

Überkommunaler Energieplan

Eiken – Münchwilen – Sisseln – Stein



Zuhanden:

Patrick Geiger, Gemeinderat Gemeinde
Münchwilen AG

Version:

No. 2, finale Version zur Verabschiedung in den GR

Erstellt von:

Alfons Schmid, Noah Fehr, Dieter
Müller, Reto Denoth-Bezzola

Renera AG, Basel

26. Juni 2025

Renera AG

Aeschenplatz 6
CH-4052 Basel

Inhalt

1. Zusammenfassung.....	3
2. Einleitung.....	5
2.1 Auftrag.....	5
2.2 Perimeter der Energieplanung.....	5
2.3 Vorgehen und Projektstruktur.....	6
2.4 Energie- und Klimapolitik Bund.....	6
2.5 Energie- und Klimapolitik Kanton Aargau.....	7
2.6 Energie- und Klimapolitik Gemeinden.....	8
2.7 Rechtliche Grundlage für kommunale Energieplanungen.....	9
3. Ziele zu Energie und Klima.....	10
3.1 Langfristige Ziele.....	10
3.2 Zwischenziele bis 2035.....	10
3.3 Herleitung der Ziele.....	10
4. Analyse Energieversorgung heute.....	12
4.1 Wärmeversorgung.....	12
4.2 Stromproduktion und -versorgung.....	17
4.3 Mobilität.....	21
4.4 Grossverbraucher auf Gemeindegebiet.....	22
5. Entwicklungsprognosen.....	23
5.1 Siedlungs- und Bevölkerungsentwicklung.....	23
5.2 Entwicklung Wärmebedarf.....	24
5.3 Entwicklung Elektromobilität.....	25
5.4 Entwicklung Strombedarf.....	28
5.5 Entwicklung fossile Treibhausgas-Emissionen.....	29
6. Energiepotenziale.....	31
6.1 Energiepotenziale zur Wärmeversorgung.....	31
6.2 Energiepotenziale Elektrizität.....	34
6.3 Energieeffizienz.....	37
6.4 Speicher.....	37
7. Räumliche Koordination der Wärmeversorgung.....	39
7.1 Versorgungsgebiete Fernwärme.....	39
7.2 Versorgungsgebiete Gas.....	40
7.3 Eignungsgebiete dezentrale Wärmeerzeugung.....	41
8. Massnahmen.....	42
8.1 Regionale Energie- und Klimakommission.....	42
8.2 Information und Beratung.....	42
8.3 Gemeindeeigene Liegenschaften.....	44
8.4 Wärmeverbünde.....	45
8.5 Dezentrale Wärmeversorgung.....	45
8.6 Photovoltaik.....	46
8.7 Gasversorgung.....	46
8.8 Elektromobilität.....	47
8.9 Raumplanung und Recht.....	48
9. Anhang.....	49
9.1 Abschätzung öffentliche Ladepunkte.....	49
9.2 Annahme zur Baureife von Dächern für PV-Anlagen.....	50

1. Zusammenfassung

Ziele

Die Ziele basieren auf dem Netto-Null-Ziel und den Produktionszielen für erneuerbare Energie des Bundes und wurden proportional auf die Gemeinden heruntergebrochen.

Die Gemeinden Eiken, Münchwilen, Sisseln und Stein verfolgen die folgenden Ziele:

- Spätestens 2050 betragen die Treibhausgasemissionen auf den jeweiligen Gemeindegebieten **Netto-Null**.
- In den Sektoren **Gebäude und Verkehr** werden bis 2050 die Treibhausgasemissionen dank erneuerbaren, treibhausgasfreien Energieträgern zu **100% vermieden**.

Folgende **Zwischenziele sollen erreicht werden**:

- Der **Anteil erneuerbarer, treibhausgasneutraler Energie an der Wärmeversorgung** wird bis 2035 auf mindestens 75% erhöht.
- Die **CO₂-Emissionen für Heizen und Warmwasser** werden bis 2035 gegenüber 2022 mindestens halbiert.
- Die **installierte Leistung von Photovoltaik** soll 2035 mindestens **27 MWp** betragen.

Grundsätzlich ist die Erreichung der Ziele und Zwischenziele für die Wärmeversorgung sichergestellt, wenn fossile Heizungen ab sofort nur noch durch erneuerbare ersetzt werden.

Wärme

In den vier Gemeinden gibt es heute rund 1950 beheizte Gebäude, davon sind 1880 Gebäude mit Wohnnutzung. Der totale Wärmebedarf liegt heute bei rund 57 GWh. Aktuell wird rund 65% des Wärmebedarfs durch fossile Energien (primär Heizöl, 42%) bereitgestellt. Stein weist als einzige Gemeinde ein grösseres Gasnetz auf, welches durch die Stadtwerke Säckingen (SWS) Energie aus Deutschland versorgt wird. Rund 30% des Wärmebedarfs werden aktuell mit erneuerbaren Energien (mehrheitlich Wärmepumpen) abgedeckt.

Der Energieverbrauch und der CO₂-Ausstoss des Gebäudeparks der Gemeinden kann mit gängigen energetischen Sanierungsmassnahmen um über 30% gesenkt werden. Zudem werden in den nächsten 15-20 Jahren praktisch alle aktuell fossilen Heizungen aufgrund ihres Alters einmal ersetzt werden. Der wirtschaftlichste Weg, das Netto-Null-Ziel im Gebäudepark zu erreichen ist, dass bei jedem Heizungsersatz in den nächsten 25 Jahren auf eine erneuerbare Heizung gewechselt wird. So müssen keine fossilen Heizungen vor Erreichen ihrer Lebensdauer ersetzt werden. Erneuerbare Heizungsanlagen sind heute praktisch für alle Gebäude verfügbar, meist sogar mehrere.

Der konsequente Wechsel von fossilen Feuerungen zu erneuerbaren Heizsystemen vermindert die direkten Treibhausgasemissionen stark. Es ist realistisch möglich, dass bis 2035 nur noch knapp 35% der Emissionen von 2024 für die Wärmeerzeugung ausgestossen werden. Bis ins Jahr 2050 kann der Wärmesektor in den vier Gemeinden komplett dekarbonisiert sein.

Strom

Der Stromverbrauch 2023 betrug für die vier Gemeinden 37.9 GWh. Bis Ende 2023 waren in den vier Gemeinden rund 120 Photovoltaik-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 2.6 MWp und einer geschätzten Stromproduktion von 2.6 GWh/a in Betrieb.

Das BFE berechnet das Solarpotenzial in den vier Gemeinden auf 109 GWh/a für Dächer und Fassaden sowie auf 86 GWh/a allein für Dächer.

Die Dekarbonisierung wird zu einer erhöhten Stromnachfrage führen aufgrund der Zunahme von Wärmepumpen und Elektrofahrzeugen. Es wird geschätzt, dass durch den Wechsel von fossilen auf erneuerbare Heizsysteme, wie Wärmepumpen, ein zusätzlicher Stromverbrauch von rund 6 GWh pro Jahr verursacht werden könnte. Die Zunahme der Elektromobilität dürfte bis 2035 zu einer Zunahme des Strombedarfs um rund 7 GWh/a führen.

Mobilität

Bis 2035 könnten rund 2800 Personenwagen in den vier Gemeinden (45% der Fahrzeugbestandes) elektrisch betrieben werden und entsprechend auf eine Lademöglichkeit angewiesen sein. Bis 2035 können rund 80 bis 170 Ladepunkte im öffentlichen Raum nötig sein, insbesondere abhängig vom Angebot an Lademöglichkeiten zu Hause oder am Arbeitsplatz. Im März 2024 gab es 18 öffentliche Ladepunkte innerhalb der vier Gemeindegebiete.

Dank der höheren Effizienz der Elektrofahrzeuge könnte der gesamte Endenergieverbrauch der immatrikulierten Personenwagen bis 2035 um rund 20% abnehmen, obwohl der Bestand an Personenwagen gleichzeitig um rund 15% zunimmt. Die Entwicklung der Elektromobilität führt voraussichtlich zu einer Verminderung der direkten CO₂-Emissionen um 35 % gegenüber 2023.

Massnahmen

Der Energieplan definiert neun Massnahmenbündel:

- **Regionale Energiekommission:** Koordination und Umsetzung der Massnahmen, regelmässige Überprüfung der Massnahmen und Reporting an die Gemeinderäte
- **Information und Beratung:** Beratung und Informationsdienstleistungen für die Bevölkerung und das Gewerbe.
- **Kommunale Gebäude:** Vorbildfunktion und Anwendung der Ziele auf den gemeindeeigenen Gebäudepark
- **Wärmeverbünde:** Koordination mit Wärmeverbundentwicklern und Machbarkeiten angehen
- **Dezentrale Wärmeversorgung:** Umrüstung der fossilen Heizungen ausserhalb der Wärmeverbundsgebiete
- **Photovoltaik:** Ausschöpfen des lokalen Produktionspotenzials auf Dächern und Fassaden
- **Gasversorgung:** Ersatz der Gasheizungen in Gebäuden und Dekarbonisierung des Gewerbes
- **Elektromobilität:** Unterstützen der Transformation hin zur Elektromobilität
- **Raumplanung und Recht:** Nutzung des Handlungsspielraums in der BNO, um die Ziele der Energieplanung zu erreichen

2. Einleitung

2.1 Auftrag

Im Sisslerfeld, auf dem Gemeindegebiet von Stein, Münchwilen, Eiken und Sisseln, liegt die grösste Arbeitsplatzzone und ein Entwicklungsschwerpunkt (ESP) des Kantons Aargau. Die vier Gemeinden, der Regionalplanungsverband Fricktal Regio und der Kanton Aargau arbeiten eng zusammen, um koordiniert und etappenweise im Gebiet neue Arbeitsplätze anzusiedeln, die Landschaft zu stärken und das Verkehrswachstum zu begrenzen. Sie haben dazu einen regionalen Sachplan (§ 12a BauG Kt. AG) erarbeitet. Darin soll mit einem gemeindeübergreifenden Energiekonzept die nachhaltige Energieversorgung des Gebiets sichergestellt werden. Das Ziel ist, bis 2050 Netto-Null im Sisslerfeld zu erreichen.

Die Gemeinden Stein, Münchwilen, Eiken und Sisseln möchten ausserhalb des ESP die Versorgung mit Wärme und Strom strategisch planen und behördenverbindlich festlegen. Die Gemeinde Münchwilen hat daher in Abstimmung mit den anderen Gemeinden die Renera AG beauftragt, eine überkommunale Energieplanung zu erarbeiten. Die Energieplanung analysiert die Energieversorgung und deren zukünftige Entwicklung und gleicht diese mit lokal vorhandenen Energiepotenzialen ab. Die Energieplanung umfasst eine räumliche Koordination und scheidet Gebiete aus, in welchen bestimmte Energieträger prioritär genutzt werden sollen.

2.2 Perimeter der Energieplanung

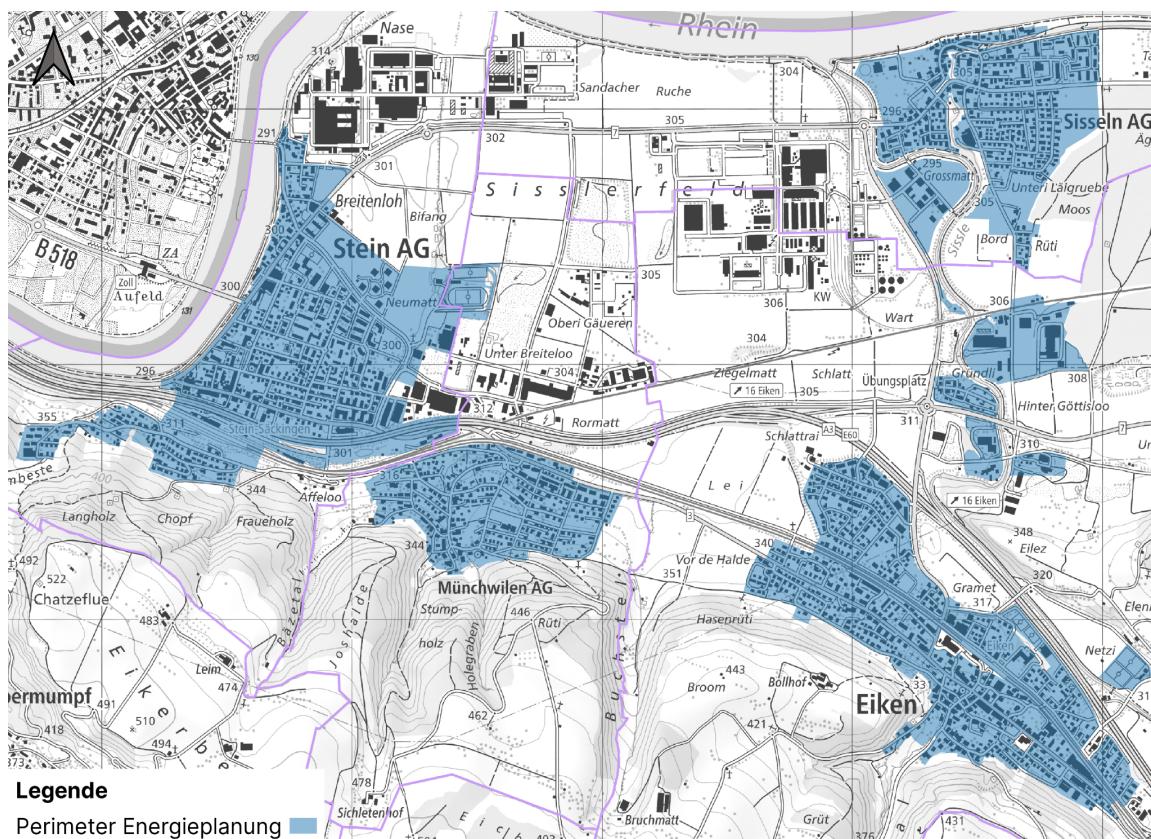


Bild 1: Perimeter der regionalen Energieplanung ohne ESP Sisslerfeld

Die regionale Energieplanung Eiken-Münchwilen-Sisseln-Stein beschränkt sich auf das Siedlungsgebiet ausserhalb des regionalen Sachplans Sisslerfeld, integriert aber Erkenntnisse aus dem ESP und zeigt insbesondere Schnittstellen und Synergien dazu auf. In diesem Sinne wurde in der Energieplanung das Sisslerfeld wie ein separates (Gemeinde-)Gebiet mit eigener Energieplanung behandelt. Insbesondere fand im Rahmen der Energieplanung ein regelmässiger Austausch mit der gleichzeitig laufenden Integrierten Energiesystemplanung der Empa für den ESP Sisslerfeld statt.

2.3 Vorgehen und Projektstruktur

Die überkommunale Energieplanung wurde im Kontext des Vereins «Reallabor Sisslerfeld» erarbeitet. Das Ziel des von den vier Gemeinden 2023 gegründeten Vereins ist es, innovative Lösungen im Bereich nachhaltige Energie und Mobilität zu erarbeiten. Dies wird anhand von realen Fragestellungen und in Zusammenarbeit mit den ansässigen Unternehmen und von Wissenschaftlern umgesetzt.

Eine Arbeitsgruppe begleitete die Erarbeitung der Energieplanung. Sie setzte sich aus folgenden Mitgliedern zusammen:

- Patrick Geiger, Gemeinderat, Gemeinde Münchwilen
- Jacqueline Poredos, Gemeinderätin, Gemeinde Eiken
- Ralf Dümpelmann, Gemeinderat, Gemeinde Sisseln
- Martin Ackermann, Präsident Energiekommission, Stein
- Sven Roth, Gemeindeberatung energieberatungAARGAU, Energiebaustelle GmbH

Die Arbeitsgruppe traf sich zu mehreren Arbeitstreffen. Die Arbeitsgruppe hatte die Aufgabe, Wissen einzubringen und Sachverhalte zu beurteilen, den Informationsfluss zu Kanton und Gemeinden sicherzustellen und Entscheide zu fällen oder bei den Gemeinden einzuholen.

2.4 Energie- und Klimapolitik Bund

2.4.1 Energiestrategie Bund

Die Energiestrategie des Bundes will den Energieverbrauch in der Schweiz senken, die Energieeffizienz erhöhen, die erneuerbaren Energien ausbauen und gleichzeitig schrittweise aus der Atomenergie aussteigen. Diese Zielsetzung wurde 2017 von der Schweizer Stimmbevölkerung in der Abstimmung zum revidierten Energiegesetz (EnG) angenommen. Der Umbau des Energiesystems, die Klimaschutzstrategie und das dynamische Umfeld der Energiewende bedingt stetig weitere Anpassungen der Gesetzesgrundlagen. So verabschiedete das Parlament im Herbst 2023 im Mantelerlass "Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien" weitreichende Anpassungen des Energie- und Stromversorgungsgesetzes, die im Juni 2024 vom Volk angenommen wurde.

2.4.2 Klimastrategie Bund Netto-Null 2050

Die Schweiz hat sich 2015 im «Übereinkommen von Paris» verpflichtet, ihren Treibhausgasausstoss bis 2030 gegenüber dem Stand von 1990 zu halbieren. Das Ziel des Abkommens ist, die globale Erwärmung auf maximal 1,5 °C gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen. Im Juni 2023 hat die Schweizer Stimmbevölkerung dem Klima- und Innovationsgesetz (KIG) zugestimmt. Es bestimmt, dass die Schweiz bis 2050 klimaneutral wird.

(Netto-Null-Ziel), und legt Ziele für die Reduktion von Treibhausgasen in den Sektoren Gebäude, Verkehr und Industrie fest.

2.4.3 Energieperspektiven 2050+

Grundlage sowohl der Energie- als auch der Klimastrategie des Bundes sind die Energieperspektiven 2050+. Sie sind eine Überarbeitung der 2012 erarbeiteten Energieperspektiven 2050 und berechnen in mehreren Szenarien, wie das Netto-Null-Ziel technisch und wirtschaftlich erreichbar ist. Die Energieperspektiven gehen davon aus, dass die Wärmeversorgung und die Mobilität bis 2050 in der Schweiz keine fossilen Energien mehr benötigen. Diese Dekarbonisierung wird mehr Strom benötigen, insgesamt soll aber der Pro-Kopf-Verbrauch von Energie dank Effizienzmassnahmen sinken. 2050 soll die Energieversorgung fast vollständig aus inländisch produzierter, erneuerbarer Energie bestehen, was einen raschen und massiven Ausbau insbesondere von Wasserkraft und Photovoltaik voraussetzt.

2.4.4 Aktuelle Zielsetzungen Bund

Im Klima- und Innovationsgesetz sowie im revidierten Energiegesetz des Mantelerlasses sind Zielsetzungen zu Klimaschutz, Energieeffizienz und der Produktion erneuerbarer Energien auf nationaler Ebene festgehalten.

Tabelle 1: Zielsetzungen auf Ebene Bund im Klima- und Innovationsgesetz (KIG) und im Energiegesetz (EnG) per 1.1.2025.

	§	Basis	Ist (2022) ¹	2035	2040	2050
Netto-Null bis 2050	KIG					Netto-Null
CO ₂ insgesamt	KIG	1990		Ø 2031-2040: -61%	-75%	Ø 2041-2050: -89%
CO ₂ Sektor Gebäude	KIG	1990			-82%	-100%
CO ₂ Sektor Verkehr	KIG	1990			-50%	-100%
CO ₂ Sektor Industrie	KIG	1990			-50%	-90%
Erneuerbare Elektrizität (ohne Wasser)	EnG	-	6 TWh (PV: 3,8 TWh)	35 TWh		45 TWh
Wasserkraft	EnG	-	33,5 TWh	37,9 TWh		39,2 TWh
Energieverbrauch/Person	EnG	2000		-43%		-53%
Stromverbrauch/Person	EnG	2000		-13%		-5%

2.5 Energie- und Klimapolitik Kanton Aargau

2.5.1 Energiestrategie

Die Energiestrategie des Kantons Aargau stammt von 2015 und soll spätestens 2025 überarbeitet werden. Sie übernimmt die Energie- und Stromeffizienzziele des Bundes und die damaligen Ausbauziele des Bundes für erneuerbare Energien proportional zur Kantonsbevölkerung. Ein Monitoringbericht zeigte, dass die Ziele weitgehend erreicht werden.

¹ Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien 2022

2.5.2 Energiegesetz/MuKen 2014

Das Energiegesetz des Kantons Aargau stammt von 2012. Per 1. April 2025 tritt das revidierte Energiegesetz (EnergieG) und die dazugehörige Verordnung (EnergieV) in Kraft. Damit werden auch im Aargau die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (Version MuKen 2014) in die kantonale Gesetzgebung überführt.

Das neue Gesetz gibt vor, dass Gemeinden im Rahmen ihrer Vorbildfunktion bei den eigenen Bauten und Anlagen einen Energiestandard über den gesetzlichen Mindestanforderungen anstreben und erneuerbare Energien berücksichtigen (EnG §11). EnG §14 ermöglicht Gemeinden zudem, kommunale Energieplanungen zu erstellen (Kapitel 2.7).

2.5.3 Klimastrategie "Netto-Null 2050"

In der Klimastrategie des Kantons Aargau unterstützt der Regierungsrat die Ziele des Bundes, um die Treibhausgasemissionen bis 2050 auf Netto-Null zu senken. Er will geeignete Massnahmen im Kompetenz- und Verantwortungsbereich des Kantons zur Reduktion von Treibhausgasemissionen umsetzen und als Chance für Innovationen nutzen.

2.5.4 energieberatungAargau

Unter energieberatungAARGAU betreibt der Kanton Aargau eine zentrale Anlauf- und Auskunftsstelle zur Beantwortung von Fragen und bietet Unterstützung zu Themen wie Energieeffizienz oder Vollzug der kantonalen Energiegesetzgebung. Unter anderem stehen Fachleute als Gemeindeberaterinnen und Gemeindeberater zur Verfügung, welche die Gemeinden in allen relevanten Fragen rund um das Thema Energie beraten.

2.6 Energie- und Klimapolitik Gemeinden

2.6.1 Eiken

Im räumlichen Entwicklungsleitbild der Gemeinde ist das Feld Energie und Klima als Strategiethema festgehalten. Photovoltaikanlagen sollen auf Dächern von öffentlichen Gebäuden realisiert werden und die lokalen Potenziale der erneuerbaren Energien sollen genutzt werden. Als mittel- und langfristige Massnahme ist ein Energie- und Klimakonzept vorgesehen.

2.6.2 Münchwilen

Der Gemeinderat Münchwilen hat 2022 im Leitbild «Vision Münchwilen 2040» festgelegt, dass eine nachhaltige, weitgehend autonome Energieversorgung durch Photovoltaik und andere nachhaltige Technologien angestrebt wird.

2.6.3 Sisseln

Die Gemeinde Sisseln bekennt sich in ihrem Leitbild (2023) zu einer nachhaltigen Entwicklung der Gemeinde und hat zehn strategische Ziele definiert. Darin ist festgehalten, dass die Gemeinde Leuchtturmprojekte im Bereich Energie realisiert und auf neue und zukunftsorientierte Mobilitätsformen setzt.

2.6.4 Stein

Die Gemeinde Stein ist seit vielen Jahren Energiestadt und wurde auch 2022 wieder erfolgreich rezertifiziert. In den Energiepolitischen Zielen der Gemeinde Stein (2022) wurden Ziele betreffend der Vorbildfunktion, Energieversorgung, Mobilität, Information und Beratung, Gewerbe und Industrie, Wasser und Abwasser, und Umwelt und Naturschutz formuliert. Die Gemeinde verfügt über einen energiepolitischen Massnahmenkatalog, ein eigenes Förderprogramm, ein Aktivitätenprogramm, ein Kommunikationskonzept und hat einen Gebäudestandard für die kommunalen Liegenschaften definiert.

2.7 Rechtliche Grundlage für kommunale Energieplanungen

Kommunale Energieplanungen sind im Kanton Aargau nicht vorgeschrieben und werden vom Gemeinderat beschlossen; sie sind behördenverbindlich (EnergieG §14 Abs. 1). In Gebieten, die in der kommunalen Energieplanung für die Versorgung mit Fernwärme aus Abwärme oder erneuerbarer Energie bezeichnet werden, können Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer zum Anschluss ans Fernwärmenetz verpflichtet werden. Voraussetzung ist, dass die Fernwärme zu technisch und wirtschaftlich tragbaren Bedingungen angeboten wird und die Anschlussverpflichtung in der Nutzungsplanung festgelegt wird (EnergieG Art 14. Abs.3). Von der Anschlussverpflichtung ausgenommen sind Wärmeerzeuger, die Abwärme oder erneuerbare Energie nutzen (EnergieG §14 Abs. 5).

Der kantonale Richtplan priorisiert in Kap. 3.1 die Nutzung von Wärmequellen für die Wärmeversorgung wie folgt:

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

3. Ziele zu Energie und Klima

3.1 Langfristige Ziele

Die Gemeinden nutzen ihren Handlungsspielraum, um die Energie- und Klimastrategien von Bund und Kanton auf ihrem Gemeindegebiet zu unterstützen. Dies bedeutet insbesondere bezogen auf den Perimeter der Energieplanung (Gemeindegebiete ohne ESP Sisslerfeld):

- Spätestens 2050 betragen die Treibhausgasemissionen auf dem Gemeindegebiet **Netto-Null**. Die Gemeinden werden also unter dem Strich klimaneutral, indem die Treibhausgasemissionen möglichst vermindert und die verbleibenden Treibhausgasemissionen mit technischen Massnahmen entfernt werden.
- In den Sektoren **Gebäude und Verkehr** werden bis 2050 die Treibhausgasemissionen dank erneuerbaren, treibhausgasfreien Energieträgern zu 100% **vermieden**.

3.2 Zwischenziele bis 2035

Die Energieplanung der Gemeinden ist darauf ausgelegt, folgende **Zwischenziele** zu erreichen:

- Der Anteil erneuerbarer, treibhausgasneutraler Energie an der Wärmeversorgung wird bis 2035 auf mindestens 75% erhöht.
- Die CO₂-Emissionen für Heizen und Warmwasser werden bis 2035 gegenüber 2022 mindestens halbiert.
- Die installierte Leistung von Photovoltaik soll 2035 mindestens 27 MWp betragen.

3.3 Herleitung der Ziele

3.3.1 Klimaschutzziele

Das Netto-Null-Ziel und die Sektorziele für Verkehr und Gebäude entsprechen den Zielen im Klima- und Innovationsgesetz des Bundes (KIG Art. 3 und 4).

3.3.2 Zwischenziel 2035 erneuerbare Wärmeversorgung

Bei der Wärmeversorgung geht es einerseits um den Wechsel von fossilen Energieträgern auf erneuerbare, andererseits um die Sanierung des Gebäudeparks. Das Zwischenziel bis 2035 ist der Anteil der erneuerbaren Wärmeerzeugern von heute 35% auf 75% zu steigern. Dafür werden hauptsächlich Energieträger wie Umweltwärme (Luft, Wasser, Erdwärme) mittels Wärmepumpen, Fernwärme und Holz zum Einsatz kommen. Weitere Ausführung zu der Entwicklung des Wärmebedarfs werden in Kapitel 5.2 genauer beschrieben.

Entsprechend sinkt der CO₂-Ausstoss durch die Wärmeversorgung um rund 60% bis 2035 auf dem Weg zum Netto-Null-Ziel bis 2050. Die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen wird in Kapitel 5.5 genauer beschrieben.

3.3.3 Zwischenziel 2035 Photovoltaik

Das Ausbauziel von 27 MWp Photovoltaik leitet sich aus dem nationalen Ziel für die Produktion erneuerbaren Stroms (ohne Wasserkraft) von 35 TWh/a bis 2035 im Energiegesetz her (Mantelerlass, EnG Art. 2 Abs. 1). Dieses Ziel wurde in der parlamentarischen Debatte des Mantelerlasses (in der UREK-SR) vor allem gesetzt, um den maximalen Import von Winterstrom (EnG Art. 2 Abs. 39 einhalten zu können).

Das nationale Produktionsziel von 35 TWh/a entspricht dem kurz- bis mittelfristig nutzbaren PV-Potenzial auf Dächern und Fassaden gemäss Swissolar.² Als „kurz- bis mittelfristig nutzbar“ wurden wiederum 52,5% des gesamten ausschöpfbaren Potenzials ausgewiesen (Einschätzung der Bauwilligkeit, geschützte Bauten).

Die Zwischenziele 2035 für den Energieplanperimeter wurden analog zur nationalen Ebene hergeleitet, in dem das mittelfristig nutzbare Dachpotenzial gemäss Tabelle abgeschätzt wurde.

Tabelle 2: Herleitung des PV-Ausbauziels 2035 auf Basis des ausschöpfbaren Dachpotenzials.

Ausschöpfbares Dachpotenzial in den Gemeinden	86.55 MW	Summe des Solarstrompotenzials der Gemeinden nur auf Dächern gestützt auf sonnendach.ch, Version 2023 ³
Davon im Energieplanungsperimeter	60.2% 52 MW	Anteil der Dachfläche der Sonnendach-Kategorien 3-5, welche im Perimeter liegt.
Davon mittelfristig nutzbares Potenzial = PV-Ziel 2035	52.5% 27 MW	Pauschaler Abschlag (Einschätzung Bauwilligkeit, geschützte Bauten) gemäss Swissolar 2020.

² Swissolar 2020: Detailanalyse des Solarpotenzials auf Dächern und Fassaden.

³ <https://www.energieschweiz.ch/tools/solarpotenzial-gemeinden/>

4. Analyse Energieversorgung heute

4.1 Wärmeversorgung

4.1.1 Daten und Methodik

Die Datengrundlage bildet das Gebäudeparkmodell von Ecospeed Immo aus dem Berichtsjahr 2022. Die Modellierung basiert auf Daten aus dem nationalen Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) sowie auf kantonalen Energiekennzahlen. Eine detaillierte Beschreibung der Methodik kann bei Bedarf von ECOSPEED bezogen werden⁴. Dieses Modell wurde ergänzt durch Daten aus der aktuellen kommunalen Feuerungskontrolle der vier Gemeinden. Für die Gemeinde Stein wurden zusätzlich die Gasverbrauchsdaten der Stadtwerke Bad Säckingen bezogen.

4.1.2 Gebäudepark

In den vier Gemeinden gibt es rund 1952 beheizte Gebäude, davon sind 1879 Gebäude mit Wohnnutzung (1304 EFH, 409 MFH, 110 Wohngebäude mit Nebennutzung, 56 mit teilweiser Wohnnutzung). Mehr als die Hälfte der Gebäude wurden vor 1990 gebaut.

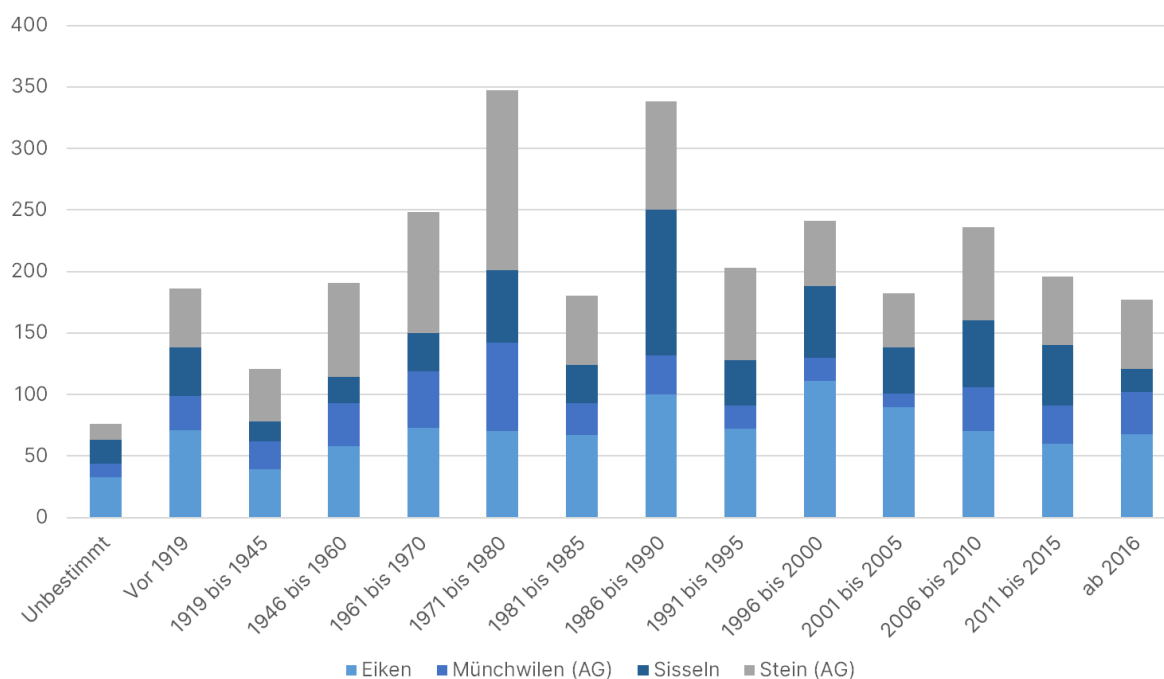


Bild 2: Anzahl beheizte Gebäude nach Bauperioden gemäss eidg. Gebäude- und Wohnungsregister.

In Abbildung 2 wird die Verteilung der Wohngebäude nach Bauperiode und der entsprechenden Energieeffizienz (Energiekennzahl, Wärmeverbrauch pro m² Energiebezugsfläche) dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass rund die Hälfte aller Gebäude in den Gemeinden vor 1990 gebaut wurden und somit eine verhältnismässig schlechte Energieeffizienz aufweisen. Die neueren Gebäude haben durch strengere Gebäudevorschriften einen tieferen Wärmeverbrauch pro

⁴ Methodik Ecospeed Immo, https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/externe-studien-berichte/Methodik-ECOSPEED-Immo.pdf.download.pdf/20180517_Methodik_ECOSPEED_Immo.pdf

Fläche. Somit besteht ein grosses Reduktionspotential (ca. 30-40%) des Wärmebedarfs durch die Sanierung des Gebäudeparks.

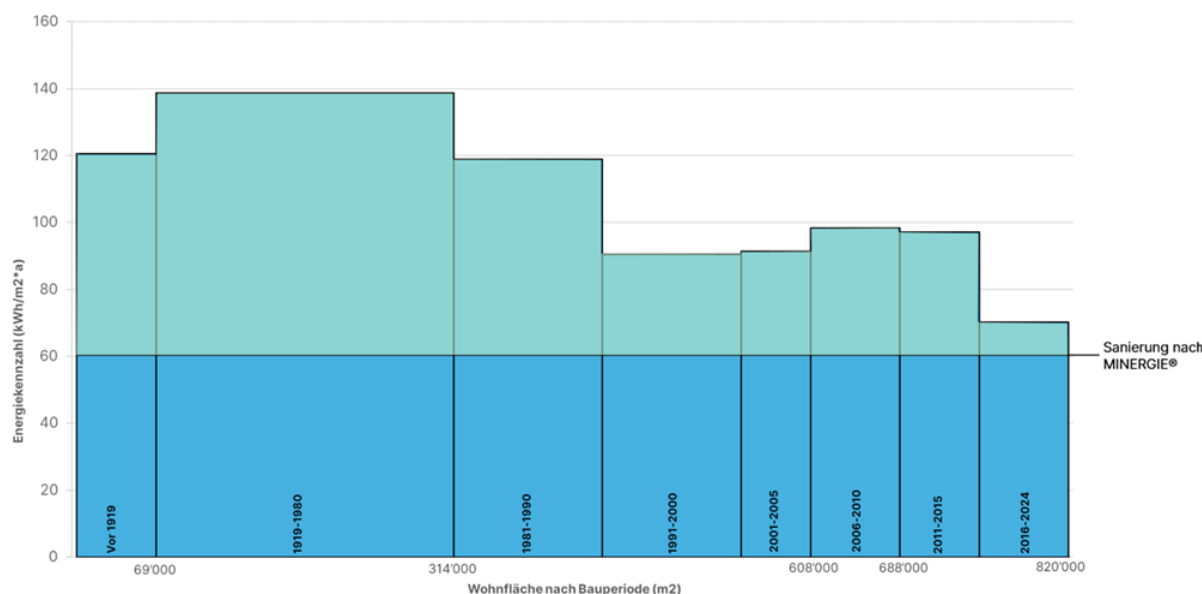


Bild 3: Wohnfläche der vier Gemeinden nach Bauperiode mit mittleren Energiekennzahlen.

4.1.3 Kommunale Liegenschaften

Für die Gemeinden Münchwilen, Sisseln und Eiken wurden die gemeindeeigenen Gebäude durch den Gemeind Energieberater der Energieberatung Aargau bereits analysiert. Die Gemeinde Stein tätigt die Energiebuchhaltung der kommunalen Liegenschaft per EnerCoach im Rahmen des Energiestadt-Prozesses. Dementsprechend wird hier nicht weiter auf die kommunalen Liegenschaften eingegangen.

4.1.4 Wärmeverbünde

In den vier Gemeinden gibt es keine bestehenden Wärmeverbünde. Einzig in den Gemeinden Stein und Sisseln gibt es kleinere Nahverbünde, die Grundwasser als Wärmequelle nutzen.

4.1.5 Gasnetz

Nur die Gemeinde Stein nutzt grossflächig Gas zur Wärmeversorgung (siehe Abbildung 4). Die Gasversorgung erfolgt durch die SWS Energie aus dem deutschen Bad Säckingen, welches gleich angrenzend am anderen Rheinufer nördlich von Stein liegt. Es gibt rund 255 Gasfeuerungen in Stein, die rund 55% des Wärmebedarfs abdecken. Die SWS Energie hat als Zielvorgabe Netto Null bis 2040 von Seiten des Bundeslandes. Die Gasversorgung auf der Schweizer Seite ist davon zwar nicht direkt betroffen, eine entsprechende Abstimmung der Zielvorgaben wäre für die SWS jedoch wünschenswert. Das Gas-Standardprodukt der SWS Energie besteht zu 100% aus Erdgas. Als Alternative bieten sie für einen entsprechenden Aufpreis ein Gasprodukt mit 10% Biogas an. Im Industriegebiet nördlich von Eiken bei Hinter Göttisloo gibt es noch wenige Industrie- und Gewerbekunden, die Gas von der IWB beziehen. Die Gasleitung kommt vom Osten her und verläuft dann weiter ins Sisslerfeld.

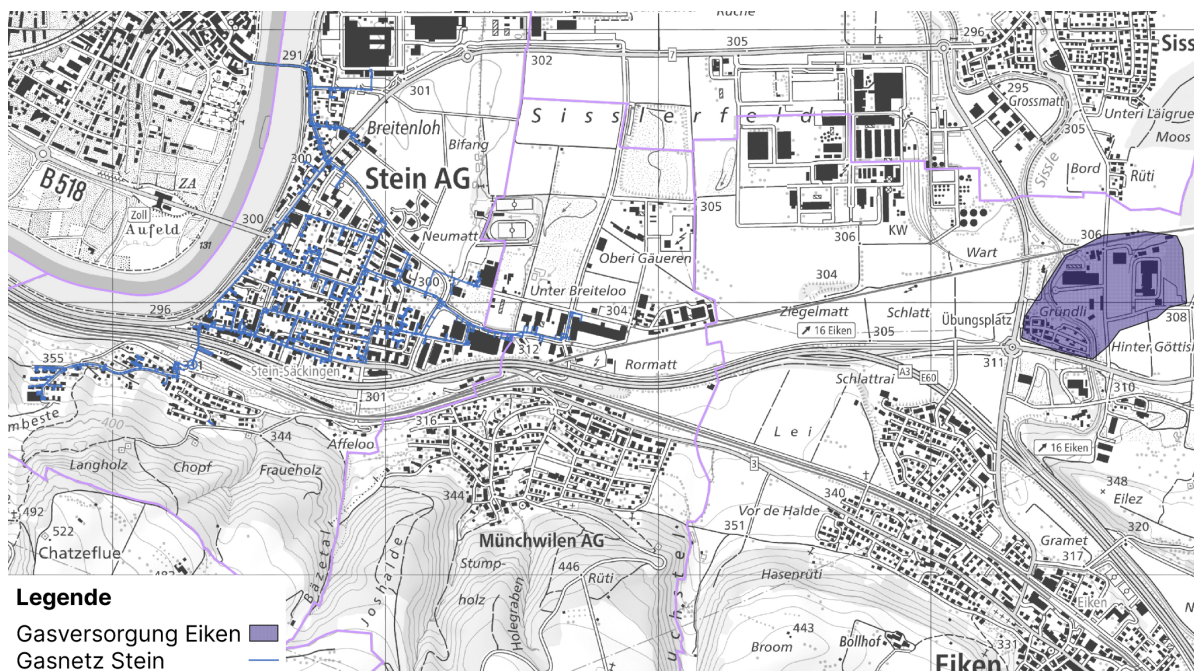


Bild 4: Bestehendes Gasnetz in der Gemeinde Stein, betrieben von der SWS Energie aus Deutschland sowie das Gasversorgungsgebiet im Industriegebiet nördlich von Eiken.

4.1.6 Energieträger und räumliche Verteilung

In den vier Gemeinden wird aktuell rund 65% der Wärme durch fossile Energien (primär Heizöl) bereitgestellt. Der Nutzwärmebedarf liegt bei knapp 57 GWh. Neben fossilen Energieträgern sind Wärmepumpen und Holz die wichtigsten erneuerbaren Energieträger (siehe Abbildung 5).

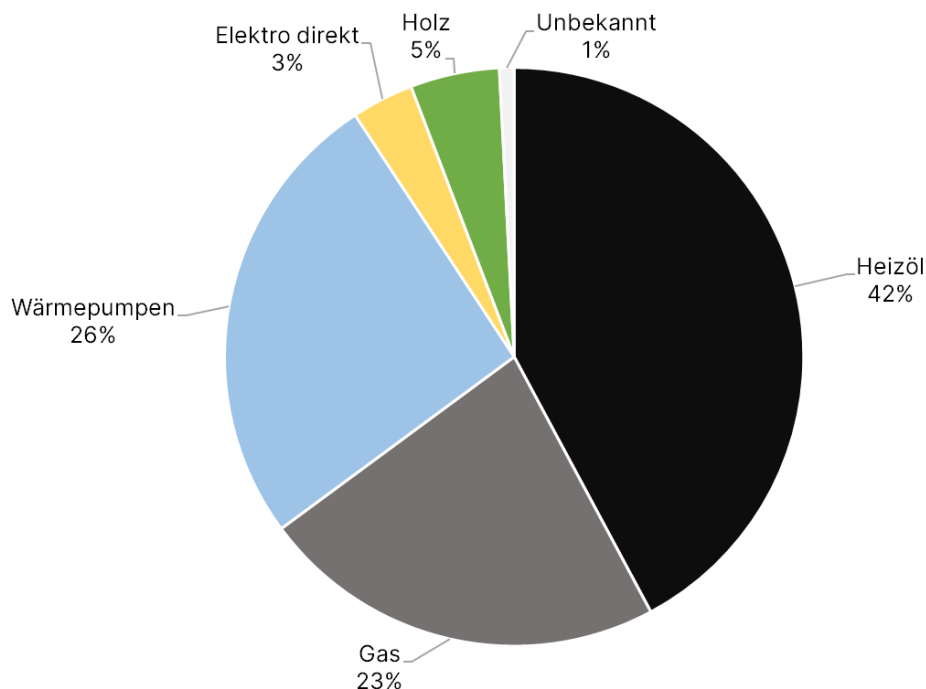


Bild 5: Wärmebedarf nach Energieträger (Quelle: Ecospeed, Feuerungskontrolle, Gasverbrauchsdaten SWS Energie).

Abbildung 6 zeigt die räumliche Verteilung der Wärmeerzeuger nach Energieträger über alle vier Gemeinden. Man erkennt, dass primär die Gemeinde Stein mit Gas versorgt ist. Bei den restlichen Gemeinden ist Heizöl der primäre fossile Energieträger. Ebenfalls ist der beachtliche Anteil an Wärmepumpen über alle Gemeinden hinweg zu erkennen.

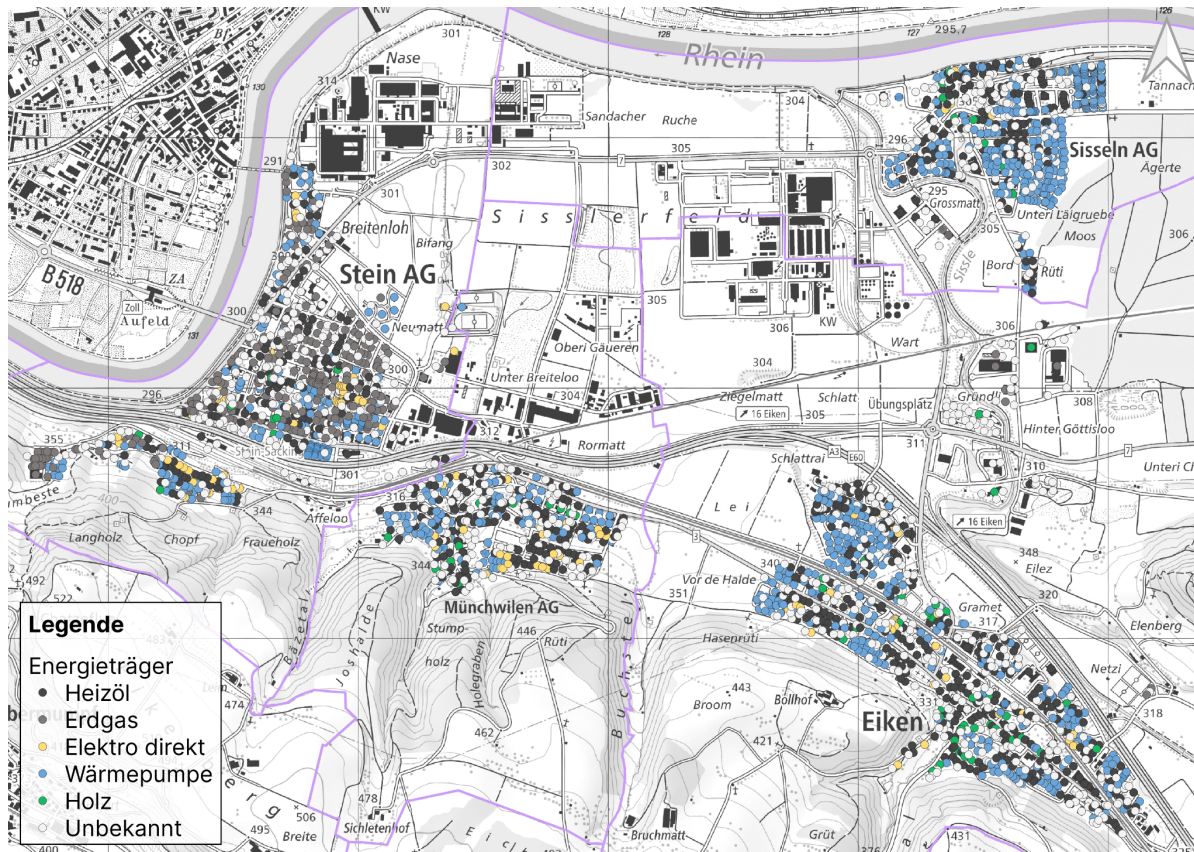


Bild 6: Räumliche Verteilung der verschiedenen Wärmeerzeuger.

4.1.7 Alter der fossilen Feuerungen

Mehr als die Hälfte der fossilen Feuerungen in den vier Gemeinden sind bereits älter als 15 Jahre und werden in den nächsten Jahren ersetzt werden müssen (siehe Abbildung 7). Dies bietet die grosse Chance für die Dekarbonisierung des Wärmesektors. Es ist entsprechend wichtig, dass den Immobilienbesitzenden vor dem Ersatz ihres alten Heizsystems die Vorteile von erneuerbaren Alternativen bekannt sind und sie somit für einen Wechsel des Heizsystems motiviert werden können.

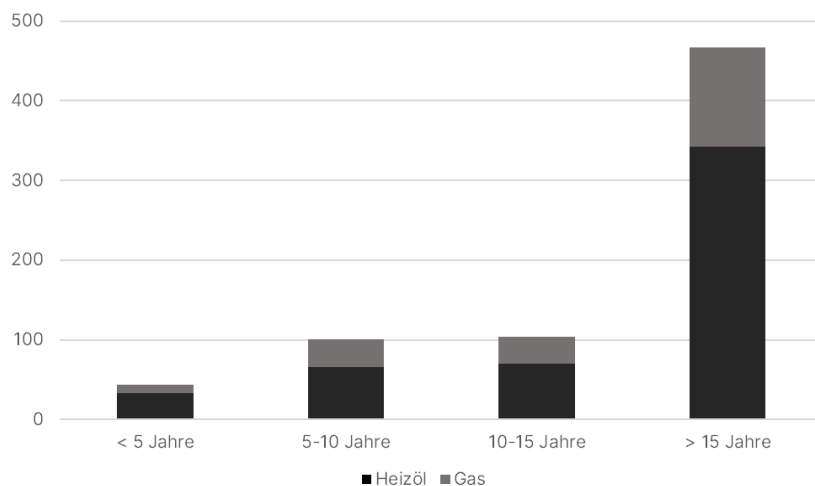


Bild 7: Alter der fossilen Heizungen (Quelle: Feuerungskontrolle).

4.1.8 Wärmedichte

Gute, erste Hinweise betreffend der Eignung von Gebieten für die Erschliessung mit Wärmeverbünden gibt die vom BfE erstellte Karte der Dichte der Wärmenachfrage von Wohn- und Dienstleistungsgebäuden (Abbildung 8). Je dunkler das Rot, desto geeigneter das Gebiet, gelb ist weniger gut geeignet.

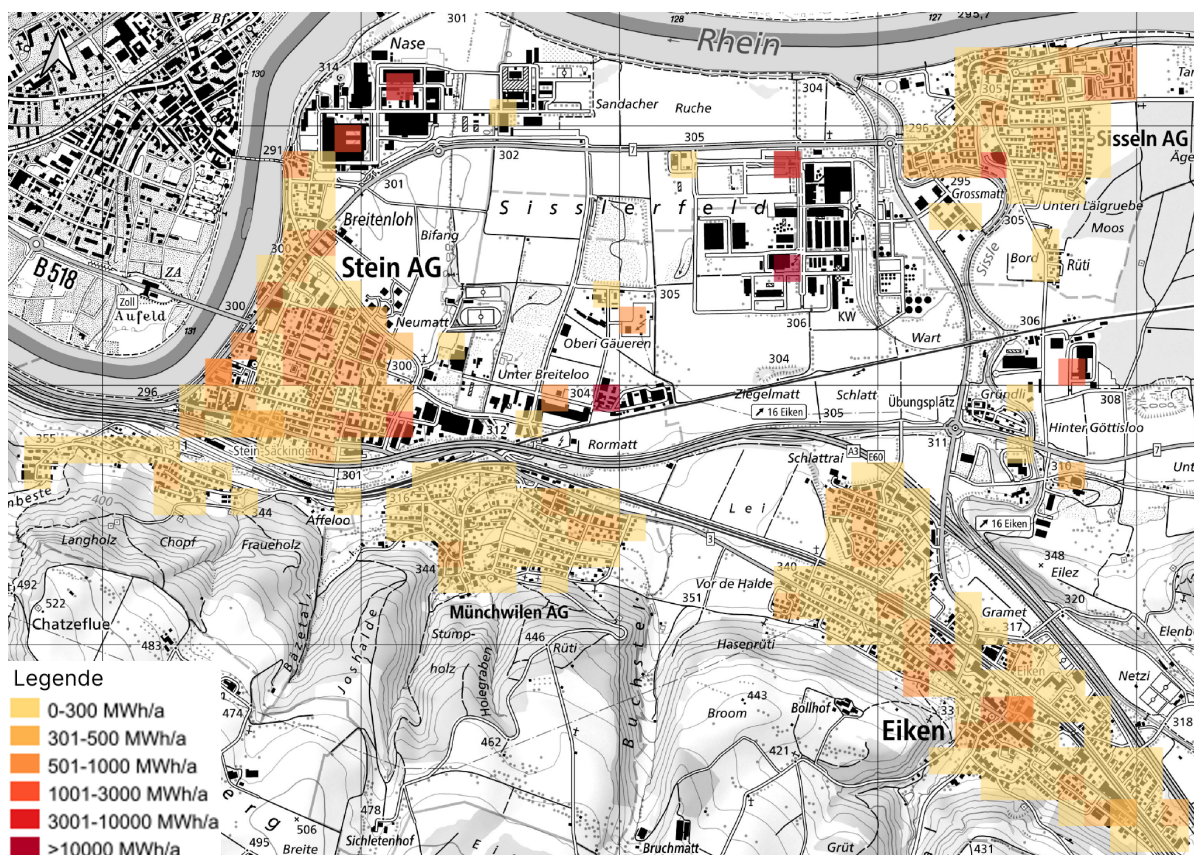


Bild 8: Dichte der Wärmenachfrage von Wohn- und Dienstleistungsgebäuden (BfE, GWS/STATENT).

4.1.9 Wärmeverbünde

In den vier Gemeinden gibt es keine Wärmeverbünde. Einzig in den Gemeinden Stein und Sisseln gibt es kleinere Nahverbünde, die Grundwasser oder Pellets als Wärmequelle nutzen.

Potenzial für zukünftige Wärmeverbünde ist jedoch vorhanden. Durch die verschiedenen Industriebetriebe innerhalb des Sisslerfelds ist bereits heute eine grosse Menge an Abwärme vorhanden. Diese wird bis heute jedoch nicht genutzt. Verschiedene Akteure sind daran interessiert, diese Abwärme zur Wärmeversorgung zu nutzen.

Als Abnehmer der industriellen Abwärme kommen zum einen die vier Gemeinden in Frage, zum anderen die bestehenden sowie zukünftigen Industriebetriebe im Sisslerfeld selbst. Schaut man die Wärmedichte der vier Gemeinden an, liegt diese meist eher tief und ist nur knapp geeignet zur Umsetzung von grossflächigen Verbünden. Dies liegt am Gebäudepark der Gemeinden, der mehrheitlich aus Ein- und kleineren Mehrfamilienhäusern zusammengesetzt ist. Einzig die Gemeinde Stein weist im Zentrum, durch die grösseren Mehrfamilienhäuser, eine erhöhte Wärmedichte auf. In Sisseln und Eiken gibt es weitere Gebiete, die sich eignen könnten. Die Eignungsgebiete werden in Kapitel 7 genauer bezeichnet.

4.2 Stromproduktion und -versorgung

In Eiken, Münchwilen und Stein betreibt die AEW Energie AG das Stromverteilnetz und ist für die Grundversorgung zuständig, in Sisseln die Elektra Sisseln. Sie ist im Besitz der Gemeinde Sisseln, die AEW Energie AG ist mit der Geschäfts- und Betriebsführung beauftragt.

4.2.1 Strombedarf

Die Verbrauchsstrukturen (Aufteilung nach Privatkunden, Gewerbe und Grossverbraucher) unterscheiden sich in den einzelnen Gemeinden stark.

Der Gesamtstromverbrauch in den vier Gemeindegebieten erfolgt gemäss Angaben von AEW zu 70% durch die Unternehmen im Entwicklungsschwerpunkt Sisslerfeld. Der Stromverbrauch ausserhalb davon, also im Perimeter der überkommunalen Energieplanung, belief sich 2023 auf gesamthaft 37.9 GWh. 54% dieses Verbrauchs entfiel auf Privatkunden (<20 MWh), 21% auf Gewerbe (20-100 MWh) und 25% auf Grossverbraucher (>100 MWh).

Die Privat- und Gewerbekunden werden zu 100% mit erneuerbarem Strom versorgt durch die AEW. Die Grossverbraucher beziehen primär Atomstrom, da diese weniger Wert auf die Herkunft des Stroms legen. Die AEW hat keinen fossilen Strom im Angebot.⁵

Der Haushaltsverbrauch pro Kopf (Privatkunden) lag in Eiken, Münchwilen und Sisseln bis zu einem Viertel (Eiken) über dem schweizerischen Durchschnittsverbrauch, in Stein rund 10 Prozent darunter, sowohl 2009 als auch 2023. Der tiefere Verbrauch in Stein kann nicht abschliessend erklärt werden. Vermutet wird ein Zusammenhang mit dem höheren Anteil an Mehrfamilienhäusern. Das BFE schätzt den Stromverbrauch eines Einfamilienhauses bei gleicher Personenbelegung um 20 bis 30 Prozent höher ein als bei einer Mehrfamilienhauswohnung. Dies, weil die Gebäudetechnik im Einfamilienhaus nur für eine einzige Wohnung benötigt wird und die Haushaltsgeräte meist grösser dimensioniert sind.⁶

⁵ Stromkennzeichnung AEW 2023.

⁶ BFE-Faktenblatt «Stromverbrauch eines typischen Haushalts», August 2021.

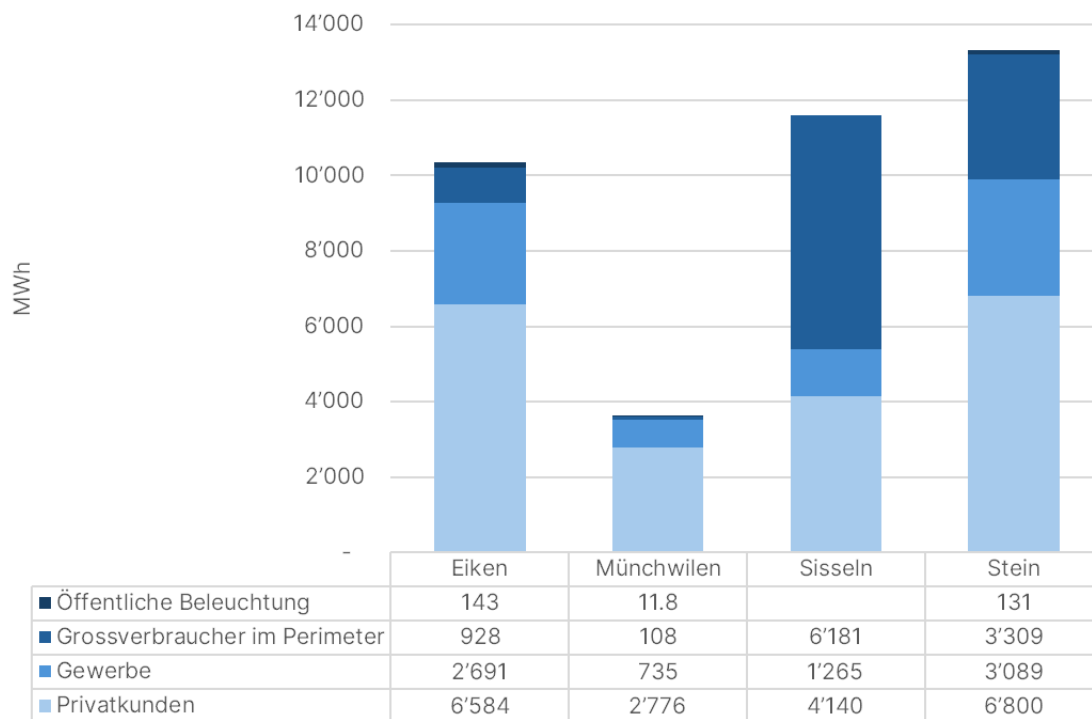


Bild 9: Stromverbrauch 2023 nach Verbrauchergruppen im Energieplanungs-Perimeter ohne Sisslerfeld. (Quelle: AEW).⁷

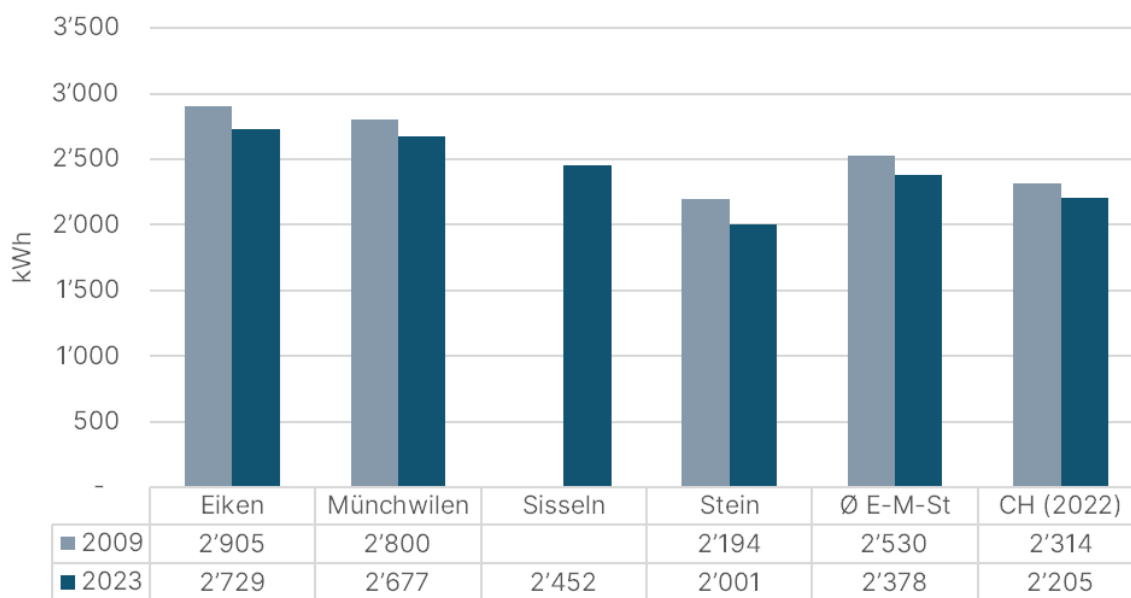


Bild 10: Haushaltverbrauch pro Kopf 2009 und 2023 in den vier Gemeinden und in der Schweiz (Sisseln: nur 2023 verfügbar; CH: 2022; Quelle: AEW, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2022, eigene Berechnung).

Die durchschnittlichen jährlichen Effizienzgewinne (Reduktion des Haushalt-Stromverbrauchs pro Kopf) lagen im Energieplanungsperimeter mit durchschnittlich -0.44% von 2009 bis 2023

⁷ Die Einteilung in Privatkunden (bis 20MWh), Gewerbe (20-100MWh) und Grosskunden (über 100MWh) erfolgt rein aufgrund des Jahresverbrauchs. Privatkunden können in die Gruppe "Gewerbe" eingeteilt werden und umgekehrt.

über dem Schweizer Durchschnitt (-0.37% von 2009 bis 2022). Die Effizienzgewinne in Stein lagen mit -0.65% auffällig höher als in den übrigen Gemeinden. Der Grund dafür bleibt unklar.

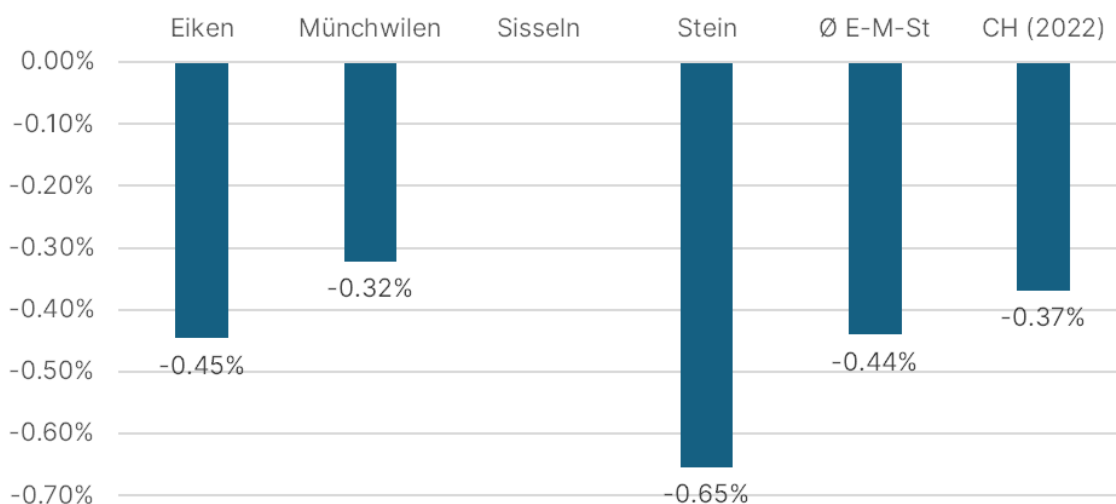


Bild 11: Durchschnittliche Reduktion des Haushaltsstromverbrauchs pro Kopf von 2009 bis 2023 in Eiken, Münchwilen, Stein und der Schweiz (AEW, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2022, eigene Berechnung).

4.2.2 Wasserkraftproduktion

Das Rheinkraftwerk Säckingen produziert als Laufkraftwerk mit einer Generatorleistung von 72 MW rund 480 GWh Strom jährlich (BFE-Statistik der Wasserkraftanlagen WASTA).

4.2.3 Photovoltaik Produktion

Im Siedlungsgebiet der vier Gemeinden (Energieplan-Perimeter) waren Ende 2022 119 PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 2.6 MW und einer geschätzten Produktion von 2,6 GWh/a Strom in Betrieb. Der Zubau fand vor allem seit 2019 statt und beschleunigte sich von Jahr zu Jahr. Die durchschnittliche Leistung der Anlagen betrug 20.6 kWp, der Median 10.7 kWp. Es wurden demnach viele kleine Anlagen installiert, vermutlich auf Einfamilienhäusern.

Tabelle 3: PV-Anlagen in Betrieb Ende 2022 (ch.bfe.elektrizitaetsproduktionsanlagen).

Gemeinde	Anzahl Anlagen	Leistung kWp
Eiken	55	919.03
Münchwilen	15	315.23
Sisseln	19	626.62
Stein	30	727.26
Insgesamt	119	2588.14

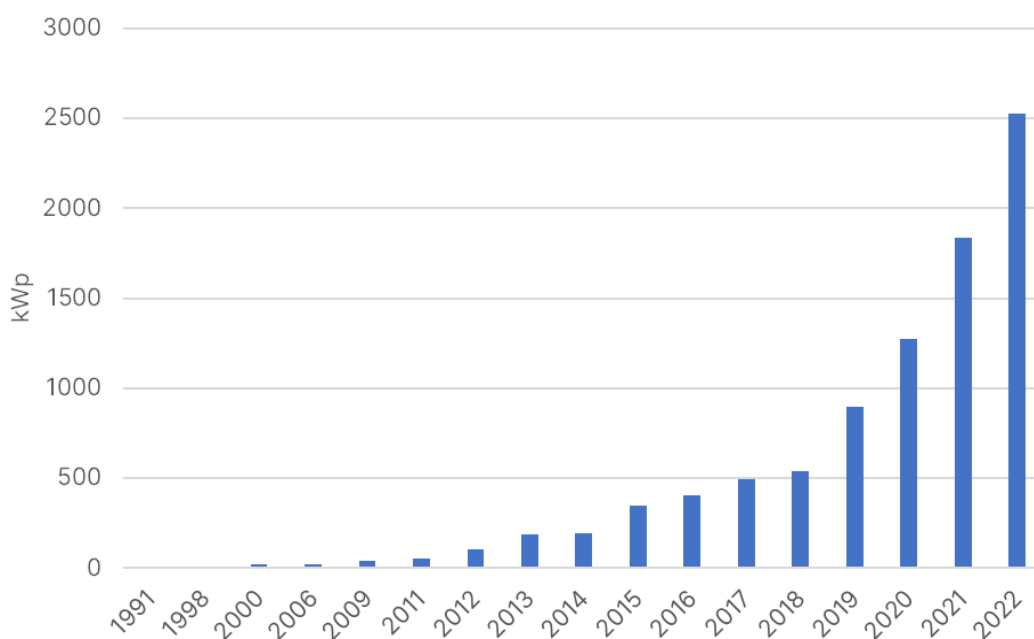


Bild 12: Entwicklung der installierten PV-Leistung in Betrieb (ch.bfe.elektrizitaetsproduktionsanlagen).

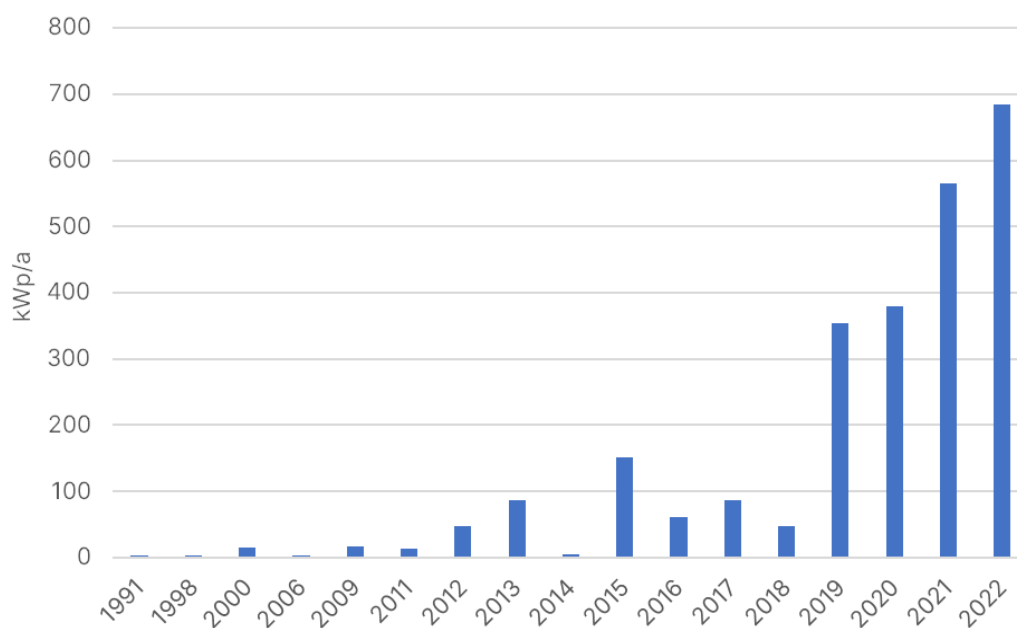


Bild 13: Jährliche Veränderung der Leistung von PV-Anlagen in Betrieb (ch.bfe.elektrizitaetsproduktionsanlagen).

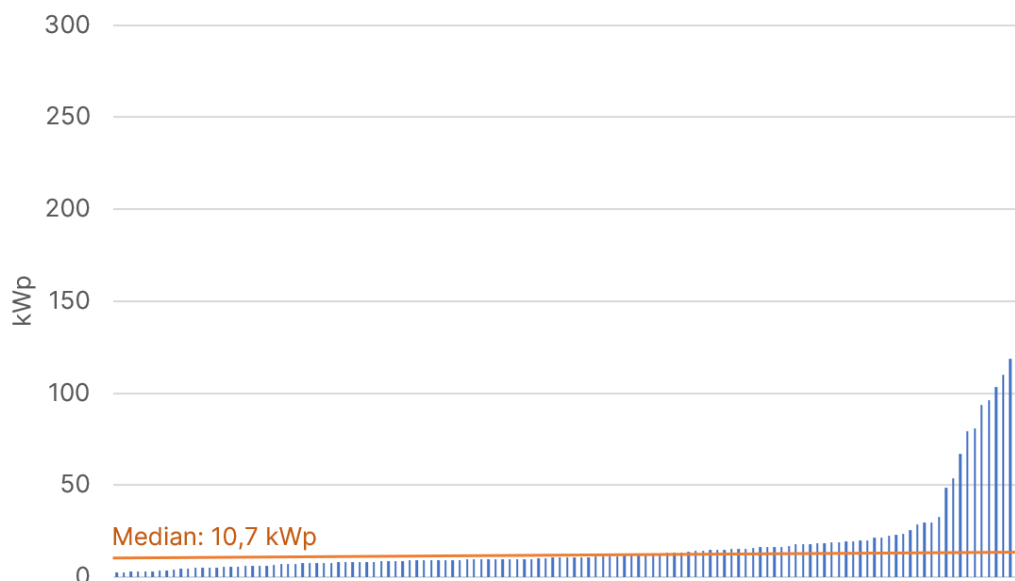


Bild 14: Leistung der einzelnen PV-Anlagen (ch.bfe.elektrizitaetsproduktionsanlagen).

4.3 Mobilität

Die Gemeinden Eiken, Münchwilen und Sisseln weisen einen hohen Motorisierungsgrad über dem kantonalen Durchschnitt (582.7 Fz/1000 EW) auf. Der Motorisierungsgrad von Stein liegt nahe am kantonalen Durchschnitt, was auf die bessere ÖV-Erschliessung hinweisen kann.

Rund zwei Drittel der Personenwagen werden mit Benzin, ein Drittel mit Diesel betrieben. Der Anteil rein elektrischer Personenwagen liegt im Schweizer Schnitt (3.5%). Stein hat den geringsten E-Fahrzeuganteil (2.6%). Die Personenwagen verbrauchen rund 46 GWh/a Energie und emittieren rund 12'000 t CO₂ pro Jahr.⁸ Im Vergleich dazu liegen die CO₂-Emissionen für das Heizen bei rund 9'000 t CO₂ pro Jahr (siehe Kapitel 5.5).

Tabelle 4: Personenwagen pro 1000 Einwohner (per 30.9.2023).

	PW/1000 EW
Eiken	689
Münchwilen	643
Sisseln	673
Stein	577
Schweiz	540
Aargau	583

Tabelle 5: Geschätzter Energieverbrauch und CO₂-Ausstoss der Personenwagen in Eiken, Münchwilen, Sisseln und Stein.

	MWh/a	t CO ₂ /a
Benzin	33'215	8'837
Diesel	12'748	3'370
Total	45'963	12'207

⁸ 12'500 km/a, 8.5 l Benzin/100 km, 6.5 l Diesel/100 km (Neuwagen Benzin 2022: 6.8 l/100 km, Diesel: 6.34 l/100 km, verbrauchskatalog.ch)

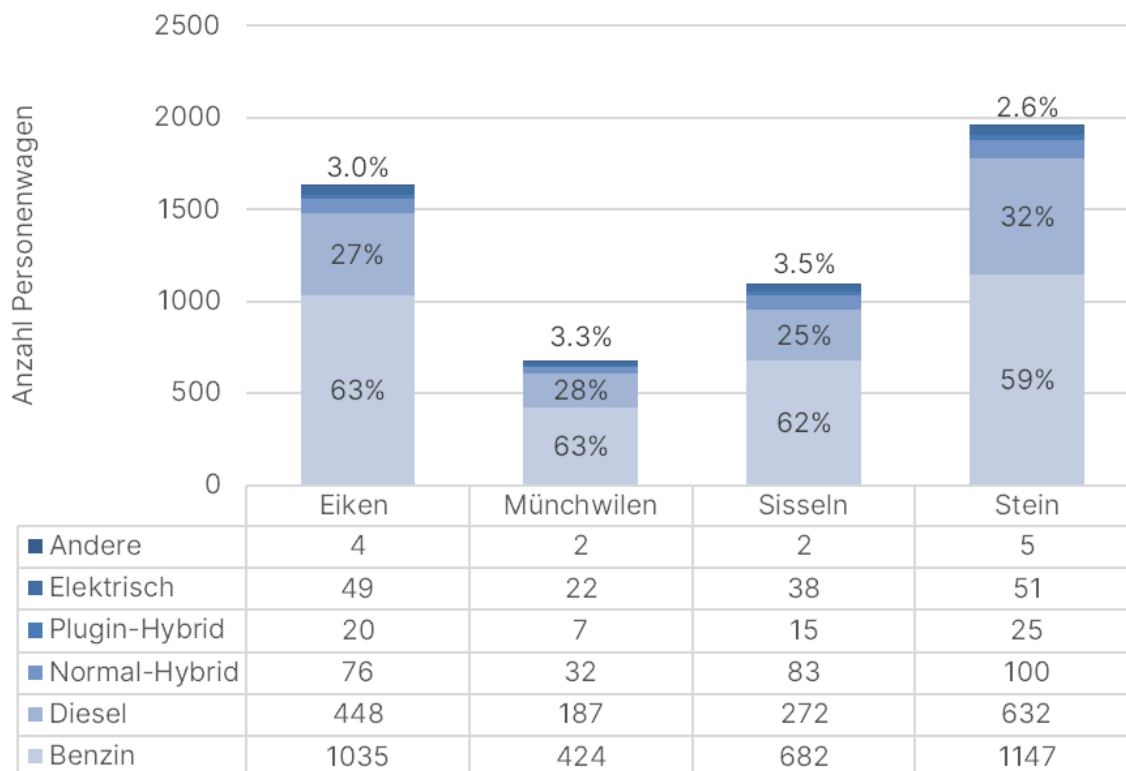


Bild 15: Personenwagenbestand nach Antriebsart per 30. September 2023 (BFS Motorfahrzeugstatistik).

4.4 Grossverbraucher auf Gemeindegebiet

In den vier Gemeinden gelten 9 Unternehmen als Grossverbraucher (gem. Energiegesetz)⁹. Diese Unternehmen befinden sich auch im von der Energieplanung ausgenommenen Perimeter des Industriegebiets Sisslerfeld. Die Unternehmen sind verpflichtet, ihren Energieverbrauch über die Jahre zu senken. Insgesamt benötigen die Grossverbraucher gemeinsam rund 166 GWh Strom und rund 387 GWh Wärme.

⁹ Auskunft: Energiefachstelle Kanton Aargau, Daten Stand 2017, neue Erhebung läuft.

5. Entwicklungsprognosen

5.1 Siedlungs- und Bevölkerungsentwicklung

Im Siedlungsgebiet der Gemeinden (Energieplanperimeter) sind 22.9 ha Bauland in Bauzonen mit Wohnanteil verfügbar, welches baureif ist oder in den nächsten 5 Jahren als baureif gilt¹⁰. Eine Bebauung dieser Baulandreserven würde zu einem geschätzten zusätzlichen Heizwärmebedarf von rund 4 GWh/a führen.¹¹ Insbesondere Sisseln verfügt über grosse Baulandreserven. Die Spezialzone Lehmgrube allein wird gemäss ersten Projektierungen Wohnraum für etwa 500-600 Personen bieten.

Tabelle 6: Fläche und geschätzter Heizwärmebedarf (bei voller Ausnutzung inkl. Warmwasser) von baureifen und in 5 Jahren baureifen Bauzonen mit Wohnanteil.

Gemeinde	Bauzone mit Wohnanteil	Fläche [ha]	Wärmebedarf [MWh/a]
Eiken		4.4	882
	Dorfkernzone	0.4	78
	Wohn- und Gewerbezone 2-geschossig	0.2	37
	Wohn- und Gewerbezone 3-geschossig	0.1	20
	Wohnzone 2-geschossig W2a	0.6	120
	Wohnzone 2-geschossig W2b	3.1	605
	Wohnzone 3-geschossig	0.1	21
Münchwilen		3.2	523
	Wohnzone 2a	0.5	70
	Wohnzone 2b	2.5	420
	Wohnzone 3	0.2	34
Sisseln		8.9	1859
	Dorfkernzone	0.3	52
	Spezialzone Lehmgrube	3.3	820
	Wohn- und Gewerbezone 3	0.9	208
	Wohnzone 2	3.6	588
	Wohnzone 3	0.8	190
Stein		6.4	1431
	Dorfzone	0.1	26
	Spezialzone Bahnhof	0.5	119
	Spezialzone Breitenloh	1.4	322
	Spezialzone Neumatt	1.5	350
	Wohn- und Gewerbezone	0.3	67
	Wohnzone 2	1.5	292
	Wohnzone 3	1.1	256
Ganzes Siedlungsgebiet (Energieplanperimeter)		22.9	4694

Weitere 16.9 ha baureifes oder in 5 Jahren baureifes Land sind für Gewerbe, Industrie oder öffentliche Bauten und Anlagen verfügbar.

¹⁰ Bauzonen: Stand der Erschliessung (AGIS.are_bzbauSDE)

¹¹ Schätzung von Geschossfläche anhand der Ausnutzungsziffer und von Wärmebedarf anhand der Grenzwerte MuKE 2014/SIA 380:1.

Tabelle 7: Baureife oder in 5 Jahren baureifen Bauzonen für Industrie, Gewerbe und öffentliche Anlagen und Bauten.

Gemeinde	Bauzone	Fläche ha
Eiken		1.7
	Gewerbezone	0.1
	Industriezone Rütli / Im oberen Bord	1.6
Münchwilen		0.6
	Zone für öffentliche Bauten und Anlagen	0.6
Sisseln		6.0
	Gewerbezone	1.6
	Industriezone Grossmatt	1.6
	Industriezone Innermatt	0.2
	Zone für öffentliche Bauten und Anlagen	2.6
Stein		8.6
	Gewerbezone	1.9
	Zone für öffentliche Bauten und Anlagen	2.7
	Zone für öffentliche Bauten und Anlagen Mittelschule	3.9
Ganzes Siedlungsgebiet (Energieplanperimeter)		16.9

Gemäss Referenzszenario in den Aargauer Bevölkerungsprojektionen 2020-2050 wächst die Bevölkerung in der Region „Fricktal Regio“ von 2020 bis 2035 um 15.7%. Die Bevölkerung in den vier Gemeinden würde entsprechend bis 2035 um rund 1300 Personen zunehmen.

Tabelle 8: Bevölkerung 2022 und 2035 analog zum Referenzszenario der Aargauer Bevölkerungsprojektionen für «Fricktal Regio».

Gemeinde	Bevölkerung 31.12.2022	Referenzszenarien 2035
Eiken	2413	2792
Münchwilen	1037	1200
Sisseln	1688	1953
Stein	3398	3931
Total	8536	9875

5.2 Entwicklung Wärmebedarf

Um die zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs in den vier Gemeinden abschätzen zu können, wurde ein Wärmebedarfsmodell erstellt. Dieses basiert auf vorhandenen Gebäudedaten und ergänzt diese durch Informationen aus der Feuerungskontrolle, wie etwa der Grösse und Baujahr der Heizungsanlagen.

Das Modell berücksichtigt mehrere Faktoren. Zum einen wurde der erwartete Zeitpunkt des Heizungsersatzes aufgrund des Alters der bestehenden Anlagen einbezogen. Weiter wurde das Ausbaupotenzial der Fernwärme analysiert, sowie die Entwicklung der Wechselrate von fossilen auf erneuerbare Heizsysteme in den letzten Jahren untersucht. Es wird angenommen, dass bei einem Ersatz eines fossilen Heizsystems stets auf ein erneuerbares Heizsystem umgestellt wird.

Darüber hinaus wurde die in Kapitel 5.1 behandelte Zunahme des Wärmebedarfs durch die Siedlungsentwicklung einbezogen. Zusätzlich flossen Annahmen zur Klimaerwärmung und zur Sanierungstätigkeit mit in die Berechnungen ein, um ein möglichst umfassendes Bild einer möglichen, zukünftigen Entwicklung zu erhalten.

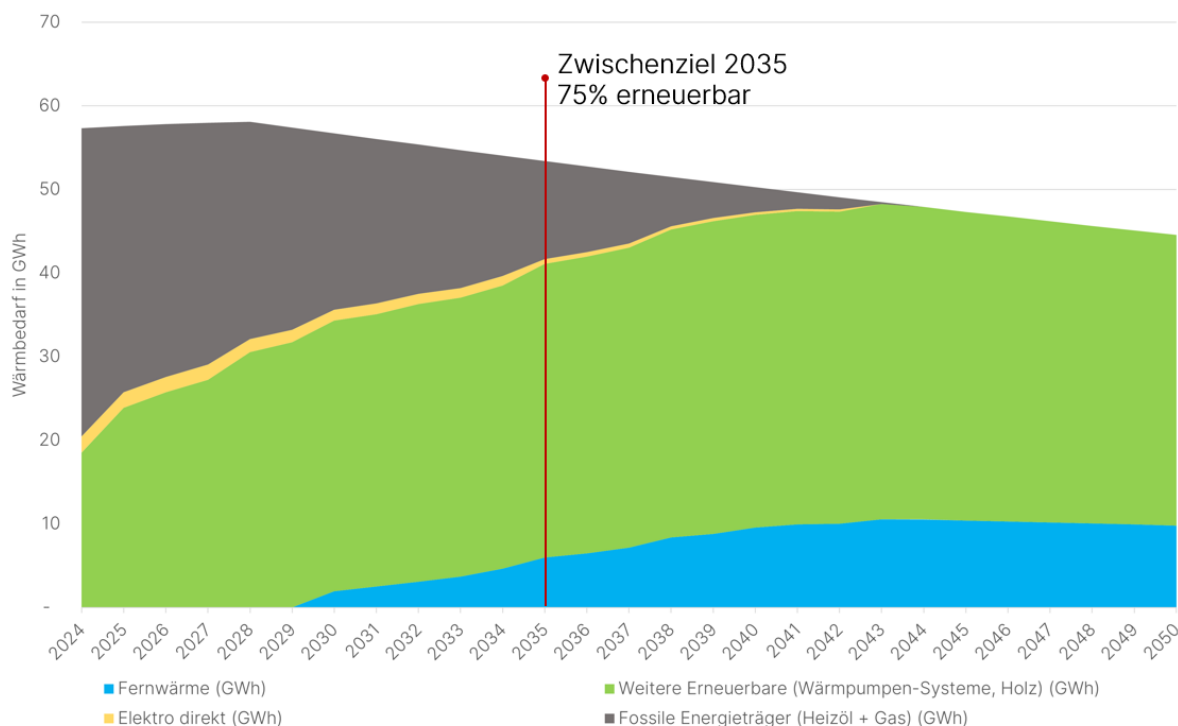


Bild 16: Mögliche Entwicklung Wärmebedarf gemäss Modell. Die Erreichung der Ziele und Zwischenziele ist sichergestellt, wenn fossile Heizungen ab sofort nur noch erneuerbar ersetzt werden.

Abbildung 17 zeigt ein mögliches Entwicklungsszenario des Wärmebedarfs aus dem Wärmebedarfsmodell. Aufgrund der Sanierungstätigkeit und der Klimaerwärmung wird angenommen, dass sich der Wärmebedarf von heute rund 57 GWh bis 2050 auf rund 45 GWh reduzieren wird (summierte Kurven). Es wird angenommen, dass im Schnitt rund 60 fossile Heizungen pro Jahr durch eine erneuerbare Alternative ersetzt werden, womit das Ziel 2035 (75% erneuerbar) und 2050 (100% erneuerbar) erreicht werden könnte. Neben Einzellösungen (grüne Kurve) kann der potenzielle Ausbau der Fernwärme (blaue Kurve) eine wichtige Rolle spielen und somit die Versorgung der grösseren Wärmeverbraucher sicherstellen.

Aktuell sind in allen Gemeinden noch einige Elektrodirektheizungen in Betrieb. Da der Einbau solcher Heizungen heute verboten ist¹², wird im Modell davon ausgegangen, dass diese mit der Zeit durch andere Heizsysteme ersetzt werden.

5.3 Entwicklung Elektromobilität

Die Entwicklung der Elektromobilität hängt von vielen Faktoren ab, u.a. von Preis und Eigenschaften (z.B. Reichweite) der rein elektrisch betriebenen Fahrzeuge, aber auch von Lademöglichkeiten. Im TCS-Barometer Elektromobilität zählt der wahrgenommene Mangel an Ladestationen seit Jahren zu den häufigsten Gründen, warum auf den Kauf eines Elektroautos verzichtet wird.¹³

In Fachkreisen ist unbestritten, dass batterieelektrische Fahrzeuge fossil betriebene Personenwagen weitgehend ablösen werden, ungewiss ist einzig die Geschwindigkeit dieses Prozesses. Die Abschätzung der Bestandsentwicklung von rein elektrischen Personenwagen in

¹² §7 Heizungsanlagen, SAR 773.200 - Energiegesetz des Kantons Aargau (EnergieG)

¹³ <https://www.tcs.ch/de/testberichte-ratgeber/ratgeber/elektromobilitaet/e-barometer/>

den vier Gemeinden stützt sich aufs BFE-Szenario „Verständnis Ladeinfrastruktur 2050“¹⁴. Es rechnet damit, dass 2035 45% der zugelassenen Personenwagen rein elektrisch betrieben werden. Das Szenario geht von einem gleichbleibenden Motorisierungsgrad (PW/1000 EW) und einem durchschnittlichen Bevölkerungswachstum von 1.05% p.a.¹⁵ aus. Im Jahr 2035 dürften gemäss diesem Szenario rund 2800 Personenwagen in den vier Gemeinden rein elektrisch betrieben werden.

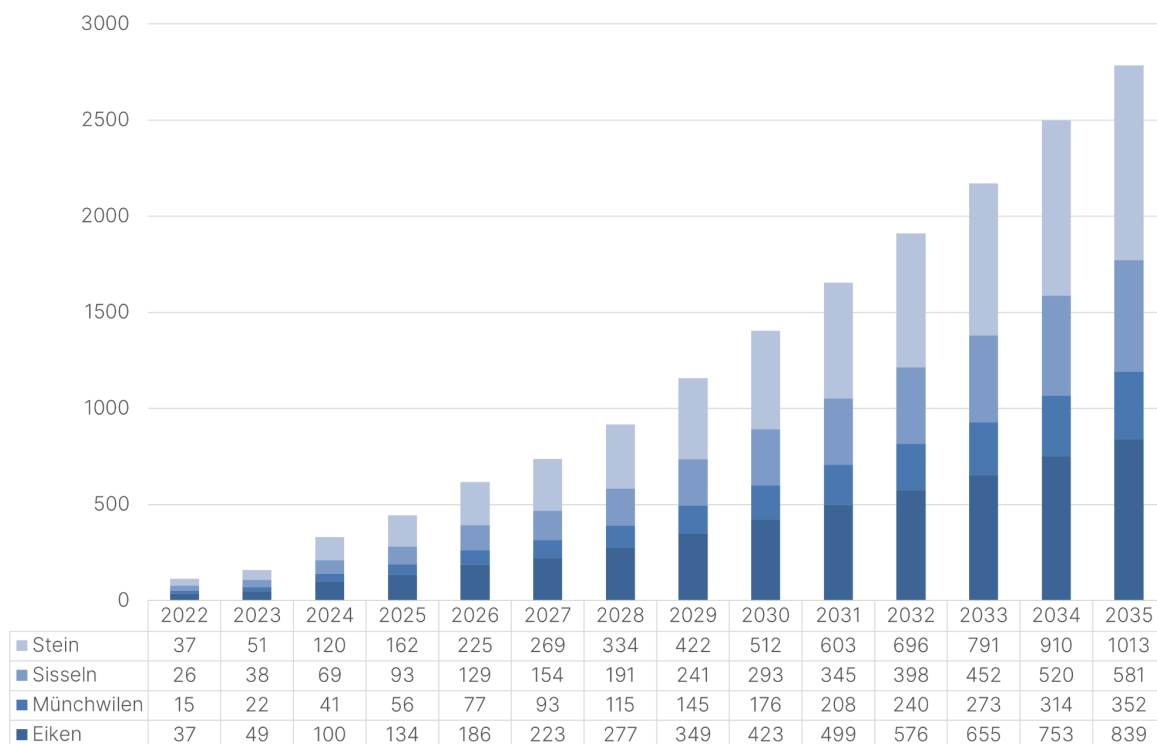


Bild 17: Szenario für die Bestandsentwicklung an rein elektrisch betriebenen Personenwagen (BEV). Die Werte von 2022 und 2023 sind Real-Werte. (BFE-Szenario «Verständnis Ladeinfrastruktur 2050», BFS Motorfahrzeugstatistik, eigene Berechnung).

5.3.1 Bedarf an öffentlichen Ladepunkten

Im Idealfall können E-Fahrzeuge dort geladen werden, wo sie lange parkiert sind: zu Hause oder am Arbeitsplatz. Je weniger Ladepunkte an diesen Orten angeboten werden, desto höher ist der Bedarf an öffentlichen Ladepunkten.

Ausgehend vom Szenario zur Entwicklung der E-Mobilität des Bundes wurde die Nachfrage nach öffentlichen Ladepunkten in den einzelnen Gemeinden abgeschätzt¹⁶. Dabei wurde angenommen, dass einerseits alle Einfamilienhäuser mit eigenen Ladepunkten ausgestattet werden, andererseits in Mehrfamilienhäusern jedes dritte E-Fahrzeug keine Lademöglichkeit zu Hause findet und im öffentlichen Raum geladen werden muss. Details sind im Anhang beschrieben.

¹⁴ Bundesamt für Energie (2023): Verständnis Ladeinfrastruktur 2050 – Wie lädt die Schweiz in Zukunft? <https://www.laden-punkt.ch/de/werkzeuge/verstaendnis-ladeinfrastruktur-2050/>

¹⁵ Gestützt auf Aargauische Bevölkerungsprognosen 2020-2050, Wachstum Regio Fricktal 2020-2035 von 15.69%

¹⁶ Vorgehen gemäss Roadmap Elektromobilität 2025 (2023), Informationssammlung «Laden im Quartier»

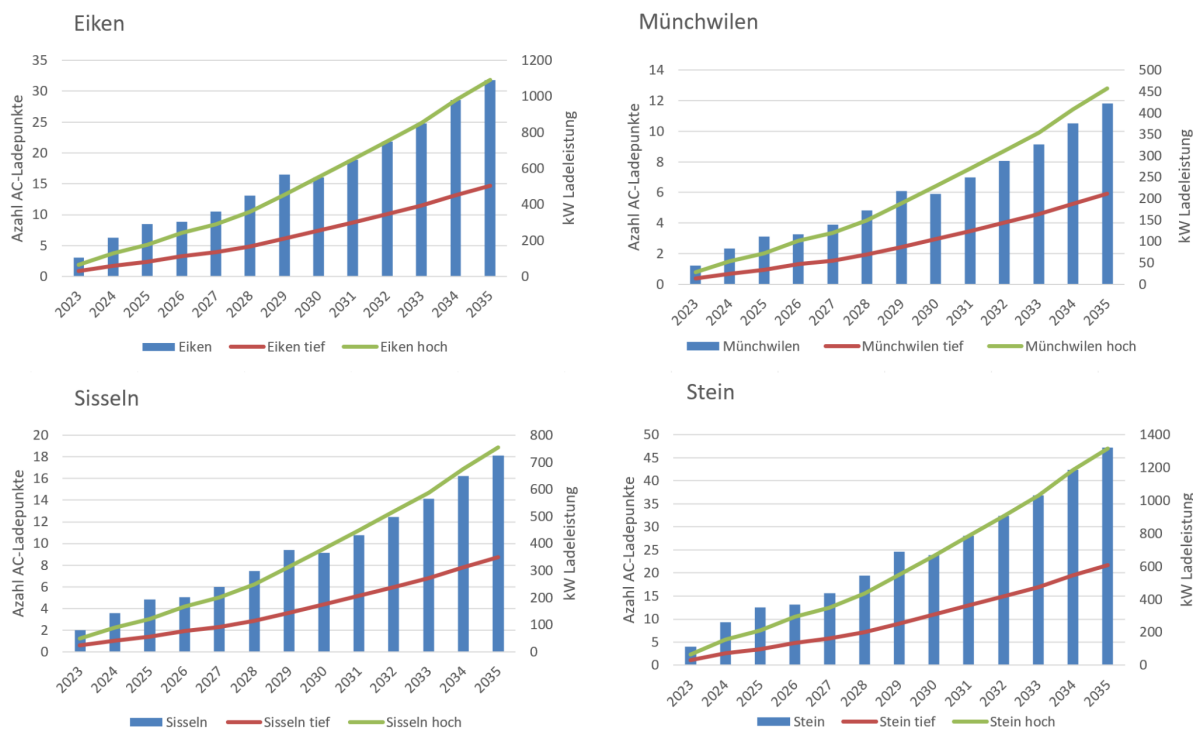


Bild 18: Schätzung der Nachfrage nach öffentlich zugänglichen Ladepunkten resp. der öffentlich zugänglichen Ladeleistung (eigene Berechnungen, tief = geringe Leistung in Ladewelt «Bequem», hoch = hohe Leistung in Ladewelt «Geplant» gemäss BFE 2023).

Es kann damit gerechnet werden, dass bis 2035 im Siedlungsgebiet um die 110 öffentlich zugängliche Ladepunkte (AC, 22 kW) geschaffen werden müssen. Platzierung und Auslegung (AC-Langsamladen oder allenfalls auch DC-Schnellladen) sind in einer vertieften Analyse festzulegen und richten sich nach den örtlichen Ladebedürfnissen.

Alternativ wurde auch die öffentlich zugängliche Ladeleistung geschätzt. Sie wird je nach Anteil der Lademöglichkeiten zu Hause oder am Arbeitsplatz mit 0.6 kW bis 1.3 kW pro Elektrofahrzeug angenommen.¹⁷ Die gesamte öffentliche Ladeleistung würde demnach 2035 zwischen 1.7 und 3.7 MW betragen. Bei einer Ladeleistung von 22 kW pro Ladepunkt entspräche dies 77 bis 167 öffentlichen Ladepunkten. Die nach dem Ansatz „Laden im Quartier“ geschätzten 110 Ladepunkte liegen innerhalb dieser Bandbreite.

Derzeit sind im Siedlungsgebiet der vier Gemeinden insgesamt 18 Ladepunkte (AC, Langsamladen) bekannt. Im benachbarten Bad Säckingen sowie auf dem A3-Rastplatz Mumpf sind ausserdem DC-Schnellladesäulen mit 150 kW zugänglich, die allenfalls auch von der Bevölkerung aus dem Energieplan-Perimeter genutzt werden können.

¹⁷ Bundesamt für Energie (2023): Verständnis Ladeinfrastruktur 2050 – Wie lädt die Schweiz in Zukunft? <https://www.laden-punkt.ch/de/werkzeuge/verstaendnis-ladeinfrastruktur-2050/>

Tabelle 9: Bestehende öffentliche Lademöglichkeiten (ich-lade-strom.ch, chargemap.com).

Gemeinde	Adresse	Anzahl Ladepunkte	Leistung kW/Ladepunkt
Eiken	Schupfarterstrasse 7	1	22
Sisseln	Bahnhofstrasse 14	2	22
Sisseln	Schulhausstrasse	1	22
Sisseln	Bodenackerstrasse	2	22
Sisseln	Bodenackerstrasse	2	22
Stein	Sportplatzweg	2	22
Stein	Brotkorbstrasse 3	2	11
Stein	Schulstrasse	2	22
Stein	Altes Bahnhofsgebäude (P+R)	4	22

Ladepunkte, die künftig im ESP Sisslerfeld geschaffen werden, können von Pendlerinnen und Pendlern genutzt werden für „Laden am Arbeitsplatz“, die nicht mit dem Langsamverkehr oder öffentlichen Verkehrsmitteln anreisen können. Es dürfte sich um Ladepunkte zum Langsamladen handeln, aufgrund der Distanz zu den Wohngebieten können sie nicht für Laden zu Hause über Nacht mitgenutzt werden.

Die Gemeinden können einen Beitrag zum Ausbau der Ladeinfrastruktur leisten, indem sie bei den gemeindeeigenen Liegenschaften und Anlagen die benötigten Ladepunkte schaffen. Diese umfassen grundsätzlich Ladepunkte für die Angestellten (Laden am Arbeitsplatz) und für die Mieterinnen und Mieter in Liegenschaften des Finanzvermögens (Laden zu Hause), Ladepunkte auf Parkplätzen bei öffentlichen Gebäuden und Anlagen (Veranstaltungslokale, Schulanlagen, Verwaltungsgebäude, Hallenbad; Laden am Zielort) und bei weiteren öffentlichen Parkieranlagen. Idealerweise decken diese Ladepunkte mehrere Ladebedürfnisse ab und können z.B. auch für Laden im Quartier dienen (z.B., indem Ladepunkte für Angestellte nachts und am Wochenende auch öffentlich nutzbar sind).

5.4 Entwicklung Strombedarf

Die Zunahme der Elektromobilität dürfte bis 2035 zu einer Zunahme des Strombedarfs um rund 7,2 GWh/a führen.¹⁸ Das ist rund ein Drittel des aktuellen Stromverbrauchs der Haushalte.

Die Dekarbonisierung wird zu einer erhöhten Stromnachfrage führen aufgrund der Zunahme von Wärmepumpen und Elektrofahrzeugen.

Das oben erläuterte Nachfragemodell für den Wärmebedarf geht davon aus, dass in den nächsten 20 Jahren der Betrieb von Wärmepumpen rund 6 GWh zusätzlichen Strom benötigt. Pro Elektroauto kann mit einem jährlichen Stromverbrauch von rund 3000 kWh gerechnet werden. Gemäss dem Szenario in Kapitel 5.3 kann der Strombedarf für Elektromobilität bis 2030 auf 6-8 GWh/a steigen.

Der zunehmende Verbrauch kann durch erhöhte Effizienz gedämpft werden. Das Bundesamt für Energie schätzt das Einsparpotenzial im Strombereich mit bereits verfügbaren Technologien auf 25-40% ein. Die meisten der Effizienzmassnahmen gelten als wirtschaftlich, d.h. sie ermöglichen über den gesamten Lebenszyklus betrachtet eine finanzielle Einsparung.¹⁹

¹⁸ Gemäss Szenario in Kap. 5.3.1, Fahrleistung 12'500 km/a, 22 kWh/100 km inkl. Ladeverluste.

¹⁹ BfE 2022: Potenzial und Massnahmen zur Steigerung der Stromeffizienz bis 2025

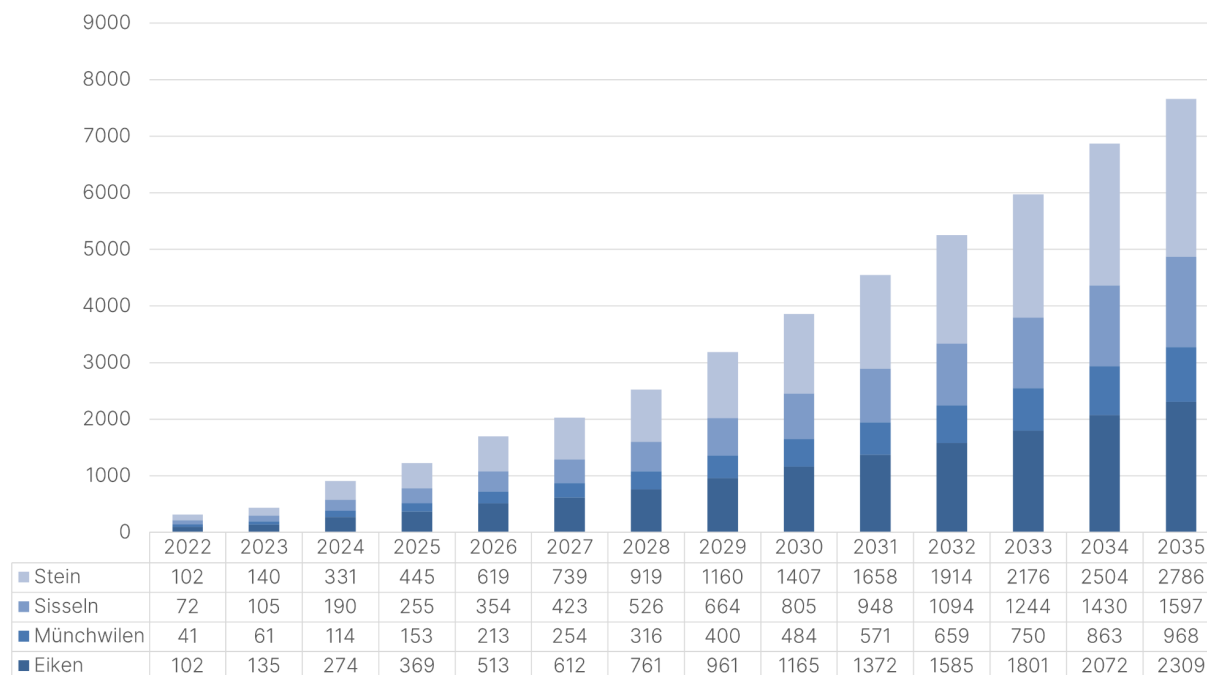


Bild 19: Zunahme des Stromverbrauchs durch die Elektromobilität in MWh.

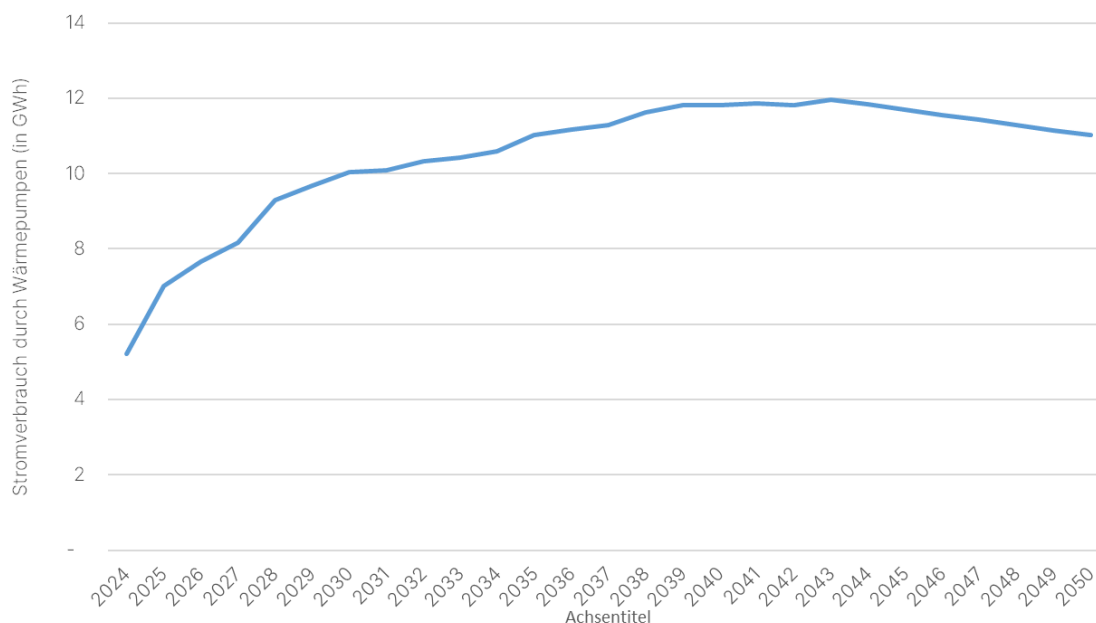


Bild 20: Mögliche Entwicklung des Strombedarfs für den Betrieb von Wärmepumpen.

5.5 Entwicklung fossile Treibhausgas-Emissionen

Die Entwicklung der Elektromobilität gemäss dem Szenario in Kapitel 5.3 führt zu einer Verminderung der direkten CO₂-Emissionen durch die in den vier Gemeinden immatrikulierte Personenwagen um 34 % oder rund 4200 t/CO₂ gegenüber 2023 – obwohl der Personenwagenbestand gemäss Szenario aufgrund des Bevölkerungswachstums im gleichen Zeitraum um 15% zunimmt.

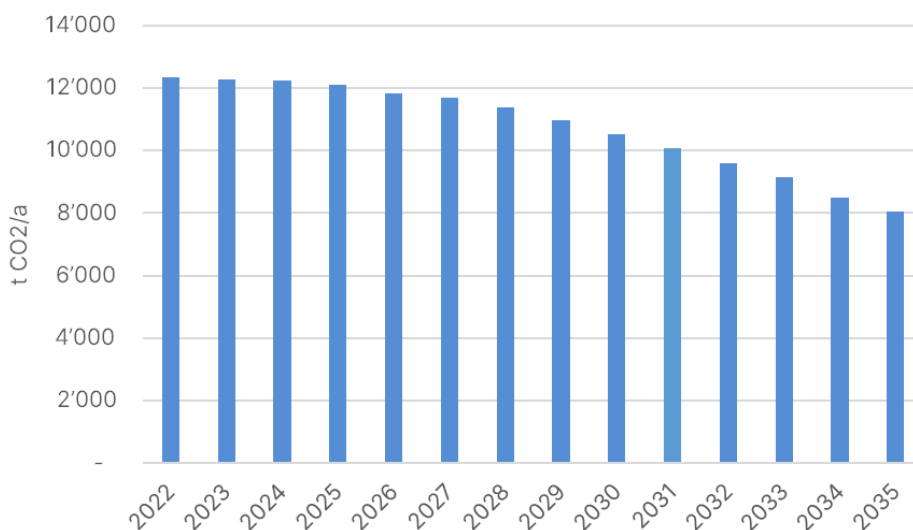


Bild 21: Szenario für die direkten CO₂-Emissionen aller Personenwagen, die in Eiken, Münchwilen, Sisseln und Stein immatrikuliert sind.

Der Umstieg von fossilen Feuerungen auf erneuerbare Heizsysteme reduziert die direkten Treibhausgasemissionen in der Wärmeversorgung erheblich. Die Modellierung des Absenkpfeils zeigt, dass bis 2035 nur noch etwa 35 % der Emissionen aus dem Jahr 2024 ausgestoßen werden (siehe Abbildung 23). Bis 2050 könnte der Wärmesektor in den vier Gemeinden vollständig dekarbonisiert sein.

Wie bereits in Kapitel 5.2 erläutert, wird hierbei davon ausgegangen, dass beim Ersatz eines Heizsystems stets auf ein erneuerbares System umgestellt wird.

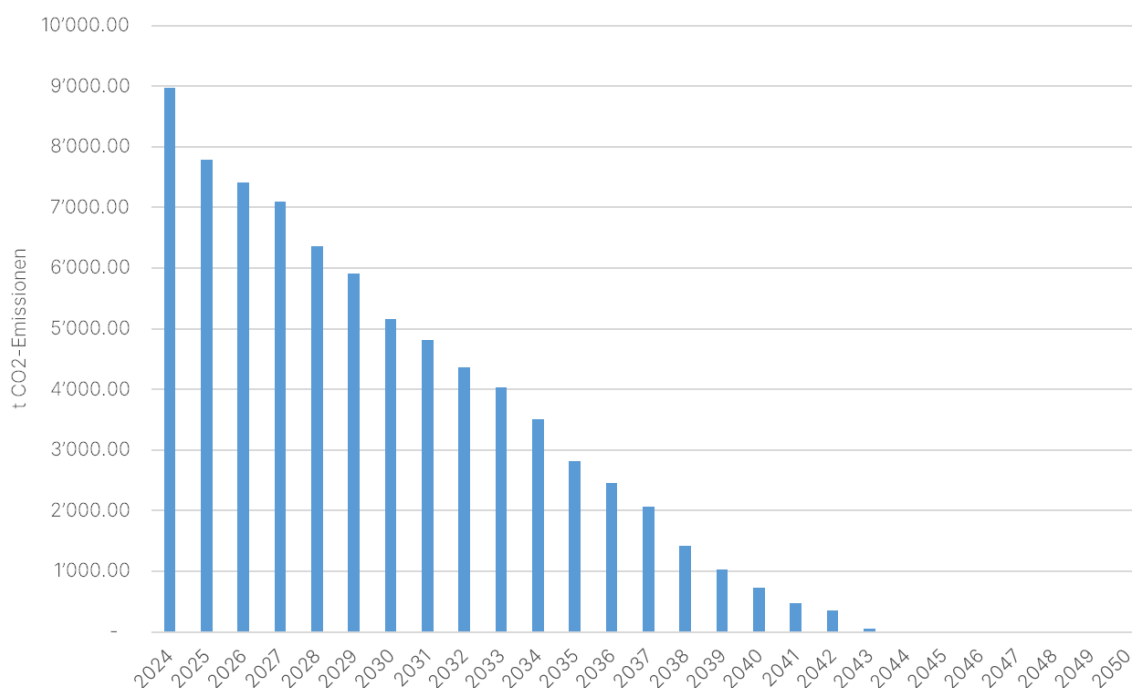


Bild 22: Szenario zur Entwicklung der direkten CO₂- Emissionen verursacht durch Öl- und Gasfeuerungen.

6. Energiepotenziale

6.1 Energiepotenziale zur Wärmeversorgung

Im Vordergrund steht die Nutzung industrieller Abwärme aus dem Sisslerfeld. Insbesondere die Kondensatabwärme aus dem Holzblockheizkraftwerk von Equans und die Abwärme des gereinigten Abwassers der DSM-Industriekläranlage bei Sisseln.

Ortsgebundene hochwertige Abwärme

Hochwertige Industrieabwärme	Sehr grosses Potenzial im Industriegebiet Sisslerfeld vorhanden. Das Potenzial liegt ausserhalb des Perimeters der Energieplanung, kann aber als sehr ergiebige Quelle für allfällige Wärmeverbünde dienen. Unter anderem ist hierbei die Nutzung des Rauchgas-Kondensats aus dem Holzheizkraftwerk relevant. Aktuell sind Energieversorger am Prüfen des Potenzials und an der Entwicklung eines Wärmeverbunds. Es sind gemäss AEW Energie nutzbare Potenziale von rund 50 GWh vorhanden.
------------------------------	--

Ortsgebundene niederwertige Abwärme

Rohabwasser ARA	Die ARA befindet sich auf der deutschen Rheinseite in Bad Säckingen. Das Potenzial ist mit rund 20 GWh erheblich, jedoch ist die Nutzung aufwändig resp. der Transport über den Rhein kostspielig. Das Potenzial wurde bereits bei der Energieplanung von Bad-Säckingen berücksichtigt und dabei depriorisiert, u.a. zugunsten der Industrieabwärme.
Gereinigte Abwasser ARA DSM Innermatt, Sisseln	Die ARA DSM befindet sich im Industriegebiet, das nicht zum Untersuchungsgegenstand der Energieplanung gehört. Es ist ein Potenzial von rund 2.5 GWh Abwärme vorhanden, wobei das Potenzial der Nutzung des geklärten Abwassers als Wärmequelle unbekannt ist.
Niederwertige Industrieabwärme	Es kann davon ausgegangen werden, dass erhebliche Mengen niederwertiger Industrieabwärme vorhanden sind. Zahlen zu den Grössenordnungen sind jedoch nicht öffentlich zugänglich.

Ortsgebundene Umweltwärme

Geothermie	Es sind bisher keine Potenziale bekannt, resp. untersucht worden.
Grundwasser	Ein Grossteil des Energieplanungsperimeters verfügt über einen gut nutzbaren Grundwasserleiter. Das Grundwasser wird bereits in allen Gemeinden für die Energieerzeugung und die Trinkwassergewinnung genutzt (siehe Abbildung 24). Grundwasser-Wärmepumpen sind sehr energieeffizient. Die Grundwasserbrunnen können sich jedoch gegenseitig negativ beeinflussen, wenn zu viele, zu nahe nebeneinander erstellt werden.
Trinkwasser	Die Gemeinden planen, ihre Trinkwasserversorgung zusammenzulegen. Das Pumpwerk Bäumlacker in Stein wird nur noch für die Notversorgung eingesetzt. Eine energetische Nutzung wurde diskutiert, aber verworfen. Die Nutzung des Trinkwassers als Quelle für Wärmeverbünde könnte genauer geprüft werden. Die energetische Nutzung steht jedoch nicht im Hauptfokus, da grosse Wärmemengen aus der Industrie vorhanden sind.
Fliessgewässer	Der Rhein verfügt über ein sehr grosses Potenzial zur Energienutzung. Die Gemeinde Bad-Säckingen geht von einem Potenzial von bis zu 329 GWh pro Jahr aus. Die Erschliessung dieser Wärmequelle ist jedoch mit grossem Aufwand verbunden und sollte erst nach der Nutzung der Industrieabwärme berücksichtigt werden.

Erdwärme	Die Nutzung von Erdwärmesonden ist auf dem Gebiet der vier Gemeinden praktisch nicht möglich aufgrund der Geologie und der Grundwasserleiter (siehe Abbildung 24).
Nicht ortsgebundene Umweltwärme	
Wärme aus Umgebungsluft	Luftwärmepumpen sind grundsätzlich überall einsetzbar. Es sind jedoch bewilligungstechnische Einschränkungen (z.B. Lärm) zu beachten und nicht jedes Gebäude ist baulich dafür gut geeignet (z.B. gewisse Einschränkungen durch Vorlauftemperaturen und Leistungen).
Sonnenenergie	Das Potenzial für Solarenergie wird vom BFE (Quelle: sonnendach.ch) wie folgt eingeschätzt: Eiken: - Nur Dächer: 5.29 GWh/a Solarthermie plus 20.38 GWh/a PV oder 27.44 GWh PV ohne Solarthermie - Dächer und Fassaden: 5.29 GWh/a Solarthermie plus 28.05 GWh/a PV oder 35.11 GWh PV ohne Solarthermie Sisseln - Nur Dächer: 3.34 GWh/a Solarthermie plus 13.86 GWh/a PV oder 18.06 GWh PV ohne Solarthermie - Dächer und Fassaden: 3.34 GWh/a Solarthermie plus 18.55 GWh/a PV oder 22.75 GWh PV ohne Solarthermie Münchwilen: - Nur Dächer: 2.05 GWh/a Solarthermie plus 8.41 GWh/a PV oder 11.29 GWh PV ohne Solarthermie - Dächer und Fassaden: 2.05 GWh/a Solarthermie plus 11.69 GWh/a PV oder 14.58 GWh PV ohne Solarthermie Stein: - Nur Dächer: 5.19 GWh/a Solarthermie plus 23.47 GWh/a PV oder 29.76 GWh PV ohne Solarthermie - Dächer und Fassaden: 5.19 GWh/a Solarthermie plus 30.36 GWh/a PV oder 36.66 GWh PV ohne Solarthermie
Regionale erneuerbare Energieträger	
Energieholz	Gemäss dem Forstbetrieb Thiersteinberg welcher die Gemeindewälder aller vier Gemeinden bewirtschaftet liegt das Energieholzpotenzial bei rund 900 Kubikmetern. Davon ist praktisch alles vertraglich bereits gesichert. Abnehmer sind Nachbargemeinden (Partner des Forstbetriebes) sowie eine Holzhandelsorganisation.
Biomasse	Das Energiepotenzial der nicht-verholzten Biomasse in den vier Gemeinden wurde von der WSL 2017 auf 3.5 GWh geschätzt (ch.bfe.biomasse-nicht-verholzt). In Eiken und Sisseln wird das Grüngut gesammelt und zu Biogas verwertet. Stein verfügt über eine Sammelstelle, wo Küchenabfälle für die Vergasung abgegeben werden können. In Stein und Münchwilen findet keine Sammlung statt. Grüngut kann auf einem Landwirtschaftsbetrieb zur Kompostierung abgegeben werden.

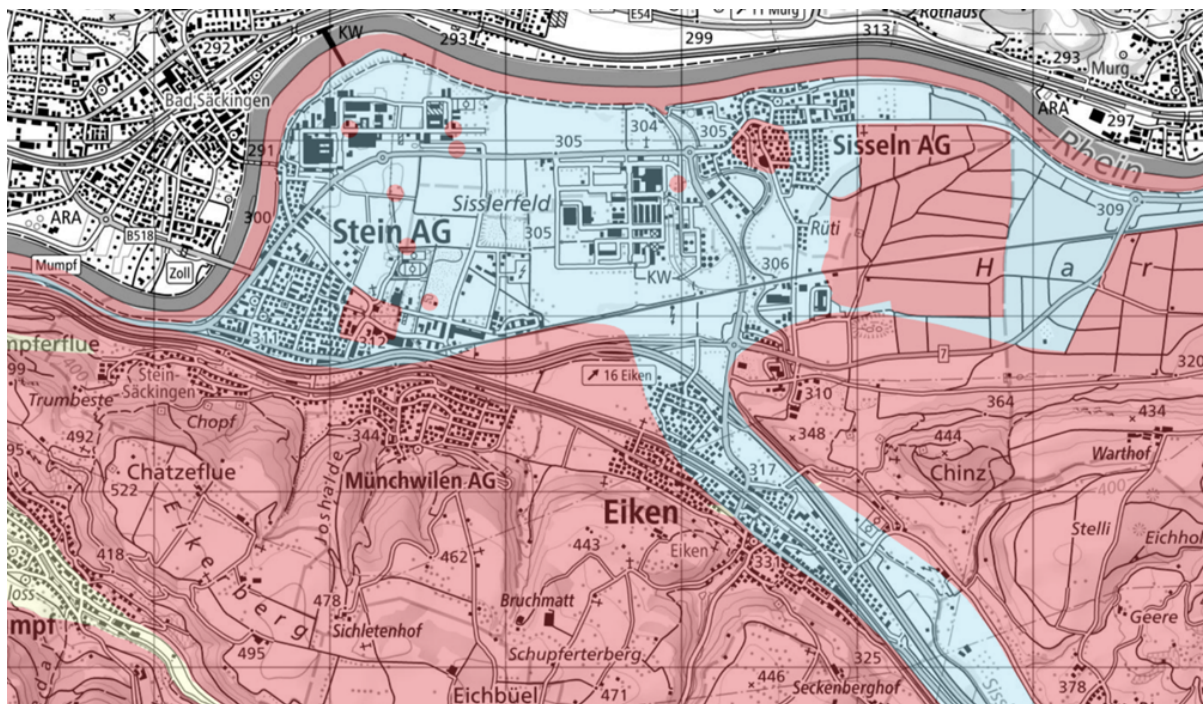


Bild 23: Eignung für Erdwärmesonden: im blauen (Grundwasser) und roten Perimeter sind keine Erdwärmesonden gestattet (Quelle GIS Kanton AG).

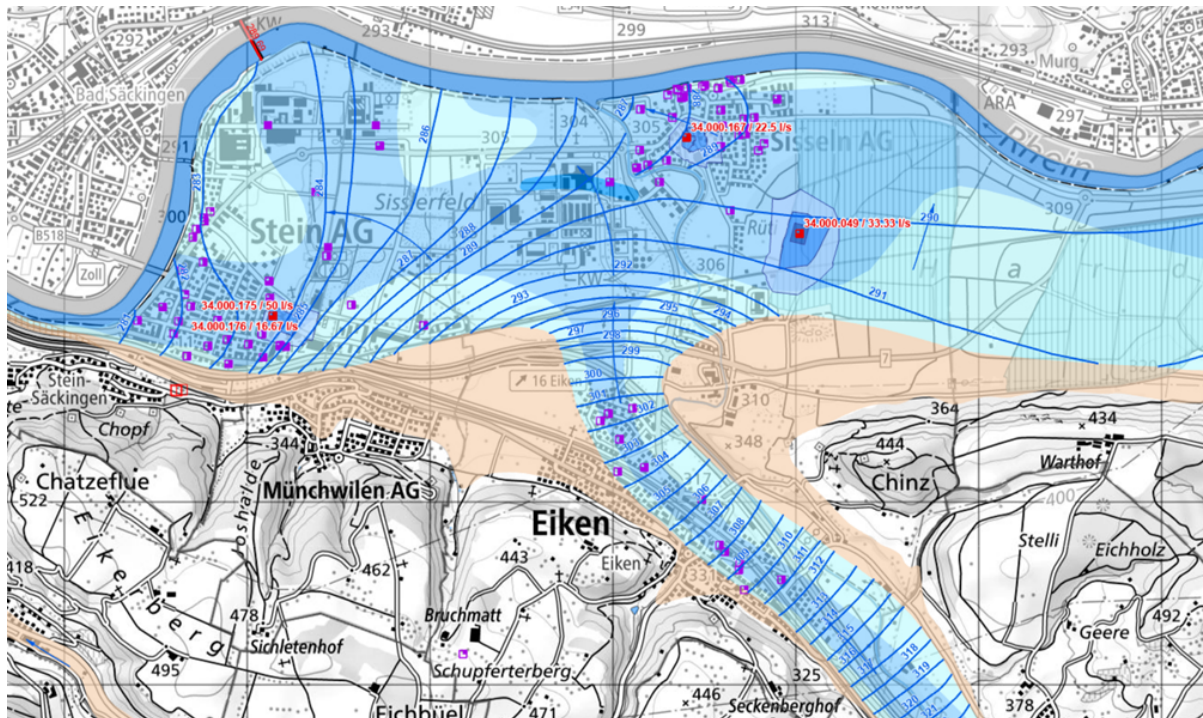


Bild 24: Grundwasservorkommen (Quelle: GIS Kanton AG).

6.2 Energiepotenziale Elektrizität

6.2.1 Photovoltaik

Tabelle 10: PV-Potenzial in den Gemeinden gemäss BFE.

PV-Potenzial in Gemeinden (GWh/a)				
Gemeinde	Potenzial Dächer und Fassaden, ganzes Gebiet	Dach-Potenzial ganzes Gebiet	Anteil Dachpotenzial Siedlungsgebiet ²⁰	Dach-Potenzial Siedlungsgebiet
Eiken	35	27	71%	20
Münchwilen (AG)	15	11	51%	6
Sisseln	23	18	57%	10
Stein (AG)	37	30	57%	17
Gesamtergebnis	109	87	61%	53

Das BFE²¹ berechnet das Solarpotenzial auf Dächern und Fassaden in den vier Gemeindegebieten auf gesamthaft 109 GWh/a, davon 87 GWh/a auf Dächern. Die Berechnungen basieren auf den Solarpotenzialen der einzelnen Häuser und Fassaden gemäss sonnendach.ch und sonnenfassade.ch, und stützten sich auf Dächer und Fassaden mit guter bis hervorragender Eignung und einer Mindestgrösse. Sie umfassen das ganze Gemeindegebiet inkl. der Dächer im Entwicklungsschwerpunkt Sisslerfeld, in welchem durchschnittlich 39% des PV-Dachpotenzials liegt (Tabelle oben).

Für das Ausbauziel von 27 MWp bis 2035 im Siedlungsgebiet müssen 24 MWp Leistung zugebaut werden. Renera hat die Solarkatasterdaten von sonnendach.ch näher analysiert, um Aussagen machen zu können, wo das Dach-Potenzial für diesen angestrebten Ausbau liegt. Das Fassadenpotenzial wurde nicht näher analysiert. Es wurde angenommen, dass der PV-Zubau bis 2035 weitgehend auf Dächern stattfinden wird.

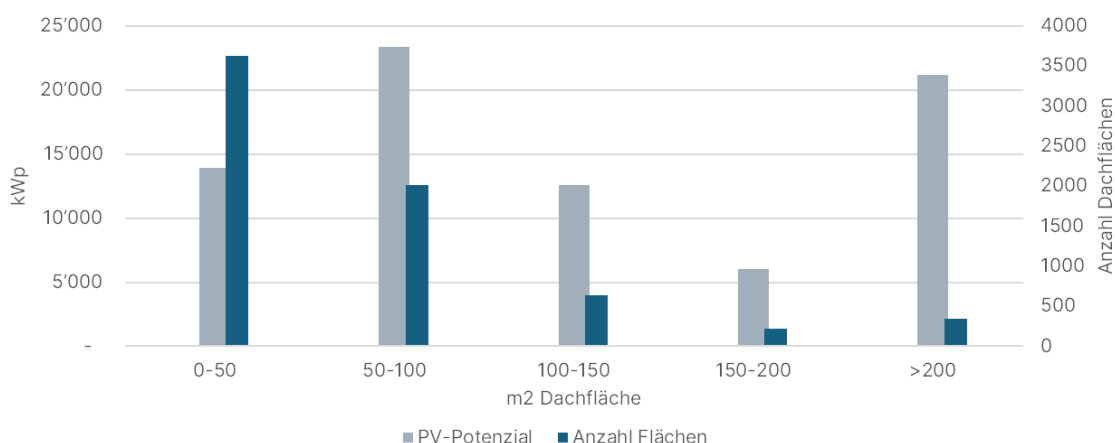


Bild 25: PV-Leistungspotenzial nach Grössen kategorien der geeigneten Dächer.

²⁰ Anteil des Stromertrags innerhalb des Energieplanungssperimeter in den Daten von sonnendach.ch von Dachflächen > 20 m² der Klassen 3-5

²¹ Portmann et al. (2019): Sonnendach.ch und Sonnenfassade.ch: Berechnung von Potenzialen in Gemeinden

Betrachtet wurden nur Dächer ohne bestehende PV-Anlage mit mindestens guter Eignung (Klassen 3-5 in sonnendach.ch), mindestens 20 m² Fläche, mit einer Flächenbelegung von 70% (440 W pro 1,9 m²-Modul). Insgesamt sind es 6832 Dachflächen (siehe Abbildung 26).

- Das Potenzial auf relativ wenigen sehr grossen Dächern über 200 m² entspricht annähernd dem erforderlichen Zubau. Würde das gesamte Potenzial auf den 342 Dachflächen (5% aller Flächen) über 200 m² genutzt, könnten rund 21.2 MWp Leistung zugebaut werden.
- Das Potenzial auf Dächern in der Grössenordnung von Einfamilienhäusern (50-100 m²) entspricht ebenfalls weitgehend dem erforderlichen Zubau. Würde das gesamte Potenzial auf den 209 Dachflächen (29% aller Flächen) in der Grössenordnung von 50-100 m² genutzt, könnten rund 23.4 MWp Leistung zugebaut werden.
- Ein Drittel bis zur Hälfte des PV-Potenzials liegt auf Einfamilienhäusern. Die Unterschiede zwischen den Gemeinden lassen sich insbesondere durch den unterschiedlichen Anteil der Einfamilienhäuser am Gebäudebestand erklären. Zu beachten ist, dass bei bis zu 30% des Potenzials keine Angabe zur Gebäudekategorie gemacht werden kann, da das Solarkataster teilweise keine Gebäude-ID (EGID) aufführt oder im GWR keine Gebäudekategorie vorhanden ist.

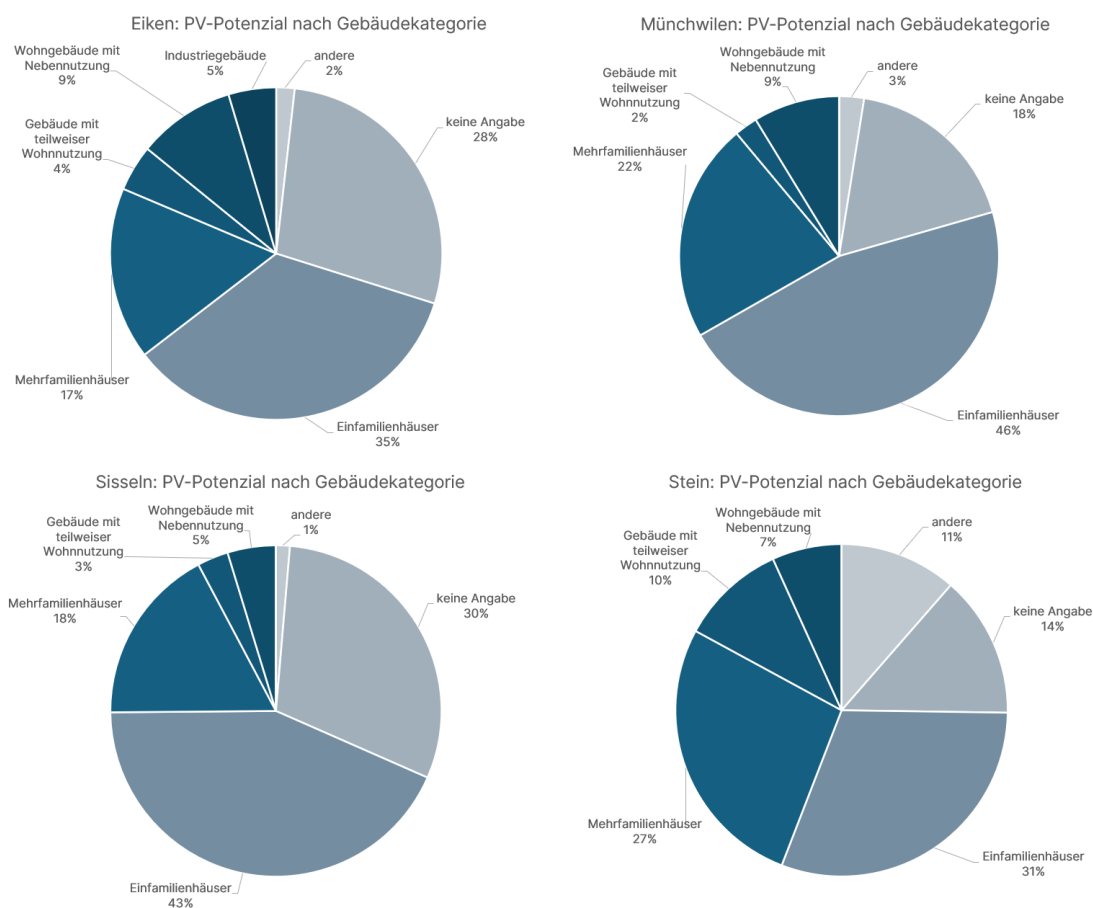


Bild 26: PV-Potenzial der vier Gemeinden

Geeignete Dächer müssen nicht nur über eine genügend hohe Sonneneinstrahlung verfügen, sondern auch über einen guten Dachzustand. Nebst einer (v.a. bei Flachdächern) genügenden Statik sollte das Dach während der Lebensdauer der Photovoltaikanlage (30 Jahre) nicht saniert werden müssen. Renera hat aufgrund der Angaben in GWR und gemäss den Annahmen in

Anhang 9.2 das PV-Potenzial auf baureifen Dächern geschätzt. Baureif sind jene Dächer, die aufgrund des Baujahrs des Gebäudes einen guten Dachzustand aufweisen dürften oder bei denen eine Sanierung bis 2035 wahrscheinlich ist.

Soweit bekannt, reicht das Solarpotenzial auf baureifen Dächern nicht, um den angestrebten PV-Zubau bis 2035 zu realisieren. Das geschätzte Potenzial liegt bei 17 MWp und erreicht somit den angestrebten Zubau von 24 MWp nicht. Allerdings ist bei sehr vielen Dächern das Baujahr nicht bekannt²². Von den Dächern mit Baujahr dürften jene mit gutem Dachzustand ein Gesamtpotenzial von 13 MWp aufweisen. Dächer, bei denen eine Sanierung bis 2035 wahrscheinlich ist, weisen ein Solarpotenzial von 4 MWp auf. Falls also PV-Anlagen nur auf Dächern gebaut werden, bei denen gerade Sanierungsarbeiten anstehen, kann das angestrebte Ausbauziel voraussichtlich nicht erreicht werden.

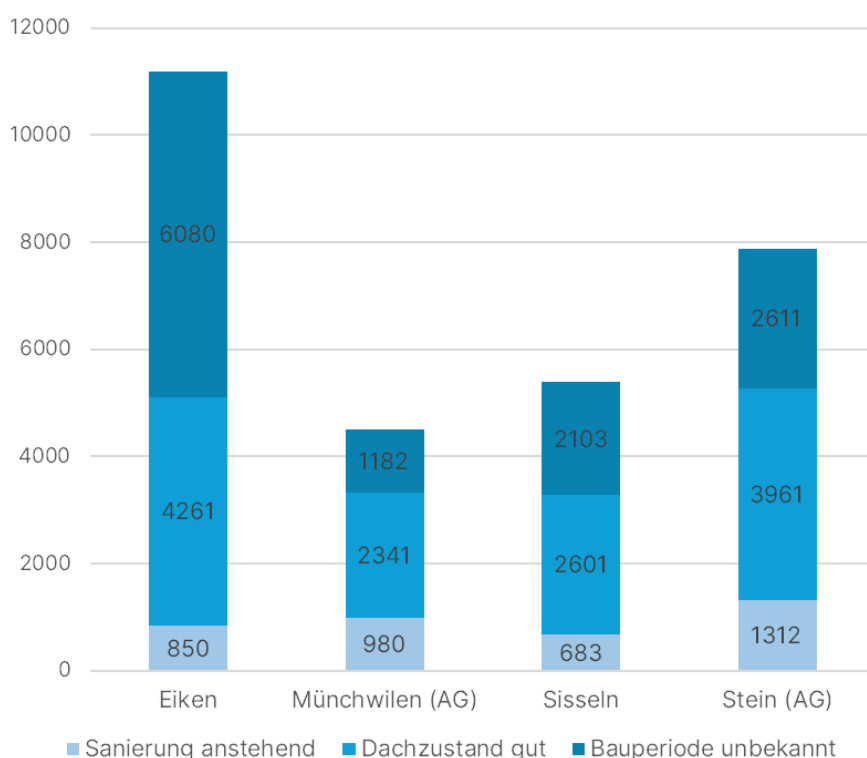


Bild 27: Abschätzung der baureifen oder demnächst sanierten Dächern und deren Solarpotenzial.

6.2.2 Windenergie

Es besteht kein nutzbares Potenzial für die Stromerzeugung mit Windkraft. In den vier Gemeinden befinden sich keine Windpotenzialgebiete gemäss Konzept Windenergie des Bundesamtes für Energie. In der Windenergiepotenzialkarte des Kantons Aargau ist ersichtlich, dass der Grossteil der Gemeindegebiete Windgeschwindigkeiten von deutlich unter 4 m/s in 100 m Höhe über Boden aufweist. Auf dem Eikerberg werden Windgeschwindigkeiten bis zu 4.4 m/s erreicht, was jedoch unter der Geschwindigkeit von 4.5 m/s liegt, ab welcher Windenergie als nutzbar für die Stromproduktion gilt.

²² Den Dachflächen ist im Solarkataster von sonnendach.ch keine EGID-Gebäudennummer aus dem GWR zugeordnet.

6.2.3 Trinkwasserkraftwerke

Für Trinkwasserkraftwerke besteht kein Potenzial.

6.2.4 Wasserkraft

Das Laufwasserkraftwerk-Effizienzpotenzial ist nicht bekannt und liegt ausserhalb des Einflussbereiches der Gemeinden.

Es bestehen keine nutzbaren Potenziale für Kleinwasserkraft; das höchste im Perimeter liegende errechnete theoretische hydroelektrische Potenzial liegt in einem 1000 m-Abschnitt der Sissle südlich von Sisseln und beträgt lediglich 0.174 kW/m (ch.bfe.kleinwasserkraftpotenziale).

6.2.5 Biomasse

Das Energiepotenzial der nicht-verholzten Biomasse in den vier Gemeinden wurde von der WSL 2017 auf 3.5 GWh geschätzt (ch.bfe.biomasse-nicht-verholt). Dabei handelt es sich um das Primärenergiepotenzial (maximale Menge an Energie, die in einer Ressource ohne Umwandlung verfügbar ist). Die daraus maximal produzierbare Strommenge beträgt grob geschätzt 0.8 GWh pro Jahr.

6.3 Energieeffizienz

In Kapitel 4.1.2 Gebäudepark und 5.2 Entwicklung Wärmebedarf wird besprochen, dass durch Sanierung des Gebäudebestands eine Reduktion des Wärmebedarfs möglich ist. Eine energetische Gebäudesanierung führt zu einer Effizienzsteigerung dadurch, dass der Wärmebedarf für die gleiche Fläche kleiner wird. Die Effizienzpotenziale im Gebäudepark sind enorm und betragen rund 30-40% über den gesamten Gebäudepark. Damit dieses Potenzial realisiert werden kann, müssen einerseits Neubauten so effizient wie möglich sein, andererseits ist es entscheidend, dass mehr und energieeffizienter saniert wird. Gesamtsanierungen sind gegenüber der Sanierung von Einzelbauteilen klar zu bevorzugen.

Eine frühzeitige Beratung (z.B. durch die kantonale Energieberatung) von Liegenschaftsbesitzer:innen ist gerade bei der Planung und Realisierung von Gebäudesanierungen wichtig. So können Mehrkosten vermieden und ein besseres Gesamtergebnis erreicht werden.

6.4 Speicher

6.4.1 Stromspeicher

Eine der grössten Herausforderungen der Energiewende besteht darin, überschüssige Energie zu speichern und bei Bedarf wieder bereitzustellen. Batterien eignen sich ideal als kurzfristige Speicherlösung zur Pufferung von täglichen Schwankungen des Stromverbrauchs. Dies unterstreicht das Potenzial für den verstärkten Einsatz dieser Technologie, zumal erwartet wird, dass die Preise durch den technischen Fortschritt weiter sinken. Dadurch entsteht eine kosteneffiziente und effektive Alternative zum Ausbau der Netzkapazitäten.

Im Bereich der Stromspeicherung wird erwartet, dass Heimspeicherlösungen zunehmend an Bedeutung gewinnen, da die dezentrale Erzeugung erneuerbarer Energien, wie etwa durch Photovoltaik, und der hohe Energieverbrauch in Gebäuden weiter zunehmen. Mehrere Hersteller

bieten bereits Batteriesysteme an. Für die Energiespeicherung im Haushalt sind heutzutage Li-Ionen-Batterien gegenüber Blei-Säure-Batterien zu bevorzugen, da sie bei vergleichbaren Kosten deutlich leistungsfähiger sind. Aktuell sind Heimspeicherlösungen jedoch noch nicht wirtschaftlich abbildbar. Zudem ist zu erwarten, dass mittelfristig das bidirektionale Laden von Elektroautos weitere Möglichkeiten für die Speicherung von Elektrizität bieten wird.

Neben den Heimspeicherlösungen setzen viele Energieversorger auf grosse Batteriespeicher, um das Netz ganzer Quartiere zu stabilisieren und die Speicherkapazitäten als Regel- und Ausgleichsenergie zu nutzen. Der Ausbau dieser Netzspeicher ist in vollem Gang, insbesondere in den europäischen Nachbarländern werden aktuell sehr grosse Netzspeicher im MW-Leistungsbereich realisiert.

Wasserstoff wird als vielversprechende Lösung für die saisonale Energiespeicherung gehandelt und könnte in Zukunft eine Schlüsselrolle bei der Nutzung erneuerbarer Energien einnehmen. Er wird als bedeutender Faktor zur Erreichung der Emissionsziele für das Jahr 2050 angesehen. Trotz wachsender Unterstützung für den Einsatz von Wasserstoff bestehen noch viele Herausforderungen, insbesondere in Bezug auf die Produktionskosten, die Energieeffizienz und die nötige europäische Pipelineinfrastruktur. Die Herstellung von Wasserstoff ist derzeit zweibis fünfmal teurer pro Energieeinheit als fossile Brennstoffe. Investitionen in Wasserstofftechnologien sind aktuell kaum wirtschaftlich.

6.4.2 Wärmespeicher

Wärmespeichersysteme finden hauptsächlich Anwendung in der Gebäudeheizung und -kühlung. Dabei wird die Wärme oder Kälte meist in Form von Wasser gespeichert. Gut dimensionierte Wärmespeicher unterstützen die Integration erneuerbarer Energien, wie Solarthermie und Umweltwärme, und sorgen für eine zuverlässige Wärmeversorgung trotz schwankender Erzeugung respektive sorgen für einen effizienteren Betrieb von Wärmepumpen und Holzfeuerungen in dem die Anlagen häufiger und näher an ihrem idealen Betriebspunkt laufen. Das kann auch das Stromnetz teilweise entlasten, da Leistungsspitzen vermieden werden können. Daneben kann die Energieeffizienz zusätzlich durch Wärmespeicher gesteigert werden. Wärmespeicher können die Energieeffizienz erhöhen, indem sie überschüssige Wärme speichern und bei Bedarf abrufen, insbesondere Solarenergie.

Auf der anderen Seite spielen Wärmespeicher auch bei der Fernwärme eine grosse Rolle. Die meist fossil bereitgestellte Spitzenlast kann durch Wärmespeicher reduziert oder sogar ganz ersetzt werden. Neben einer vollständigen Dekarbonisierung der Fernwärme können auch die Wärmeerzeugungsanlagen entlastet und die Betriebskosten gesenkt werden. Bei unerwarteten Ausfällen oder Wartungsarbeiten kann zudem die gespeicherte Wärme genutzt werden. Dies erhöht die Versorgungssicherheit. Fernwärmespeicher benötigen häufig viel Platz, der frühzeitig durch die Fernwärmebetreiber gesichert werden sollte.

7. Räumliche Koordination der Wärmeversorgung

7.1 Versorgungsgebiete Fernwärme

Wie bereits angesprochen, ist Potenzial für die Umsetzung von Wärmeverbünden hauptsächlich in der Gemeinde Stein und in kleinerem Masse in der Gemeinde Sisseln und Eiken vorhanden. Basierend auf der Wärmedichte und der Grösse der bestehenden fossilen Feuerungen wurden in diesen beiden Gemeinden Gebiete bestimmt, die sich für den Ausbau von Fernwärme potenziell eignen. Die Gebiete, die mehrheitlich einen kleinen Wärmebedarf aufweisen, wie beispielsweise in Münchwilen und bereits durch erneuerbare Alternativen beheizt werden, wurden ausgeschlossen, da dort die Fernwärme im Vergleich zu anderen erneuerbaren Alternativen wie Wärmepumpen kaum konkurrenzfähig ist.

Die Analyse hat ergeben, dass zwei Gebiete ein Potenzial für den Ausbau der Fernwärme aufweisen (siehe Tabelle unten). Es ist zu empfehlen, dass diese Gebiete in einem nächsten Schritt genauer geprüft werden (siehe Massnahmen Wärmeverbünde). In der Abbildung unten sind die Potentialgebiete ausgewiesen. Wenn in den untenstehenden Gebieten Fernwärme verfügbar ist oder wird, sollten möglichst viele Gebäude angeschlossen werden.

Tabelle 11: Übersicht und Beschreibung der Potentialgebiete für die Fernwärmeversorgung.

Fernwärmegebiet	Beschreibung
Potenzialgebiet Stein Zentrum	Das Potenzialgebiet weist aufgrund des bestehenden Gebäudeparks, der überwiegend aus mehrstöckigen Mehrfamilienhäusern und einigen Gewerbegebäuden besteht, eine hohe Wärmedichte auf. Zudem liegt das Gebiet in direkter Nähe zum Sisslerfeld, ohne dass es durch eine Autobahn oder Bahnstrecke davon getrennt ist. Hinsichtlich der konkreten Umsetzung eines Wärmeverbundes in Stein sind jedoch noch viele Fragen offen. Eine enge Abstimmung mit den verschiedenen Akteuren, die im Sisslerfeld tätig sind und Interesse an einem potenziellen Fernwärmeprojekt geäußert haben (AEW, Equans, Getec), ist erforderlich (siehe Massnahmen). Die AEW führt aktuell eine Machbarkeitsstudie durch.
Potenzialgebiet Sisseln	Das Potenzialgebiet, das wie in Stein nahe am Sisslerfeld liegt und nicht durch eine Autobahn oder Bahnstrecke davon getrennt ist, weist entlang der Hauptstrasse, des Rosenwegs und der Bodenackerstrasse eine hohe Wärmedichte auf. Entlang dieser Strassen befinden sich mehrere grössere Wärmeverbraucher, die einen potenziellen Verbund unterstützen könnten. Dazu gehören das Schulhaus, das Hallenbad Sissila, die beiden Hochhäuser an der Winkel- und Bodenackerstrasse sowie das Quartier im Bodenacker. Das Quartier an der Bodenackerstrasse wird durch eine Grundwasserwärmepumpe versorgt, die jedoch veraltet ist. Ein Übergang zur Fernwärme würde zeitlich gut passen. Analog zum Gebiet Stein Zentrum ist es wichtig, sich mit den relevanten Akteuren (AEW, Equans, Getec) frühzeitig abzustimmen. Die AEW führt aktuell eine Machbarkeitsstudie durch.

Fernwärmegebiet	Beschreibung
Potenzialgebiet Eiken	Das potenzielle Versorgungsgebiet befindet sich im Zentrum von Eiken. Entlang der Hauptstrasse, die durch das Ortszentrum verläuft, befinden sich auf beiden Seiten mehrere größere Wohn-, Dienstleistungs- und Gewerbegebäude, die einen tendenziell höheren Wärmeverbrauch aufweisen. Diese Gebäude sind allenfalls interessant für die Umsetzung eines Wärmeverbunds. Wobei die Energiedichte nicht sehr hoch ist. Eiken ist weiter entfernt vom Sisslerfeld und damit auch von einer potenziellen Fernwärmequelle. Hinzu kommt, dass Eiken durch die Autobahn und die Eisenbahntrasse vom Sisslerfeld getrennt ist, was die Führung von Leitungen erschwert. Mit der knappen Energiedichte im Gebiet ist es, gut möglich, dass eine vertiefere Abklärung zeigen wird, dass ein Wärme- oder Quartierverbund nicht wirtschaftlich betrieben werden kann. Ähnlich wie im potenziellen Versorgungsgebiet "Stein Zentrum" ist es auch hier wichtig, frühzeitig die Abstimmung mit relevanten Akteuren (z.B. AEW, Equans, Getec), die Interesse an einem Fernwärmeprojekt mit Abwärmenutzung aus dem Sisslerfeld haben, zu suchen und die Planungen rasch voranzutreiben. Derzeit führt die AEW eine Machbarkeitsstudie durch.

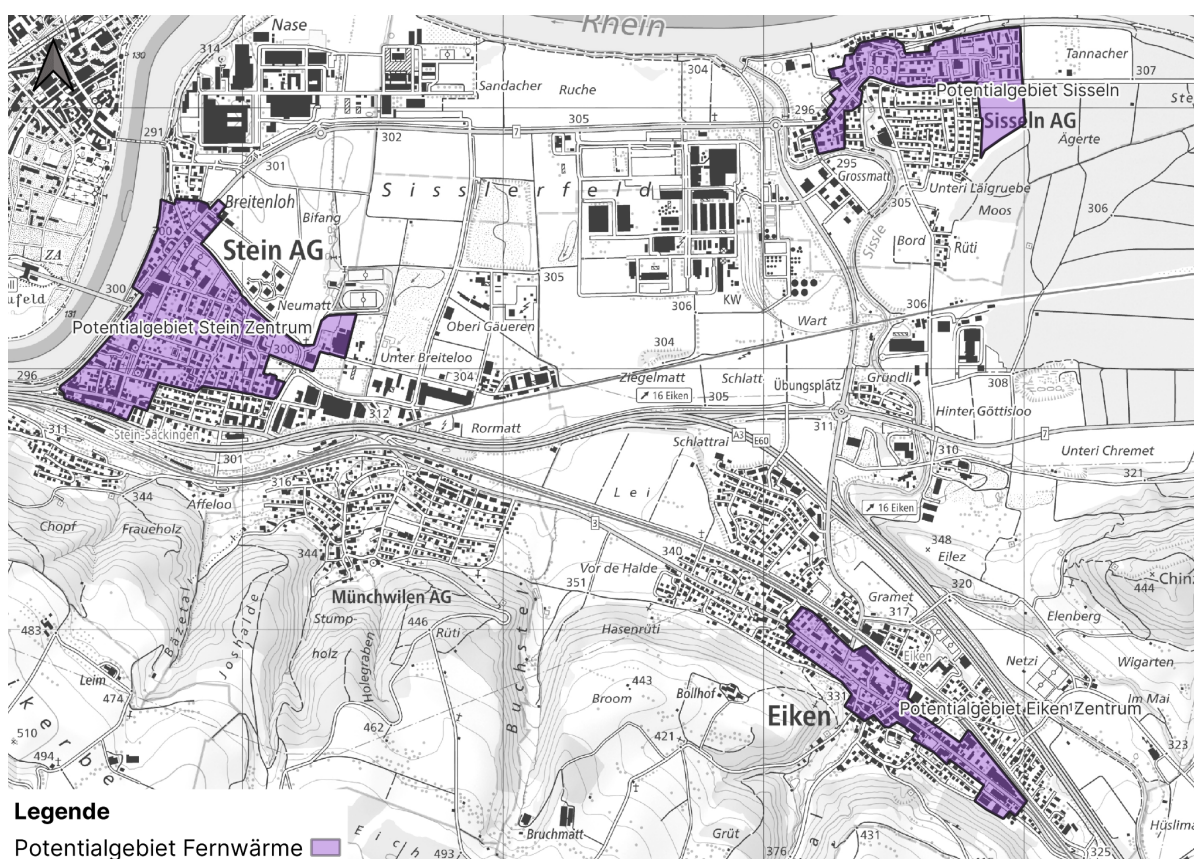


Bild 28: Potentialgebiete Fernwärme.

7.2 Versorgungsgebiete Gas

Die Gemeinde Stein ist durch die Stadtwerke Bad Säckingen mit Gas erschlossen. Das Land Baden-Württemberg möchte das Ziel Netto Null bis 2040 erreichen. Die Stadtwerke sind diesem

Ziel ebenfalls verpflichtet und planen gemeinsam mit der Stadt die Dekarbonisierung respektive die Stilllegung ihres Netzes auf der deutschen Rheinseite. Die Stadtwerke werden das Gasnetz auf der schweizerischen Seite so lange weiter betreiben wie nötig, wünschen sich jedoch eine gemeinsame Planung zur Zukunft des Gasnetzes mit der Gemeinde Stein. Grundsätzlich sind die Stadtwerke offen für eine teilweise Dekarbonisierung (mit z.B. Biogas) bis hin zu einer vollständigen Stilllegung bis 2040. Das Gasnetz ist in Kapitel 4.1.3 bereits abgebildet.

7.3 Eignungsgebiete dezentrale Wärmeherzeugung

Der kantonale Richtplan priorisiert die Nutzung von Wärmequellen wie folgt:

1. Nutzung ortsgebundener hochwertiger Abwärme (zum Beispiel Industrieabwärme);
2. Nutzung ortsgebundener niederwertiger Abwärme (zum Beispiel Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen oder Schmutzwasserkanälen);
3. Nutzung regionaler erneuerbarer Energieträger (zum Beispiel Biomasse wie Holzenergie oder örtlich ungebundene Umweltwärme, Sonnenenergie, tiefe und untiefe Geothermie);
4. Verdichtung bestehender Versorgungsgebiete mit leitungsgebundenen Energieträgern

In den Gebieten ausserhalb der Fernwärmepotenzialgebiete, sollen Einzellösungen eingesetzt werden. Folgende Prioritäten gelten in diesen Gebieten in den vier Gemeinden:

1. Effizienzpotenziale ausschöpfen (z.B. Gebäudehülle dämmen)
2. Grundwasser-Wärmepumpen
3. Luft-Wärmepumpen
4. Holzheizungen oder Pellets

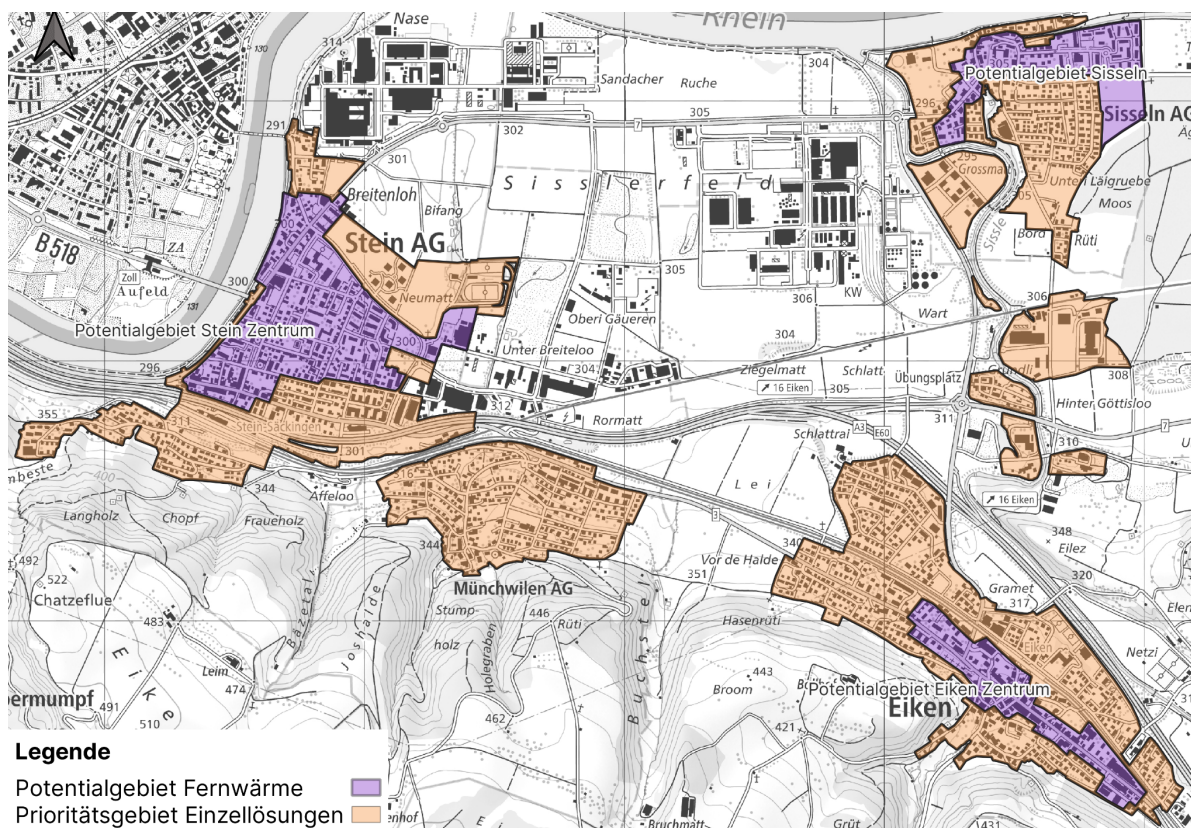


Bild 29: Potenzialgebiete Fernwärme und Prioritätsgebiete Einzellösungen.

8. Massnahmen

8.1 Regionale Energie- und Klimakommission

Ziel	Umsetzung des Energieplans sicherstellen. Beraten und unterstützen der Gemeinderäte in Energie- und Klimafragen.		
Gebiet	Alle Gemeinden		
Beschreibung	Es soll eine regionale Energiekommission aus interessierten Bürgern und Gemeindevertretern gebildet werden (z.B. 8 Personen, je 2 pro Gemeinde). Die Energiekommission soll die Umsetzung der Massnahmen aus dem Energieplan koordinieren, konkretisieren und die Umsetzung überwachen. Sie soll dem Gemeinderat oder den Gemeinderäten periodisch Bericht erstatten und relevante Entscheidungsgrundlagen erarbeiten. Dazu gehören ein regelmässiges Reporting und Monitoring der Zielerreichung. Die Energiekommission kann neue oder andere Massnahmen vorschlagen. Die Energiekommission konkretisiert einzelne Massnahmen und legt sie den vier Gemeinderäten zum Beschluss vor. Die Gemeinden budgetieren ihre Massnahmen im ordentlichen Budget. Die Gemeinde Stein behält Ihre Energiekommission im Rahmen Ihres Energiestadtlabels bei und ist nicht gezwungen, in der regionalen Kommission Einsitz zu nehmen. Sie stimmt sich jedoch mit der regionalen Energiekommission ab.		
Projektverantwortung	Gemeinderäte		
Vorgehen	Termine 2025 2026	Schritte Bildung der Energiekommission: Definition von Arbeitsmodus, Budget und Zusammensetzung.. Energiekommission ist operativ	Federführung Gemeinderäte Gemeinderäte

8.2 Information und Beratung

Ziel	Die Bevölkerung und das Gewerbe verfügen über die nötigen Informationen, die sie zum Handeln befähigt und motiviert.
Gebiet	Gesamtes Gemeindegebiet
Beschreibung	Einfaches Konzept und Massnahmenplanung erstellen und umsetzen: Was (Thema), für wen (Zielgruppe) über welche Kanäle (Kommunikationsmittel) kommuniziert werden soll, definieren und anschliessend umsetzen. Themenvorschläge für Information und Beratung PV: Allgemeine Infos wie: Potenzialkarte Bund, Kostenrechner Bund, Förderung Pronovo, Info Eigenverbrauchsoptimierung (mit Wärmepumpen, Ladestationen, Batterie), Info und einfacher Zugang zu Formularen Bewilligung/Meldepflichten

	• Erneuerbar Heizen (Fernwärme, Wärmepumpen, Wärmespeicher, Finanzierung und Förderung) • Stromeffizienz: Energieberatung bewerben, Informationsangebote wie TopTen bekannt machen / verlinken. • Energieeffizienz (Elektrische Geräte, Dämmung von Gebäuden/Sanierungen, GEAK und GEAK Plus, Energieberatung) • Elektromobilität: Ladestationen insbesondere in MFH (Recht, Abrechnung, Energiemanagement), Eigenverbrauchsoptimierung mit PV-Anlagen • Vorbild Gemeinden: umgesetzte Massnahmen der Gemeinden in den Bereichen kommunale Liegenschaften, PV, Elektromobilität kommunizieren • Beratung vermitteln und kommunizieren (z.B. kostenlose Impulsberatung, Energieberatung Aargau, lokale Berater,...) • Finanzielle Förderung: (z.B. kantonale Massnahmen, ProKilowatt, Heizungsersatz Energie Zukunft Schweiz, allenfalls eigene kommunale Programme oder Aktionen) Kommunikationsmittel: • Infoveranstaltungen • Direkte Ansprache (Brief, Gespräch, Vorträge an Versammlungen) von EFH-Eigentümer (z.B. PV-Potenzial, https://wp.unil.ch/solarize/de/#), MFH-Eigentümer (Institutionelle, Private, Eigentumsgemeinschaften, z.B. zu Wirtschaftlichkeit von ZEV) • Standaktionen - am Herbstmarkt, bei Supermärkten • Webseite Gemeinde / TBS • Medienarbeit: Medienmitteilung, Medienanlass • Plakate und Flyer • Gemeindenachrichten, amtliche Publikation • Info an Gemeindeversammlung, Politapéro, o.ä. Zielgruppen • EFH-Eigentümer:innen (So wird mein Haus klimafreundlich: dämmen, erneuerbar heizen, Strom, E-Mobilität) • MFH-Eigentümer:innen (ZEV/EVG, Lademöglichkeiten in der Tiefgarage (Infrastruktur, Abrechnung, Rechtliches)) • Industrie und Gewerbe (PV-Eigenverbrauch, erneuerbare Prozesswärme/Alternativen zu Erdgas, E-Mobilität) Einfache Sofortmassnahmen • Webauftritt mit Links zur Energieberatung, zu den Förderprogrammen des Kantons und weiteren (z.B. über energiefranken.ch) ergänzen • Flyer Kantonales Förderprogramm den Baugesuchen beilegen		
Projektverantwortung	Energiekommission		
Vorgehen	Termine 2026-2027	Schritte Kommunikationsplan mit Massnahmen erstellt, erste Massnahmen umgesetzt	Federführung Energiekommission

8.3 Gemeindeeigene Liegenschaften

Ziel	Hohen energetischen Standard der kommunalen Liegenschaften. Vorbildfunktion.		
Gebiet	Alle Gemeinden		
Beschreibung	Wahrnehmen der gesetzlich verankerten Vorbildfunktion der Gemeinde (EnG §11) durch definieren eines Gebäudestandards für die gemeindeeigenen Liegenschaften. Als Basis für eine effiziente Gebäudebewirtschaftung, Enercoach weiterführen oder, wenn nicht vorhanden, eine Energiebuchhaltung einführen und auswerten als Basis für die optimierte Planung des Heizungsersatzes und von Betriebsoptimierungen. Energieanalyse oder GEAK+ aller Liegenschaften erstellen, wenn nicht schon erfolgt und eine Strategie zur Erneuerung und Betriebsoptimierung der Gemeindeliegenschaften festlegen. Umsetzung der Massnahmen planen und budgetieren. Mögliche Massnahmen: • PV-Anlagen: Machbarkeit von Dach- und Fassaden-PV-Anlagen auf allen kommunalen Bauten klären und bei entsprechender Eignung realisieren. • Energie-Standard definieren und als Zielvorgabe beschliessen (z.B. Minergie oder Vergleichbar) für Neubauten und Sanierungen. • Sanierungskonzepte mit Absenkpfad (Effizienz) je Gebäude gemeinsam mit Energieberater:in erarbeiten • Ersatz Öl- und Elektroheizungen vorausschauend planen • Betriebsoptimierungen Strom und Wärme durchführen bei kommunalen Liegenschaften mit hohem Wärme- und Stromverbrauch • Immobilienstrategie erstellen Erreichte Massnahmen der Bevölkerung kommunizieren im Rahmen der Vorbildfunktion.		
Projektverantwortung	Bauverwaltungen		
Vorgehen	Termine 2026 2025-2026 laufend	Schritte Beginn mit der Energiebuchhaltung Energieanalysen/GEAK+ erstellen und Umsetzung der Massnahmen planen Kommunikation von umgesetzten Massnahmen	Federführung Bauverwaltungen mit Energiekommission Bauverwaltungen Bauverwaltungen mit Energiekommission

8.4 Wärmeverbünde

Ziel	Alle Gebiete, die sich für Fernwärme eignen, sind erschlossen und die vorhandenen lokalen Wärmequellen werden genutzt.											
Gebiet	Geeignete Perimeter Fernwärme gem. Karte Abbildung 26.											
Beschreibung	Machbarkeiten mit Energieversorgern klären in Sisseln und Stein. Wärmepotenzial Equans Heizkraftwerk klären und sichern (z.B. Beteiligung Gemeinde an Vorprojekt, Übergeordnete Massnahme für alle Gemeinden). Münchwilen und Eiken: vermutlich kein Fernwärmenetz Alle Gemeinden Möglichkeit zu Nahwärme- oder Mikroverbünden klären. Stellvertretende Ansprechperson der Energiekommission bestimmen, die alle Themen rund um Fernwärme betreut und sich mit den Akteuren des Sisslerfelds abstimmt. BNO (Anschlussverpflichtung) im Fernwärmegebiet prüfen, wenn technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar.											
Projektverantwortung	Energiekommission											
Vorgehen	<table><tr><th>Termine</th><th>Schritte</th><th>Federführung</th></tr><tr><td>laufend</td><td>Koordination mit Energieversorgern</td><td>WVB/Energiekommission</td></tr><tr><td>laufend</td><td>Machbarkeit(en) prüfen</td><td>WVB/Energiekommission</td></tr></table>	Termine	Schritte	Federführung	laufend	Koordination mit Energieversorgern	WVB/Energiekommission	laufend	Machbarkeit(en) prüfen	WVB/Energiekommission		
Termine	Schritte	Federführung										
laufend	Koordination mit Energieversorgern	WVB/Energiekommission										
laufend	Machbarkeit(en) prüfen	WVB/Energiekommission										

8.5 Dezentrale Wärmeversorgung

Ziel	Effiziente Nutzung von erneuerbaren Wärmequellen und Dekarbonisierung aller Liegenschaften.		
Gebiet	Ausserhalb der Potenzialgebiete für Wärmeverbünde gem. Karte.		
Beschreibung	Gezielte Fokussierung der Massnahme 8.2 Information und Beratung auf die Liegenschaftsbesitzenden im genannten Gebiet (z.B. Eigentümerschaft mit fossilen, älteren Heizungen und allen Elektroheizungen anschreiben, Beratungsangebot oder Einladung zur Infoveranstaltung anbieten). Optimierungspotenzial und Hürden identifizieren im Bewilligungsprozess für erneuerbare Heizungen (z.B. klares, einfaches Vorgehen, Formulare gut auffindbar auf Website, temporäre Reduktion von Gebühren, kurze Bearbeitungszeiten).		
Projektverantwortung	Energiekommission		
Vorgehen	Termine ab 2026 2026-2027	Schritte Gezielte I&B Massnahmen definieren Optimierungspotenziale und Hürden identifizieren und Anpassungen umsetzen	Federführung Energiekommission Bauverwaltungen mit Energiekommission

8.6 Photovoltaik

Ziel	Vorbildfunktion wahrnehmen und Bevölkerung motivieren												
Gebiet	Alle Gemeinden												
Beschreibung	Info und Beratung: Gezielte Ansprache und Motivation von Liegenschaftseigentümer mit grossen Dächern und auf Wirtschaftlichkeit hinweisen. In der Massnahme I&B planen (siehe Massnahme 8.2). Vorbildfunktion auf kommunalen Bauten mit PV realisieren, auch Fassadenanlagen prüfen, realisieren und kommunizieren (siehe Massnahme 8.3). Niederschwelliges Grundangebot für Liegenschaftsbesitzer sicherstellen: Einfach zugängliche Informationen über die Webseite zur Beratung, Bewilligungen und Förderung mit motivierendem Charakter aufschalten (siehe Massnahme 8.2). Idee: Solaraktion mit lokalen Installateuren.												
Projektverantwortung	Energiekommission												
Vorgehen	<table><tr><th>Termine</th><th>Schritte</th><th>Federführung</th></tr><tr><td>ab 2026</td><td>Informationen auf der Gemeindewebsite zu PV für Liegenschaftsbesitzende</td><td>Energiekommission</td></tr><tr><td>ab 2026</td><td>Motivation von Besitzenden der grossen Dächer</td><td>Energiekommission</td></tr><tr><td>2027 - 2030</td><td>Planung und Realisierung von PV-Anlagen auf kommunalen Gebäuden und Bürger-PV-Anlagen (für Mieter)</td><td>Bauverwaltungen</td></tr></table>	Termine	Schritte	Federführung	ab 2026	Informationen auf der Gemeindewebsite zu PV für Liegenschaftsbesitzende	Energiekommission	ab 2026	Motivation von Besitzenden der grossen Dächer	Energiekommission	2027 - 2030	Planung und Realisierung von PV-Anlagen auf kommunalen Gebäuden und Bürger-PV-Anlagen (für Mieter)	Bauverwaltungen
Termine	Schritte	Federführung											
ab 2026	Informationen auf der Gemeindewebsite zu PV für Liegenschaftsbesitzende	Energiekommission											
ab 2026	Motivation von Besitzenden der grossen Dächer	Energiekommission											
2027 - 2030	Planung und Realisierung von PV-Anlagen auf kommunalen Gebäuden und Bürger-PV-Anlagen (für Mieter)	Bauverwaltungen											

8.7 Gasversorgung

Ziel	Zukunft des Gasnetzes mit den Stadtwerken Bad Säckingen klären. Gasheizungen durch erneuerbare Heizungen ersetzen (Wohnhäuser).		
Gebiet	Gasversorgungsgebiet		
Beschreibung	Die Zukunft des Gasnetzes soll in Abstimmung mit den Stadtwerken Bad Säckingen genauer bestimmt werden. Ein Ausstieg aus der fossilen Gasversorgung bis 2040 ist für die Stadtwerke denkbar, da dies als Ziel auf der deutschen Seite gilt. Es sollen keine neuen Gebiete und Bauten mehr erschlossen werden und eine Dekarbonisierung geplant werden. Die gasversorgten Liegenschaftseigentümer:innen und Betriebe sollte gezielt auf erneuerbare Lösungen aufmerksam gemacht werden.		
Projektverantwortung	Energiekommission		
Vorgehen	Termine 2025	Schritte Dialog Zukunft Gasnetz mit den Stadtwerken Bad Säckingen starten	Federführung Gemeinderäte

8.8 Elektromobilität

Ziel	Elektrofahrzeuge finden genügende und geeignete Möglichkeiten zum Laden.		
Gebiet	Alle Gemeinden		
Beschreibung	Konzept öffentliche Ladepunkte (alle Gemeindegebiete inkl. private öffentliche Parkplätze) erarbeiten und umsetzen: • Wo auf dem Gebiet der Gemeinden, bis wann, wie viele, welche Ladepunkte (AC/DC, Leistung) nötig sind. Mehrfachnutzung für mehrere Ladebedürfnisse klären. • Ladepunkte kommunale Liegenschaften und Anlagen prüfen und umsetzen: wo bei Liegenschaften im Eigentum der Gemeinden, bis wann, wie viele, welche Ladepunkte für die Ladebedürfnisse "Laden am Arbeitsplatz" (Gemeindeverwaltung, Schulen), "Laden zu Hause" (Mietliegenschaften), "Laden im Quartier" (öffentliche Parkplätze, Strassenparkierung), "Laden am Zielort" (Sportanlagen, u.ä.) nötig sein werden. Mehrfachnutzung für mehrere Ladebedürfnisse klären und nutzen. • Eigentümerschaft von öffentlichen Parkplätzen ansprechen und mithilfe des Konzeptes Bedarf für öffentliche Ladepunkte darlegen und finanzielle Förderung prüfen. Elektrifizierung kommunaler Fahrzeugpark: • Elektrische Fahrzeuge anschaffen und kommunizieren (Medien, Beschriftung auf Fahrzeug, etc.). Information und Beratung: • Aktivitäten Elektromobilität bei der Ausrichtung und Umsetzung der Massnahme 8.2 beachten. • AEW-Dienstleistungen und Produkte: Angebotene Ladelösungen gemeinsam anschauen (Installation, Abrechnung, Energiemanagement) und allenfalls Bevölkerung sensibilisieren. Pflicht für minimale Ladeinfrastruktur bei Neubauten und Sanierungen in den BNO prüfen. Kommunale Förderungen von privaten Ladestationen prüfen.		
Projektverantwortung	Energiekommission		
Vorgehen	Termine 2027 ab 2026 2026-2027	Schritte Optimierung von Beschaffung und Betrieb kommunaler Fahrzeuge Erste Massnahmen Information & Beratung Elektromobilität umsetzen (z.B. Webseiten verlinken mit Infos für Bevölkerung) Konzepte Ladepunkte erarbeiten	Federführung Energiekommission Energiekommission Energiekommission

8.9 Raumplanung und Recht

Ziel	Die Gemeinde nutzt ihren Handlungsspielraum, um mit regulatorischen Vorgaben insbesondere in der BNO die Ziele der Energieplanung zu unterstützen.		
Gebiet	Alle Gemeinden		
Beschreibung	Pflicht Anschluss zu prüfen in Fernwärmegebieten (gestützt auf EnergieG Art 14. Abs.3: wenn technisch und wirtschaftlich tragbar, in Versorgungsgebieten der Energieplanung vgl. z.B. BNO Lenzburg) Vorschriften zur minimalen Ladeinfrastruktur bei Neubauten, Erweiterungen, Umnutzungen, resp. Überbauungsplänen (SIA 20260, Ausbaustufe B "Power to building") prüfen. Strengere energetische Anforderungen für Gebäude (Effizienz, Energieerzeugung, gestützt auf EnergieG §14 Abs. 2) prüfen, insb. bei Überbauungsplänen. Bewilligungsprozesse im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien und Energieeffizienz optimieren und vereinfachen: Information zu Vorgaben und Prozessen, Gebührenbefreiung prüfen, Bearbeitungszeiten, und weitere Optimierungen prüfen und wenn möglich und sinnvoll realisieren. (BNO Mustertexte beim Kanton).		
Projektverantwortung	Energiekommission		
Vorgehen	Termine 2027-2028 laufend	Schritte Anforderungen zu minimaler Ladeinfrastruktur und energetische Anforderungen für Gebäude Bewilligungsprozesse	Federführung Energiekommission Bauverwaltungen

9. Anhang

9.1 Abschätzung öffentliche Ladepunkte

Die Abschätzung des Bedarfs nach öffentlichen Ladepunkten anhand des Anteils an Mehrfamilienhäusern in den Gemeinden orientiert sich am Vorgehen der Roadmap Elektromobilität 2025²³. Ausgangspunkt ist der Anteil Wohnungen in Ein- und Mehrfamilienhäusern, denen ein unterschiedlicher Motorisierungsgrad zugewiesen ist (Schweizer Durchschnitt). Bei Einfamilienhäusern wird davon ausgegangen, dass die Eigentümer selbst eine Ladestation errichten können und die Fahrzeuge nicht auf öffentliche Lademöglichkeiten angewiesen sind. Jedes dritte Fahrzeug von Wohnungen in einem Mehrfamilienhaus benötigt eine Lademöglichkeit.

Tabelle 12: Abschätzung des Ladepunkt-Bedarfs (LP) anhand der Anzahl Wohnungen in Einfamilien-(EFH) und Mehrfamilienhäusern (MFH).

	EFH	Whg MFH	Anteil Fzg EFH	Anteil Fzg MFH	Anteil Fzg mit öffentlichem Ladebedarf	LP 2025	LP 2030	LP 2035
Eiken	452	811	43%	57%	19%	8	16	32
Münchwilen	216	299	50%	50%	17%	3	6	12
Sisseln	359	431	53%	47%	16%	5	9	18
Stein	418	1323	30%	70%	23%	13	24	47

Tabelle 13: Verwendete Annahmen zur Abschätzung benötigter öffentlicher Ladepunkte anhand des Anteils an Mehrfamilienhäusern.

Anzahl Fzg pro Whg EFH	1.5
Anzahl Fzg pro Whg MFH	1.1
Anteil Fzg im EFH mit öffentlichem Ladebedarf	0
Anteil Fzg im MFH mit öffentlichem Ladebedarf	0.33333
Fzg/öffentlicher LP 2025	3
Fzg/öffentlicher LP 2026-29	4
Fzg/öffentlicher LP ab 2030	5

²³ Roadmap Elektromobilität 2025 (September 2023): Laden im Quartier – Infosammlung zur Elektromobilität für Gemeinden.

9.2 Annahme zur Baureife von Dächern für PV-Anlagen

Zur Abschätzung der Baureife von Dächern für PV-Anlagen (Kapitel 6.2.1) wurden unterschiedliche Sanierungszyklen für Steil- und Flachdächer angenommen. Das Alter der Dächer wurde aus dem Alter der Gebäude gemäss GWR (Bauperioden) hergeleitet. Bei Dächern auf sehr alten Gebäuden wurde angenommen, dass die jeweiligen Dächer saniert worden sind.

Tabelle 14: Annahmen für Dächer in gutem Zustand oder Dächer, die bis 2035 saniert werden und beigezogene Bauperioden aus dem GWR.

Beschreibung	Definition	Bauperioden GWR
Steildach wird saniert	zwischen 45 und 55 Jahre alt	8015 (1970-1981)
Steildach guter Zustand	jünger als 25 Jahre, zwischen 55 und 75 Jahre	>=8020 (2001), 8013 (1946-1960), 8014 (1961-1970)
Flachdach wird saniert	30 bis 40 Jahre alt	8016 (1981-19)
Flachdach guter Zustand	jünger als 10, zwischen 40 und 50 Jahre alt	>=8022 (2011-), 8015 (1971-1980)