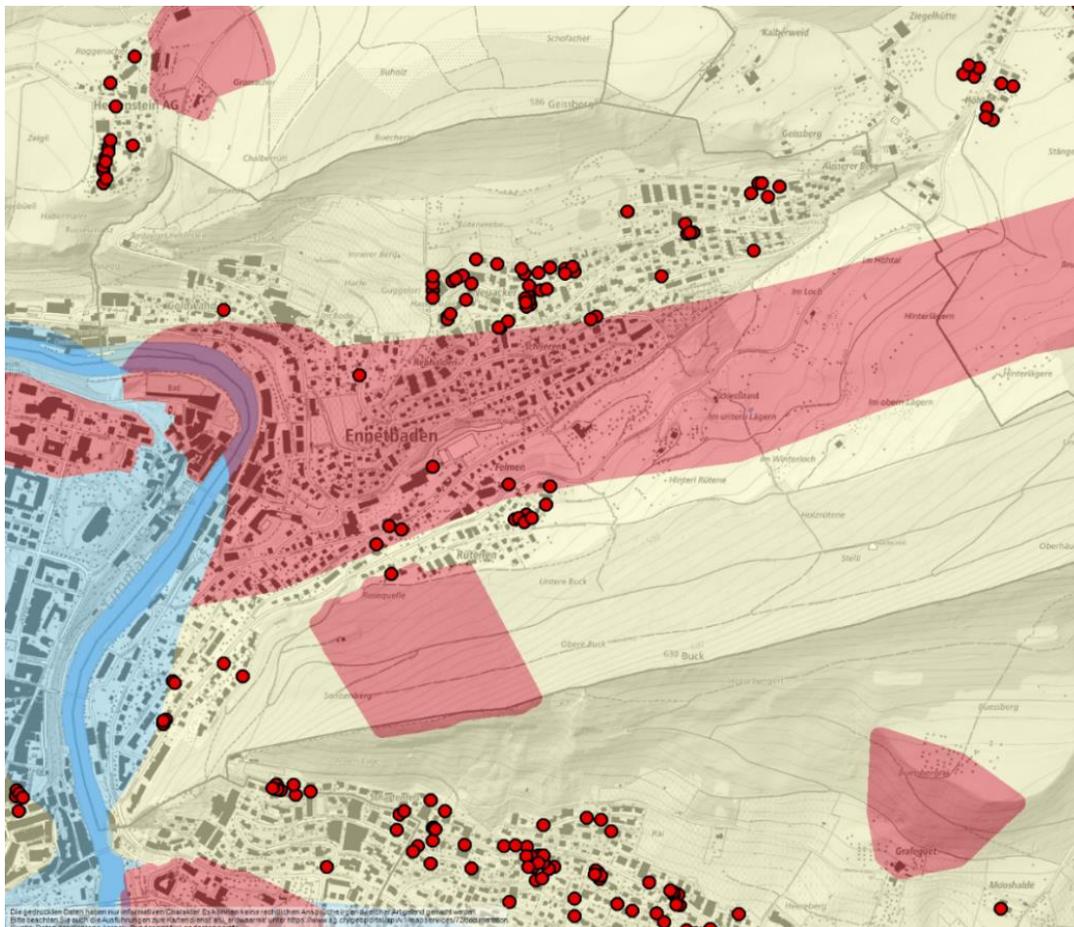


Abbildung 5-4: Auszug aus dem Geoportal des Kantons Aargau zur Eignung der Erdwärmennutzung: rot = keine Erdwärmennutzung möglich / gelb = Erdwärmesonden möglich / blau = Grundwasserwärmepumpe möglich / Roter Punkt = Erdwärmesonden-Bewilligungen⁴⁴.

5.5 Örtlich ungebundene Umweltwärme

Luft

Luft/Wasser-Wärmepumpen haben in der kalten Jahreszeit einen tieferen Wirkungsgrad als solche, die Grundwasser oder Erdwärme nutzen. Zudem sind Luft/Wasser-Wärmepumpen aufgrund der erzeugten Schallemissionen baubewilligungspflichtig, und zwar unabhängig

⁴⁴ Gemäss Auskunft der Gemeinde hat sich das Gebiet, in dem Erdsonden zugelassen sind, stetig verändert. Das erklärt, weshalb manche rote Punkte, also bewilligte Erdsonden, sich in roten Gebieten befinden.

davon, ob die Anlage aussen oder innen aufgestellt wird oder ob es sich um eine Split-Anlage handelt⁴⁵.

Luft/Wasser-Wärmepumpen werden deshalb insbesondere bei neuen Häusern installiert und in Gebieten, wo Erd- und Grundwasserwärmenutzung nicht zulässig ist (siehe auch rote Gebiete in Abbildung 5-4). Ausserhalb von Verbundlösungen unter Berücksichtigung der oben genannten Bedingungen ist somit auch die Umweltwärmenutzung eine geeignete Alternative zu fossilen Energieträgern.

Solarenergie

Das grösste, noch wenig genutzte lokale Potenzial ist die Solarenergie, sowohl für die Stromproduktion (Photovoltaik) als auch für die Solarthermie. Mit der Sonne könnten 2050 im Jahresdurchschnitt etwa 21.4 GWh Energie produziert werden. Dies entspricht ca. 34% des zukünftigen Wärmebedarfs. Dabei könnten 18 GWh Strom pro Jahr von den Photovoltaikanlagen produziert werden, die gemäss Jahresbilanz mehr als 100% des zukünftigen Verbrauchs abdecken⁴⁶ (vorausgesetzt, es gibt entsprechende Effizienzmassnahmen; siehe Abbildung 5-5). Derzeit werden aber lediglich 666 MWh Solarstrom pro Jahr produziert, um das theoretische PV-Potenzial von 18 GWh bis 2050 zu erreichen, muss der Anlagenbestand um rund das 27-fache anwachsen.

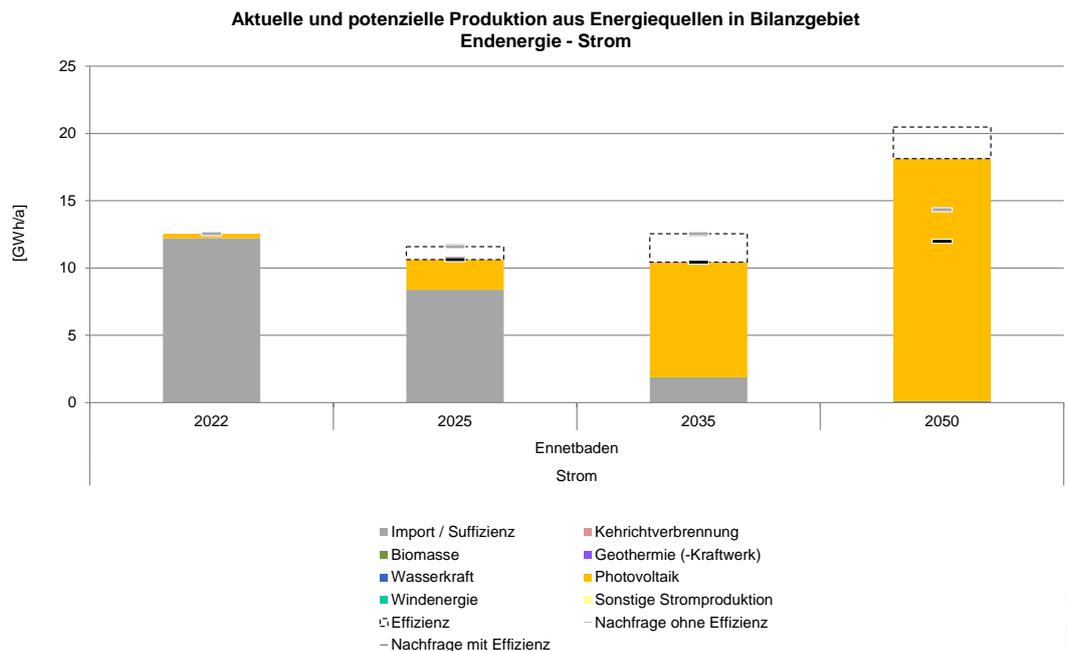


Abbildung 5-5: Strompotential in Ennetbaden. Das grösste Potential liegt in der Photovoltaik. Der Strombedarf wird voraussichtlich durch die Nutzung von Wärmepumpen, Elektromobilität etc. ansteigen. Trotz steigendem Bedarf kann der Strombedarf aber weiter durch Effizienzmassnahmen reduziert werden (gestrichelter Anteil)⁴⁷.

⁴⁵ Quelle: Broschüre «Wärmepumpen» vom BVU Kanton Aargau (S.12), Link: <https://www.ag.ch/media/kanton-aargau/bvu/energie/bauen-energie/broschueren/broschuere-waermepumpen-grundlagen-zur-erstellung.pdf>

⁴⁶ Gemäss Berechnungen Klimakalkulator, basierend auf der nationalen Klimastrategie 2050 bzw. SIA 2040

⁴⁷ Gemäss Berechnungen Klimakalkulator, basierend auf der nationalen Klimastrategie 2050 bzw. SIA 2040

Windkraft

Die Voraussetzungen für die Nutzung von Windkraft zur Stromerzeugung sind in Ennetbaden aufgrund der geringen Windstärken eher ungeeignet⁴⁸. Das Windkraftpotenzial wird in diesem Bericht deshalb nicht weiter ausgeführt.

5.6 Regional verfügbare erneuerbare Energieträger**Holz**

Holz liefert erneuerbare Energie und ist eine lokal vorhandene erneuerbare Energiequelle. Holz dient aber auch als CO₂-Speicher und ist ein wertvoller Rohstoff, der wenig graue Energie verbraucht und auch als Baustoff immer mehr an Bedeutung gewinnt. Die Gemeinde besitzt 88 ha Waldgebiete, das Potenzial ist dementsprechend überschaubar und liegt im Bereich von 2 GWh pro Jahr.

Grünabfälle und übrige Biomasse

Nur ca. 7% der Gemeindefläche sind landwirtschaftliche Nutzflächen. Unter den vier Landwirtschaftsbetrieben ist kein Grossvieh vorhanden. Das Potenzial für die Energiegewinnung aus Bioabfällen bis ins Jahr 2050 liegt etwas unter 1.4 GWh⁴⁹. Eine eigene Biogasanlage müsste einer Wirtschaftlichkeitsrechnung unterzogen werden. Das konsequente Sammeln von Bioabfällen zur Nutzung des vorhandenen Potenzials ist dennoch notwendig und kann überregional (z. B. Axpo Biomasse, Otelfingen) verwertet werden.

5.7 Wärmeverbunde

Die Gemeinde Ennetbaden verfügt bisher über einen Nahwärmeverbund ausgehend von der Turnhalle für die direkt anrainenden kommunalen Liegenschaften. Ein Fernwärmeverbund gibt es bisher keinen. Hinsichtlich potenzieller Fernwärme auf Gemeindegebiet, hat die RWB eine Bedarfsanalyse durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Bericht «Fernwärme Ennetbaden» vom 26.10.2022 zusammengefasst. Dabei wurden fünf Gebiete (Cluster) in Ennetbaden untersucht, die anhand logischer Kriterien wie Quartieren, Strassenzügen und Topografie erstellt worden sind (siehe Abbildung 5-7). Nicht geclusterte Gemeindegebiete wurden wegen ihrer topografischen Lage aus der Untersuchung ausgeschlossen.

Die Analyse hat ergeben, dass die Cluster C1, C2 und C5 aufgrund ihrer hohen Anschlussdichte für die Umsetzung eines Wärmeverbunds geeignet sind. Dabei wurden auch der Anteil bestehender nicht erneuerbarer Wärmeerzeugung und die erwartete Anschlusswahrscheinlichkeit mitberücksichtigt. Die Anschlussdichte für die Cluster C3 und C4 ist hingegen nicht genug hoch für eine wirtschaftliche Erschliessung.

In der unterstehenden Tabelle sind die wichtigsten Ergebnisse der Bedarfsanalyse dargestellt. Gemäss diesen Ergebnissen kann im Fall einer Realisierung der Verbunds Erweiterung von

⁴⁸ Die Windgeschwindigkeit in der Gemeinde Ennetbaden liegt im Schnitt zwischen 3.5 und 4.5 m/s. Quelle: Geoportal des Kantons Aargau, Themenkarte: «Windenergiepotenzial».

⁴⁹ Gemäss Berechnungen im Klimakalkulator

Badener Seite⁵⁰ in die Cluster C1, C2 und C5 ein Wärmepotenzial von mehr als 6 GWh realisiert werden.

Clusternummer/-name	Wärmebedarf total [kWh/Jahr]	Peak Leistung [kW]	Leistungslänge [m]	Anschlussdichte [MWh/a m] ⁵¹
C1 Limmatweg	1'730'606	745	775	2.23
C2 Sonnenberg	2'488'619	1'064	1095	2.27
C3 Lägerhang	1'272'456	536	1500	0.85
C4 Hertenstein	1'369'028	607	1045	1.31
C5 Limmatpromenade	1'826'819	829	850	2.15

Tabelle 5-1: Wichtigste Ergebnisse der Bedarfsanalyse gemäss Bericht «Fernwärme Ennetbaden»⁵².

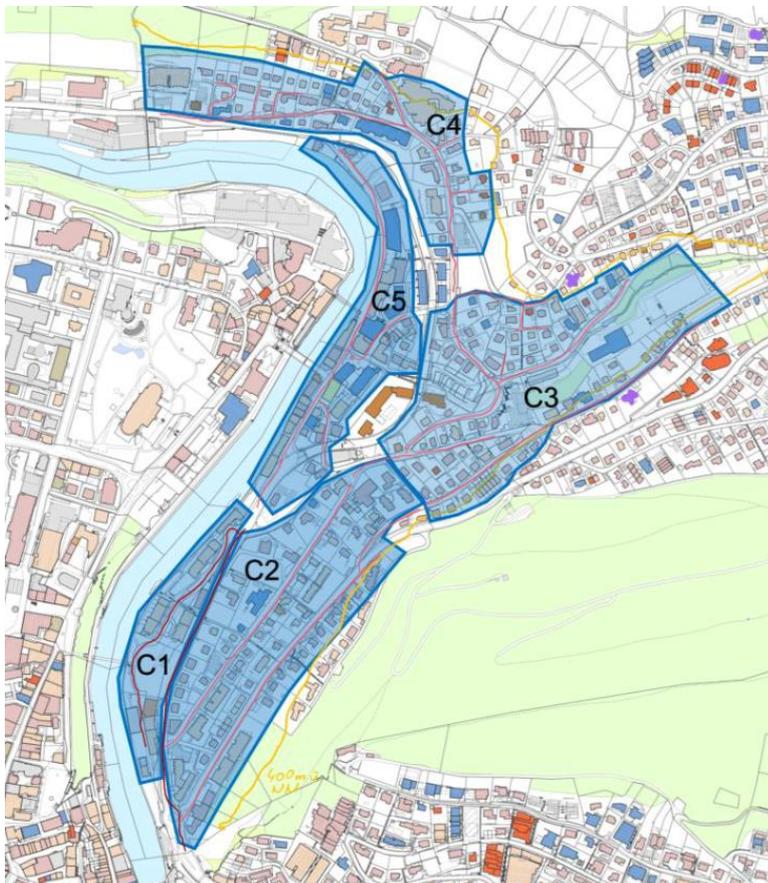


Abbildung 5-7: Cluster in Ennetbaden, die im Rahmen der Bedarfsanalyse untersucht worden sind.

⁵⁰ Gemäss Auskunft der RWB sollen zukünftige Wärmeverbunde in Ennetbaden hauptsächlich die Abwärme aus KVA Turgi und Grundwasser nutzen.

⁵¹ Gemäss Bericht «Fernwärme Ennetbaden» stellt eine Anschlussdichte von grösser als 2 MWh / (a m) eine wirtschaftliche Erschliessung in Aussicht.

⁵² Der Anteil bestehender nicht erneuerbarer Wärmeerzeugung und die erwartete Anschlusswahrscheinlichkeit wurden mitberücksichtigt.

Im Frühjahr 2023 veröffentlichte die RWB eine Planungskarte für den Ausbau ihrer Wärmeverbunde. Auf dieser Planungskarte wurde u. a. ein Gebiet in Ennetbaden festgelegt, in welches der Wärmeverbund 'Baden Nord' bis 2026/27 ausgebaut werden soll (siehe Anhang A.1). Dieses Gebiet beinhaltet den gesamten Cluster C1 und Teilstücke der Cluster C2 und C5 aus der Bedarfsanalyse.

Im Zuge des Berichts «Fernwärme Ennetbaden» unterzeichneten die RWB und die Gemeinde im Sommer 2023 einen Konzessionsvertrag für die Erschliessung und Bewirtschaftung des gesamten Gemeindegebiets mit Fernwärme, Fernkälte und Anergie. Mit diesem Vertrag erteilte die Gemeinde Ennetbaden der RWB eine Sondernutzungskonzession für die Benützung des öffentlichen Grundes zwecks Erstellung, Betrieb und Instandhaltung ihrer Anlagen für die Fernwärme-, Fernkälte- und Anergieversorgung und der für den Betrieb dieser Anlagen notwendigen Kommunikationsinfrastruktur⁵³.

Die Erkenntnisse aus der Machbarkeitsstudie «Fernwärme Ennetbaden» und die Ausweissung von Potentialgebieten bieten folglich die Grundlage für die Festlegung der Versorgungsgebiete im Kapitel 6. Die Potentiale wurden im Rahmen dieser Energieplanung plausibilisiert, aber nicht erneut untersucht, da sich die Planung bereits in einem fortgeschrittenen Stadium befindet.

⁵³ Quelle: Konzessionsvertrag zwischen der Gemeinde Ennetbaden und der RWB vom 17.07.2023

6 Festlegung der Versorgungs- und Eignungsgebiete

Die Energieplanung definiert Gebiete für die zukünftige kommunale Entwicklung der Energieversorgung. Für das folgende Kapitel werden die Gebiete neben den lokalen Potentialen nach Planungs- und Umsetzungsstand wie folgt unterteilt:

- Versorgungsgebiete: Diese Gebiete bezeichnen Teile der Gemeinde, in denen leitungsgebundene Energie eines thermischen Verbundes oder von Abwärme prioritär eingesetzt werden soll. Versorgungsgebiete machen damit eine Aussage zur angestrebten Entwicklung von Wärmeverbunden in diesem Gebiet. Dabei können auch grundeigentümergebundene Anschlusspflichten definiert werden⁵⁴.
- Eignungsgebiete: Diese Gebiete benennen einen oder mehrere geeignete Energieträger, die im entsprechenden Gebiet zur individuellen Nutzung empfohlen werden. Basierend auf den definierten Massnahmen können in einem nächsten Schritt mit raumplanerischen Instrumenten wie Gestaltungsplänen und Sondernutzungsplänen auch eigentümergebundene Vorschriften definiert werden⁵⁵.

6.1 Versorgungsgebiete

Wie im Kapitel 5.7 erwähnt, wurden die Versorgungsgebiete in der Gemeinde Ennetbaden aufgrund des Berichts «Fernwärme Ennetbaden» und der «Planungskarte Wärme und Kälte» der RWB sowie aufgrund der Auskunft von der Gemeinde und der RWB definiert. Es wurden vier Versorgungsgebiete im Südwesten bzw. Westen der Gemeinde definiert. Das Versorgungsgebiet V1 verläuft entlang der Sonnenberg- und der Schösslistrasse, das Versorgungsgebiet V2 verläuft entlang der Ehrendingerstrasse, das Versorgungsgebiet V3 verläuft entlang der Badstrasse und das Versorgungsgebiet V4 verläuft entlang der Bachtal- und der Geissbergstrasse (siehe Anhang A.2).

Während der Fernwärmeausbau im Versorgungsgebiet V1 gemäss «Plankarte Wärme und Kälte» bis 2026/27 geplant ist (siehe auch Anhang A.1), ist der Fernwärmeausbau in den Versorgungsgebieten V2, V3 und V4 noch nicht geplant, aber als potenzielles Erweiterungsgebiet ausgewiesen.

Geplanter Wärmeverbund «Sonnenberg-/Schösslistrasse»

Nördlich begrenzt durch die «Schiefe Brücke» und südlich durch den Kreisel Landvogteischloss, soll der geplante Wärmeverbund «Sonnenbergstrasse» eine Erweiterung des «Wärmeverbund Baden Nord / Zentrum»⁵⁶ bilden, welcher durch die RWB betrieben wird. Bisher wird die Wärme von der KVA Turgi bereitgestellt, wobei noch zwei Gas Heizkessel zur Spitzenlastdeckung betrieben werden. Die Leistungsfähigkeit im Verbund wird ab 2024 um eine grosse Grundwasser-Wärmepumpe erweitert.

⁵⁴ Quelle: BVU – Empfehlungen für kommunale und regionale Energieplanungen 2021 (S. 21) und § 14 Abs. 3 EnergieG

⁵⁵ Quelle: BVU – Empfehlungen für kommunale und regionale Energieplanungen 2021 (S. 21)

⁵⁶ Gemäss Energieplankarte der Stadt Baden vom 31. Mai 2022

Es besteht die Möglichkeit, dass mittelfristig eine ergänzende Verbindung zum «Wärmeverbund Limmat rechts» südlich von Ennetbaden aufgebaut wird. Langfristig gesehen ist eine genaue Abgrenzung der verschiedenen Wärmenetze obsolet, da erwartet wird, dass sie in den kommenden fünf bis zehn Jahren zusammenwachsen werden.

Unten sind die aktuell installierten Heizsysteme sowie der jährliche Gesamtwärmebedarf der Gebäude im Versorgungsgebiet V1 dargestellt (siehe Abbildung 6-1). Aktuell sind noch Heizungen mit fossilen Energieträgern dominant im Versorgungsgebiet V1, im Vergleich gibt es nur vereinzelte Wärmepumpenanlagen. Zudem haben die Gebäude mit einer Gasheizung im Allgemeinen einen grösseren Gesamtwärmebedarf im Versorgungsgebiet V1.

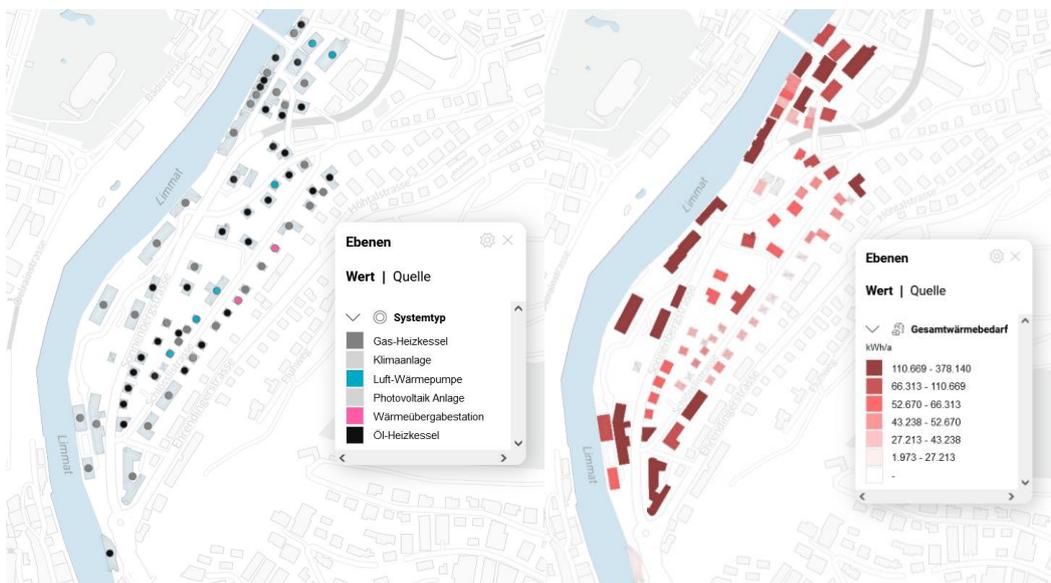


Abbildung 6-1: Aktuell installierte Heizsysteme (links) und jährliche Gesamtwärmebedarf der Gebäude in kWh/a (rechts) im Versorgungsgebiet V1 gemäss Urbio. Bei den Heizsystemen sind die Klimaanlage und PVA ausgeblendet, weil sie für die Wärmeerzeugung nicht relevant sind.

Gemäss Urbio emittieren die bestehenden Gas- resp. Ölheizungen im Versorgungsgebiet V1 ca. 884 resp. 729 Tonnen CO_{2eq} pro Jahr. Um die potenziellen Treibhausgas Reduktionen pro Jahr durch die Fernwärmerschliessung der Versorgungsgebiet V1 zu berechnen, wurde angenommen, dass der zukünftige Wärmeverbund folgenden Wärme Mix nutzt:

- 60% Abwärme aus der KVA Turgi
- 20% Grundwasser-Wärmepumpe (welche noch zu erstellen ist)
- 20% Gas-Heizkessel (2 Stk.), wobei der Biogasanteil stetig erhöht wird.

Die Treibhausgasemissionen pro Energieträger orientieren sich an den Kennzahlen von «Ökobilanzdaten im Baubereich 2022» KBOB⁵⁷. Die Berechnungen haben ergeben, dass die potenzielle Treibhausgas Reduktion durch Ersatz aller Gasheizungen ca. 602 Tonnen CO_{2eq} pro

⁵⁷ Folgende Kennzahlen wurden verwendet: Treibhausgasemission von Heizöl ist 0.324 kg CO₂ pro kWh Endenergie; von Erdgas ist 0.23 kg CO₂ pro kWh Endenergie; von KVA (Fernwärme) ist 0.003 kg CO₂ pro kWh Endenergie; von Grundwasser-Wärmepumpen (Fernwärme) ist 0.056 kg CO₂ pro kWh Endenergie; von Erdgas (Fernwärme) ist 0.302 kg CO₂ pro kWh Endenergie.

Jahr beträgt. Die potenzielle Treibhausgas Reduktion durch Ersatz aller Ölheizungen beträgt ca. 564 Tonnen CO_{2eq} pro Jahr.

Insgesamt könnten ca. 1'166 Tonnen CO_{2eq} pro Jahr eingespart werden, falls alle Heizungen mit fossilen Energieträgern im Versorgungsgebiet V1 durch Fernwärme ersetzt werden.

Potenzielle Erweiterungen «Ehrendingerstrasse» und «Badstrasse»

Die Darstellung der potenziellen Erweiterungen «Ehrendingerstrasse» (V2) und «Badstrasse» (V3) auf der Energieplankarte dient dazu, dass die Bevölkerung eine eventuelle Entwicklung des Versorgungsgebiets V1 bzw. des geplanten Wärmeverbunds «Sonnenberg-/Schlösslistrasse» antizipieren kann (siehe Anhang A.2). Die Versorgungsgebiete V2 und V3 werden als Erweiterungen von V1 betrachtet, weil sie im Rahmen der Bedarfsanalyse in Form von Cluster zusammen betrachtet worden sind und gemäss Bericht «Fernwärme Ennetbaden» ebenfalls günstige Anschlussbedingungen erfüllt haben (Vergleich Abbildung 5-7 und Anhang A.2). Im Gegensatz zum geplanten Wärmeverbund «Sonnenbergstrasse» gibt es in Gebieten der potenziellen Erweiterungen keine laufenden Planungen. Dementsprechend gibt es auch keinen voraussichtlichen Planungszeitraum für diese Gebiete.

Das noch unbediente Potential aus C2 wird als potenzielle Erweiterung «Ehrendingerstrasse» (V2) in der Energieplankarte abgebildet. Unten sind die aktuell installierten Heizsysteme sowie der jährliche Gesamtwärmebedarf der Gebäude im Versorgungsgebiet V2 dargestellt (siehe Abbildung 6-2). Aktuell gibt es praktisch nur Heizungen mit fossilen Energieträgern im Versorgungsgebiet V2, im Vergleich gibt es nur eine Erdwärmesonde und eine Wärmepumpenanlage.

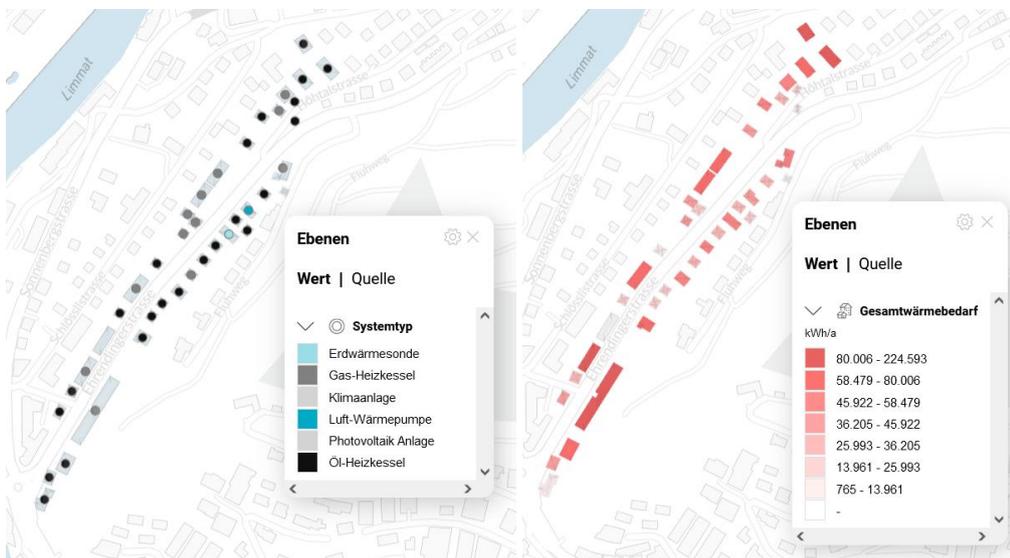


Abbildung 6-2: Aktuell installierte Heizsysteme (links) und jährliche Gesamtwärmebedarf der Gebäude in kWh/a (rechts) im Versorgungsgebiet V2 gemäss Urbio. Bei den Heizsystemen sind die Klimaanlagen und PVA ausgeblendet, weil sie für die Wärmeerzeugung nicht relevant sind.

Gemäss Urbio emittieren die bestehenden Gas- resp. Ölheizungen im Versorgungsgebiet V2 ca. 214 resp. 324 Tonnen CO_{2eq} pro Jahr. Die potenziellen Treibhausgas Reduktionen pro Jahr durch den Anschluss an Fernwärme für das Versorgungsgebiet V2 wurden mit der oben

erwähnten Methodik berechnet. Die Berechnungen haben ergeben, dass die potenzielle Treibhausgas Reduktion durch Ersatz aller Gasheizungen ca. 146 Tonnen CO_{2eq} pro Jahr beträgt. Die potenzielle Treibhausgas Reduktion durch Ersatz aller Ölheizungen beträgt ca. 251 Tonnen CO_{2eq} pro Jahr. Insgesamt könnten ca. 397 Tonnen CO_{2eq} pro Jahr eingespart werden, falls alle Heizungen mit fossilen Energieträgern im Versorgungsgebiet V2 durch Fernwärme ersetzt werden.

Das noch unbediente Potential aus C5 wird als potenzielle Erweiterung «Badstrasse» (V3) in der Energieplankarte abgebildet. Hier ist anzumerken, dass die Wirtschaftlichkeit dieser Erweiterung stark von Schlüsselkunden (=Grossbezüger) abhängt. Unten sind die aktuell installierten Heizsysteme sowie der jährliche Gesamtwärmebedarf der Gebäude im Versorgungsgebiet V3 dargestellt (siehe Abbildung 6-3). Auch hier dominieren die Heizungen mit fossilen Energieträgern, zumindest in Anzahl der Anlagen. Erwähnenswert ist, dass einer der Grossbezüger bzw. der Schlüsselkunden mit dem grössten Gesamtwärmebedarf bereits erneuerbare Heizung bzw. eine Wasser-Wärmepumpe (See bzw. Limmat) installiert hat (siehe nördlich schwarz umrahmtes Gebäude in der Abbildung 6-3). Aber allein deswegen ist ein Anschluss des Versorgungsgebiets V3 an die Fernwärme noch nicht ausgeschlossen.

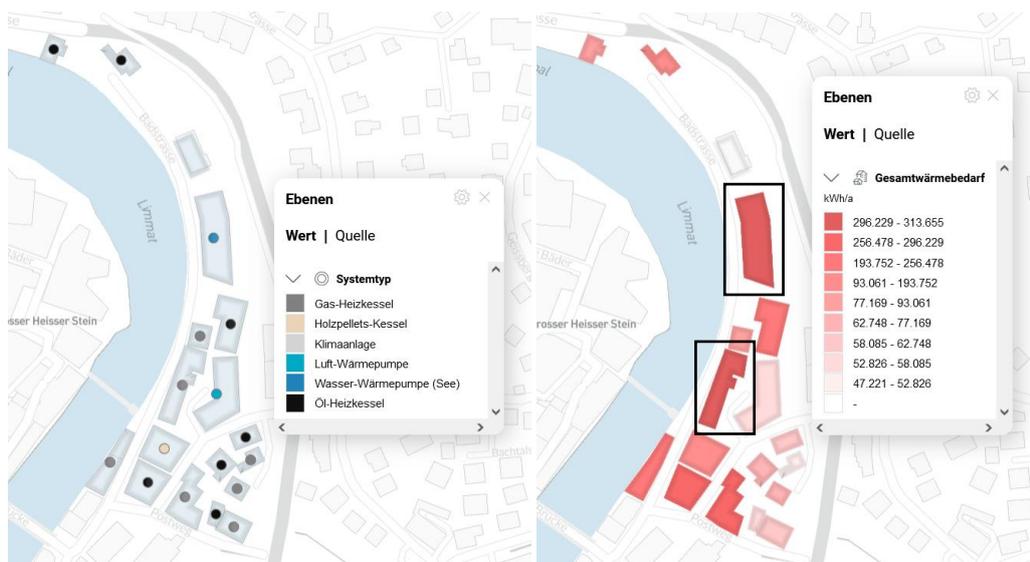


Abbildung 6-3: Aktuell installierte Heizsysteme (links) und jährliche Gesamtwärmebedarf der Gebäude in kWh/a (rechts) im Versorgungsgebiet V3 gemäss Urbio. Bei den Heizsystemen sind die Klimaanlage ausgeblendet, weil sie für die Wärmeerzeugung nicht relevant sind. Ausserdem wurden die Grossbezüger bzw. Schlüsselkunden mit den grössten Gesamtwärmebedarfen im Versorgungsgebiet V3 schwarz umrahmt (rechts).

Gemäss Urbio emittieren die bestehenden Gas- resp. Ölheizungen im Versorgungsgebiet V3 ca. 268 resp. 297 Tonnen CO_{2eq} pro Jahr. Die potenziellen Treibhausgas Reduktionen pro Jahr durch den Anschluss an Fernwärme für das Versorgungsgebiet V3 wurden mit der oben erwähnten Methodik berechnet. Die Berechnungen haben ergeben, dass die potenzielle Treibhausgas Reduktion durch Ersatz aller Gasheizungen ca. 182 Tonnen CO_{2eq} pro Jahr beträgt. Die potenzielle Treibhausgas Reduktion durch Ersatz aller Ölheizungen beträgt ca. 230 Tonnen CO_{2eq} pro Jahr. Insgesamt könnten ca. 412 Tonnen CO_{2eq} pro Jahr eingespart werden, falls alle Heizungen mit fossilen Energieträgern im Versorgungsgebiet V3 durch Fernwärme ersetzt werden.

Die beiden Versorgungsgebiete V2 und V3 haben gemäss Berechnungen ein ähnliches Treibhausgas Reduktionspotenzial durch den Anschluss an die Fernwärme. Eine klare räumliche Priorisierung für die eventuelle Erweiterung des Versorgungsgebiets V1 kann anhand des Treibhausgas Reduktionspotenzials nicht bestimmt werden.

Potenzielle Erweiterung «Bachtal-/Geissbergstrasse»

Das potenzielle Versorgungsgebiet «Bachtal-/Geissbergstrasse» (V4) liegt grösstenteils in jenen Gebieten (Cluster C3 und C4), die gemäss Bericht «Fernwärme Ennetbaden» vom Oktober 2022 nicht wirtschaftlich erschlossen werden können. Gemäss Aussage der RWB im Dezember 2023 könnte mit der Nutzung der Goldwandtunnelgarage als Erschliessungsmöglichkeit das Versorgungsgebiet V4 möglicherweise doch wirtschaftlich erschlossen werden. Erwähnenswert ist, dass die kommunalen Liegenschaften wie das Schulhaus Ennetbaden mit Turnhalle sowie die Gemeindeverwaltung, welche durch einen Holzschnitzel-Nahwärmeverbund beheizt werden, im Versorgungsgebiet V4 liegen.

In nachstehender Grafik sind die aktuell installierten Heizsysteme sowie der jährliche Gesamtwärmebedarf der Gebäude im Versorgungsgebiet V4 dargestellt (siehe Abbildung 6-4). Aktuell dominieren noch Heizungen mit fossilen Energieträgern gegenüber den v. a. Luft-Wasser Wärmepumpen. Der jährliche Gesamtwärmebedarf der meisten kommunalen Liegenschaften ist leider nicht hinterlegt und kann deshalb hier nicht visualisiert werden.

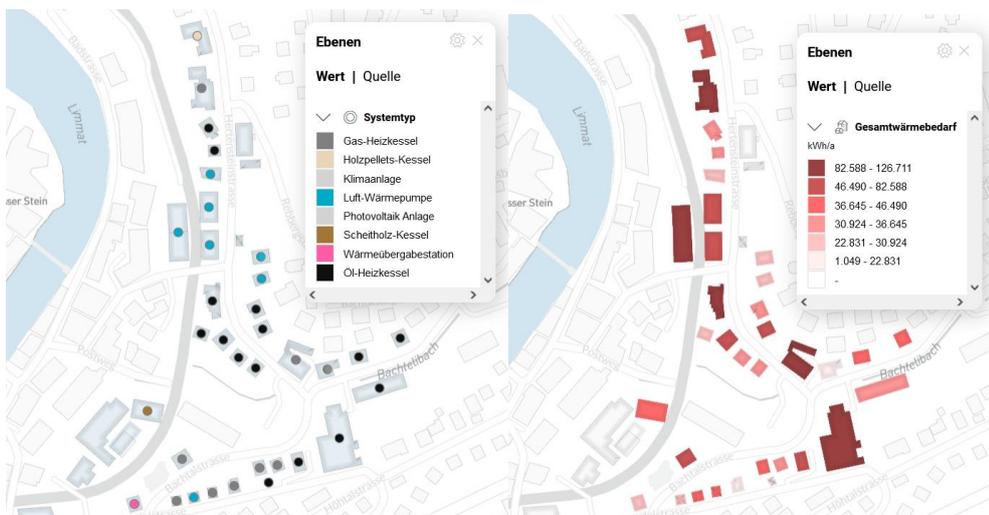


Abbildung 6-4: Aktuell installierte Heizsysteme (links) und jährliche Gesamtwärmebedarf der Gebäude in kWh/a (rechts) im Versorgungsgebiet V4 gemäss Urbio. Bei den Heizsystemen sind die Klimaanlage und PVA ausgeblendet, weil sie für die Wärmeerzeugung nicht relevant sind.

Gemäss Urbio emittieren die bestehenden Gas- resp. Ölheizungen im Versorgungsgebiet V4 ca. 118 resp. 238 Tonnen CO_{2eq} pro Jahr. Die Berechnungen haben ergeben, dass die potenzielle Treibhausgas Reduktion durch Ersatz aller Gasheizungen ca. 80 Tonnen CO_{2eq} pro Jahr beträgt. Die potenzielle Treibhausgas Reduktion durch Ersatz aller Ölheizungen beträgt ca. 184 Tonnen CO_{2eq} pro Jahr. Insgesamt könnten ca. 264 Tonnen CO_{2eq} pro Jahr eingespart werden, falls alle Heizungen mit fossilen Energieträgern im Versorgungsgebiet V4 durch Fernwärme ersetzt werden. Somit hat das Versorgungsgebiet V4 von allen Versorgungsgebieten das kleinste Reduktionspotenzial von Treibhausgasen durch den Anschluss an die Fernwärme.

6.2 Eignungsgebiete

Die Eignungsgebiete wurden anhand der kantonalen Geodaten ermittelt. In den nördlichen und südlichen Bereichen des Siedlungsgebiets der Gemeinde Ennetbaden ist die Erdwärmenutzung grundsätzlich zugelassen⁵⁸ (siehe Anhang A.2). In mittleren Bereichen des Siedlungsgebiets dürfen aufgrund der geologischen Bedingungen keine Erdwärmesonden installiert werden (siehe Kapitel 5.4, Abbildung 5-4).

In Gebieten, wo eine Erdwärmenutzung nicht zulässig ist (vgl. Energieplankarte, Zone E2), können z. B. Luft-Wasser Wärmepumpen oder Holzheizungen zur Wärmeerzeugung genutzt werden. Im länglichen Gebiet entlang der Sonnenbergstrasse im Süden des Siedlungsgebiets (vgl. Energieplankarte, Zone E3) sind zur Erdwärmenutzung ausschliesslich Grundwasser-Wärmepumpen zugelassen⁵⁹.

Die thermische Sonnenenergie kann uneingeschränkt in Kombination mit verschiedenen Hauptwärmeerzeugern eingesetzt werden.

6.3 Zukunft Gasversorgung

Ennetbaden ist weitgehend mit dem Leitungsnetz der Gasversorgung von Badener Seite erschlossen. Gemäss Rückmeldung der Energiekommission und von Vertretern der RWB gibt es derzeit keine Strategie zum schrittweisen Rückbau des Gasnetzes. Das Gasversorgungsnetz der RWB ist in einem modernen und gut unterhaltenen Zustand, es besteht kaum Sanierungsbedarf. Allerdings soll der Anteil an erneuerbarem Gas (Biogas) in den kommenden Jahren auf 30% anwachsen. Produkte mit 100% Biogasanteil sind verfügbar.

Strategische Überlegungen rund um die Gasnutzung sind spätestens seit der Energiemangellage 2022 angezeigt. Grundsätzlich sind die Verbräuche aller fossiler Brennstoffe längerfristig deutlich zu reduzieren, um die Energieziele von Bund, Kanton und der Gemeinde Ennetbaden zu erreichen. Gas nimmt in der zukünftigen Energieversorgung eine besonders wichtige Rolle ein. So können Produktionsengpässe der erneuerbaren Energieträger (PV, Wind) u.a. mit Gas über Blockheizkraftwerke (BHKW) /Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) für die Wärme- und Stromproduktion mit einem hohen Wirkungsgrad überbrückt werden. Gas⁶⁰ ist durch die flexiblen Einsatzmöglichkeiten ein wichtiger Baustein in einer zukünftigen Energiestrategie. Aus diesem Grund ist bei dessen Einsatz auf Bereiche zu fokussieren, in denen Gas schwierig zu ersetzen ist. Dies sind z. B.:

- Industrielle Prozesse (Chemie- oder Hochtemperatur-Prozesse)⁶¹ und Treibstoff
- Redundanz und Spitzendeckung von Energiezentralen mit Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien
- Effiziente (Erd-) Gasnutzung mittels BHKW/WKK-Anlagen (im Winter Wärmegesteuert)

⁵⁸ Erdwärmesonden sind möglich mit einer geologischen Begleitung bzw. einem geologischen Gutachten

⁵⁹ Quelle: Kantonale Geodaten zur Erdwärmenutzung

https://www.ag.ch/de/verwaltung/dfr/geoportal/geodaten/geodatenliste?rewriteRemoteUrl=/details/AGIS.afu_ewsp?searchcontext%3Derdw%C3%A4rme

⁶⁰ Gemeint ist ein Gasmix z. B. aus Erd-, Bio- und zukünftig synthetischem Gas

⁶¹ In Ennetbaden gibt es keine industriellen Anwendungen von Gas. Für einzelne kleinere Gewerbebetriebe und überregional ist dies dennoch relevant.

Massnahmen in Bezug auf die Gasversorgung

Der Energiekommission wird empfohlen, z. B. entlang des Energiestadt Massnahmenkatalogs (3.2 Ver- und Entsorgung) die RWB zur Ausarbeitung einer Gasstrategie zu motivieren, in der festgehalten wird, in welchen Gebieten das Gasnetz mittel- und langfristig stillgelegt oder mit Alternativen substituiert wird. Die Strategie sollte die Unterteilung in ein strategisches und ein kommerzielles Gasnetz beinhalten. Das strategische Gasnetz, bestehend aus Transportleitungen, Erschliessung von Energiezentralen, Gewerbe mit chemischen und Hochtemperatur-Prozessen und Tankstellen, soll langfristig erhalten bleiben. Das kommerzielle Gasnetz versorgt das Siedlungsgebiet durch die Energiewende bis hin zur Ausserbetriebnahme.

Die Strategie sollte anstehende Investitionen transparent aufführen, um frühzeitig zu entscheiden, ob das Leitungsnetz erneuert werden soll. Insbesondere in Gebieten mit einem vorgesehenen Wärmeverbund sind bestehende Gas-Kunden frühzeitig über die mögliche Stilllegung des Gasnetzes zu informieren. In Hinblick auf den Lebenszyklus von Heizsystemen sollte dies ca. 15 Jahre im Voraus geschehen. Ergänzend hierzu ist die Steigerung des Anteils an erneuerbaren Gasen anzustreben.

7 Massnahmen mit räumlichem Bezug zur Energieplankarte

M1 - Begleitung, Umsetzung Wärmeverbund

Kategorie Massnahmenkatalog Energiestadt: 1.2.1 Räumliche Energieplanung

Die Machbarkeitsstudie 'Fernwärme Ennetbaden' der RWB vom 26. Oktober 2022 gibt ein komplexes Vorhaben für die Umsetzung eines Wärmeverbunds auf dem gesamten Gemeindegebiet vor. Die Cluster C1 entlang der Sonnenbergstrasse sowie Teile der Cluster C2 und C5 sind im Planungsstand fortgeschritten. Dafür wurde auch ein Konzessionsvertrag mit der RWB unterzeichnet, wobei der Vertrag nicht auf einen bestimmten Perimeter beschränkt ist, sondern auf das gesamte Gemeindegebiet angewendet werden kann. In den übrigen Gebieten, insbesondere in den restlichen Teilen der Cluster C2 und C5, gibt es noch Fragen zu klären. Eine Erschliessung der Cluster C3 und C4 ist eine wirtschaftliche Erschliessungsmöglichkeit auszuarbeiten. Im weiteren Prozess sollten die einzelnen Strassenzüge und die grössten Wärmeabnehmer detaillierter untersucht werden. Fragen zu Anschlusswilligkeit, Leitungsführung, Wirtschaftlichkeit und Aufrechterhaltung eines Gasversorgungsangebots sind hier frühzeitig zu klären.

Massnahme	<ul style="list-style-type: none"> ■ Begleitung und Kooperation mit der RWB (Contractor) für die Umsetzung des Wärmeverbunds⁶². Kommunikation über das Vorhaben an Informationsanlässen und über die Schnittstelle der Gemeindeverwaltung. Rechtliche Machbarkeit (vgl. M2) zu Energieträgern, Anschlusspflicht Wärmeverbünde prüfen (Grundlage: Energieplan, BNO, Sondernutzungsplanung, Energiegesetz), Förderprogramme⁶³, gemeindeeigenes Förderprogramm (siehe M7) Beratungsdienstleistungen und Gasrückzugsstrategie aufbauen und kommunizieren. ■ Die Erschliessung der Cluster C1 sowie Teilen der Cluster C2 und C5 rund um die Sonnenbergstrasse soll zwischen 2025 und 2027 erfolgen. Hierfür muss vorhergehend und parallel ein Controlling für die gesellschaftlichen und ökologischen Ziele, für die Erstellung und den Betrieb definiert und die Zielsetzung im Aktivitätenprogramm der Gemeinde verankert werden⁶⁴.
Zeithorizont	0 - 4 Jahre
Zuständigkeit	Gemeinderat, Energiekommission, RWB
Controlling	Überprüfung des Planungsstands inkl. Kommunikation nach aussen (Bevölkerung, Gewerbe etc.).
Kosten	Eigenkosten, Fördergelder, etwaige Kosten im Zusammenhang mit dem Ausbau des Wärmenetzes durch die RWB sollten frühzeitig kommuniziert werden.

⁶² Frühes Abschätzen/Kommunikation der Energiekosten, direkter Kontakt mit Liegenschaftsbesitzenden (fossile Heizsysteme). Dies ist auch mit der Neuauflage des kantonalen Energiegesetzes zu koordinieren, um eine attraktive und klimaneutrale Wärmeversorgungsalternative zu den fossilen Heizsystemen zu schaffen.

⁶³ Erneuerbare Wärmenetze werden u. a. über die Stiftung KliK gefördert: www.waermeverbuende.klik.ch/home

⁶⁴ Weitere Infos hier: https://www.local-energy.swiss/dam/jcr:237ae25d-75cf-49ad-8733-79a776e2eb34/Instrumente_pdf2.pdf

M2 – Revision der Bau und Nutzungsordnung (BNO)

Kategorie Massnahmenkatalog Energiestadt: 1.3.1 Grundeigentümerverbindliche Instrumente

Die Gemeinde erhält über entsprechende Formulierungen (Energievorschriften) in der BNO einen Einflussbereich, um Vorgaben z. B. aus einem kommunalen Energieplan umzusetzen. Festlegungen im Energieplan entfalten ausserhalb von Sondernutzungsplanungen erst mit der Umsetzung in der BNO eine Verbindlichkeit für die Grundeigentümer/-innen. In der BNO können für Gebiete mit Gestaltungsplanpflicht, Sondernutzungsvorschriften, Arealüberbauungen und Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen die zu nutzenden Energieträger vorgeschrieben bzw. die im Energieplan definierten Vorgaben geltend gemacht werden. Die Energievorschriften umfassen i.d.R. die Themen wie Energieeffizienz, Anschlussverpflichtung an Wärmeverbunde, Pflicht zu gemeinsamen Heizzentralen und Mobilität. Überdies besteht die Möglichkeit, Anschlusspflichten von Gebäuden in einem Versorgungsgebiet zu definieren⁶⁵.

Massnahme	Die Gemeinde Ennetbaden überprüft im Rahmen der nächsten BNO-Revision ⁶⁶ Anforderungen zu Energie, Klima und Biodiversität und erarbeitet Zielvorgaben. Diese könnten z. B. mit den Vorgaben des Energiegesetzes (noch in der Vernehmlassung) abgeglichen werden. Auch die Planungshilfe des Bundesamts für Umwelt (BAFU) ⁶⁷ bietet mit generellen Massnahmen und mittels der Planungsinstrumente Hilfestellung. In Rücksprache mit der Energiekommission sollten folgende Themenbereiche bei der BNO-Revision fokussiert werden: <ul style="list-style-type: none"> ■ Auf Grundlage technisch-/wirtschaftlicher Umsetzbarkeit: Anschlusspflicht an einen Wärmeverbund⁶⁸ ■ Verbot von Swimmingpool-Heizungen (z. B. auch mittels Wärmepumpen) ■ Ambitioniertere Vorgaben in Bezug auf die Erstellung von Photovoltaikanlagen als der Bund/Kanton
Ziel	Nutzung von lokalen erneuerbaren Energiepotenzialen, CO ₂ -neutrale Wärmeversorgung im Gebäudebereich realisieren, Planungssicherheit für Eigentümerinnen und Eigentümer, Investoren und Contractor schaffen.
Zeithorizont	0 -15 Jahre
Zuständigkeit	Gemeinderat zusammen mit Abteilung Bau und Planung
Kosten	Für die immer komplexer werdenden Vorgaben empfiehlt es sich externe Hilfe in Anspruch zu nehmen. Zwischen Franken 1'000 und Franken 10'000.-
Wirkung	Baut das Fundament für die Umsetzung des Energieplans, Reduktion Primär- und Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen.

⁶⁵ Quelle: BVU – Empfehlungen für kommunale und regionale Energieplanungen, S. 21

⁶⁶ Geplant zwischen 2028-2030

⁶⁷ Planungshilfe für die Planung, Umsetzung und Bewirtschaftung von Grün- und Freiflächen, Handlungsspielraum und Hilfsmittel für Städte und Gemeinden, EnergieSchweiz im Auftrag des BAFU

⁶⁸ Dies könnte auch über den Hebel geschehen, dass in den entsprechenden Gebieten Förderungen für Einzellösungen erschwert oder ausgeschlossen werden

8 Massnahmen ohne räumlichen Bezug zur Energieplankarte

8.1 Kommunale Gebäude und Anlagen

M3 - Sanierungsstrategie für die kommunalen Gebäude erarbeiten

Kategorie Massnahmenkatalog Energiestadt: 2.1.3 Sanierungskonzept und -planung

Die Auswertung der Energiebezugsdaten der kommunalen Gebäude zeigt ein Potential zur Steigerung der Energieeffizienz. Dies kann durch gezielte Sanierungen und Umstellungen bzw. durch die Betriebsoptimierung der Energieversorgung erreicht werden. Bei Gebäuden mit einem hohen (fossilen) Energieverbrauch sind Effizienzmassnahmen besonders wirksam. Ein Inventar aller Gebäude inkl. Energiebuchhaltung existiert. Ein Sanierungskonzept hilft dabei, einem «Sanierungsstau» vorzubeugen und die Modernisierung der kommunalen Gebäude und Anlagen finanziell und zielgerichtet zu planen. Dies insbesondere auch vor den Zielen der Energiestrategie und des gemeindeeigenen Energieleitbilds (siehe Kapitel 2.1) Darüber hinaus kann eine Sanierungsstrategie mit dem entstehenden Wärmeverbund koordiniert werden und kommunale Liegenschaften können ggf. als «Keimzellen» für Heizzentralen/Übergabestationen etc. eingeplant und eine Grundlage für die Wirtschaftlichkeit des Netzes geschaffen werden.

Massnahme	Auf Grundlage der Ergebnisse der Energiebuchhaltung jeweils das Sanierungskonzept pro Gebäude bzw. für das Portfolio ausarbeiten und einen CO ₂ -Absenkpfad für die kommunalen Gebäude bis 2040/50 ausarbeiten. Damit können die Sanierungen schrittweise angegangen werden, in Abstimmung mit der Investitionsplanung erfolgen, sowie der Gebäudepark auf die künftigen energie- und klimapolitischen Anforderungen ausgerichtet werden. Die Energieeffizienz soll erhöht werden und erneuerbare Energien sollen für alle gemeindeeigenen Gebäude zum Einsatz kommen. Orientierung liefert u. a. der Gebäudestandard von Energie Schweiz.
Ziel	Erfüllung der Ziele des Energieleitbilds ⁶⁹ . Energieeffizienz der gemeindeeigenen Liegenschaften verbessern und eine erneuerbare Energieversorgung gewährleisten. Vorbildfunktion der Gemeinde wahrnehmen.
Zeithorizont	0 - 5 Jahre
Zuständigkeit	Gemeinde
Kosten	Sanierungskonzept ca. CHF 10'000.- bis 20'000.-
Wirkung	Reduktion Primär- und Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen.

⁶⁹ Decken des Wärme-/Strombedarfs der gemeindeeigenen Gebäude bis 2030 zu 100% mit erneuerbaren Energien. Absenken des spezifischen Gesamtenergieverbrauchs in den Verwaltungsbauten bis 2030 um 10% (gegenüber 2020).

M4 - Betriebsoptimierung kommunale Gebäude Wärme, Strom, Wasser prüfen

Kategorie Massnahmenkatalog Energiestadt: 2.1.2 Energiebuchhaltung und Betriebsoptimierung

Um über ein akkurates Bild der Energieeffizienz im kommunalen Gebäudebereich zu verfügen, ist eine periodische Erhebung der entsprechenden Verbrauchswerte und Kennzahlen unerlässlich. Eine gute Basis hierfür liefert die Energiebuchhaltung z. B. mittels EnerCoach. Es gibt darüber hinaus auch Programme, die sich vom Zählerablesen bis zur Darstellung der Verbräuche automatisieren lassen. So können relevante Indikatoren systematisch erhoben werden. Wichtig ist zudem das Ergreifen von entsprechenden Massnahmen, um möglichst sparsam mit den Ressourcen Energie und Wasser umzugehen. Diese können technischer Natur (z. B. optimales Einstellen und Überwachen der Gebäudetechnik und der Verbräuche – Stichwort: Schulen), aber auch informativer Natur sein (Sensibilisierung der Gemeindeangestellten, Lehrpersonen).

Massnahme	Jährliches Fortführen der Energiebuchhaltung (inkl. Bereitstellung der entsprechenden Daten, aus den verbauten automatisierten Zählern ⁷⁰) als Datengrundlage. Durchführung von Betriebsoptimierungen bei grösseren Verbrauchern zum Beispiel über die Programme „PEIK“ oder „energo“ zur Identifikation und Umsetzung von Effizienzmassnahmen mit kurzen Amortisationszeiten. Sensibilisierung und Instruktion der Hauswarte und Verantwortlichen für die kommunalen Liegenschaften, wassersparende Armaturen einsetzen, Heizkurven richtig einstellen, Reduktion Brunnenwasser prüfen (jahreszeitliche Abschaltung o. ä.), Nachtabstimmung Strassenbeleuchtungen (aktuell Mo bis Do 01:00 bis 05:00 Uhr), Verbindliche Ziele für die Absenkung des Energiebedarfs (im Hinblick auf 2035/2050) beschliessen und ein Betriebsreglement für die kommunalen Bauten erarbeiten.
Ziel	Möglichst effizienter Einsatz von Wärme/Kälte, Strom und Wasser in den kommunalen Gebäuden und Anlagen.
Zeithorizont	0 - 5 Jahre, laufend
Zuständigkeit	Gemeinde
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schulungen von Hauswarten ■ Kosten für externen Experten (z. B. PEIK-Berater), welche sich durch die Umsetzung geeigneter Effizienzmassnahmen rasch amortisieren und langfristig die Betriebs-/Energiekosten senken ■ jährliches Nachführen der Energiebuchhaltung
Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduktion Energie- und Wasserverbrauch ■ Beitrag zur Erreichung der Ziele bei den kommunalen Gebäuden und Anlagen ■ Vorleben des guten Beispiels bei gemeindeeigenen Liegenschaften.

⁷⁰ Sukzessiver Ausbau des Smart Metering über die na. 15Jahre gem. Vereinbarung RWB und Gemeinde Ennetbaden.

8.2 Bereich Kommunikation und Koordination

M5 - Informationsveranstaltungen durchführen

Kategorie Massnahmenkatalog Energiestadt: 6.2.5 Kommunikation mit der breiten Bevölkerung

Ennetbaden setzt sich für einen umfassenden Wärmeverbund in der Gemeinde ein, der auch den kleineren Liegenschaftsbesitzenden die Möglichkeit bietet, die fossilen Energieträger ihrer Heizsysteme auszuwechseln. Mögliche⁷¹ zukünftige gesetzliche Verschärfungen lassen hier z. B. für den 1:1 Ersatz (fossil zu fossilem Energieträger) auch keinen allzu grossen Spielraum mehr zu. Darüber hinaus gibt es finanzielle Anreize (Förderprogramme von Bund, Kanton und Gemeinde) und ggf. Ausnahmeregelungen bei einer Anschlussabsicht an den Wärmeverbund. Zudem ist in der Gemeinde ein grosses Effizienzpotenzial bei der energetischen Sanierung der Gebäude vorhanden, da über 55% der Energiebezugsflächen vor 1990 erbaut wurden. Der Erfolg der Planung/des Betriebs des Wärmeverbunds und letztendlich dem Erreichen der energiepolitischen Zielsetzungen steht und fällt mit der Kommunikation mit der Bevölkerung und dem Gewerbe.

Um die Sanierungsrate zu erhöhen und erneuerbare Heizsysteme zu fördern (z. B. auch, wo ein Anschluss an den Wärmeverbund nicht möglich/sinnvoll ist), sollen Hauseigentümer: innen mittels gezielter Informationsveranstaltungen auf entsprechende technische Möglichkeiten und Förderangebote hingewiesen werden. Aber auch die Eigentümerschaften in Verbundgebieten sollen im Rahmen der Veranstaltung in Zusammenarbeit mit der RWB über die Vorteile eines Anschlusses aufgeklärt werden.

Massnahme	Infoveranstaltungen ⁷² regelmässig durchführen und dabei in den kommenden Jahren die energiepolitischen Stossrichtungen der Gemeinde Ennetbaden (ggf. auch Energieplan) vorstellen. Veranstaltungen zu Energiethemen darüber hinaus mindestens einmal jährlich durchführen.
Ziel	Fossile durch erneuerbare Heizungen ersetzen und Sanierungsrate erhöhen, Hauseigentümer: innen und Bevölkerung sensibilisieren.
Zeithorizont	laufend, Umsetzung mindestens einmal pro Jahr
Zuständigkeit	Gemeinde und lokale Energiedienstleisterin RWB
Kosten	Eigenleistung und allenfalls Kosten für Fachreferate, Räumlichkeiten und Verpflegung. Teilweise Unterstützungsbeiträge vom Bund für Gemeinden vorhanden.
Wirkung	Reduktion der Treibhausgasemissionen und Steigerung der Energieeffizienz.

⁷¹ Im Kanton Zürich ist der 1:1 Ersatz von fossilen Heizsystemen nur unter Auflagen möglich. Im Kanton Aargau bleibt es abzuwarten, was das neue Energiegesetz mit sich bringt

⁷² Z. B.: Eine Veranstaltung im Rahmen des Programms „erneuerbar heizen“ wird zusätzlich vom Bund gefördert

M6 - Kommunikation Energie-/Klimabereich verstärken

Kategorie Massnahmenkatalog Energiestadt: 6.1.1 Konzeption und Planung der Kommunikation

Informationen zum Thema Energie, wie z. B. ein Verweis auf die gemeindeeigenen und kantonalen Fördermöglichkeiten bezüglich Energieeffizienz und erneuerbaren Energien finden sich auf der Homepage der Gemeinde Ennetbaden. Künftig könnte eine eigene Seite (Unterseite auf der zentralen Webseite der Gemeinde) umfassend über Themen wie z. B. die aktuelle Planung des Wärmeverbunds (siehe auch Massnahme M1/M5), «Strom aus dem Dorf für das Dorf», Energiegesetzgebung, Förderprogramme, Beratungsangebote (erneuerbar heizen), Energiesparen, Mobilität, Klimaanpassung, Gemeinde-Aktivitäten zur Schonung der Ressourcen etc. informieren und über die entsprechenden Verlinkungen verfügen. Es wäre auch denkbar, die existierende Informationsplattformen der Stadt Baden⁷³ und der RWB⁷⁴ mit dem Erweiterungsgebiet Ennetbaden auszubauen und zu verlinken. Über das bisher erreichte und die Ergebnisse der Energiebilanzierung sollte ebenfalls regelmässig berichtet werden. Ferner ist die Platzierung (bzw. die Aktualisierung) von Tools, welche die Bevölkerung darin unterstützen, den eigenen Verbrauch/Fussabdruck einzuschätzen wie beispielsweise ECOSPEED, Mobilitätsrechner, Sonnendach.ch etc. denkbar.

Massnahme	Homepage überarbeiten und eine eigene Seite zum Thema „Energie/Klima“ erstellen. Regelmässig über die Klima-/Energiepolitik und Aktivitäten der Gemeinde berichten sowie auch weitere Kommunikationskanäle verstärkt nutzen (Newsletter, Gemeindeblatt) zur Verbreitung energierelevanter Themen oder den geplanten Wärmeverbänden.
Ziel	Öffentlichkeit für ressourcenschonenden Umgang mit Energie sensibilisieren und dazu motivieren, einen Beitrag zu den Klima- und Energiezielen zu leisten.
Zeithorizont	0 - 2 Jahre, laufend
Zuständigkeit	Gemeinde, Energiedienstleisterin RWB, Stadt Baden
Kosten	Primär Eigenleistung und allenfalls (externe) Kosten für Homepagegestaltung und Wartung
Wirkung	Reduktion Ressourcenverbrauch und Treibhausgasemissionen, Steigerung Energieeffizienz und Nutzung erneuerbare Energien, positive Wahrnehmung der Gemeinde als Vorbild in Energie- und Klimafragen in der Bevölkerung stärken.

⁷³ www.baden.ch/fernwaerme

⁷⁴ <https://www.regionalwerke.ch/privat-geschaeftskunden/angebot/waerme-kaelte>

M7 - Weiterführung des Förder- und Anreizsystems für Private

Kategorie Massnahmenkatalog Energiestadt: 6.1.4 Finanzielle Förderung von Privaten

Der vorliegende Energieplan formuliert diverse Ziele und Massnahmen, welche die zukünftige Entwicklung auf dem Gemeindegebiet zur Steigerung der Energieeffizienz, dem Ausbau der erneuerbaren Energien und zur Reduktion der Treibhausgasemissionen festhalten. Damit die angestrebte Entwicklung umgesetzt werden kann, sollte die Bevölkerung der Gemeinde Ennetbaden weiterhin durch die politische Arbeit des Gemeinderats miteinbezogen werden.

Massnahme	<p>Um die Bevölkerung bei der Umsetzung der Energieziele zu unterstützen, sollte das bestehende finanzielle Anreizsystem aktiv weiterbetrieben werden. Dieses Anreizsystem kann z. B. mittels des gemeindeeigenen Förderprogramms⁷⁵ und der Berücksichtigung der folgenden Punkte geschehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Energiekommission der Gemeinde Ennetbaden wird weiterhin mit der Anpassung des Förderprogramms⁷⁶ beauftragt. Die Fördermassnahmen werden durch die Energiekommission zuhanden des Gemeinderats erarbeitet und durch diesen verabschiedet. ■ Die Energieziele und Massnahmen aus dem vorliegenden Bericht dienen als Vorlage und können z. B. folgende Punkte umfassen: Ersatz der fossilen Heizsysteme⁷⁷ und Anschluss an den geplanten Wärmeverbund, Sonnenenergie, Energiespeichermöglichkeiten oder Infrastruktur für die Elektromobilität, nachhaltige Einzellösungen in Gebieten ohne geplantem Wärmeverbund. ■ Die Förderung soll quantifiziert werden können und öffentlichkeitswirksam sein, sowie weiterhin in den Rechenschaftsberichten der Jahresziele publiziert werden.
Ziel	<p>Gemeindespezifische Ziele wie z. B. der Anschluss an den Wärmeverbund, Ausbau Photovoltaik können speziell gestützt werden. Die Partizipation der Bevölkerung zu den Klima- und Energiezielen wird unterstützt, wodurch auch die energiepolitischen Handlungen und Entscheide gestärkt werden. Die Erreichung der energiepolitischen Ziele gelingt in Zusammenarbeit mit der Bevölkerung.</p>
Zeithorizont	<p>Regelmässige Überarbeitung z. B. zum 1. Quartal jeden Jahres</p>
Zuständigkeit	<p>Energiekommission und Gemeindeverwaltung in Abstimmung⁷⁸ mit kantonalen und bundesweiten Förderprogrammen und Gesetzgebung.</p>

⁷⁵ Ggf. in Kombination mit dem Ausbau gemeindespezifischer Beratungsangebote (z. B. in Bezug auf den Wärmeverbund)

⁷⁶ Aufbauend auf kantonalen-/bundesweiten Programmen und Gesetzgebung

⁷⁷ Siehe auch die Programme «erneuerbarheizen» und das Programm der Stiftung KliK (www.waermeverbuende.klik.ch)

⁷⁸ Ggf. Kooperation mit Angeboten z. B. des Kontraktors für den Wärmeverbund oder einer Solargenossenschaft

Kosten	Primär Eigenleistung, allenfalls (externe) Kosten für fachliche Beratung. Gemäss dem aktualisierten Energieleitbild werden als Rahmenkredit insgesamt 1 Mio. Franken (durchschnittlich 100'000 Franken pro Jahr) aus Gemeindemitteln zur Verfügung gestellt. ⁷⁹
Wirkung	Reduktion Ressourcenverbrauch und Treibhausgasemissionen, Steigerung Energieeffizienz und Nutzung erneuerbare Energien, positive Wahrnehmung der Gemeinde als Vorbild in Energie- und Klimafragen. Stärkung der energiepolitischen Handlungsfelder in der Bevölkerung, Partizipation der Bevölkerung in Bezug auf die Energie- und Klimaziele der Gemeinde und des Bundes.

⁷⁹ Quelle: Website der Gemeinde Ennetbaden (<https://www.ennetbaden.ch/umwelt-verkehrswerke/energieberatung-foerdermassnahmen/>)

8.3 Lokale Energiepotentiale erschliessen

M8 - Lokale (Solar-)Stromproduktion erhöhen

Kategorie Massnahmenkatalog Energiestadt: 3.2.1 Erneuerbare Stromproduktion auf dem Gemeindegebiet

Die nationale Energiestrategie 2050 basiert im Strombereich weitgehend auf einem starken Ausbau der Photovoltaik. Auch in Ennetbaden ist ungenutztes Solarpotenzial vorhanden. Bisher ist in Ennetbaden eine Peak-Leistung von ca. 740 kW (Summe der kantonalen Meldeformulare für PV-Anlagen 2009 bis 2023) installiert. Um der Energiestrategie zu folgen, muss die PV-Kapazität bis 2025 in etwa verdreifacht werden. Eine lokale Solargenossenschaft kann dabei helfen, Dächer im Beteiligungsmodell (siehe auch Massnahme VE2) mit PV-Anlagen zu erschliessen. Der generierte Solarstrom könnte als «Solarstrom» auf Gemeindeebene – ggf. sogar in einer eigenen Solarstrombörse vertrieben werden. Diese Kombination bietet optimale Voraussetzungen zur Zielerreichung. Der Bau von weiteren Anlagen, die damit verbundene Netzkapazität und mittelfristig geeignete Speicherlösungen zur lokalen, erneuerbaren Stromproduktion und –Versorgung ist zu prüfen und zu fördern, um einen nachhaltigen Ausbautrend anzustossen.

Massnahme	<p>Die Gemeinde Ennetbaden erarbeitet eine «Solarstrategie» und orientiert sich an den Ausbauszenarios der Bundesenergiestrategie.</p> <p>Für den Ausbau: Geeignete Liegenschaften im direkten Kontakt mit den Liegenschaftsbesitzenden proaktiv zusammen mit der RWB oder einer Solargenossenschaft abklären. Die Gemeinde selbst sieht sich in der Vorbildfunktion und bereitet die Errichtung von Photovoltaik-Anlagen auf gemeindeeigenen Liegenschaften vor (siehe Massnahme M9). Im Zuge von Sanierungen und Neubauten bietet es sich an, die Machbarkeit von PV-Anlagen standardmässig zu prüfen und ggf. in ein Sanierungskonzept zu integrieren⁸⁰. Die Gemeinde tritt als Netzwerkerin auf und verknüpft bauwillige mit regional ansässigen Installateuren und hilft vermittelnd z. B. bei Denkmalschutzfragen. Eine Erstberatung kann durch die RWB erfolgen. Heimischer Solarstrom gemäss dem Motto «Strom vom Dorf fürs Dorf» durch regelmässige Werbekampagnen bekannt machen (der Erfahrung nach braucht es mindestens 2-4 Jahre, um eine stabile Nachfrage zu erreichen).</p>
Ziel	Lokale erneuerbare Stromproduktion erhöhen, Bevölkerung für Photovoltaik und erneuerbaren Strom sensibilisieren.
Zeithorizont	0 - 5 Jahre
Zuständigkeit	Gemeinde, RWB, lokale Installateure

⁸⁰ Die grundsätzliche Berücksichtigung des Baus von PV-Anlagen auf kommunalen Gebäuden ist bereits Bestandteil des Handelns der Verwaltung. Beispiel: Neubau Schulhaus Bachtal erfolgte nach Minergie-P-Standard (inkl. PV-Anlage)

Kosten	Eigenleistung, Berater-/Planungskosten (z. B. Machbarkeit), Investitionskosten
Wirkung	Nutzung Solarpotenzial und damit Erhöhung ökologische Stromproduktion, Sensibilisierung Bevölkerung

M9 - Lokale Stromproduktion (kommunale) Gebäude erhöhen

Kategorie Massnahmenkatalog Energiestadt: 2.2.2. Erneuerbare Energie Elektrizität

Die nationale Energiestrategie 2050 basiert im Strombereich weitgehend auf einem starken Ausbau der Photovoltaik (PV). Auch Ennetbaden verfügt auf den Gemeindeliegenschaften über Potential, noch weitere Anlagen zu installieren und übernimmt diesbezüglich bereits Verantwortung. Dies kann u. a. über ein Bürgerbeteiligungsmodell erfolgen, und hätte den Vorteil, dass auch der zur Miete lebende Bevölkerungsteil sich aktiv an einer Solaranlage beteiligen könnte.

Massnahme	Kommunale (wie ggf. auch private) Dächer werden auf die Eignung für PV-Anlagen geprüft. Insbesondere im Zuge von Sanierungen und Neubauten bietet es sich an, die Machbarkeit von PV-Anlagen standardmässig zu prüfen. Machbarkeitsprüfungen für PV-Anlagen resp. Möglichkeiten der erneuerbaren lokalen Stromproduktion sind in das Sanierungskonzept zu integrieren. In einem Bürgerbeteiligungsmodell für PV-Anlagen können sich auch Mieterinnen und Mieter an Solarstromanlagen mittels Anteilscheinen beteiligen und im Gegenzug Solarstrom auf der Stromrechnung gutgeschrieben bekommen ⁸¹ . Die Gemeinde kann dazu Dächer von kommunalen Bauten zur Verfügung stellen bzw. übernimmt einen gewissen Anteil der Investitionskosten für den Fall, dass eine Anlage nicht vollständig finanziert werden kann oder koordiniert bei der Suche geeigneter Flächen.
Ziel	Den Anteil der erneuerbaren Stromproduktion vor Ort steigern. Die Bevölkerung aktiv in die „Energiewende“ einbeziehen.
Zeithorizont	0 - 5 Jahre
Zuständigkeit	Gemeinde
Kosten	Eigenleistung, Beratungs-/Planungskosten (z. B. Machbarkeit), Investitionskosten. Bei Bürgerbeteiligungsmodell: Anschubfinanzierung (Übernahme z. B. 20% der Kosten, die fehlen, um die Anlage zu realisieren), externe Kosten, wenn die Projektleitung und die Administration extern vergeben werden. Bei EnergieSchweiz kann eine Projektförderung «Photovoltaik für Gemeinden» beantragt werden zur teilweisen Übernahme der Kosten für eine PV-Offensive.

⁸¹ Die RWB hat bereits ein solches Modell mit 4 Anlagen. Dieses Programm ist auch für Ennetbaden zugänglich. Informationen: www.miinstrom.ch

Wirkung Ausbau der lokalen erneuerbaren Stromproduktion, Vorbildwirkung der Gemeinde, Kommunikation nach aussen, Bevölkerung wird aktiv am energiepolitischen Geschehen beteiligt.

Solargenossenschaft gründen: Energiebedarf und lokales Potential zusammenführen.

Information/Kommunikation: Identifizierung von Anschlusswilligen, Aufklärung Energiegesetz/Strategie, aktuelle Dynamik nutzen und Verbindlichkeit/Verlässlichkeit schaffen.

M10 - Speichermöglichkeit Solarstrom im Quartier ermöglichen

Kategorie Massnahmenkatalog Energiestadt: Ver- und Entsorgung

Die Energiestrategie 2050 des Bundes sieht eine markante Steigerung der erneuerbaren Stromproduktion vor, um die gesetzten Energie- und Klimaziele zu erreichen. Dies soll wie erwähnt vor allem durch die verstärkte Nutzung der Sonne als erneuerbare Stromquelle geschehen. Investitionskosten und schwankende Produktionsverläufe können aber eine Hürde bilden, um in eine Photovoltaikanlage – und damit in eine umweltfreundliche Stromversorgung – zu investieren. Denn oft wird der Strom dann am häufigsten gebraucht, wenn die Sonne nicht scheint. Der Strommarkt, das Nachfrage-/Angebotsverhältnis und die Steuerung einer sicheren Stromversorgung werden sich in Zukunft grundsätzlich ändern.

Speichermöglichkeiten sind hier ein wichtiger Baustein, um die gewonnene Energie effektiv zu nutzen, das volle Potential auszuschöpfen und das Netz zu entlasten. Quartierspeicher können z. B. das Verteilnetz bei Produktionsspitzen als Kurzzeitspeicher entlasten. Dies trägt zur Erhöhung des Eigenverbrauchsanteils lokaler PV-Produktion und damit auch des Selbstversorgungsgrades bei. Von einer solchen Anlage könnten mehrere Haushalte profitieren und auch Unterschiede in Nutzung und Verfügbarkeit zwischen verschiedenen Anlagen ausgeglichen sowie finanzielle Hürden abgebaut werden⁸².

Massnahme	Die Gemeinde setzt sich regelmässig mit den Themen Speichermöglichkeiten ⁸³ , Netzsicherheit und Steuerung „Smart Grid“ auseinander. Gemeinsam mit, oder per Auftragsvergabe an andere wichtige Akteure (z. B. RWB), wird ein Konzept und Knowhow zur Sicherung der Stromversorgung und der Netzsicherheit erarbeitet. Der Einsatz von Quartierspeichern für PV-Strom sollten geprüft und gegebenenfalls finanziell gefördert werden. Eine ortsansässige Solargenossenschaft kann hier eine wichtige Funktion ausüben, einerseits bei der Koordination, andererseits bei der Bereitstellung von Know-how.
Ziel	Erhöhung der Aufnahmekapazität für Solarstrom im Verteilnetz durch Ausgleichen von Produktionsspitzen, insbesondere auch im Hinblick auf einen höheren PV-Anteil im kommunalen Netz als heute. D. h. durch die zusätzliche Stromspeicherung wird die Produktion optimiert und das Angebot-/Nachfrageprofil geglättet (Netzdienlichkeit). Ferner: Bevölkerung für Photovoltaik und erneuerbaren Strom sensibilisieren und Realisierung von weiteren PV-Anlagen ermöglichen/fördern.
Zeithorizont	0 - 5 Jahre
Zuständigkeit	Gemeinde, Solargenossenschaft, RWB, Grundeigentümer
Kosten	Kosten für Abklärungen zu Machbarkeit, Investitionskosten für Quartierspeicher, Koordinationskosten
Wirkung	Nutzung Solarstrompotenzial und damit Erhöhung ökologische und autonome Stromproduktion, Sensibilisierung Bevölkerung.

⁸² Hier die neuen, geplanten gesetzlichen Rahmenbedingungen beachten. Stichworte: Mantelerlass, d. h. Ausweitung der Möglichkeit zum ZEV auf „Lokale Elektrizitätsgemeinschaften“ (LEG)

⁸³ Die Idee einer Redox-Flow-Batterie wird aktuell durch die Energiekommission geprüft

8.4 Controlling

Eine regelmässige Energiebilanzierung über das gesamte Gemeindegebiet wird empfohlen, um die Erreichung der Ziele gemäss Energieleitbild zu überprüfen. Das Verwenden des Klima- und Energiekalkulators des BFE gewährleistet dabei die Vergleichbarkeit⁸⁴ der Daten über die Jahre.

In Anlehnung an den Energiestadt-Prozess, bei welchem die Städte in einem 4-Jahres-Rhythmus ein Re-Audit sowie im Zuge dessen meist die Energiebilanzierung durchführen, wird auch hier eine Kontrolle der Entwicklung im Jahr 2023 (Bilanzjahr 2022) resp. im Jahr 2027 (Bilanzjahr 2026) als zielführend erachtet.

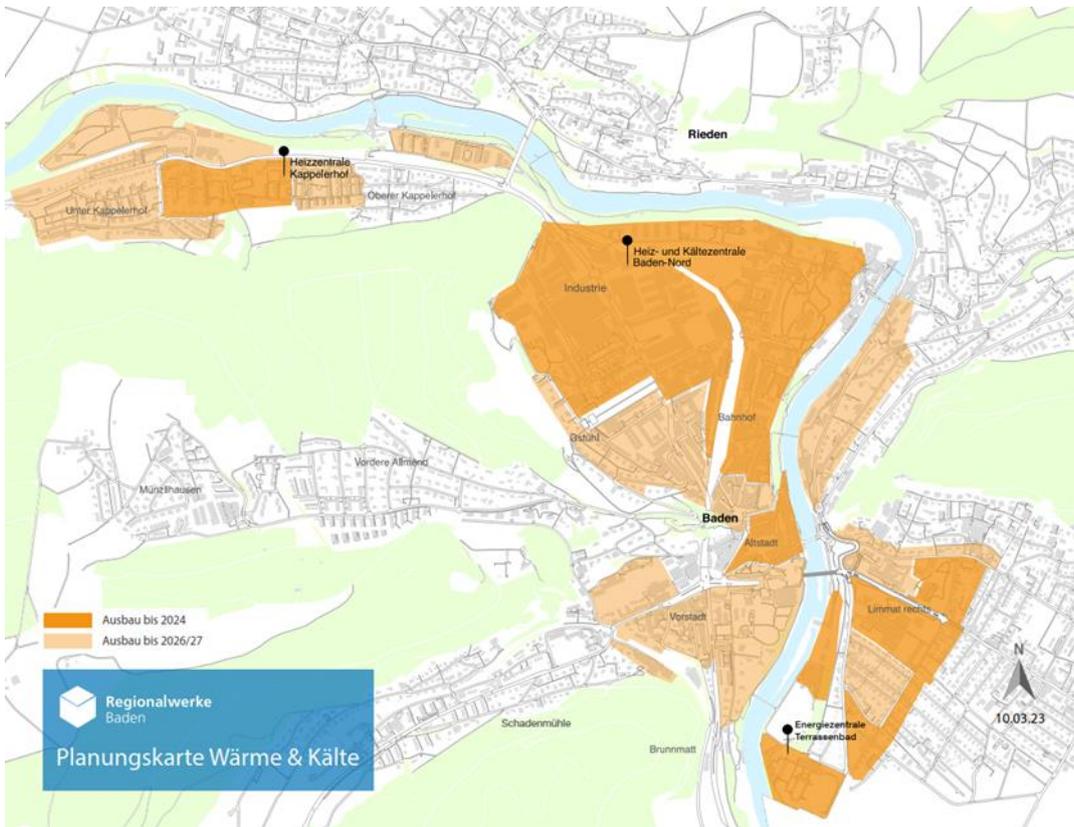
Für das Monitoring der Energiesituation des kommunalen Gebäudeparks bietet sich weiterhin die Energiebuchhaltung mittels Tool EnerCoach Online und die Kommunikation dessen z. Hd. Bevölkerung Ergebnis auf jährlicher Basis an (siehe auch Massnahme M3, M4).

Mit der vorgeschlagenen periodischen Energiebuchhaltung und Energiebilanzierung sowie der Umsetzungskontrolle der Massnahmen z. B. durch die Energiekommission können Abweichungen von den angestrebten Zielen frühzeitig erkannt und korrigierende Massnahmen rechtzeitig eingeleitet werden.

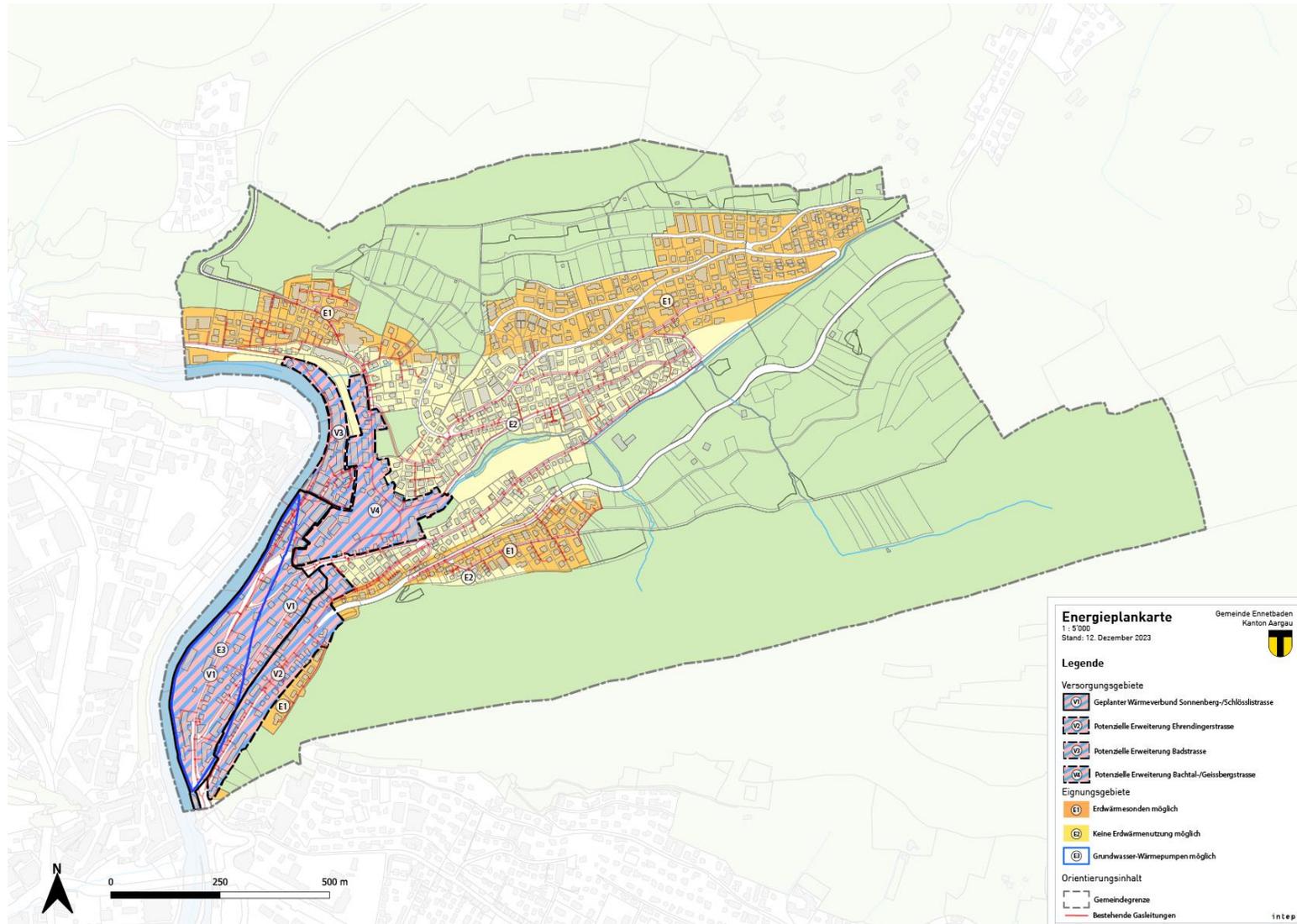
⁸⁴ Energiebilanzierungen können mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen, Faktoren und Systemgrenzen erarbeitet werden. Der Klimakalkulator basiert auf der Energiestrategie des Bundes und der Methodik der 2000-Watt Gesellschaft.

A Anhang

A.1 «Planungskarte Wärme & Kälte» der RWB (Stand: 10.03.2023)



A.2 Energieplankarte der Gemeinde Ennetbaden (Stand: 14.12.2023)



Intep ist ein interdisziplinäres Beratungs- und Forschungsunternehmen für Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft. Wir arbeiten interdisziplinär in einer flexiblen standortübergreifenden Teamstruktur. Wir pflegen eine offene Kultur und den intensiven Wissensaustausch nach innen wie außen. Bei allen Aktivitäten steht intep für Innovationskraft, Vertrauenswürdigkeit und integrales Denken.

Intep
Integrale Planung GmbH
Tucholskystraße 13
10117 Berlin

Intep
Integrale Planung GmbH
Pfungstweidstraße 16
8005 Zürich

Intep
Integrale Planung GmbH
Wiesenhüttenplatz 25
60329 Frankfurt am Main

Intep
Integrated Planning LLC
901 23rd Ave NE
55418, Minneapolis, USA

Intep
Integrale Planung GmbH
Am Sandtorkai 39
20457 Hamburg

Intep
Integrated Planning LLC
Jinyuan Road Nr. 26
Huangcunzhen, Daxing District
102627 Beijing, China

Intep
Integrale Planung GmbH
Innere Wiener Straße 11a
81667 München

Intep
Integrated Planning LLC
Mei'ao No. 3 Rd.
Jiangke Building, No.29
518049 Shenzhen, Guangdong, China

www.intep.com

